



Alain GINESTET

Chargé d'études



# LES INNOVATIONS EN FILTRATION, ÉPURATION ET VENTILATION



DÉFIS BÂTIMENT SANTÉ PARIS, JUIN 2017 LA SANTÉ, MOTEUR D'INNOVATIONS DU BÂTIMENT

# Introduction

---



- Il y a du nouveau en filtration
  - La norme NF EN 779 (2012) est remplacée par la norme NF EN ISO 16890 (2017)
    - Nouvelle classification des filtres
      - Expression des performances sur  $ePM_{1}$ ,  $ePM_{2,5}$  et  $ePM_{10}$
  - L'utilisation de la filtration, et de la ventilation, permet d'améliorer la qualité de l'air intérieur
    - Résultats d'études récentes
      - Filtration particulaire
      - Filtration moléculaire



# Nouvelle norme d'essais des filtres de ventilation

□ De la NF EN 779 (2012) vers la NF EN ISO 16890 (2017)

	NF EN 779 (2012)	NF EN ISO 16890 (2017)
Aérosol d'essais	DEHS (0,2 - 3 µm)	DEHS (0,3 – 1 µm) KCl (1 – 10 µm)
Efficacité mesurée sur	Filtre neuf et encrassé Medium filtrant déchargé	Filtre neuf et déchargé
Groupes de filtre	- G (grossier) - M (moyen) - F (fin)	- Grossier - ePM <sub>10</sub> - ePM <sub>2,5</sub> - ePM <sub>1</sub>
Poussière d'encrassement	ASHRAE	Silice fine (ISO 12103-1 A2)



# Nouvelle norme d'essais des filtres de ventilation

## ☐ Groupes de filtres selon la NF EN ISO 16890 (2017)

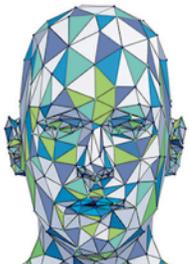
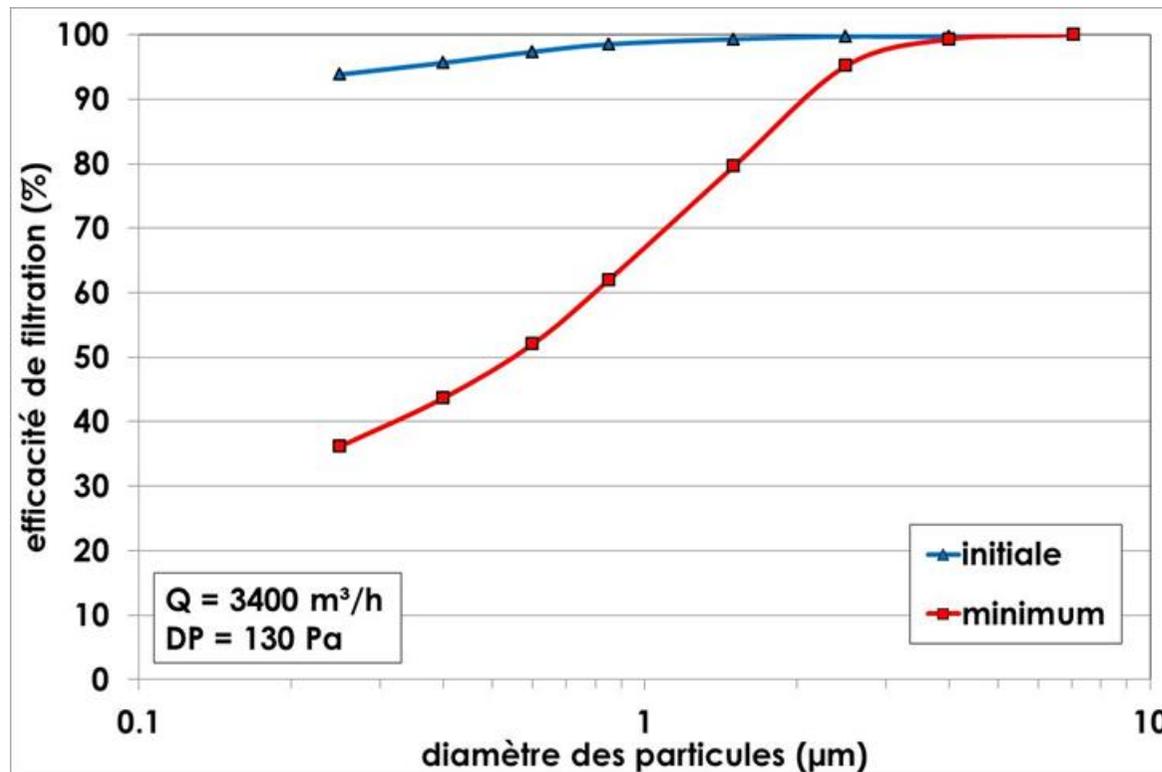
$$ePM_x = (ePM_{x, ini} + ePM_{x, min}) / 2$$

Nom du groupe	Exigence			Valeur de classe déclarée
	ePM <sub>1</sub> , min	ePM <sub>2,5</sub> , min	ePM <sub>10</sub>	
ISO grossier	-	-	< 50 %	Rendement gravimétrique initial
ISO ePM <sub>10</sub>	-	-	≥ 50 %	ePM <sub>10</sub>
ISO ePM <sub>2,5</sub>	-	≥ 50 %		ePM <sub>2,5</sub>
ISO ePM <sub>1</sub>	≥ 50 %	-		ePM <sub>1</sub>



# Nouvelle norme d'essais des filtres de ventilation

□ NF EN ISO 16890 (2017) : exemple de résultats



# Nouvelle norme d'essais des filtres de ventilation

□ NF EN ISO 16890 (2017) : exemple de résultats

		ePM <sub>1</sub> (%)	ePM <sub>2,5</sub> (%)	ePM <sub>10</sub> (%)
ePM <sub>1</sub> , ini (%)	96,7	73,1		
ePM <sub>1</sub> , min (%)	49,5			
ePM <sub>2,5</sub> , ini (%)	97,5		79,1	
ePM <sub>2,5</sub> , min (%)	60,7			
ePM <sub>10</sub> , ini (%)	99,2			92,6
ePM <sub>10</sub> , min (%)	86,1			



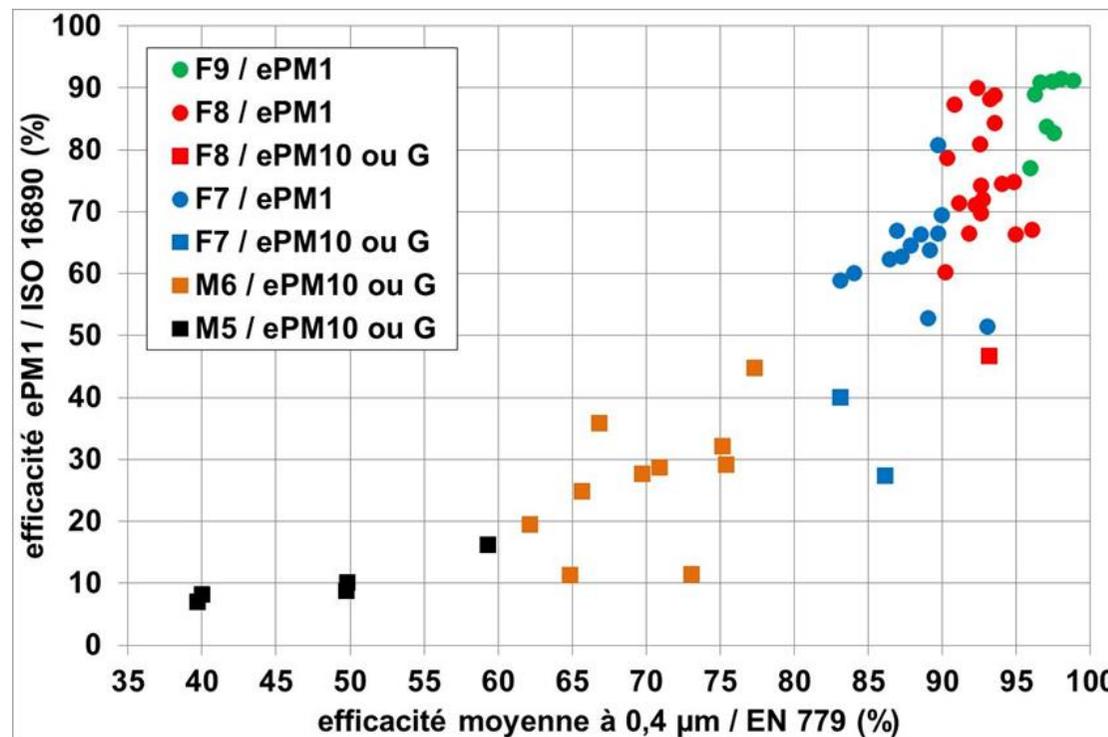
Valeur arrondie au multiple de 5 inférieur : 79,1 % → 75 %

**Filtre 75 % ePM<sub>2,5</sub>**



# Nouvelle norme d'essais des filtres de ventilation

- NF EN 779 (2012) / NF EN ISO 16890 (2017)
  - Pas de correspondance automatique entre les 2 normes, mais des tendances...



# La filtration particulaire améliore la QAI

---

- QAI (particules) d'une école maternelle dans l'Ain (01)
  - Site rural
  - École récente (2010)
    - Une centaine d'enfants dans 4 salles de classe, 1 salle de repos et 1 salle de motricité
  - Ventilation modulée (présence et/ou agitation)
    - Double flux avec récupération de chaleur et filtration de l'air

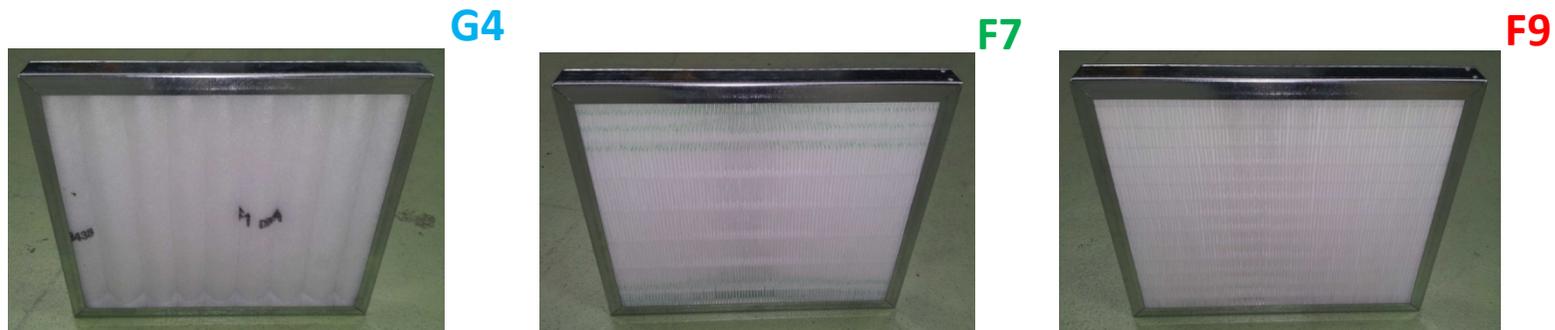


# La filtration particulaire améliore la QAI

---

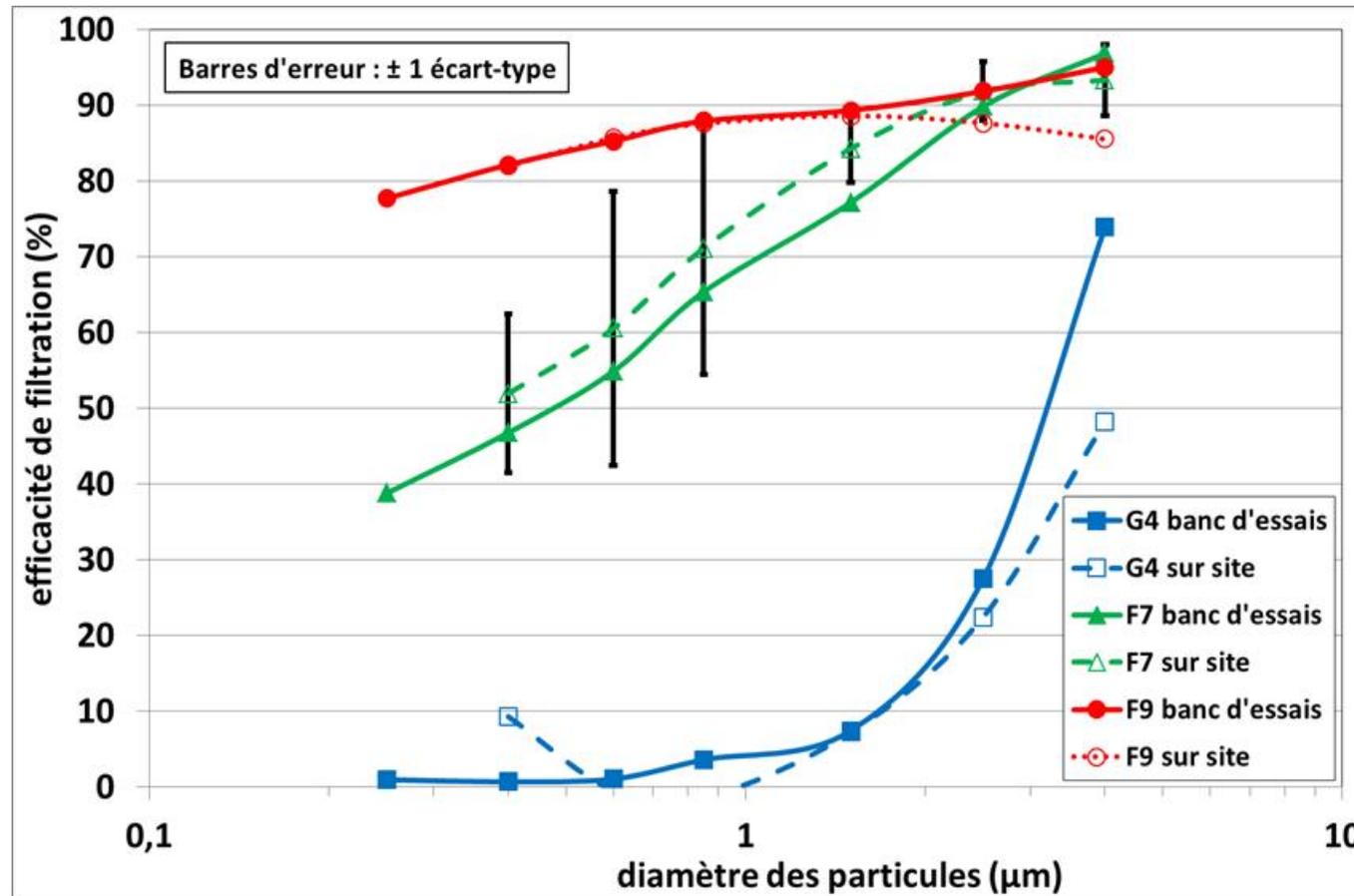
## □ Réalisation de l'étude (2014)

- Réglage ventilation
  - Débit constant (2500 m<sup>3</sup>/h ; ≈ 1,3 vol/h)
- Filtration particulaire de l'air neuf
  - Filtres G4, F7 et F9 (NF EN 779)
- Mesures sur air neuf, air insufflé et air extrait
  - Comptage particulaire (0,3 à 10 µm)



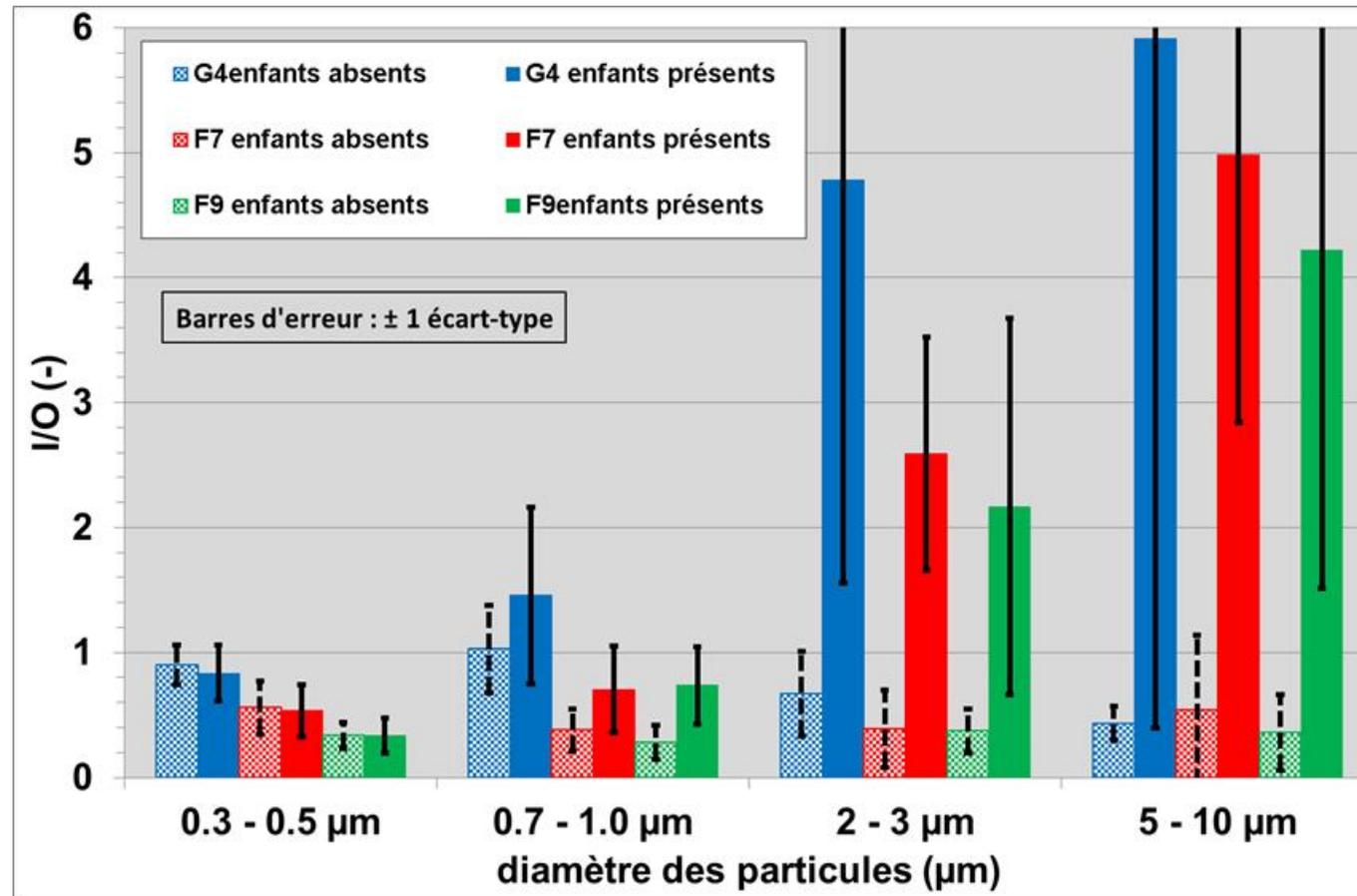
# La filtration particulaire améliore la QAI

## □ Efficacité des filtres



# La filtration particulaire améliore la QAI

## □ Résultats (intérieur / extérieur)



# La filtration moléculaire améliore la QAI

---

- QAI (molécules) d'un immeuble de bureaux à Lyon (69)
  - Site urbain
  - Immeuble récent (1994)
    - 9 étages
    - Fenêtres non ouvrantes
  - Ventilation (débit d'air constant)
    - Double flux avec récupération de chaleur et filtration de l'air



# La filtration moléculaire améliore la QAI

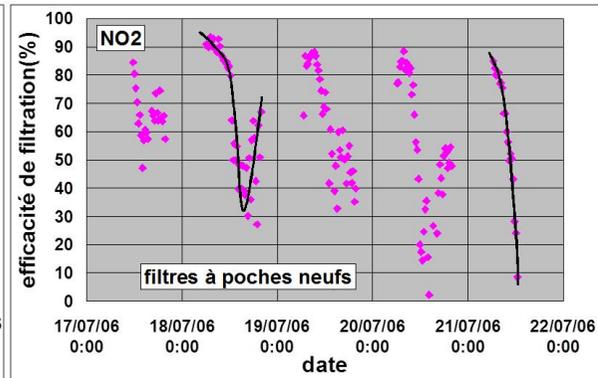
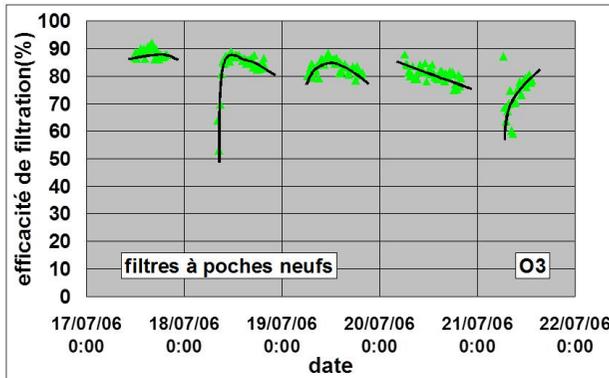
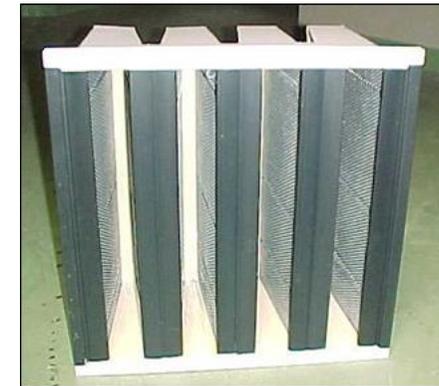
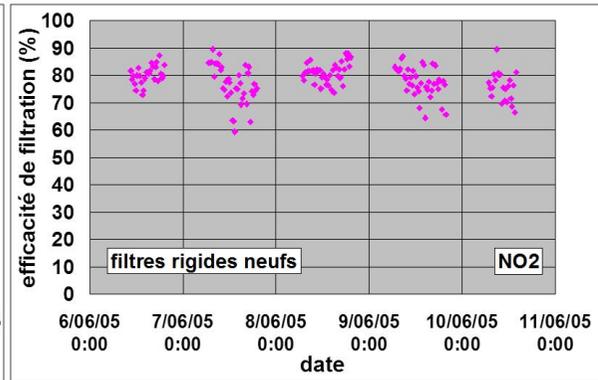
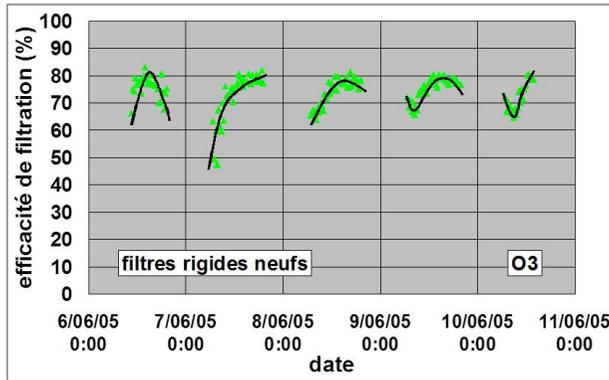
---

- Réalisation de l'étude (2005 à 2007)
  - Réglage ventilation
    - Débit constant ( $\approx 15000 \text{ m}^3/\text{h}$ )
  - Filtration particulaire de l'air neuf
    - Filtres moléculaires précédés de filtres F6 (2005 à 2006)
    - Filtres combinés F7 (2006 à 2007)
  - Mesures sur air neuf, air insufflé et air extrait
    - Composés moléculaires
      - $\text{O}_3$  et  $\text{NO}_x$  ( $\text{NO}_2$  et  $\text{NO}$ )



# La filtration moléculaire améliore la QAI

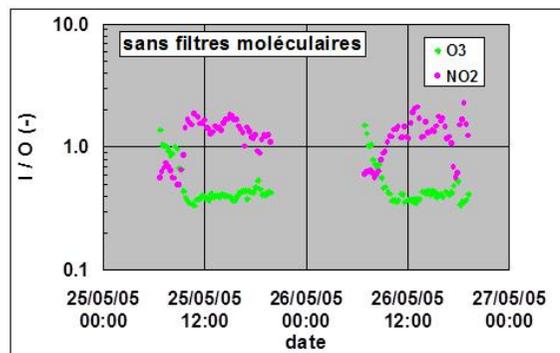
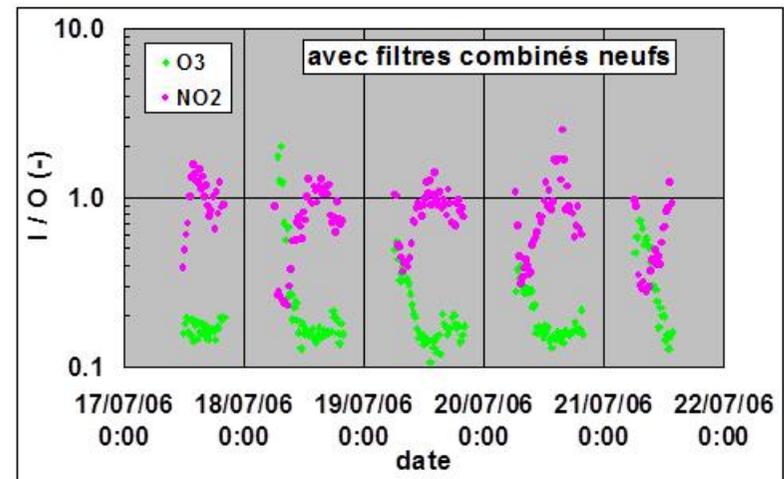
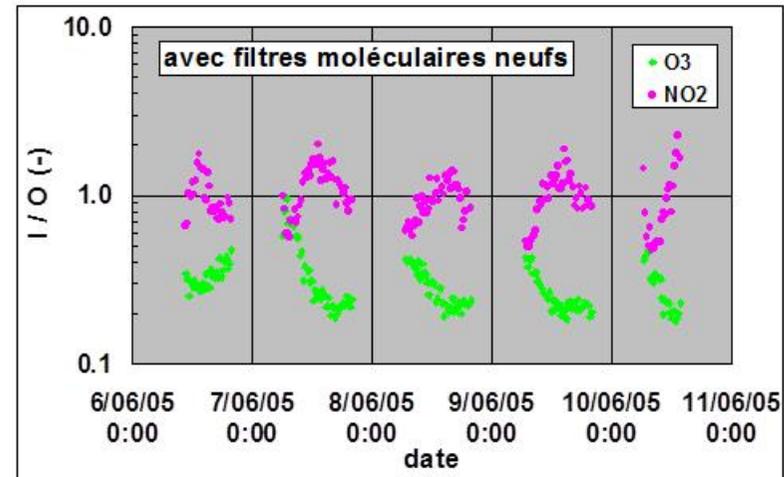
## □ Efficacité des filtres



# La filtration moléculaire améliore la QAI

## □ Résultats (intérieur / extérieur)

- Sans filtres
  - I/O ≈ 0,40
- Filtres moléculaires neufs
  - I/O ≈ 0,20
- Filtres combinés neufs
  - I/O ≈ 0,15



# Conclusion

---

## □ Évolution normative

- La norme NF EN 779 (2012) cohabite avec la norme NF EN ISO 16890 (2017) jusqu'à mi-2018 puis est remplacée
  - Prise en compte de l'efficacité minimum des filtres
  - Expression de l'efficacité sur les  $ePM_{1,}$   $ePM_{2,5}$  et  $ePM_{10}$ 
    - Des données plus faciles à interpréter par les utilisateurs ?

## □ Rôle de la filtration et de la ventilation

- Contrôle des flux d'air
  - Ventilation mécanique
- Filtration de l'air neuf (entrant)
  - Il existe des exemples qui montrent que la qualité de l'air intérieur (QAI), représentée par les polluants considérés, est meilleure que la qualité de l'air extérieur



# Merci de votre attention



**DÉFIS BÂTIMENT SANTÉ** PARIS, JUIN 2017 **LA SANTÉ, MOTEUR D'INNOVATIONS DU BÂTIMENT**