

## From Inspections to IAQ Measurement: Exploring Databases for Better Indoor Environments

French National Ventilation Observatory (ONV)



**Presented by**  
Antoine MISCHLER  
CEO



## Legal and regulatory context

**RE 2020**  
RÉGLEMENTATION ENVIRONNEMENTALE

In buildings and parts of buildings used for residential purposes, in order to ensure that it is functioning properly, any ventilation system in the building shall be checked and its performance measured by a person recognized as competent by the Minister responsible for construction, in accordance with the provisions set out in Annex VIII. The operator shall comply with the ventilation system verification protocol referred to in the same annex.

*Decree of August 4, 2021 on energy and environmental performance requirements for building construction in mainland France, Article 20*

# Legal and regulatory context

- ▶ Mandatory inspection since January 2023 of the ventilation systems for every new residential building
- ▶ The inspection is performed according to the RE 2020 Ventilation Protocol
- ▶ This inspection shall be performed by a qualified tester (by qualification named "Qualibat 8741")

# Legal and regulatory context

Each authorized operator must report to the national ventilation observatory either manually or automatically for all of its operations.  
The observatory will then compile the data and make it available to the public.

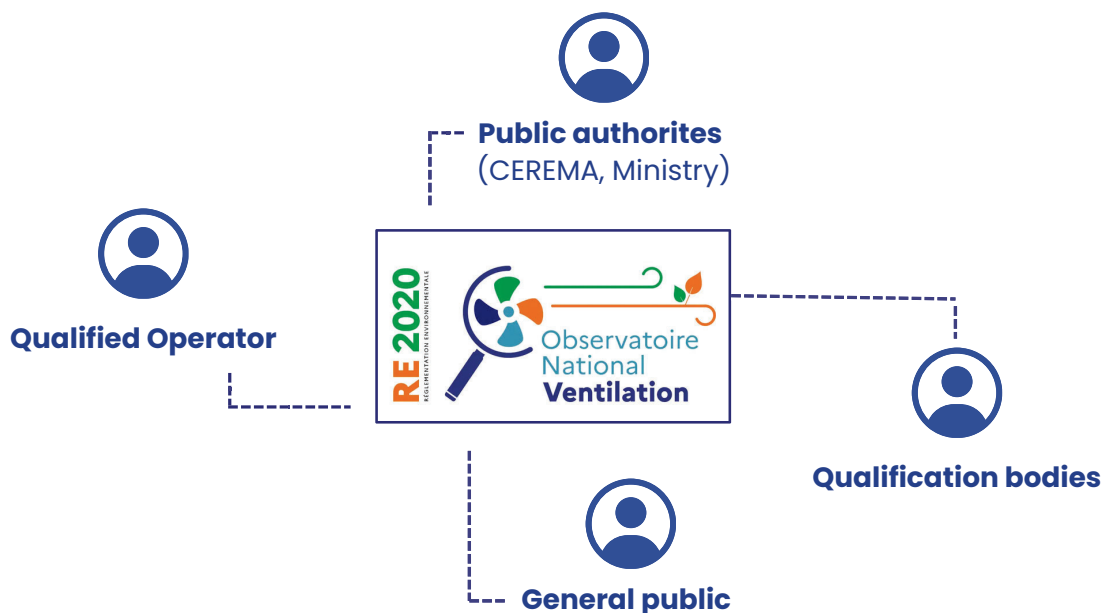
*Specifications for qualification bodies available on [rt-re-batiment.developpement-durable.gouv.fr](https://rt-re-batiment.developpement-durable.gouv.fr)*

- ▶ Mandatory recording of every control on the French National Ventilation Observatory required by the qualification framework

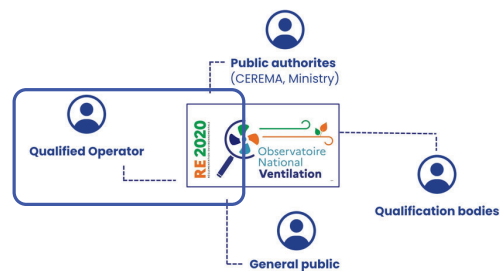
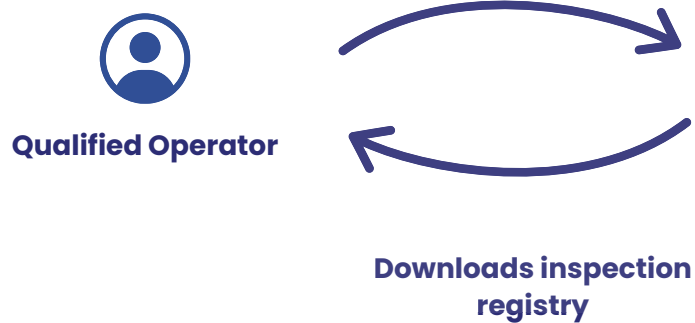
# Goals of the ONV

- ▶ Monitoring the compliance over time with the regulatory requirement
- ▶ Objectifying the results of public policy on indoor air quality and identifying any deviations or areas for improvement in the sector
- ▶ Communication tool aimed at the general public and construction industry professionals

## ONV users



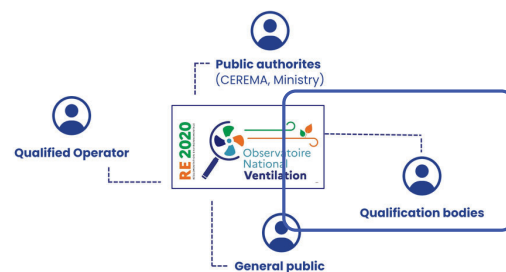
# ONV users



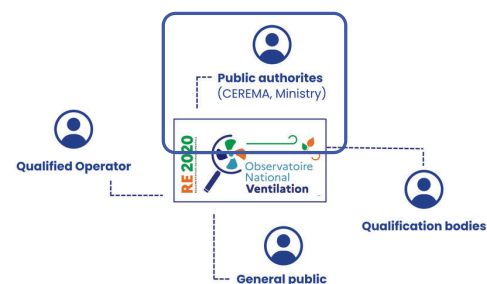
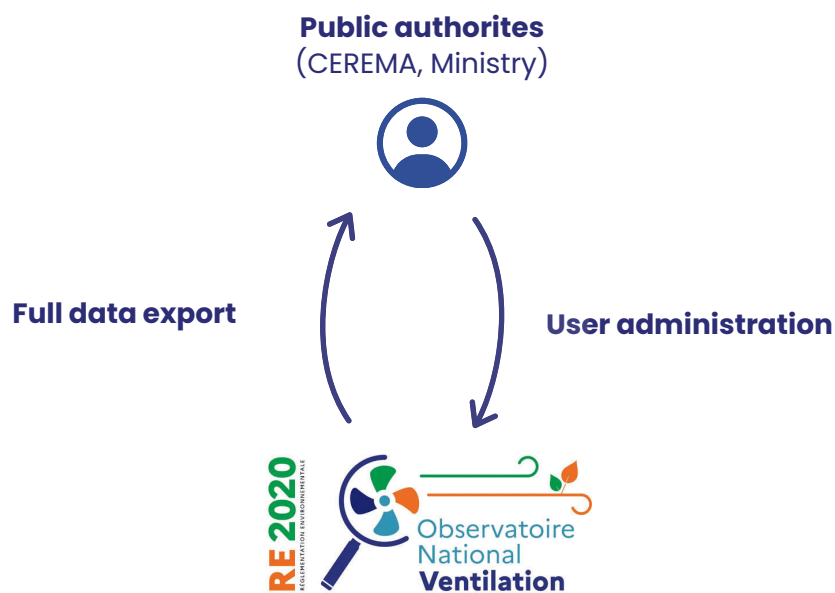
# ONV users



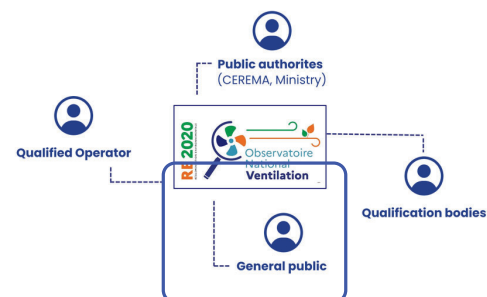
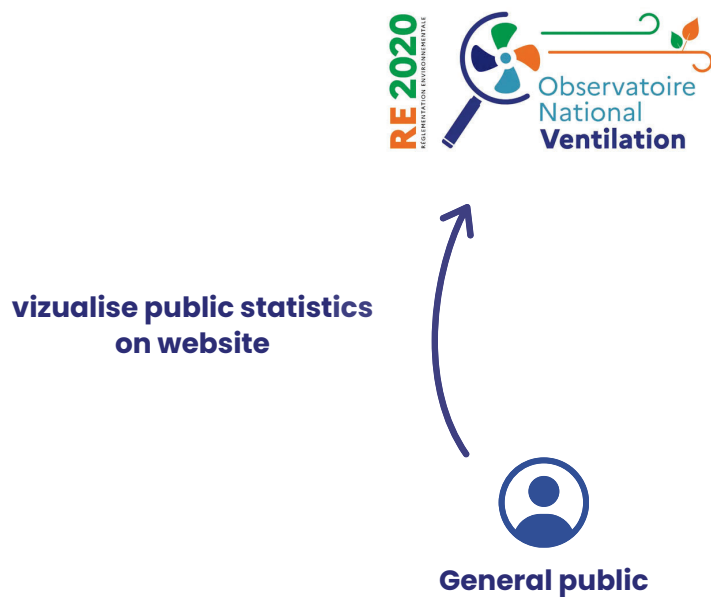
**Download summary of inspection published by a qualified operator**



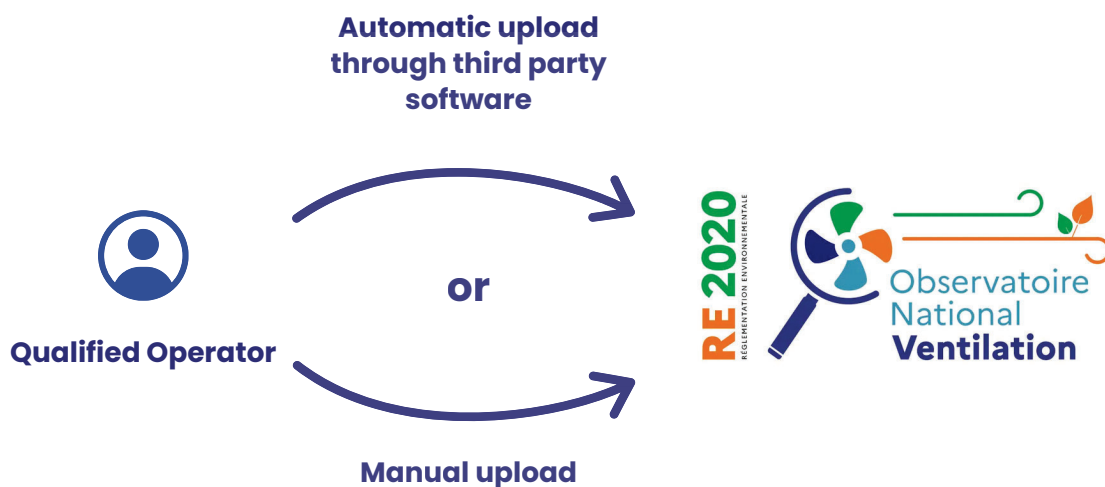
# ONV users



# ONV users



# Inspection results publication



## Manual upload

Administrative information, building characteristics, and consolidated results

Informations Générales		Logements			
Référence du rapport *	PC00000000A0000-202407-0051	Logement *	Type *	Shab *	Niveau
Nom de l'opération *	M. Jean Dupont	1	F4 1 SdB + 1 WC	107,7	1
Label visé *	Aucun				
Date de vérification sur site *	17/4/24				
Statut de l'opération *	A réception				
Bâtiment					
Identifiant du Bâtiment *	Dupont - 1 rue toto				
Code postal *	59000				
Type de bâtiment *	Individuel				
Permis de construire groupé *	Non				
Q4Pa-surf (m³/hm² à 4Pa)	0,2714				
Nombre de logements du bâtiment desservis par le système *	1				
Echantillonnage des logements *	Non				
Nombre de logements à contrôler desservis par le système **	1				
Altitude	229				
Nombre de caissons de ventilation du bâtiment *	1				
Echantillonnage des caissons de ventilation *	Non				
Nombre de caissons de ventilation contrôlés **	1				
Caisson de ventilation					
Identifiant du système *	ALDES EasyHOME Hygro PREMIUM MW				
Type de système *	Simple Flux Hygro B				
Nombre d'ouïes	5				
Type de distribution	Logement dans son ensemble				
Fabricant	ALDES				
Type des conduits majoritaire	Cylindriques				
Nature des conduits majoritaire	Souple				
Configuration mesures fonctionnelles					
Type de mesures aux bouches d'extraction *	Pression				
Incertitude mesure en pression **	Forfaitaire				
Pourcentage d'incertitude en pression (%) **	10				

# Manual upload

Detailed list of points checked

			Nombre de pièces contrôlées *	Nombre de pièces valides *	Pièce(s) invalide(s) (Saisir 1 typologie concernée - Laissez vide sinon)								
Point *	Statut *	Logement **			Cuisine	SdB	WC	SdB+WC	Sanitaire	Buanderie	Salle d'eau	Chambre	Séjour
G1	Conforme/Validé												
G2	Conforme/Validé												
G3	Conforme/Validé												
G4	Conforme/Validé												
G7	Conforme/Validé												
G8	Conforme/Validé												
C1	Conforme/Validé												
C2	✓ Conforme/Validé												
C3	Non conforme/Non validé												
C6	Non vérifiable												
C12	Sans objet												
C14													
C15	Non conforme/Non												
C16	Conforme/Validé												
C17	Conforme/Validé												
C18	Conforme/Validé												
C19	Conforme/Validé												
C30	Conforme/Validé												
C33	Conforme/Validé												
C34	Conforme/Validé												
C35	Conforme/Validé												
C36	Conforme/Validé												
R1	Conforme/Validé												

# Manual upload

flow and/or pressure measurements

Logement *	Pièce *	Position de la bouche en débit nominal minimal (bouche cuisine des systèmes autorégables), débit nominal (systèmes autorégables), débit réduit ou hygroréglable (systèmes hygroréglables),				Position de la bouche en débit nominal, complémentaire ou non, (systèmes autorégables), nominal temporisé (systèmes hygroréglables), uniquement pour les bouches Cuisine, SdB/ WC et WC			
		Type de mesure *	Min *	Max **	Valeur mesurée *	Type de mesure **	Min **	Max **	Valeur mesurée **
	1 Cuisine	Pression	80	160	155	Pression	70	160	88,4
	1 SdB	Pression	80	160	126,5				
	1 WC	Pression	80	160		Pression	80	160	131,5

# Manual upload

operator online web interface



**Observatoire National Ventilation**  
Observatoire des contrôles des systèmes de ventilation réalisés dans le cadre de la RE2020 - Résidentiel neuf.

 Connexion

Accueil Statistiques Documentation **Mes contrôles de ventilation** Liens Utiles Compte ▾

## Mes contrôles de ventilation

[Actualiser la liste](#)[+ Importer un contrôle de ventilation](#)[Exporter mes contrôles](#)

Référence du rapport ↕	Nom de l'opération ↕	Identifiant du bâtiment ↕	Code postal ↕	Date de création ↕	Conformité réglementaire ↕	Date de vérification sur site ↕	Identifiant du système ↕
PC00000000000001-refex1	Maisonde M et Mme Martin	Bâtiment 1	59900	10 nov. 2023 14:38:31	Conforme	12 janv. 2023	Système de ventilation 1
PC00000000000002-refex1	Maisonde M et Mme Martin	Bâtiment 1	59900	10 nov. 2023 14:39:13	Conforme	12 janv. 2023	Système de ventilation 01
PC00000000000003-refex23	Maison de M et Mme Dupont	Bâtiment 1	59900	10 nov. 2023 14:40:17	Conforme	2 mai 2023	Système de ventilation 01

French National Ventilation  
Observatory (ONV)

15



# Third party software upload



French National Ventilation  
Observatory (ONV)

16





# Third party software upload

## Public API documentation

Example Value Schema

```
{
  "referenceDuRapport": "PC1234567890-401-1234567890",
  "identifiantOperation": "operation-2025-01",
  "labelMise": "MISE",
  "dateDeVerificationSite": "2025-01-01",
  "statutDeVerification": "A_RECEPTION",
  "batiment": {
    "identifiantDuBatiment": "Batiment A",
    "codePostal": "75001",
    "typeDeBatiment": "COLLECTIF",
    "permisDeConstruireGroupe": true,
    "qpaSurf": 0,
    "nombreDeLogementsDuBatiment": 10,
    "echantillonnageDesLogements": true,
    "nombreDeLogementsContrôles": 0,
    "altitude": 100,
    "nombreDeCaissonsDeVentilationDuBatiment": 2,
    "echantillonnageDesCaissonsDeVentilation": true,
    "nombreDeCaissonsDeVentilationContrôles": 0
  },
  "systemeDeVentilation": {
    "identifiantDuSysteme": "systeme-1",
    "typeDeSysteme": "SIMPLE_FLUX_HYBRID_A",
    "nombreDeCaissons": 2
  }
}
```

Responses

Code	Description	Links
200	Succès : le résultat de contrôle a été publié avec succès. La réponse retournée peut-être de deux types : 1. Si le résultat de contrôle fourni contient tous les détails attendus et est traité avec succès. 2. Si le résultat de contrôle contient tous les détails requis mais qu'il manque des mesures fonctionnelles attendues.	No links

Media type Examples

## Data validation

### Mes contrôles de ventilation

Actualiser la liste

+ Importer un contrôle de ventilation

Exporter mes contrôles

Votre résultat de contrôle n'a pas été importé en raison des anomalies suivantes :



[EA4] Statut de validation vérification fonctionnelle est un champ obligatoire, dont la valeur doit faire partie de la liste des choix attendus.



Référence de rapport doit commencer par les 15 caractères du permis de construire (ou 18 s'il s'agit d'un permis modificatif ou transféré), suivi d'un tiret "-", puis d'une référence au format de votre choix.



► Strong data validation on upload

► Ensures data quality

► and statistical consistency

# Public statistics

[Statistics page](#)



## Observatoire National Ventilation

Observatoire des contrôles des systèmes de ventilation réalisés dans le cadre de la RE2020 - Résidentiel neuf.

[Connexion](#)

[Accueil](#)

[Statistiques](#)

[Documentation](#)

[Liens Utiles](#)

## Statistiques

Découvrez les principales statistiques issues des vérifications des systèmes de ventilation réalisées dans le cadre de la RE2020. Vous pouvez interagir avec les graphiques afin de préciser votre besoin et obtenir les résultats qui vous sont utiles.

Vous pouvez réinitialiser l'affichage et télécharger chaque graphique grâce aux icônes situés en bas à droite.

Les graphiques sont issus des résultats des vérifications des systèmes de ventilation réalisées dans le cadre de la RE2020 et saisis par les opérateurs qualifiés dans la base de données de l'Observatoire National Ventilation. Seuls les résultats complets sont pris en compte dans les statistiques.

Nombre de contrôles actuellement téléchargés dans l'Observatoire National Ventilation : **29852**

French National Ventilation  
Observatory (ONV)

19



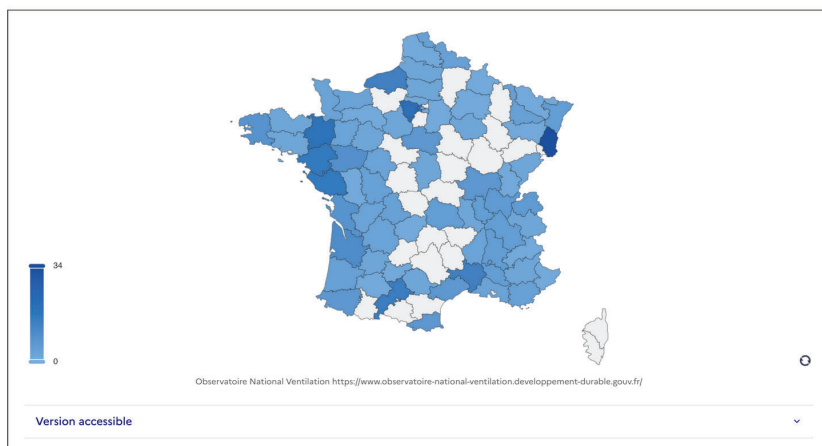
# Public statistics

[Geographic location of qualified operators](#)

## 1. Localisation géographique des opérateurs reconnus

Carte interactive de la France métropolitaine représentant le nombre d'opérateurs reconnus par département.

Vous avez la possibilité de zoomer sur la carte et de sélectionner les bornes inférieures et supérieures à afficher sur la carte.



French National Ventilation  
Observatory (ONV)

20



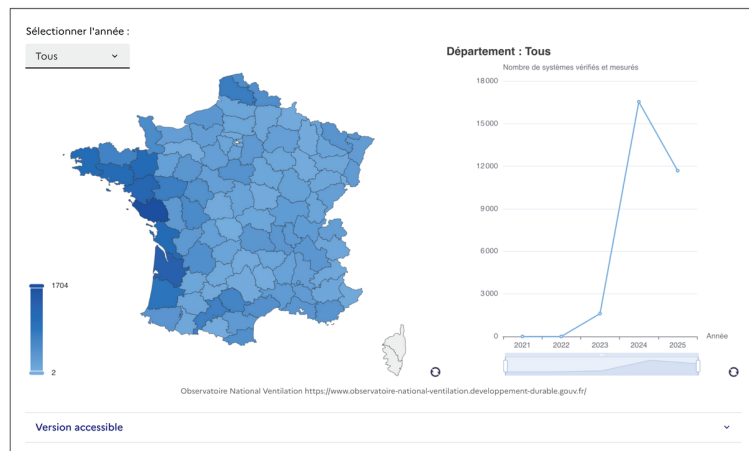
# Public statistics

## Geographic location of inspections

### 2. Localisation géographique des vérifications et mesures

Carte interactive de la France métropolitaine représentant le nombre de vérifications et mesures par département et par année.

Vous avez la possibilité de zoomer sur la carte et de sélectionner les bornes inférieures et supérieures à afficher sur la carte. La sélection d'un département mets à jour le graphique en courbe avec les données du département. Vous avez la possibilité de zoomer sur une année précise avec la barre horizontale sous le graphique.



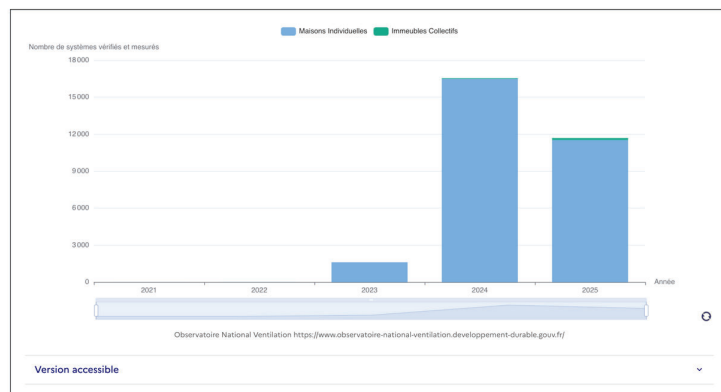
# Public statistics

## Change over time in the number of systems inspected

### 3. Évolution dans le temps du nombre de systèmes vérifiés et mesurés par an

Nombre de systèmes de ventilation vérifiés et mesurés, par type de bâtiment et par année.

Vous avez la possibilité de zoomer sur une année précise avec la barre horizontale sous le graphique. Vous pouvez sélectionner dans la légende la ou les séries de données à afficher.



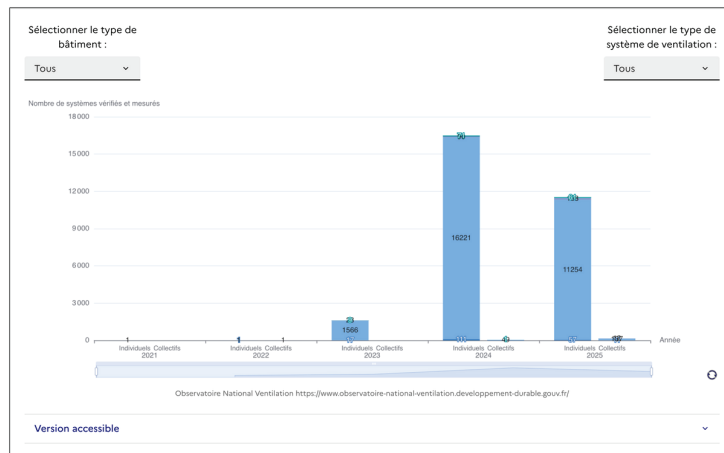
# Public statistics

## Types of ventilation system by building type

### 4. Types de systèmes de ventilation par type de bâtiment

Nombre de systèmes de ventilation vérifiés et mesurés, par type de bâtiment, type de système de ventilation et par année.

Vous avez la possibilité de zoomer sur une année précise avec la barre horizontale sous le graphique. En survolant les histogrammes, le détail des données s'affiche.



# Public statistics

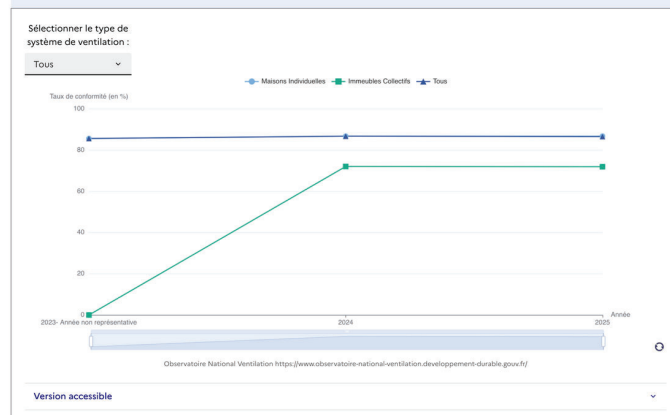
## Number of compliant ventilation systems

### 5. Nombre de systèmes de ventilation conformes

Taux de conformité par typologie de système de ventilation, par type de bâtiment et par année.

Vous avez la possibilité de zoomer sur une année précise avec la barre horizontale sous le graphique. En survolant les histogrammes, le détail des données s'affiche.  
Vous pouvez sélectionner dans la légende la ou les séries de données à afficher.

Nota : il convient de préciser que pour les années 2021, 2022 et 2023, l'échantillon n'étant pas représentatif, aucune statistique relative au taux de conformité des systèmes de ventilation n'est affichée.



# Public statistics

## Compliance rate for mandatory checkpoints and measurement points

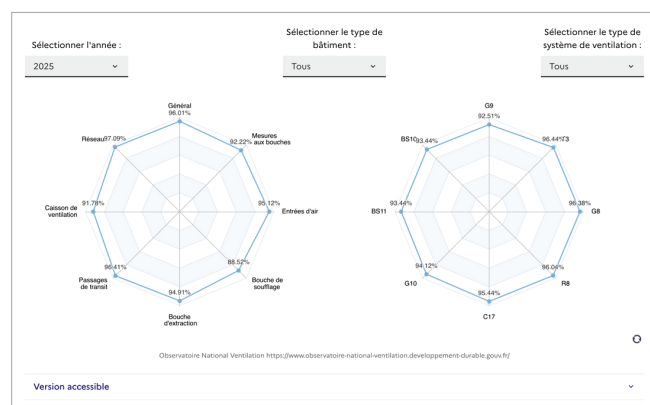
### 6. Taux de conformité des points de vérification et de mesure obligatoires

Taux de conformité des points de vérification et de mesure obligatoires, par type de bâtiment, par type de système de ventilation et par année.

Le graphique radar de gauche représente les taux de conformité (en %) obtenus pour les différentes rubriques de vérifications et de mesure des systèmes de ventilation.

Le graphique radar de droite prend en compte les 8 points de vérifications et mesures les plus souvent non-conforme toutes rubriques confondues, et représente les taux de conformité (en %) obtenus pour ces points de vérifications et mesures.

En survolant les graphiques en radar, le détail des données s'affiche.



French National Ventilation  
Observatory (ONV)

25



## Project team



Project owner



Project management  
support



Consulting, development  
and hosting

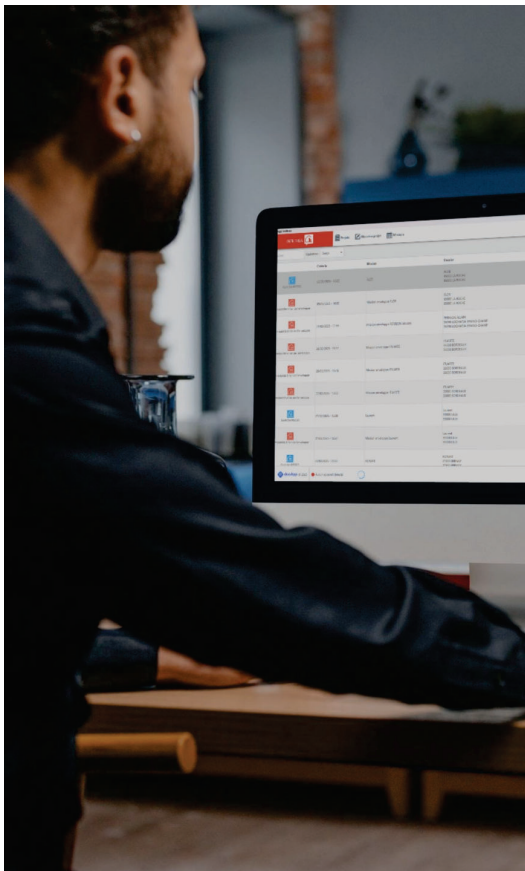
French National Ventilation  
Observatory (ONV)

26



# Project management

- ▶ ONV developed in two steps
- ▶ First version: only collecting data – published on October 18, 2023
- ▶ Second version: public statistics – published on April 14, 2025



## Next steps ?

- ▶ Improved management of inspections versioning and inspections performed by multiple operators
- ▶ Integration of mandatory airtightness measurement results (envelope and air ducts)

# Useful links

- ▶ French National Ventilation Observatory  
<https://www.observatoire-national-ventilation.developpement-durable.gouv.fr/>
- ▶ Official ministry website on RE 2020  
<https://rt-re-batiment.developpement-durable.gouv.fr/verification-des-systemes-de-ventilation-a561.html>
- ▶ Ventilation Resource Center, the reference site for building ventilation  
<https://www.batiment-ventilation.fr>
- ▶ VIP 48.2: Trends in building ventilation requirements and inspection in France  
<https://www.aivc.org/resource/vip-482-trends-building-ventilation-requirements-and-inspection-france?volume=33977>

**Thank you for your attention**



# Belgian Ventilation Inspection Database

Maarten De Strycker

AIVC Webinar | 25 November 2025



## OVERVIEW

---

### Ventilation inspection database

- Context
- Process
- Who has access?
- Content
- Surveillance on content
- Results
- Conclusion

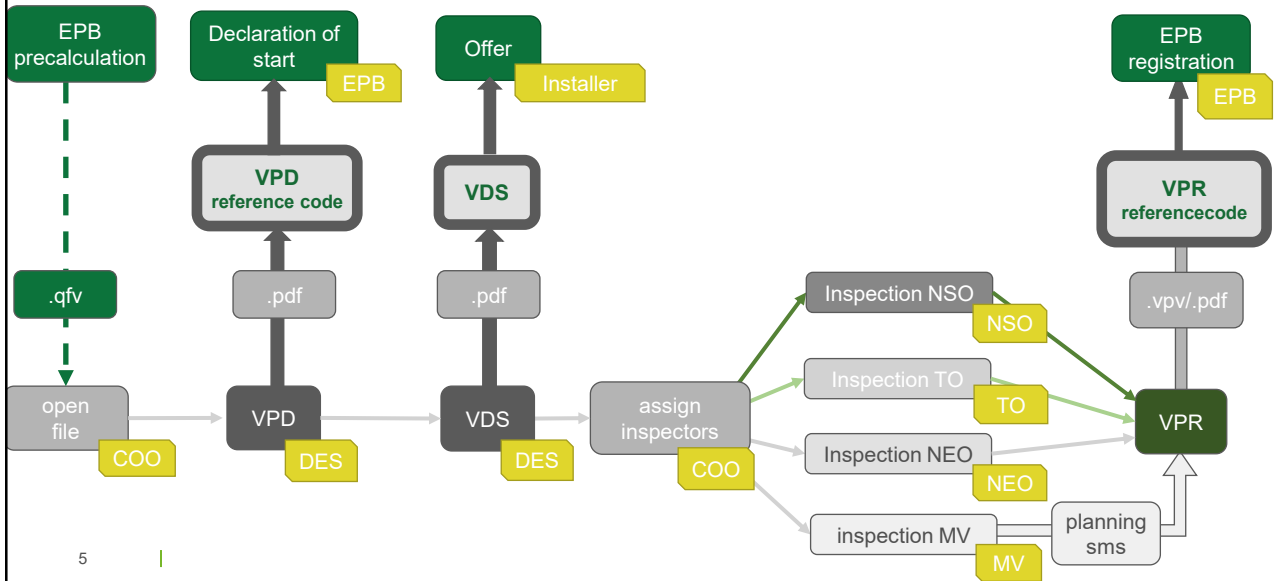


- 3

**BCCA**

- 2 years

## PROCESS IN THE BCCA ONLINE PLATFORM



## ACCESS

- Backoffice: helpdesk, registrations, logistics of sending auditors
- BCCA auditors: check planned inspections, check inspection reports, check measurement results
- Recognised ventilation inspectors
- Public and authorities

## ACCESS – RECOGNISED VENTILATION INSPECTORS

- Who can become ventilation inspector?  
→ Everybody involved in the building process:
  - Architect
  - Engineer
  - EPB-assessor
  - Ventilation installer
  - Window installer
  - Carpenter
  - Airtightness measurer
  - Producer
  - ....
- Open system:** convince the market by engaging different people, motivate all parties to deliver quality
- Different people can work together on same project: at first sight complex, but in the end more efficient

7



## ACCESS – RECOGNISED VENTILATION INSPECTORS

- Voluntary training: 1 day
- Theoretical examination
  - 10-50 questions depending on aspect
  - Exam per aspect
- Measuring air flows: practical examination: 10 air flow measurements, check measurement devices
- Agreement with certification body, online

HOME KWALITEITSKADER VERSLAGGEVERS LIJST VERSLAGGEVERS NIEUWS FAQ INFO CONTACT Q							
COO: Kwalificatie Coördinator VVO: Kwalificatie Ontwerper en Voorontwerper RTO: Kwalificatie Verslaggever Regelbare Toevoeropeningen DO: Kwalificatie Verslaggever Doorstroomopeningen RAO: Kwalificatie Verslaggever Regelbare Afvoeropeningen MV: Kwalificatie Verslaggever Mechanische Ventilatie							
Zoeken: <input type="text"/>							
	Gemeente	COO	VVO	RTO	DOO	RAO	MV
AirX	2960 Brecht			X	X		X
Airy bv	3530 Houthalen-helchteren	X	X	X	X	X	X
ARCHITECTENBUREAU SICHEN BV	9260 Schellebelle	X	X	X	X	X	
ARISTA+ architecten- & ingenieursvennootschap bv	1653 Beersel-Dworp	X	X	X	X	X	
AVENTI	2275 Lille-Wechelderzande	X	X	X	X	X	X

8



# ACCESS – PUBLIC AND AUTHORITIES

- Check availability
- Check latest version

## Ventilatieprestatieverslag

verklaart in naam van

dat het ventilatieprestatieverslag, in bijlage bij dit document, werd opgemaakt conform STS-P 73-1 en het STS werkgroepdocument en dat het ventilatieprestatieverslag zal worden overgemaakt aan de EPB-aangifteplichtige.

### Identificatie van de EPB-eenheid

BCCA dossiernummer:  
Naam eenheid:  
Adres eenheid:  
EPB-nummer:  
Datum aanvraag stedenbouwkundige vergunning:

Datum ventilatieprestatieverslag: 11/09/2025  
Organisator kwaliteitskader: BCCA vzw  
Referentiecode kwaliteitskader:

Met de referentiecode kan de echtheid van dit document worden gecontroleerd op volgende website:  
<https://reports.bcca.online>

Referentiecode ventilatieontwerpspecificaties:



# CONTENT – VENTILATION PREDESIGN

- Ventilation predesign
  - Administrative data about dwelling
  - Name and company who made up
  - Design plan
  - Specific rules for predesign

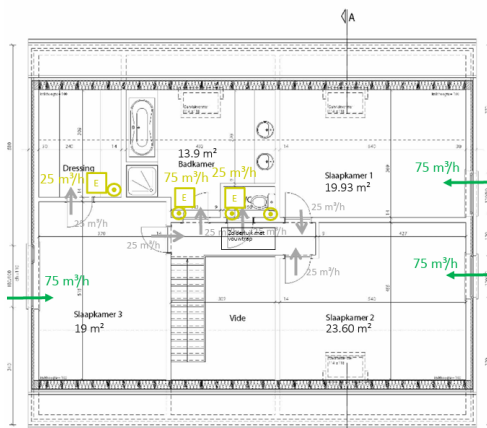
### Ventilatievoorontwerp

dat het ventilatievoorontwerp, in bijlage bij dit document, voldoet aan de eisen van het STS werkgroepdocument ventilatievoorontwerp en dat de STS-aangifteplichtige moet ingediend worden bij de EPB-aangifteplichtige.

Identificatie van het gebouw  
BCCA dossiernummer:  
Naam gebouw:  
Adres gebouw:  
Datum aanvraag stedenbouwkundige vergunning:  
Organisator kwaliteitskader:  
Organisator kwaliteitskader:  
Referentiecode kwaliteitskader:  
Met de referentiecode kan de echtheid van dit document worden gecontroleerd op volgende website:  
<https://reports.bcca.online>  
Contributor ventilatieontwerpspecificaties van het gebouw:  
Verwijzing naar ventilatieontwerpspecificaties van het gebouw:

**Belangrijke informatie:**  
Dit document is een ventilatievoorontwerp. Het ventilatievoorontwerp is een informatief document dat de voldoende details de te realiseren ventilatie installatie beschrijft, zodat de architectuur en de andere betrokken partijen van voor de realisatie van de ventilatie installatie op de hoogte zijn van de te realiseren ventilatie installatie. Het ventilatievoorontwerp is een document dat de te realiseren ventilatie installatie beschrijft, zodat de architectuur en de andere betrokken partijen van voor de realisatie van de ventilatie installatie op de hoogte zijn van de te realiseren ventilatie installatie. Het ventilatievoorontwerp is een document dat de te realiseren ventilatie installatie beschrijft, zodat de architectuur en de andere betrokken partijen van voor de realisatie van de ventilatie installatie op de hoogte zijn van de te realiseren ventilatie installatie.

### Vrijstaande woning, grondplan verdieping



- Legende:**  
RTO met aangegeven minimale capaciteit bij 2Pa, maximaal 50 % hoger  
DO met minimale capaciteit bij 2 Pa, uitgevoerd als spleet onder de deur  
Mechanische afvoer, minimaal debiet in nominale stand  
Alle kanalen Ø125 mm tenzij anders aangegeven  
Geïsoleerd kanaal  
Geluidsdemper  
Ventilator

VentilatieVoorOntwerp  
Voorbeeld 4b  
Systeem C  
Op basis van plannen VEA

# CONTENT – VENTILATION PERFORMANCE REPORT

## Complete report about ventilation system

- All rooms
  - Typologie
  - Surface
  - Supply flow
  - Extract flow
  - Transfer flow

### Slaapkamer 1

Totaal toevoer: 58.24 m³/h Gebruiksoppervlakte: 12.2 m²  
 Soort ruimte (ruimtetyp): Slaap-, studeer-, speelkamer (of analoge ruimte) Minimum toevoer: 44 m³/h

#### Invisivent AIR Light 2Pa

Merk	Renson
Toevoerdebiet	58.24 m³/h
Product-ID	2803/2026
In EPB-databank?	Ja
Zelfreguleerklasse	P3
Ontworpen voor drukverschil van 10 Pa?	Nee
Variable lengte?	Ja
Debiet bij 2 Pa per strokkende meter	64 m³/h
Lengte	0.95 m
LD	0.04 m

### Toevoer

### Slaapkamer 2

### Doorstroom

Totaal doorstroom: 34.164 m³/h Gebruiksoppervlakte: 9.6 m²  
 Soort ruimte (ruimtetyp): Slaap-, studeer-, speelkamer (of analoge ruimte) Minimum doorstroom: 25 m³/h

### Spleet

Merk	-
Product-ID	-
In EPB-databank?	Nee
Doorstroomdebiet	34.164 m³/h
Ontworpen voor drukverschil van 10 Pa?	Nee
Verbonden ruimte	nachthal
Sectie	94.9 cm²
Spleet aanwezig?	Ja

### Keuken

### Mechanisch

Totaal mechanische toevoer: 0 m³/h Totaal mechanische afvoer: 82 m³/h Gebruiksoppervlakte: m²  
 Soort ruimte (ruimtetyp): Open keuken

### Afvoer

#### Renson Healthbox 3.0

Afvoerdebiet: 82 m³/h

Coupling with epb-productdatabase  
 epbd.be → checked and trusted  
 performance data of components

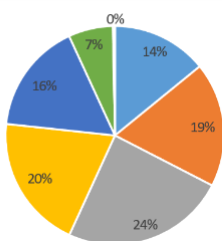
## Flows

- MV: measured flow
- Natural ventilation calculated flow (based on length and type of trickle vent)
- Information about fans and ventilation unit
- Information about demand controlled ventilation system

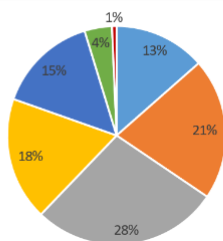
# RELIABLE CONTENT - SURVEILLANCE

- Announce every measurement in database: planning and sms
- Measurements in database
- Unannounced audits: during/just after measurement
- Declaration of conformity ventilation report by ventilation inspector
- If issues with measuring and/or reporting: sanctions

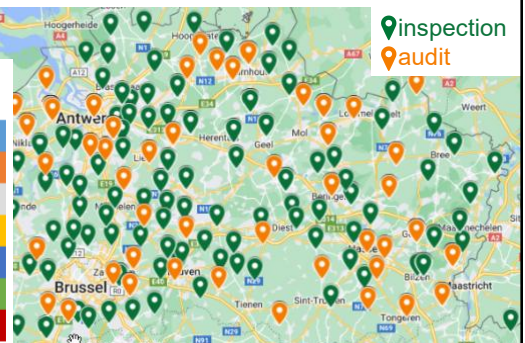
day of the week - measurement



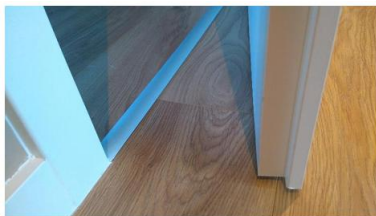
day of the week - audit



Monday  
 Tuesday  
 Wednesday  
 Thursday  
 Friday  
 Saturday  
 Sunday



## RELIABLE CONTENT – GUIDANCE REPORTING



13



## RELIABLE CONTENT – GUIDANCE MV

- Residential systems mostly measured with flow hood device
- Attention for technical challenges
  - Guidance
- Broad communication
  - Involve all parties

PRAKTISCHE UITDAGINGEN  
BIJ HET OPMETEN VAN VENTILATIEDEBIETEN

2024-02-27  
Versie 2.5

Aandacht voor ventilatie in keukens bij residentiële  
nieuwbouw of ingrijpende energetische renovatie

Binnenluchtqualiteit wint de laatste jaren sterk aan aandacht bij bewoners en overheden. Hoe beter we onze woningen isoleren, hoe belangrijker een doordacht ventilatiesysteem wordt. Het hoeft dan ook niet te verbazen dat ventilatie een belangrijk onderdeel vormt van de EPB-regelgeving.



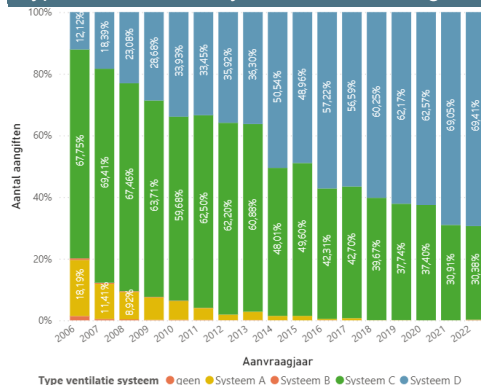
14



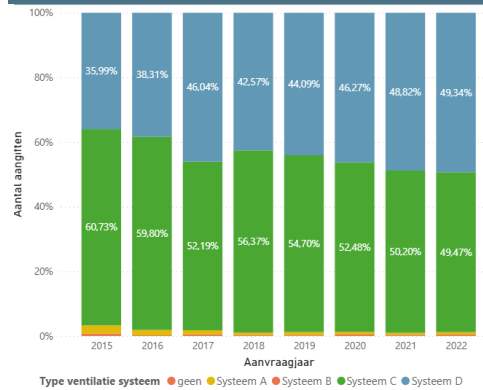
## RESULTS

- Measurement results are transferred to VEKA
- Facilitate data transfer
- Public data available at VEKA ([Energiekaart Vlaanderen | VEKA](#))

Type of ventilation system, new buildings



Type of ventilation system, renovated buildings



## CONCLUSION

- Database running for about 10 years
- Content
  - Ventilation predesign
  - Ventilation performance report: complete description of the ventilation system
  - Attention for reliability of the content
- Importance of surveillance to keep data reliable
- Relation with EPB



Thank you for your attention  
Questions?

Maarten De Strycker  
[mds@bccca.be](mailto:mds@bccca.be) – [ventilatie@bccca.be](mailto:ventilatie@bccca.be)

ASBL BELGIAN CONSTRUCTION CERTIFICATION ASSOCIATION VZW

[www.bccca.be](http://www.bccca.be) • [mail@bccca.be](mailto:mail@bccca.be)

Hermeslaan, 9 - 1831 Diegem

T +32 (0)2 238 24 11





# Schools' Air quality Monitoring for Health and Education

## SAMHE data on IAQ in UK schools



Dr Henry Burridge &  
The SAMHE Team  
[h.burridge@imperial.ac.uk](mailto:h.burridge@imperial.ac.uk)

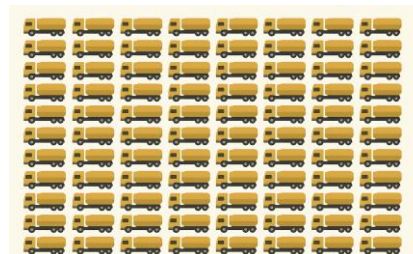
1

### Why air quality matters, in schools and beyond...

We breathe a lot of air - that air often contains pollutants.  
We wouldn't drink, nor even bathe, in polluted water!

**Indoor air quality – IAQ** – describes how polluted  
the air we breathe is. **Manage by:**

- **Source control** is the first thing to consider is removing/mitigating the source; this works well for some VOCs, e.g., by more careful choice of furnishings, paints, cleaning products, arts/crafts activities, etc.
- **Ventilation**, the process of refreshing indoor air with air from outdoors, is the core means of managing IAQ by diluting pollutants indoors.
- **Air cleaning** is a secondary measure to consider to assist ventilation, as required.



We breathe **180** tanker trucks of air at school.

2

## Potential co-benefits of improving indoor environments and indoor air quality

- Better learning from higher cognitive function – higher productivity at work
- More consistent attendance as better health follows lower infection spread
- Improved long-term health of pupils/employees exposed to healthier learning/working environments
- Massive potential to reduce energy costs through lower heating/cooling loads
  - Significant investment required but necessary for 'net-zero' future
- Schools are a great place to gather evidence...

3



## What is SAMHE?

- **SAMHE** stands for **Schools' Air quality Monitoring for Health and Education**.
- **SAMHE** started in 2022 and is a research project working with UK schools to improve understanding of indoor air quality.
- **SAMHE** started as a collaboration between Imperial College London, University of Cambridge, SEI/University of York, University of Surrey, University of Leeds, and the UK Health Security Agency

4

## How does SAMHE measure air quality?

To measure school air quality at scale, SAMHE uses citizen science. 1000+ schools have been sent air quality monitors which measure:



The SAMHE monitor

- Carbon Dioxide (CO<sub>2</sub>)
- Relative Humidity
- Temperature
- Total Volatile Organic Compounds
- Particulate Matter (PM<sub>2.5</sub>)



5

## The SAMHE method: working *with* schools

Schools received and set up a SAMHE monitor



SAMHE team set activities on the co-designed SAMHE Web App



Pupils complete fun activities (24), learning about air quality and inputting important contextual data



SAMHE scientists analyse data to report on air quality in UK classrooms, schools can download own data



6

## SAMHE uses citizen science, why?

- Allows us to gather real-world data from hundreds of classrooms
- Pupils and teachers gain knowledge and understanding of air quality
- Pupils gain skills in interpreting graphs, analysing data, doing experiments, writing creatively, etc.
- Pupils and staff can see the air quality in classrooms and know what action to take to improve it
- Collaborative co-design ensured the SAMHE Web App meets pupil and teachers' needs and that they use it!



7

## SAMHE: engagement to impact

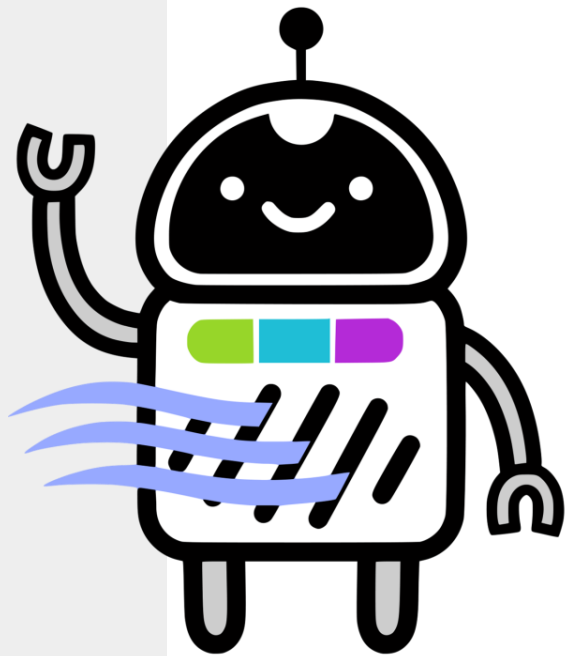


- These monitors are now gathering around 100,000 'school data days' every year from around 450 schools
- Each 'school data day' provides a day's worth of measurements every minute of:
  - Carbon dioxide
  - Temperature
  - Humidity
  - Particulate Matter
  - TVOCs



8

# SAMHE findings & recommendations for ventilation and air quality in schools



9

## Ventilation and carbon dioxide

Ventilation, the process of refreshing indoor air with air from outdoors, is the most important means of maintaining good indoor air quality

People give off CO<sub>2</sub> when they breathe, and it is removed by ventilation.

The number of people in a room, their age, and their activities affect the amount of CO<sub>2</sub> they produce.

We can estimate how well-ventilated a classroom is from the level of carbon dioxide measured on SAMHE monitors.



10

# Ventilation and the weather

Many SAMHE classrooms use windows to provide ventilation - with the government guidance for classrooms coming from BB101.

People open windows more when it's warm, so ventilation rates are closely linked to outdoor temperatures.

So we started by looking at the outdoor temperature across the UK over the Autumn 2023 school term.

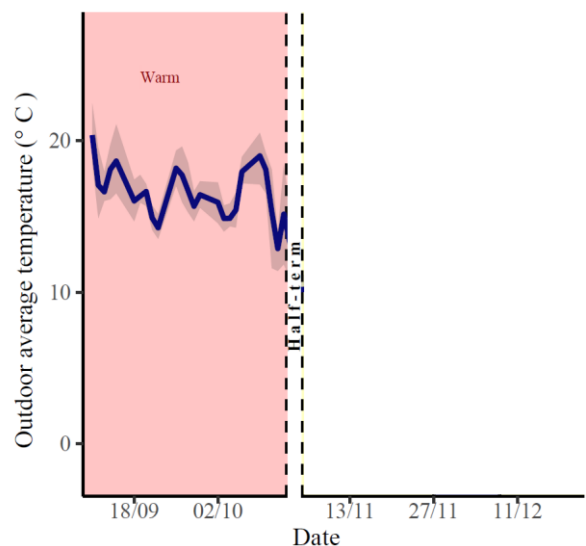


11

# Ventilation and the weather

Over last Autumn's school term, there were four distinct weather periods:

- First a warm period (shaded pink on the graph), then



12



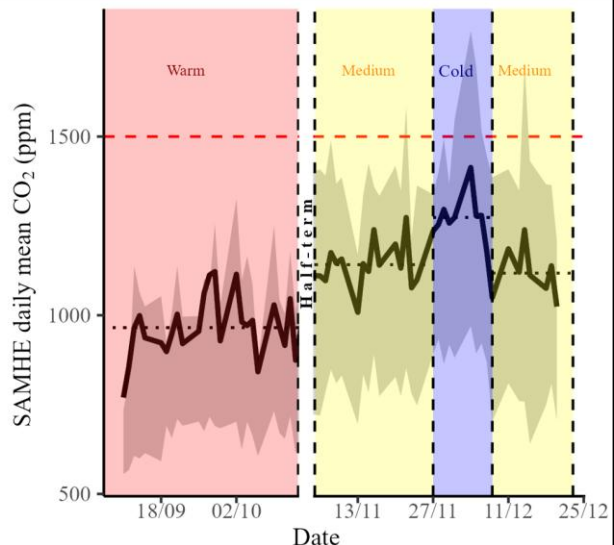
# Ventilation and the weather

Using these same weather bands, the SAMHE CO<sub>2</sub> concentrations are:

- Lower during the warm weather period, and
- Higher during the cold weather period,
- Levels during the medium weather periods fall in between.

In the cold period, SAMHE monitors sometimes measured CO<sub>2</sub> levels higher than the government guidelines.

**Recommendation: establish training classroom staff on air quality; provide monitors and encourage staff to use them**



13

# Adherence to BB101 guidance

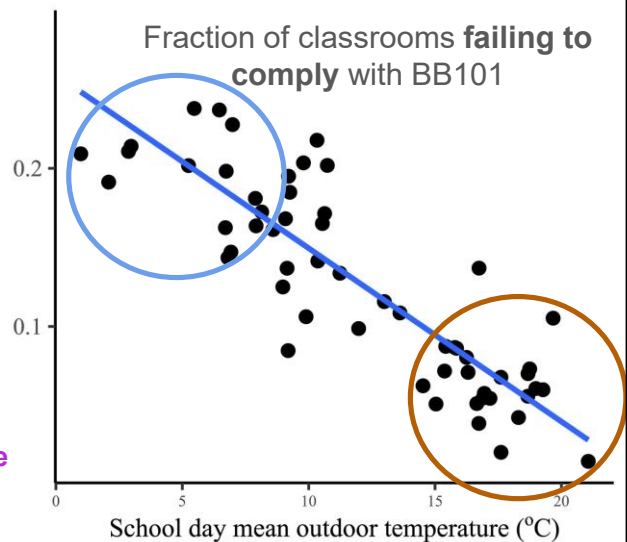


BB101 specifies that CO<sub>2</sub> levels averaged over the school day fall below 1,500 ppm within naturally ventilated (95% of UK) classrooms

**When warm outside most classrooms can comply with BB101**

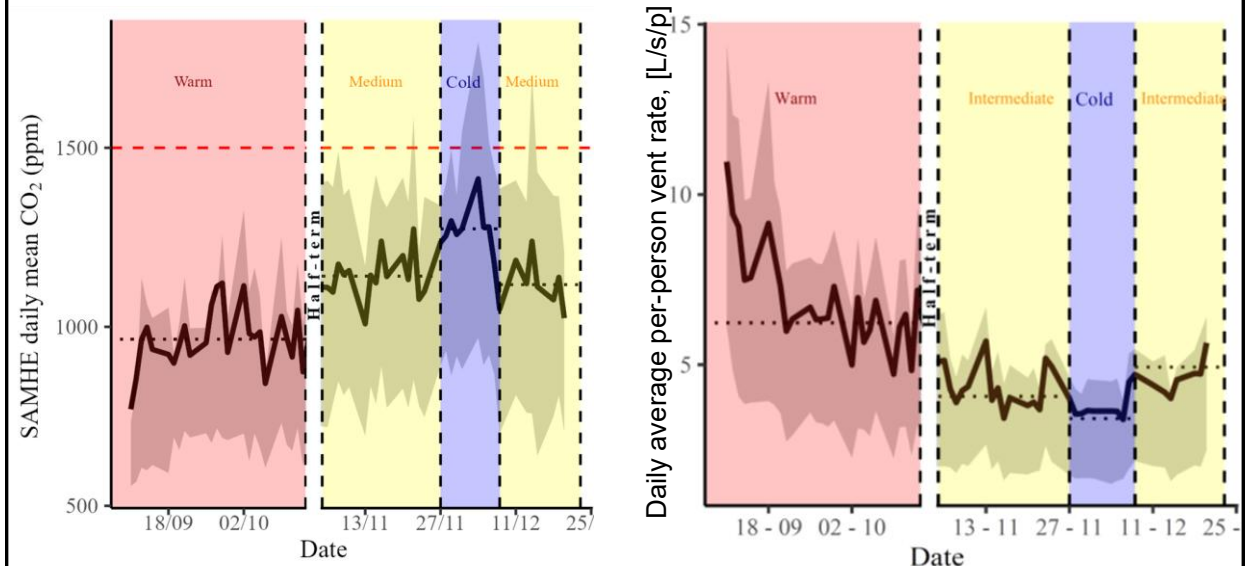
**When cold outside about 20% of classrooms fail to comply with BB101**

**Recommendation: provide training and improve support of school staff to manage good ventilation even on cold days**



14

# From CO<sub>2</sub> to per-person ventilation



15

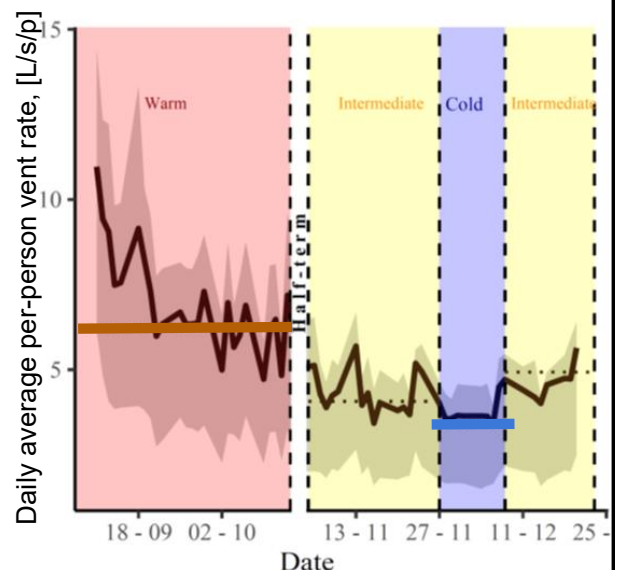
# From CO<sub>2</sub> to per-person ventilation

**When warm outside almost classrooms are able to comply with BB101 BUT ventilation rates are about 6 L/s/p**

**When cold outside ventilation rates fall to about 4 L/s/p**

**Generally, 8-10 L/s/p recommended for healthy environment (e.g. ASHRAE 62.1, EN 16798-1, Part F for offices)**

**Recommendation: update BB101 to focus on achieving 'good' levels of ventilation**



16



# What we learnt about levels of classroom ventilation

As we have such a lot of data, we can 'control' for the weather and determine what factors significantly affect ventilation:

- Schools in area of greater deprivation showed lower ventilation and higher CO<sub>2</sub> levels.

**Recommendation:** when investing in schools consider addressing this imbalance.

- Schools with more pupils than their 'school capacity' target, showed lower ventilation and higher CO<sub>2</sub> levels than those which did not.
- Recommendation:** keep pupil numbers below the published 'school capacity'.

*Good ventilation does not guarantee 'good' air quality - what more should be done?*



17

# Particulate matter in classrooms

- "Particulate matter" is the mixture of solid particles and liquid droplets found in the air
- Particulate matter PM<sub>2.5</sub> is a key pollutant present indoors
- We know that exposure to PM<sub>2.5</sub> is associated with negative health outcomes



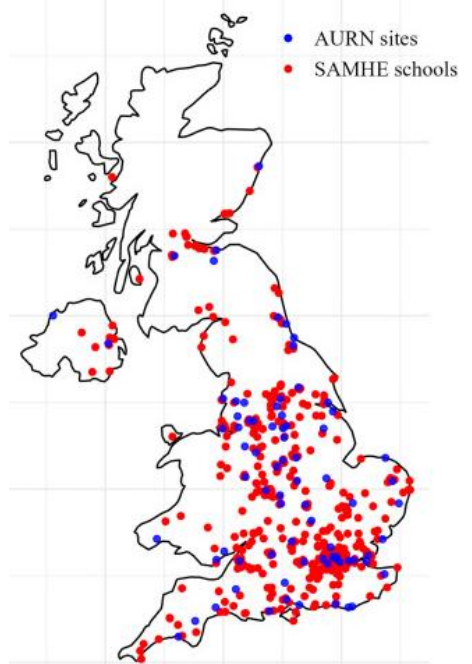
18

## PM<sub>2.5</sub> can come into classrooms from outside

We know PM<sub>2.5</sub> can come into schools from outdoors...

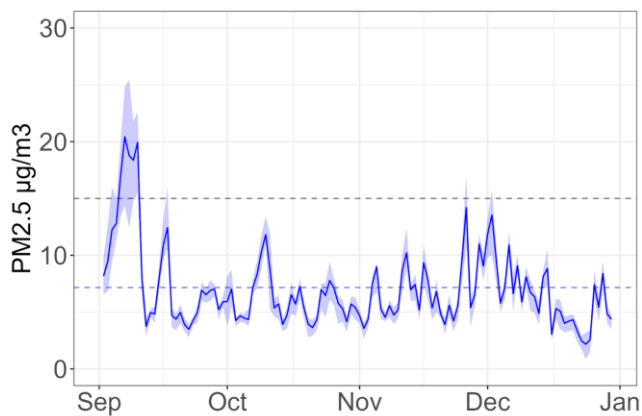
- We compared the SAMHE schools data set to outdoor PM concentrations at government AURN stations near schools.

Let's examine data from SAMHE schools from autumn term 2023...



19

## Outdoor levels of PM<sub>2.5</sub>



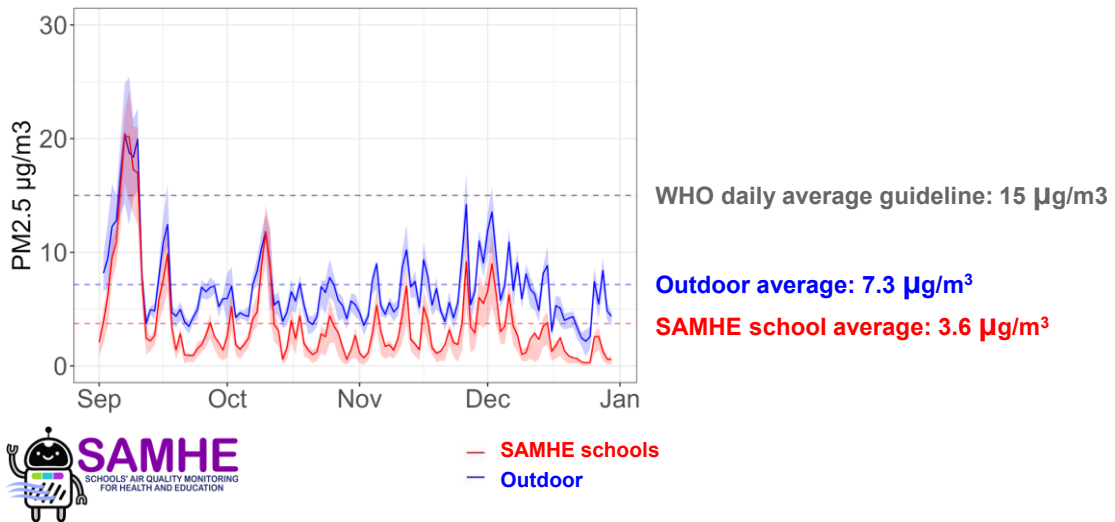
Outdoor average: 7.3 µg/m<sup>3</sup>



— Outdoor

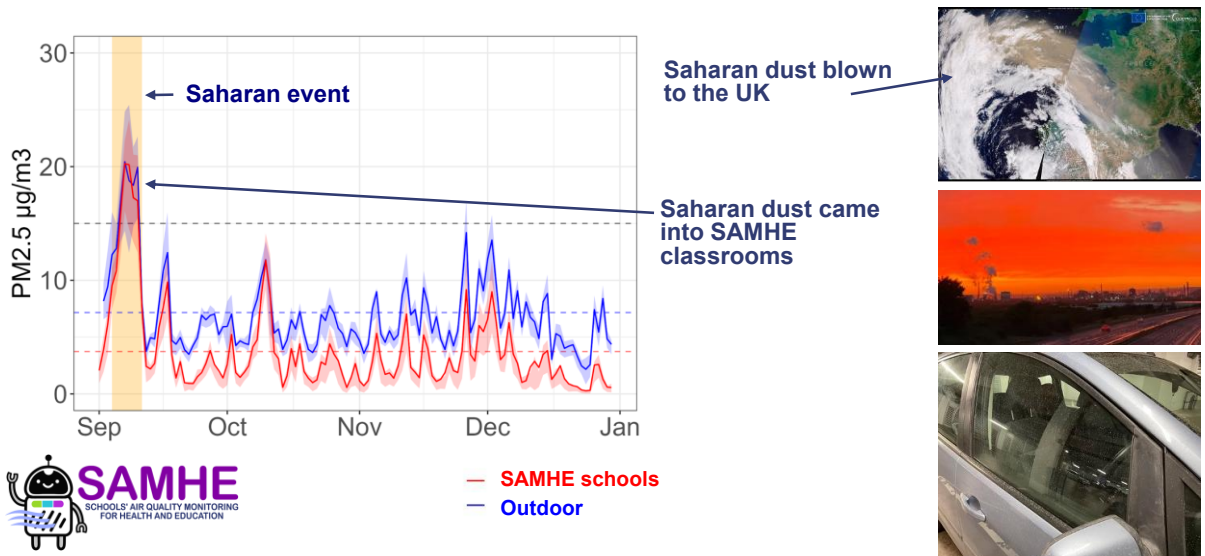
20

# SAMHE schools' levels of PM<sub>2.5</sub>



21

# Large weather events raises PM<sub>2.5</sub> in schools



22

## What do we know about school PM<sub>2.5</sub> levels?

- SAMHE classroom PM<sub>2.5</sub> levels can be affected by outdoor events that happen nearby and large events that affect the entire country
  - At least 75% of PM<sub>2.5</sub> in schools comes from outdoors
  - **Recommendation: establish a legal right to clean air**
  - Outdoor 'events' contribute significantly to long-term exposure
  - **Recommendation: enforce 2021 WHO Air Quality Guidelines**



23

## Evidence to inform improving ventilation and air quality in UK schools

- Typically, classrooms architecture can deliver reasonable ventilation rates during clement weather, but often fail to do so during colder weather
- Engineering retro-fit technologies, which provide a greater control of ventilation rates, are available both at classroom and building level.
- Air filters can reduce the concentrations of PM<sub>2.5</sub> in classrooms by 40%-50% during wintertime. Air filters significantly reduced illness-related absence during the pandemic.



24

## Provides a framework for recommendations

- We need to work together to set suitable targets for 'good IAQ' - balancing energy consumption with health and attainment concerns will be challenging but... *doing nothing should not be an option*
- We need to monitor the air in our schools.
- Provide school staff with the training they need to understand the benefits of ventilation & air quality, and how they can help manage them.
- Take action when monitoring indicates either the air quality or ventilation rates are not good, mitigation measures should be provided to schools. These should first seek to improve ventilation, but where this is not possible or sufficient, other measures, such as air cleaners, should be provided.



25

## Insights beyond schools: improving indoor air quality in UK buildings

- Schools show that modern technology can enable large-scale data collection to provide evidence and target changes
- Engineering technologies are available, both for retro-fit and new build, to help deliver better IAQ.
- These investments in technology should be used to reduce our energy consumption and will be required for 'net-zero' or any other climate mitigation strategy.



26

Thanks for listening!

Find out more:



[www.samhe.org.uk](http://www.samhe.org.uk)



SAMHE schools UK



**SAMHE**  
SCHOOLS' AIR QUALITY MONITORING  
FOR HEALTH AND EDUCATION



Email:

[hello@samhe.org.uk](mailto:hello@samhe.org.uk)

