



(R)éveillons nos pratiques

En partenariat avec :



**Avec
le soutien**



Ce programme d'action est cofinancé par l'Union européenne

Journée technique Qualité de l'air intérieur

Surveillance de la QAI dans les établissements recevant des enfants : information et mise en pratique

25 septembre 2023 à Grenoble



S'informer

Se former

Débattre

Co-construire

450 adhérents

Vision

Des temps forts pour fixer les grandes orientations

→ Forum adhérents, conférence de fin d'année



Lab

Des retours terrain pour observer et capitaliser

→ Visites de site, voyages d'études, recensement d'opérations, carnets de chantier, enquêtes de terrain, groupes de travail



Initiatives

Construire ensemble les territoires de demain

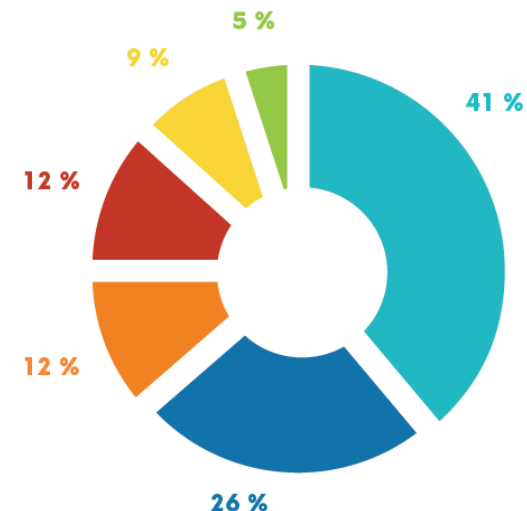
→ Petits déjeuners débats, ateliers, revues de projets, RDV du réseau, OFF du développement durable, communiqués de presse, animation du réseau et des territoires



Diffusion

Des données pour comprendre et avancer

→ Formations, collection, interventions, photothèque, portail VAD, EnviroBOITE



Architecte, urbaniste, programmiste, paysagiste

Bureau d'études, conseil

Maître d'ouvrage (collectivité, bailleur, promoteur, aménageur)

Entreprise

Association, fédération, institut, syndicat pro, administration

Demandeur d'emploi, étudiant, retraité

Actions de VAD sur la QAI



ville & aménagement durable

Manifestations professionnelles sur la QAI



Groupe de travail Bâtiment et Santé



*Actions de sensibilisation
et formation des
professionnels*



5 octobre 2023

Webinaire



Matériaux bio-géo-sourcés et santé

Avoir les bons réflexes pour la santé des travailleurs et usagers

Les matériaux bio et géo-sourcés constituent de belles opportunités pour réduire l'empreinte carbone et d'améliorer le confort des bâtiments de par leur provenance (matériaux naturels) et de par leurs caractéristiques thermiques ou acoustiques.



ECRAINS®

Engagement à construire
responsable pour un air
intérieur sain

VAD Ambassadeur ECRAINS

*Démarche de l'ADEME
pour intégrer la QAI à
toutes les étapes d'un
projet*

Programme

- 9h30 : Introduction de la journée
- 9h40 : Enjeux sanitaires et évolution de la réglementation (ARS et DREAL)
- 10h15 : Présentation de l'outil d'auto-diagnostic Un vent'Air (Atmo AuRA)
- 10h45 : Retour d'expérience de la ville de Grenoble sur les actions en faveur de la QAI dans les écoles et crèches
- 11h30 : Retour d'expérience : Comment gérer les dépassements ? (Région)

Déjeuner 12h15 – 13h45

- 13h45 - 15h30
 - Atelier 1 : Mesures et lecture directe de CO2 (CSTB)
 - Atelier 2 : Bonnes pratiques pour éviter/réduire les émissions (IREPS)
- 15h15 : Concilier QAI et rénovation énergétique (ALEC)
- 16h30 : Fin

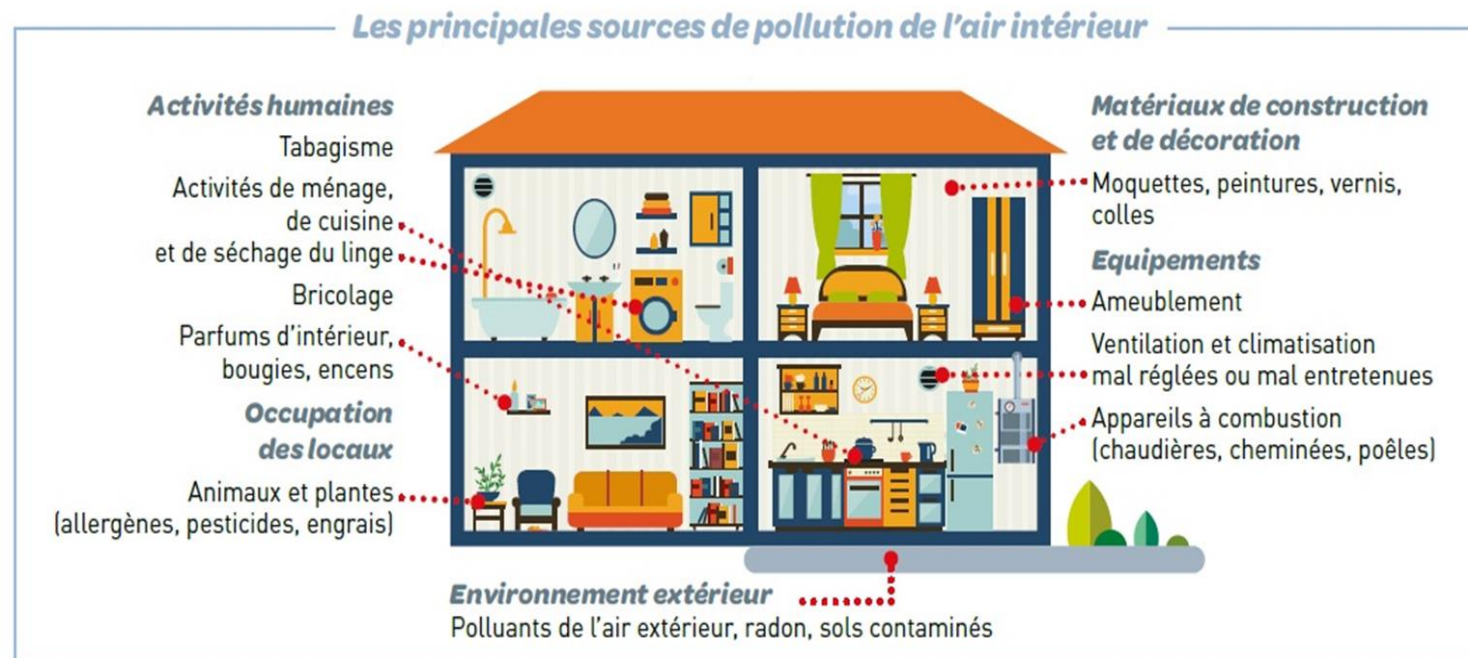
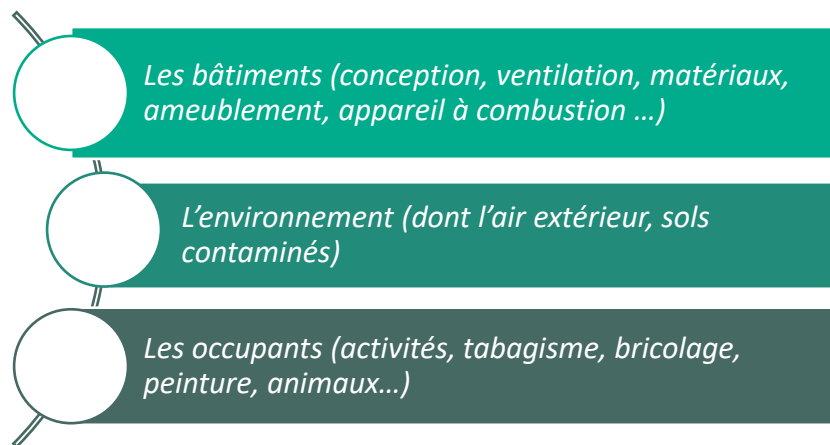
Qualité de l'air intérieur

Enjeux sanitaires

Qualité de l'air intérieur des écoles et crèches

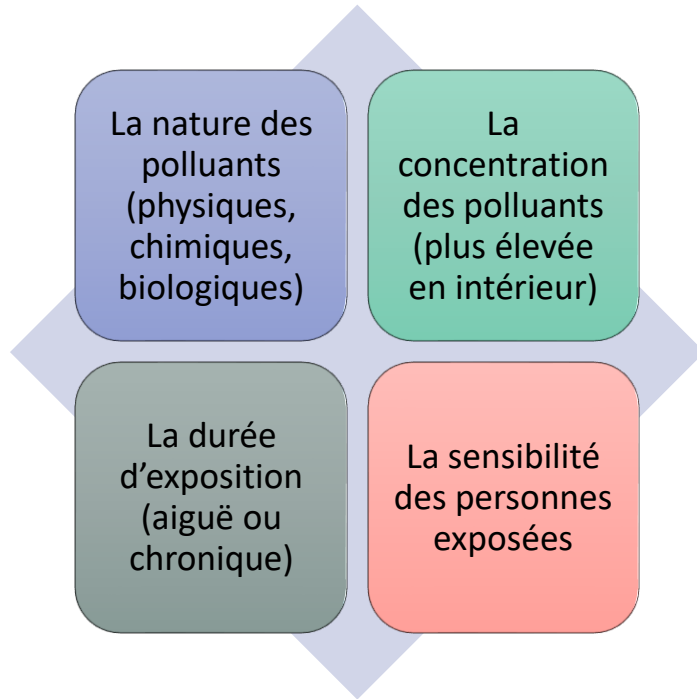
Qualité de l'air intérieur, un enjeu majeur

- Selon l'Observatoire de la Qualité de l'air Intérieur (OQAI), l'air intérieur est 5 à 8 fois plus pollué que l'air extérieur et l'on passe 80% de son temps en intérieur. Ecole : lieux de vie les plus fréquentés après les logements.
- Plusieurs sources de pollution :



Qualité de l'air intérieur, un enjeu majeur

- Un impact sanitaire reconnu, depuis la simple gêne olfactive jusqu'à l'apparition de pathologies aiguës ou chroniques selon :



Importance des voies d'exposition: la respiration



Au repos: plus de 10 000 litres d'air / jour passent dans les poumons.

Au repos: chaque individu respire environ 10 fois par minute

Les poumons contiennent 300 à 600 millions d'alvéoles = lieux d'échanges entre l'air et le sang

Les poumons se développent jusqu'à l'adolescence

Les familles de polluants

Polluants chimiques

- COV (matériaux de construction, décoration, mobilier, produits...) dont benzène (combustion, trafic routier..)
- Aldéhyde dont Formaldéhyde (produits constructions, décoration, ameublement, produits domestiques...)
- Phtalates, retardateurs de flamme (mobilier, revêtement, plastifiant..)
- Ozone
- Monoxyde de carbone (mauvaise combustion)



Polluants biologiques

- Allergènes
- Moisissures
- Bactéries
- Virus



Polluants physiques

- Amiante
- Fibres (isolants, matériaux de couverture, canalisations et conduites..)
- Particules (Air extérieur, chauffage au bois/fioul...)
- Radon/radioactivité



Effets sur la santé

INCONFORT - SENSORIELS (odeurs)

Air confiné/sec, Ammoniac, formaldéhydes, hydrogène sulfure, acroléine

TOXIQUES

CO, plomb, hydrocarbures, insecticides

CARDIOVASCULAIRES

CO, particules

PERTURBATEURS ENDOCRINIENS ET REPROTOXIQUES

Phtalates, retardateurs de flamme

CANCEROGÈNES

Amiante, benzène, formaldéhyde, radon, particules..

ALLERGIQUES

Acariens, pollens, moisissures, animaux

IRRITATIFS

Aldéhydes, ozone, terpènes, acroléine

INFECTIEUX

Bactérie, virus, moisissures

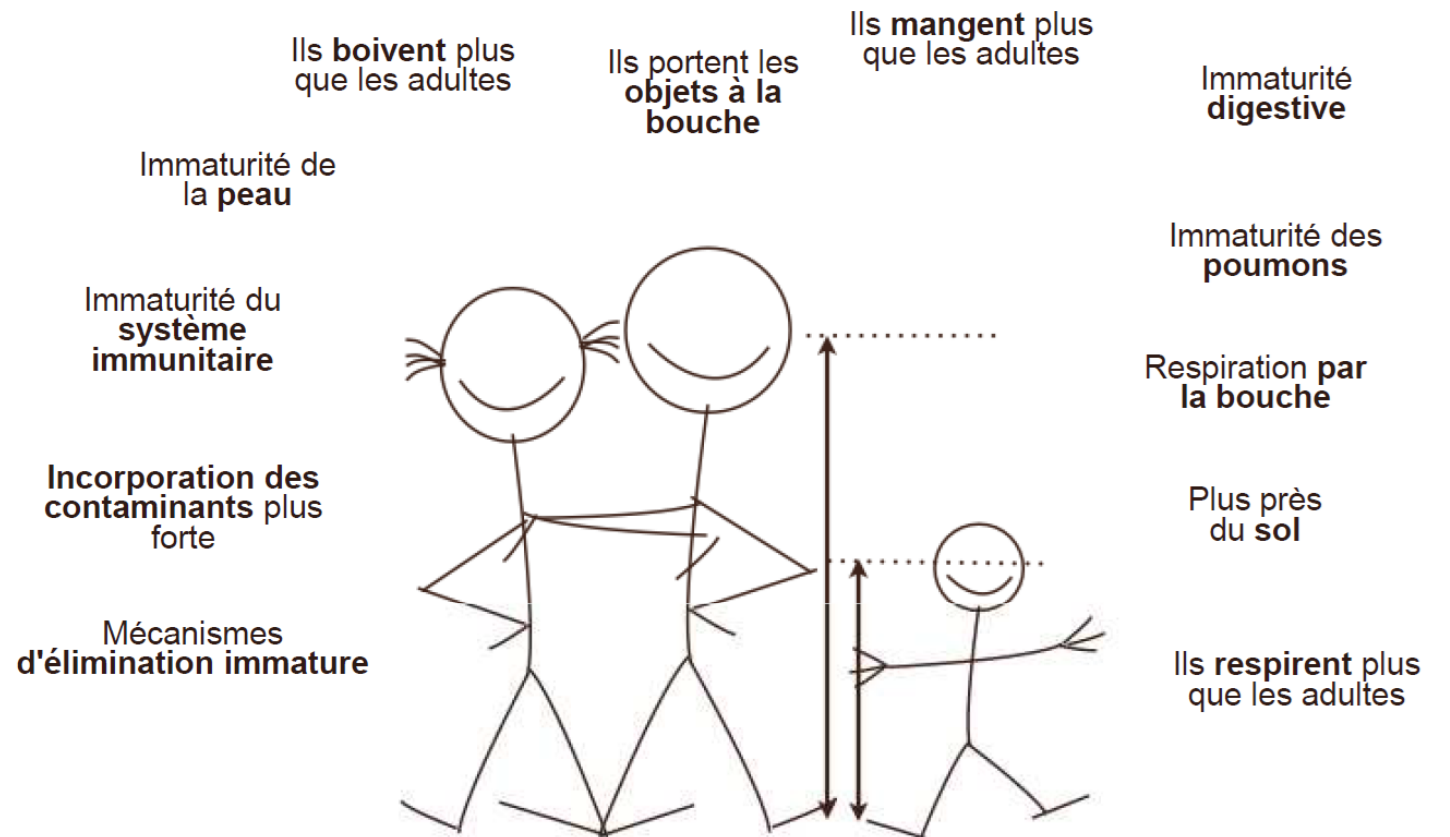
RESPIRATOIRES

Ozone, formaldéhydes, oxydes d'azotes..



Vulnérabilité des enfants aux polluants

- Spécificité chez le jeune enfant :
 - ✓ Il ne peut pas être considéré comme un « petit adulte »
 - ✓ Il est très sensible à la pollution environnementale
- Il existe d'autres populations plus vulnérables : les personnes âgées, les femmes enceintes, les personnes souffrant de maladies chroniques, les fumeurs..

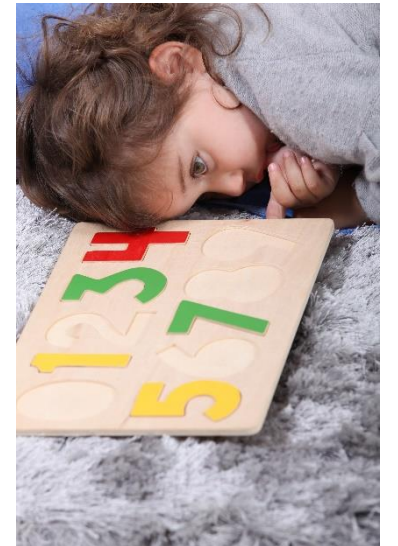


Vulnérabilité des enfants aux polluants

Une grande partie des pathologies infantiles est connue pour être au moins en partie liée à l'environnement :

- Allergies(alimentaires, dermatites atopiques) > produits ménager
- Asthme(prévalence évaluée à environ 10 % chez l'enfant contre 6 % chez l'adulte) > Augmentation 40% depuis 2000
- Troubles de l'apprentissage et neurocomportementaux (2 à 10 % des enfants en France) > EX : Saturnisme et plomb
- Perturbations endocriniennes (cancers, altérations des moyens de reproduction, obésité, diabète...)
- Troubles de la croissance
- Cancers

Sources : OMS «Santé des Enfants et Environnement»
INSERM «Santé Environnement des enfants : enjeux pluridisciplinaires»



Les valeurs de référence

Valeurs guides de l'air intérieur (VGAI)

- ANSES
- Concentrations dans l'air en dessous desquelles aucun effet sanitaire n'est attendu
- [Valeurs Guides de qualité d'Air Intérieur \(VGAI\) | Anses](#)

Dizaine de polluants d'intérêts (Acétaldéhyde, CO, Particules, Toluène, NO...)

Valeurs repère d'aide à la gestion

- HCSP
- Tient compte des VGAI, des méthodes de mesures disponibles, de considérations pratiques, réglementaires, économiques et sociologiques
- Aide les décideurs publics pour gérer des situations à risques sanitaires : valeurs à partir desquelles des actions sont à entreprendre

Formaldéhyde
Benzène
Naphtalène
Trichloroéthylène, PCE
Particules...

Valeurs réglementaires

- Pouvoirs publics
- Valeurs guide pour l'air intérieur : niveau de concentration à atteindre dans le but d'éviter, prévenir ou réduire les effets sur la santé
- Valeurs établie pour la surveillance obligatoire de la QAI dans certains ERP : valeur au delà de laquelle des investigations complémentaires doivent être menée pour améliorer la QAI

Formaldéhyde
Benzène
CO2

Campagne de mesures nationales

Campagne 2013-2017 écoles – OQAI (301 écoles, 600 salles de classes, 31 départements)

■ Principaux résultats:

- Particules fines omniprésentes
- Faible pollution par le dioxyde d'azote
- Présence de composés organiques volatils (17 % de dépassements de valeurs guides en formaldéhyde)
- COSV en concentrations très variables : quelques centaines de ng /m³ pour les phtalates à quelques pg /m³ pour les pesticides
- Plomb dans les poussières détecté dans la quasi-totalité des salles de classe mais à des niveaux faibles
- Plomb dans les peintures pour 10 % des écoles
- 20% des salles de classe ont au moins un signe d'humidité, 16% des écoles
- 41 % des écoles ont au moins une classe avec un indice ICONE très élevé (≥4) (5% à ICONE 5)

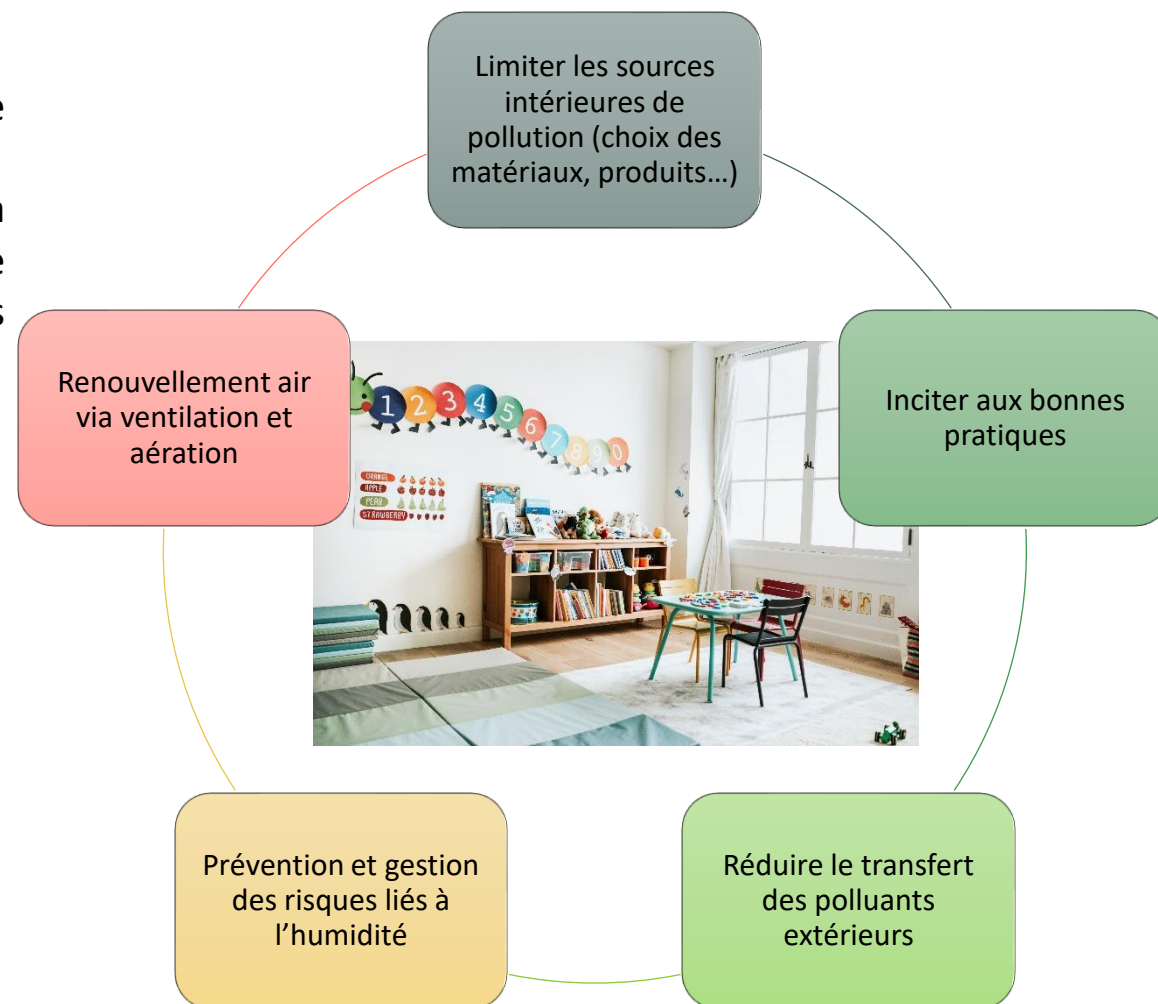
Solutions pour limiter l'impact sanitaire

Importance de la mise en place d'une stratégie environnementale de maîtrise de la qualité de l'air dans chaque ERP.

⇒ la maîtrise du taux de renouvellement de l'air dans les locaux par la mesure de la concentration en CO2 est un des enjeux majeur, car elle permet la dilution et l'élimination des polluants intérieurs dont les agents infectieux aéroportés.

Illustration : cas d'une classe avec maux de tête, nausées, troubles de l'attention et de la concentration chez les élèves et la maitresse.

=> Mesure des COV et visite de l'établissement d'une CEI avec les équipes techniques de la mairie : valeurs COV hautes et classe dans un agrandissement des locaux dont l'achèvement des travaux avait été réalisé 4 jours avant l'utilisation avec du mobilier neuf, une VMC non rebranchée et aucune habitude d'aération avant et après la classe, ni aux récréations. Les matériaux n'étaient pas secs et relarguaient beaucoup.



Le coût de la pollution de l'air intérieur

- En France, plus de 28 000 nouveaux cas de pathologies chaque année.
- En France, environ 20 000 décès attribuables chaque année à la QAI, soit près de 55 par jour.
- La pollution de l'air intérieur serait la 2^{ème} cause de cancer du poumon après le tabagisme et serait impliquée dans de nombreuses pathologies respiratoires comme l'asthme. (2000 cas de cancer liés au radon)
- Presque 1/3 de la population française est allergique.
- Coût socio-économique de la QAI :
 - ✓ Prise en compte de 6 polluants,
 - ✓ Calcul du coût total annuel repose sur :
 - **Le coût externe: vies humaines perdues du fait des maladies, pertes de bien-être dues aux années en mauvaise santé, pertes de production, etc**
 - **l'impact sur les finances publiques (coûts des soins, des recherches publiques et de la prévention, etc.)**

Le coût de la pollution de l'air intérieur : 19 milliards d'euros par an

Anses/ABM/CSTB -étude exploratoire du coût socio-économique des polluants de l'air intérieur (CRD N°2011-CRD-11) –Avril 2014

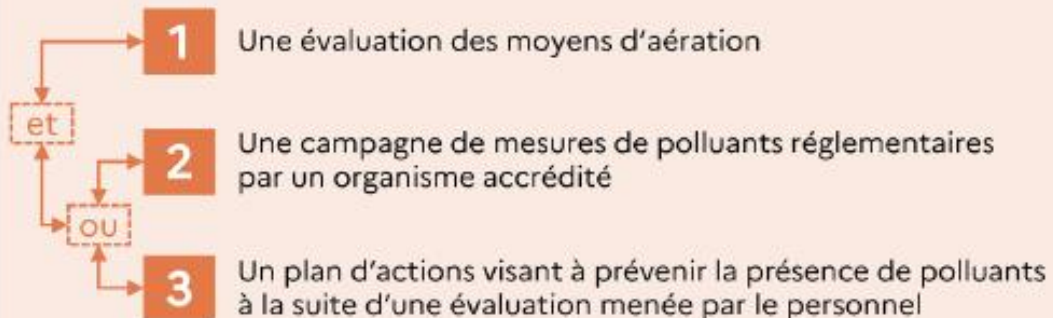
La surveillance de la QAI dans certains ERP : les évolutions réglementaires

Cyril POUVESLE, SHC, DREAL AURA

Évolution du dispositif de la surveillance de la QAI

Dispositif réglementaire jusqu'au 31/12/2022

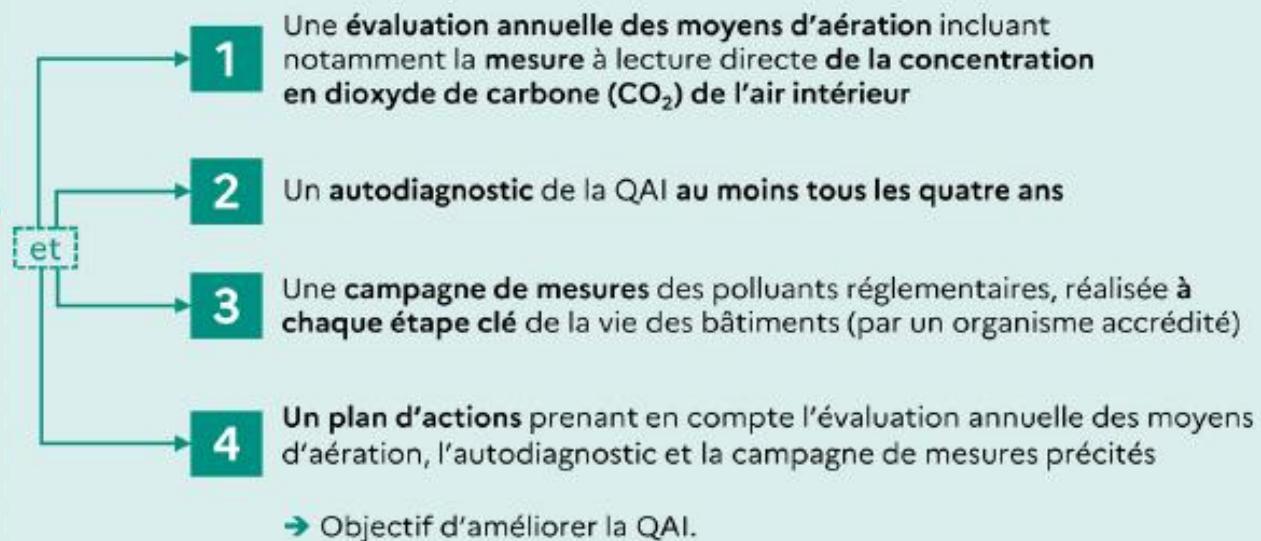
La surveillance est renouvelée tous les 7 ans comme suit :



Retour d'expérience de l'ancien dispositif

- 1 Les autodiagnostic présentent un grand intérêt car ils rendent les collectivités actrices de la QAI.
- 2 Fixer un renouvellement périodique des campagnes de mesures des polluants réglementés semble inadapté.
- 3 Il semble plus pertinent de suivre la QAI à certains moments clés de la « vie d'un bâtiment » : construction et aménagements ou rénovations majeurs.

Dispositif réglementaire révisé (en vigueur)



@Cerema – Plaquette d'information et d'accompagnement à destination des élus

Le nouveau dispositif de surveillance réglementaire de la qualité de l'air

Une évaluation **annuelle** des moyens d'aération
incluant la mesure directe de la concentration en CO2

Une campagne de mesure **à chaque étape**
clef de la vie du bâtiment

ET

Un autodiagnostic de la QAI **réalisé tous les 4 ans**

Mise en place d'un plan d'action

01/01/2023 pour les établissements d'accueil collectif d'enfants de moins de six ans, les écoles maternelles et les écoles élémentaires, pour les accueils de loisirs et les établissements d'enseignement ou de formation professionnelle du second degré

01/01/2025 pour les autres établissements (structures sociales et médico sociales rattachées aux établissements de santé, établissements pénitentiaires pour mineurs ..).

Le nouveau dispositif de surveillance réglementaire de la qualité de l'air

Une évaluation annuelle des moyens d'aération incluant la mesure directe de la concentration en CO2

Vérification de l'accessibilité des ouvrants

Examen visuel des dispositifs de ventilation: fonctionnement et circulation d'air

Mesure CO2

Une campagne de mesure à chaque étape clef de la vie du bâtiment

ET

Un autodiagnostic de la QAI réalisé tous les 4 ans

Formaldéhyde – Benzène – CO2

Collecte dans la BD CSTB

Sources d'émissions
Entretien (ventilation, aération)
Exposition des occupants

Mise en place d'un plan d'action

01/01/2023 pour les établissements d'accueil collectif d'enfants de moins de six ans, les écoles maternelles et les écoles élémentaires, pour les accueils de loisirs et les établissements d'enseignement ou de formation professionnelle du second degré

01/01/2025 pour les autres établissements (structures sociales et médico sociales rattachées aux établissements de santé, établissements pénitentiaires pour mineurs ..).

Les étapes clefs

Gros travaux

Benzène

CO2

Formaldéhyde

Seuils

AUCUN

Petits et moyens travaux (dont recloisonnement)

Ventilation et
fenêtre

Benzène

CO2

Formaldéhyde

25%

Grande école
Et autres

Revêtement de sol

Formaldéhyde

50%

Moyenne école
8-12 classes

Parois intérieures,
faux plafond,
plafond,
Disposition des
salles

Formaldéhyde

CO2

Si impact sur les conditions de
renouvellement d'air

75%

Petite école
Jusqu'à 7 classes

Changement d'effectifs

Changement d'activité

CO2

AUCUN

Le calendrier

Une évaluation annuelle des moyens d'aération incluant la mesure directe de la concentration en CO2

31 Décembre 2024

Une campagne de mesure à chaque étape clef de la vie du bâtiment

ET

Un autodiagnostic de la QAI réalisé tous les 4 ans

Selon étape clef
1^{ère} série de mesure 1 mois après fin de l'étape clef

31 Décembre 2026

Mise en place d'un plan d'action

31 Décembre 2026

01/01/2023 pour les établissements d'accueil collectif d'enfants de moins de six ans, les écoles maternelles et les écoles élémentaires, pour les accueils de loisirs et les établissements d'enseignement ou de formation professionnelle du second degré

Le nouveau dispositif de surveillance réglementaire de la qualité de l'air

2 Décrets, 3 Arrêtés

Décret n° 2022-1689 du 27 décembre 2022 modifiant le code de l'environnement en matière de surveillance de la qualité de l'air intérieur

Décret n° 2022-1690 du 27 décembre 2022 modifiant le décret n° 2012-14 du 5 janvier 2012 relatif à l'évaluation des moyens d'aération et à la mesure des polluants effectuées au titre de la surveillance de la qualité de l'air intérieur de certains ERP

Arrêté du 27 décembre 2022 modifiant l'arrêté du 1er juin 2016 relatif aux modalités de surveillance de la qualité de l'air intérieur dans certains ERP

Arrêté du 27 décembre 2022 modifiant l'arrêté du 1er juin 2016 relatif aux modalités de présentation du rapport d'évaluation des moyens d'aération

Arrêté du 27 décembre 2022 fixant les conditions de réalisation de la mesure à lecture directe de la concentration en dioxyde de carbone dans l'air intérieur au titre de l'évaluation annuelle des moyens d'aération

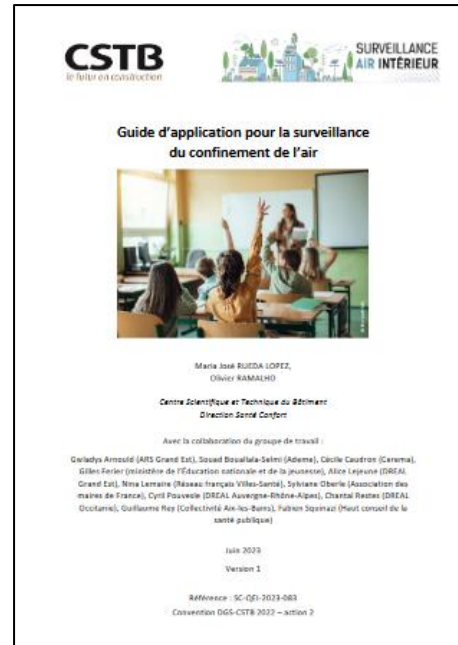
Le nouveau dispositif de surveillance réglementaire de la qualité de l'air: Quel accompagnement?



Plaquette
d'information



Guide
d'accompagnement



Guide
d'accompagnement
CO2



E-lettre d'actualité

Foire aux questions

Webinaires CNFPT



**Journées
techniques**



Vidéo courte d'information



Magali BENMATI

OUTIL WEB POUR ACCOMPAGNER LES DIFFÉRENTES ÉTAPES DE LA RÉGLEMENTATION QAI

Un Vent'Air → Diag'QAI



1

ATMO

QUI-SOMMES-NOUS ?

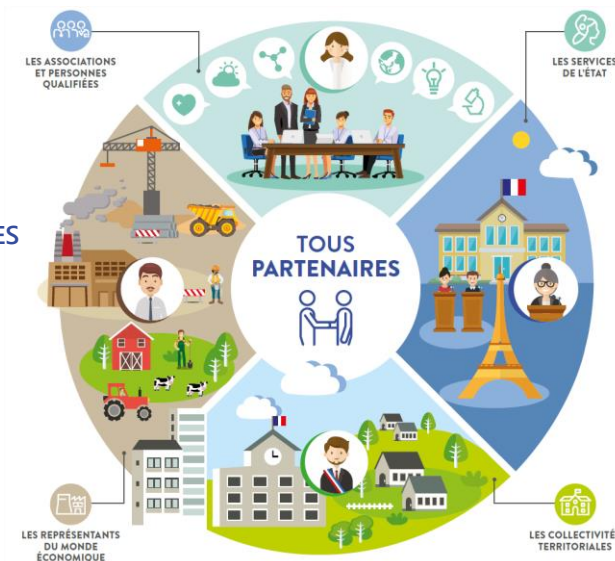
LA STRUCTURE ATMO AURA

- Une association de type « loi 1901 » agréée par le Préfet pour la surveillance et l'information sur la qualité de l'air dans la région Auvergne-Rhône-Alpes. (AASQA)
- Budget annuel : 10 M€ - 95 salariés
- Fédérée au sein d'Atmo France.

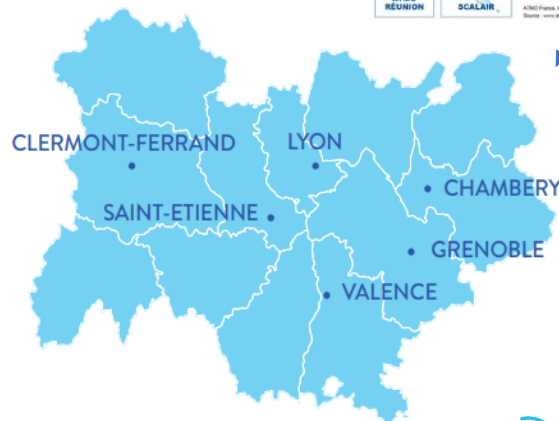
EN AUVERGNE RHÔNE ALPES

245 MEMBRES

PLUS DE **80** PARTENAIRES
THÉMATIQUES



1 fédération
nationale Atmo
France

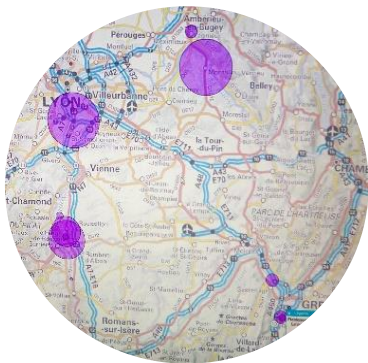


6 pôles Atmo
en Auvergne-
Rhône-Alpes

LES MISSIONS ATMO AURA

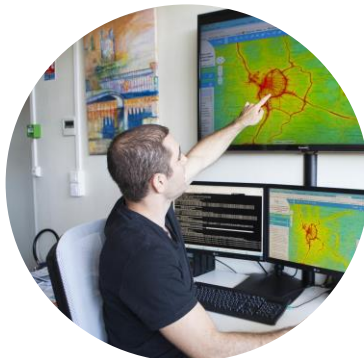
- Surveiller et informer sur la qualité de l'air de la région Auvergne-Rhône-Alpes.
- Accompagner les décideurs dans l'élaboration et le suivi des plans d'actions visant à améliorer la qualité de l'air extérieur et intérieur.
- Intervenir en situations d'urgence : épisodes de pollution, incidents ou accidents industriels.
- Informer la population, telle que précisée dans la réglementation et inciter à l'action en faveur d'une amélioration de la qualité de l'air.
- Améliorer les connaissances sur les phénomènes liés à la pollution atmosphérique.

LE DISPOSITIF DE SURVEILLANCE D'ATMO AURA



CADASTRE DES EMISSIONS

SIMULATION/PRÉVISION
AIDE À LA DÉCISION
SCÉNARIOS PROSPECTIFS



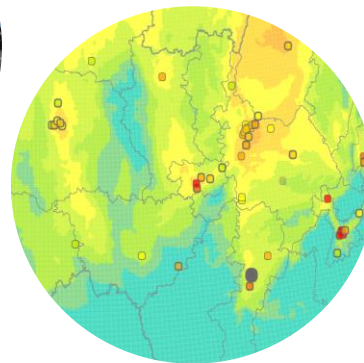
MODELISATION & CARTOGRAPHIE

ANALYSE ANNUELLE
EXPOSITION DE POPULATION
SCÉNARI PROSPECTIFS



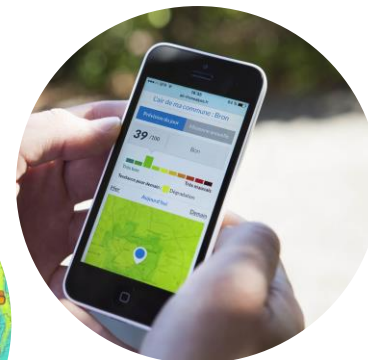
RÉSEAU DE STATIONS DE MESURES

24H/24 ET 7J/7
COMPLÉTÉES PAR DES STATIONS
MOBILES/CAMPAGNES DE MESURES



PRÉVISIONS QUOTIDIENNES

CARTES DE RISQUES DE
DÉPASSEMENTS
VIGILANCE POLLUTION



COMMUNICATION

INFORMER
ACCOMPAGNER L'ACTION
INCITER AUX CHANGEMENTS

LES OUTILS EXISTANTS POUR ACCOMPAGNER LES CHANGEMENTS DE COMPORTEMENTS

««« je m'investis «««



Je m'informe



Le site web www.atmo-auvergnerhonealpes.fr

Il permet de s'informer sur la qualité de l'air.

Infos à la fois pour les citoyens
et pour les experts



Je me protège



L'application Air to go www.airtogo.fr

Elle permet d'explorer précisément la qualité
de l'air sur le territoire Auvergne-Rhône-Alpes
afin de réduire son exposition.



J'expérimente



La Captothèque captotheque.fr

Elle permet d'expérimenter la qualité de l'air,
et d'échanger autour du sujet, en empruntant
gratuitement un micro-capteur de mesure



Je m'engage



Air attitude airattitude.fr

Permet de s'engager dans l'action en faveur de
la qualité de l'air et de connaître l'impact de son
action avec les gains d'émissions réalisés.



Odeurs



La plateforme Signal'air

<https://www.signalair.eu/fr/>
Pour signaler des nuisances
olfactives sur le territoire.



**Ambroisie
Allergie**



**L'application Signalement
Ambroisie** <https://signalement-ambroisie.atlasante.fr/>

Pour lutter contre l'ambroisie.



**Air
intérieur**



La plateforme Unvent'air

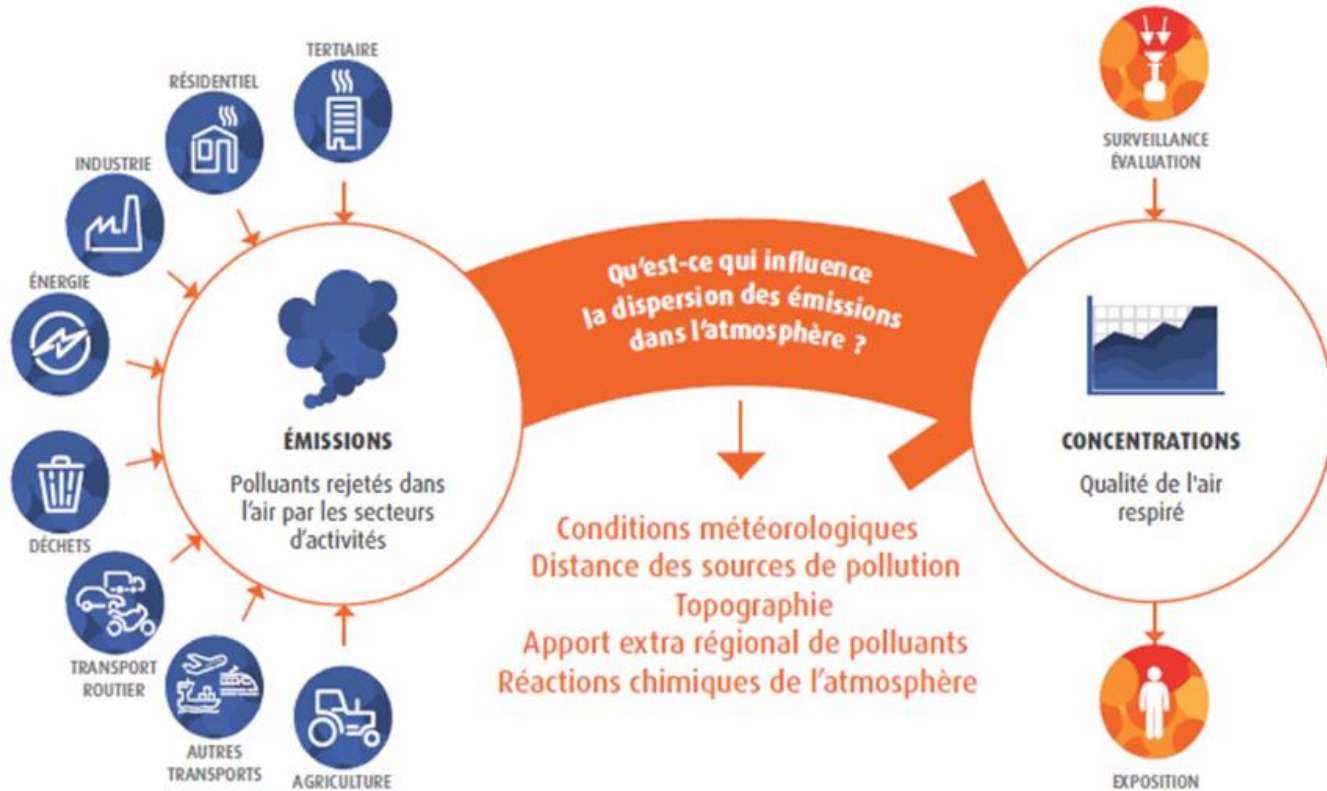
<http://qai.atmo-aura.fr/>
Pour réaliser un autodiagnostic
en air intérieur.



2

AIR INTÉRIEUR : SOURCES ET CONCENTRATIONS

EMISSIONS VS CONCENTRATIONS ?



QUELLES SONT LES SOURCES DE POLLUTION DANS LES ÉTABLISSEMENTS CONCERNÉS PAR LA RÉGLEMENTATION ?

Sources provenant de l'intérieur



Liées aux activités des usagers

Produits
d'entretien ou
de rénovation



Produits
d'hygiène
corporelle



Loisirs créatifs



Mobilier
et matériel
de motricité



Matériaux de
construction



Chauffage



QUELLES SONT LES SOURCES DE POLLUTION DANS LES ÉTABLISSEMENTS CONCERNÉS PAR LA RÉGLEMENTATION ?

Sources provenant de l'intérieur



Liées aux éléments présents dans le bâtiment

Produits
d'entretien ou
de rénovation



Produits
d'hygiène
corporelle



Loisirs créatifs



Mobilier
et matériel
de motricité



Matériaux de
construction



Chauffage



QUELLES SONT LES SOURCES DE POLLUTION DANS LES ÉTABLISSEMENTS CONCERNÉS PAR LA RÉGLEMENTATION ?

Sources provenant de l'intérieur



Liées au chauffage / Cuisson

Produits
d'entretien ou
de rénovation



Produits
d'hygiène
corporelle



Loisirs créatifs



Mobilier
et matériel
de motricité



Matériaux de
construction

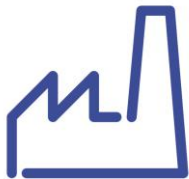


Chauffage
/ Cuisson



QUELLES SONT LES SOURCES DE POLLUTION DANS LES ÉTABLISSEMENTS CONCERNÉS PAR LA RÉGLEMENTATION ?

Sources provenant de l'air extérieur



Industrie



Agriculture



Résidentiel/
Tertiaire



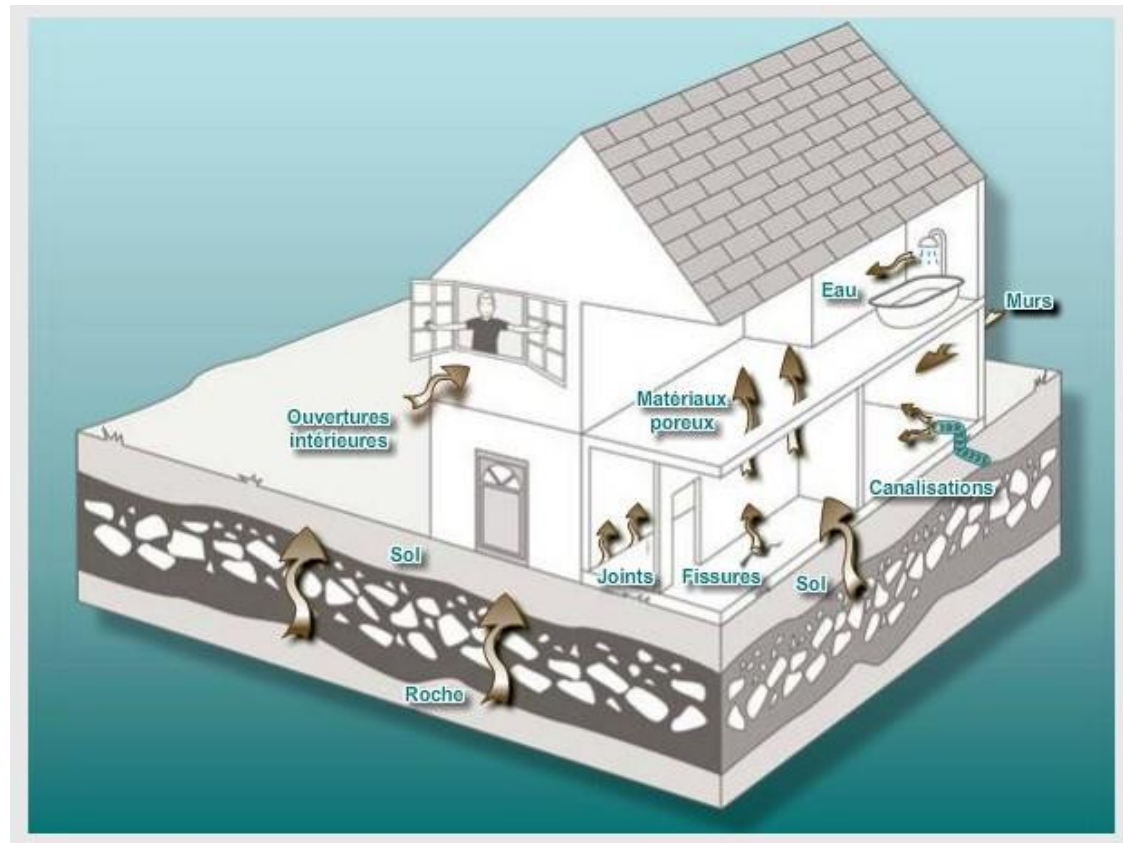
Transports

QUELLES SONT LES SOURCES DE POLLUTION EXTÉRIEUR DANS LES ÉTABLISSEMENTS CONCERNÉS PAR LA RÉGLEMENTATION ?

Sources provenant du sol

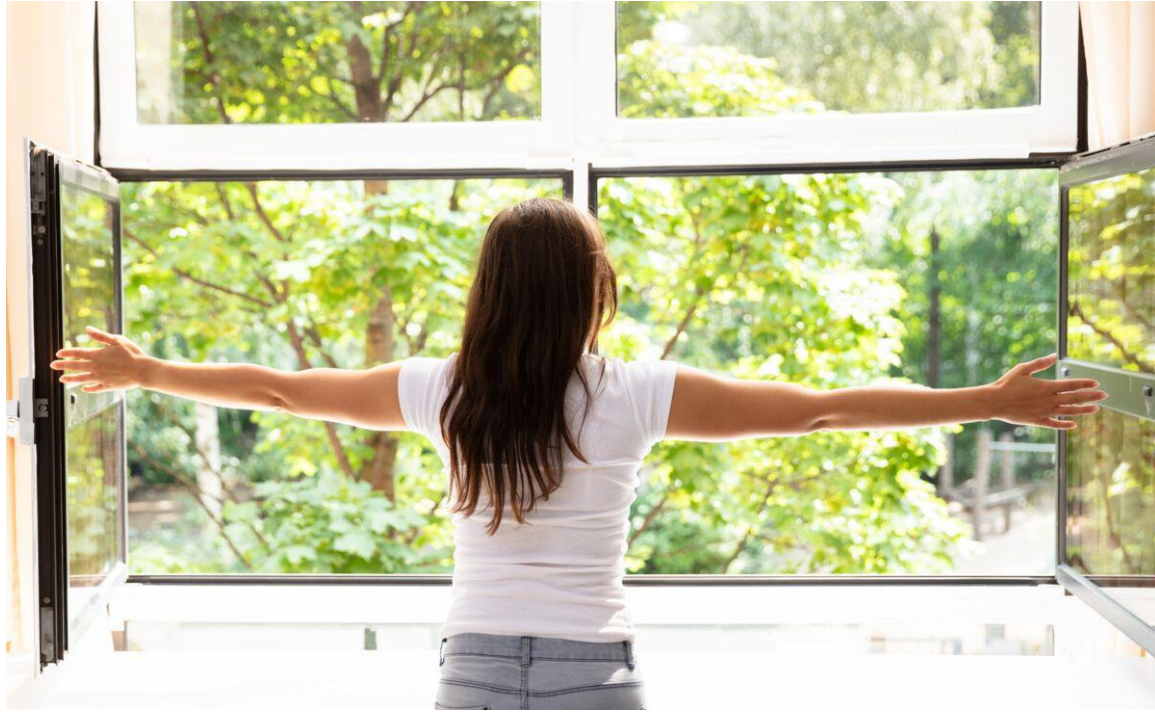
Le radon

Sols contaminés



COMMENT RÉDUIRE LES CONCENTRATIONS ?

L'aération



COMMENT RÉDUIRE LES CONCENTRATIONS ?

La ventilation



3

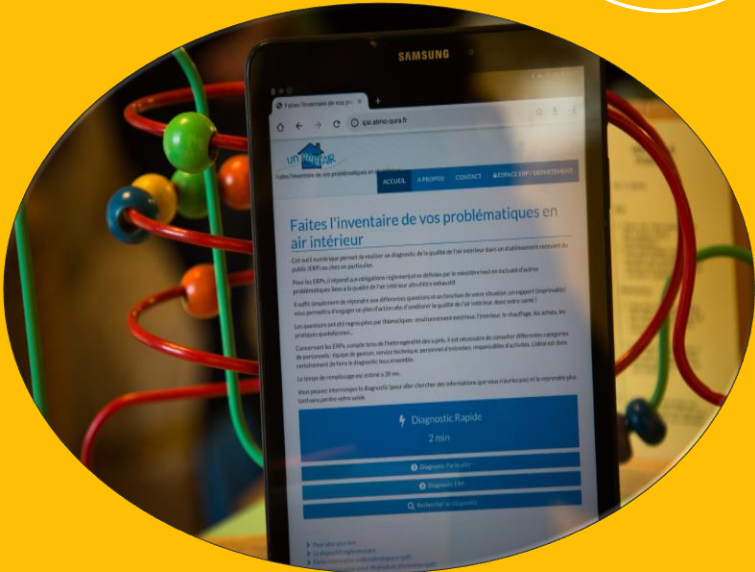
DIAG'QAI LE NOUVEAU NOM D'UN VENT'AIR

Ses objectifs

Ses modules

Ses nouvelles fonctionnalités

L'espace « Particulier »



UN VENT'AIR DEVIENT DIAG'QAI

Fin 2023



devient



<http://qai.atmo-aura.fr>

<http://diaqai.fr>



UN VENT'AIR DEVIENT DIAG'QAI



DIAG'QAI : SES OBJECTIFS

Un outil numérique pour répondre à la réglementation sur la surveillance de la QAI des établissements recevant du public vulnérable ou chez les particuliers

- Evaluation annuelle des moyens d'aération et mesures de CO₂
- Autodiagnostic de qualité de l'air intérieur
- Suivi du plan d'actions

- V2 : suivi des mesures réalisées à chaque étape clé du bâtiment

DIAG'QAI : MODULE ÉVALUATION ANNUELLE DES MOYENS D'AÉRATION

- Un questionnaire qui s'incrémente selon le nombre de pièces
- Un bilan chiffré de cette évaluation
- Des recommandations associées en fonction des réponses aux questionnaires

DIAG'QAI : MODULE AUTODIAGNOSTIC QAI

Différents intervenants dans l'établissement :

- l'équipe de gestion de l'établissement ;
- les services techniques chargés de la maintenance de l'établissement ;
- les responsables des activités des pièces considérées ;
- le personnel d'entretien des locaux



DIAG'QAI : MODULE AUTODIAGNOSTIC QAI

Un questionnaire simple regroupé par thématiques :

- Environnement du site (émissions extérieures, radon, sols pollués)
- Conception des bâtiments (matériaux, revêtements, pathologies...)
- Chauffage et climatisation
- Ventilation et aération
- Gestion du site (Aménagement et maintenance des locaux, organisation, entretien, activités, pratiques quotidiennes)
- Politique de travaux et achats

Analyse des facteurs influents sur les émissions et sur les concentrations

DIAG'QAI : MODULE AUTODIAGNOSTIC QAI



DIAG'QAI : MODULE AUTODIAGNOSTIC QAI

Des recommandations et un plan d'actions « clés en main »

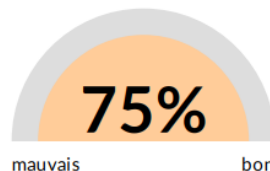


Les actions identifiées suite au diagnostic sont classées en trois catégories en fonction de leur importance :

- Nécessaire (les plus importantes)
- Souhaitable
- Anecdotique

Par ailleurs, un indicateur a été créé permettant de vous situer. Il se compose d'un code couleur allant du vert (bon) au rouge (mauvais) et d'un pourcentage symbolisant la probabilité d'avoir un environnement intérieur sain. L'échelle de variation s'étend de 100% (excellent, vous n'aurez aucune action à mettre en œuvre) à 0% (mauvais, vous avez beaucoup d'actions à mettre en œuvre pour améliorer la situation).

ATTENTION, il ne s'agit que d'un indicateur ! S'il est bon cela ne signifie pas que vous n'avez forcément aucune problématique (et inversement).



Orange : A priori le diagnostic semble indiquer que vous avez des marges de progrès pour améliorer la qualité de l'air intérieur

DIAG'QAI : MODULE AUTODIAGNOSTIC QAI

Des recommandations et un plan d'actions « clés en main »



Environnement de l'établissement - Transfert air extérieur/air intérieur

► ÉLIMINER LES SOURCES DE POLLENS

Pour limiter l'entrée des pollens dans les bâtiments, il est conseillé d'aérer tôt le matin ou tard le soir car les pollens profitent du mouvement des masses d'air qui a lieu pendant les chaleurs de la journée principalement.

Vous pouvez retrouver toutes les informations utiles sur le site du [RNSA](#) comme l'abonnement à [l'Alerte Pollens](#).

Pensez à diffuser ces informations auprès de votre personnel.



Conception des bâtiments

► MESURER LE FORMALDEHYDE (ÉMISSIONS MATÉRIAUX)

Si vous avez dans vos pièces de vie des matériaux agglomérés ou lamellécollés, notamment depuis peu de temps, et/ou si une odeur est ressentie, il est recommandé de faire des mesures de formaldéhyde à l'aide de kits ou par l'intermédiaire d'un laboratoire accrédité LAB REF30. [Fiche informative outil métrologique \(pdf\)](#)



► MESURER LE FORMALDEHYDE (ÉMISSIONS COLLES)

Les colles utilisées pour fixer le papier peint, revêtement plastic, fibre de verre (etc) sont des sources potentielles de formaldéhyde. Si des odeurs sont ressenties, il peut être judicieux de faire des mesures de formaldéhyde à l'aide de kits ou par l'intermédiaire d'un laboratoire accrédité LAB REF30. [Fiche informative outil métrologique \(pdf\)](#)



► MESURER LE FORMALDEHYDE (ÉMISSIONS PEINTURES)

Les peintures constituent une source importante de COV. Il peut être judicieux de faire des mesures de formaldéhyde à l'aide de kits ou par l'intermédiaire d'un laboratoire accrédité LAB REF30. Privilégier les produits peu émissifs type A ou A+, depuis le 1er janvier 2012, les produits de construction et de décoration sont munis d'une étiquette qui indique, de manière simple et lisible, leur niveau d'émission en polluants volatils. [Fiche informative outil métrologique \(pdf\)](#)



► MESURER LE FORMALDEHYDE (ÉMISSIONS PLAFOND)

Vérifier le bon état des dalles de faux plafond. Si elles ont été installées sur les 6 derniers mois, ou si des panneaux acoustiques ont été installés sur les 6 derniers mois, il peut être judicieux de faire des mesures de Formaldéhyde à l'aide de kits ou par l'intermédiaire d'un laboratoire accrédité LAB REF30 afin de vérifier le niveau d'exposition. [Fiche informative outil métrologique \(pdf\)](#)



► AÉRER ET NETTOYER LA VENTILATION

Un ou plusieurs bâtiments étant récents, il est primordial d'aérer tous les jours pour évacuer les polluants émis suite au dégazage des matériaux neufs. Assurez-vous également que le nettoyage du système de ventilation a bien été pris en compte par les services techniques.



DIAG'QAI : MODULE AUTODIAGNOSTIC QAI

Des recommandations et un plan d'actions « clés en main »



Plan d'actions Diagnostic ERP du 26/09/2019, Crèche 1 à XXXXXXXX

Actions	Qui / Quand/Où
Fait	
ATTENTION AUX EMISSIONS DU MOBILIER Lors du renouvellement du mobilier, privilégier des meubles peu émissifs (Eco-label européen, NF environnement éducation...)	Le gestionnaire ☐
Eviter les revêtements textiles et matériaux rembourrés (dossier/assise de chaises...)	Prochains achats
A réception du mobilier neuf, les déballer et les stocker dans un espace ventilé, non occupé pendant au moins 1 mois avant utilisation.	Nouveau bâtiment
En cas de renouvellement complet des mobiliers et/ou des matériels de motricité d'une pièce de vie/activité, il est recommandé de faire réaliser des mesures de formaldéhyde dans cette pièce une fois les éléments neufs introduits (après avoir respecté au préalable les recommandations ci-dessus)	
SI LE PROPRIETAIRE DU BATIMENT N'EST PAS celui qui achète directement le mobilier, le sensibiliser aux points précédents	
Privilégier les produits peu émissifs type A ou A+.	
Au niveau des achats : Pour l'acquisition d'ameublement, vérifier la conformité avec la classe E1 définie par la norme NF EN 13986+A1 et E0.5 si c'est une crèche?	

DIAG'QAI : LIVRABLES

Le rapport d'évaluation annuelle des moyens d'aération avec résultats des mesures de CO₂.

Le plan d'actions avec la liste détaillée des actions : thématique, description, localisation, responsable, planning,...

DIAG'QAI : SES NOUVELLES FONCTIONNALITÉS

- Mise en conformité avec la nouvelle réglementation
- Séparation des utilisateurs et des établissements
- Possibilité de partager un établissement et les dossiers associés avec d'autres utilisateurs en lecture/écriture
- Notifications pour le suivi et la mise à jour des dossiers
- Possibilité de faire un bilan sur les dossiers partagés
- De nouvelles ressources : fiches extraites du guide du CEREMA et autres guides

- V2 : intégration d'un module de suivi des mesures

DIAG'QAI : L'ESPACE PARTICULIER

- Une incitation à créer son compte et ses logements
- Un questionnaire simplifié avec des recommandations associées selon les réponses
- Des ressources complémentaires

Retour d'expérience de la ville de Grenoble sur les actions en faveur de la QAI dans les écoles et crèches

Lundi 25 septembre 2023

Corinne Sayous

Direction Éducation
Jeunesse

Xavier Morelli

Direction Santé publique et
environnementale



Présentation des protagonistes

- Direction Santé Publique et Environnementale
- Direction Éducation Jeunesse
- Mais aussi :
 - La Direction des Services Techniques (*Direction de l'Immobilier Municipal, DIM*)
 - Le Centre Communal d'Action Sociale (CCAS)

La Direction Santé Publique et Environnementale

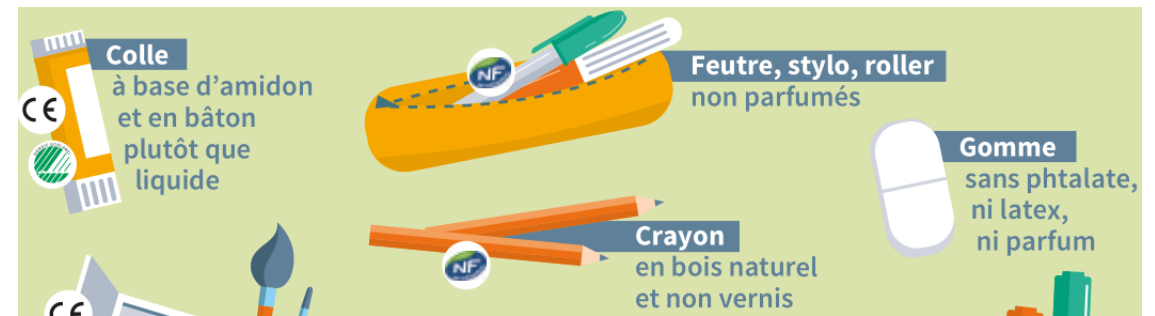
QAI : un enjeu de santé publique travaillé depuis 2012

- 2012-2019 : réalisation des 3 volets de l'ancienne réglementation (un autodiagnostic tous les 7 ans)
 - Évaluation des moyens d'aération/ventilation
 - Campagnes de mesure de formaldéhyde
 - Questionnaire d'auto-évaluation
- Intégration par la DIM de recommandations sanitaires dans les fiches-école

The image shows three overlapping forms related to indoor air quality (QAI). The leftmost form is 'GRILLE D'ANALYSE DES PARAMETRES DE QUALITE DE L'AIR INTERIEUR' for 'ERP GRENOBLE', detailing building information and a checklist for various pollutants like Benzene and Formaldehyde. The middle form is 'II. Organisation du site/Données internes', covering construction materials, ventilation systems, and furniture. The rightmost form is 'Activités pédagogiques', listing educational activities and their frequency.

Mais aussi des actions à la source sur les substances émettrices :

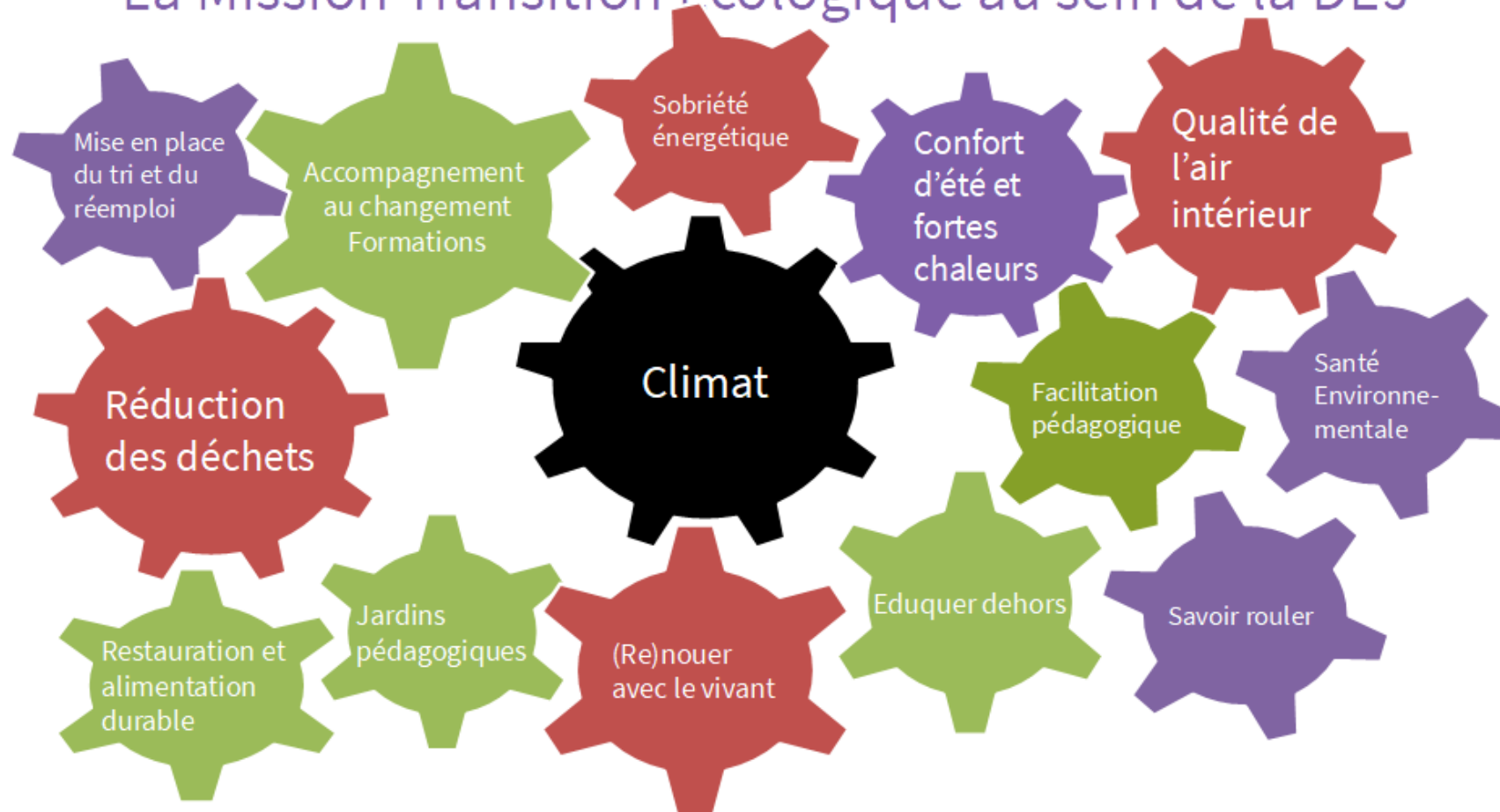
- Déploiement de la méthode MANAG'R / ECRAINS
- Insertion de clauses sanitaires dans le marché de fournitures scolaires : projet ADEME / MEDIECO



La Direction Éducation Jeunesse de la Ville de Grenoble

- 12 000 élèves, 78 écoles,
- 19 associations socio-culturelles / équipements jeunesse

La Mission Transition Écologique au sein de la DEJ



Chronologie des actions menées ces 2 dernières années

1. 2021-2022 :
**Sensibilisation du personnel communal des écoles,
notamment durant la pause méridienne (contexte Covid-19)**



2. Mi-2022 :
Groupe test 14 écoles



3. Fin 2022 :
**Déploiement sur 78 écoles, avec accompagnement
pour l'analyse et l'exploitation des données**



4. Étapes en cours :
 - Diagnostic étendu dans 8 écoles
 - Diagnostic étendu dans les 27 crèches municipales



Sensibilisation du personnel communal des écoles puis du corps enseignant

Enjeux de la démarche :

- Bien expliquer que c'est l'affaire de tous – tous les métiers, tous les temps de l'enfant pour un même air partagé
- Définir un plan d'action plus efficace pour améliorer la QAI dans les bâtiments fréquentés par les enfants
- Identifier les bons gestes pour aérer efficacement, été comme hiver
 - En préservant le confort thermique des occupants
 - En étant soucieux des aspects liés à l'énergie (économies, déperditions...)



GRENOBLE metropole
EUROPEAN GREEN CAPITAL
2020-2021

ORGANISATEUR
VILLE DE GRENOBLE

Qualité de l'Air
Les défis de la transition
DSPE – DEJ Janvier 2022

Le mot des Élus
« La crise sanitaire liée au Covid-19 a mis en lumière, plus que jamais, l'enjeu de la santé publique par la qualité de l'air intérieur pour chacun-e et les gestes réguliers nécessaires pour prendre soin de la santé de chacun-e. Chaque agent-e sait par exemple combien il est important de bien aérer régulièrement. Les capteurs, installés aujourd'hui dans les restaurants scolaires, demain dans l'ensemble des écoles ont pour vocation de nous aider, en rendant visible cette invisible nécessité, pour le bien-être de toutes et tous. Relevons le défi collectivement ! »
Christine Garnier Adjointe aux Ecoles
Pierre-André Juven Adjoint à la Santé

Renouveler l'air de nos locaux pour prendre soin de chacun !
• L'air est l'environnement le plus vital et le plus partagé,
• 80 % de notre temps est passé dans un lieu clos : domicile, lieu de travail, établissement d'enseignement, transport...
• L'air intérieur est 5 à 10 fois plus pollué que l'air extérieur, quel que soit le lieu où nous séjournons,
• Les enfants sont plus vulnérables face à un air de qualité dégradée.

Prévention des conditions de confinement par l'usage du capteur de CO₂

mode d'emploi
À conserver par le chef d'équipe
À placer dans le carnet de bord de l'office
DomNexX
Solutions pour le bâtiment durable

Comment bien aérer ?

Avec l'aide du capteur de CO₂ communicant, qui mesure en continu et guide l'action :

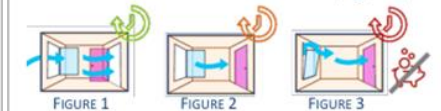
Prendre conscience, surveiller et améliorer le séjour des occupants, en utilisant...

- Par les occupants : les 3 signaux lumineux de prévention émis par le capteur.
- Par les techniciens du bâtiment : l'historique des mesures transmises à distance.



Agir avec efficacité :

- Pour plus d'homogénéité : en procédant avec tous les ouvrants et moyens disponibles.
- Pour plus de rapidité : en pratiquant préférentiellement un courant d'air traversant (Figure 1).



Qualité de l'air intérieur médiocre : Renouveler l'air juste le temps nécessaire (jusqu'au retour aux conditions saines)

Attention : qualité de l'air dégradée. Aérer bientôt !

Conditions saines et optimales : aucune action nécessaire, ou bien fermer portes et fenêtres / stopper la sur-ventilation le cas échéant.

A suivre avant, pendant et après l'occupation !



Sensibilisation du personnel communal des écoles puis du corps enseignant (2)

Mode opératoire

- Acquisition de 180 capteurs de CO₂ communicants (IoT)
- En restaurants scolaires :
 - 220 agents d'entretien/restauration et d'animation, formés début 2022 sur leur lieu de travail en présence de leur directeur d'école
 - 1 à 2 capteurs par ERP, distribués lors de la formation
 - Pose des capteurs au moment de la formation
- Salles utilisées en temps scolaire :
 - Groupe test 14 écoles : en lien avec les inspections de circonspection, les conseillers pédagogiques, et les directions d'écoles
 - Déploiement sur 78 écoles : avec le concours des deux IEN, et le soutien du prestataire (AMO DomnexX)



CO₂, COV-t,
température,
humidité relative



Sensibilisation du personnel communal des écoles puis du corps enseignant (3)

Les questions régulièrement posées :

- Lien entre QAI et pollution de l'air extérieur
- Seuils utilisés pour les diodes tricolores
- Refroidissement des locaux vs. inertie du bâtiment
- Demandes de retour d'information sur la campagne de mesure à 1-2 mois → 3 interventions réalisées pour chaque secteur
- Accompagnement de l'installation des capteurs auprès des enfants
- Fonctionnement de la mesure à distance (*Internet of things*)



Financier

- Coût du matériel et des abonnements (IoT, tableau de bord)...
- ... couverts en totalité par une subvention du Ministère de l'Éducation Nationale
- Coût RH en phase d'exploitation

Du point de vue des usages :

- Restaurants scolaires : retours encourageants suite à l'action de formation-sensibilisation
- Salles sur le temps scolaire : retour positif, capteur intégré dans la vie de l'école, interpellations pertinentes des usagers, travail pédagogique qui se poursuit en 2023-2024
- Limites :
 - Retour d'information / communication aux bénéficiaires
 - Implication des personnels enseignants selon le niveau de portage du projet

Du point de vue de la maintenance/exploitation des bâtiments :

- Optimisation des systèmes de chauffage et de ventilation...
- ... mais un nouveau type de maintenance technique

Du point de vue de l'amélioration de la QAI :

- Pilotage complexe car traversant différentes politiques publiques locales...
- ... mais un décloisonnement de la prise en compte du sujet et une montée en compétence interne indéniable

Difficultés d'ordre technique :

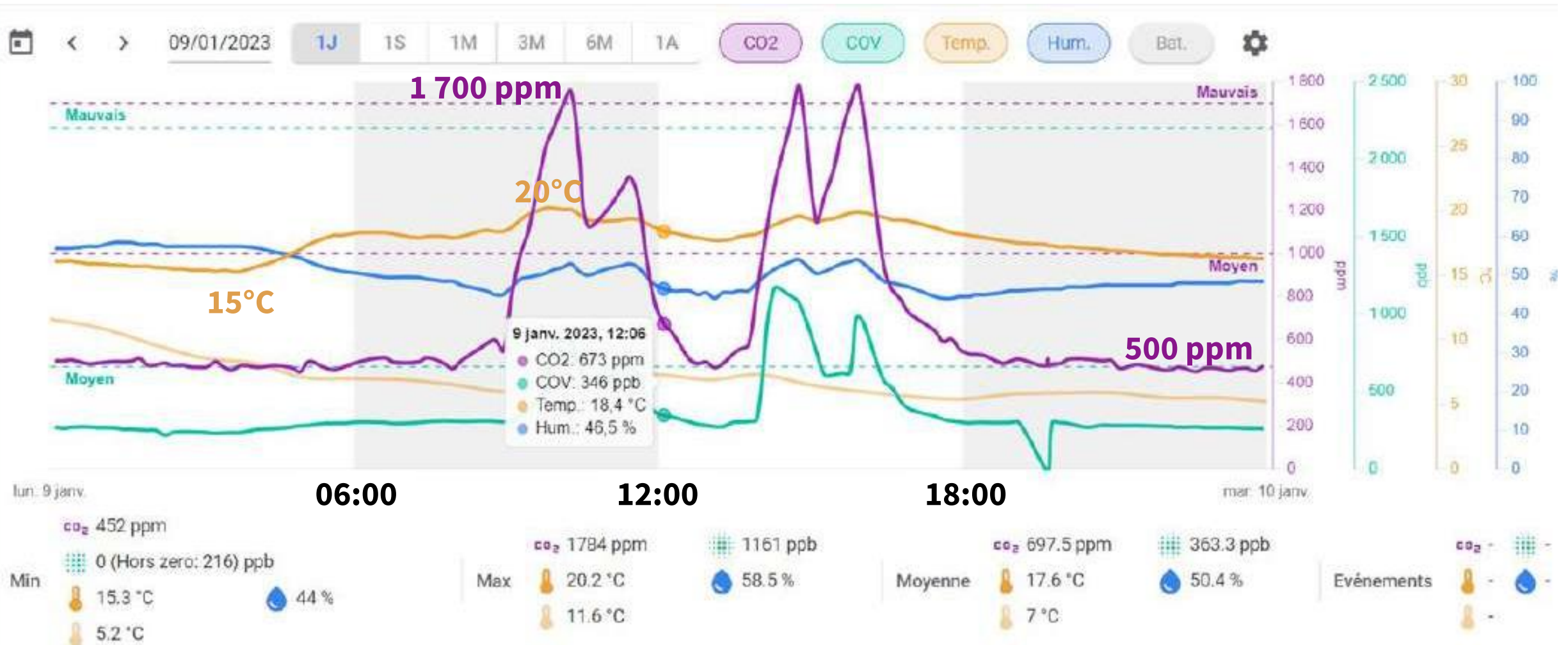
- Volume important de données de mesures
 - Nouveau système informatisé dans tous les cas (base de données)
 - Interfaçage avec un outil d'analyse-exploitation des données
 - Évolution de l'outil Atmo UnVent'Air
- Traçage des capteurs dans l'espace et dans le temps

— CO₂

— COV-t

— Température

— Humidité relative



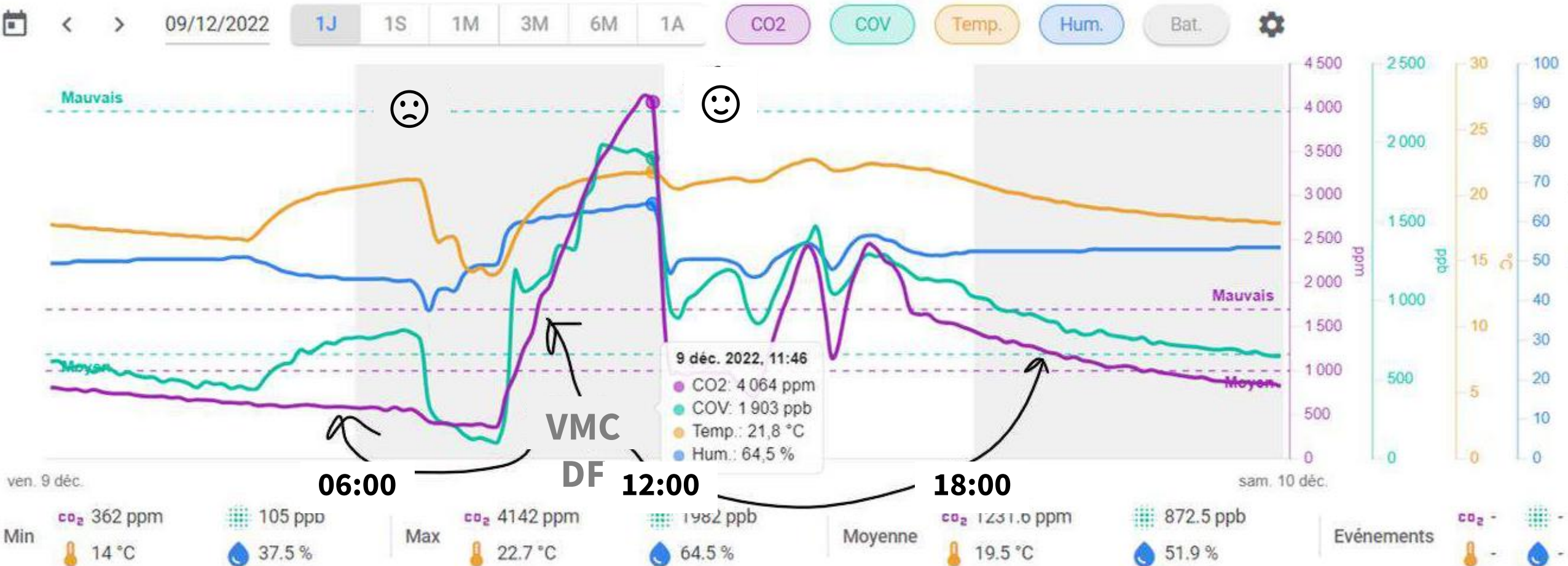
Quelques exemples...

— CO₂

— COV-t

— Température

— Humidité relative



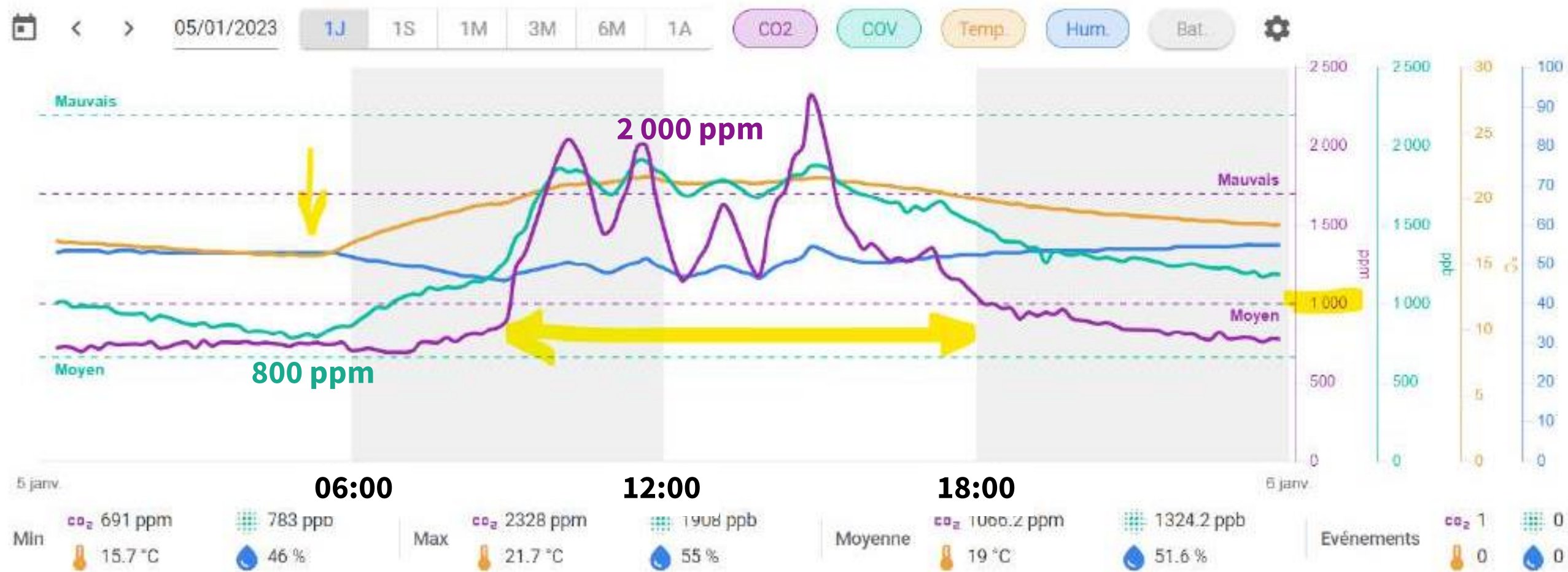
Quelques exemples...

— CO₂

— COV-t

— Température

— Humidité relative



Dans les écoles : déployer la surveillance de la QAI de façon progressive

- Choix de réaliser un « focus » sur 8 écoles identifiées par l'étude DomnexX (CO₂, COV)
- Mise en œuvre d'une organisation de travail tri-partite « éducation-santé-immobilier »

Dans les 27 crèches municipales : réaliser un diagnostic QAI en période de chauffe

- État des lieux de la QAI dans l'ensemble des pièces concernées par la réglementation (unités de vie, dortoirs, salles d'activité...)
- Mode opératoire : tournée ERP par ERP avec traçage simplifié des capteurs (localisation, durée) par un technicien
- Sensibilisation des professionnels de la petite enfance, pour les crèches volontaires
- Étude de faisabilité réalisée à l'été 2023 sur un échantillon de 5 crèches
→ 40 capteurs posés en 1 journée (2 personnes)



D'abord des expérimentations avec du matériel de mesure...

- en restaurants scolaires
- dans les salles sur le temps scolaire

...puis une montée en charge progressive

- Délimitation du périmètre d'étude, appropriation du patrimoine
- Diagnostic systématique des crèches municipales, de certaines écoles
- Élaboration d'une organisation interne, sensibilisation des collaborateurs
- Degré d'équipement en capteurs de CO₂ : équilibre entre coût du matériel et coûts humains
- (en cours) Mise en œuvre d'une stratégie de réduction des points atypiques : problèmes d'usage, problèmes d'ordre bâtementaire

Merci pour votre attention !

Des questions ?



REX QAI Lycées de la Région Auvergne-Rhône-Alpes

25 Septembre 2023

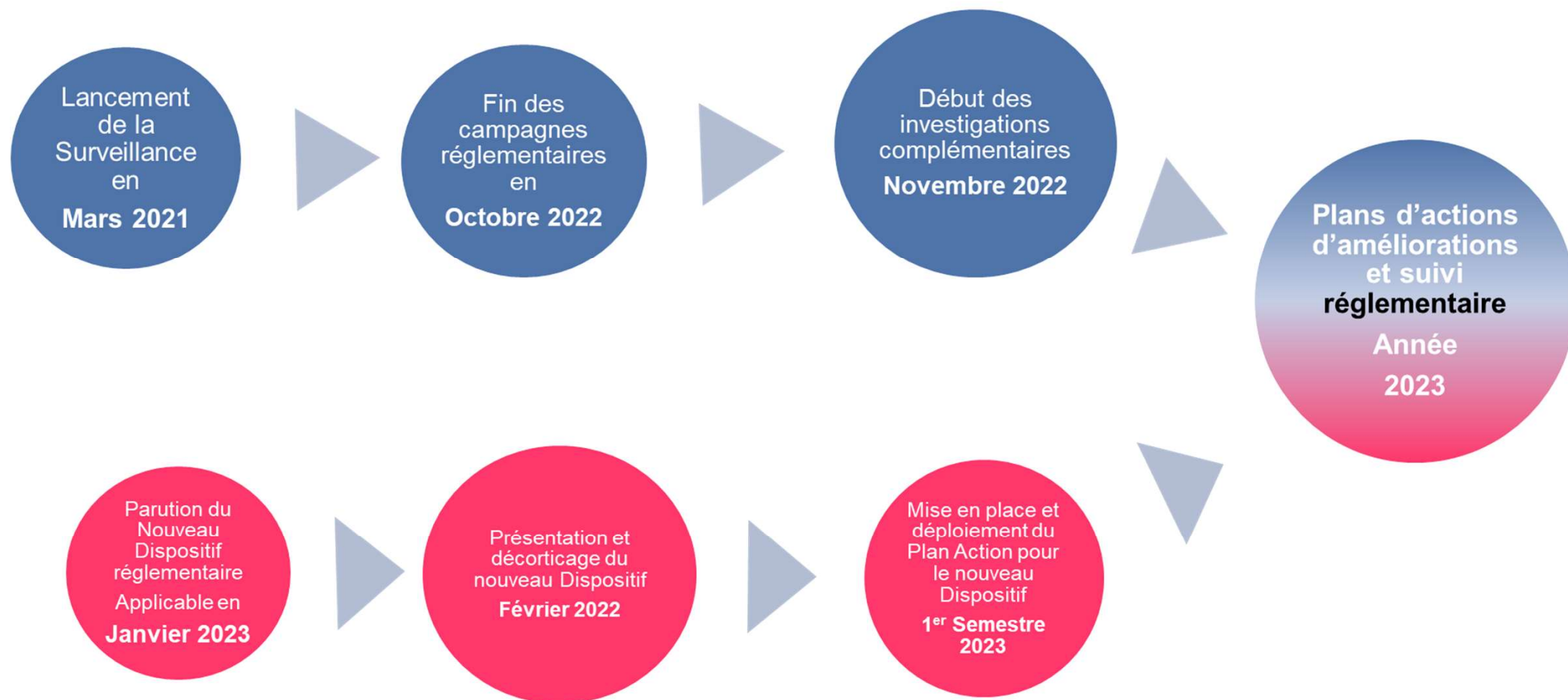


La Région
Auvergne-Rhône-Alpes

- Présentation de la démarche de surveillance
- Présentation des Mesures correctives
- Rénovation énergétique du lycée Meyrieux

Présentation de la démarche de surveillance

Pour les 305 Lycées de la Région

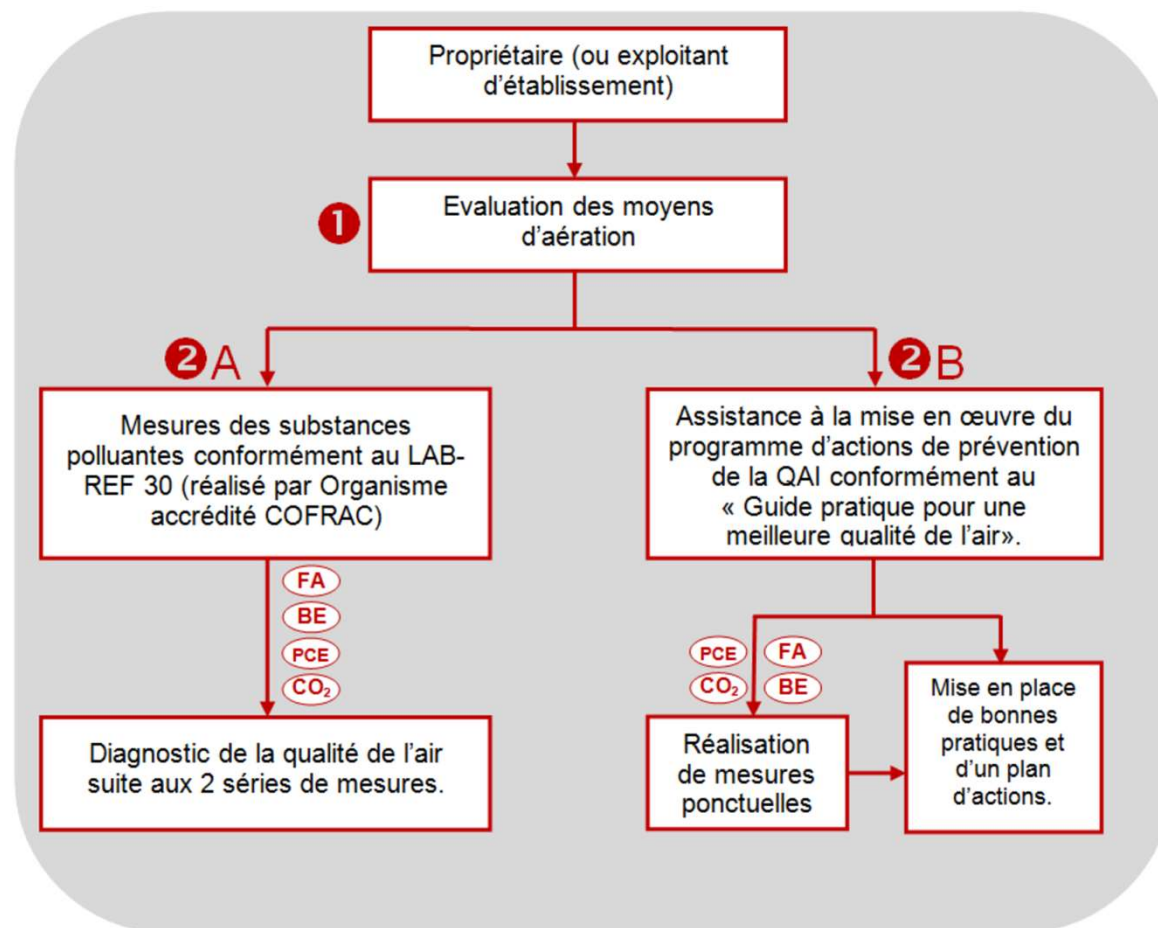


Pour les 305 Lycées de la Région

Choix :

1/3 Lycée Option A

2/3 Lycée Option B



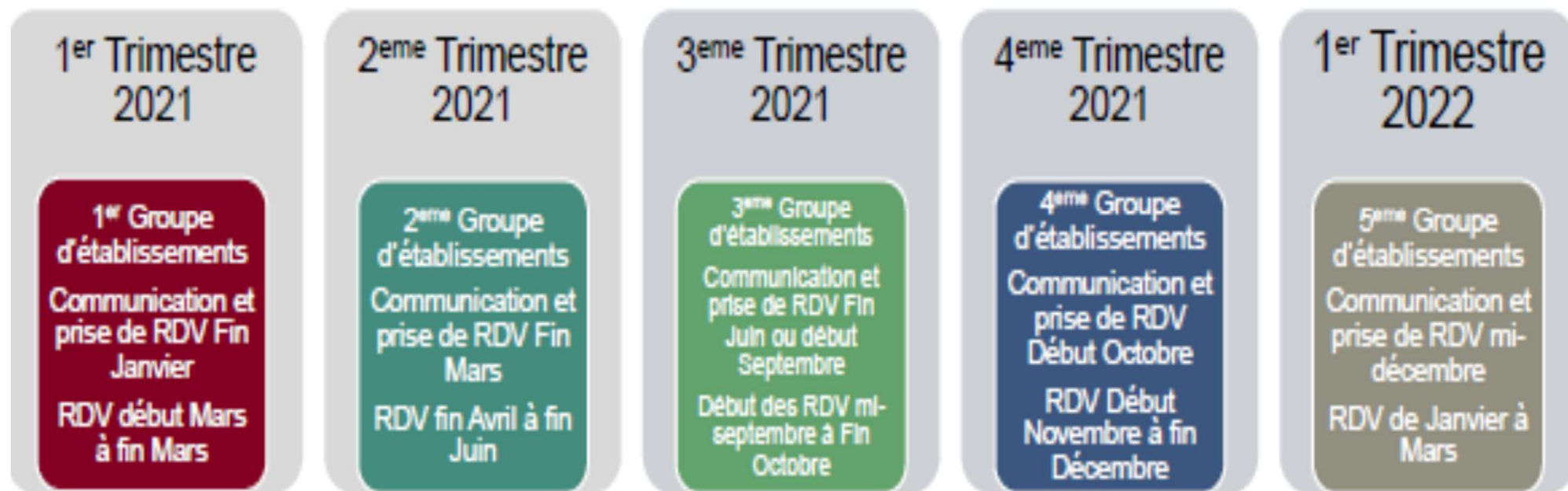
Pour 192 Lycées, réalisation dans chaque établissement de :

- L'évaluation des moyens d'aération
- L'Assistance à l'Autodiagnostic selon l'INERIS afin d'établir un plan d'action d'amélioration de la qualité de l'air intérieur



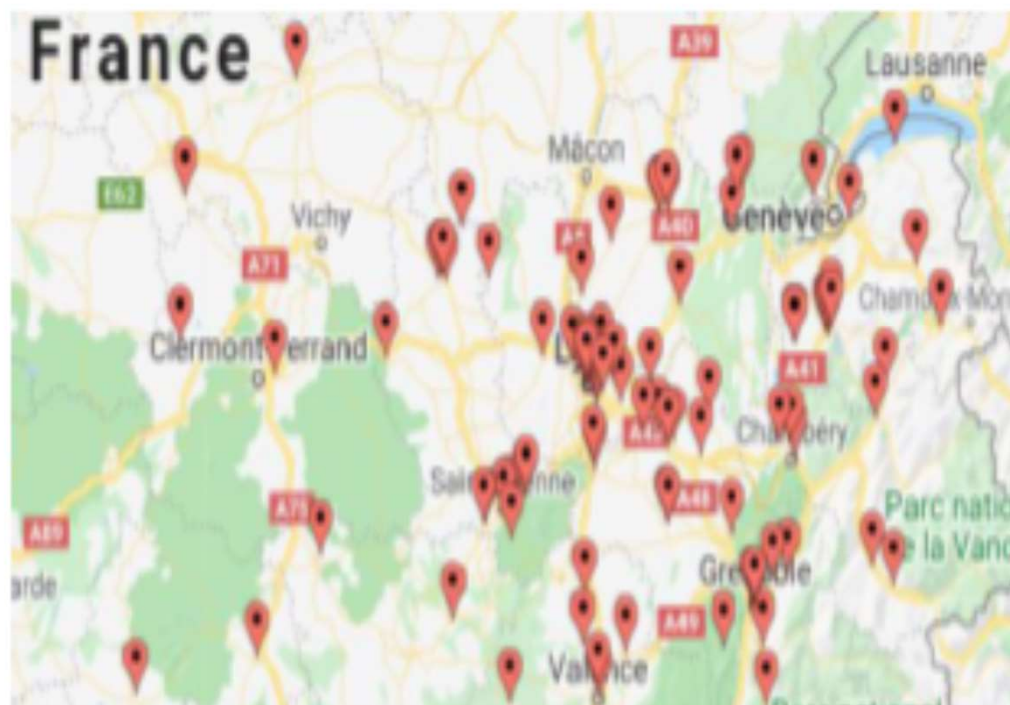
Contraintes d'interventions pour la partie **OPTION Autodiagnostic selon l'INERIS** :

- Les grilles de questionnaires doivent être réceptionnées à minima 4 semaines avant les RDV
- Un interlocuteur de l'établissement doit être responsable de la conduite de l'autodiagnostic dans l'établissement



Pour 110 Lycées, réalisation de :

- L'évaluation des moyens d'aération
- La vérification réglementaire des installations de ventilation (CTA, sanitaires, hottes de cuisine)
- La campagne de mesures de qualité de l'air composée de 2 séries de prélèvement d'une semaine (une semaine en Hiver et une semaine en Eté)



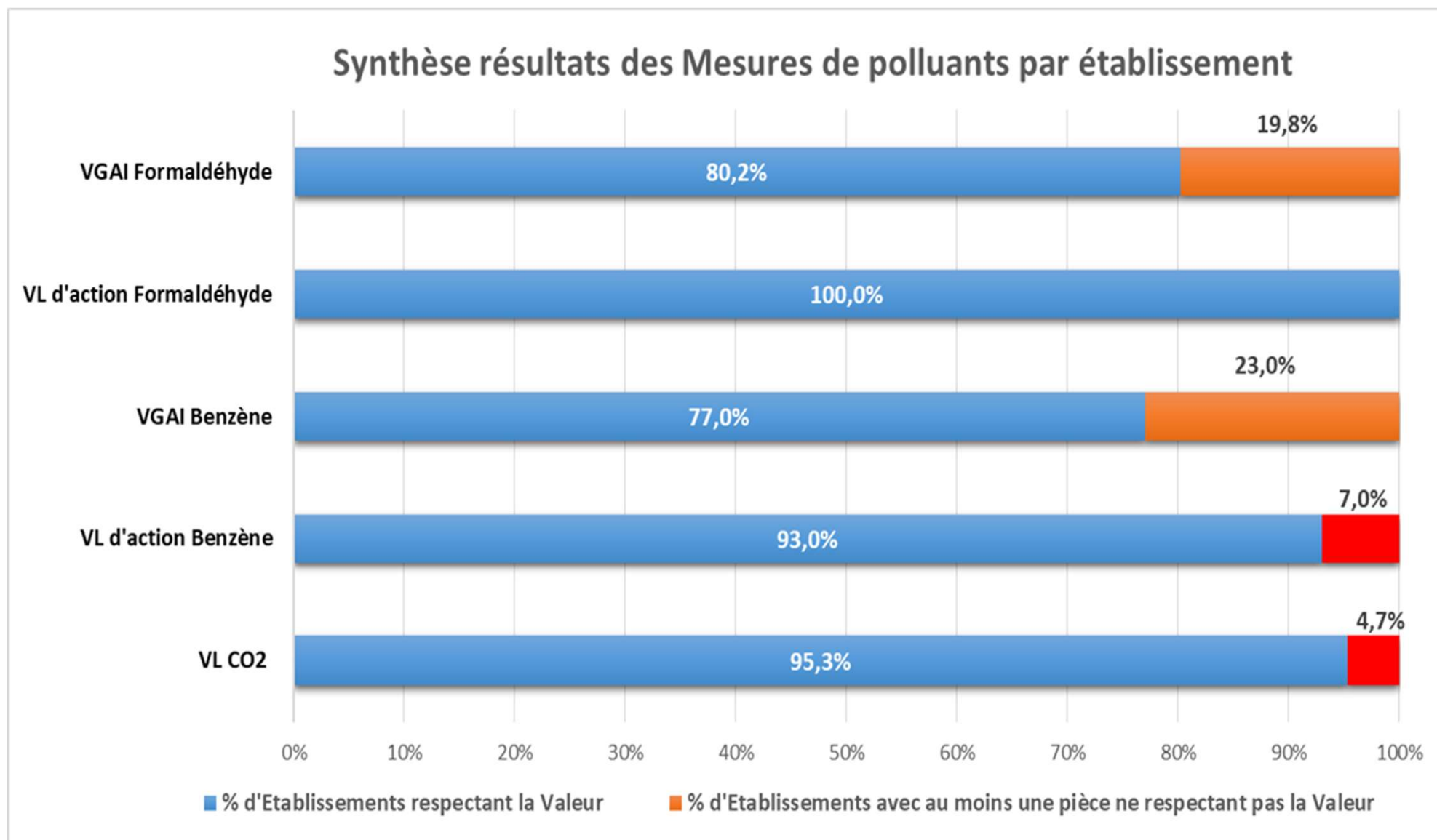
Contraintes d'interventions pour la **partie OPTION ventilation et mesures** :

- La visite d'évaluation des moyens d'aération et de vérification de la ventilation doit être réalisée préalablement aux mesures, afin de valider la stratégie de mesure, nous devons être accompagné par un technicien pour nous mettre à disposition les installations.
- Les 2 séries doivent être réalisées en période d'occupation des locaux (hors vacances scolaires et pose des capteurs le lundi avant 12h et récupération le vendredi après midi). Attention pour la série Hiver les mesures de CO2 doivent être réalisées avec un taux d'occupation des pièces normal.
- Un technicien peut instrumenter 1 à 2 établissements par semaine selon leur éloignement.

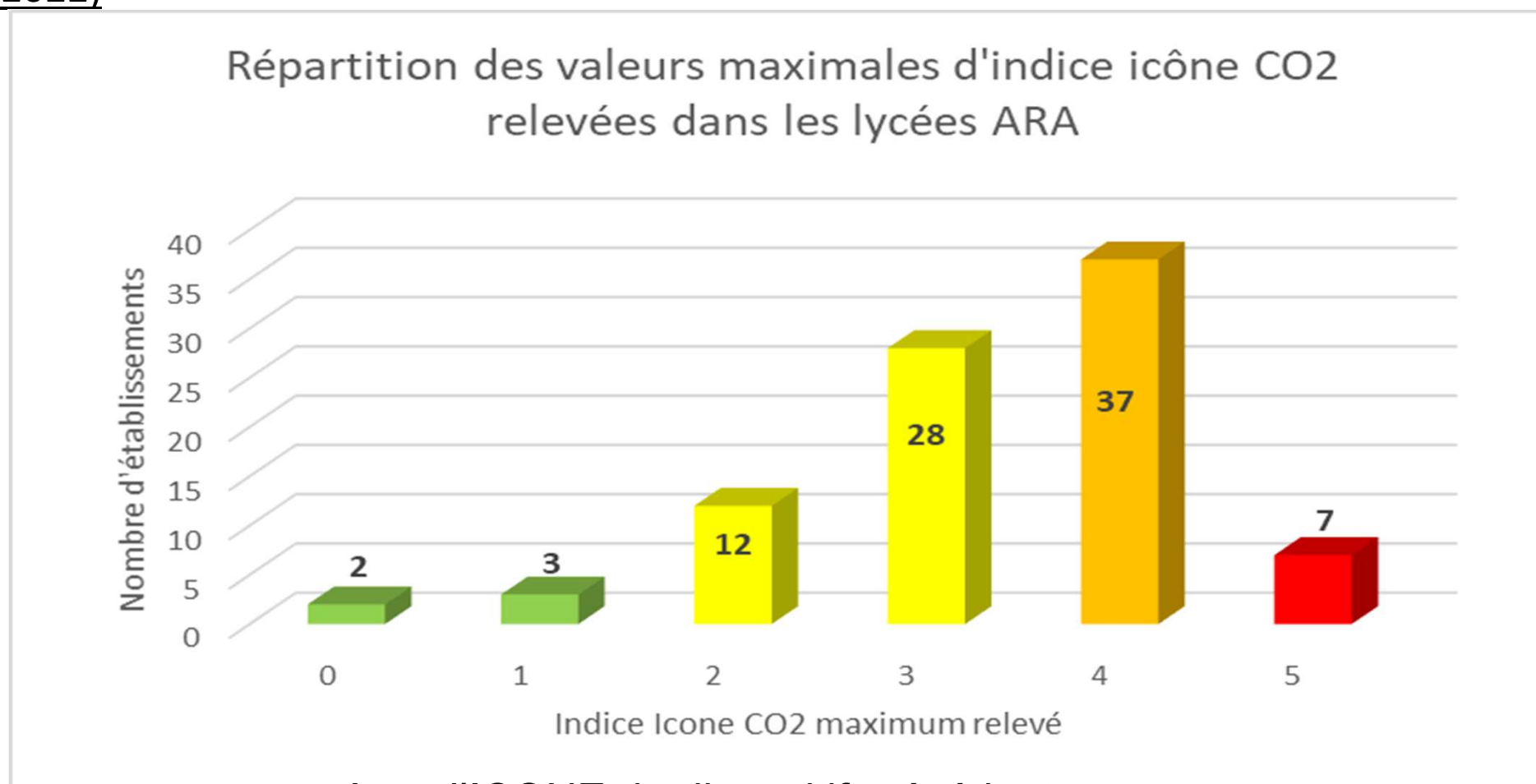
Synthèse des évaluations des Moyens d'aération dans les 305 Lycées (campagnes 2021-2022)

Département	% ouvrants en état de fonctionnement	% ouvrants facilement accessibles	% ouvrants facilement manœuvrables	% bouches/grilles en état de fonctionnement	% bouches/grilles non obturées	% bouches/grilles non encrassées
Ardèche	89%	87%	83%	84%	100%	94%
Drôme	94%	89%	93%	84%	96%	83%
Isère	94%	90%	85%	67%	96%	64%
Haute-Savoie	94%	82%	76%	78%	99%	43%
Savoie	92%	87%	93%	65%	98%	63%
Allier	94%	96%	93%	89%	99%	93%
Cantal	98%	91%	95%	97%	100%	99%
Haute-Loire	93%	95%	93%	90%	100%	99%
Puy-de-Dôme	99%	96%	96%	97%	96%	96%
Ain	97%	94%	93%	75%	94%	73%
Loire	88%	92%	89%	87%	99%	84%
Rhône	90%	88%	88%	82%	97%	73%

BILAN DES MESURES DE BENZENE, FORMALDEHYDE, CO2 dans 106 Lycées



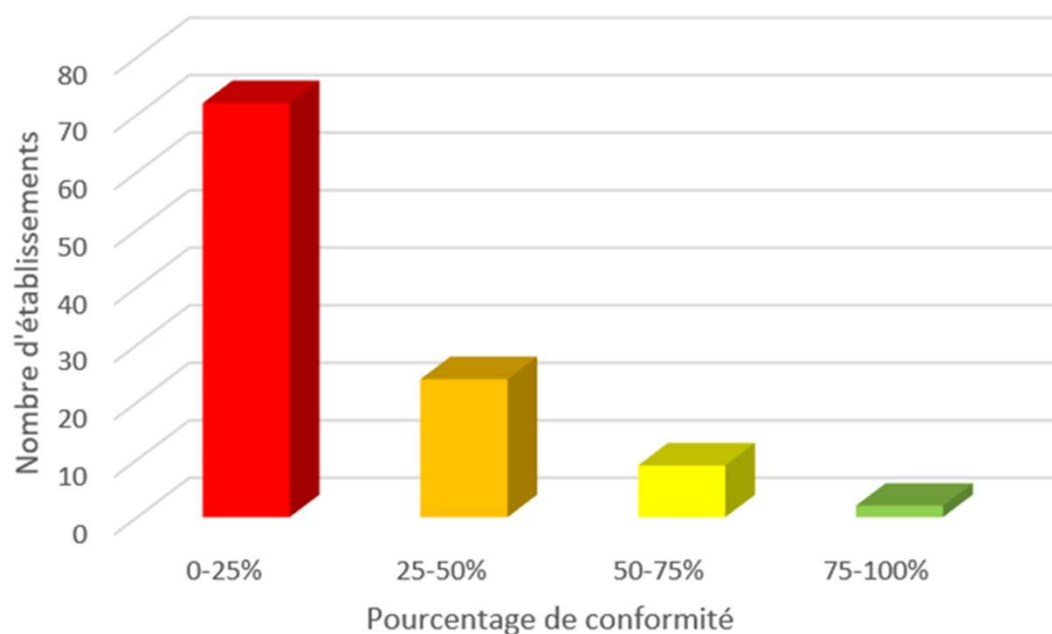
Synthèse des mesures des Indices ICONE CO₂ dans 106 Lycées (campagnes 2021-2022)



Avec l'ICONE du dispositif précédent ,
seuils à 1000 et 1700 ppm, nouvel ICONE
2023 à 800 et 1500 ppm

Synthèse des mesures des Indices ICONE CO₂ dans 106 Lycées (campagnes 2021-2022)

Conformité de la ventilation des Blocs Sanitaires



X > 95% = Satisfaisant

76% ≤ X ≤ 95 % =

X ≤ 75% = Prioritaire

Article R. 4212-6

Désignation des locaux	Débit minimal d'air extrait (en m3/h)
Cabinet d'aisance isolé(2)	30
Salle de bains ou de douches isolée (2)	45
Salle de bains ou de douches (2) commune avec cabinet d'aisance	60
Bains, douches et cabinet d'aisance groupés	30 + 15 N (1)
Lavabos groupés	10 + 5 N (1)

(1) N = nombre d'équipements dans le local

(2) Pour un cabinet d'aisance, une salle de bains ou de douches avec ou sans cabinet d'aisances, le débit minimal d'air introduit peut être limité à 15 m³ par heure si le local n'est pas à usage collectif.

19%, taux moyen de locaux sanitaires conforme dans les établissements

Présentation des mesures correctives

Dépassement sur l'indice ICONE. Niveau 5
dans 1 salle :

Bâtiment nommé EXTERNAT / Niveau 0 /
Salle 300

**Absence de ventilation mécanique
(ventilation naturelle)**

0 Confinement nul
1 Confinement faible
2 Confinement moyen
3 Confinement élevé
4 Confinement très élevé
5 Confinement extrême

Mise en place action Correctives	Contre mesures (Hiver uniquement) Nouveau Diagnostic	Surveillance pérenne
Insuffisance de ventilation	4 Indices 5 3 Indices 4 1 Indice 3 sur 8 mesures Situation toujours non maîtrisée dans le bâtiment	Réfection de l'enveloppe global du lycée ainsi que la ventilation. Etudes en cours Budget 1,5 M€

DÉPASSEMENTS **BENZENE**

Lycée Camille Corot TLP432 38510 MORESTEL

Intervention du 16 au 20 Mai 2022 (rapport du 21 Juin, après notre dernière réunion de suivi)

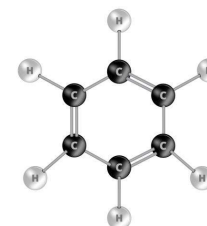
Dépassement VL d'action Benzène

Pièces : AMPHITHEATRE / Niveau 0 Bâtiment Amphithéâtre

Ventilation mécanique (CTA avec recyclage)

Causes potentielles de pollution :

- Garage ou local de stockage d'engins à moteur attenant au bâtiment (identification à préciser)



Benzene | C₆H₆



Plan d'action

Nouveau Diagnostic	ACTIONS
Attente mise ne place action corrective dans l'établissement avec lancement nouvelles mesures	Retrait du stockage hydrocarbure dans un 1 ^{er} temps. La mise en place d'un stockage extérieur à l'étude pour les engins

DÉPASSEMENTS CO2

Lycée Germaine Tillion TLP508 69210 SAINT BEL

Intervention du 28 février au 4 mars 2022

Dépassement sur l'indice ICONE. Niveau 5 dans 1 salle :

BATIMENT D & A / Niveau 1 / Salle D217

Ventilation mécanique double flux (**à nouveau à l'arrêt** lors de la visite en décembre 2022)

Effectif maximal déclaré : 36



0 Confinement nul
1 Confinement faible
2 Confinement moyen
3 Confinement élevé
4 Confinement très élevé
5 Confinement extrême

Plan
d'action

Mise en place action Correctives

Mise à jour de la GTC
Défaut du registre En cours de
correction **Conflit entre GTC et GTB
détectés.**
**Une réfection de la GTB est en cours
également. Travaux prévus cet été.**

Contre mesures (Hiver uniquement) Nouveau Diagnostic

1 Indice 5
5 Indices 4
2 Indices 3
sur 8 mesures
Nouvelle campagne à
prévoir pour fin 2023

Le lycée Charles Meirieux - La transformation d'un immeuble de bureaux

- Passer de bureaux climatisés à un lycée économe en énergie avec confort d'été et d'hiver
- Démarche vertueuse écologiquement
- Production d'énergie, panneaux photovoltaïques, réseau de chauffage urbain, QAI
- Exploitation pendant 7 ans – intérêt aux performances énergétiques



Photos du Lycée
Réalisation finale

Le lycée Charles Meirieux – Engagement de Performance

Description	Valeur	Unité
Surface de référence : <i>Surface du calcul thermique réglementaire, à laquelle sont retranchées les surfaces de l'Atrium et des logements</i>	9045	m ²
Besoins utiles de chaleur, sortie sous-station de :	237 386	kWh / an
soit :	26,2	kWh/m ² .an
Consommation d'électricité pour les usages RT, hors ECS, de :	182 310	kWh / an
soit :	20,2	kWh/m ² .an
Avec :		
Eclairage	7,8	kWh/m ² .an
Ventilation	11,2	kWh/m ² .an
Auxiliaires chauffage	1,2	kWh/m ² .an
Couverture EnR , de : <i>En référence aux consommations électriques RT hors ECS</i>	43	%

Le lycée Charles Meirieux – renouvellement de l'air

Equipements CVC

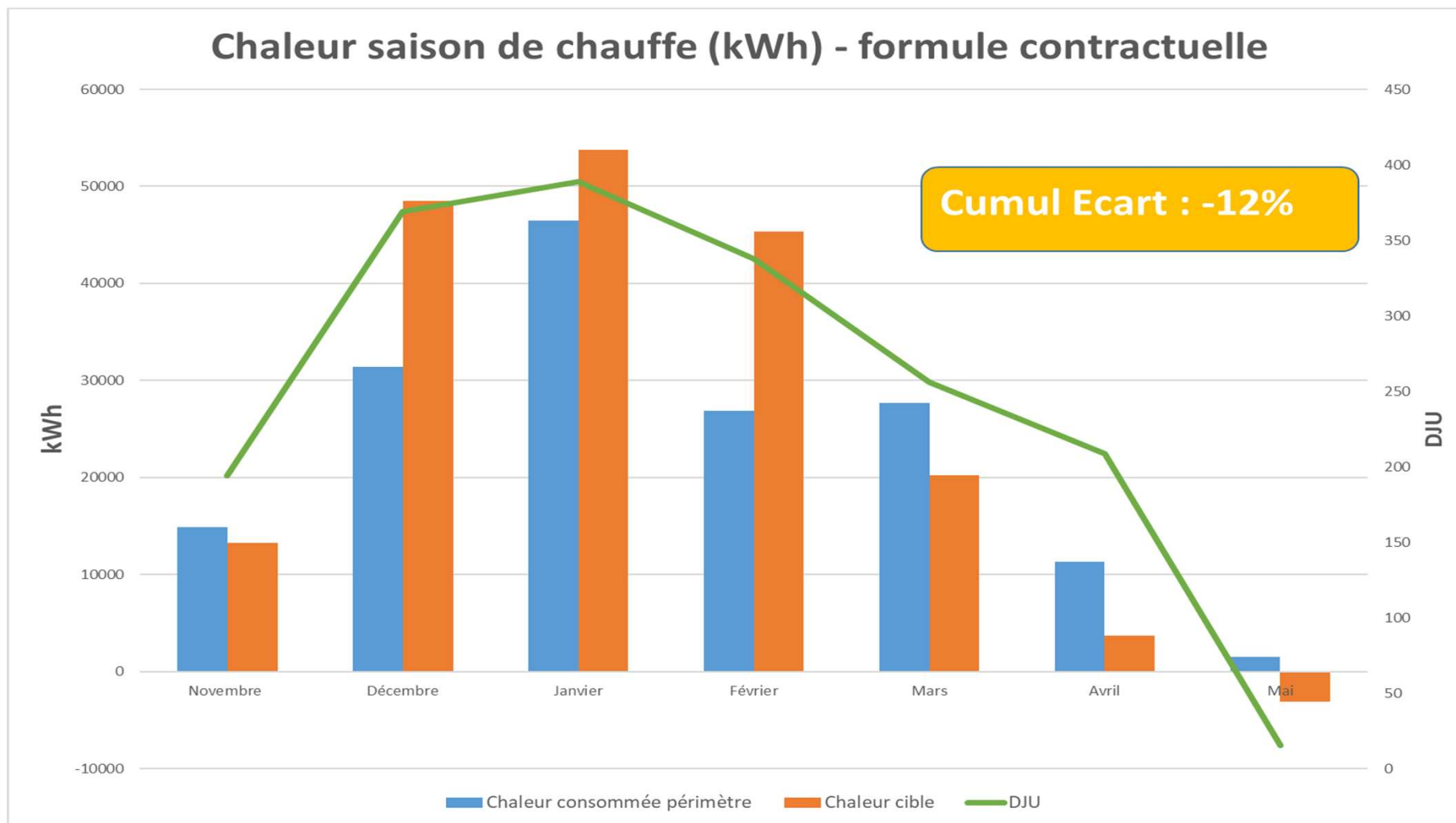
Ventilation & Traitement d'air				
Zones	Caractéristiques	Récupération d'énergie & Efficacité	Débts de soufflage (en m ³ /h occupant ou vol/h)	Moteurs à plusieurs vitesses
ENSEIGNEMENTS	3 CTA double flux adiabatique	80% échangeur à plaques	25m ³ /h/occup	oui
ADMINISTRATION	1 CTA double flux adiabatique	80% échangeur à plaques	25m ³ /h/occup	oui
ESPACE VIE RDC BATIMENT A	1 CTA double flux adiabatique	80% échangeur à plaques	25m ³ /h/occup	oui
AMPHITHEATRE BATIMENT A	1 CTA double flux adiabatique	80% échangeur à plaques	25m ³ /h/occup	oui
LOCAUX ANNEXE CUISINE	1 CTA double flux spécifique	80% échangeur à plaques	Adapté aux équipements cuisine	oui
SALLE A MANGER	1 CTA double flux adiabatique	80% échangeur à plaques	25m ³ /h/occup	oui

Pilotage des CTA par des sondes de CO2

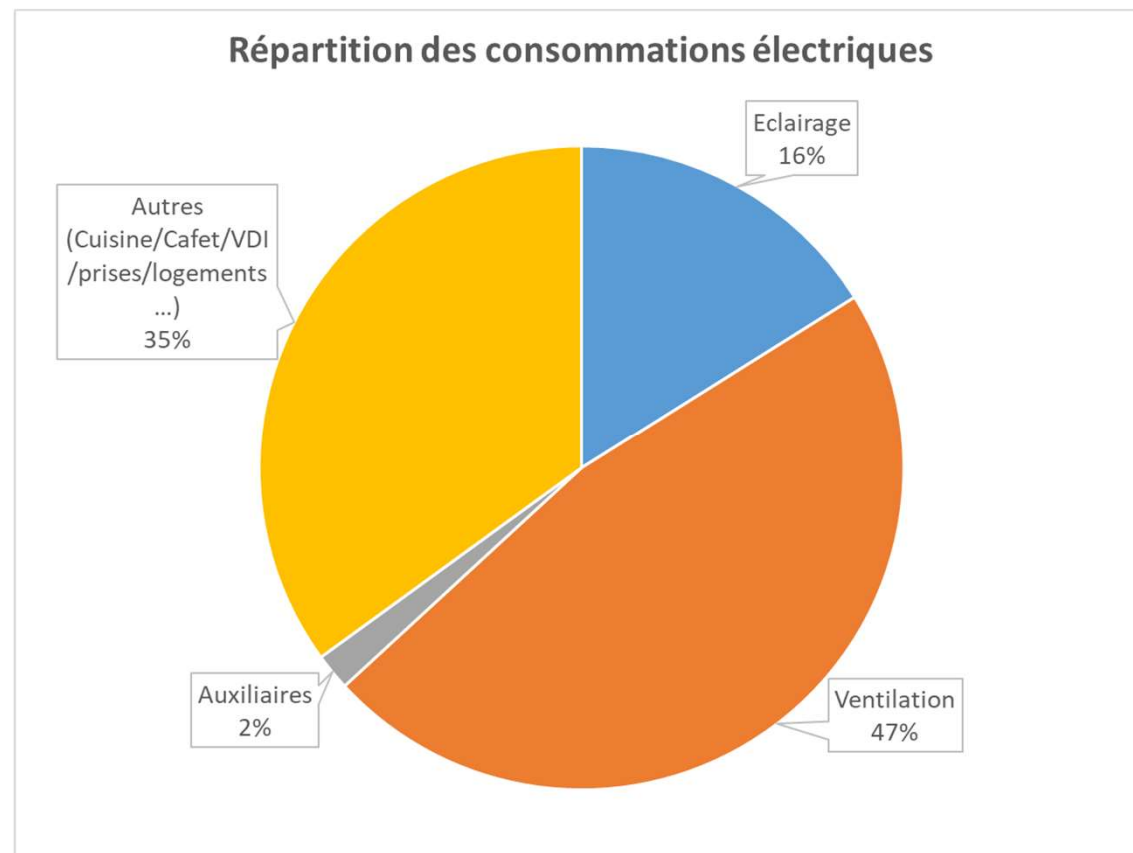
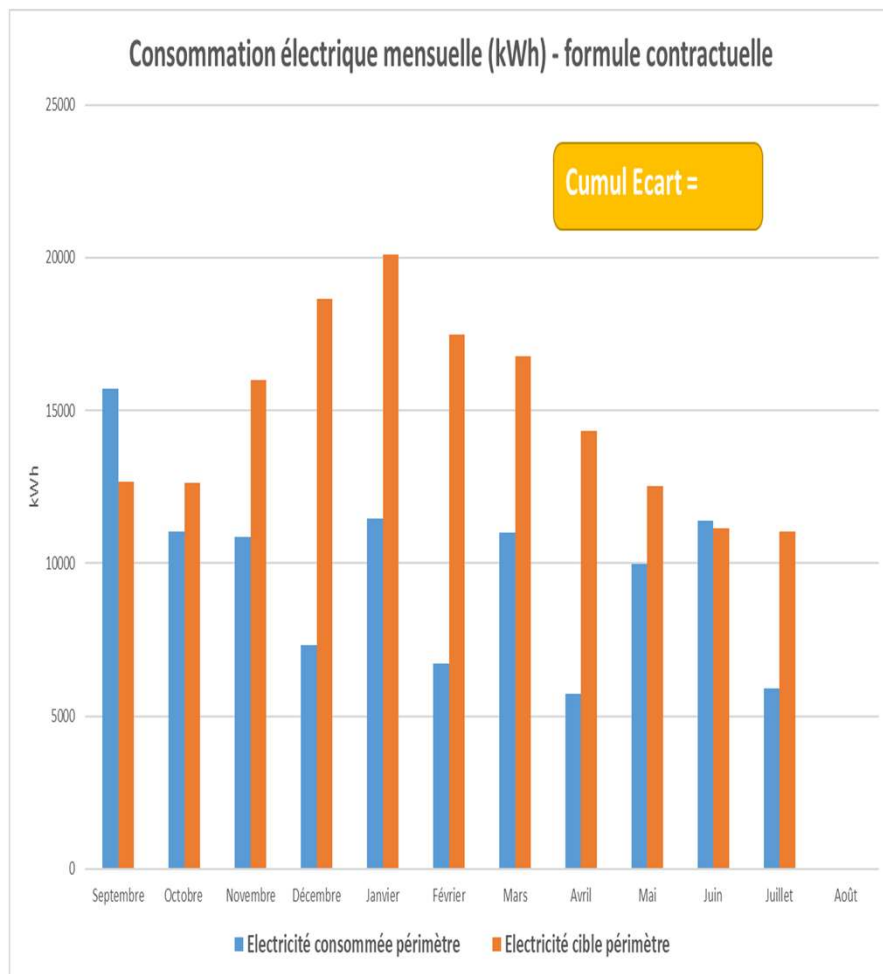
Echangeur à plaque permettant de récupérer 80 % de chaleur

Filtration performante (F9 au soufflage et M5 à la reprise)

Le lycée Charles Meirieux – Bilan - énergétique Juin 2023



Le lycée Charles Meirieux – Bilan - énergétique Juin 2023



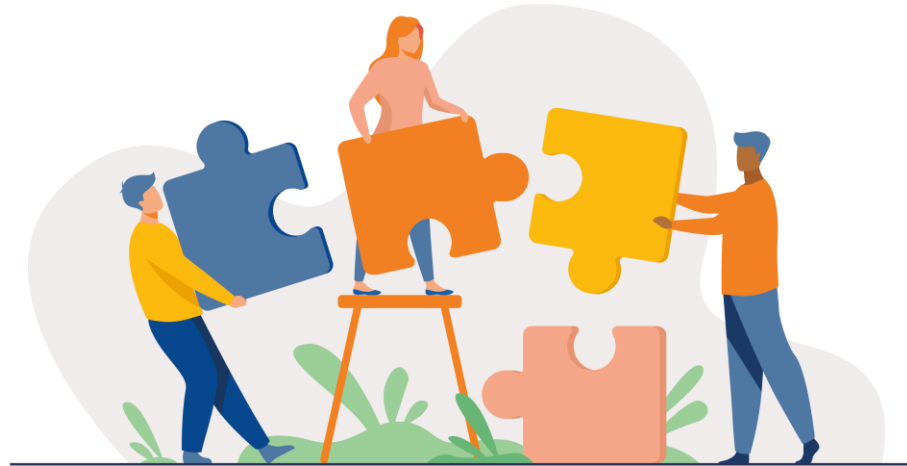
Mesure à lecture directe de CO₂

Guide d'application pour la surveillance du
confinement de l'air

25/09/2023 – RUEDA LOPEZ Maria José, POUVESLE Cyril



- Contexte
- Quiz
- Spécificités de la mesure
- Actions pour revenir à une QAI satisfaisante





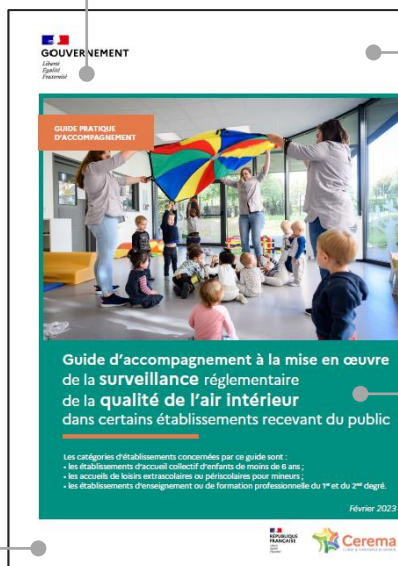
Contexte

Evaluation annuelle des moyens d'aération

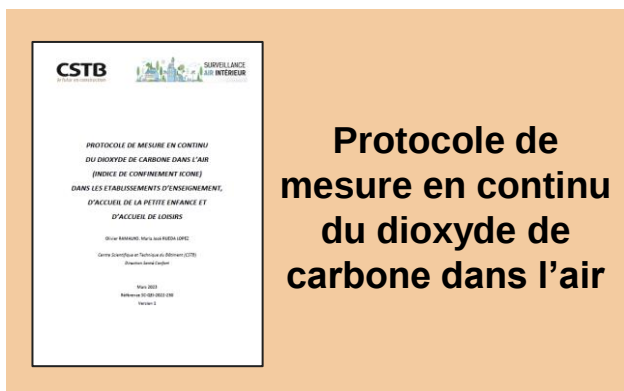


Mesure à lecture directe de la concentration en CO₂

Autodiagnostic de la QAI (au moins tous les 4 ans)



Campagne de mesures des polluants réglementés à certaines étapes clés de la vie du bâtiment



Plan d'actions visant à améliorer la QAI

Prise en compte de l'évaluation annuelle des moyens d'aération, l'autodiagnostic et les campagnes de mesure



Quiz

4 questions pour
découvrir la mesure à
lecture directe de CO₂

CSTB
le futur en construction

La surveillance de la QAI est-elle obligatoire dans les ERP ?

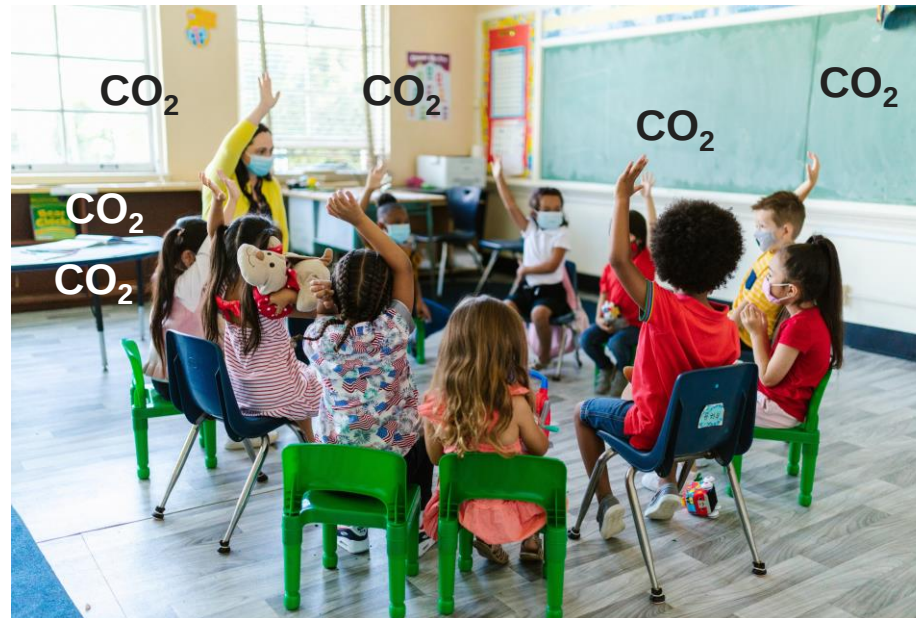
Oui, à **partir du 1er janvier 2023** sur certains ERP :

- Les établissements d'accueil collectif d'enfants de moins de six ans ;
- Les établissements d'accueils de loisirs* ;
- Les établissements d'enseignement ou de formation professionnelle du premier et du second degrés (écoles maternelles, écoles élémentaires, collèges et lycées).



Pourquoi mesurer la concentration en CO_2 dans l'air intérieur ?

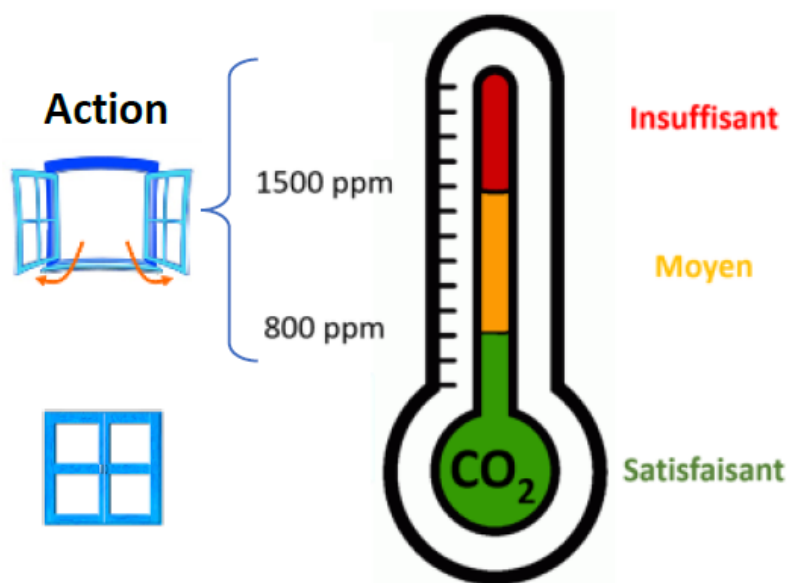
- ☐ Parce que le CO_2 est dangereux pour la santé
- ☒ Parce que la concentration en CO_2 dans l'air est un indicateur du renouvellement de l'air intérieur



Plus la concentration en CO_2 est élevée, plus l'air est confiné et plus l'accumulation des polluants potentiellement dangereux pour la santé est possible

Qu'est-ce que la mesure par lecture directe de la concentration de CO₂ ?

Outil de vérification et d'amélioration en temps réel des conditions de renouvellement de l'air intérieur.

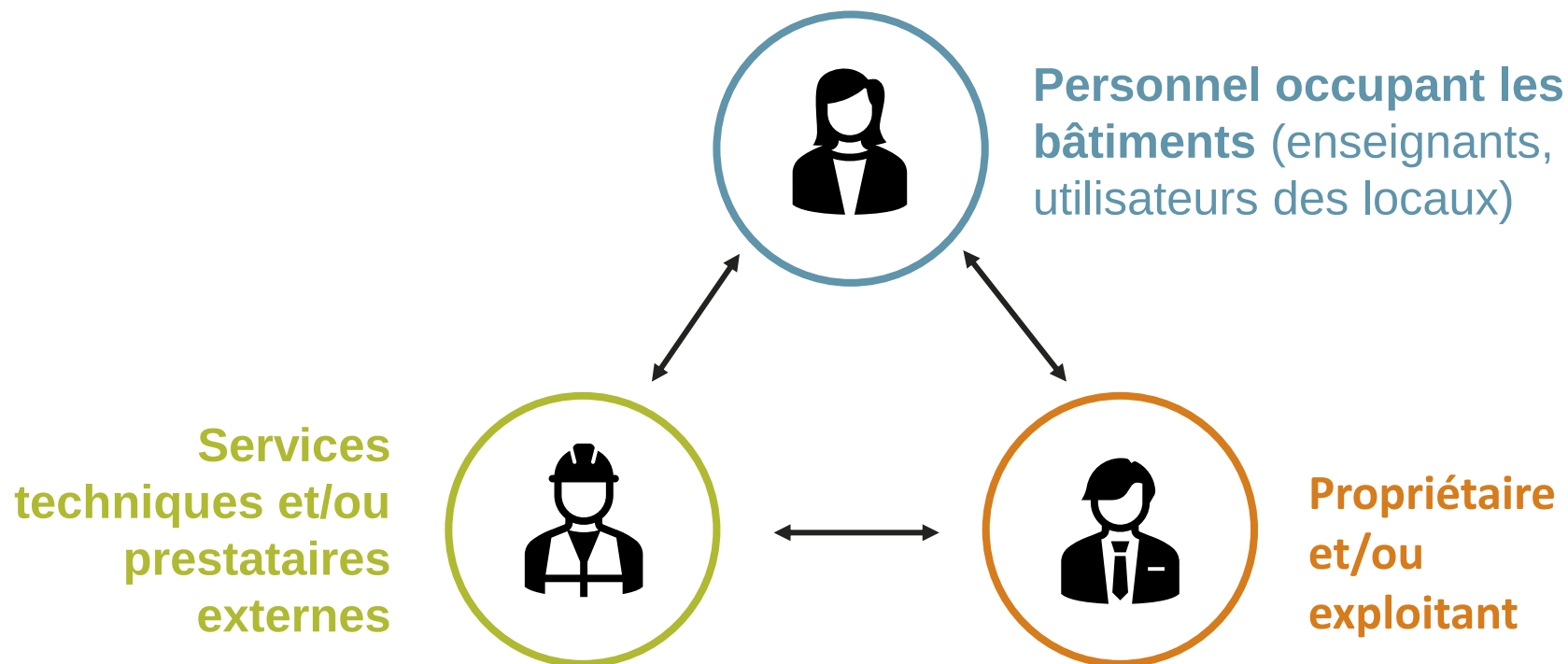


Comment mesurer ?

Surveillance **toutes les 15 à 20 minutes pendant 2 heures** de la **saison de chauffage** dans un **échantillon représentatif** de pièces de l'établissement

Dans quelle situation ?

Quand l'**effectif présent** dans la pièce est compris **entre 0,5 fois et 1,5 fois l'effectif théorique** de la pièce étudiée



Personnel occupant les bâtiments avec l'aide des personnels techniques de l'établissement ou de la collectivité ou prestataires externes

Avant jour J



Organiser la mise en place du dispositif (sélection de pièces)



Préparer et vérifier les appareils de mesure



Préremplir la **fiche de relevé de la mesure à lecture directe** par pièce

Jour J



Mettre en place les appareils et prodiguer des conseils d'action en cas de dépassement



Surveiller l'appareil pendant 2 heures et consigner les résultats sur la **fiche de relevé de la mesure à lecture**



Communiquer les dépassements observés, les actions mises en oeuvre et leur résultat

Après jour J



Intégrer les éléments des fiches au **rapport d'évaluation des moyens d'aération des bâtiments**



Créer ou mettre à jour le **plan d'actions** visant à améliorer la QAI du bâtiment



Afficher les résultats de l'**évaluation des moyens d'aération**



Spécificités de la mesure

Annexe A

Exemple de fiche de relevé de la mesure à lecture directe

Partie à préremplir par les services techniques
Partie à remplir par les utilisateurs

Informations de la pièce mesurée

Identifiant (code) de la pièce	
Dénomination de la pièce	
Effectif théorique de la pièce	

Informations de l'appareil de mesure

Modèle d'appareil CO ₂ utilisé	
N° de série de l'appareil	
Mode d'étalonnage	☐ Usine/Fournisseur ☐ Manuel
Date du dernier étalonnage ou de vérification (jj/mm/aaaa)	__/__/__
Type d'affichage	☐ Valeur (ppm) ☐ Indicateur coloré
Conformité des seuils	☐ Conforme ☐ Non-conforme
Fréquence d'affichage (ou le cas échéant d'enregistrement)	☐ ≤ 1 min ☐ ≤ 10 min ☐ autre (précisez)
Mode de contrôle de la mesure	☐ Visuel ☐ Enregistrement

Informations sur la période de mesures

Date de la mesure (jj/mm/aaaa)	__/__/__
Heure de début de mesure (hh:mm)	__:__
Heure de fin de mesure (hh:mm)	__:__
Nombre moyen d'occupants mineurs au moment de la mesure	
Présence d'au moins 1 dépassement > 800 ppm	☐ Oui ☐ Non
Présence d'au moins 1 dépassement > 1500 ppm	☐ Oui ☐ Non
Optionnel	
Valeur max observée (ppm)	
Nombre de valeurs dépassant 800 ppm	
Nombre de valeurs dépassant 1500 ppm	

Actions immédiates mises en place en cas de dépassement

- ☐ Optimisation de l'aération :
 - ☐ Ouverture d'une fenêtre donnant sur l'extérieur
 - ☐ Ouverture de plusieurs fenêtres donnant sur l'extérieur
 - ☐ Aération en grand (fenêtres ouvertes sur une même façade)
 - ☐ Aération transversale (courant d'air)
 - ☐ Ouverture de la porte d'accès à la salle en plus des fenêtres
- ☐ Autre action (précisez) : _____

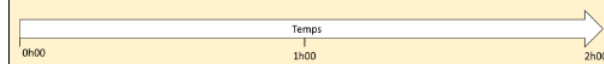
Résultat de l'action

Résultat de l'action :

- ☐ Retour à la normale (< 800 ppm)
- ☐ Diminution encore insuffisante (< 1500 ppm)
- ☐ Persistance du dépassement (> 1500 ppm)

Observations complémentaires de l'utilisateur

Au besoin, il est possible d'indiquer vos actions et/ou observations directement sur la ligne chronologique.



Commentaires des services techniques

FIN

Principe	Spectrométrie d'absorption infrarouge non dispersif ^a
Domaine de mesure minimum	0 à 5000 ppm
Incertitude de mesure maximale	± 50 ppm + 5 % de la valeur lue
Affichage de la mesure	En ppm ou par l'utilisation d'indicateurs corrélés à des valeurs de mesure ^b
Fréquence d'affichage	≤ 10 minutes

^a ou autre technologie démontrant des performances équivalentes

^b l'ensemble des valeurs de mesure est affiché y compris pour les mesures sous 400 ppm pour permettre d'identifier un éventuel problème d'étalonnage

Etalonnage (vérification de l'appareil) avant chaque mise en œuvre des mesures à lecture directe

Exemple :

Class'Air

Sonde NDIR

(Nondispersive infrared sensor)
Sonde à double canal (dual beam)
Haute précision
(50 ppm + 3% de la valeur mesurée.)



Étalonnage

Tous nos capteurs Class' Air sont fournis avec un certificat d'étalonnage.



Utilisation

Module de paramétrage à télécharger (fourni).

Paramètres mesurés

Dioxyde de Carbone CO₂ :
De 0 à 5 000 ppm.
Température : de -10 à +50 °C.
Hygrométrie : de 0 à 100 % RH.
Pression : de 300 à 1 100 hPa.
Période de mesure paramétrable :
1 point moyenné sur 10 minutes par défaut.



Indicateurs visuels et sonores

3 LEDs (rouge, orange, verte) avec seuils paramétrables.
Un écran affichant la température, le CO₂, la pression et l'hygrométrie.
Un signal sonore paramétrable lorsque le seuil haut est atteint.
Les LEDs et le signal sonore peuvent être activés ou désactivés.

Dimensions :

93.7x103x36.6 mm
Poids 175g

Sélection parmi toutes les pièces cibles de tous les bâtiments de l'établissement
sans considération des étapes-clés

Nombre total
de pièces cibles

Etablissement avec
moins de 6 pièces

Evaluation dans **toutes
les pièces cibles**

Etablissement avec
6 pièces ou plus

Evaluation dans un
**échantillon de pièces
représentatif $\geq 50\%$**
des pièces cibles

Min = 5 et Max = 20

- ☐ Salles d'enseignement ;
- ☐ Salles réservées à la pratique d'activités sportives ;
- ☐ Salles d'activité ou de vie ;
- ☐ Salles de restauration ;
- ☐ Dortoirs.

Répartition *équilibrée* entre les différents
bâtiments et les différents étages

Choix des pièces selon :

- ☐ Configuration du bâtiment (type d'isolation, d'exposition)
- ☐ Période de construction du bâtiment
- ☐ Travaux et actions susceptibles d'avoir un impact sur la QAI (y compris densité d'occupation, activités spécifiques)
- ☐ Présence / absence d'ouvrants sur l'extérieur
- ☐ Moyens d'aération
- ☐ Type de ventilation mécanique
- ☐ **Type de pièce cible**

- Loin de sources de combustion ;
- Loin des entrées et sorties d'air ;
- Loin des zones proches des sources de chaleur ou des rayonnements solaires ;
- Entre 1 et 2 mètres de hauteur (hauteur de table toléré) ;
- Dans la mesure du possible, au centre de la pièce et au moins à une distance d'un mètre des parois ou du plafond de la pièce ;
- Affichage orienté vers l'utilisateur ou vers les élèves dans un contexte pédagogique ;
- Il ne doit pas être placé à proximité immédiate de la bouche d'une personne.



L'appareil doit rester installé dans la pièce pendant les deux heures, même si les utilisateurs de la pièce changent.



Actions

Revenir à une qualité de
renouvellement de l'air
satisfaisante

Durant les 2 heures

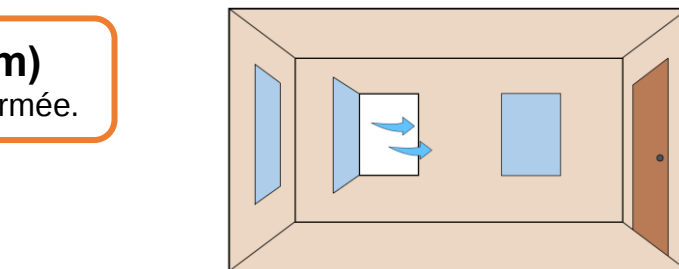
Actions immédiates en cas de dépassement

Aération simple (à partir d'un dépassement > 800 ppm)

Ouvrir une fenêtre pendant au moins 10 min en laissant la porte de la classe fermée.



Si dépassement persistant

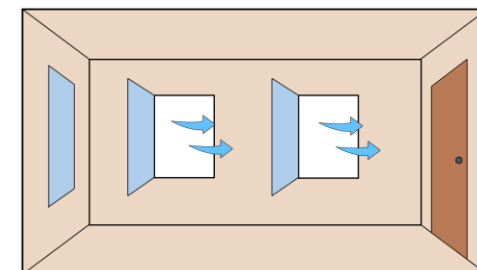


Aération en grand (à partir d'un dépassement > 1500 ppm)

- Ouvrir deux fenêtres éloignées l'une de l'autre pendant au moins 10 min en laissant la porte de la classe fermée.
- Sinon, ouvrir toutes les fenêtres complètement. Laisser la porte de la classe fermée. Entre 5 et 10 min suffisent à renouveler complètement l'air de la pièce.

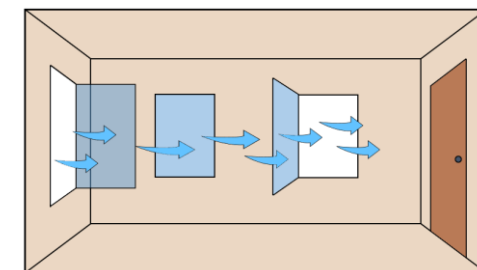


Si dépassement persistant



Aération transversale

- Ouvrir au moins deux fenêtres sur deux façades distinctes pendant au moins 10 min en laissant la porte de la classe fermée.
- Au besoin ou si l'ouverture de deux fenêtres n'est pas possible, ouvrir les fenêtres et la porte de la classe ainsi que les fenêtres du corridor pour créer un courant d'air complet. Moins de 5 minutes suffisent à renouveler complètement l'air de la pièce.



Après les 2 heures : actions correctives Dépassement subsistant de 800 ppm

Optimiser l'aération par la gestion des ouvrants et/ou la ventilation mécanique

- Revoir le schéma d'aération et augmenter la fréquence et la durée d'ouverture des fenêtres.
- Mettre en place un planning d'ouverture des fenêtres.
- Revoir le degré d'ouverture des fenêtres et les obstacles qui rendent difficiles leur ouverture.
- Rechercher et corriger les causes techniques qui ne permettent pas d'assurer un renouvellement de l'air satisfaisant et conforme.
- Vérifier que les débits de ventilation sont conformes au règlement sanitaire départemental et au code du travail.
- Modifier au besoin les consignes de débit de soufflage et/ou d'extraction (se référer au guide Cerema et Mallette Ecol'Air).
- Vérifier l'adéquation de la densité d'enfants/mineurs avec la surface de la pièce, le ratio du nombre d'élèves par m² (exemple : guides Bâti Scolaire pour les écoles).



Nouvelle mesure à lecture directe du CO₂ pour vérification après optimisation



Si dépassement persistant

Envisager des actions correctives urgentes

Au besoin revoir ponctuellement la jauge dans l'attente des actions correctives
(diminuer temporairement le nombre de personnes dans la pièce).

Après les 2 heures : actions urgentes

Dépassement subsistant de 1500 ppm

Actions urgentes

Identification des causes du renouvellement de l'air insuffisant

- Mener toute expertise nécessaire pour identifier les causes du renouvellement de l'air insuffisant dans l'établissement et fournir tous les éléments au choix des mesures correctives pérennes et adaptées.
- Analyse globale des conditions de renouvellement de l'air tenant compte du contexte du bâtiment et du comportement des occupants.
- Conforter au besoin avec une nouvelle mesure à lecture directe du CO₂.

Actions correctives urgentes

Modification des moyens techniques d'aération et/ou de ventilation (étape clé)

- Si des dysfonctionnements ont été identifiés au niveau des ouvrants, procéder à leur réparation ou à leur changement.
- Si les salles sont équipées d'un dispositif spécifique de ventilation, il est recommandé de faire intervenir un spécialiste pour procéder à une inspection de l'installation et vérifier notamment la conformité des débits d'air neuf. En fonction du résultat de l'inspection, il peut être nécessaire de changer les consignes de débit ou de mener des travaux de modification du système de ventilation (se référer au besoin à la mallette Ecol'air et au guide Cerema).

En cas de
travaux / modifications

**Possible déclenchement
d'une campagne de mesures**

En l'absence de
travaux / modifications

**Nouvelle mesure à lecture
directe du CO₂**

Si dépassement
observé

Annexe A

Exemple de fiche de relevé de la mesure à lecture directe

Partie à préremplir par les services techniques
Partie à remplir par les utilisateurs

Informations de la pièce mesurée

Identifiant (code) de la pièce	BAT5_SDC201
Dénomination de la pièce	Salle général de Gaulle
Effectif théorique de la pièce	20 personnes

Informations de l'appareil de mesure

Modèle d'appareil CO ₂ utilisé	Class'Air
N° de série de l'appareil	P22410040
Mode d'étalonnage	☐ Usine/Fournisseur ☒ Manuel
Date du dernier étalonnage ou de vérification (jj/mm/aaaa)	21/09/2023
Type d'affichage	☒ Valeur (ppm) ☒ Indicateur coloré
Conformité des seuils	☒ Conforme ☐ Non-conforme
Fréquence d'affichage (ou le cas échéant d'enregistrement)	☐ ≤ 1 min ☒ ≤ 10 min ☐ autre (précisez)
Mode de contrôle de la mesure	☒ Visuel ☐ Enregistrement

Informations sur la période de mesures

Date de la mesure (jj/mm/aaaa)	--/------
Heure de début de mesure (hh:mm)	--:--
Heure de fin de mesure (hh:mm)	--:--
Nombre moyen d'occupants mineurs au moment de la mesure	
Présence d'au moins 1 dépassement > 800 ppm	☐ Oui ☐ Non
Présence d'au moins 1 dépassement > 1500 ppm	☐ Oui ☐ Non
Optionnel	
Valeur max observée (ppm)	
Nombre de valeurs dépassant 800 ppm	
Nombre de valeurs dépassant 1500 ppm	

Actions immédiates mises en place en cas de dépassement

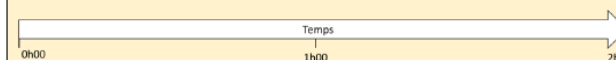
- ☐ Optimisation de l'aération :
 - ☐ Ouverture d'une fenêtre donnant sur l'extérieur
 - ☐ Ouverture de plusieurs fenêtres donnant sur l'extérieur
 - ☐ Aération en grand (fenêtres ouvertes sur une même façade)
 - ☐ Aération transversale (courant d'air)
 - ☐ Ouverture de la porte d'accès à la salle en plus des fenêtres
- ☐ Autre action (précisez) : _____

Résultat de l'action

- Résultat de l'action :
- ☐ Retour à la normale (< 800 ppm)
 - ☐ Diminution encore insuffisante (< 1500 ppm)
 - ☐ Persistance du dépassement (> 1500 ppm)

Observations complémentaires de l'utilisateur

Au besoin, il est possible d'indiquer vos actions et/ou observations directement sur la ligne chronologique.



Commentaires des services techniques

Etalonnage manuel avec une mesure de concentration de CO₂ à l'extérieur de 400 ppm le 21/09/2023

Etalonnage d'usine : 2019

FIN





Soutien



Maud BOIS-GALLOU

Chargée de projets santé environnement

IREPS ARA – délégation Isère

maud.boisgallou@ireps-ara.org

Améliorer la qualité de l'air intérieur en ERP



DÉROULÉ DE L'ATELIER

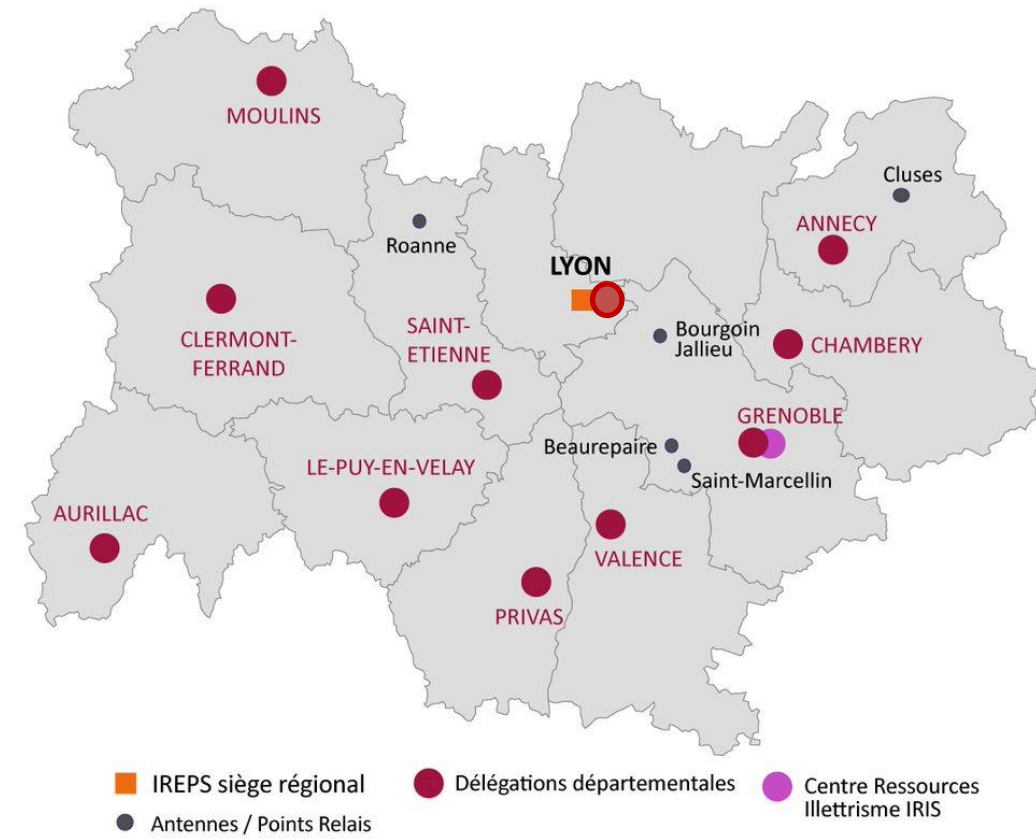
- Présentation succincte de l'IREPS et du projet QAI
- Quiz interactif pour identifier les principaux polluants de l'air
- Travail en sous-groupes pour proposer des alternatives
- Synthèse des leviers d'actions

L'IREPS

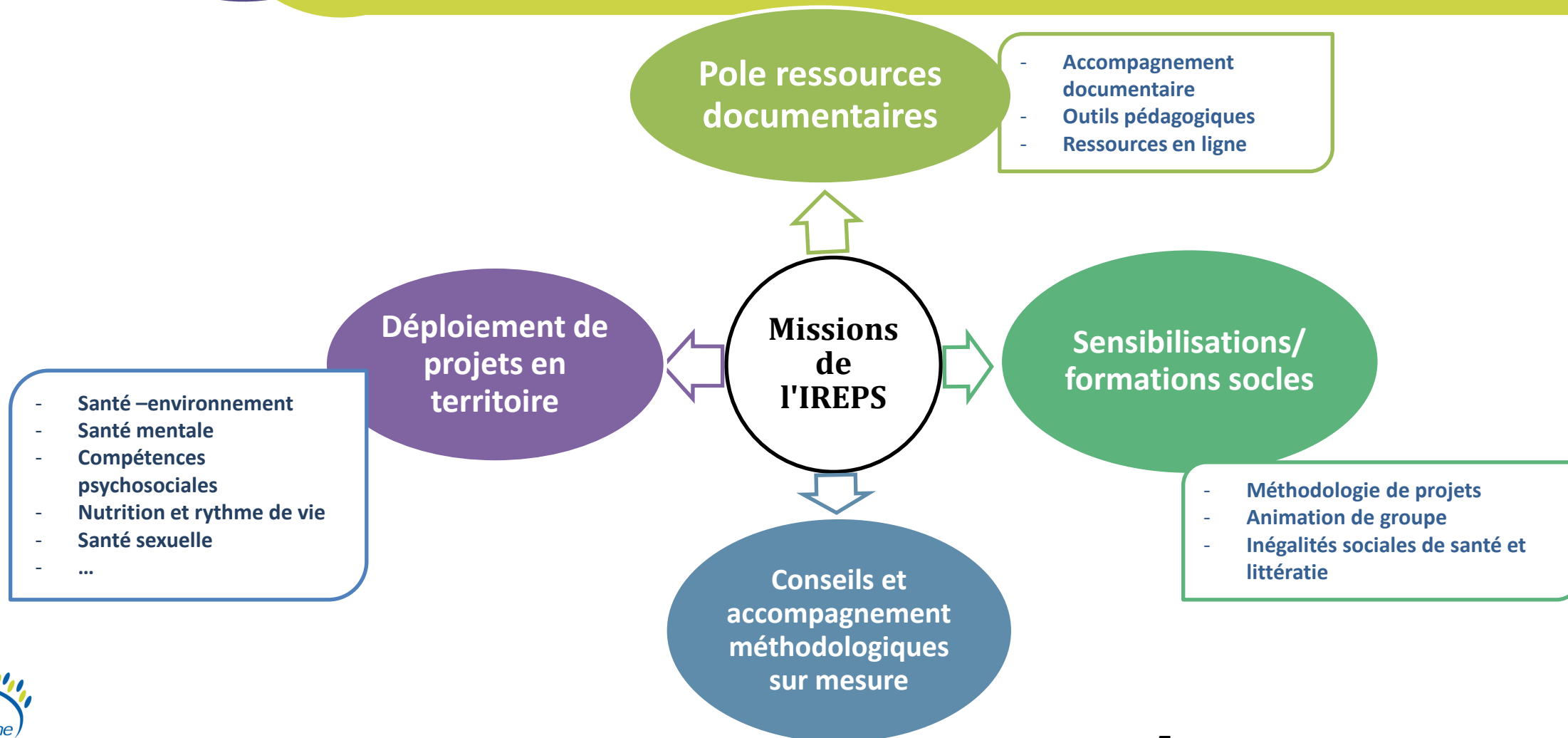


L'IREPS : INSTANCE RÉGIONALE D'ÉDUCATION ET DE PROMOTION DE LA SANTÉ

- Une association Régionale ayant pour mission **d'améliorer la santé des populations et réduire les inégalités sociales de santé.**
- Elle possède une expertise en **accompagnement et développement de projets** d'éducation et de promotion de la santé.
- Composée d'un siège situé à Lyon et de 11 délégations départementales
- **Financeurs principaux** : ARS, Conseils départementaux, Santé Publique France, ...



L'IREPS : INSTANCE RÉGIONALE D'ÉDUCATION ET DE PROMOTION DE LA SANTÉ



NOTRE PROJET D'AMÉLIORATION DE LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR EN ERP

Objectifs du projet :

- Favoriser une prise de conscience des enjeux air intérieur et santé des décideurs institutionnels
Exemples d'actions : réunion de sensibilisation à la réglementation auprès d'élus, rencontre d'élus
- Renforcer les compétences des équipes éducatives et techniques sur la problématique air intérieur et santé, et ses leviers d'actions
Exemples d'actions : formations / sensibilisations inter ou intra-structures sur la QAI, ateliers pratiques pour les professionnels
- Sensibiliser les parents / entourage à la problématique de l'air intérieur et ses effets sur la santé
Exemple d'action : soirée de sensibilisation pour les parents



Quiz interactif



QUIZZ INTERACTIF : QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR

Nous passons en moyenne 75% de notre temps à l'intérieur.



Vrai / Faux

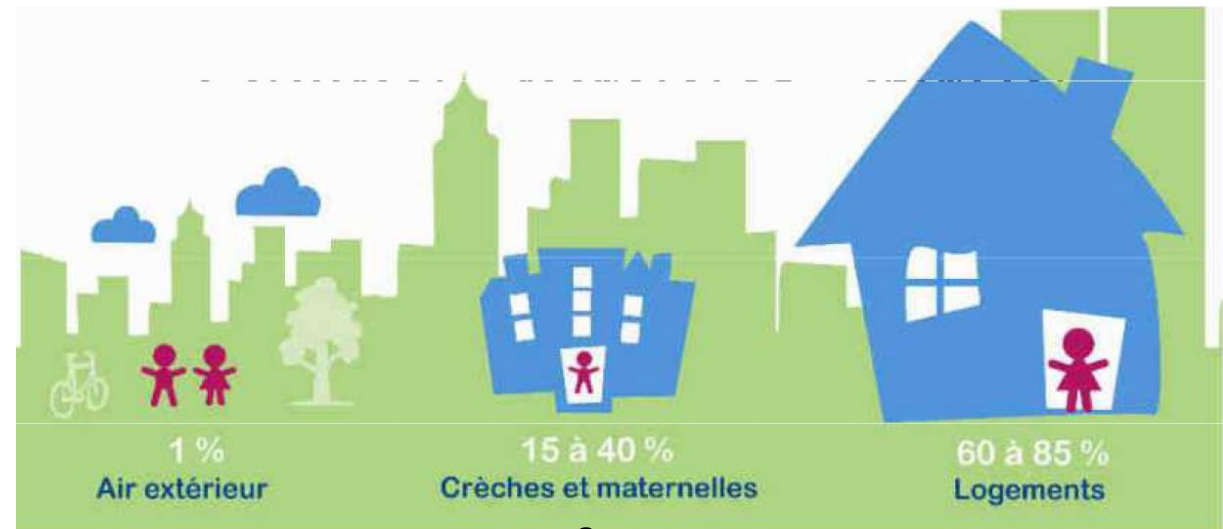
LA POLLUTION DE L'AIR INTÉRIEUR

FAUX

- En moyenne, nous passons **en moyenne 80% à 90% de notre temps dans des espaces clos !**
- Et encore plus pour les personnes âgées et les jeunes enfants.
- Répartition du temps passé à l'intérieur/extérieur pour les **enfants** (moins de 12 ans) :

- **Logement : 16,6 +/-2,6 heures**
- Ecole -crèche : 4,7 +/-2,2 heures
- Autre logement (nourrice, grands-parents, etc.) : 1,3 +/-1,7 heures
- Extérieur : 1,3 +/-1,0 heure

(Données Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur)



QUIZZ INTERACTIF : QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR

L'air que nous respirons à l'intérieur des locaux est plus pollué que l'air extérieur.

Vrai / Faux



LA POLLUTION DE L'AIR INTÉRIEUR

Vrai

L'air intérieur est 3 à 5 fois plus pollué que l'air extérieur.

Cela s'explique le plus souvent par:

- Le confinement (manque d'aération et ventilation des locaux) ;
- La concentration de polluants ;
- L'ajout de polluants dans les locaux de part leur utilisation et leur occupation.

QUIZZ INTERACTIF : QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR

**La qualité de l'air intérieur
a un faible impact sur
notre santé**

Vrai / Faux



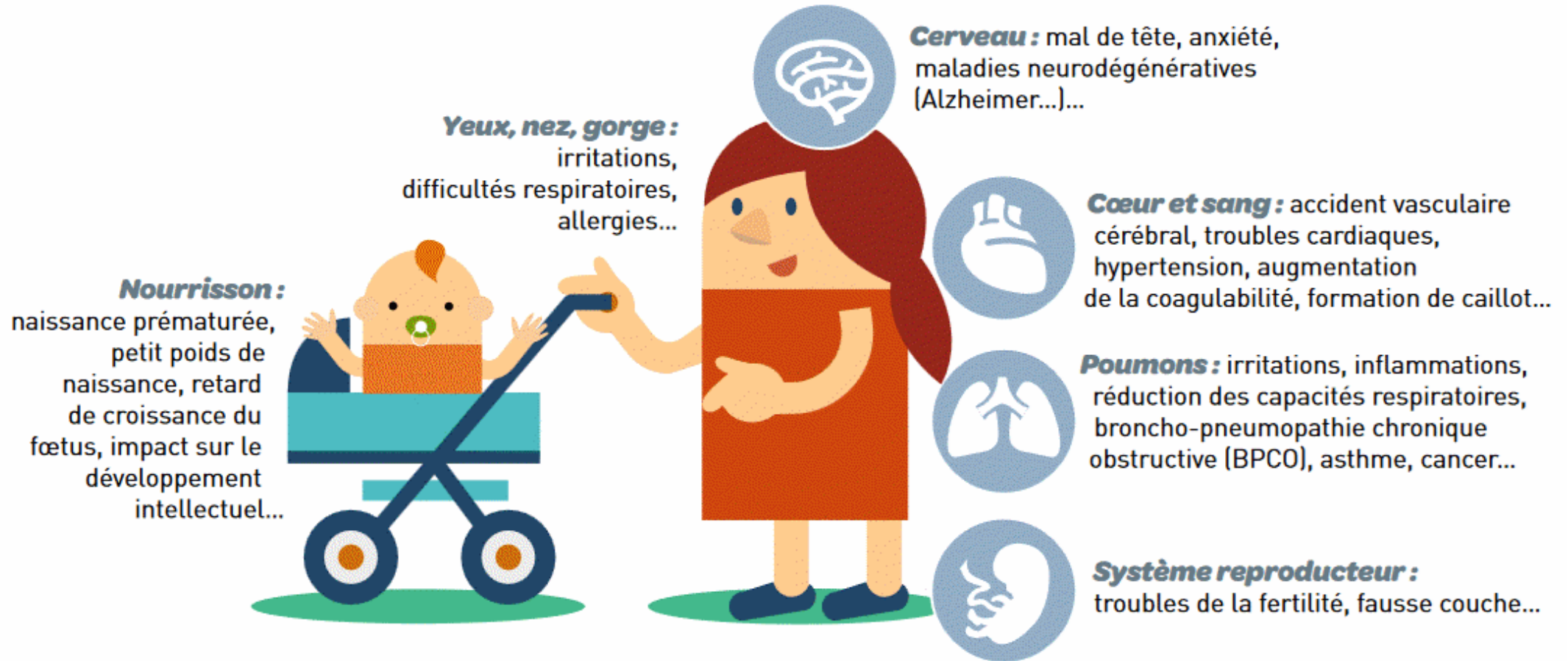
LA QUALITÉ DE L'AIR ET NOTRE SANTÉ

Faux

La qualité de l'air que nous respirons peut avoir des effets sur la santé et le bien-être :

- L'impact de la pollution de l'air intérieur va **de la simple gêne** (irritations, difficultés de concentration...) **jusqu'à l'apparition ou l'aggravation de pathologies aiguës ou chroniques** : nausées, toux, allergies respiratoires, asthme, cancers, etc.
- **La bonne qualité de l'air à l'intérieur d'un bâtiment** a un effet démontré sur la qualité de **concentration et l'apprentissage**, la **diminution du taux d'absentéisme dans les écoles**,...

LA QUALITÉ DE L'AIR ET NOTRE SANTÉ



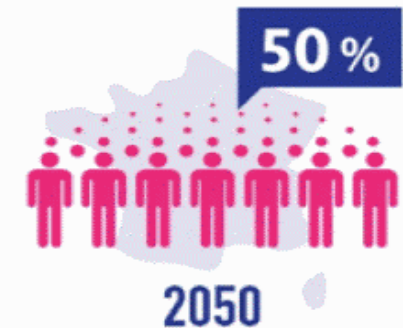
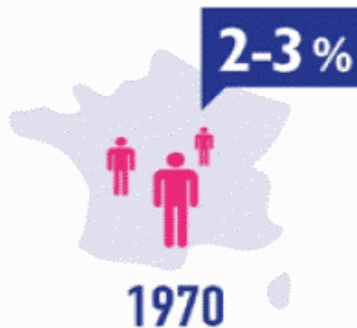
LA QUALITÉ DE L'AIR ET NOTRE SANTÉ

- Une hausse constante des personnes allergiques depuis 45 ans en France
- 3,5 millions de français sont asthmatiques dont 80 % d'origine allergique
- En France, l'air intérieur serait responsable de 20 000 décès prématurés/an (étude ANSES/OQAI 2014 portant sur seulement 6 polluants).

Chiffre sur les allergies (Association Asthme et allergie)

Epidémiologie de l'allergie en France²

Une hausse constante
des personnes allergiques
depuis 45 ans



QUIZZ INTERACTIF : QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR

Les enfants sont plus sensibles à la pollution de l'air intérieur.

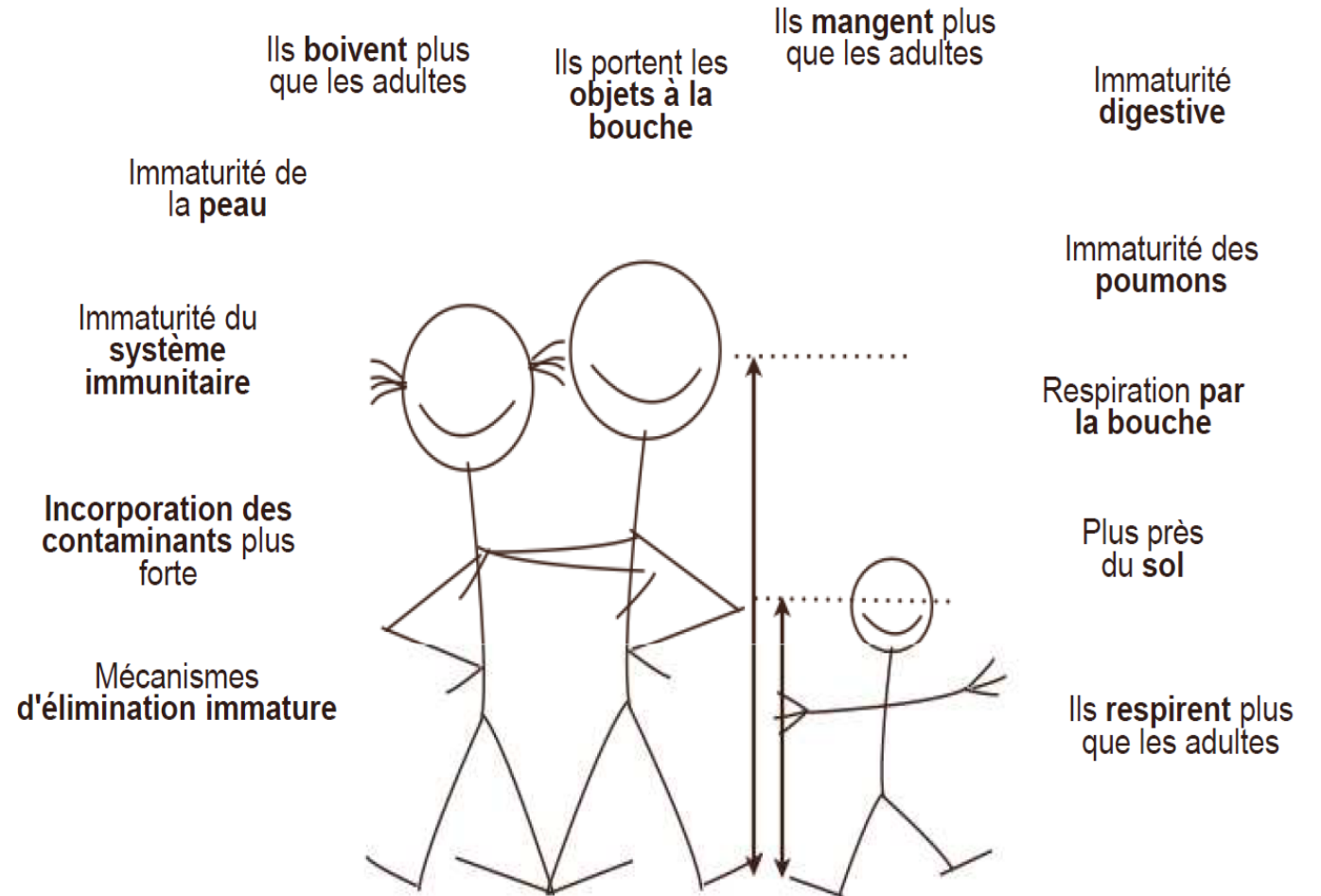
Vrai / Faux



PUBLICS LES PLUS VULNÉRABLES

Vrai

Les jeunes enfants/enfants, les femmes enceintes, les personnes âgées, allergiques ou immunodéprimées ainsi que les malades pulmonaires chroniques sont plus particulièrement vulnérables à la pollution de l'air intérieur.



PUBLICS LES PLUS VULNÉRABLES

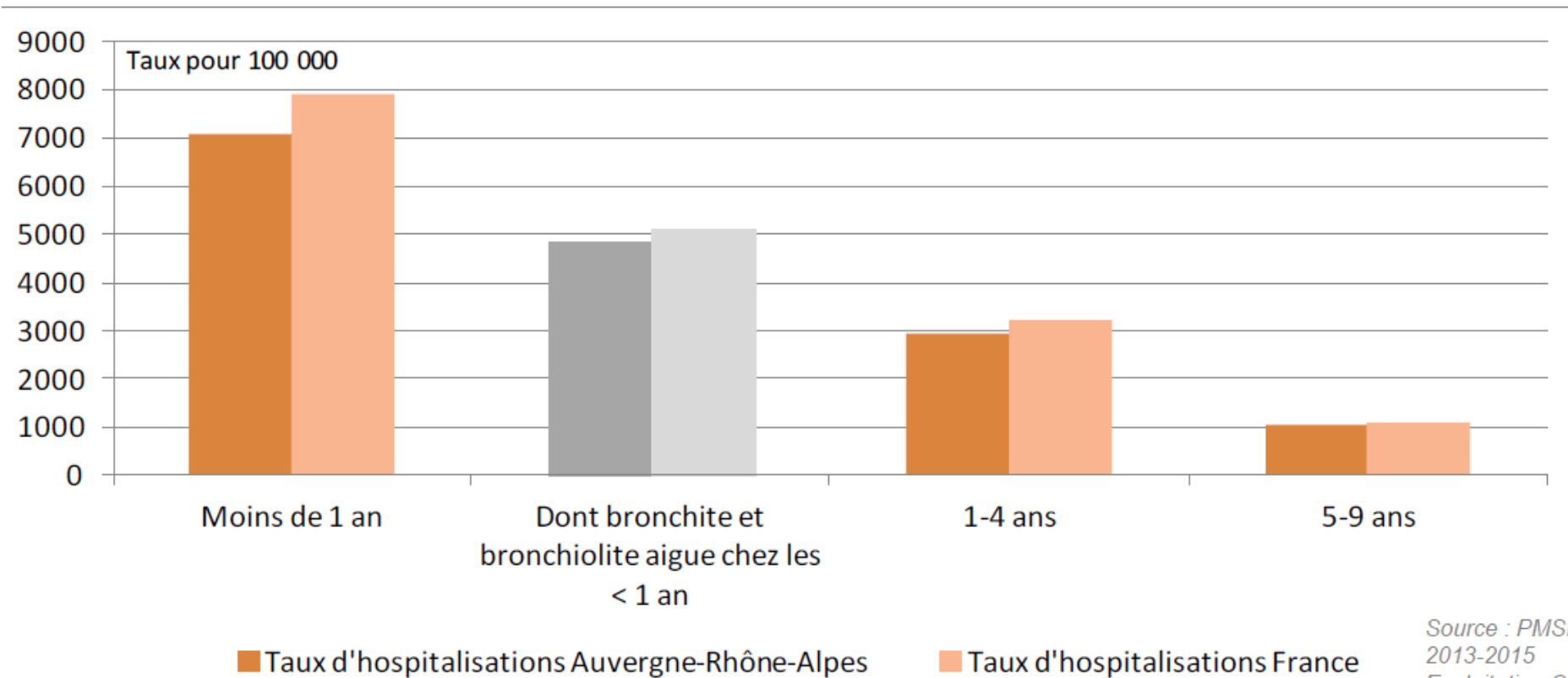
Une grande partie des pathologies infantiles est connue pour être au moins en partie liée à l'environnement :

- **Allergies** (alimentaires, dermatites atopiques...)
- **Asthme** (prévalence évaluée à environ 10 % chez l'enfant contre 6 % chez l'adulte)
- **Troubles de l'apprentissage et neurocomportementaux** affectant les capacités intellectuelles, l'attention ou les capacités relationnelles avec autrui (2 à 10% des enfants en France)
- **Perturbations endocriniennes** dans le développement hormonal de l'enfant (cancers, altérations des moyens de reproductions, obésités, diabète...)
- **Troubles de la croissance**
- **Cancers** (1500 nouveaux cas chaque année en France)

PUBLICS LES PLUS VULNÉRABLES

Les affections respiratoires sont la 1^{ère} cause d'hospitalisation

Taux de séjours hospitaliers pour maladie respiratoire des enfants, 2013-2015



Source : PMSI,
2013-2015
Exploitation ORS

QUIZZ INTERACTIF : QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR

Dans la réglementation,
l'autodiagnostic doit être
renouvelé tous les ans.

Vrai / Faux



FAUX

SYNTHÈSE DU DISPOSITIF

Evaluation des moyens d'aération et de ventilation

Par les services techniques de la collectivité publique, le propriétaire ou l'exploitant du bâtiment, et autres personnes habilitées. Elle consiste en la mesure du CO2, l'observation des dispositifs de ventilation, et la vérification de l'accessibilités des ouvrants.

Obligatoire à renouveler tous les ans

1/ Autodiagnostic mené sur la base de grilles du guide pratique

pour une meilleure qualité de l'air intérieur dans les locaux recevant du public

En régie directe : équipe de gestion de l'établissement, les responsables des activités des pièces occupées (enseignants, puéricultrice, animateur ...) ; le personnel d'entretien et les services techniques en charge de la maintenance du site

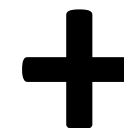
Actualisation tous les 4 ans

2/ Elaboration d'un plan d'action ou de gestion permanent par

l'établissement. Elaboration par le propriétaire ou l'exploitant du bâtiment.

Ex : mise en place d'un nettoyage écologique / protocole d'aération des pièces d'activité/ moment pour faire le ménage ...

Actualisation au minimum tous les 4 ans



Campagne de mesure des polluants :

Formaldéhyde, Benzène, Dioxyde de carbone, Tétrachloroéthylène lorsque l'établissement se situe à proximité immédiate d'une installation de nettoyage à sec.

Obligatoire à certains moments de la vie des bâtiments (travaux, construction)

ZOOM SUR LES GRILLES D'AUTODIAGNOSTIC

3. Entretien / nettoyage des locaux

Cette grille est à remplir en un seul exemplaire pour chaque établissement

Date : .../.../...

Nom de l'établissement			
Adresse			
Personne remplissant la grille	Nom :	Prénom :	Fonction :

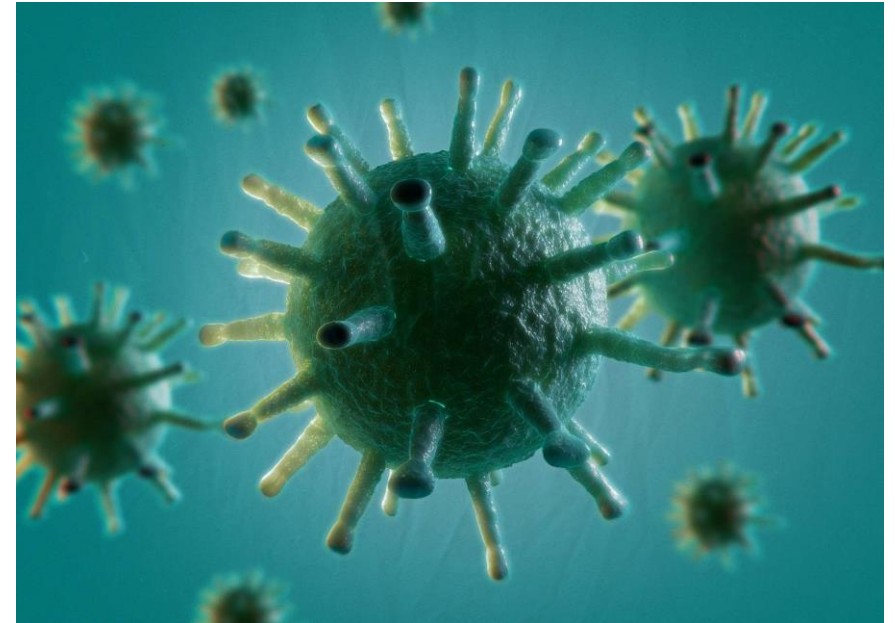
Indiquer si de bonnes pratiques ont été respectées afin de contribuer à l'objectif de réduction des sources d'émission de polluants et de l'exposition des occupants. Des listings indicatifs vous sont proposés ci-dessous afin de vous accompagner dans vos réponses.

Activités	Bonne pratique respectée ?		
	✓	✗	SO
- Prendre connaissance des bonnes pratiques (recommandations fournies par la collectivité) via un support de communication adaptée (affiche, flyer...).			
- Veiller à ramasser quotidiennement les poubelles dans les pièces occupées.			
- Porter une attention particulière pour le nettoyage quotidien des toilettes.			
- Privilégier un nettoyage humide des sols et du mobilier pour éviter la remise en suspension des poussières.			
- Utiliser les produits d'entretien conformément aux instructions d'emploi (pas de mélange, pas de surdosage pour éviter tout risque de réaction chimique non contrôlée et potentiellement dangereuse).			
- Veiller à ranger l'ensemble des produits de nettoyage dans les locaux prévus à cet effet.			
- Privilégier un nombre limité de produits d'entretien différents.			

QUIZZ INTERACTIF : QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR

En crèche, les principaux polluants de l'air sont les microbes.

Vrai / Faux



LES POLLUANTS DE L'AIR INTÉRIEUR

FAUX

Au sein des EAJE, les **produits ménagers** et les **activités manuelles** sont les principales sources de pollution de l'air intérieur par l'émission de composés organiques volatiles.



LES SOURCES DE POLLUANTS DE LA QUALITÉ DE L'AIR DANS LES EAJE



Source : Guide pratique pour une bonne qualité de l'air intérieur expériences des Multi-Accueils Petite Enfance de Colline Acepp

LES POLLUANTS DE L'AIR INTÉRIEUR

La teneur en polluant est influencée par le **taux d'humidité** et le **renouvellement de l'air**

POLLUANTS CHIMIQUES



Fumée de tabac, composés organiques volatils, pesticides, gaz...

ÇA.
C'EST NOUS !

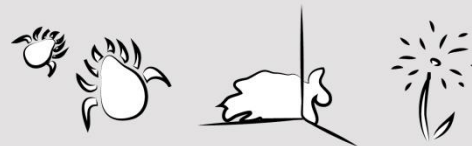
POLLUANTS PHYSIQUES



Ondes électromagnétiques, poussières, fibres, ...

les ondes (micro-ondes, portables, wifi, antenne-relais), amiante, radon...

POLLUANTS BIOLOGIQUES



Acariens, moisissures, allergènes, ...

poils d'animaux....

Monoxyde de carbone, COV (produits ménagers, colles, produits de bricolage, produits d'ambiance, ...)

FOCUS SUR LES POLLUANTS CHIMIQUES : Les Composés Organiques Volatils (COV)

- Les composés organiques volatils (COV) sont des composés organiques qui ont la **capacité de s'évaporer à température ambiante**. Cela leur confère l'**aptitude de se propager** plus ou moins loin de leur lieu d'émission. Il en existe des centaines avec des propriétés différentes.
- Ils entrent dans la **composition des carburants** mais aussi de **nombreux produits courants** : peintures, encres, colles, détachants, cosmétiques, solvants... **pour des usages ménagers, professionnels ou industriels**. **Pour ces raisons, leur présence dans l'air intérieur est importante et constitue une part importante des polluants**. Ils sont émis lors de la combustion de combustibles (notamment dans les gaz d'échappement), ou par évaporation lors de leur fabrication, de leur stockage ou de leur utilisation. Des COV sont émis également par le milieu naturel ou des terres agricoles.
- **Les COV restent plus ou moins longtemps dans l'air :**
 - les matériaux liquides (vernis, peintures, produits entretiens, ..) : dissipation rapide
 - Les matériaux solides (moquettes, isolants, bois aggloméré, colle de papier peint, ...) : émission longue
- Les **effets de COV sur la santé** sont très variables selon leur nature : gêne olfactive, irritations diverses et une diminution de la capacité respiratoire, effets mutagènes (perturbateurs endocriniens) et cancérigènes.

COMMENT SOMMES-NOUS EXPOSÉS AUX POLLUANTS ?

Les polluants interfèrent avec notre organisme selon plusieurs principes :

- **La dose** : par exemple, les perturbateurs endocriniens agissent même à faible dose comme une hormone
- **La durée** (exposition continue à certaines polluants)
- **Le moment de l'exposition**
- **Effet cocktail** : co-exposition
- **Les modes d'exposition** = voies d'entrées (inhalation, ingestion, voie cutanée, injection)



Leviers d'actions pour agir favorablement sur la Qualité de l'Air





En 4 sous-groupes,
lister toutes les
solutions qui
existent pour limiter
son exposition aux
différents types de
polluants.

UN PREMIER LEVIER D'ACTION : L'AÉRATION

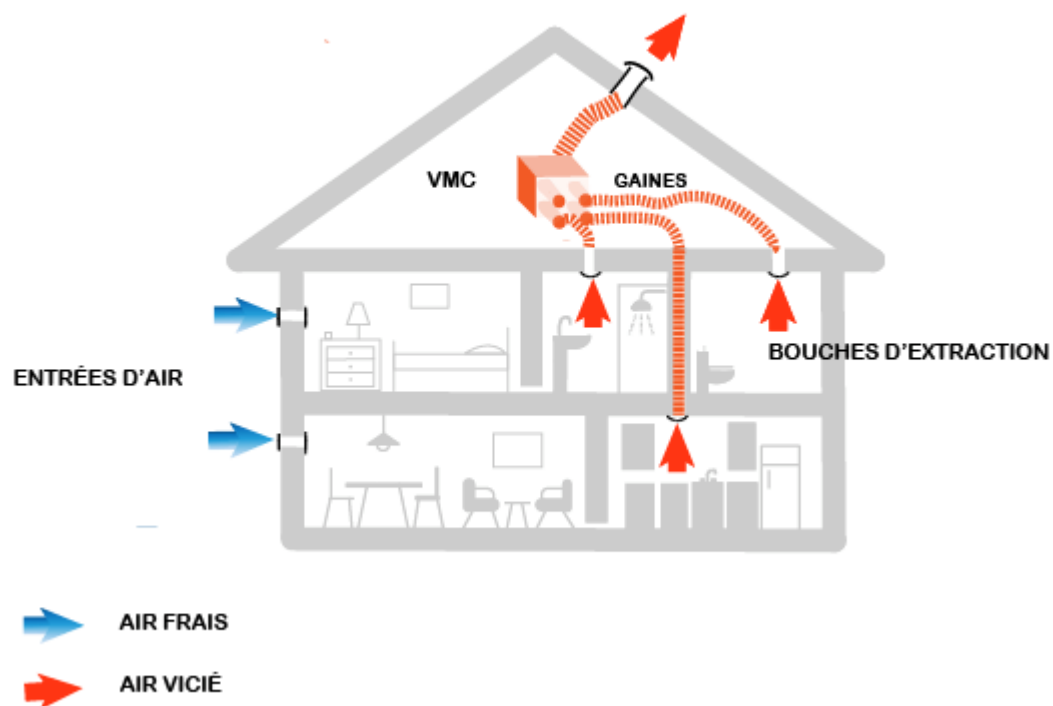
L'aération pourquoi ?

- Permet de faire entrer un air neuf ;
- Permet de pourvoir à nos besoins en oxygène ;
- Pour évacuer les odeurs et les polluants qui s'accumulent dans l'air ;
- Pour éliminer l'excès d'humidité.



UN DEUXIEME LEVIER D'ACTION : LA VENTILATION

FONCTIONNEMENT DE LA VMC SIMPLE FLUX



- Entrées d'air : pièces sèches
- Sorties d'air : pièces humides



VMC non-contrôlées et/ ou mal entretenues ;

La VMC ne remplace par l'aération des pièces.

PRINCIPALES RECOMMANDATIONS SUR L'AÉRATION ET LA VENTILATION

L'AÉRATION

- ✓ Aérer tous les jours ;
- ✓ Ouvrir les fenêtres donnant sur l'extérieur en grand au minimum 10 minutes par pièce/jour ;
- ✓ Aérer quand l'air extérieur est le moins pollué (Attention aux heures de fortes circulation) ;
- ✓ Aérer avant l'occupation de la pièce et après ;
- ✓ Aérer pendant le ménage, les activités de bricolage et la cuisine.

LA VENTILATION

- ✓ Vérifier le fonctionnement ;
- ✓ Ne pas obstruer les bouches, ne pas la couper ;
- ✓ Entretien et nettoyage des systèmes :
 - Entrées d'air → dépoussiérées au chiffon (3 mois)
 - Bouches d'insufflation/extraction → lavage à l'eau savonneuse (3/6 mois)
 - Groupe ventilateur → dépoussiéré au chiffon/aspirateur (tous les ans)
 - Les filtres → aspirés ou changés (3/6 mois)
 - Conduits → ramonage à la brosse/ soufflage ou aspiration par section



LE MÉNAGE ET LES PRODUITS MÉNAGERS

Quelles solutions ?

- ✓ Aérer pendant et après le ménage qui est à réaliser de préférence en l'absence des enfants (si possible le soir)
- ✓ Privilégier les produits ecolabellisés ou le nettoyage écologique (nettoyeur vapeur, ...)   
 - Si vous choisissez un désinfectant, vérifier qu'il soit virucide (les infections par virus étant les plus courantes)
 - Intégrer des produits naturels : action détergente prouvée (ex :savon), biocide : le vinaigre blanc (n'est pas reconnu comme virucide)
 - Préférer une lessive sans parfum, avec le moins d'ingrédients possibles
- ✓ « Moins c'est mieux » : Privilégier les produits avec moins d'ingrédients, limiter le nombre de produits
- ✓ Se fier aux pictogrammes et à la fiche sécurité      
- ✓ Porter les équipements de protection
- ✓ Nettoyer avant de désinfecter : Toute désinfection doit être précédée d'un nettoyage avec un détergent ou de l'eau savonneuse > s'interroger sur les moments où l'on désinfecte
- ✓ Nettoyer des zones les plus propres vers les plus sales



LE MÉNAGE ET LES PRODUITS MÉNAGERS

Quelles solutions ?

- ✓ Préférer un nettoyage humide au balayage simple pour éviter la remise en suspension des poussières
- ✓ Respecter les consignes d'utilisation (dosages, le temps de pose du produit utilisé, rinçage, équipement de sécurité, ...)
- ✓ Ne pas mélanger les produits
- ✓ Eviter les sprays et appliquer le produit directement sur la lavette/ microfibre
- ✓ Avoir une couleur de microfibre par utilisation (sol, surfaces vitrées, lavabo, sanitaire, ...)
- ✓ Eviter les produits avec des parfums
- ✓ Eviter l'utilisation de pesticides (anti insectes), parfum d'ambiance, aérosols, ...
- ✓ Stocker les produits dans espace sécurisé, aéré ou ventilé
- ✓ Bien refermer les bouchons des pots



LE MOBILIER

L'ameublement et la décoration peuvent contenir des nombreux polluants et notamment des COV :

- Les meubles en contreplaqué ou en bois agglomérés : formaldéhyde (COV) et d'autres COV ;
- Les tissus : biocides, divers traitements (anti-froissage, anti-tâches, ignifuges, anti-acariens, ...), teintures, phtalates (motifs plastifiées), solvant, métaux lourds (encres), ... ;
- Les produits en matière plastique : phtalates, bisphénols, ...

Quelles solutions ?

- ✓ Laisser aérer les meubles neufs au moins 4 semaines avant utilisation ;
- ✓ Privilégier l'achat d'occasion;
- ✓ Acheter des meubles en matières brutes non traitées (bois massif, ...) ;
- ✓ Laver les textiles avant utilisation ;
- ✓ Préférer les meubles et textiles ecolabellisés : NF environnement, ecolabel, ange bleu, PEFC, GOT, ...);
- ✓ Privilégier les produits fabriqués en France où la réglementation est plus stricte ;
- Choisir des matelas écologiques
- Attention aux draps et linge de la crèche (lessive écologique et sans parfum)



LES ACTIVITÉS MANUELLES

- **Emissions possible de COV** => attention aux peinture acryliques, encres de Chine, gouaches liquides, peinture vitrail, feutres effaçables à sec...Ils contiennent de nombreux polluants.

Quelles solutions ?

- ✓ Favoriser les produits maisons avec des matières premières écologiques (peinture, pâte à modeler...)
- ✓ Aérer pendant et après les séances (peintures, colles,...)
- ✓ Faire sécher les réalisations dans une pièce séparée
- ✓ Privilégier des produits sans solvants à base d'eau, en bois sans vernis pour les crayons, sans odeurs et parfums...
- ✓ Faire les activités en extérieur



LES JOUETS

- La directive européenne 2009/48/CE interdit la présence de 55 substances allergènes et des CMR (cancérogènes, mutagènes, reprotoxiques) dans les jouets pour enfants.
- Cependant, dans les jouets pour enfants, on retrouve des phtalates, Bisphénol A, retardateurs de flamme, formaldéhyde, solvants, et autres substances suspectées d'être des perturbateurs endocriniens.

Quelles solutions ?

- ✓ Laver régulièrement les jouets
- ✓ Choisir des jouets en bois bruts, non vernis, ou portant la mention « Sans PVC » ou « Sans phtalates » pour les jouets en plastique.
- ✓ Vérifier la solidité du produit et rechercher l'indication DIN 53160 (résistance à la sueur et à la salive)
- ✓ Poupées et peluches en tissus labélisés (Oekotex 100 ou 1000)
- ✓ Laver les vêtements neufs avant usage
- ✓ Laisser aérer les jouets neufs (sans emballages) et/ ou les laver
- ✓ Déballer les jouets neufs et les aérer pendant plusieurs jours avant de les donner aux enfants.
- ✓ Se fier aux labels

Les messages clés

- **Aération** sans modération 😊
- **Moins c'est mieux** : moins de produits, moins en quantité, le moins souvent possible
- **S'appuyer sur des outils pour faire des achats** :
 - Les labels (attention ne doit pas être utilisé plus souvent !)
 - Les pictogrammes
 - La longueur de la liste des ingrédients
 - Les applications
- « **Je sais pourquoi** je nettoie (et désinfecte) » : Prendre du recul sur ses pratiques
- **Aller dehors** : faire des activités en extérieur.



Avec le soutien financier de :



Maud BOIS-GALLOU

Chargée de projets

IREPS ARA – délégation Isère

maud.boisgallou@ireps-ara.org

Merci pour votre participation !



JOURNÉE TECHNIQUE QUALITÉ DE L'AIR

Concilier qualité de l'air intérieur et
performance énergétique

Septembre 2023 / Nicolas POLLET



____ CONCILIER QAI ET PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE

Sommaire



- Introduction

- ↳ Appréhender la relation qui existe entre QAI et la thermique du bâtiment

- De la contrainte à l'opportunité

- ↳ Raisonner global et embarquer les problématiques et enjeux périphériques

- Limiter la consommation énergétique de la ventilation

- ↳ Quels systèmes ou solutions appliquer pour l'optimisation énergétique?

L'ALEC DE LA GRANDE RÉGION GRENOBLOISE

Votre partenaire public en économies d'énergies

Experte sur l'énergie depuis plus de 20 ans, l'**ALEC** déploie les **politiques climatiques et de transition énergétique de ses actionnaires** : Grenoble Alpes Métropole, le Département de l'Isère, le SMMAG, le SIVOM du Néron et 45 communes de la Métropole.

→ **Inform**er, sensibiliser et conseiller sur les économies d'énergie

→ **Accompagner**

- les habitants dans la rénovation énergétique de leurs logements
- les collectivités et les entreprises dans la performance énergétique de leurs bâtiments
- les collectivités à la définition et à la mise en œuvre des plans climat air énergie

→ **Former et outiller** les acteurs du territoire



Une équipe de 60 personnes
basée à Saint-Martin-d'Hères





INTRODUCTION

Appréhender la relation qui existe entre QAI
et la thermique du bâtiment

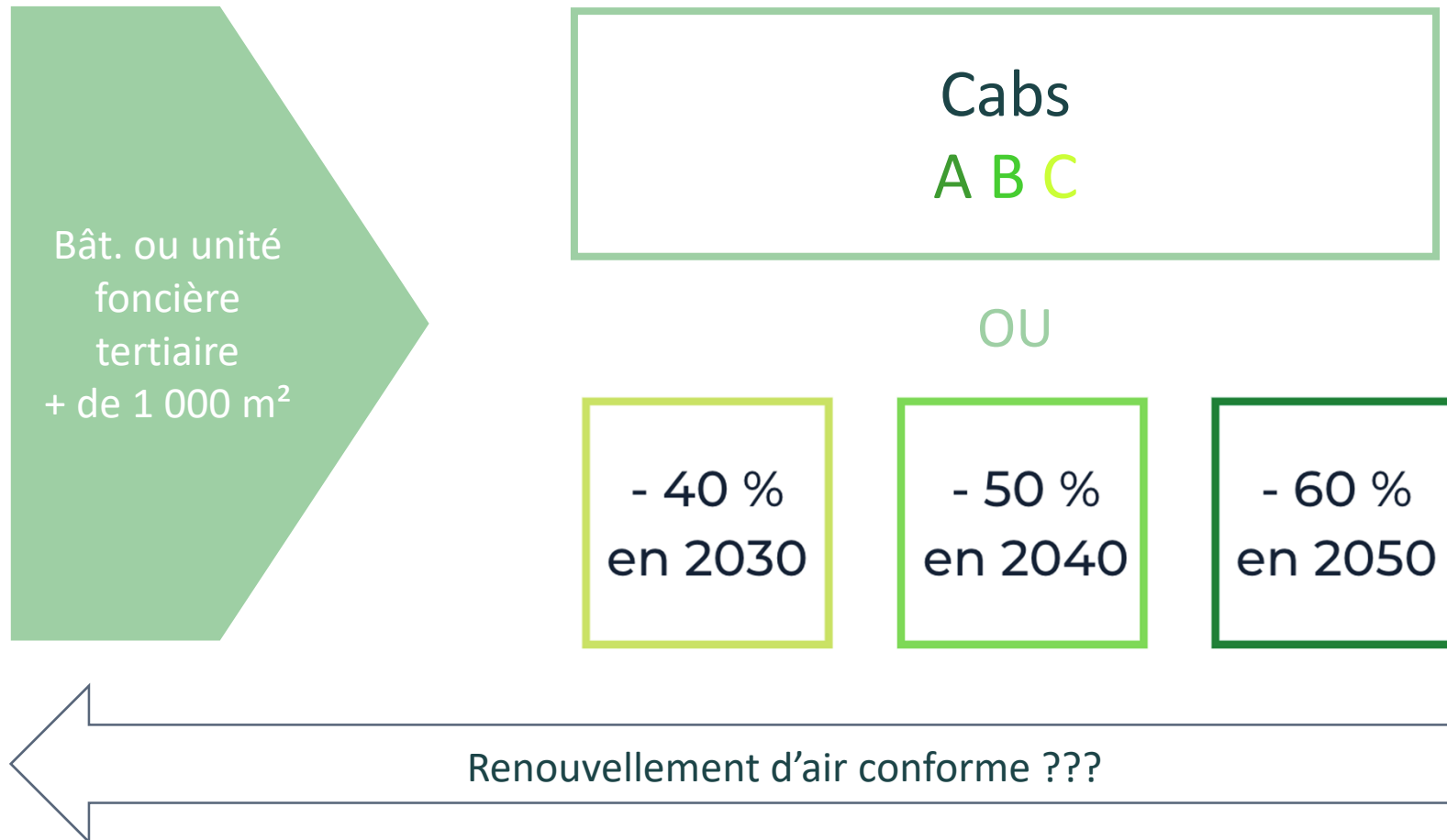
INTRODUCTION

Des injonctions contradictoires?



— RAPPEL DES OBJECTIFS DU DÉCRET TERTIAIRE

La fin des passoires thermiques dans le tertiaire



____ QU'EST-CE QU'UN RENOUVELLEMENT D'AIR CONFORME?

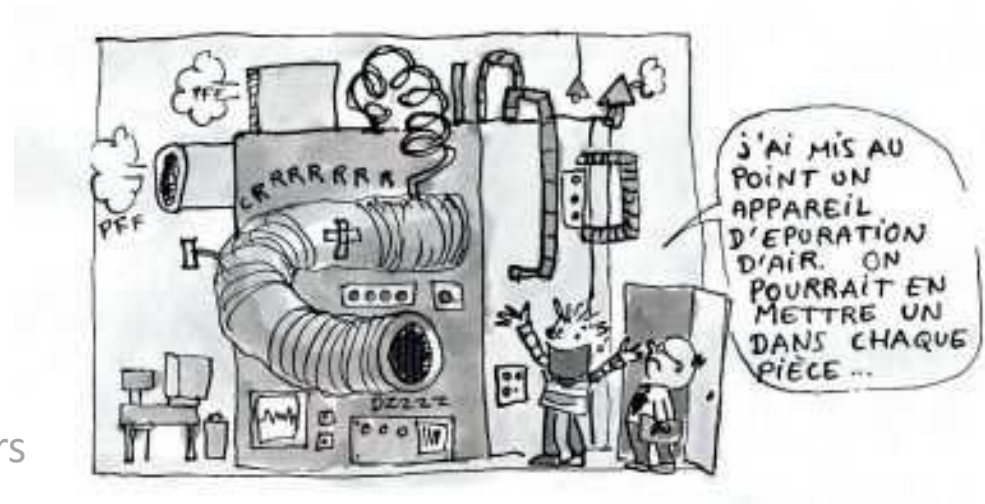
Les débits réglementaires, c'est les débits ...

...sanitaires

→ lié aux équipements sanitaires

...hygiéniques

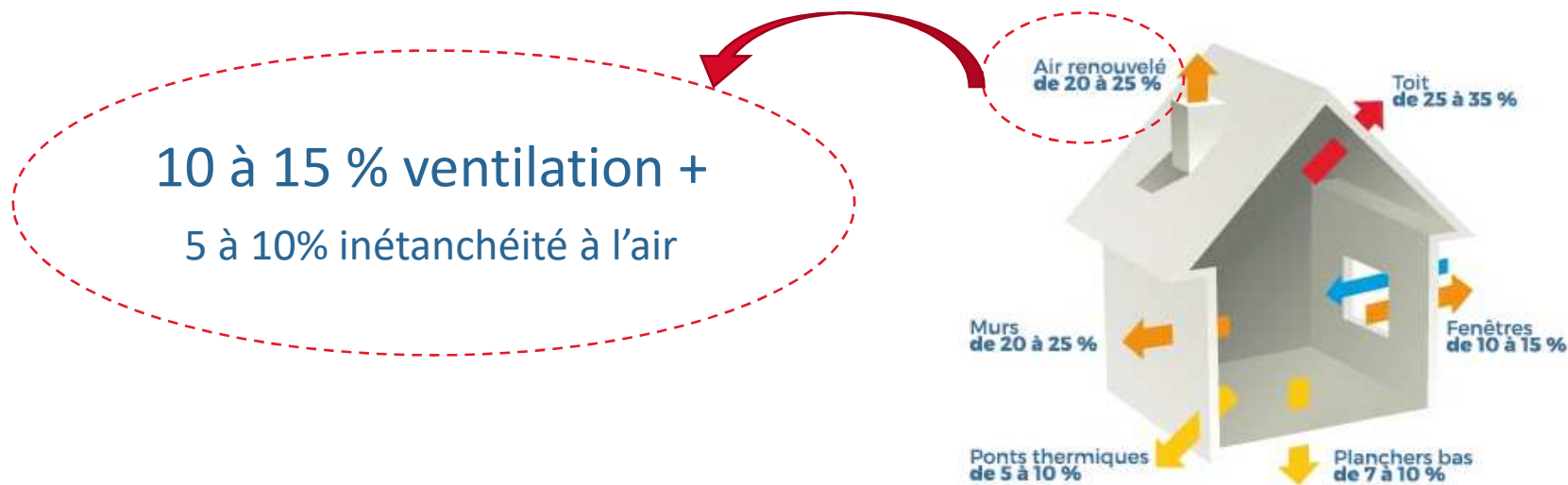
→ proportionnels au nombre d'utilisateurs



Débit total de renouvellement de l'air = somme des 2

VENTILATION ET THERMIQUE DU BÂTIMENT

Le coût énergétique du renouvellement d'air



- ↪ Il s'agit là de la **déperdition calorifique uniquement**
- ↪ Pour une VMC, **ajouter la consommation électrique** du/des ventilateur(s) pour avoir le coût énergétique total du renouvellement d'air

____ ETAT DES LIEUX

Le renouvellement d'air dans le tertiaire est-il assuré?



Selon l'Observatoire de la qualité de l'air (OQAI),

75 % des écoles n'ont aucune ventilation

(ventilation mécanique contrôlée ou grilles d'aération)

- ↳ Les bâtiments tertiaires sont peu équipés de systèmes de ventilation mécanisés ($\approx$ estimés à 20% de façon empirique)
- ↳ La ventilation manuelle par ouverture des ouvrants est la plupart du temps insuffisante ou faite à l'aveugle (absence de sonde CO2)

Constat à l'échelle de la métropole grenobloise:

Sur-consommations $\approx$ +15%

COVID-19

**Renforcement du
protocole sanitaire**

dans les établissements scolaires
et
certains établissements recevant du public

____ POURQUOI VENTILER?

On pourrait être tenté...



POURQUOI VENTILER?

Le renouvellement d'air est indispensable !!!



...réduire la pollution intérieure

- ↳ confort des usagers
- ↳ sécurité sanitaire des usagers

... une question de réglementation

- ↳ RSdT
- ↳ Code du travail
- ↳ Obligation de surveillance...

...préserver le bâti

- ↳ rénovation
 - ↳ = meilleure étanchéité
 - ↳ = séquestration humidité et polluants



2

DE LA CONTRAINTE À L'OPPORTUNITÉ

Raisonner global et embarquer les
problématiques périphériques

____ FAIRE UN PAS OU LE GRAND SAUT VERS LA QAI

Selon vous, cela permet de...



QUALITÉ DE L'AIR



ASSURER LA SÉCURITÉ SANITAIRE DES USAGERS

Maîtrise de l'humidité, ni trop haut, ni trop bas

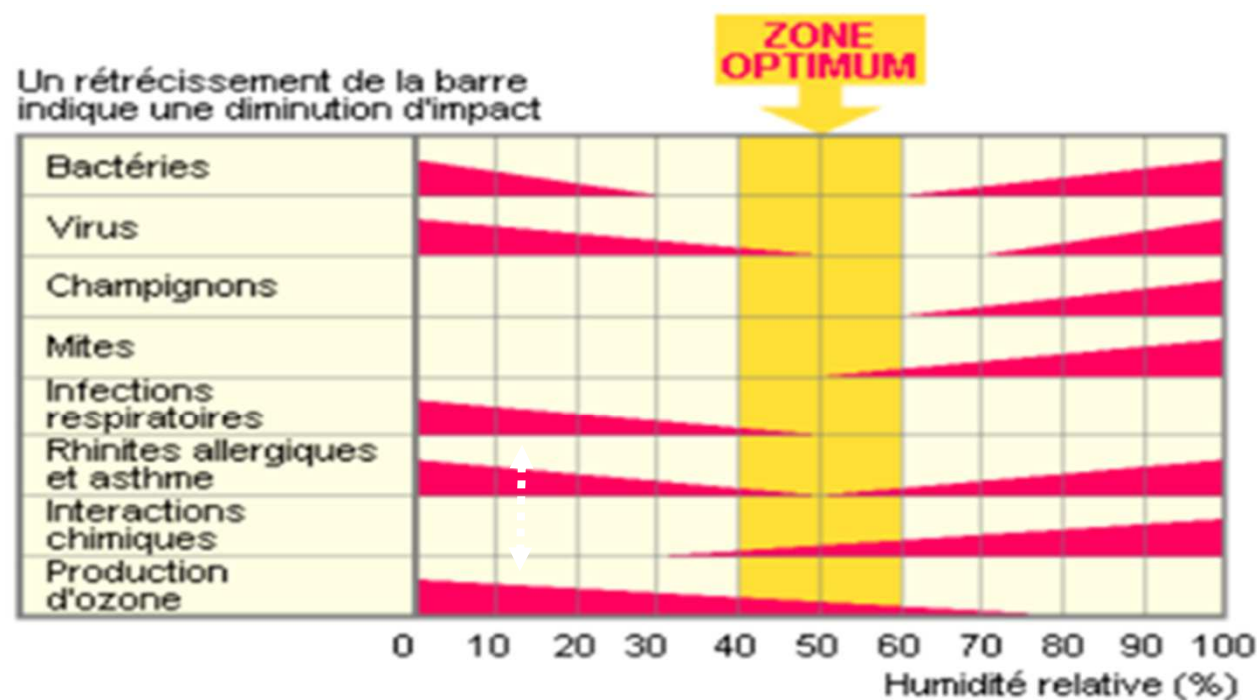


Figure 2 : Optimum Humidité relative – Scofield et Sterling, Doc.Dri-Steem/Pacare

— UNE QUESTION D'EFFICACITÉ

Effet du CO2 sur les fonctions cognitives

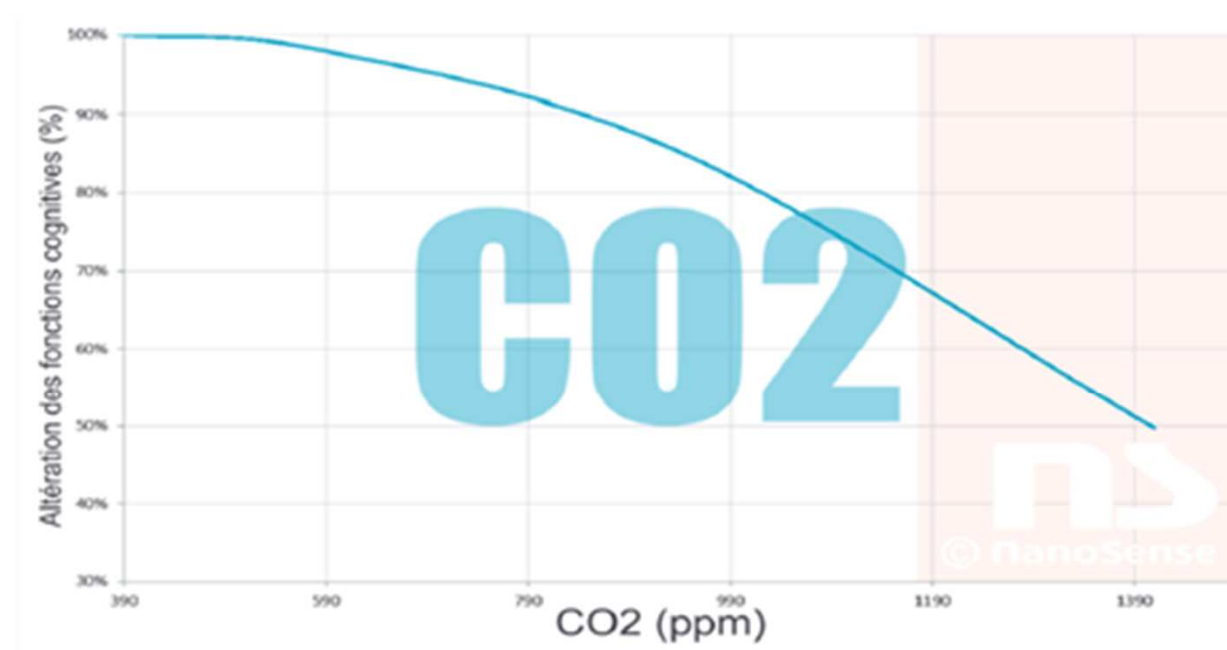
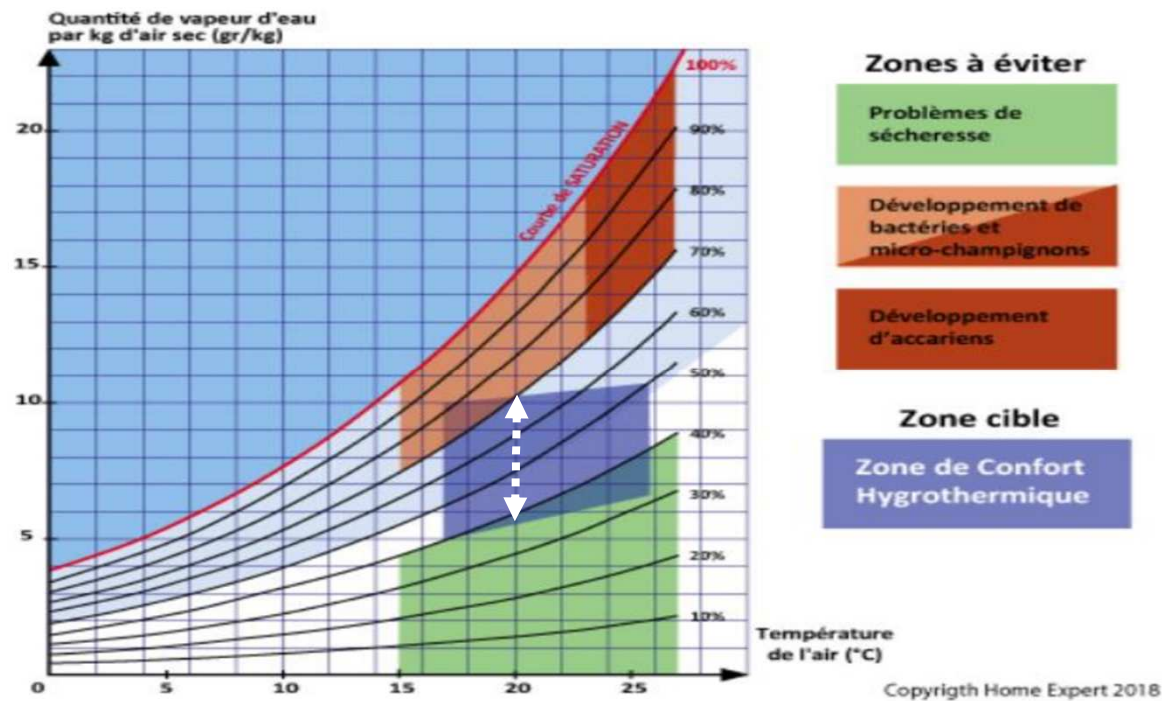


Figure 1 : Effet du CO2 sur les fonctions cognitives – Guide Nanosens de la QAI pour les écoles

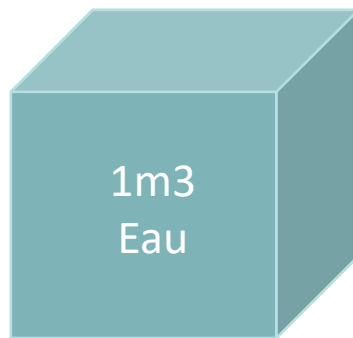
AMÉLIORER LE CONFORT HYGROTHERMIQUE DES USAGERS

Le diagramme de Mollier

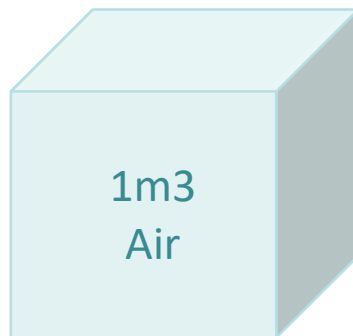


UN AIR HUMIDE EST PLUS DIFFICILE À CHAUFFER

Pour élever d'un degré la température d'un corps, il faut...



↪ 1,16 kWh



↪ 0,034 kWh

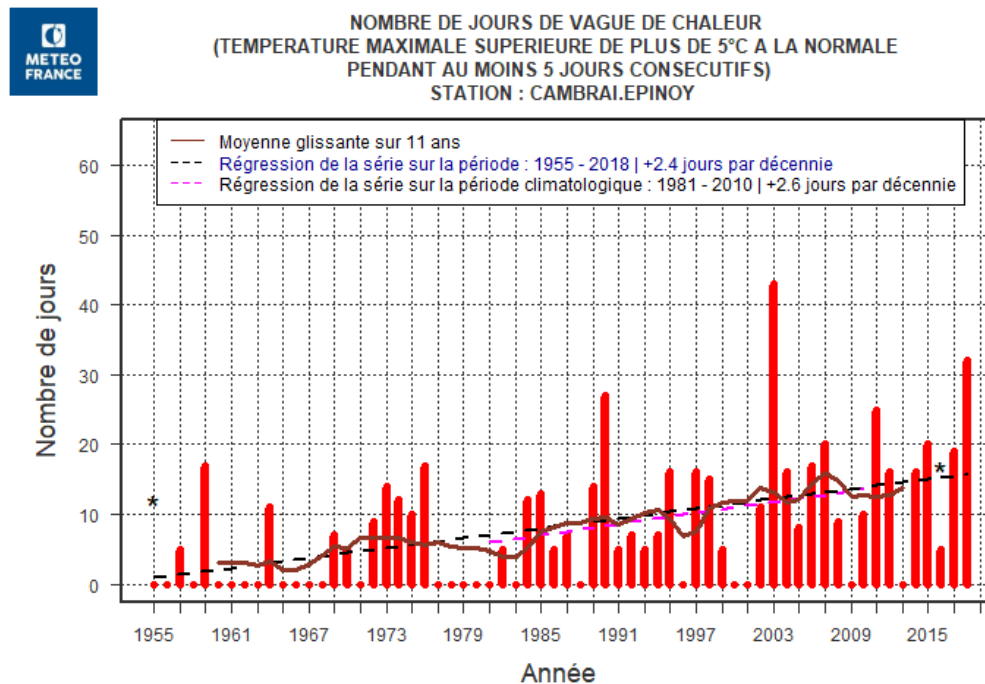


Maitriser le taux d'humidité c'est:

- ↪ Améliorer la réactivité thermique d'un volume
- ↪ Diminuer le besoin énergétique

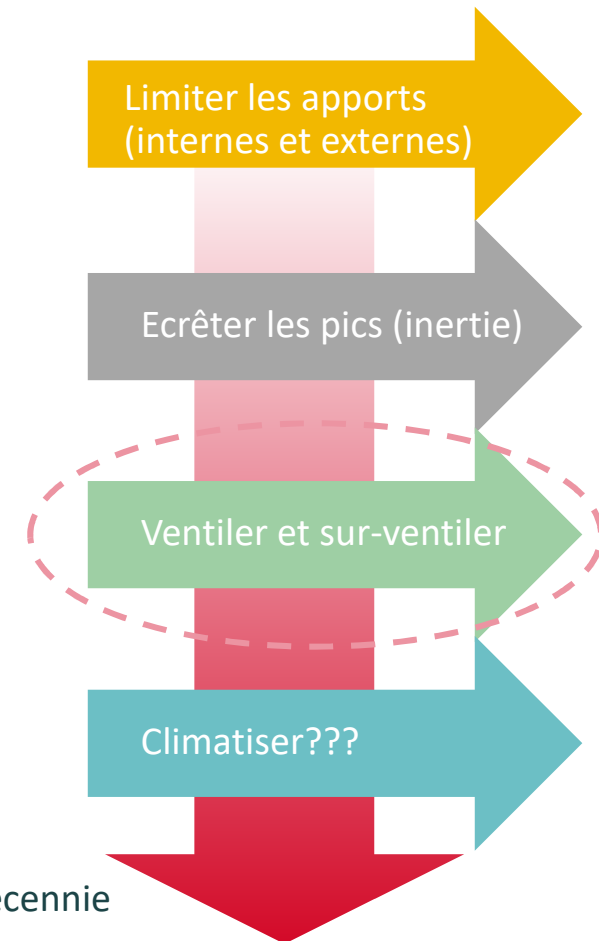
LA VENTILATION, ALLIÉE DU CONFORT D'ÉTÉ

La ventilation au cœur de la stratégie de rafraîchissement



En France – évolution des vagues de chaleur :

↪ 1,7 jours/an avant 1989 → 9,4 jours/an sur la dernière décennie



VENTILER POUR RAFRAICHIR

La ventilation, une bonne solution mais...

- ↳ En journée, ventiler pour brasser l'air n'abaisse pas la température de l'air mais agit sur le **ressenti** utilisateur et ses paramètres physiologiques (température opérative)



ETUDE D'AMELIORATION DU CONFORT THERMIQUE ESTIVAL - ECOLE ELEMENTAIRE LEON JOUHAUX - 23/02/2021

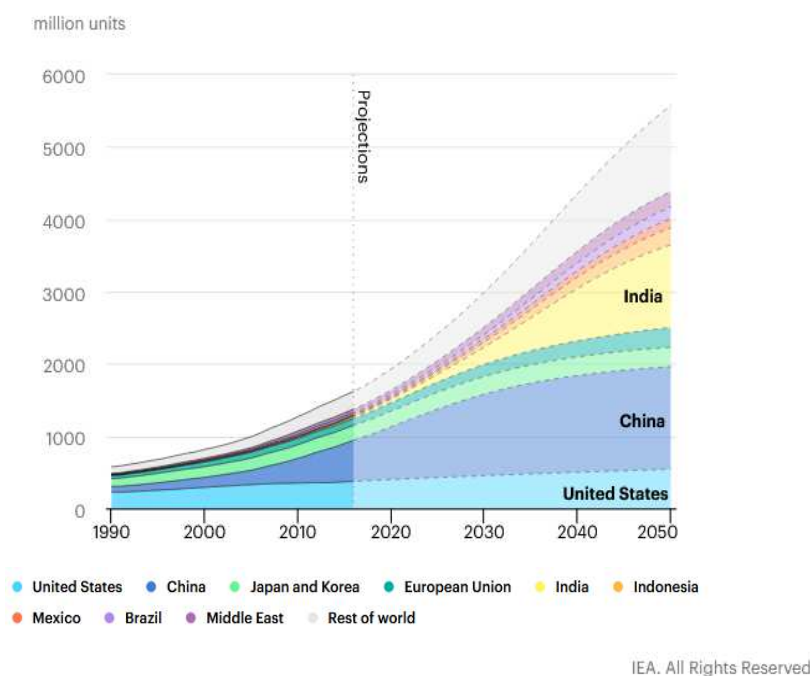
- ↳ Suppose un **gisement de fraîcheur extérieur** ($T^{\circ}\text{C int.} > T^{\circ}\text{C ext.}$) pour évacuer la chaleur

- ↳ Nécessite un **surdimensionnement des équipements** avec des débits importants

→ 4 à 8 vol/h en sur-ventilation contre 0,5 à 2 vol/h en débit réglementaires moyen

LA CLIMATISATION PLUS EFFICACE QUE LA VENTILATION?

La climatisation en quelques chiffres



Source : IEA (2018), *The Future of Cooling*, IEA, Paris <https://www.iea.org/reports/the-future-of-cooling>

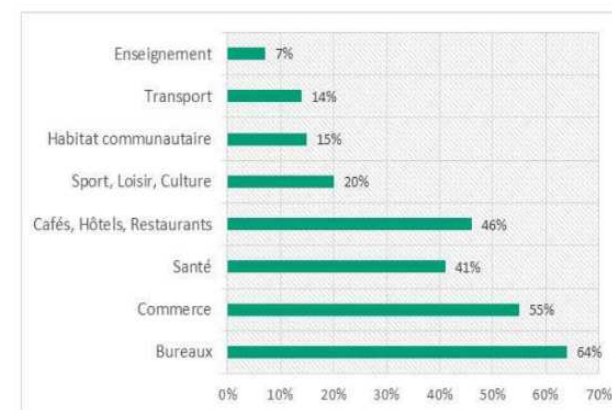


Figure 3 : Le pourcentage des surfaces climatisées dans les différents secteurs tertiaires
Source : Compilation de données réalisée par CODA Stratégies

Source : ADEME, *La climatisation de confort dans les bâtiments résidentiels et tertiaires*

Dans le monde

↳ 20% de l'électricité consommée dans le bâtiment

↳ Demande x 3 d'ici 2050

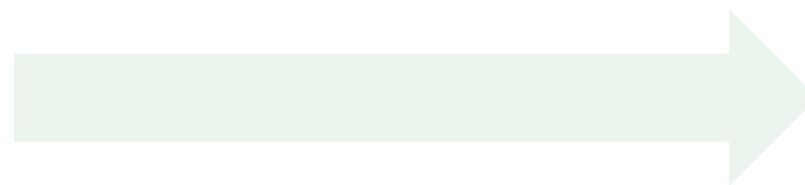
LA VENTILATION ADIABATIQUE, LE BON COMPROMIS

Une solution séculaire qui a fait ses preuves



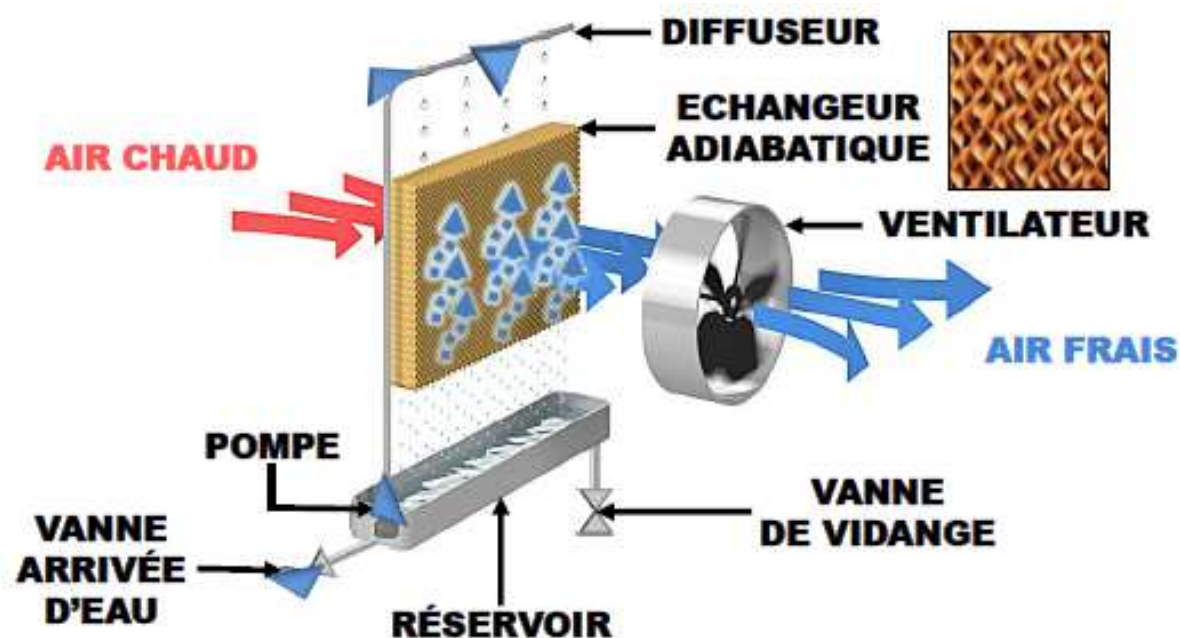
PRINCIPE

- ↳ Utiliser l'eau comme vecteur énergétique pour capter les calories dans l'air et faire baisser la charge thermique de l'air
- ↳ Consomme de l'eau mais pas d'énergie supplémentaire autre que la ventilation...



LA VENTILATION ADIABATIQUE, LE BON COMPROMIS

L'adiabatique, un système de rafraîchissement simple



- ↳ L'absence de ventilation quasi généralisée dans les bâtiments doit être une opportunité pour se questionner sur le couplage d'un réseaux aéraulique à un module adiabatique

3

LIMITER LA CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE DE LA VENTILATION

Quels systèmes ou solutions appliquer pour
l'optimisation énergétique?

OPTIMISER SANS DÉGRADER LA QAI

S'affranchir des équipements consommateurs d'énergies

- ↳ Ventilation manuelle mais avec sondes CO2 à minima!
- ↳ Ventilation naturelle ou hybride /assistée

INCONVÉNIENT
PAS DE GARANTIE DES DÉBITS

Se rapprocher du besoin, ventilation selon l'occupation

- ↳ pilotage des systèmes de ventilation selon programmation horaire ou asservissement CO2

INCONVÉNIENT
CALIBRAGE SYSTÈME

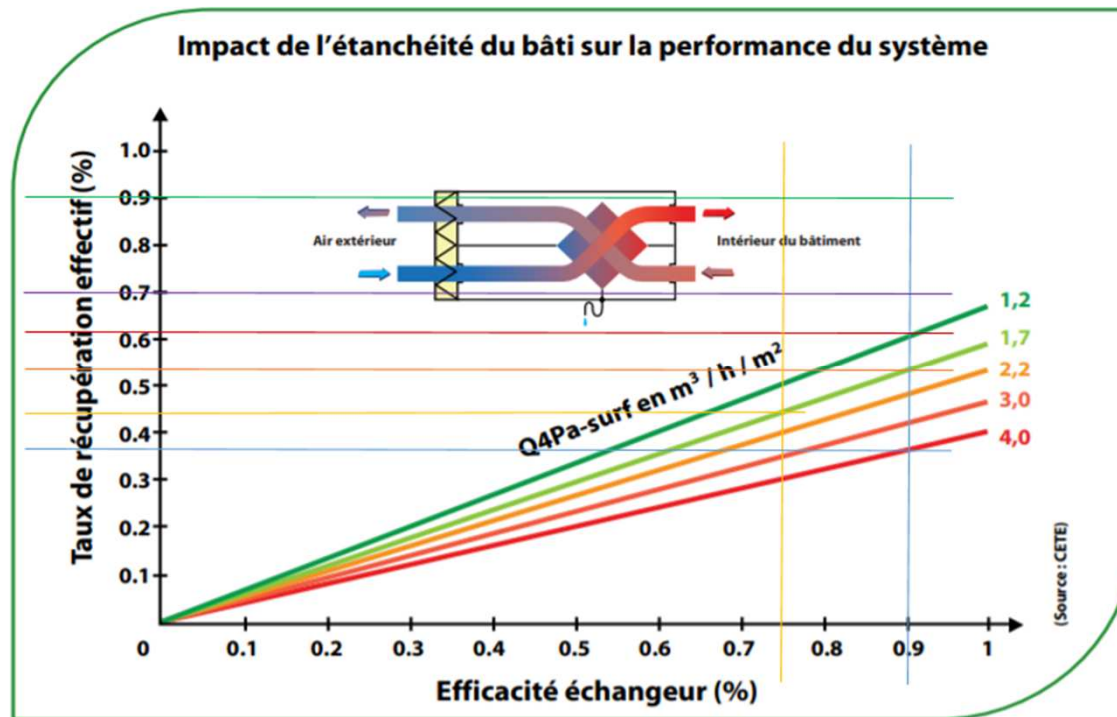
Récupérer l'énergie thermique contenue dans l'air rejeté

- ↳ pilotage des systèmes de ventilation selon programmation horaire ou asservissement CO2

INCONVÉNIENT
LOURD TECHNIQUEMENT ET FINANCIÈREMENT

VMC DOUBLE FLUX, LA SOLUTION PERFORMANTE?

Double flux uniquement si bâtiment étanche à l'air!



Rdt théorique 90%
+ Q4pasurf 1,7

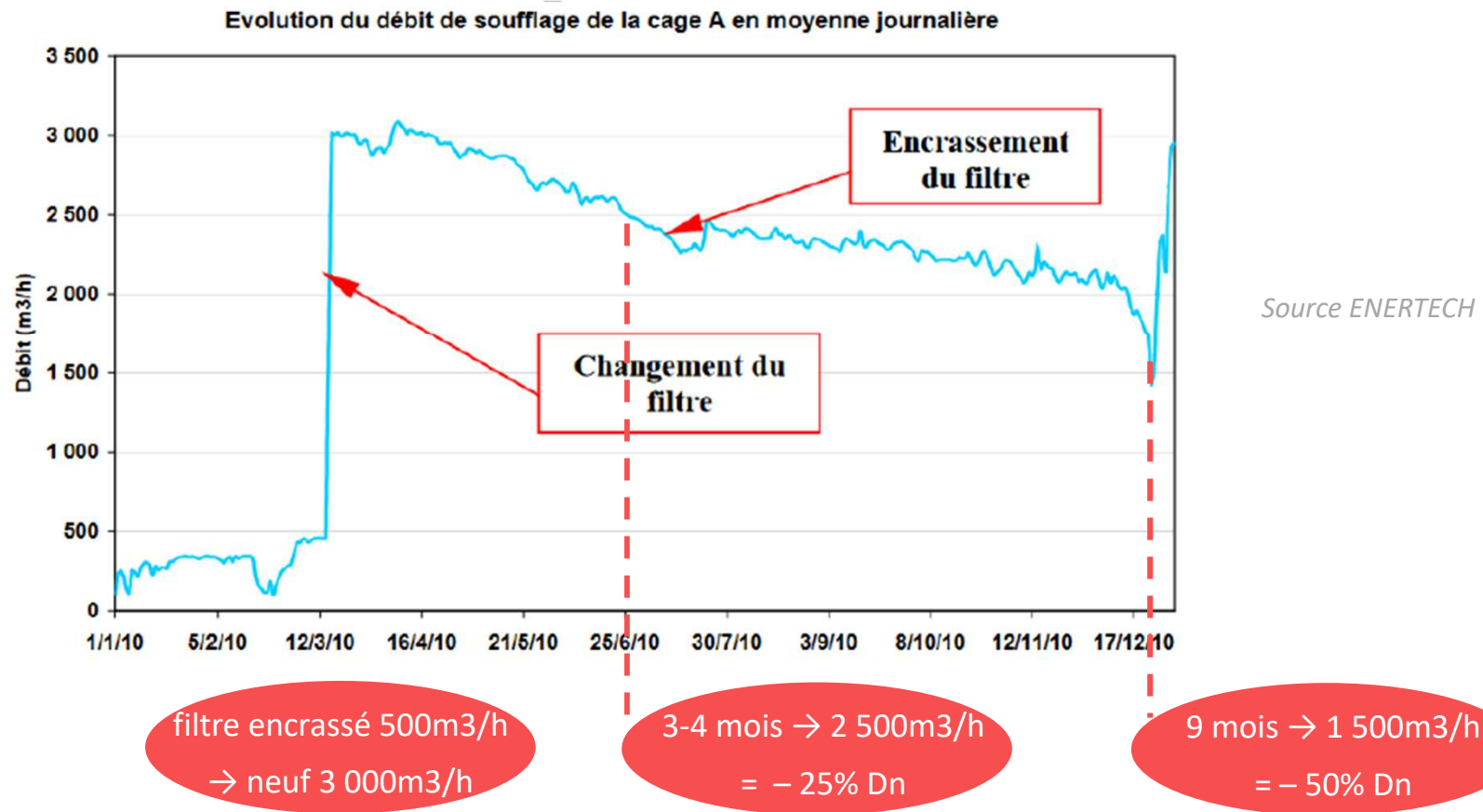


Rdt effectif global
54% - 40%

Jamais sans une étanchéité à l'air du bâti (importance test infiltrométrie !!!)

MAINTENANCE ET PERFORMANCE

Instrumentation Zac de Bonne – Le Concerto



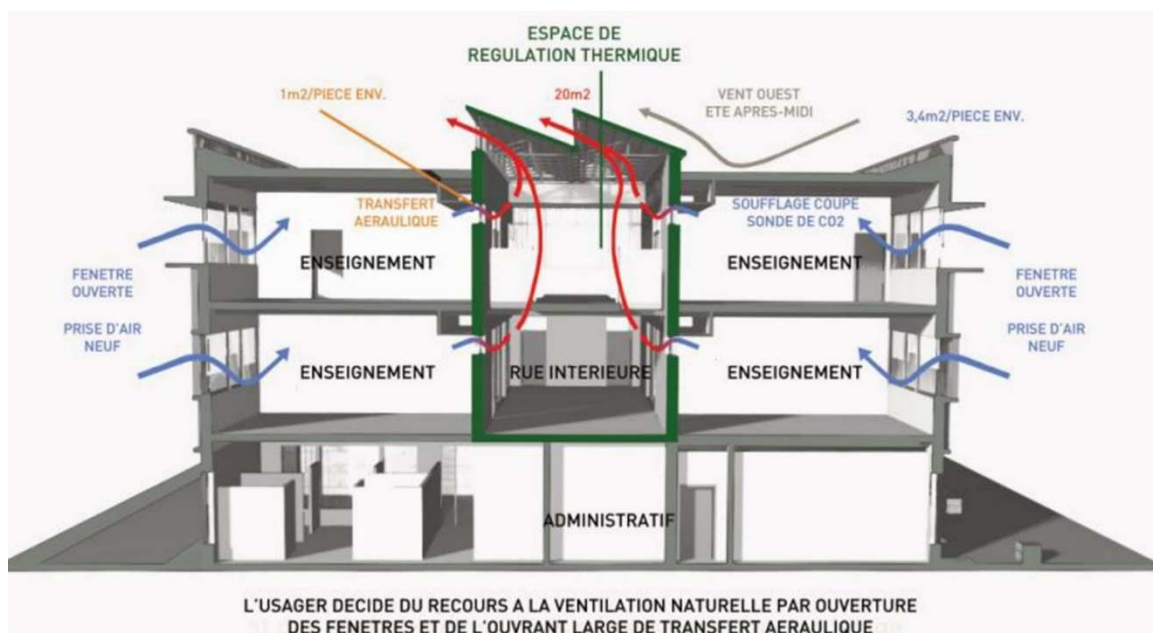
—— POUR ALLER + LOIN...

...quelques solutions peu communes



VENTILATION NATURELLE ASSISTÉE

Tirage thermique, hybride assistée et mixte



Tourelle kingspan Wind catcher

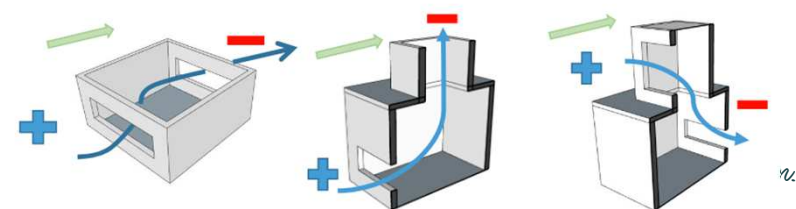
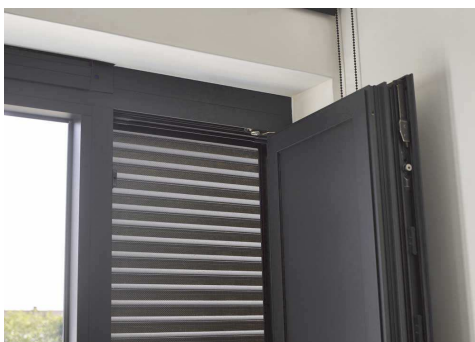
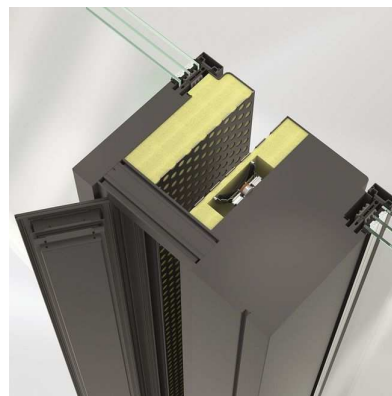
Source AIA environnement

____ VENTILATION SIMPLE FLUX FILTRÉE

WICONA®
LES TECHNOLOGIES DE VOS IDÉES

— SUR VENTILATION NOCTURNE

Les ouvrants de ventilation



Jeu de pression + et - dépression



Système à vantelles

https://www.batilife.com/fiches_produits/index.php/530/ouvrant-de-ventilation-wicline-75-evo

—— **MERCI POUR VOTRE ATTENTION**

...place aux échanges



ALEC de la Grande Région Grenobloise

Société Publique Locale

14, avenue Benoît Frachon
38400 Saint-Martin-d'Hères

Tel : 04 76 00 19 09

Courriel : infos@alec-grenoble.org

www.alec-grenoble.org

Nicolas POLLET

