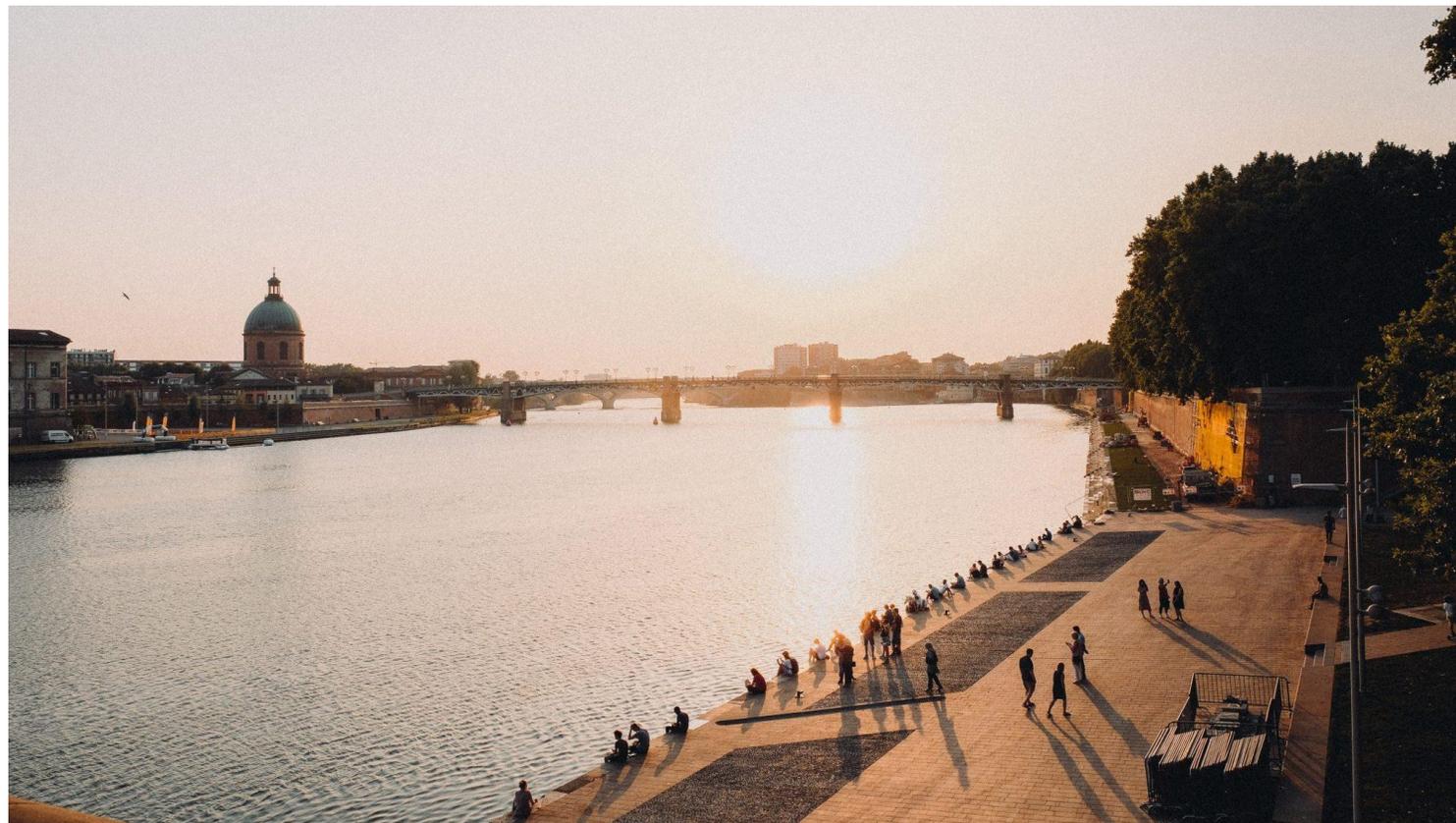


## ÉVOLUTIONS ET OBJECTIFS RÉGLEMENTAIRES RE 2020, ECODESIGN, QAI SOLUTIONS DE TRAITEMENT D'AIR



# ÉVOLUTIONS ET OBJECTIFS RÉGLEMENTAIRES RE 2020, ECODESIGN, QAI

Il est dit que d'ici 2050, environ 60 à 70 % de tous les bâtiments seront ceux qui existent aujourd'hui.

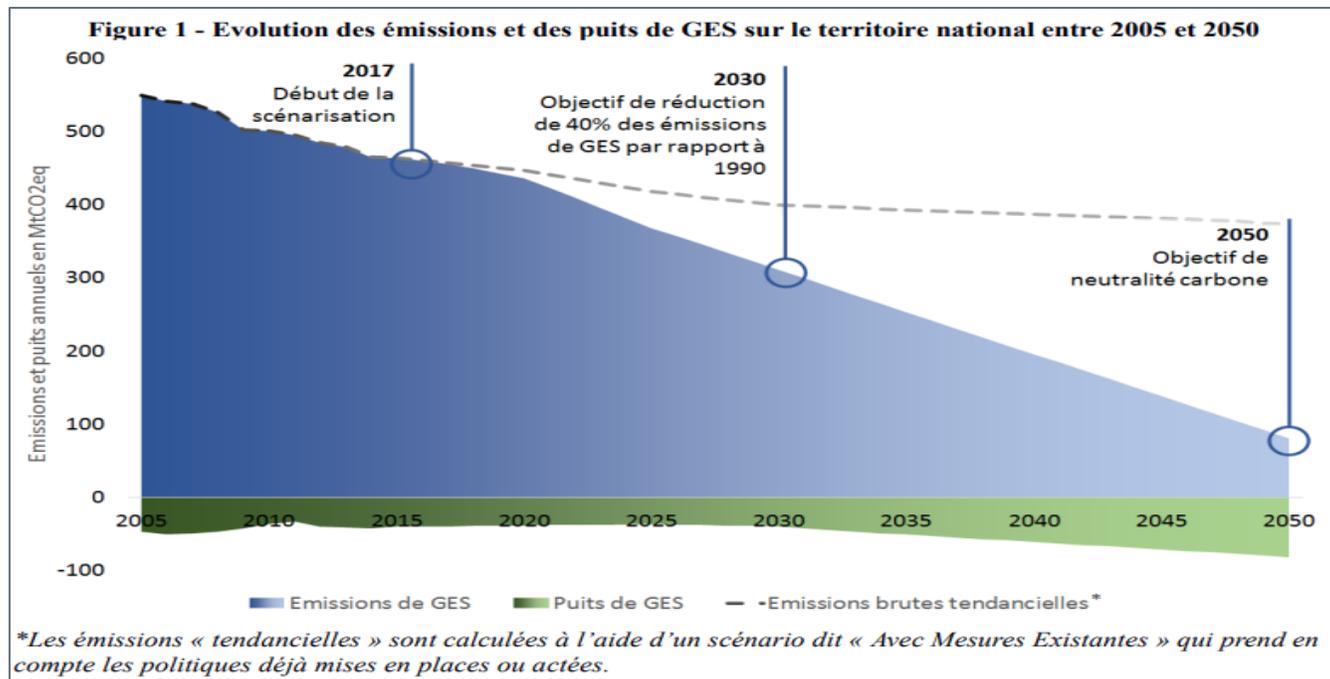




# RÉGLEMENTATIONS ÉNERGÉTIQUE

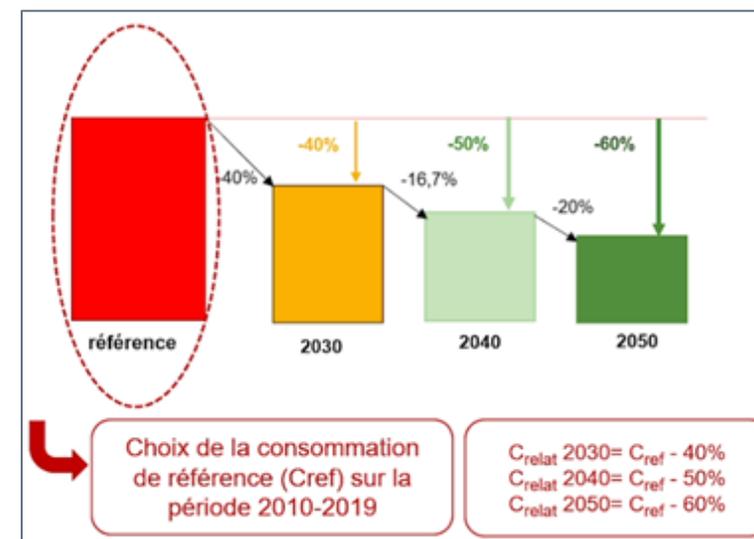


# DÉCRET TERTIAIRE



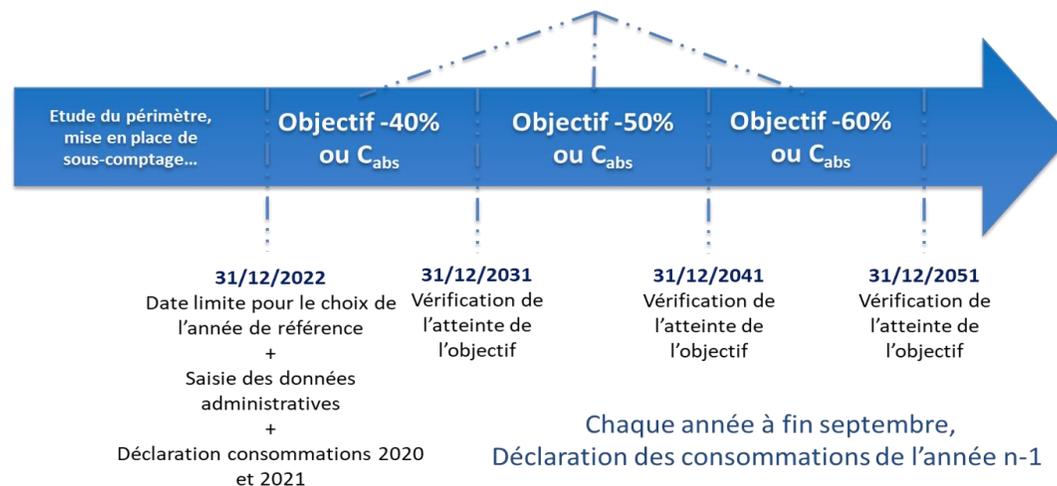
- 1Milliards de m<sup>2</sup> de tertiaire dont 40% bâtiment public
- Bâtiment >1000m<sup>2</sup> soit 2/3 des bâtiments sont concernés

Objectifs Valeurs relatives  
Objectifs Valeurs absolues



# DÉCRET TERTIAIRE

30 septembre 2026, 2036 et 2046  
Dépôt des dossiers techniques



## Obligation d'installer un système d'automatisation et de contrôle du bâtiment (GTB): le décret "BACS" étendu aux petits bâtiments tertiaires

Arrêté d'application publiés le 7 avril 2023, le décret modifie les articles [R175-1](#) à R175-6 du code de la construction et de l'habitation et renforce l'obligation d'installer une GTB dès **70kW** de puissance utile de chauffage ou de climatisation (au lieu de 290 kW précédemment) pour les bâtiments neufs un an après la publication du décret et au plus tard au **1er janvier 2027** pour les bâtiments existants. Pour les bâtiments dont la puissance utile des installations de chauffage ou de climatisation est supérieure à 290 kW, l'obligation reste fixée au **1er janvier 2025**.

# DÉCRET TERTIAIRE

## Exemples de solutions d'un bâtiment ayant atteint les objectifs :

1. Amélioration du bâti
2. Optimisation des réseaux fluides
3. Optimisation production chaud
4. **Optimisation régulation CVC : FC/NC et débit d'air neuf modulé sur la présence CO<sub>2</sub>**
5. Relamping des luminaires
6. Contrat d'exploitation
7. **Autoconsommation Solaire**
8. **Livret de bonne pratique aux occupants et intéressement**



**Les certificats  
D'ÉCONOMIES  
D'ÉNERGIE**  
*Ministère de la Transition  
écologique et solidaire*

**BAT TH 125**

**BAT TH 126**



# RE 2020

		NOM DE L'INDICATEUR	CARACTÈRE
ÉNERGIE	Bbio projet <small>Bbio max</small>	Bbio	
	Cep,nr projet <small>Cep,nr max</small>	Cep	
	Cep max projet <small>Cep max</small>	Cep,nr	
CONFORT D'ÉTÉ	Degrés Heures projet <small>350 DH max</small>	DH	Obligatoire
CARBONE	Ic énergie projet <small>Ic énergie max</small>	Ic construction	
	Ic construction projet <small>Ic construction max</small>	Ic énergie	
	Ic bâtiment projet	Ic bâtiment	Informatif
	Stock C projet	Stock C	
	Ic ded projet	Ic ded	



# RE 2020



## Enseignement - le bâtiment étudié



DESCRIPTIF	
Usage	Enseignement primaire
SU	2785
Compacité (m <sup>2</sup> déperds/SU)	1,65 (peu compact)
Nombre d'élèves	540

Etude RE2020

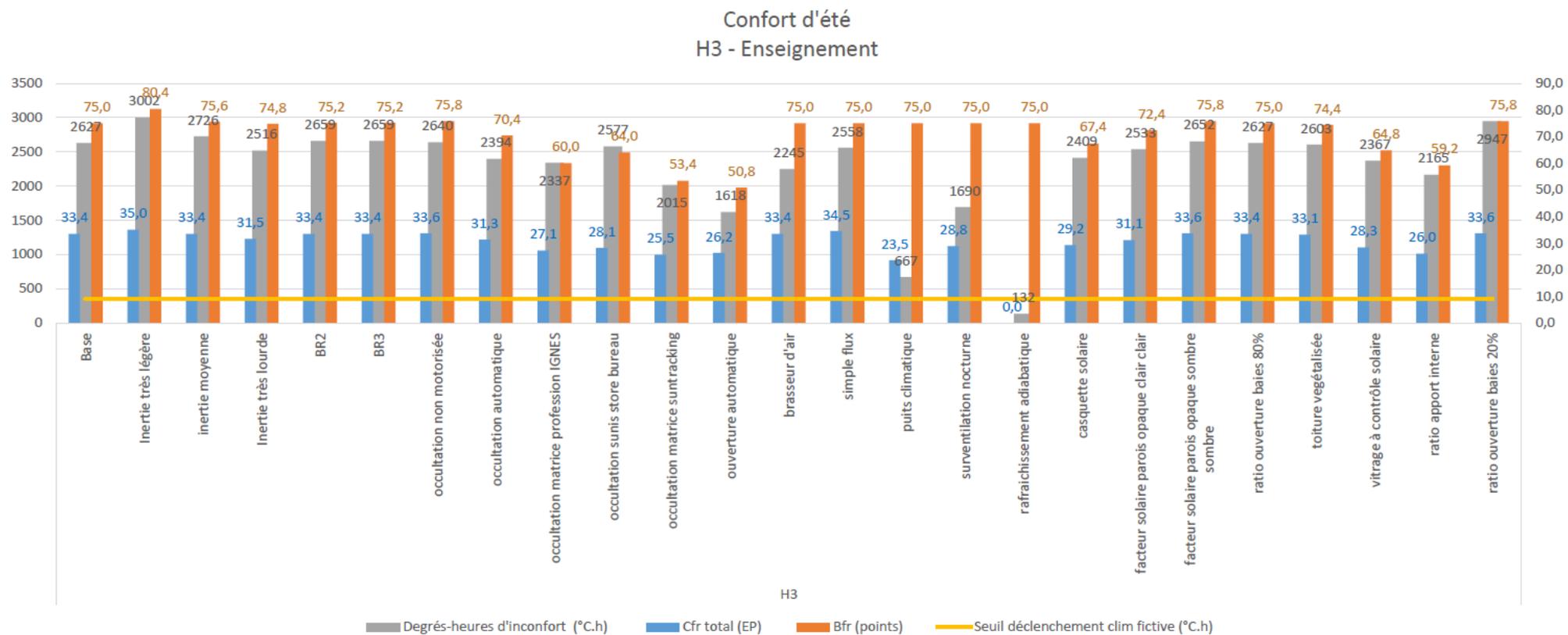
## Enseignement - Variantes étudiées

- **4 systèmes constructifs**
  - Béton
  - PP
  - CLT
  - Brique
- **7 systèmes énergétiques**
  - PAC air/air (avec ou sans clim)
  - PAC air/eau (avec ou sans clim)
  - Ch gaz
  - EJ
  - RCU
- **2 niveaux de performance**
  - STD
  - Optimisé
- **3 zones climatiques : H1a ; H2b ; H3**

→ 168 simulations (+ 6 variantes)

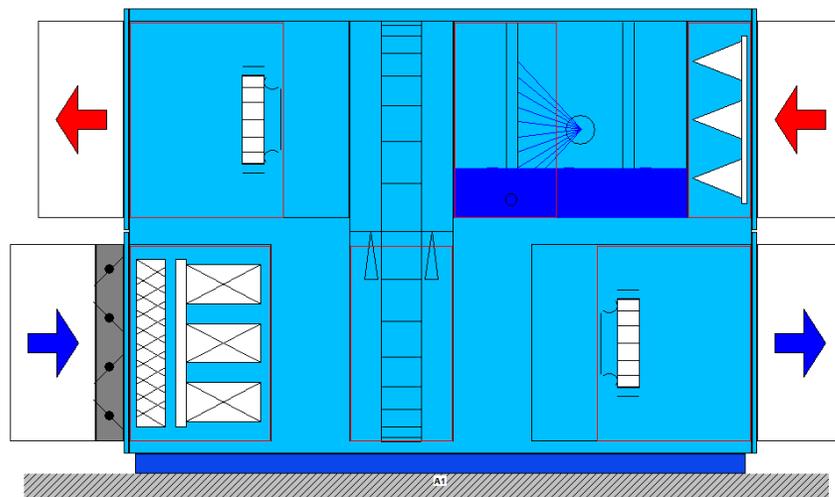
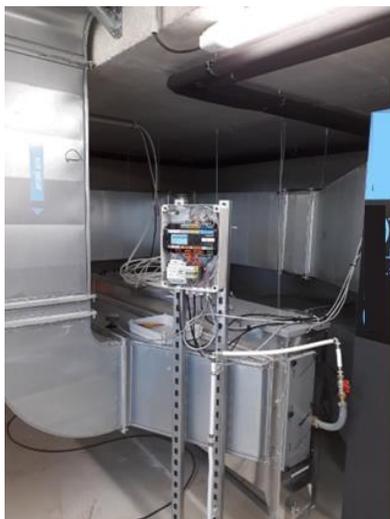
# RE 2020

## Enseignement – Sensibilités confort d'été **moteur R\_379**

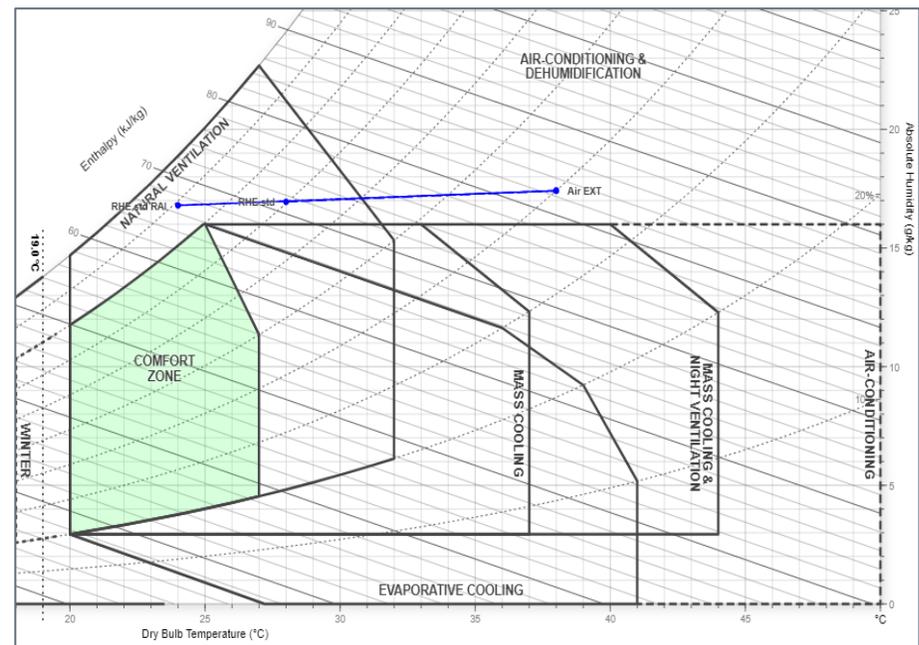


Comment lire ce graphique : ce graphique présente l'évolution de l'indicateur DH avec le moteur de calcul RE 2020 sur le bâtiment d'enseignement en zone climatique H3, entre le cas de base avec un niveau de performance standard et différentes variantes susceptibles d'impacter le confort d'été.

# RE 2020 – RAFRAICHISSEMENT ADIABATIQUE



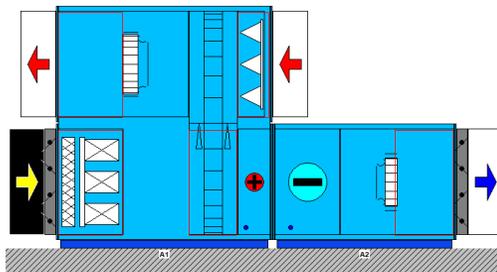
## Air soufflé



- Vitesse d'air  $\leq 2,5\text{m/s}$  – projection de gouttelettes (rubrique 2921)
- Régulation eau perdu - recirculation
- Type de média – inorganique – classement au feu

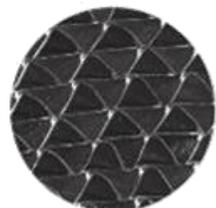
$Q = 10000 \text{ m}^3/\text{h}$   
 AE :  $26^\circ\text{C} / 50\%$   
 AN :  $38^\circ\text{C} / 40\%$   
 $Q_{\text{eau}} : 22,2 \text{ l/h}$

# RE 2020 – ROUE HYGROSCOPIQUE



**Q = 10000 m<sup>3</sup>/h**  
**Soufflage à 19°C**

Simulation	Type de RHE	Conditions		Classe NRJ	RHE			Batterie		
		INT	EXT		ηT / ηHR	sortie récup	P récup	nb rangs	P totale	dont P latente
		°C / %HR	°C / %HR							
Simulation 1	roue standard	22°C / 55%	32°C / 65%	D	79,2 / 14,7	24,1 / 95,2	39,1	3	58,8	39,9
	roue adsorption silicagel			A	79,8 / 84,5	24,0 / 57,3	100,4	2	16,5	0
Simulation 2	roue standard	26°C / 50%	38°C / 40%	D	83,5 / 0,0	28,0 / 70,3	33,1	3	60,8	30,6
	roue adsorption silicagel			A	80,3 / 83,1	28,4 / 47,8	75,1	2	34,3	3,4

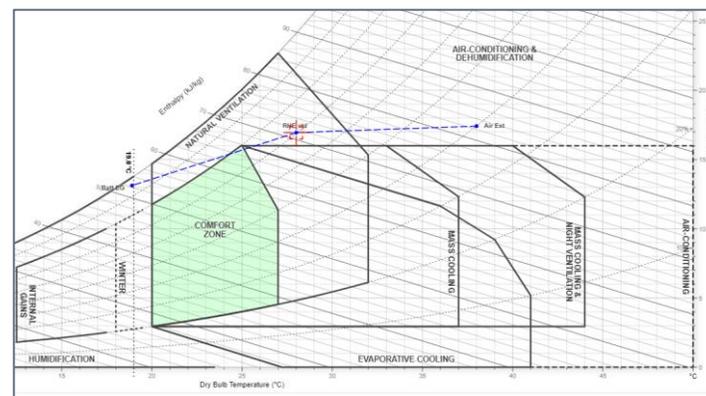


Untreated

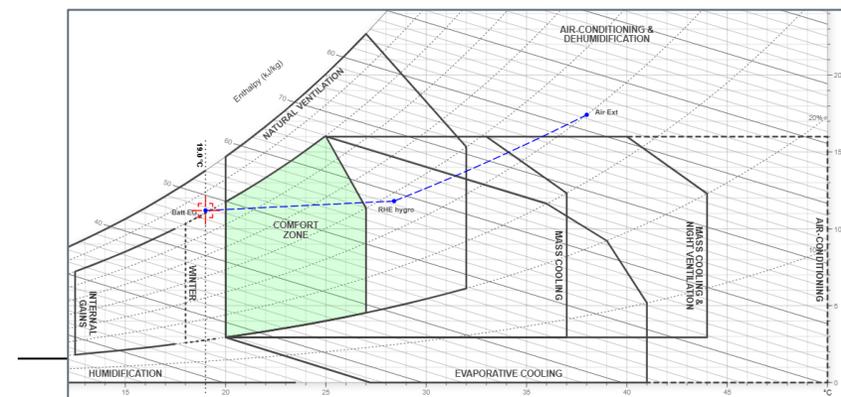


Sorption treated

Sim 2 RHE std



Sim 2 RHE hyg



# ECO DESIGN - DRAFT

---



- Définition identique
- **Au débit nominal pour tous**
- Importance de la température de design (localisation du projet) – Valorisation de la récupération latente
- SFP limit bonifié si la régulation est intégrée (selon fonctions)
- SFP limit bonifié si présence de filtre plus efficace ePM sur AN
- Classification L3 minimum
- **Indication EATR et OACF avec limite max**

# TRANSFERT DES CONTAMINANTS DANS LES RÉCUPÉRATEURS DE CHALEUR

Fuite Récupérateur rotatif : Différence de pression et joint

2- OACF - EATR

Joint spécifique polymère ou feutre

Joint standard

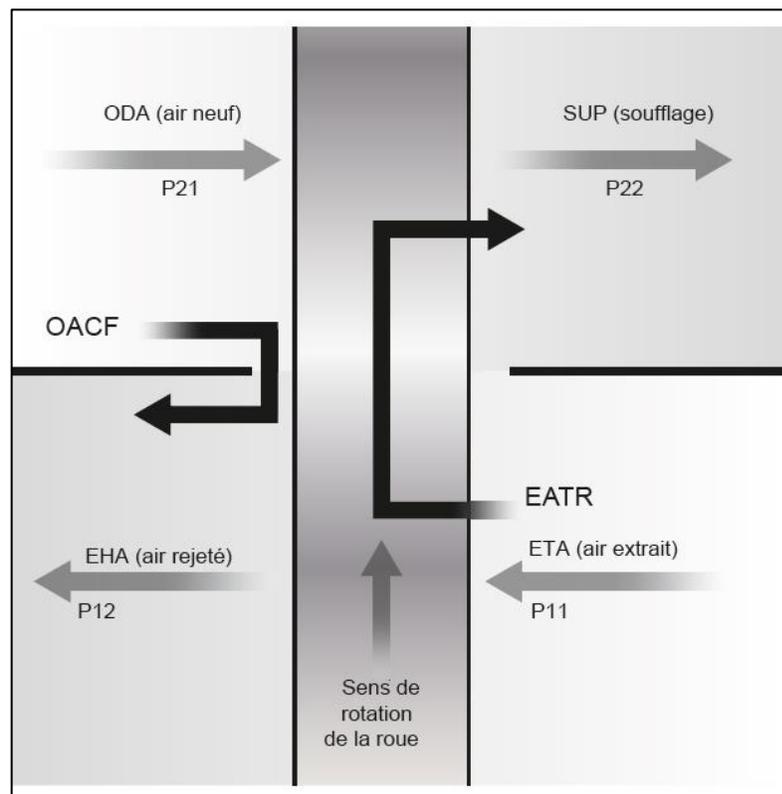


Source Heatex

# TRANSFERT DES CONTAMINANTS DANS LES RÉCUPÉRATEURS DE CHALEUR

Fuite Récupérateur rotatif : Différence de pression et joint

## 2- OACF - EATR



Source Heatex

### OACF : Outdoor Air Correction Factor

Le ratio du débit massique d'air neuf (21) divisé par le débit massique d'air soufflé(22).

$$OACF = \frac{Q_{m21}}{Q_{m22}}$$

OACF > 1, plus d'air neuf est évacué vers l'air rejeté

OACF < 1, recirculation d'air extrait

### EATR : Exhaust Air Transfer Ratio [%]

% recirculation d'air extrait vers l'air soufflé

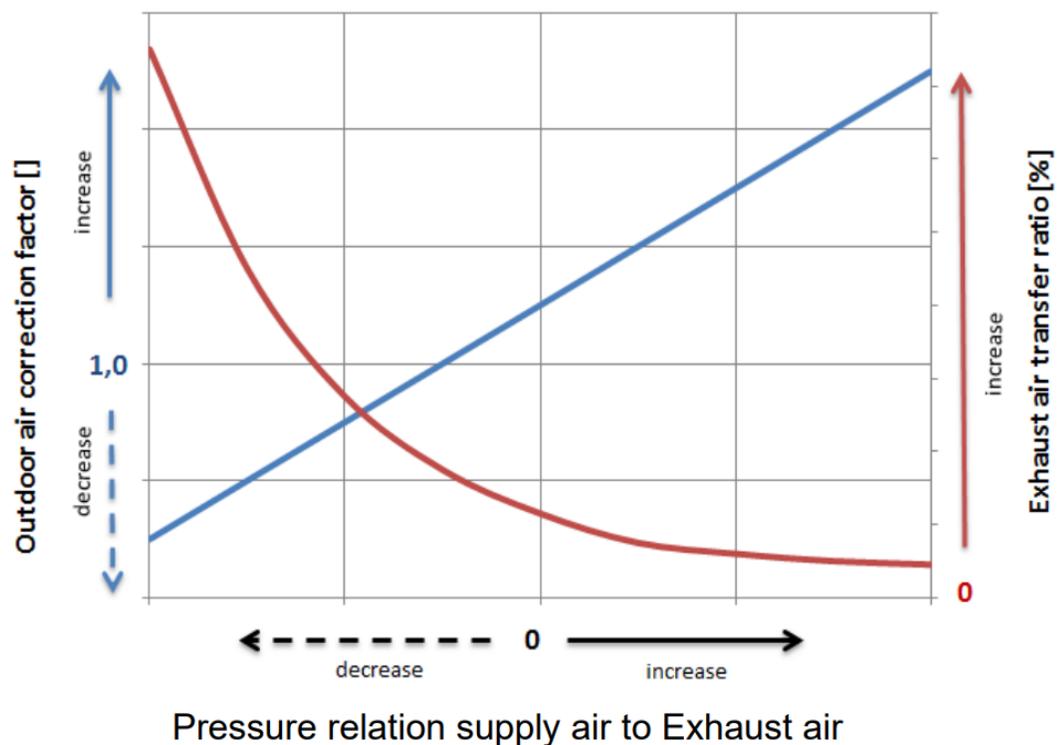
EATR est mesurée grâce à un test de gaz traceur

$$EATR = \frac{Q_{m22} - Q_{m22net}}{Q_{m22}}$$

# TRANSFERT DES CONTAMINANTS DANS LES RÉCUPÉRATEURS DE CHALEUR

Fuite Récupérateur rotatif : Différence de pression et joint

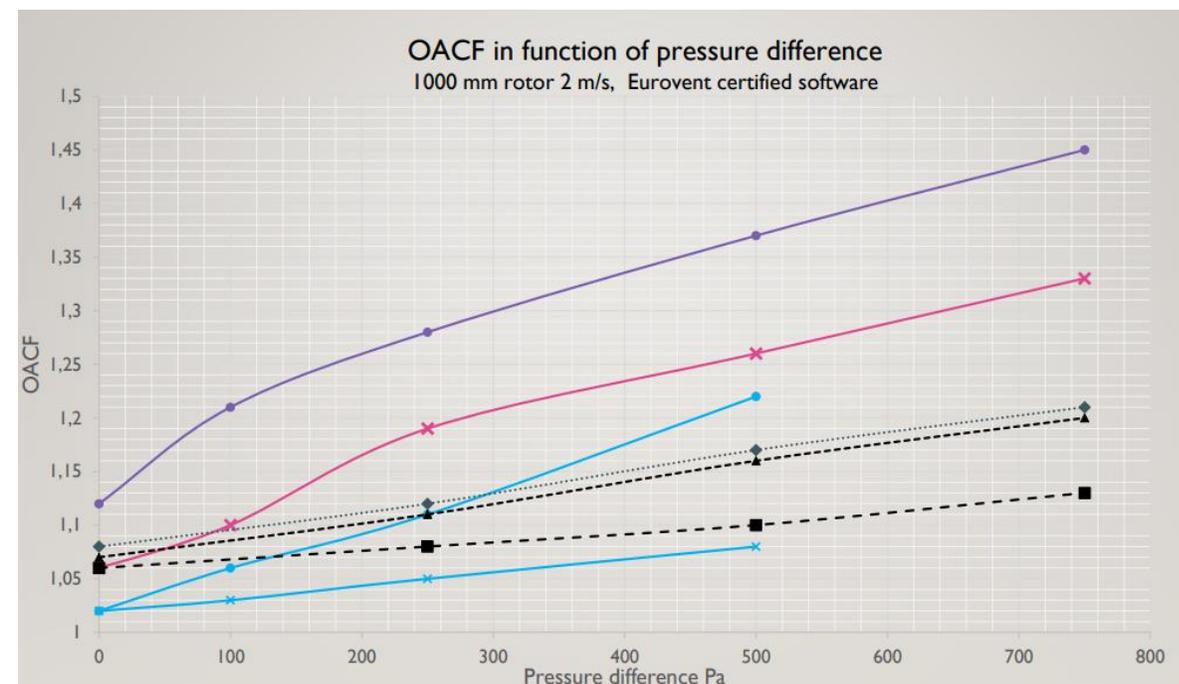
## 2- OACF - EATR



Source Eurovent

### Attention à OACF :

- Risque de surconsommation importante - SFP



# TRANSFERT DES CONTAMINANTS DANS LES RÉCUPÉRATEURS DE CHALEUR

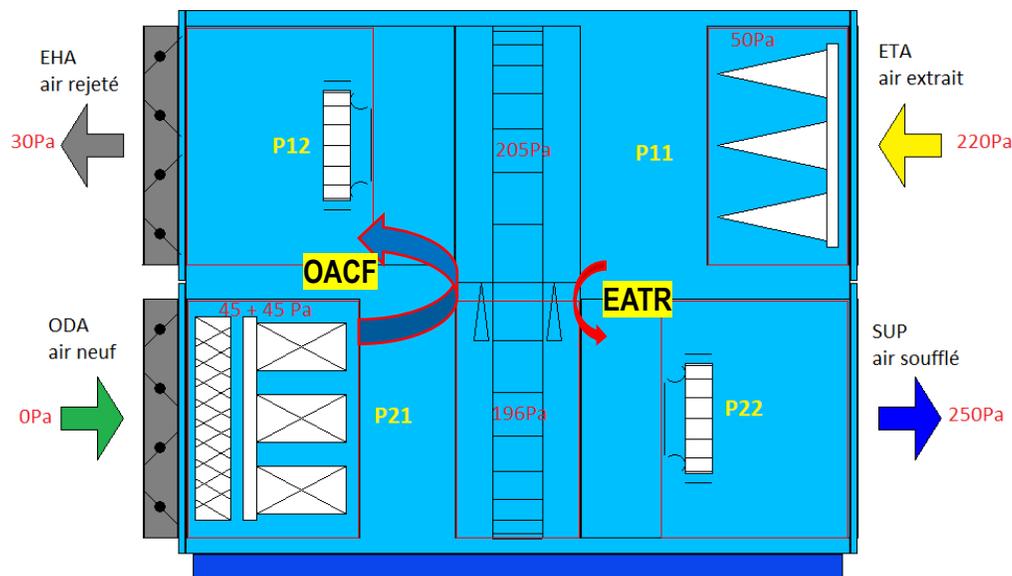
Récupérateur rotatif :

2- Position des ventilateurs et contrôle des pressions

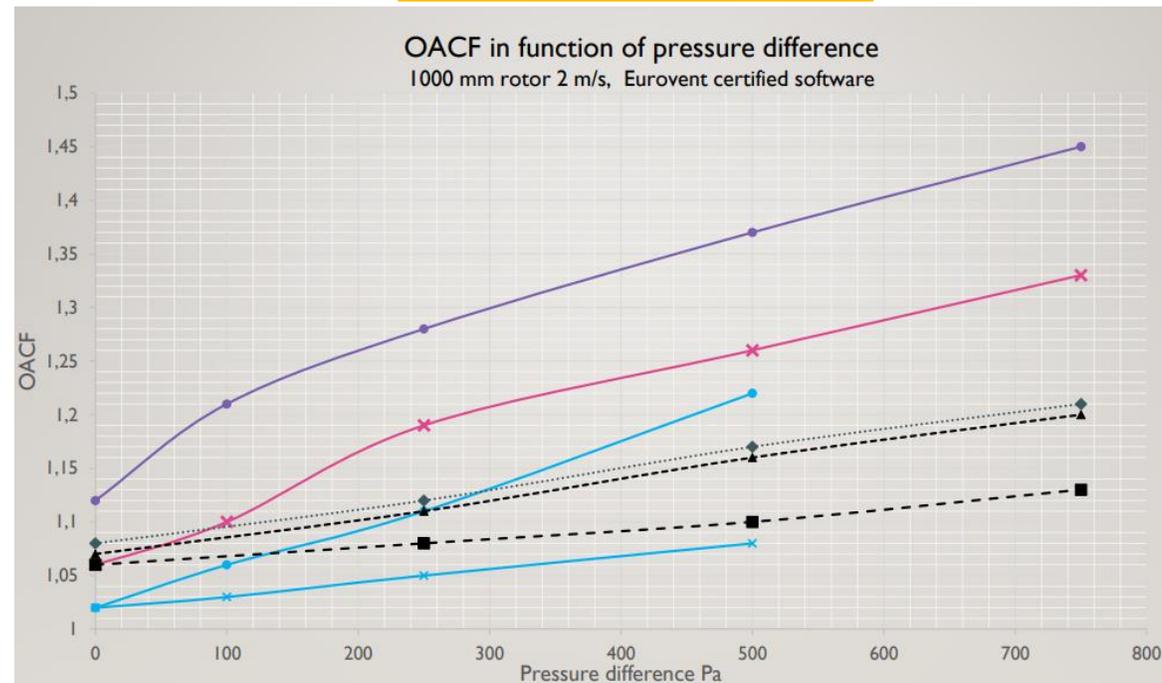
Cas 1 : ESP \_ 250Pa

$$P_{22} - P_{11} = -286Pa - (-270Pa) = -16Pa$$

$$P_{21} - P_{12} = -90Pa - (-475Pa) = 385Pa$$



EATR/ OACF ?		
Winter	Purge Sector	No Purge Sector
Special seals ?	0.67% / 1.03	1.34% / 1.02
Standard ?	0.68% / 1.07	1.35% / 1.05



# TRANSFERT DES CONTAMINANTS DANS LES RÉCUPÉRATEURS DE CHALEUR

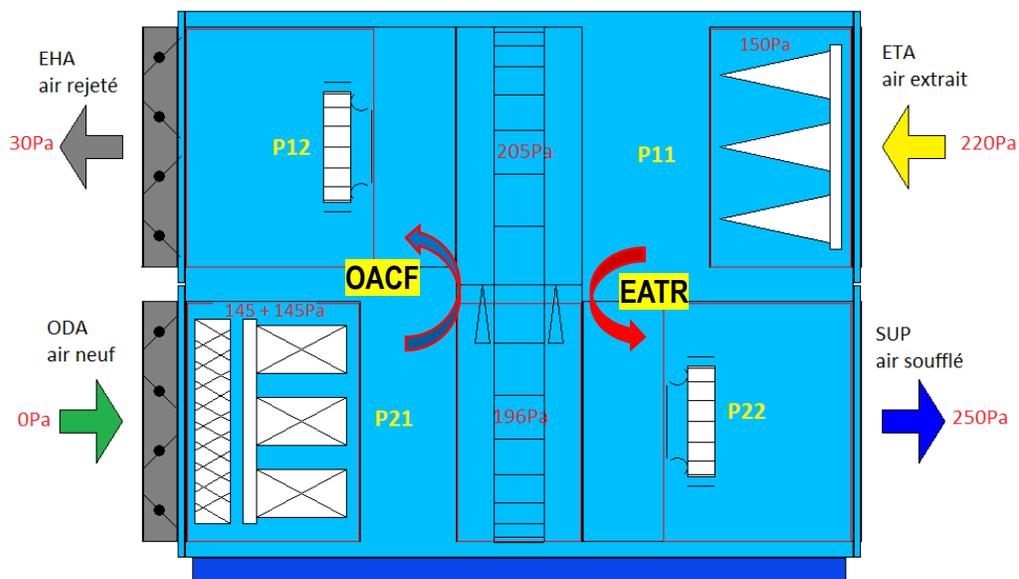
Récupérateur rotatif :

2- Position des ventilateurs et contrôle des pressions

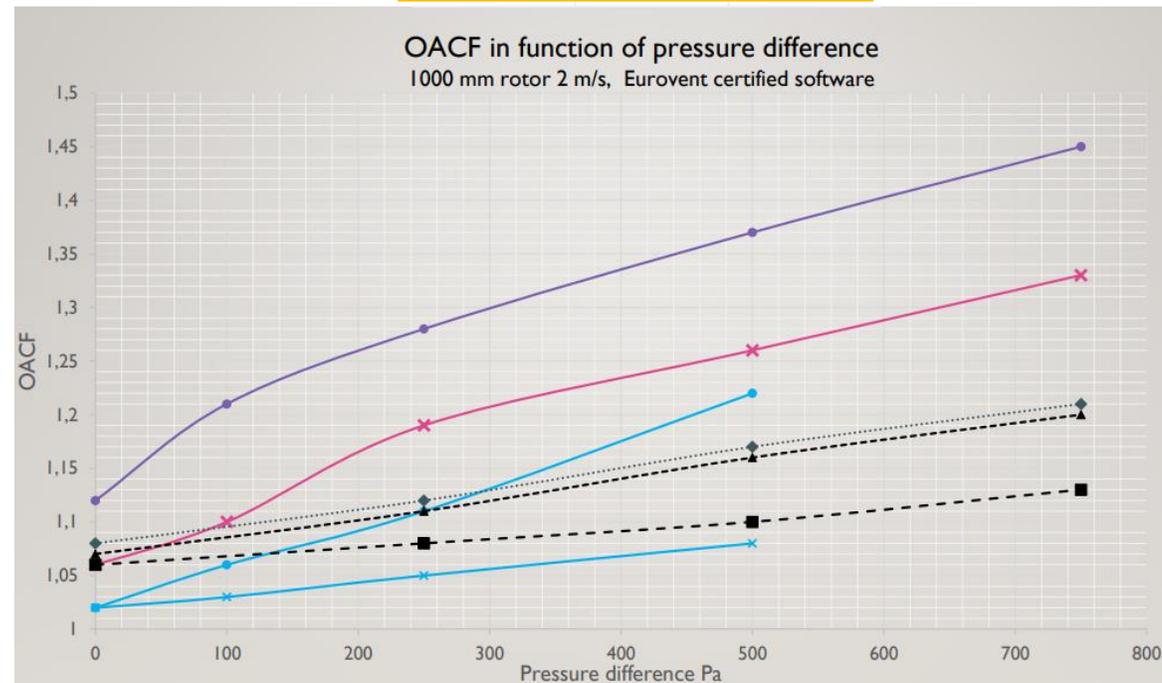
Cas 1 : ESP \_ 250Pa Filtres encrassés

$$P_{22} - P_{11} = -486\text{Pa} - (-370\text{Pa}) = -116\text{Pa}$$

$$P_{21} - P_{12} = -290\text{Pa} - (-575\text{Pa}) = 285\text{Pa}$$



EATR/ OACF ?		
Winter	Purge Sector	No Purge Sector
Special seals ?	0.84% / 1.01	1.51% / 1
Standard ?	1.10% / 1.01	1.77% / 1.01



# TRANSFERT DES CONTAMINANTS DANS LES RÉCUPÉRATEURS DE CHALEUR

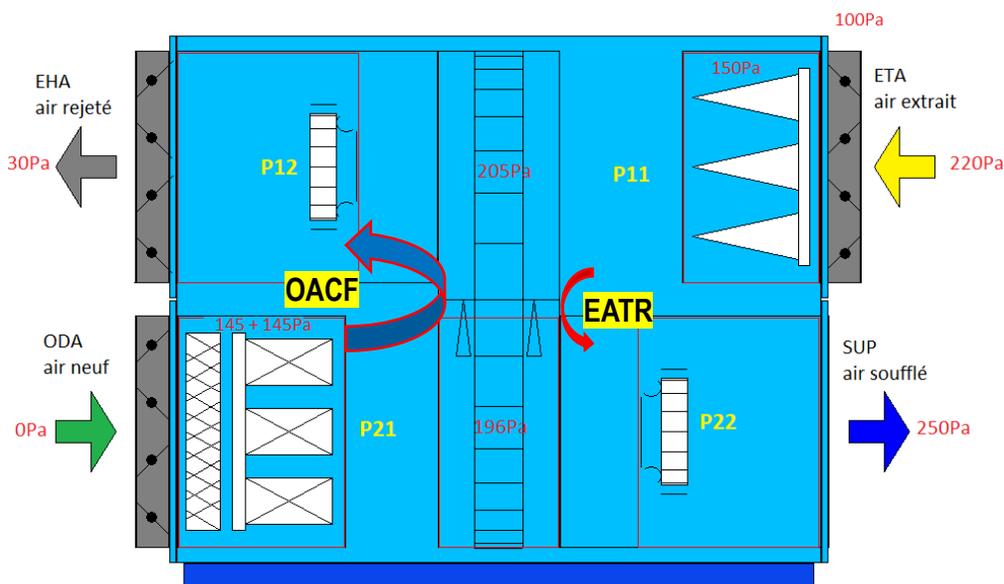
Récupérateur rotatif :

2- Position des ventilateurs et contrôle des pressions

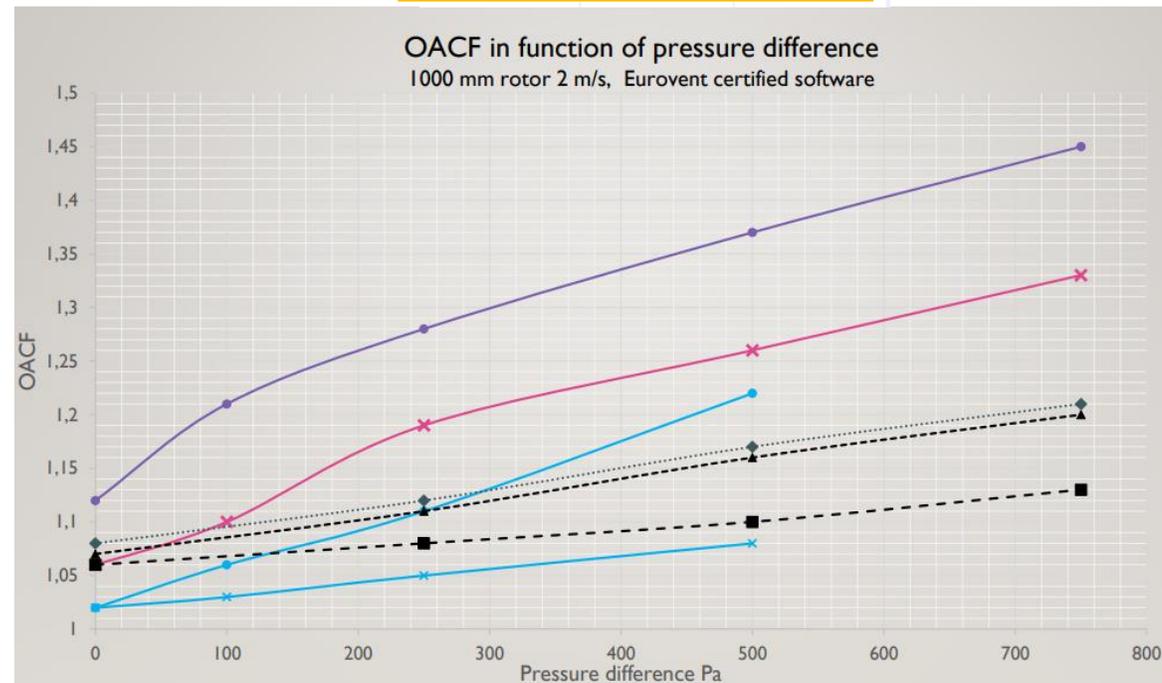
Cas 1 : ESP \_ 250Pa Filtres encrassés et registre d'équilibrage

$$P_{22} - P_{11} = -486\text{Pa} - (-470\text{Pa}) = -16\text{Pa}$$

$$P_{21} - P_{12} = -290\text{Pa} - (-575\text{Pa}) = 385\text{Pa}$$



EATR/ OACF ?		
Winter	Purge Sector	No Purge Sector
Special seals ?	0.67% / 1.03	1.34% / 1.02
Standard ?	0.68% / 1.07	1.35% / 1.05



# TRANSFERT DES CONTAMINANTS DANS LES RÉCUPÉRATEURS DE CHALEUR

Récupérateur rotatif :

2- Position des ventilateurs et contrôle des pressions

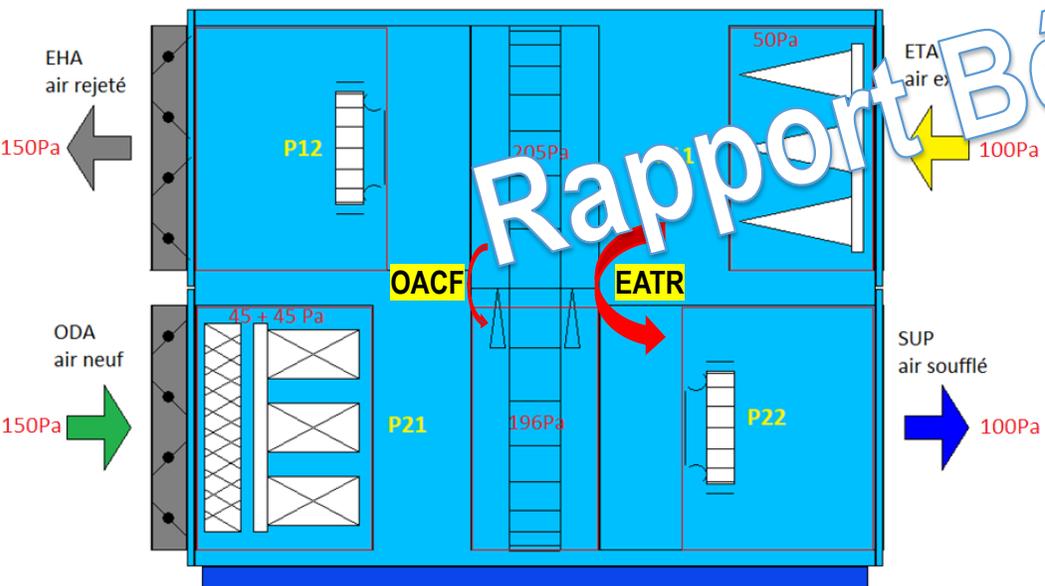
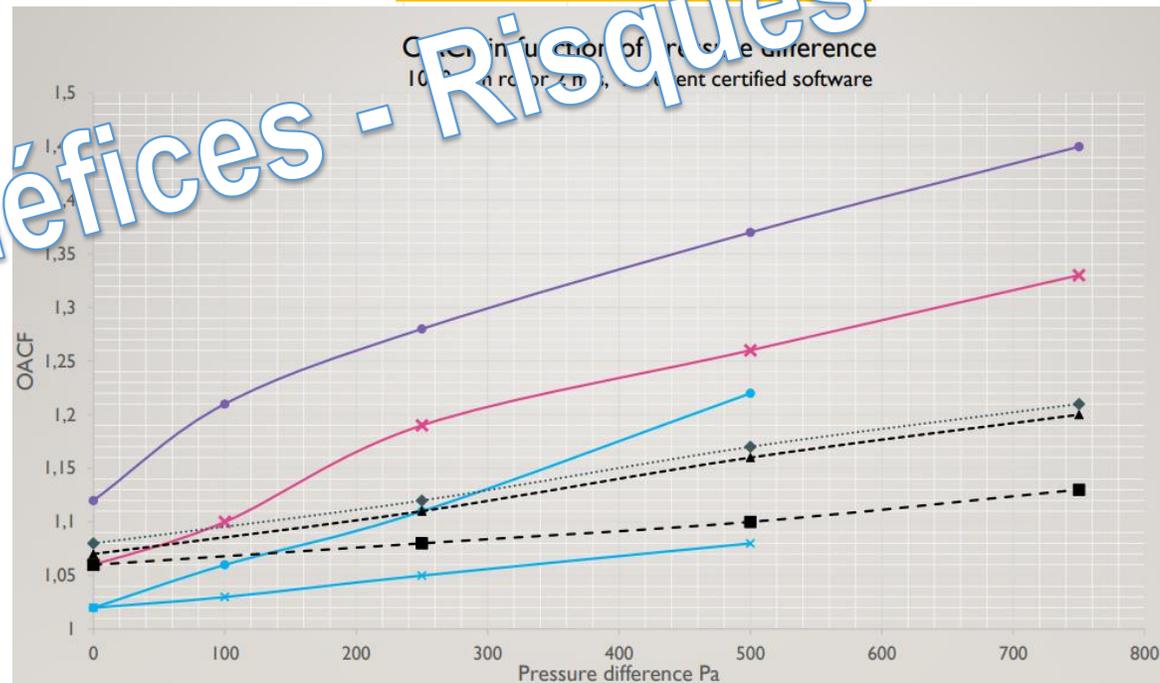
Cas 1 : ESP \_ 250Pa

$$P_{22} - P_{11} = -436\text{Pa} - (-150\text{Pa}) = -286\text{Pa}$$

$$P_{21} - P_{12} = -240\text{Pa} - (-355\text{Pa}) = 115\text{Pa}$$

EATRI/ OACF ?		
Winter	Purge Sector	No Purge Sector
Special seals ?	1.84% / 1	2.51% / 1
Standard ?	3.59% / 0.99	4.26% / 0

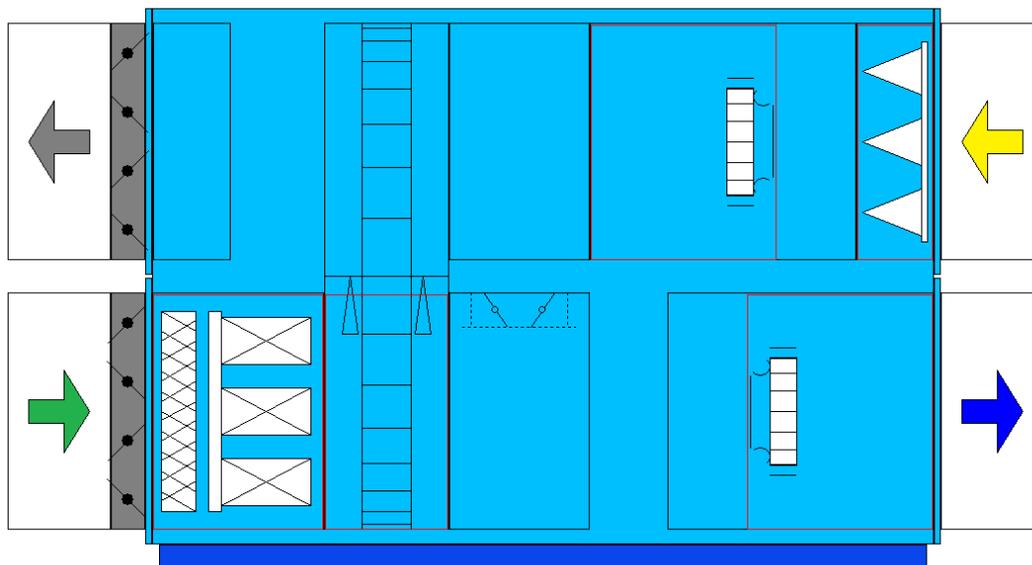
Rapport Bénéfices - Risques



# TRANSFERT DES CONTAMINANTS DANS LES RÉCUPÉRATEURS DE CHALEUR

Récupérateur rotatif :

4- cas avec caisson de mélange ou “mono-zone”

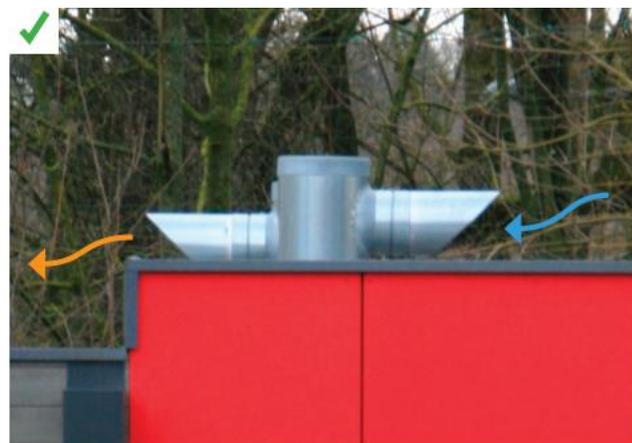
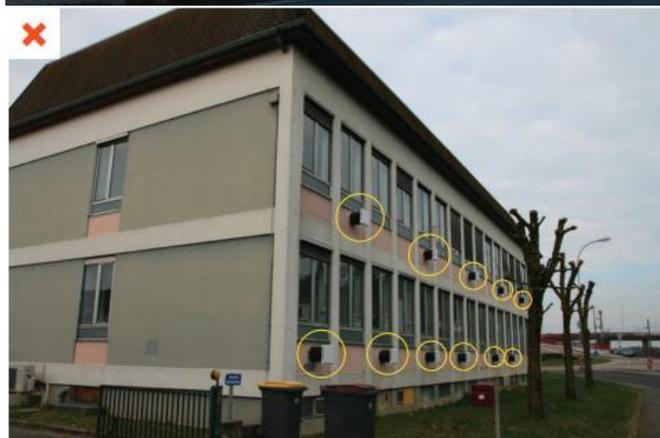
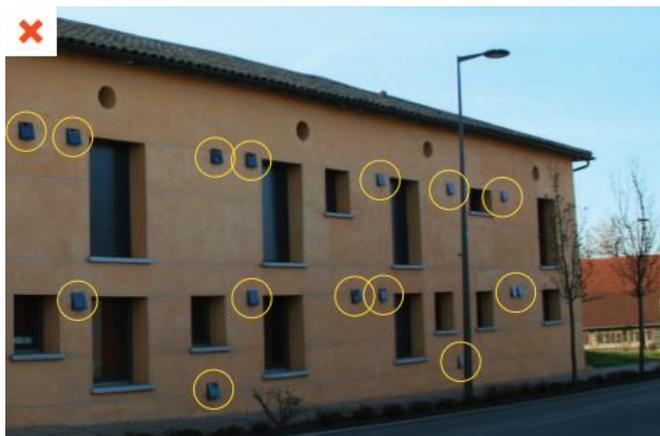
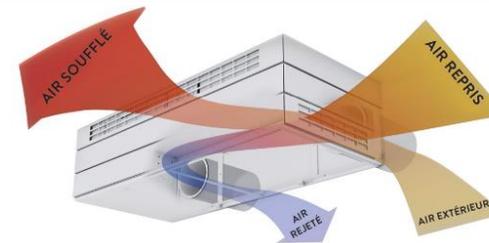


Pression disponible en 100% recyclage

Pas de secteur de purge

# TRANSFERT DES CONTAMINANTS DANS LES RÉCUPÉRATEURS DE CHALEUR

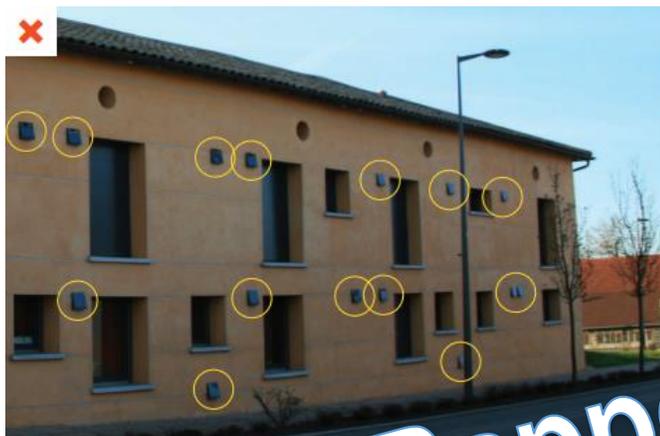
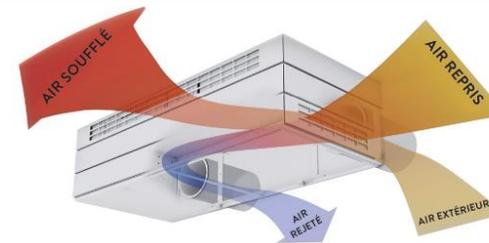
DF décentralisé : Position de la prise d'air neuf et du rejet  
(registres d'isolement – gestion des périodes d'inoccupation)



- Transfert entre les flux d'air (AN et AR)
- Étanchéité des prises d'air et rejet
- Acoustique (extérieur)
- Évacuation des condensats
- Maintenance – remplacement des filtres

# TRANSFERT DES CONTAMINANTS DANS LES RÉCUPÉRATEURS DE CHALEUR

DF décentralisé : Position de la prise d'air neuf et du rejet  
(registres d'isolement – gestion des périodes d'inoccupation)

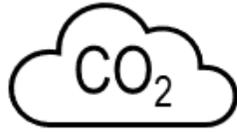


- Transfert entre les flux d'air (AN et AR)
- Étanchéité des prises d'air et rejet
- Acoustique (extérieur)
- Évacuation des condensats
- Maintenance – remplacement des filtres



**RÉGLEMENTATIONS  
QAI  
ET PERFORMANCES DES  
SYSTÈMES**





## Nouvelle réglementation et calcul ICONE modifié

**Publiée le 29 décembre dernier et entrant en vigueur ce 1er janvier 2023**

- 1. Décret 2022-1690 modifiant le Décret QAI pour les ERP (Décret 2012-14)*
- 2. Arrêté du 27 décembre 2022 modifiant l'arrêté du 1er juin 2016 relatif aux modalités de surveillance de la QAI dans certains ERP.*
- 3. Décret n° 2022-1689 du 27 décembre 2022 modifiant le code de l'environnement en matière de surveillance de la QAI*

Locaux concernés :

- 1. Les établissements d'accueil collectif d'enfants de moins de six ans / écoles maternelles / écoles élémentaires / accueils de loisirs / Les établissements d'enseignement ou de formation professionnelle du premier et du second degré**
- 2. Les structures et établissements sociales et médico-sociales ainsi que les structures SLD / établissements pénitentiaires pour mineurs**

# QUALITÉ D'AIR INTÉRIEUR

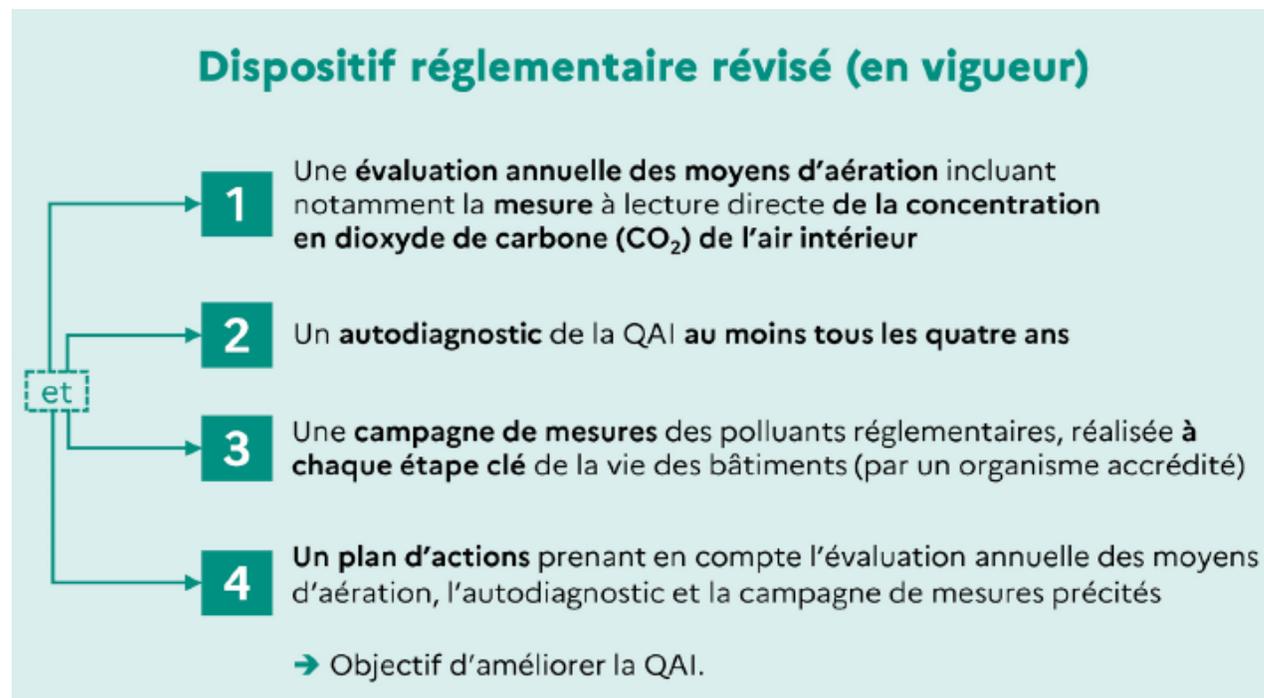


Déterminer le bon débit d'air : nouvelle réglementation et calcul ICONE modifié

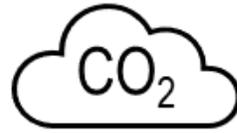
→ Au 1<sup>er</sup> Janvier 2023

→ Au 1<sup>er</sup> Janvier 2025

**4 volets distincts**  
sur la surveillance de la **QAI** :



Source CEREMA

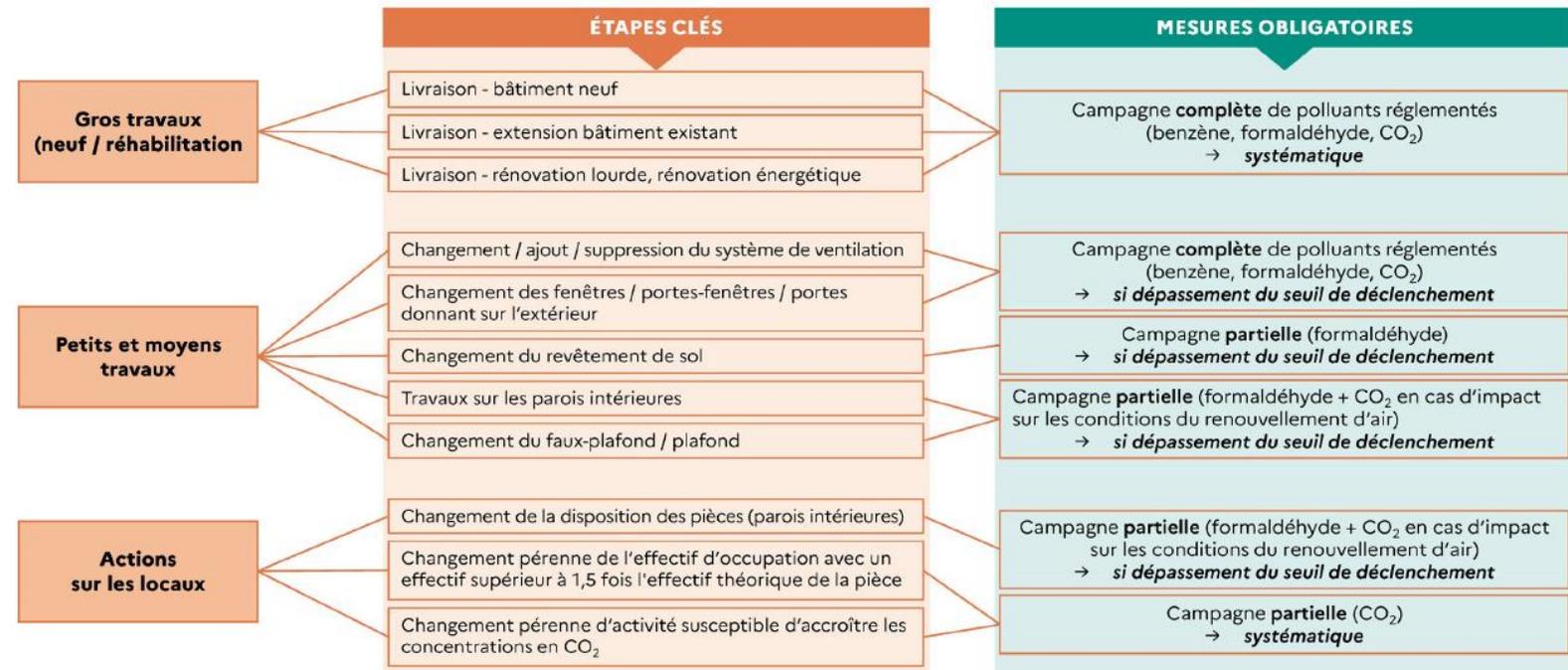


## Déterminer le bon débit d'air : nouvelle réglementation et calcul ICONE modifié

Une campagne de mesures par un organisme accrédité **LAB REF 3** des **polluants réglementés** dans un délai de 1 mois après la fin de la réalisation des travaux d'une étape clé. (**formaldéhyde, benzène, et CO<sub>2</sub>**)

Substance	Valeur pour laquelle des investigations complémentaires sont menées	Valeur pour laquelle le préfet du département du lieu d'implantation est informé
Formaldéhyde	> 30 µg/m <sup>3</sup>	> 100 µg/m <sup>3</sup>
Benzène	> 10 µg/m <sup>3</sup>	
Dioxyde de carbone	Indice de confinement = 5	

Tableau 1 : les VGAI pour la surveillance de la QAI dans les ERP



→ Information au préfet si valeurs seuils dépassées

Source CEREMA

# QUALITÉ D'AIR INTÉRIEUR



## Déterminer le bon débit d'air : nouvelle réglementation et calcul ICONE modifié



Interprétation des mesures du CO<sub>2</sub>, l'interprétation de la mesure repose sur les valeurs suivantes :

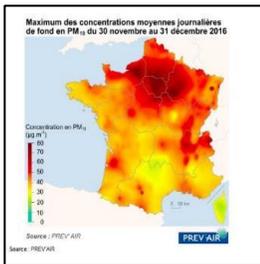
- une concentration inférieure à **800 ppm** de CO<sub>2</sub> traduit un renouvellement de l'air satisfaisant dans des locaux occupés.
- une concentration supérieure à **1 500 ppm** de CO<sub>2</sub> témoigne d'un renouvellement de l'air insuffisant. Le dépassement de cette valeur conduit à engager dans les plus brefs délais des actions permettant d'agir sur les causes du dépassement.

Type de confinement	Nul	Faible	Moyen	Élevé	Très élevé	Extrême
<b>ICONE</b>	0	1	2	3	4	5
Valeure brute de l'indice de confinement	< 0.5	0.5 < 1.5	1.5 < 2.5	2.5 < 3.5	3.5 < 4.5	≥ 4.5
			50 % à 99 % des valeurs mesurées comprises entre 800 et 1500 ppm	1 % à 30 % des valeurs mesurées supérieures à 1500 ppm	30% à 75 % des valeurs mesurées supérieures à 1500 ppm	> 75 % des valeurs mesurées supérieures à 1500 ppm

# QUALITÉ D'AIR INTÉRIEUR



Choisir le bon filtre (EN 16890) Norme NF EN 16798-3

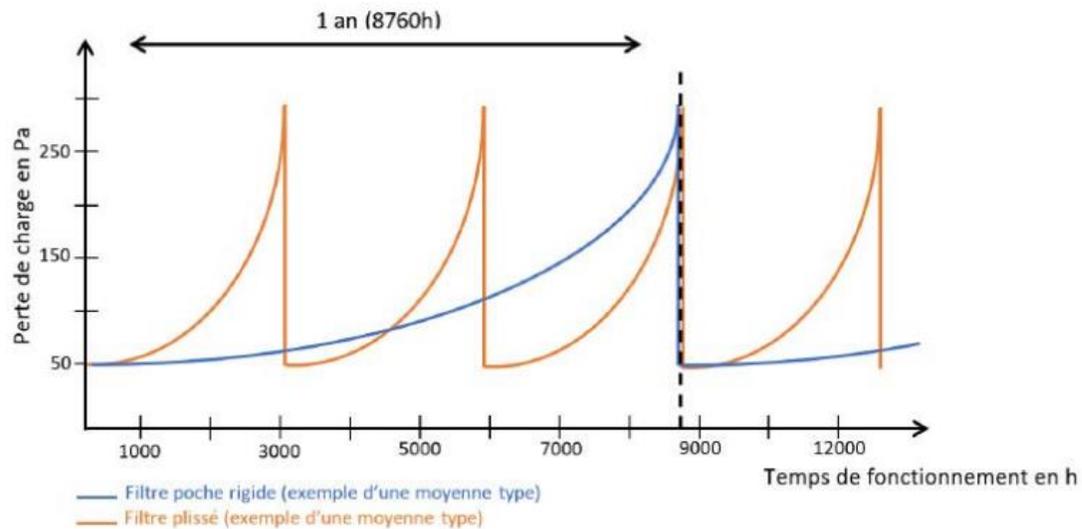


			Air soufflé intérieur (SUP : Supply Air)				
			Cat. SUP 1	Cat. SUP 2	Cat. SUP 3	Cat. SUP 4	Cat. SUP 5
Recommandations OMS			PM 2,5 ≤ 2,5 µg/m <sup>3</sup> PM 10 ≤ 5 µg/m <sup>3</sup>	PM 2,5 ≤ 5 µg/m <sup>3</sup> PM 10 ≤ 10 µg/m <sup>3</sup>	PM 2,5 ≤ 7,5 µg/m <sup>3</sup> PM 10 ≤ 15 µg/m <sup>3</sup>	PM 2,5 ≤ 10 µg/m <sup>3</sup> PM 10 ≤ 20 µg/m <sup>3</sup>	PM 2,5 ≤ 15 µg/m <sup>3</sup> PM 10 ≤ 30 µg/m <sup>3</sup>
Valeurs de l'Organisation Mondiale de la Santé		Exemples d'application		Bureaux, établissements scolaires, hôtels, crèches... 	Centres commerciaux, magasins... 	Sanitaires, couloirs, escaliers... 	Locaux techniques 
Air extérieur (ODA : OutDoor Air)	Cat. ODA 1	Moyenne annuelle PM 2,5 ≤ 10 µg/m <sup>3</sup> PM 10 ≤ 20 µg/m <sup>3</sup> 	60% ePM <sub>1</sub>	50% ePM <sub>1</sub>	60% ePM <sub>2,5</sub>	60% ePM <sub>10</sub>	50% ePM <sub>10</sub>
	Cat. ODA 2	Moyenne annuelle PM 2,5 ≤ 15 µg/m <sup>3</sup> PM 10 ≤ 30 µg/m <sup>3</sup> 	80% ePM <sub>1</sub>	70% ePM <sub>1</sub>	70% ePM <sub>2,5</sub>	80% ePM <sub>10</sub>	60% ePM <sub>10</sub>
	Cat. ODA 3	Moyenne annuelle PM 2,5 ≥ 15 µg/m <sup>3</sup> PM 10 ≥ 30 µg/m <sup>3</sup> 	90% ePM <sub>1</sub>	80% ePM <sub>1</sub>	80% ePM <sub>2,5</sub>	90% ePM <sub>10</sub>	80% ePM <sub>10</sub>

Source Eurovent

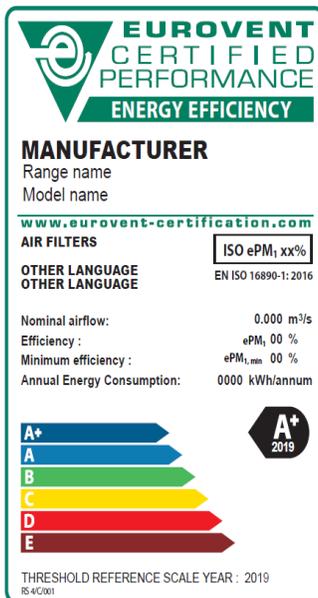
Choisir le bon filtre (EN 16890)

En moyenne la filtration représente **1/3 de l'énergie** consommée par une installation de ventilation.



# CLASSE ENERGIE DES FILTRES

Choisir le bon filtre (EN 16890)



M <sub>1</sub> = 200 g (AC Fine*)	Consommation énergétique moyenne en kWh/an pour filtres ePM <sub>1</sub> (ePM <sub>1</sub> et ePM <sub>1,min</sub> ≥ 50%)					
	A+	A	B	C	D	E
50 & 55%	800	900	1050	1400	2000	>2000
60 & 65%	850	950	1100	1450	2050	>2050
70 & 75%	950	1100	1250	1550	2150	>2150
80 & 85%	1050	1250	1450	1800	2400	>2400
> 90%	1200	1400	1550	1900	2500	>2500

## Filtre 70% ePM1

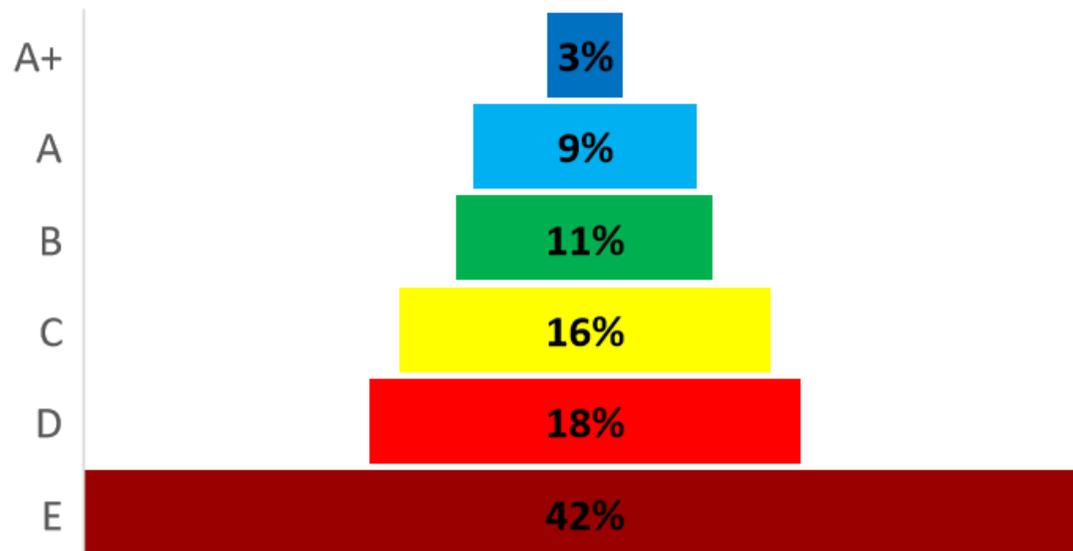
Débit d'air 3400m<sup>3</sup>/h et 1 cellule 592<sup>2</sup>  
Coût du kWh : 0,1907 € (03/11/23)

**Classe A+ : 950 kWh/an soit 181€**  
**Classe D : 2150 kWh/an soit 410€**

# CLASSE ENERGIE DES FILTRES

Choisir le bon filtre (EN 16890)

Distribution of energy efficiency classes



Extract from 2021 Eurovent Certified Filters



# TRAITEMENT D'AIR

Toutes les étapes comptent



Penser solution globale



---

## ÉVOLUTIONS ET OBJECTIFS RÉGLEMENTAIRES RE 2020, ECODESIGN, QAI SOLUTIONS DE TRAITEMENT D'AIR

**MERCI**

**MICKAEL DENIS**

**+33 (0)6 20 47 14 88**

**MICKAEL.DENIS@CIAT.COM**

**LINKEDIN.COM/IN/MICKAËL-DENIS-B715685**



