

# Surveillance de la Qualité de l'air intérieur (QAI) : Retour d'expérience de la Ville de Grenoble

Conférence technique territoriale du 30 septembre 2025

DREAL Auvergne-Rhône-Alpes

Xavier Morelli

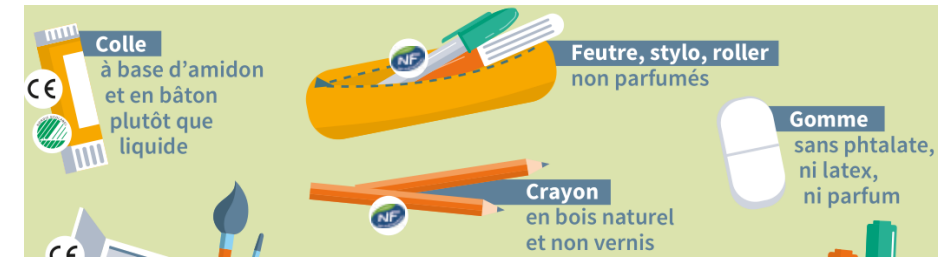
Direction Santé publique et environnementale (DSPE)

Service Santé Environnementale (SSE)

# Les actions de la Ville de Grenoble pour une meilleure qualité de l'air intérieur

- **Actions à la source :**

- Insertion de clauses sanitaires dans les marchés publics (fournitures, mobilier, produits d'entretien...)



- Protocole PUR : développement du « sans chimie » pour l'entretien/nettoyage des crèches

- Assistance à maîtrise d'ouvrage dans les grandes opérations (constructions/rénovations d'ERP) : ECRAINS

- Urbanisme/aménagement de l'espace public



- **Mise en œuvre de la surveillance réglementaire**



# Rappel du nouveau dispositif réglementaire

**1. Évaluation annuelle** des ouvrants/VMC  
+ mesure du CO<sub>2</sub> dans un échantillon de  
pièces (2h, en hiver)

→ Tous les ans (dès 2024)

**2. Autodiagnosics :** Visite technique du  
bâtiment (grille d'analyse)

→ Tous les 4 ans

**3. Campagne de mesures** de polluants par  
entreprise accréditée :  
CO<sub>2</sub>, formaldéhyde, benzène

→ Dès que des travaux sont menés

**4. Plan d'action global**

Fiche de suivi des actions par ERP

→ Mise à jour régulière (min. 1x/an)

# Chronologie des actions menées ces dernières années

- 2012–2019 : visites d'évaluation des moyens d'aération, campagnes de mesure formaldéhyde/benzène
- **Hiver 2021-2022 :**
  - **Sensibilisation du personnel** communal des écoles, notamment durant la pause méridienne (contexte Covid-19)
  - Puis groupe test sur 14 écoles
- **Hiver 2022-2023 :**
  - 1<sup>e</sup> campagne sur **78 écoles**, avec accompagnement pour l'analyse et l'exploitation des données (AMO)
- **Hiver 2023-2024 :**
  - Campagne étendue dans **8 écoles** (« focus »)
  - Campagne étendue dans les **27 crèches municipales**
- **Hiver 2024-2025 :**
  - Campagne étendue dans les **70 écoles** restantes
  - Autodiagnostic, investigations, élaboration de plans d'action (bâtiments)



Campagnes de mesure de CO<sub>2</sub>  
par capteurs connectés (220 au total)  
+ Usage en direct par les occupants



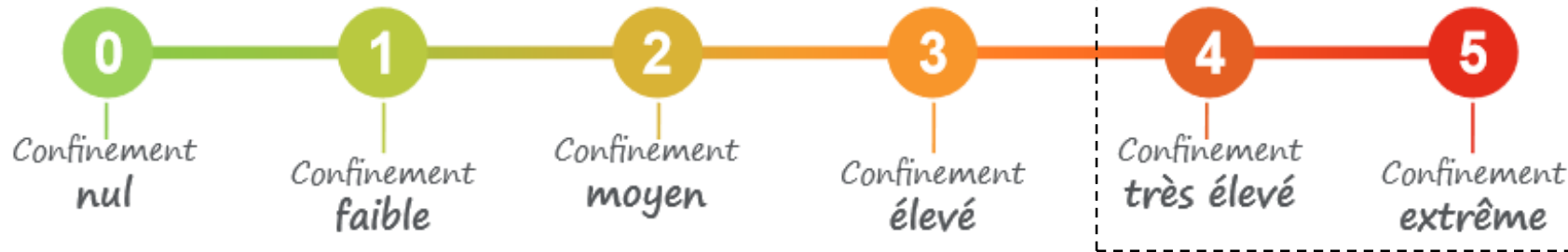
**Campagnes de mesure du CO<sub>2</sub>**  
**Évaluations des moyens d'aération/ventilation**

# Campagnes de mesure de CO<sub>2</sub> et COV totaux dans les crèches et écoles

- CO<sub>2</sub> : indice de confinement de l'air intérieur « ICONE »



Situation la plus favorable

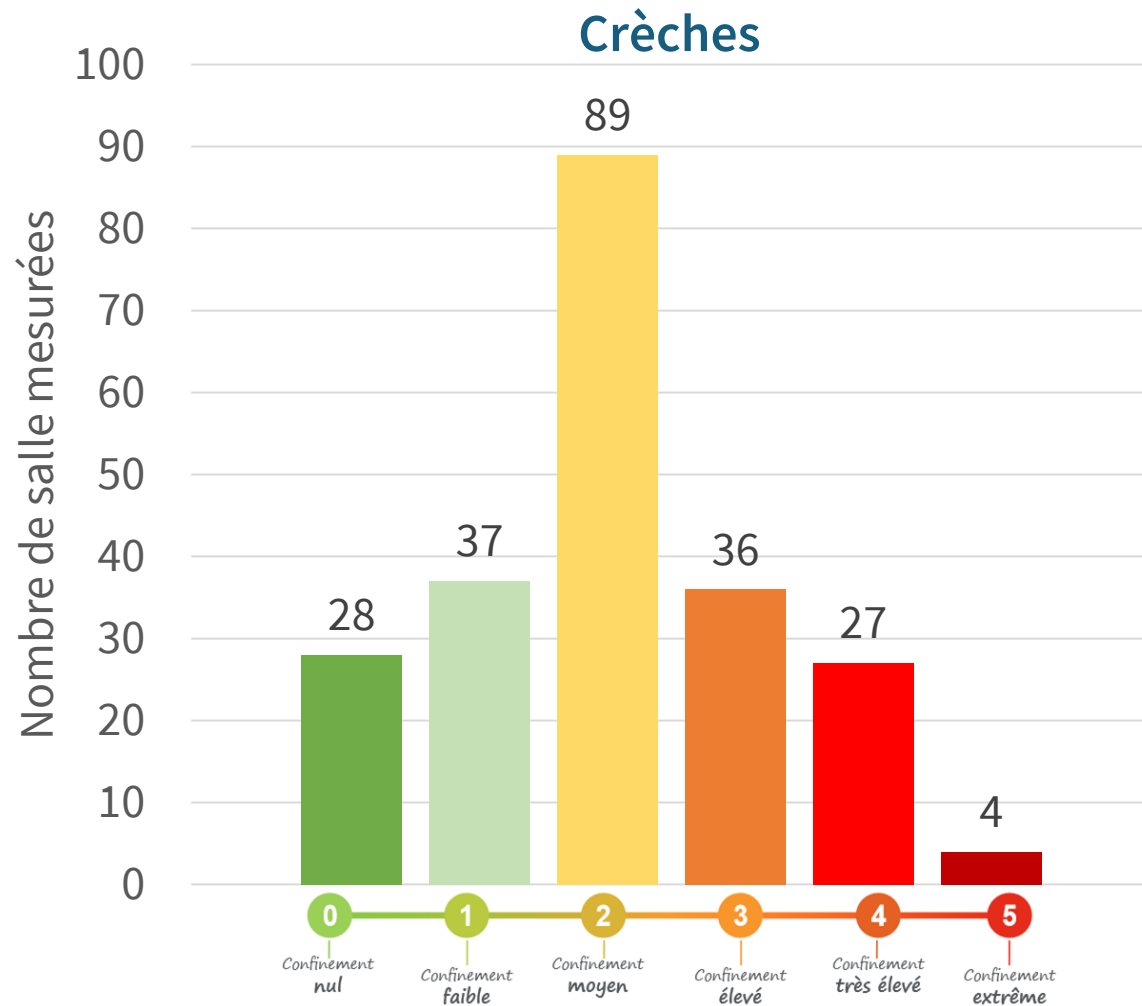


- COV totaux (COVt)

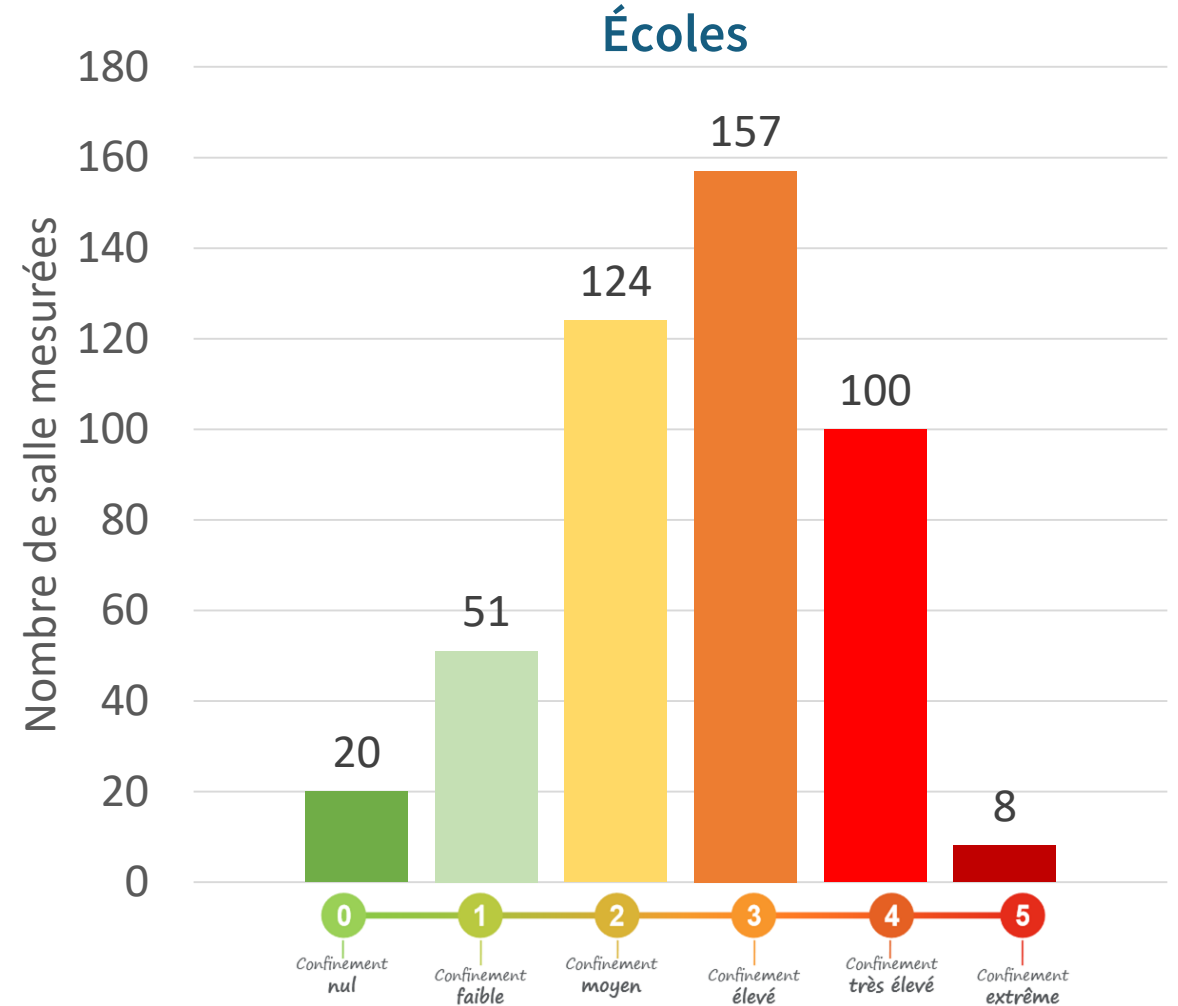
- Mélange de centaines de molécules (12 familles) aux **effets très divers sur la santé**
- Pas de valeur seuil réglementaire pour la mesure des COVt
- Analyse des COVt : étude qualitative (dynamique des courbes) plutôt que statistique (moyenne, min/max...)
- Déclenchement de mesures complémentaires de formaldéhyde en fonction des résultats



# Répartition des indices ICONE (nombre de salles)



- 1 semaine de mesure par pièce
- Unités de vie, dortoirs, salles d'activités
- 27 ERP, ~8 pièces mesurées par ERP (toutes)
- 221 indices ICONE calculés



- 1 semaine de mesure par pièce
- Salles de classe, d'activités, dortoirs
- 55 ERP, ~8 pièces mesurées par ERP (échantillon)
- 460 indices ICONE calculés

# Visite des ERP problématiques à l'issue de la campagne de mesure (« hot-spots »)

- Causes possibles d'une QAI dégradée (non exclusives) :

- En lien avec les **usages** :

- Pratiques d'aération manuelles insuffisantes
    - Stockage de produits émissifs
    - Obstruction des radiateurs



- En lien avec le **bâtiment** :

- Ouvrants non/difficilement manœuvrables, ou verrouillés
    - Ventilations bouchées/obstruées/encrassées ou en nombre insuffisant
    - Panne de VMC



- Constats issus des visites réalisées depuis l'hiver 2023/2024 (100 % des crèches, ~33 % des écoles) :

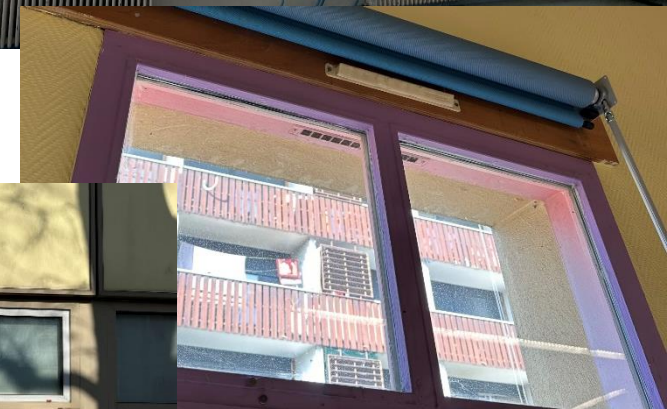
- Difficile de distinguer la part du confinement de l'air attribuable à l'utilisateur vs. le bâtiment
  - Les « hot-spots » cumulent probablement les 2 causes, mais en ventilation naturelle (majorité des écoles) le bâtiment seul ne peut suffire à assurer une bonne QAI → aération manuelle indispensable

- Travail en cours pour organiser les améliorations/réparations d'ordre bâtimentaire



# Classification des observations faites en ERP (1/4)

- Capacités passives de renouvellement d'air
  - Mortaises/réglettes de ventilation :
    - Absence, nombre insuffisant
    - Obstruction par store
    - Encrassement



## Classification des observations faites en ERP (2/4)

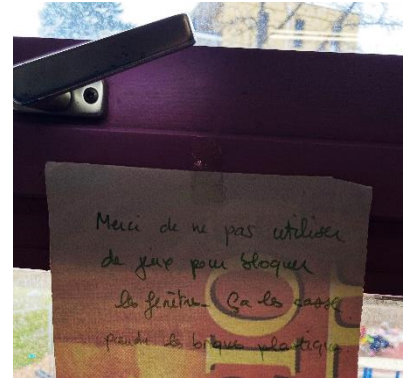
- Capacités passives de renouvellement d'air
  - Grilles de ventilation / aérateurs de vitre (autogyre) :
    - Tendance à la disparition : contraintes réglementaires





# Classification des observations faites en ERP (3/4)

- Capacités d'aération (usagers)
  - Types d'ouvrants :
    - Verrouillés car trop proches du sol
    - Ouvrants trop haut donc pas manœuvrables
    - Ouvrants bloqués par des stores
    - Ouvrants à bascule ne tenant pas la position ouverte (compas/entrebailleur nécessaire)
  - Capacité à réaliser une aération transversale :
    - Techniquement difficile en configuration « Deux rangées de classes sur couloir »
  - Quel ratio d'ouvrants sur le total des huisseries ?
  - Blocage des ouvrants par les occupants



# Classification des observations faites en ERP (4/4)

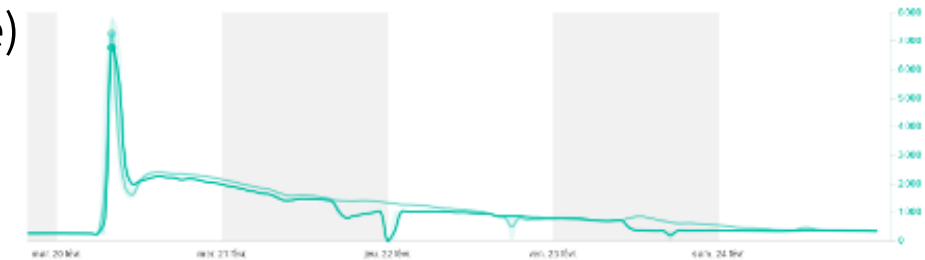
- VMC

- Conception
- Réception
- Maintenance



- Cas non généralisables / découvertes fortuites :

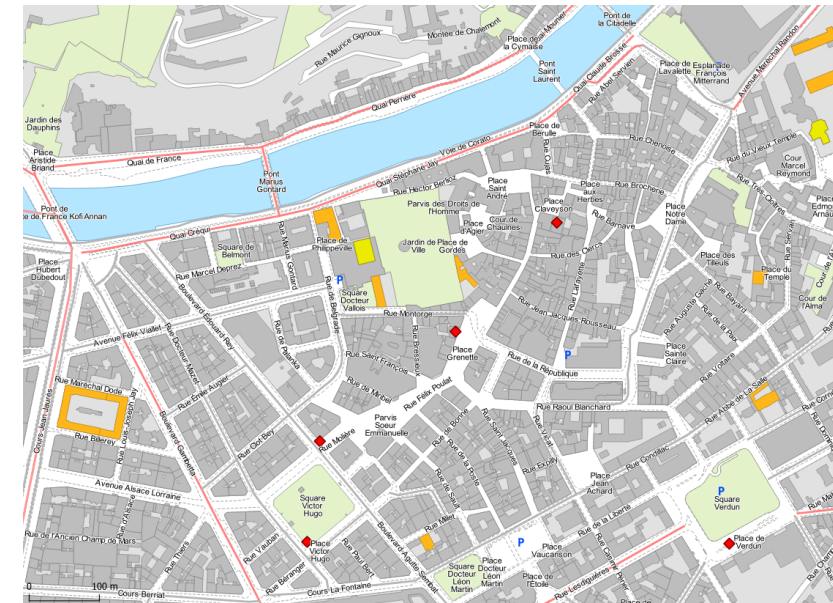
- Infiltration d'eau non détectée (descente EP <=> vide sanitaire)
- Mise en vernis en vacances scolaires (COVt)
- Subsistance de mobilier/équipements/fournitures émissives (panneaux de liège, colles vinyliques...)
- Continuité avec local chaufferie (risque CO)
- Défaillance évacuation de fumées (froid)
- Odeur persistante suite à incendie



# Autodiagnostics

# Autodiagnostic des ERP

- Chronophage → stratégie globale à adapter selon l'opportunité de faire une EMAV concomitamment à l'autodiagnostic
- Priorisation sur les crèches / difficulté de mobiliser les directions d'école
- Une réalisation en 2 étapes :
  - Cartographie de la zone d'intérêt (SIG)
  - Visite sur site:
    - 3 métiers : technicien QAI, direction ERP, référent immobilier
    - Utilisation de DiagQAI
    - État des lieux du bâtiment, recherche des sources émissives



## **Campagnes de mesures après travaux**



# Déclenchement des campagnes de mesures après-travaux

Type de travaux	Étape-clé	Type de campagne	Surface concernée
Neuf ou réhabilitation	/	CO <sub>2</sub> + formaldéhyde + benzène	Sans seuil
Petits - moyens	VMC, fenêtres, portes	CO <sub>2</sub> + formaldéhyde + benzène	Seuil 25-50-75 %
	Sol	Formaldéhyde	Seuil 25-50-75 %
	Parois, (faux-)plafond	Formaldéhyde + CO <sub>2</sub> si impact sur le renouvellement air	Seuil 25-50-75 %
Actions sur les locaux	Disposition / parois intérieures	Formaldéhyde + CO <sub>2</sub> si impact sur le renouvellement air	Seuil 25-50-75 %
	Effectif, activité	CO <sub>2</sub>	Sans seuil

Seuil 25-50-75 % = surface concernée selon la taille de l'ERP :

- Petit (< 8 pièces) : 75 %
- Moyen (8 – 12 pièces) : 50 %
- Grand (> 13 pièces) : 25 %

N.B. : crèches et centres de loisirs sont classés d'office en « Grand »




# Organisation des campagnes de mesures après travaux

- Stratégie
  - Si AMO ECRAINS : externalisation
  - Sinon : prélèvements en régie, analyses en laboratoire (COFRAC)
- Récupération des calendriers de travaux
  - Programmation pluriannuelle : constructions / rénovations lourdes
  - Prévisionnel à moyen terme des travaux plus légers
- Communication des résultats à la direction de l'ERP



## **Plan d'actions et communication**

## Nécessité d'identifier la nature/ampleur des actions correctives ⚠

Action corrective	Identification simple	Identification complexe
Intervention simple	RAS <i>Exemple : mortaises</i>	Étude nécessaire <i>Exemple : remontée capillaire</i>
Intervention complexe	Arbitrage PPI <i>Exemple : revoir une VMC</i>	Étude + arbitrage PPI 

*PPI : programmation  
pluriannuelle  
d'investissements*

### En pratique :

- Le problème est-il connu / déjà inscrit dans la PPI / insoluble ?
- Préconisations **lourdes** : enjeu d'inscription dans la PPI
- Préconisations relevant de **petits travaux** : pas de mise à jour nécessaire de la PPI
- Pour chaque type d'ERP, réunion avec les partenaires internes (2x/an) pour remontée d'infos

# Communication à destination des usagers et du public

## Schéma de validation

- 2 niveaux de rapport : technique (direction ERP) + public (affichage public)
- Si préconisations bâtementaires « à un instant t » : vérifier la pertinence (opportunité, contrainte de faisabilité, programme à venir...)

## La communication est sécurisée uniquement si un plan d'action interne est validé

- En l'absence de plan d'action pour les aspects bâtementaires : rappel du rôle des occupants (aération efficace)

## Rôle des élus

- Présentation aux parents délégués  
→ rôle/implication de l'Éducation Nationale à déterminer

## Demandes/requêtes ponctuelles : guichet unique



# Conclusion

# Synthèse de la démarche

- Étape 1 : phase diagnostic / calcul des indices ICONÉ
  - Information préalable des directions d'ERP avant la campagne de mesure
  - Pas de sensibilisation afin de ne pas biaiser les résultats
- Étape 2 : identification des ERP à visiter en priorité
  - Visites pluridisciplinaires « regards croisés » : DSPE – DEJE – DIM
  - Identification des actions correctives (usages / bâtiment)
- Étape 3 : communication
  - Rapport de mesure adressé à la direction de l'ERP
  - Implication des occupants : proposition d'accompagnement des enseignants, agents de la petite enfance, animateurs...
  - Rédaction d'un plan d'actions et affichage en entrée d'ERP
- Mais aussi...
  - Développer la culture QAI dans les directions partenaires
  - Allouer des moyens humains aux actions de terrain, de maintenance préventive...
  - Gérer un parc de capteurs



**Merci pour votre attention !**