

# UNE IMPOSITION DE RÉSULTAT : IMPACT SUR LA DIMENSION DES TECHNIQUES SOLUTIONS

## **Une approche différente**

10 octobre 2016

*Guy Lardinois*  
*Expert M.E.P. Arcadis*



# Introduction...

800 ppm CO<sub>2</sub>?

- Quels débits d'air neuf considérer ?
- Pouvons-nous nous permettre les conséquences d'un passage à 54m<sup>3</sup>/h ?  
Un cas théorique!
- Quelles sont les solutions pour les projets ?

# Quels débit d'air neuf à considérer ?

Nous passons :

- d'une obligation de **MOYENS**  
30 m<sup>3</sup>/h/travailleur.
- à une obligation de **RESULTAT**  
800 PPM CO<sub>2</sub> combinés à l' ERP 2018

# Quels débit d'air neuf à considérer ?

- Suivant les conditions, le débit physiquement nécessaire varie dans une plage de

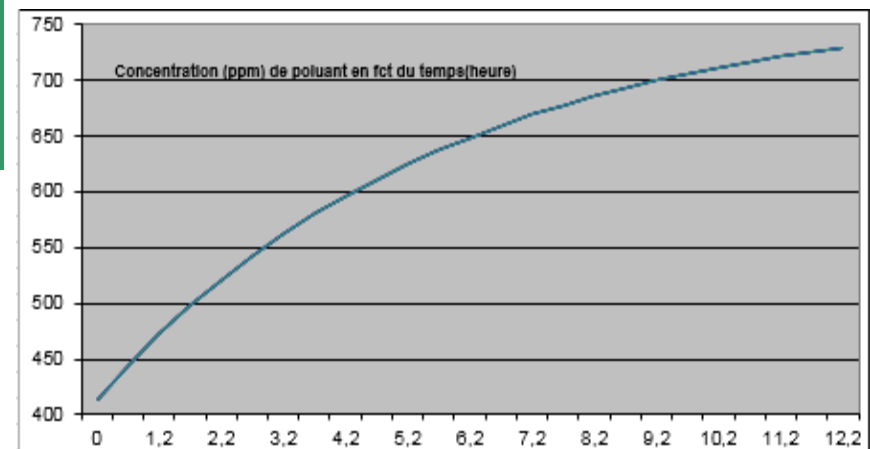
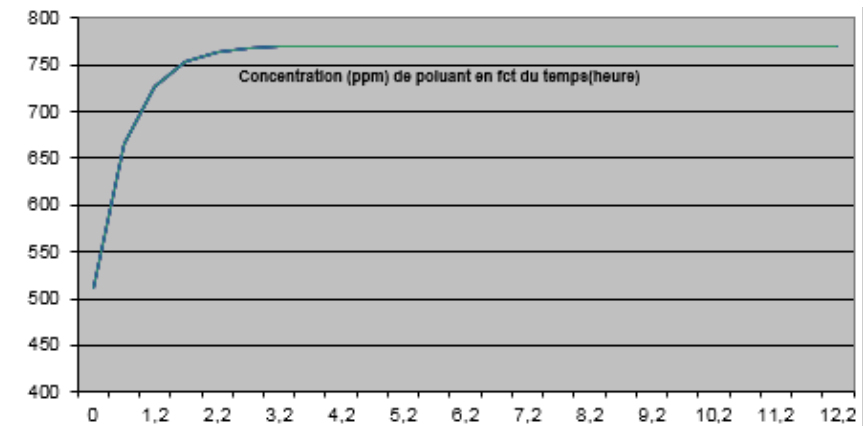
**0 à 100 m<sup>3</sup>/h/p.**

- Le débit unitaire nécessaire va dépendre de nombreux paramètres :

Le rendement de ventilation, l'activité et la présence physique, le taux de base etc. (j'en ai relevé 15).

# Quels débit d'air neuf à considérer ?

Niveau de base	<b>400</b>	<b>ppm</b>
Niveau d'émission	<b>20</b>	<b>L/h</b>
Débit de renouvellement	<b>54</b>	<b>m3/h</b>
Volume du local	<b>30</b>	<b>m3</b>
Taux de renouvellement	<b>1,800</b>	<b>1/h</b>
Durée de la pollution	<b>1</b>	<b>h</b>
Concentration C maximale	<b>770</b>	<b>ppm</b>
Concentration		
après le temps défini		
	<b>709</b>	<b>ppm</b>



# Quels débit d'air neuf à considérer ?

Par adulte à activité modérée (120W) avec 20 m<sup>3</sup>

A défaut d'autres données, nous prendrons :

**54 m<sup>3</sup>/h d'air neuf à 400 ppm de CO<sub>2</sub>.**

- Ce choix permet de garantir à saturation 800 PPM de CO<sub>2</sub>, tous autres paramètres pris à valeur 1 par défaut.

# Une illustration délibérément peu favorable – calcul 2015 + PEB

Bâtiment calculé pour 485 personnes avec :

1. 15 travailleurs à 30 m<sup>3</sup>/h +
2. 470 non travailleurs (visiteur ou clients) à 22,5 m<sup>3</sup>/h :

**11.025 m<sup>3</sup>/h** ( 30 m<sup>3</sup>/h/ travailleur)

# Une illustration délibérément peu favorable – 2018 + ERP 2018

Bâtiment calculé pour 485 personnes avec :

485 personnes à 54 m<sup>3</sup>/h :

**26.190 m<sup>3</sup>/h**



# Définition des critères de sélection

	Non ErP	ErP 2016	ErP 2018
Vitesse EN 13053	+/- 2,5 m/s	+/- 2,0 m/s	+/- 1,5 m/s
$\eta$ récupération EN 308	70 - 71 %	70 - 71 %	84 – 85 %
Classe Eurovent 2016	C	B	A+
Puissance acoustique Côté Pulsion	88 – 92 dB(A)	87 – 90 dB(A)	87 – 90 dB(A)
Puissance acoustique Côté Extraction	77 – 79 dB(A)	77 – 79 dB(A)	77 – 78 dB(A)

# Pouvons-nous nous permettre les conséquences d'un passage à 54m<sup>3</sup>/h ?

## Cas théorique !

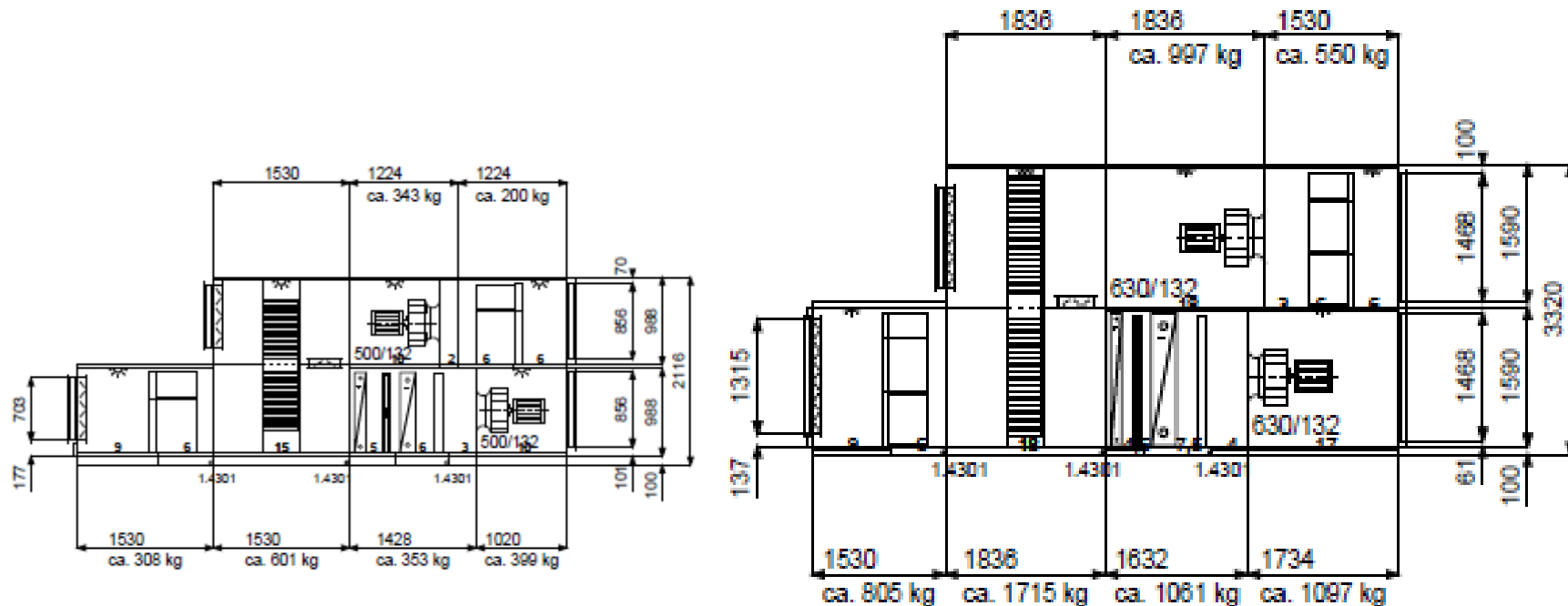
	Non ErP	ErP 2016	ErP 2018
11.025 m <sup>3</sup> /h	...	...	...
14.550 m <sup>3</sup> /h	...	...	...
26.190 m <sup>3</sup> /h	...	...	...

- Évolution verticale due à l'augmentation de débit
- Évolution horizontale due aux exigences de la directive ErP 1253/2014/EG
- Évolution diagonale due au cumul

# Augmentation de la hauteur sous plafond 2,2 m > 3,4 m (+155%)

11.000 m<sup>3</sup>/h ( 30 m<sup>3</sup>/h/travailleur)

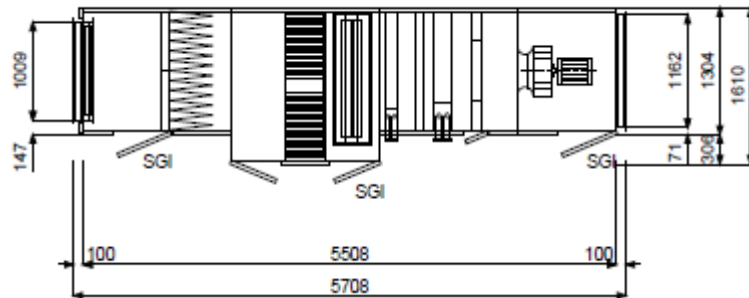
26.000 m<sup>3</sup>/h (800 ppm > 54m<sup>3</sup>/h/P)  
ERP 2018



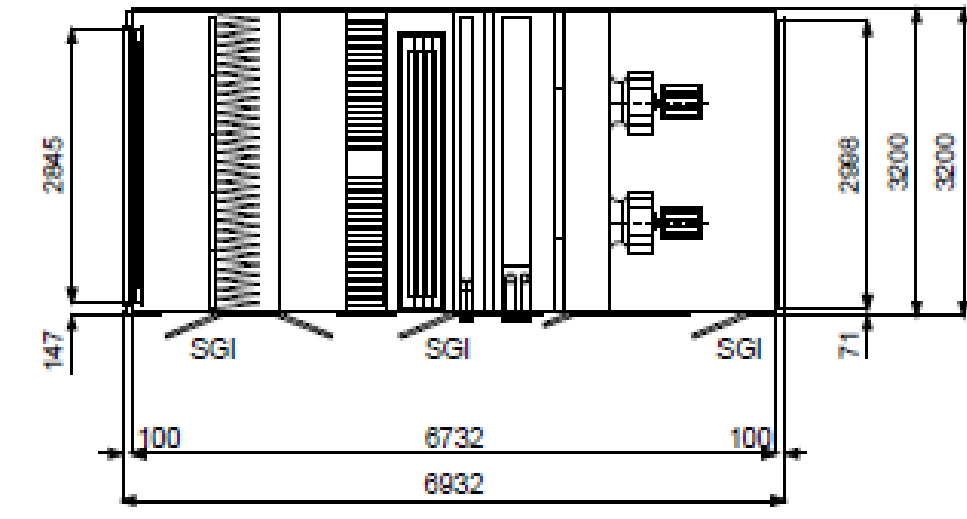
# Augmentation de l'emprise au sol (+140%)

5,8 x 1,6 m > 7 x 3,2 m.

11.000 m<sup>3</sup>/h ( 30 m<sup>3</sup>/h/travailleur)



26.000 m<sup>3</sup>/h (800 ppm > 54m<sup>3</sup>/h/P)  
ERP 2018



# Comparatif

**2015** ( 30 m<sup>3</sup>/h/travailleur)

(800 ppm > 54m<sup>3</sup>/h/P) + ERP 2018

- Débit 11000 m<sup>3</sup>/h
- Emprise au sol 5,8m X 1,6m
- Hauteur 2,2m
- Diamètre récupérateur 1,5m
- Puissance ventilateurs 10,4 kW
- Coûts 27000 €
- Conduits 400 x 1600 mm
- Prise d'air 1,5 m<sup>2</sup>

# Comparatif

**2015** ( 30 m<sup>3</sup>/h/travailleur)

**(800 ppm > 54m<sup>3</sup>/h/P) + ERP 2018**

- |                          |                         |                           |                        |
|--------------------------|-------------------------|---------------------------|------------------------|
| • Débit                  | 11000 m <sup>3</sup> /h | • 26000 m <sup>3</sup> /h | <b>+136%</b>           |
| • Emprise au sol         | 5,8m X 1,6m             | • 7m X 3,2 m              | <b>+140%</b>           |
| • Hauteur                | 2,2m                    | • 3,4m                    | <b>+155%</b>           |
| • Diamètre récupérateur  | 1,5m                    | • 3m                      | <b>+100%</b>           |
| • Puissance ventilateurs | 10,4 kW                 | • 19,4kW                  | <b>+86%</b>            |
| • Coûts                  | 27000 €                 | • 65000 €                 | <b>+140%</b>           |
| • Conduits               | 400 x 1600 mm           | • 800 x 2000 mm           | <b>+100%</b> (hauteur) |
| • Prise d'air            | 1,5 m <sup>2</sup>      | • 3,2 m <sup>2</sup>      | <b>+ 113%</b>          |

# Solutions

(800 ppm > débit à calculer) + ERP 2018

1.	Débit	26000 m <sup>3</sup> /h
2.	Emprise au sol	<b>double de centrales</b>
3.	Hauteur	2,2m
4.	Diamètre récupérateur	1,5m
5.	Puissance ventilateurs	10,4 kW
6.	Coûts	27000 €
7.	Conduits	400 x 1600 mm
8.	Prise d'air	1,5 m <sup>2</sup>

- Calculer le débit réellement nécessaire
- Calculer le débit réellement nécessaire
- **Dédoubler les centrales**
- **Dédoubler les centrales**
- Contrôle commande par mesures CO2
- Calculer le débit réellement nécessaire
- **Dédoubler les locaux techniques**
- Calculer le débit réellement nécessaire

# Conclusions


- Nous ne pouvons pas simplement prendre 54 m<sup>3</sup>/h par défaut.
- Calculer le débit réellement nécessaire et incontournable.
- A défaut d'une réduction, l'impact sur les projets sera important, tant au niveau des investissements que des contraintes spatiales.



# Conclusions

- Nous devons, en avant-projet, recevoir d'avantage d'informations du maître d'œuvre.
- Ce sera plus difficile dans le cas de marché de promotion ou l'usage n'est pas prédéfini.

# Annexes



Mise en évidence des incidences sur  
le dimensionnement des centrales  
de traitement d'air  
dues au cumul des différentes  
évolutions des normes et directives

# Définition du cas d'étude

Nous allons prendre le cas d'un bâtiment contenant un total de 485 personnes, selon 3 modes de calcul du débit d'air neuf requis :

- 1) 15 travailleurs à  $30 \text{ m}^3/\text{h}$  + 470 non travailleurs à  $22,5 \text{ m}^3/\text{h}$  :  $11.025 \text{ m}^3/\text{h}$
- 2) 485 personnes à  $30 \text{ m}^3/\text{h}$  :  $14.550 \text{ m}^3/\text{h}$
- 3) 485 personnes à  $54 \text{ m}^3/\text{h}$  :  $26.190 \text{ m}^3/\text{h}$

# Directive ErP 1253/2014/EG

Ces cas d'études étant soumis à l'évolution des exigences de la directive européenne relative aux « **Ventilation Units** », du type « **Non-Residential Ventilation Units** », cette incidence sera également prise en compte selon 3 possibilités :

- 1) Sélection type avant imposition ErP
- 2) Sélection type ErP 2016
- 3) Sélection type ErP 2018

# Définition des critères de sélection

	Non ErP	ErP 2016	ErP 2018
Vitesse EN 13053	+/- 2,5 m/s	+/- 2,0 m/s	+/- 1,5 m/s
$\eta$ récupération EN 308	70 - 71 %	70 - 71 %	84 – 85 %
Classe Eurovent 2016	C	B	A+
Puissance acoustique Côté Pulsion	88 – 92 dB(A)	87 – 90 dB(A)	87 – 90 dB(A)
Puissance acoustique Côté Extraction	77 – 79 dB(A)	77 – 79 dB(A)	77 – 78 dB(A)

# Principe de comparaison

	Non ErP	ErP 2016	ErP 2018
11.025 m <sup>3</sup> /h	...	...	...
14.550 m <sup>3</sup> /h	...	...	...
26.190 m <sup>3</sup> /h	...	...	...

- Évolution verticale due à l'augmentation de débit
- Évolution horizontale due aux exigences de la directive ErP 1253/2014/EG
- Évolution diagonale due au cumul

# Longueur des centrales

	Non ErP	ErP 2016	ErP 2018
11.025 m <sup>3</sup> /h	5,8 m	5,8 m	5,8 m
14.550 m <sup>3</sup> /h	6,1 m	6,1 m	6,1 m
26.190 m <sup>3</sup> /h	6,7 m	7,0 m	7,0 m

De manière générale, peu d'influence sur la longueur



# Section des centrales en cellules filtrantes

$1/1 = 592 \times 592 \text{ mm}$ $1/2 = 592 \times 287 \text{ mm}$	Non ErP	ErP 2016	ErP 2018
11.025 m <sup>3</sup> /h	2 x $1/1$ + 2 x $1/2$	2 x $1/1$ + 3 x $1/2$	4 x $1/1$ + 2 x $1/2$
14.550 m <sup>3</sup> /h	4 x $1/1$ + 0 x $1/2$	4 x $1/1$ + 2 x $1/2$	6 x $1/1$ + 2 x $1/2$
26.190 m <sup>3</sup> /h	6 x $1/1$ + 2 x $1/2$	6 x $1/1$ + 5 x $1/2$	10 x $1/1$ + 5 x $1/2$

- Évolution verticale : augmentation de la section pour conserver une même vitesse frontale
- Évolution horizontale : augmentation de la section pour réduire la vitesse frontale
- Évolution diagonale : augmentation cumulée de la section !

# Diamètre récupérateur

	Non ErP	ErP 2016	ErP 2018
11.025 m <sup>3</sup> /h	1,5 m	1,8 m	2,1 m
14.550 m <sup>3</sup> /h	1,8 m	2,1 m	2,4 m
26.190 m <sup>3</sup> /h	2,4 m	2,7 m	3,0 m

- Évolution verticale : augmentation du diamètre pour conserver un même rendement
- Évolution horizontale : augmentation du diamètre pour améliorer le ratio « rendement / pertes de charge »
- Évolution diagonale : augmentation cumulée du diamètre !

# Puissance électrique totale absorbée

	Non ErP	ErP 2016	ErP 2018
11.025 m <sup>3</sup> /h	10,4 kW	8,7 kW	8,5 kW
14.550 m <sup>3</sup> /h	12,4 kW	10,9 kW	10,8 kW
26.190 m <sup>3</sup> /h	22,8 kW	20 kW	19,4 kW

- Évolution verticale : augmentation
- Évolution horizontale : diminution
- Évolution diagonale : augmentation moindre due au cumul

# Budget

	Non ErP	ErP 2016	ErP 2018
11.025 m <sup>3</sup> /h	27.000 €	29.000 €	34.250 €
14.550 m <sup>3</sup> /h	31.250 €	34.750 €	41.250 €
26.190 m <sup>3</sup> /h	49.000 €	55.500 €	64.750 €

- Évolution verticale : augmentation
- Évolution horizontale : augmentation
- Évolution diagonale : augmentation cumulée