

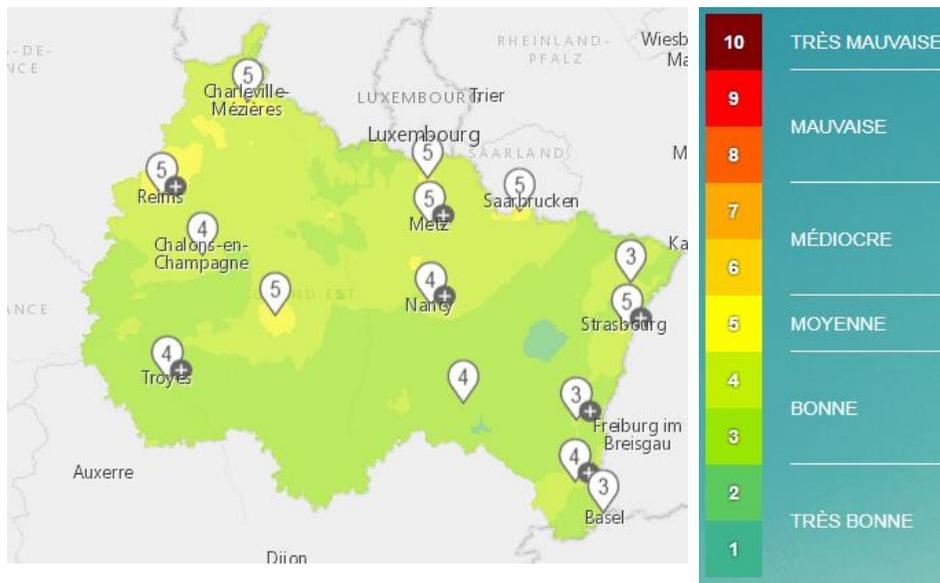


Impact de l'air extérieur sur la qualité de l'air intérieur

Conférence Qualité de l'Air Intérieur– Cernay – 26/03/2019 – JENNESON Bérénice

REF1 : COM-FE-002_1

Structure et missions de ATMO GRAND EST



Administrée par 4 collèges :

- ✓ ETAT
- ✓ COLLECTIVITES
- ✓ EMETTEURS
- ✓ ASSOCIATIONS ET PERSONNALITES QUALIFIEES



Pollution atmosphérique : définition

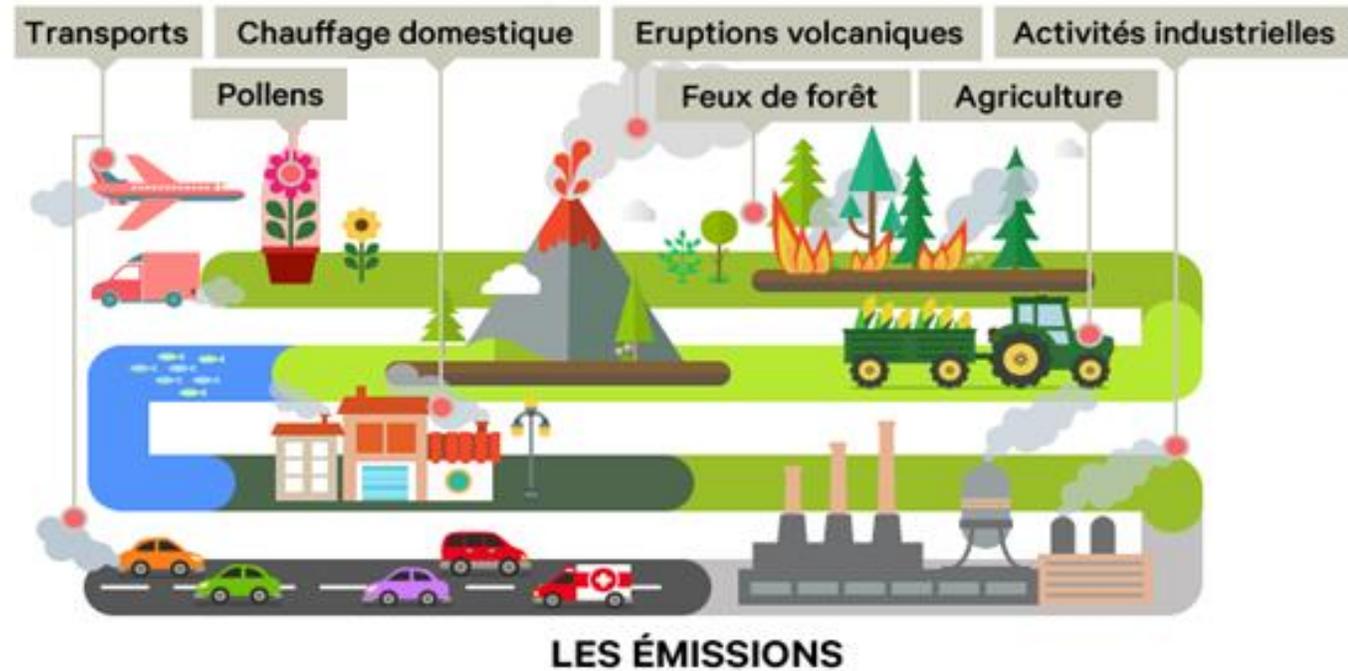
Sources d'émissions de polluants

Les sources anthropiques

- Transport (routier, aérien, maritime, ...)
- Industrie (centrales électriques, incinérateurs, sidérurgie, ...)
- Agriculture (engrais, élevage, ...)
- Secteur résidentiel (chauffage, produits sanitaires, ...)

Les sources naturelles

- Végétation
- Sols (érosion éolienne)
- Volcans, foudre, feux de forêt
- Océans



CRÉDITS : ELSA DICHARRY / GENEVIÈVE THIBAUD / MICHAËL MASTRANGELO

« LES ÉCHOS » / SOURCE : MEDDE

L'air extérieur



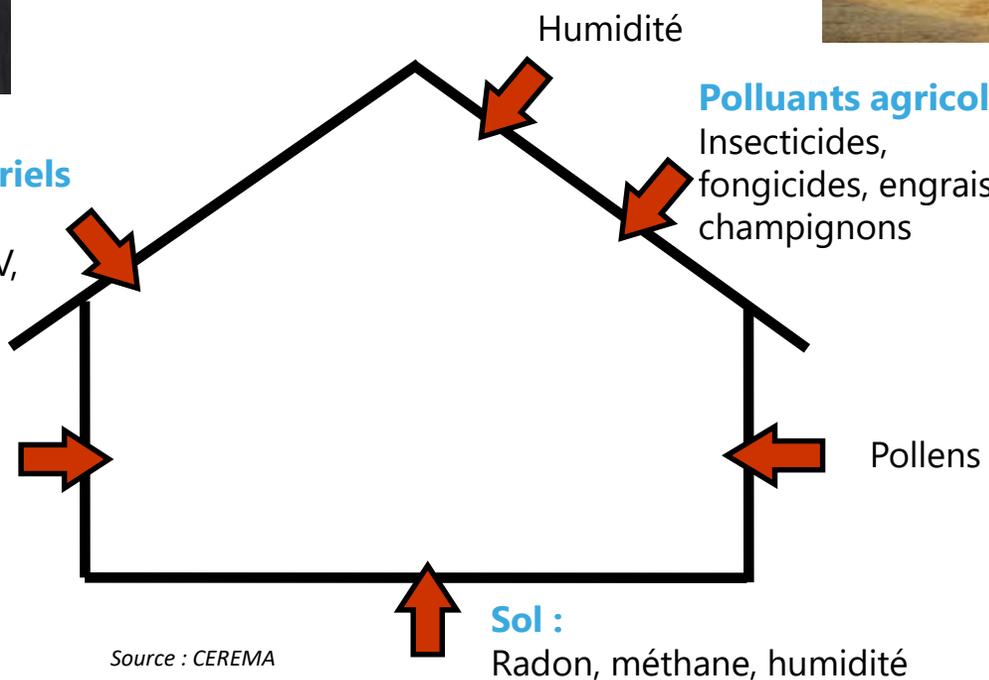
Polluants industriels et automobiles :

NO_x , SO_x , Pb, COV,
CO, CO_2
particules, fibres



Polluants agricoles :

Insecticides,
fongicides, engrais,
champignons



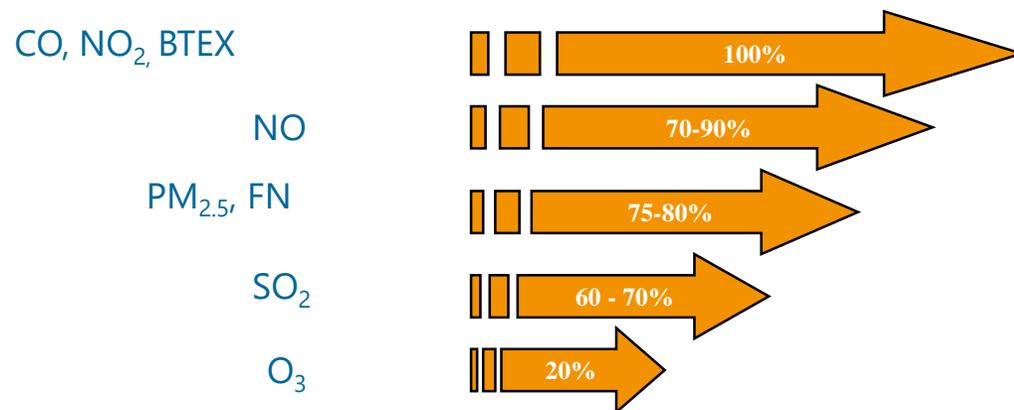
Transfert de l'air extérieur vers le bâtiment



La distance d'impact d'un axe varie en fonction du polluant

Transfert de l'air extérieur vers le bâtiment

L'air extérieur



Forte dépendance entre teneurs **ext. et int.**

Abattement des concentrations intérieures

(Etude CSTB, LHVP, ADEME, 2001)



Pas de protection de ce logement
contre toute la pollution atmosphérique

Transfert de l'air extérieur vers le bâtiment

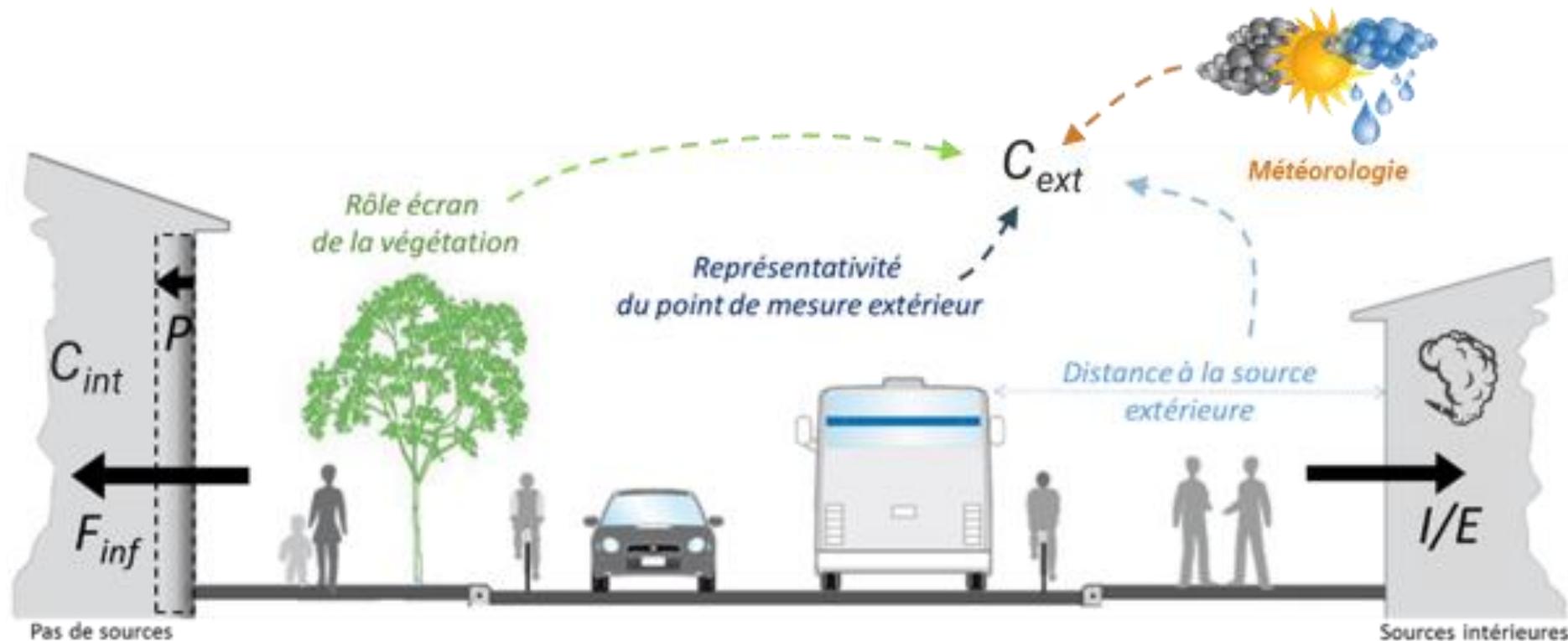
Le polluant gazeux et/ou particulaire peut être transporté par l'air échangé entre l'intérieur et l'extérieur selon trois possibilités :

- ✓ Infiltration à travers les fissures de l'enveloppe du bâtiment ou au niveau de l'encadrement des portes et fenêtres ;
- ✓ Ouverture des portes et fenêtres ;
- ✓ Réseau de ventilation et bouches d'entrée d'air

Le polluant peut être transporté par les occupants et les animaux, qui se déplacent entre l'intérieur et l'extérieur.

Le polluant peut être transféré vers le sol ou être déjà présent dans le sol avant d'intégrer l'intérieur du bâtiment.

Transfert de l'air extérieur vers le bâtiment



P : Facteur de pénétration ou efficacité de transfert : taux de pénétration d'un agent extérieur à travers l'interface intérieur/extérieur d'un bâtiment

F_{inf} : Facteur d'infiltration : fraction de la concentration extérieure d'un polluant qui a pénétré à l'intérieur

I/E : ratio de concentration intérieur/extérieur = F_{inf} + contributions intérieures

Transfert de l'air extérieur vers le bâtiment

Facteurs affectant le transfert extérieur/intérieur

Phénomènes extérieurs au bâtiment

- La concentration extérieure de polluant
- Les conditions météorologiques : augmentation ratio I/E
- La végétation urbaine : rôle de barrière filtrante
- La distance à la source : un appartement proche de la route et sous le vent sera plus impacté

Paramètres associés au bâtiment

Le type de bâtiment : école, habitation, bureaux...

Le type de construction : isolation...

Caractéristiques de l'enveloppe

Étanchéité à l'air de l'enveloppe

La prise d'air neuf

La présence d'une cheminée ou autres conduits

Le type de ventilation

La filtration de l'air

Le taux de renouvellement de l'air (ouverture des fenêtres)

Transfert de l'air extérieur vers le bâtiment



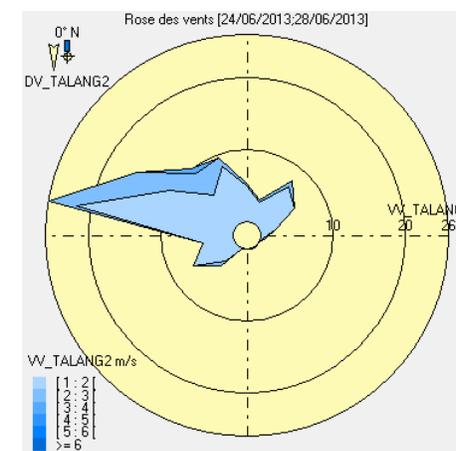
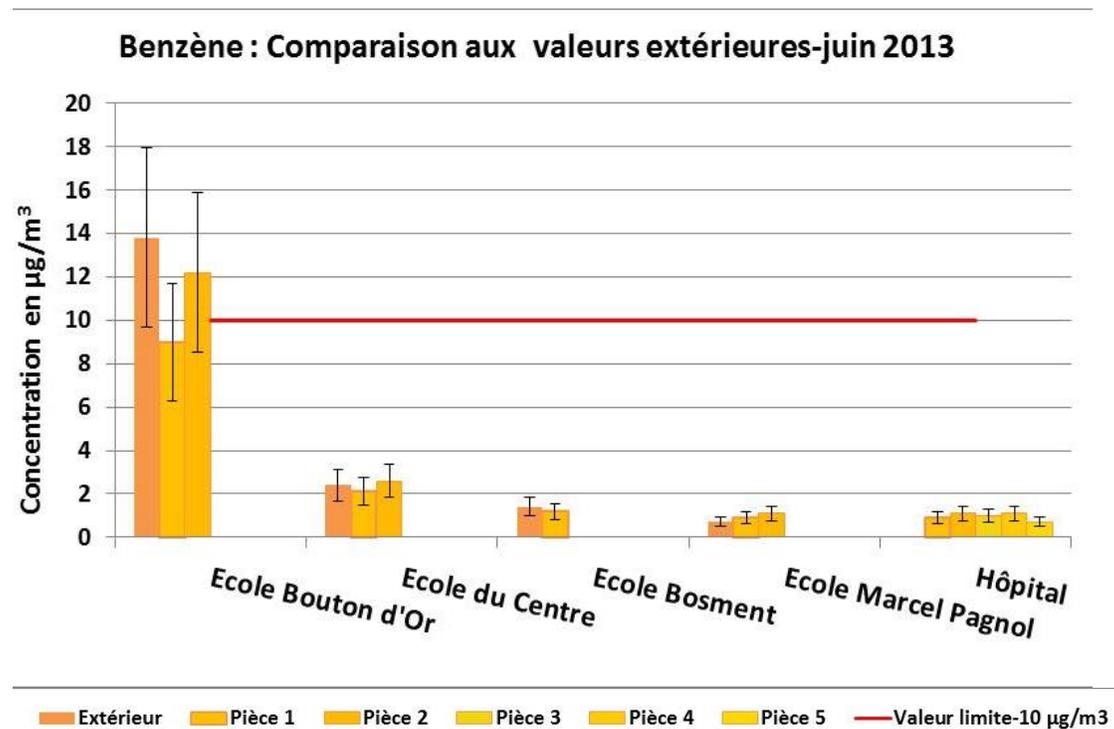
Ecole A	1,2 km
Ecole B	1,6 km
Ecole C	1,1 km
Ecole D	0,9 km

20 campagnes 3 à 4 fois par an de juin 2013 à 2019.

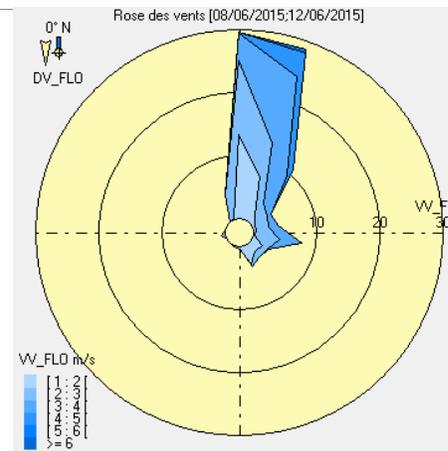
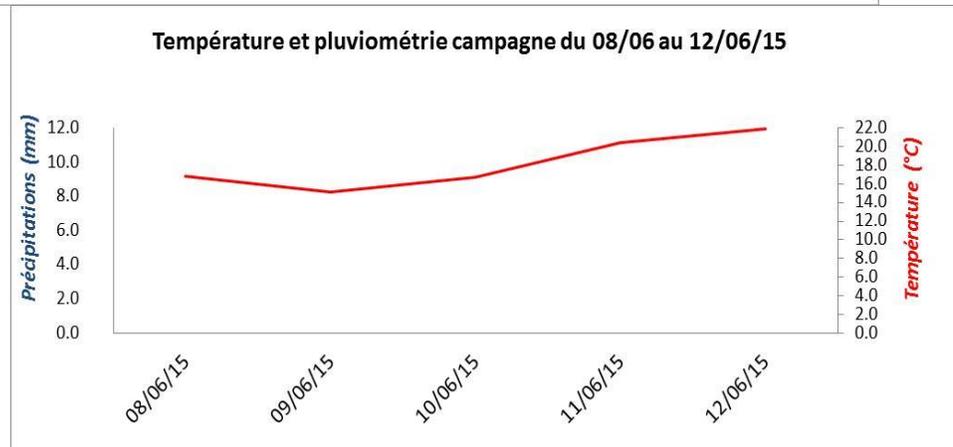
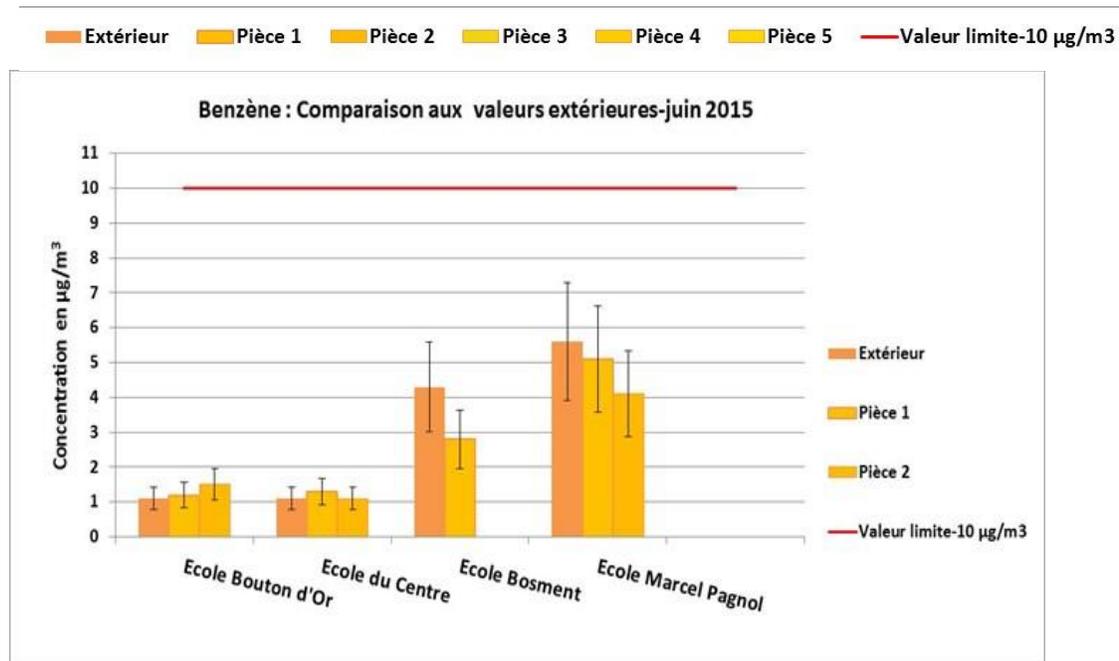
Ratio I/E compris entre 0,9 et 1 (1,26 écoles françaises)

Premiers résultats en 2013/2014

« notamment en cas de dépassement de la valeur limite, il conviendra de vérifier si les concentrations intérieures concernées et la concentration extérieure sont ou ne sont pas du même ordre de grandeur. Pour cela, et seulement dans le cadre de cette comparaison intérieur/extérieur, il est recommandé d'appliquer une incertitude de $\pm 30\%$ à chaque concentration (incertitude fixée pour une mesure indicative). S'il s'avère que les concentrations, aux incertitudes de mesure près, se recoupent, les investigations complémentaires devront également porter en priorité sur l'environnement extérieur de l'établissement, qui représente dans ce cas la source majoritaire de benzène »

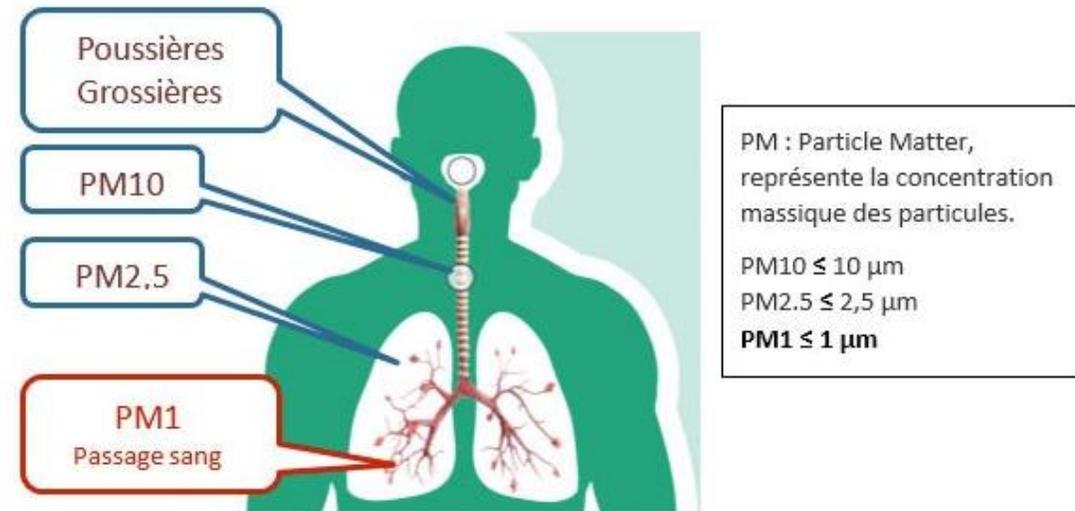


Transfert de l'air extérieur vers le bâtiment



Nouvelle norme de filtration NF EN ISO 16890

- ✓ Publiée en mai 2017, remplace la norme de filtration NF EN 779 depuis le 1^{er} juin 2018 → norme internationale
- ✓ Application : chauffage, ventilation et conditionnement d'air des bâtiments
- ✓ Une nouvelle façon de mesurer : Définition de PM (PARTICULATE MATTER) : PM_x : ensemble des particules de diamètre aérodynamique inférieur à x µm mesurées avec un appareil qui présente une efficacité d'échantillonnage égale à 50 % à x µm



ePM_x : Efficacité du filtre prenant en compte les particules de diamètre optique compris entre 0,3 µm et x µm

Pour être classé :

- ✓ L'efficacité initiale E_{ini} est mesurée et permet de déterminer la classe : celle pour laquelle l'efficacité initiale est **> à 50%**. Ce peut être ePM₁, ePM_{2,5}, ePM₁₀ ou grossier.
- ✓ Puis l'efficacité du filtre conditionné E_{min} est mesurée, et le coefficient E est la moyenne de E_{ini} et E_{min} arrondie au multiple de 5 inférieur.

$$E = (E \text{ initiale} + E \text{ déchargée}) / 2$$

→ Par exemple « filtre 75% ePM₁ », « filtre 50 % ePM_{2,5} », « filtre 80% ePM₁₀ », etc...

Pas de correspondance exacte entre l'ancien et le nouveau système ...

→ Autres différences dans les mesures :

- ✓ Les aérosols d'essais ont des distributions granulométriques de référence représentatives de milieux urbains ou ruraux.
- ✓ Les PM pris en compte commencent à 0,3 μm contre 0,4 μm avant.
- ✓ La poussière d'encrassement est différente, etc.

→ Les méthodes de mesures et de classification étant différentes, il n'y a pas de correspondance exacte entre l'ancien et le nouveau système. Mais des tableaux donnent une approche.

EN 779 - 2012	EN ISO 16890			
	ISO ePM1	ISO ePM2,5	ISO ePM10	ISO Grossier
G2				50-60%
G3				50 - 70%
G4				60 -80%
M5			50-70%	
M6			60 - 80%	
F7	50 -65 %	65 - 75%	80 - 90 %	
F8	65 - 90%	75 - 95%	90-100%	
F9	80 - 90%	85 - 95%	90-100%	

Source : France AIR : Les rendez-vous Uniclimate

Nouvelle norme de filtration NF EN ISO 16890

Recommandations pour le choix de la filtration en fonction des catégories ODA (Outdoor Air et Supply Air)

Prises en compte valeurs de l'OMS

Category	Description	Typical environment
ODA 1	<p>Outdoor air, which may be only temporarily dusty</p> <p>Applies where the World Health Organisation WHO (2005) guidelines are fulfilled (annual mean $PM_{2.5} \leq 10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ and $PM_{10} \leq 20 \mu\text{g}/\text{m}^3$).</p>	
ODA 2	<p>Outdoor air with high concentrations of particulate matter.</p> <p>Applies where PM concentrations exceed the WHO guidelines by a factor of up to 1,5 (annual mean $PM_{2.5} \leq 15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ and $PM_{10} \leq 30 \mu\text{g}/\text{m}^3$).</p>	
ODA 3	<p>Outdoor air with very high concentrations of particulate matter.</p> <p>Applies where PM concentrations exceed the WHO guidelines by a factor of greater than 1,5 (annual mean $PM_{2.5} > 15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ and $PM_{10} > 30 \mu\text{g}/\text{m}^3$).</p>	

SUP 1	-	
SUP 2	<p>Rooms for permanent occupation.</p> <p>Example: Kindergartens, offices, hotels, residential buildings, meeting rooms, exhibition halls, conference halls, theaters, cinemas, concert halls.</p>	
SUP 3	<p>Rooms with temporary occupation.</p> <p>Examples: Storage, shopping centers, washing rooms, server rooms, copier rooms.</p>	
SUP 4	<p>Rooms with short-term occupation.</p> <p>Examples: restrooms, storage rooms, stairways.</p>	
SUP 5	<p>Rooms without occupation.</p> <p>Examples: Garbage room, data centers, underground car parks.</p>	

Source : France AIR : Les rendez-vous UniClima

Nouvelle norme de filtration NF EN ISO 16890

OUTDOOR AIR			SUPPLY AIR				
			SUP 1* PM2.5 ≤ 2.5 PM10 ≤ 5	SUP2* PM2.5 ≤ 5 PM10 ≤ 10	SUP3** PM2.5 ≤ 7.5 PM10 ≤ 15	SUP4 PM2.5 ≤ 10 PM10 ≤ 20	SUP5 PM2.5 ≤ 15 PM10 ≤ 30
Category	PM2.5	PM10	ePM1	ePM1	ePM2.5	ePM10	ePM10
ODA 1	≤ 10	≤ 20	70%	50%	40%	50%	50%
ODA 2	≤ 15	≤ 30	80%	70% Equivalent F8	70%	80%	50%
ODA 3	> 15	> 30	90%	80%	80%	90%	80%

Source : France AIR : Les rendez-vous Uniclimate

Par exemple, air très pollué avec moyenne annuelle PM2,5 > 15 µg/m³ et PM10 > 30 µg/m³ dans une pièce occupée de façon permanente (SUP 2) → 80 % ePM1

A votre disposition pour répondre à vos questions

