Solutions Enseignement

Ventilation tertiaire
Centrales de traitement d'air
DIffusion d'air
Mesure & Régulation
Protection incendie

100% CONFORME
LOI QAI



aldes

Au cœur du bâtiment



BIEN RESPIRER, C'EST IMPORTANT !

5 — Qualité d'air intérieur : de nombreuses ombres au tableau
6 — Quand l'air est mauvais, les capacités cognitives des élèves le sont aussi
7 — Un bon élève est aussi un élève qui respire un air sain

LA QAI, UNE AFFAIRE D'ETAT

9 — Rénovation des écoles : tous concernés !
10 — Mention spéciale pour les solutions de financement de l'État
11 — Améliorer et surveiller la QAI c'est comme l'école : obligatoire
13 — 1. Evaluation annuelle des moyens d'aération
15 — 2. Un autodiagnostic de la QAI
16 — 3. Une campagne de mesure des polluants
21 — 4. Un plan d'actions
22 — Savoir si l'air est bien renouvelé, c'est mathématique.
23 — Le RSDT faut le respecter comme on respecte ses professeurs.
24 — Pour aller plus loin - simulateur CO_2

SOLUTION QUALITÉ D'AIR CONNECTÉE

26 — Qui est DomNexX ?
27 — Pourquoi choisir la solution DomNexX ?
28 — Notre offre DomNexX
30 — La plateforme web pour un suivi optimal
31 — Une offre DomNexX pour chaque besoin

VENTILER, C'EST LA SOLUTION !

33 — L'ouverture des fenêtres ne suffit pas
34 — Ce que nous enseignent les travaux pratiques menés par Aldes
38 — La double flux, mention très bien en économie de chauffage.

RENOUVELLEMENT DE L'AIR, QUI A LA MEILLEURE NOTE ?

41 — Renouvellement de l'air : qui a la meilleure note ?
42 — La ventilation simple flux centralisée
44 — La ventilation double-flux décentralisée : Solution idéale en rénovation, sans travaux lourds
46 — Un air plus sain dans les écoles : combien ça coûte ?

RÉFÉRENCES CHANTIER

47 — Internat du lycée Lesdiguières
48 — Groupe scolaire Beauregard

LE GROUPE ALDES

49 — Aldes, une histoire familiale française et une présence internationale



BIEN RESPIRER, C'EST IMPORTANT !

QUALITÉ D'AIR INTÉRIEUR : DE NOMBREUSES OMBRES AU TABLEAU.



30 minutes*

Temps médian quotidien d'ouverture des fenêtres en hiver versus les 2h45 recommandées par l'Education Nationale.

96%**

Salles de classe dépassant la valeur guide de l'OMS de 2005 (10 µg/m^3) pour l'exposition long terme aux particules fines de 2,5.

75% des écoles** et **50%** des crèches***

Non équipées de systèmes de ventilation mécanique.



*OQAI - Enquête descriptive nationale sur les écoles et les crèches et leurs pratiques d'aération nationales (2011) - https://www.oqai.fr/fr/campagnes/ventilation-et-aeration-dans-les-ecoles-et-creches.
**OQAI : Campagne nationale de mesure de la qualité de l'air menée dans 301 écoles maternelles et élémentaires en France. (Atelier public 25 juin 2018) - https://www.oqai.fr/fr/media/bulletins-de-l-oqai/4-ateliers-bulletinoqai-n11-cne-1

QUAND L'AIR EST MAUVAIS, LES CAPACITÉS COGNITIVES DES ÉLÈVES LE SONT AUSSI.



-44% à -94%*

de baisse de performances cognitives quand la concentration en CO_2 est de 2500 ppm comparé à 600 ppm.



+10% à +20%**

d'absentéisme si taux de CO_2 >1400 ppm.

* Staish U, Mendell MJ, Shekhar Ketal (2012) Is CO2 an Indoor Pollutant? Direct Effects of Low-to-Moderate CO2 Concentrations on Human Decision-Making Performance - https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3548274/

**Association between class room CO2 concentrations and student attendance in Washington and Idaho, Oct 2004 - https://www.researchgate.net/publication/8381129_Association_between_class_room_CO2_concentrations_and_student_attendance_in_Washington_and_Idaho

UN BON ÉLÈVE EST AUSSI UN ÉLÈVE QUI RESPIRE UN AIR SAIN.

Avec un système de ventilation qui augmente le débit d'air entrant de 4* à 30 m^3/h par élève, on observe :**

+15%

dans la mémorisation des mots.



+8%

dans la mémorisation des images.

* $4m^3/h$: Débit équivalent à l'ouverture des fenêtres

**Ventilation rates in schools and pupils' performance Zs. Bakó-Biró, D.J. Clements-Croome , N. Kochhar, H.B. Awbi,M.J. Williams (2011) - https://www.co2-meters.nl/documentatie/Ventilation-Rates-in-Schools-and-Pupils-Performance.pdf



LA QAI, UNE AFFAIRE D'ÉTAT

LA RÉNOVATION DES ÉCOLES : TOUS CONCERNÉS !

La QAI, une affaire d'Etat :

1. Nouveau plan de rénovation : ÉDURÉNOV

- Rénover 10.000 établissements scolaires d'ici à 2027.
- A minima 40% d'économies d'énergie.
- Des aides financières mises en place.



Aldes vous accompagne

-> Nos équipes vous accompagnent sur la compréhension du plan EduRénov, le montage du dossier technique pour obtenir les aides.

-> Contacter votre commercial qui vous proposera un rendez-vous dédié sur ce point.

2. Nouveau dispositif de surveillance de la QAI :

- Deux nouveaux décrets et un arrêté publiés fin 2022, entrée en vigueur au 1er janvier 2023.
- Toutes les crèches, écoles, collèges, lycées, concernés.
  - Sont également concernés les centres d'accueil de loisirs.



Aldes vous accompagne

-> Que dit la loi ?

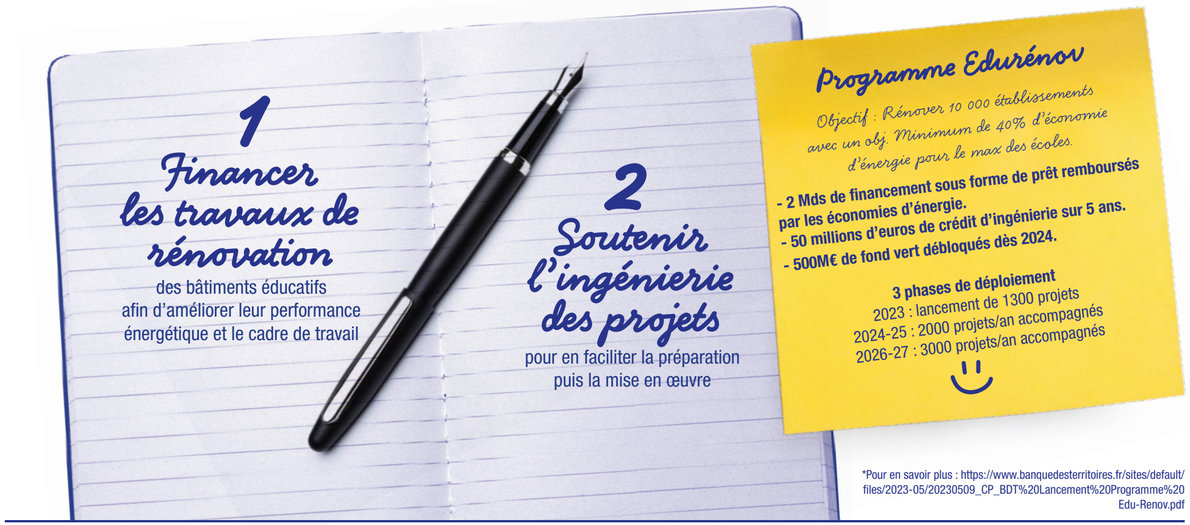
-> Quelles actions mettre en place ?

-> Des retours d'expériences.

-> Combien ça coûte ?

MENTION SPÉCIALE POUR LES SOLUTIONS DE FINANCEMENT DE L'ÉTAT.

L'Etat met à disposition des collectivités territoriales différents instruments d'accompagnement aux niveaux national et local permettant de :



*Pour en savoir plus : https://www.banquedesterritoires.fr/sites/default/files/2023-05/20230509_CP_BDT%20Lancement%20Programme%20Edu-Renov.pdf

AMÉLIORER ET SURVEILLER LA QAI C'EST COMME L'ÉCOLE : OBLIGATOIRE.

Que dit la loi ?

Deux nouveaux décrets et un arrêté*, entrés en vigueur en 2023, modifient les conditions de réalisation des opérations de surveillance de la QAI dans certains ERPs.

Le RSDT (Règlement Sanitaire Départemental Type), toujours en vigueur, fixe les valeurs de débit d'air neuf minimum à introduire ainsi que le niveau de CO_2 (1300 ppm).

Quels sont les établissements concernés ?



Les établissements d'accueil collectif d'enfants de moins de 6 ans.

(crèches, haltes-garderies).



Les établissements d'enseignement ou de formation professionnelle du premier et du second degré.

(écoles maternelles, écoles élémentaires, collèges, lycées d'enseignement général, technologique ou professionnel).



Les centres d'accueil de loisirs.

*Décret 2022-1689 du 27/12/2022 : Evolution de la surveillance obligatoire de la QAI dans les ERP (remplace celui du 05/01/2012)
*Décret 2022-1690 du 27/12/2022 : Précision des conditions de réalisation de la surveillance de la QAI en ERP (remplace celui du 16/06/2016
*Arrêté du 27/12/22 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

AMÉLIORER ET SURVEILLER LA QAI C'EST COMME L'ÉCOLE : OBLIGATOIRE.

Evolution de la surveillance obligatoire de la QAI dans les ERP

Décret 2022-1689 du 27/12/2022 (remplace celui du 05/01/2012)

et

1 Une évaluation **des moyens d'aération** incluant la mesure du CO_2.

Capteur obligatoire à cette étape

Tous les ans

Par qui ? Exploitant ou occupant

Vérification de l'accessibilité des ouvrants
Examen visuel des dispositifs de ventilation
Mesure à lecture directe de la concentration de CO_2

1ère évaluation au plus tard le 31.12.2024

2 Un autodiagnostic de la QAI

Tous les 4 ans

Par qui ? Exploitant ou occupant

Identification et réduction des sources d'émissions polluantes
Entretien des systèmes de ventilation et des moyens d'aération
Diminution de l'exposition des occupants aux polluants

3 Une campagne de mesures des polluants réglementaires (formaldéhyde, benzène et CO_2), réalisés aux étapes clés impactant la QAI

A chaque étape clé

Par qui ? Organisme accrédité COFRAC

Les prélèvements, mesures et analyses en laboratoire sont réalisés par des organismes accrédités
Collecte dans une base de données CSTB

Nouvel objectif 800 ppm

4 Un plan d'actions prenant en compte l'évaluation annuelle, l'autodiagnostic et la campagne de mesures.

Après chaque cycle d'actions 1+2+3

Pour en savoir plus : Guide d'accompagnement à la mise en œuvre de la surveillance réglementaire de la QAI (Février 2023) - https://www.cerema.fr/system/files/documents/2023/03/guide_qai.pdf

Etape 1. Evaluation annuelle des moyens d'aération incluant la mesure du CO_2.

Etape appuyée par un nouveau décret (n°2022-1690)

et

1 Evaluation annuelle

2 Autodiagnostic

3 Campagne de mesures

4 Plan d'actions

Nouveau décret

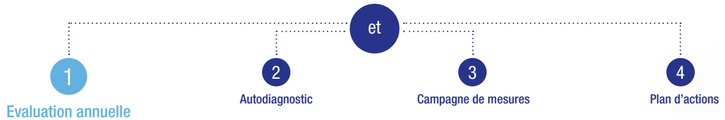
Décret 2022-1690 du 27/12/2022 - Mesure à lecture directe de la concentration en dioxyde de carbone : étape de l'évaluation annuelle

- En complément de la vérification des moyens d'aération et de ventilation déjà en vigueur (initialement tous les 7 ans)
- Permet une appréciation rapide et en temps réel des conditions de renouvellement de l'air et l'identification d'éventuel dysfonctionnements.
- Pièces concernées : toutes les pièces sauf sanitaires, locaux techniques, cuisines, circulation, bureaux.
- Moyens d'aération visés : Fenêtres, portes, portes-fenêtres, grilles naturelles de ventilation, terminaux de ventilation mécanique

Pour en savoir plus : Guide d'application pour la surveillance du confinement de l'air (Juin 2023) - https://www.oqai.fr/media/download/740/Guide_surveillance_CO2_Version1.pdf

Etape 1. Evaluation annuelle des moyens d'aération incluant la mesure du CO_2.

Etape appuyée par un nouvel arrêté



Nouvel arrêté

Arrêté du 27/12/22 - Fixe les conditions de réalisation de la mesure à lecture directe de la concentration en CO2 dans l'air intérieur

- Article 1 - Précisions sur l'appareil de mesure à utiliser :

«La mesure à lecture directe de la concentration en CO2 dans l'air est réalisée à l'aide d'un appareil fonctionnant sur le principe de la spectrométrie d'absorption infrarouge non dispersif (NDIR) ou d'une technologie démontrant des performances équivalentes»

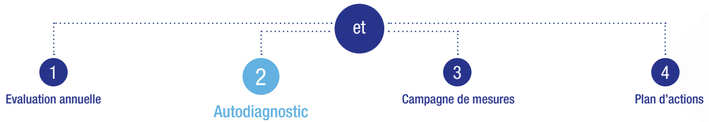
- Article 2 - Précisions sur l'étalonnage avant la réalisation de la mesure.
- Article 3 - Précisions sur la durée et la période des mesures à effectuer.
- Article 4 - Précision des interprétations. Extrait :

« Une concentration inférieure à 800 ppm de CO2 traduit un renouvellement de l'air satisfaisant dans des locaux occupés.
Le dépassement de cette valeur implique des actions permettant de revenir à une qualité de renouvellement de l'air satisfaisante »
« Une concentration supérieure à 1 500 ppm de CO2 témoigne d'un renouvellement de l'air insuffisant. Le dépassement de cette valeur conduit à engager dans les plus brefs délais des actions permettant d'agir sur les causes du dépassement et de revenir à une qualité de renouvellement de l'air satisfaisante. »

Pour en savoir plus : https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/Slides_Mardi%20DGPR_Qualit%C3%A9%20Air%20Int%C3%A9rieur.pdf

Etape 2. Un autodiagnostic de la QAI.

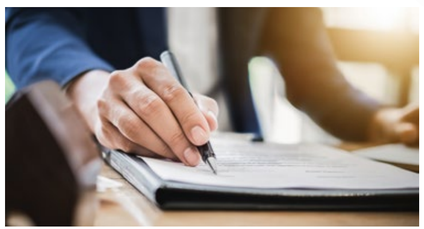
Décret 2022-1689 du 27/12/2022



L'autodiagnostic, jusqu'alors optionnel, devient une étape obligatoire et incontournable qui doit être réalisée ou mise à jour régulièrement, au minimum tous les 4 ans. Il porte notamment sur :

- L'identification et les moyens de réduction des sources d'émission de polluants, qu'ils proviennent des matériaux, des équipements ou des activités réalisées ;
- L'entretien des systèmes de ventilation et des moyens d'aération de l'établissement ;
- La diminution de l'exposition des occupants aux polluants résultant en particulier des travaux et des activités de nettoyage.

Cet autodiagnostic peut être réalisé en interne, par les services techniques de la collectivité.



Pour en savoir plus : Guide d'accompagnement à la mise en œuvre de la surveillance réglementaire de la QAI (Février 2023) - https://www.cerema.fr/system/files/documents/2023/03/guide_qai.pdf

Etape 3. Une campagne de mesures des polluants réglementaires, réalisée aux étapes clés impactant la QAI.

et

1 Evaluation annuelle

2 Autodiagnostic

3 Campagne de mesures

4 Plan d'actions

Nouveau décret

Décret 2022-1690 du 27/12/2022 - Définition des étapes clés de la vie du bâtiment pouvant impacter la qualité de l'air intérieur.

=> présentation des étapes clés diapo suivante

Décret 2022-1690 du 27/12/2022 - Définition du seuil de déclenchement des campagnes de mesures des polluants ainsi que leurs délais de réalisation

Surface du plancher des classes concernés par les étapes clés / Surface du plancher des pièces de l'établissement concerné par la réglementation

- **75%** Pour les petites écoles (7 classes maximum) - Catégorie 1
- **50%** pour les moyennes écoles (8-12 classes) - Catégorie 2
- **25 %** pour les grandes écoles (≥ 13 classes) - Catégorie 3
  + Etablissements d'accueil d'enfants <6 ans + Accueils loisirs

Cas 1: Rénovation de 2 classes de 80m² dans une école de 7 classes (Ecole Catégorie 1).
(80m² x 2 classes) / (7classes x 80m²) = 28% résultat vs 75% seul=> pas besoin de campagne de mesures

Cas 2: Rénovation de 8 classes de 80m² dans une école de 15 classes (Ecole Catégorie 1).
(80m² x 8 classes) / (16 classes x 80m²) = 50% résultat vs 25% seul=> campagne de mesures obligatoire

Pour en savoir plus : Guide d'accompagnement à la mise en œuvre de la surveillance réglementaire de la QAI (Février 2023) - https://www.cerema.fr/system/files/documents/2023/03/guide_qai.pdf

Etape 3. Définition des étapes clés de la vie du bâtiment.

	Étapes clés	Mesures obligatoires	
Gros travaux neuf / réhabilitation	Livraison - bâtiment neuf Livraison - extension bâtiment existant Livraison - rénovation lourde, rénovation énergétique	Campagne complète de polluants réglementés (benzène, formaldéhyde, CO_2)	Systématique
Petits et moyens travaux	Saldes **Changement / ajout / supression du système de ventilation**	Campagne complète de polluants réglementés (benzène, formaldéhyde, CO_2)	Si dépassement du seuil de déclenchement
	Changement de fenêtres / portes-fenêtres / portes donnant sur l'extérieur Changement du revêtement de sol	Campagne partielle (formaldéhyde)	Si dépassement du seuil de déclenchement
	Travaux sur les parois intérieures Changement du faux plafond / plafond	Campagne partielle (formaldéhyde + CO_2 en cas d'impact sur les conditions du renouvellement d'air)	Si dépassement du seuil de déclenchement
Actions sur les locaux	Changement de la disposition des pièces (parois intérieures) Changement pérenne de l'effectif d'occupation avec un effectif supérieur à 1,5 fois l'effectif théorique de la pièce	Campagne partielle (formaldéhyde + CO_2 en cas d'impact sur les conditions du renouvellement d'air)	Si dépassement du seuil de déclenchement
	Changement pérenne d'activité susceptible d'accroître les concentrations en CO_2	Campagne partielle (CO_2)	Systématique

Pour en savoir plus : Guide d'accompagnement à la mise en œuvre de la surveillance réglementaire de la QAI (Février 2023) - https://www.cerema.fr/system/files/documents/2023/03/guide_qai.pdf

Etape 3. Valeurs repères des concentrations de CO_2

Dioxyde de carbone CO_2

5 - CONFINEMENT EXTRÊME
75% des valeurs
> 1500 ppm
Actions urgentes : Identification des causes de renouvellement insuffisant
Actions corrections urgentes : Modification des moyens techniques d'aération et/ou de ventilation
Nouvelle mesure - Si indice toujours à 5 : Diminution du nombre d'élèves ou agrandissement de la classe

4 - CONFINEMENT TRÈS ÉLEVÉ
30 à 75% des valeurs
> 1500 ppm
Actions correctives recommandées
Identification des causes de renouvellement insuffisant
Optimiser l'aération par la gestion des ouvrants et/ou la ventilation mécanique
Nouvelle mesure - si dépassement persistant : envisager des actions correctives urgentes

3 - CONFINEMENT ÉLEVÉ
1 à 30% des valeurs
> 1500 ppm

2 - CONFINEMENT MOYEN
50 à 99% des valeurs
entre 800 et 1500 ppm
Concentration provisoirement tolérable

1 - CONFINEMENT FAIBLE
15 à 50% des valeurs
entre 800 et 1500 ppm
Bonne qualité de l'air

0 - CONFINEMENT NUL
85% des valeurs
< 800 ppm
Très bonne qualité de l'air
Valeur guide réglementaire

Nouvel objectif à atteindre

Pour en savoir plus : Protocole de mesure en continu du CO2 dans l'air (Juin 2023) - https://www.oqai.fr/media/download/732/Protocole_Surveillance_Confinement_ERP_2023_version_2.pdf

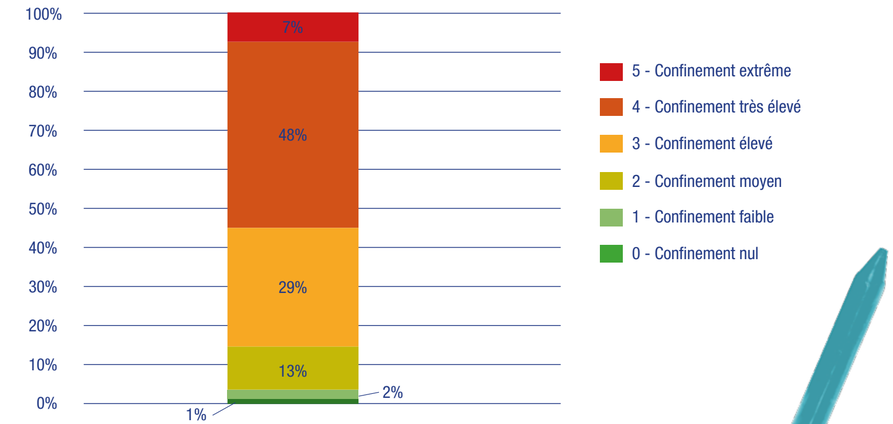
CONCENTRATION DE CO_2 : IL EST TEMPS D'AGIR !

Répartition en pourcentage de la valeur de l'indice ICONE la plus élevée observée*

Qu'est ce que l'indice icone : L'indice « ICONE » (Indice de Confinement d'air dans les Ecoles) est un indice pour évaluer le confinement de l'air d'une pièce en lui attribuant un score de 0 à 5, en particulier pour les écoles.

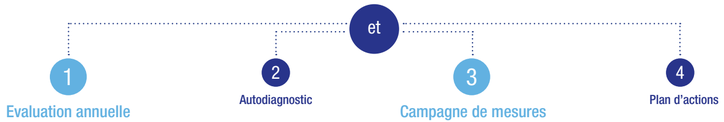


Répartition par école élémentaire



*Source : Rapport final - Qualité de l'air intérieur et contamination des poussieres déposées au sol dans les écoles en France (2018) - https://www.oqai.fr/fr/media/rapports/campagne-oqai-ecoles-rapport-final-contamination-air-poussieres

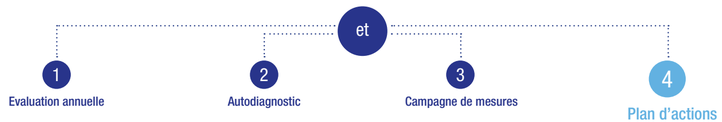
Etape 1 & 3. Récapitulatif évaluation annuelle et campagnes de mesure.



	Mesure du CO_2 à lecture directe	Mesure du CO_2 pour le calcul de l'indice de confinement
Dans quel cadre ?	**EVALUATION ANNUELLE DES MOYENS D'AÉRATION**	**CAMPAGNES DE MESURES APRÈS CERTAINES ÉTAPES-CLÉS DE LA VIE DU BÂTIMENT**
Qui mène les mesures ?	Collectivités ou prestataires externes	Organisme accrédité COFRAC
Avec quel appareil ?	Capteur NDIR* optique et non électrochimique *(plus de précision Article 1&2 de l'arrêté du 27 décembre 2022)*	
Comment mesurer ?	Surveillance de l'affichage de l'appareil toutes les 15 à 20 minutes	Enregistrement de la mesure toutes les 10 minutes
Combien de temps mesurer ?	2 heures minimum en continu par an (intégrant pauses aux intercours et récréation)	4,5 jours en continu
Qu'en est il des résultats ?	Rédaction du rapport d'évaluation annuelle	Rédaction du rapport d'analyse des polluants par l'organisme accrédité ayant effectué le prélèvement

*NDIR : Principe de la spectrométrie infrarouge non dispersif
Pour en savoir plus : Guide d'application pour la surveillance du confinement de l'air (Juin 2023) - https://www.oqai.fr/media/download/740/Guide_surveillance_CO2_Version1.pdf

Etape 4. Un plan d'actions.



Un plan d'actions est rédigé, prenant en compte l'évaluation annuelle des moyens d'aération, l'autodiagnostic et la campagne de mesures.

- Améliorer la qualité de l'air intérieur.
- Réalisé au plus tard dans les quatre ans suivant l'entrée en vigueur de la réglementation.
- Objectif : mise en oeuvre d'actions à court ou long terme en associant les utilisateurs des locaux qui sont tous acteurs pour une bonne QAI

Pour en savoir plus : Guide d'accompagnement à la mise en œuvre de la surveillance réglementaire de la QAI (Février 2023) - https://www.cerema.fr/system/files/documents/2023/03/guide_qai.pdf

SAVOIR SI L'AIR EST BIEN RENOUVELÉ, C'EST MATHÉMATIQUE.

Evolution du débit d'air neuf minimum par enfant



15m³/h par enfant

Maternelles, primaires et secondaires du premier cycle



18m³/h par enfant

Lycée et salles de jeux en écoles

Arreté du 20 nov. 1979
Débits RSDT



30m³/h par enfant

Crèches

Arrêté du 31 août 2021
(permis de construire après le 1er sept 2022)

NOUVEAU !

800 ppm : renouvellement de l'air satisfaisant



Crèches, écoles, collèges, lycées, centre de loisirs

Arreté du 27 déc. 2022

Simulation Aldes: 30 à 50 m³/h par occupant, selon l'âge des occupants, nécessaire pour arriver à l'objectif du RSDT*

Simulation Aldes : Salle de classe de 64m2 et 2,8m sous plafond (voir en fin de présentation)

LE RSDT FAUT LE RESPECTER COMME ON RESPECTE SES PROFESSEURS.

Rappel des articles RSDT à prendre en compte dans la rénovation des écoles

Section Ventilation des locaux - Bâtiments autres que ceux à usage d'habitation et assimilés

Neuf ou rénovation ?	Article 62 - Section 2 *Les dispositions s'appliquent aux constructions neuves et modifications importantes affectant le gros oeuvre*	*Modification importante : rénovation lourde. Si rénovation légère, pas d'application du RSDT*
Quelles règles ?	Article 63.1 *8 mètres entre prise d'air neuf et rejet d'air extrait* Article 63.2 *Recyclage autorisé si air repris réintroduit dans cette même salle*	*- Les CTA décentralisées traitant que du monolocal, la distance des 8 mètres entre son rejet et son air neuf ne s'applique pas (idem pour plusieurs CTA décentralisées traitant le même local)* *- Article 63.2 dérogatoire à la règle des 8 mètres.*
Cas de 2 centrales traitant deux locaux différents	Norme EN 16798-4 *Distance de 2 mètres acceptable entre prise d'air neuf et rejet d'air si :* *- Positionnement sur le même mur,* *- Un débit inférieur à 1800 m³/h,* *- Une vitesse d'air de rejet supérieur à 5 m/s.*	*En applicant cette norme, possibilité de positionner les CTA décentralisées à la verticale sur la même façade pour le traitement de bâtiment de plusieurs étages*

Pour plus d'informations : https://www.yvelines.gouv.fr/contenu/telechargement/1504/10576/file/R%C3%A9glement+sanitaire+d%C3%A9partemental.pdf

POUR ALLER PLUS LOIN - NOTRE OUTIL POUR SIMULER VOTRE TAUX DE CONCENTRATION DE CO_2 EN FONCTION DES PARAMÈTRES DE VOTRE ÉCOLE.

Outil de simulateur de la concentration en CO_2 par classe

Aldes

Learning Calculator - Niveau de CO_2 dans la classe

Pièce

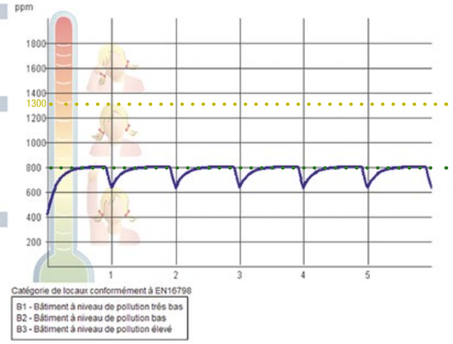
Longueur	8,0	[m]
Largeur	8,0	[m]
Hauteur	2,8	[m]

Utilisation

	Cours		Pause	
Périodes	55	[min]	5	[min]
Nombre de personnes	23		0	
Niveau d'activité	1,2	[met]		
Production de CO_2	12 (6-11 ans) [l/h (personne)]			

Données de calcul

Niveau de CO_2, air extérieur	420	[ppm]		
Choisir une option	Valeurs manuelles			
Méthode de calcul	En fonction du nombre de personnes			
	Débit constant			
	Max. CO_2			
Débit d'air par personne	8,3	[l/s]	30,00	[m³/h]
Débit d'air par m²	0,13	[l/(s·m²)]	0,47	[m³/(h·m²)]
Débit d'air calculé	192 [l/s] 690 [m³/h]			
Valeur statistique de CO_2	801 [ppm]			



Seuil réglementaire RSDT

Seuil réglementaire nouvel arrêté

Calcul du taux de CO2 associé à nos solutions Aldes, en fonction :

- De la surface de la classe (ou du local)
- Du nombre d'élèves dans la classe
- De la durée des cours (et de pause)
- Des données CO_2 extérieures
- Du débit d'air par personne

Outil gratuit en ligne :
http://xelect.aldes.fr/selector/LearningRoomCO2.jsp?lang=FR



DomNexX
ALDES GROUP

www.domnexx.com

Créée fin 2016, DomNexX est une entreprise basée à Grenoble avec pour objectif de proposer une solution globale pour le marché du bâtiment connecté (smart building), nous nous sommes rapidement concentrés sur le marché de la Qualité de l'Air intérieur avec une réponse adaptée aux problématiques des ERPs.

Fin 2023, nous rejoignons le groupe ALDES, industriel français de renom spécialisé dans la Qualité de l'Air Intérieur. Cette fusion va nous permettre d'élargir notre offre produits et services, de nous positionner sur le marché européen et de proposer une solution intégrée pour apporter aux occupants, santé et confort au quotidien, en garantissant un environnement sain et sobre.

DomNexX amène une solution complète qui simplifie la surveillance, le suivi à distance et l'analyse de la Qualité de l'Air dans vos bâtiments.
Ainsi, elle vous permet d'assurer une bonne qualité d'air intérieur, le confort des occupants et tout cela sans occulter la sobriété énergétique.

Nos motivations et valeurs

Très attaché à la qualité de notre environnement local, nous voulons proposer des solutions pour répondre aux défis environnementaux actuels avec comme axes principaux, la Qualité de l'Air Intérieur, le confort des occupants et la sobriété énergétique.
Par ailleurs, nous souhaitons promouvoir activement le «made in France» et dynamiser le tissu industriel local.

Nos compétences

L'équipe DomNexX, composée de professionnels expérimentés, associe des compétences complémentaires qui couvrent toutes les disciplines nécessaires à la réussite d'un projet complet autour de la digitalisation, de l'exploitation du bâtiment et permettant ainsi de garantir un service unique.

Ils nous ont fait confiance

Équipements collèges

Gironde LE DÉPARTEMENT
haute savoie le Département

Équipements crèches et écoles

VILLE DE GRENOBLE
saintmarcellin

Équipements université

Aix*Marseille université Initiative d'excellence

POURQUOI CHOISIR LA SOLUTION DOMNEXX ?

DomNexX, une offre simple et intuitive pour répondre à la loi et aux besoins des ERPs*

TERTIAIRE
ÉCOLE
100% CONFORME LOI OAI
FABRIQUÉ EN FRANCE

Pour être en conformité avec la loi en évaluant vos moyens d'aération

- Répondez aux exigences légales grâce à la conformité de notre capteur et une plateforme qui vous aidera à rédiger les rapports demandés. (1ère évaluation à réaliser avant fin 2024).

Nous vous proposons une solution clé en main

- Edition de rapports d'analyse et de conformité.
- Capteurs, monitoring et services qui vous aident à mieux gérer et occuper le bâtiment de façon saine et sobre.
- Identification des pannes et dérives, envoi d'alertes.

Pour mesurer la qualité d'air intérieur

- Notre solution permet une surveillance et un suivi en temps réel.
- Nos différents capteurs mesurent les taux de CO2 et/ou COV pour protéger la santé des occupants et prévenir les risques d'exposition aux polluants et aux virus.

Optimiser votre confort thermique et vos consommations énergétiques

- Mesurez et ajustez la température de vos locaux pour assurer le confort des occupants.
- Réduisez vos consommations et ainsi votre facture énergétique grâce au pilotage de la ventilation et au suivi de la température.



*Etablissements Recevant du Public

NOTRE OFFRE DOMNEXX

100% CONFORME LOI QAI

CAPTEURS

+

PLATEFORME WEB

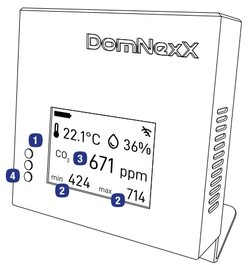
Principe

- Réaliser facilement les évaluations règlementaires grâce à **une instrumentation 100% conforme aux exigences**
- Autonomie pour la réalisation de la totalité de l'évaluation réglementaire annuelle des moyens d'aération grâce aux outils digitaux dédiés
- Des économies : baisse des coûts d'exploitation (consommations, maintenance, supervision et/ou intervention humaine)
- Aucune maintenance nécessaire des capteurs : précision et stabilité dans le temps, étalonnage automatique ou manuel



LoRa

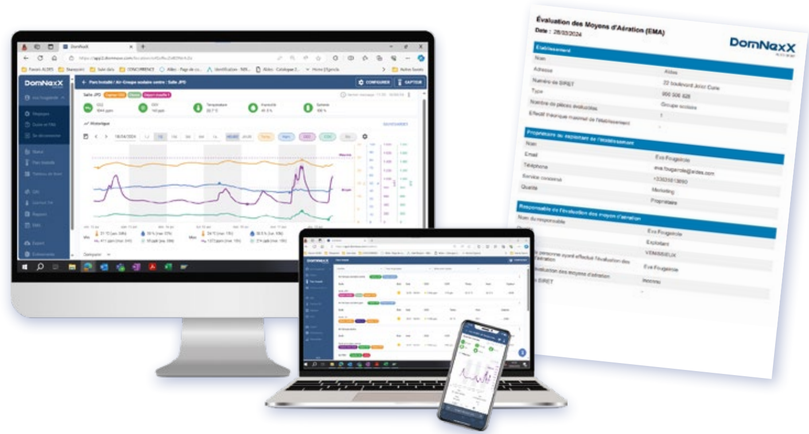
Communication des données par le réseau sans fil



1. Témoins lumineux
2. CO_2 min & max sur 24h fixe ou glissant
3. Affichage niveaux CO_2 / T° / HR
4. QR code pour associer le capteur à la plateforme ou visualiser de suite l'historique des données

Description

- Mesure de 3 à 4 paramètres : Température (T), humidité relative (Hr) et concentration en dioxyde de carbone (CO_2) ; (COVt en option)
- Capteur CO_2 de technologie NDIR (Infrarouge non dispersif), conforme aux exigences réglementaires de mesure de la QAI(1)
- Témoins lumineux pédagogiques de qualité de l'air (Bon-Moyen-Mauvais)
- Capteur à lecture directe(1) : visualisation de la situation grâce à l'écran, affichage du min et max sur la période de 24h, enregistrement via la plateforme WEB
- En option, sortie analogique 0-10 V pour commande d'équipement type CTA



Notre plateforme digitale permet de suivre à distance le niveau de la qualité d'air à l'intérieur des établissements

- Répondez aux exigences pour la surveillance de la QAI de vos établissements
- Analysez les données QAI
- Suivez la performance énergétique de votre parc

Accessoire

Si vous souhaitez connecter votre capteur à la plateforme et que votre établissement est dans une zone blanche LoRa alors vous pouvez commander une passerelle LoRa.

Référence	Libellé
11017168	Passerelle DomNexX LoRa

(1) Loi de surveillance de la qualité de l'air intérieur dans les ERPs (QAI) révision applicable depuis le 01/01/2023 suivant les décrets n°2022-1689 et n° 2022-1690

LA PLATEFORME WEB POUR UN SUIVI OPTIMAL



Répondez aux exigences réglementaires

- Génération automatique du rapport du niveau de CO2
- Evaluation des moyens d'aération (EMA) : module à renseigner pour exporter le rapport annuel
- Rapport d'autodiagnostic en cours de développement



Analysez les données QAI

- Suivi en temps réel et historique des données pour une journée, une semaine, un mois ou un an
- Plusieurs établissements peuvent être associés à un unique compte
- Calcul de l'indice de confinement (indice ICONE)
- Export des données pour analyse chiffrée

Suivez la performance énergétique de votre parc

- Identification des problèmes de paramétrage (chauffage pendant les vacances, ventilation mal paramétrée, etc.)
- Priorisation des équipements à installer / rénover



Connectez-votre capteur n'importe où

- Communication des données mesurées par les capteurs par le protocole de communication sans fil LoRa
- Si vous êtes en zone blanche LoRa, vous pouvez utiliser une passerelle LoRa/Ethernet (11017168)

UNE OFFRE DOMNEXX POUR CHAQUE BESOIN



Sensibilisez les occupants et surveillez votre QAI

avec l'offre DomNexX SURVEILLANCE

L'offre DomNexX SURVEILLANCE vous permet de suivre la qualité d'air au sein de vos établissements avec des capteurs mobiles.



Diagnostiquez vos etablissements

avec l'offre DomNexX DIAGNOSTIC

L'offre DomNexX DIAGNOSTIC permet d'évaluer la QAI dans 5 pièces en simultané.
Le kit DiagAir® permet notamment de répondre aux exigences réglementaires pour la surveillance de la QAI dans les établissements recevant du public (décrets 2022 – 1689 et 1690).



Surveillez votre QAI et pilotez vos systemes de ventilation

avec l'offre DomNexX CONTROLE

Exclusivité Aldes : Une solution permettant de diagnostiquer et de piloter vos systèmes de ventilation grâce à la sortie 0-10V du capteur.

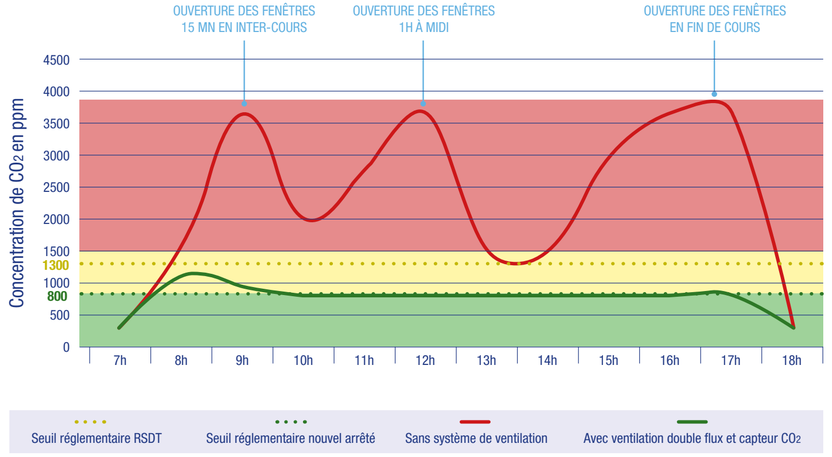
VENTILER, C'EST LA SOLUTION !



L'OUVERTURE DES FENÊTRES NE SUFFIT PAS.

Avec un système de ventilation, les seuils sont respectés

*Évolution du taux de CO_2 dans la journée**



Qualité de l'air selon le dispositif de la QAI dans les ERPs

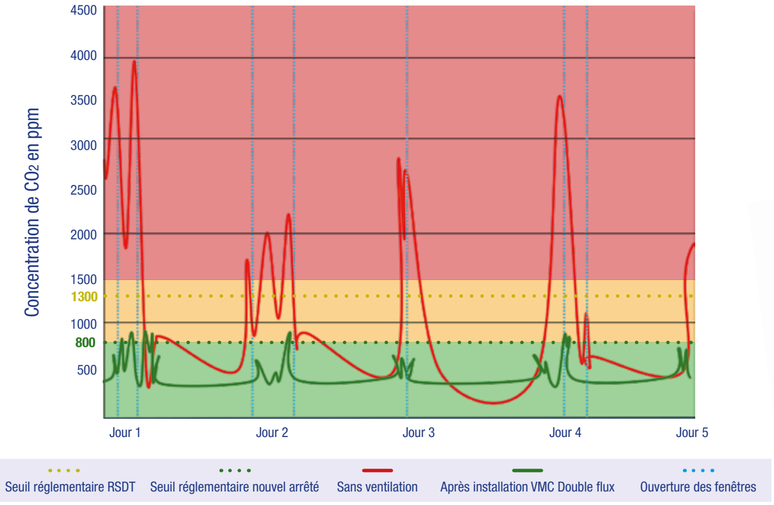
- MAUVAISE > >1500 ppm
- MOYENNE > Entre 800 à 1500 ppm
- EXCELLENTE > < 800 ppm

*Source : Etude colloque Transition énergétique et Santé / Cité des sciences et de l'industrie (2 juin 2015)

CE QUE NOUS ENSEIGNENT LES TRAVAUX PRATIQUES MENÉS PAR ALDES.

Résultats d'une installation Aldes dans une école primaire à Rouen (76)

*Mesure du taux de CO_2 sur une semaine avant/après installation d'une centrale double flux multi-classes**



Sans ventilation
- Concentration maximale : 4000 ppm.

0/10

Après installation VMC double flux
- Concentration maximale : 965 ppm

9/10

*Centrale de traitement d'air centralisée VEX500 + modulation des débits avec solution VMT

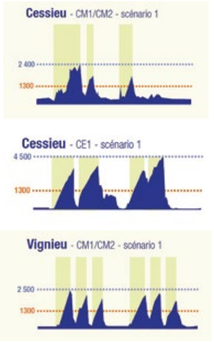
CE QUE NOUS ENSEIGNENT LES TRAVAUX PRATIQUES MENÉS PAR ALDES.

Etude menée dans des classes dans l'Isère (38)

Mesures du taux de CO_2 avec capteur Aldes dans la journée dans des classes sous 3 scénarios.*

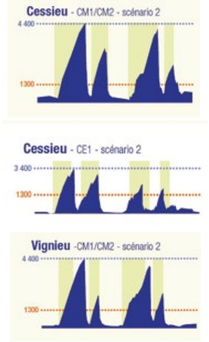
1 Le scénario recommandé par le ministère

Aération de 15 min à minima toutes les heures, en plus des ouvertures en l'absence des enfants (avant arrivée le matin, au déjeuner, en intercours, le soir etc.).



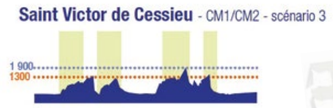
2 Un scénario plus adapté à la période hivernale et de demi-saison

Pas d'aération pendant les heures de cours, uniquement en l'absence des enfants (avant arrivée le matin, au déjeuner, en intercours, le soir etc.).



3 Un scénario identique au scénario n°2

Mais avec une classe équipée d'un système de ventilation double flux.



- **Scénario 1 (recommandé)** : limite de 1300 ppm de CO_2 du RSDT systématiquement dépassée.
- **Scénario 2 (plus réaliste)** : dépassements significatifs, ouverture des fenêtres inefficace
- **Scénario 3 (avec VMC)** : Respect du seuil de 1300 ppm de CO_2 du RSDT la majeure partie du temps.

Le nouveau seuil de 800 ppm de CO_2 recommandé ne peut être atteint sans un rehaussement des débits réglementaires.

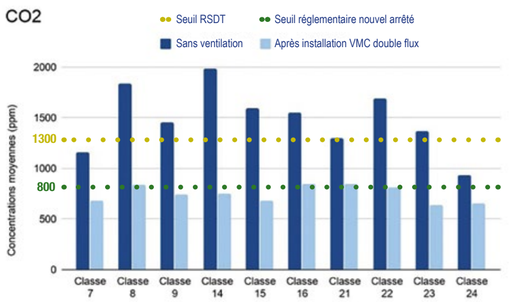
*Cessieu : 23 élèves par classe - Vigneu : 27 élèves - St Victor de Cessieu : 27 élèves

CE QUE NOUS ENSEIGNENT LES TRAVAUX PRATIQUES MENÉS PAR ALDES.

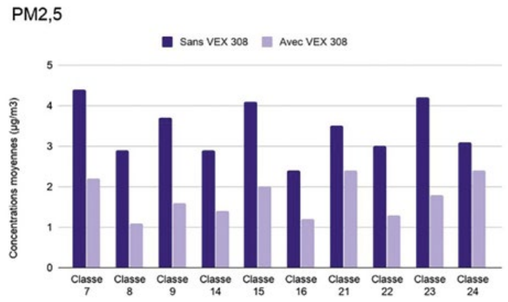
Résultat d'une installation Aldes dans une école à Le Raincy (93)

*Mesure du taux de CO_2, PM2.5 et COV avant/après installation de centrales décentralisées**

Concentrations en CO_2

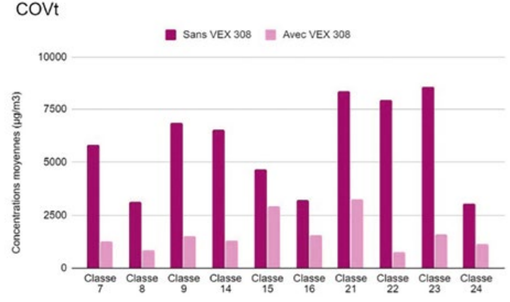


Concentrations en $PM_{2.5}$



*Centrale double flux décentralisée Aldes

Concentrations en COVt



CO_2 :
- Réduction des concentrations moyennes
- Nette amélioration du respect de la valeur seuil de 800 ppm

$PM_{2,5}$:
- Diminution des concentrations moyennes
- Concentrations > 10 µg/m3 lors d'épisodes de pollution atmosphérique

COVt :
- Diminution des concentrations
  - par dilution (si sources internes)
  - pas d'apport significatif de l'extérieur

LA DOUBLE FLUX, MENTION TRÈS BIEN EN ÉCONOMIE DE CHAUFFAGE.

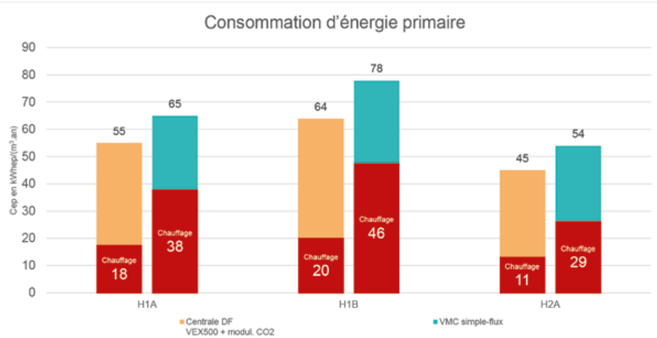
Comparaison consommation solutions double flux vs simple flux

*Simulation RE2020 effectuée pour analyser les consommations d'énergie, des solutions Aldes (par zone)**

Consommation d'énergie primaire par zone

Zone	Simple flux	Double flux modulé selon débits CO2	Gain sur le global
H1a	65,4	54,8	-16%
H1b	77,6	63,6	-18%
H2a	54,4	45,2	-17%
H3	53,1	43,1	-19%



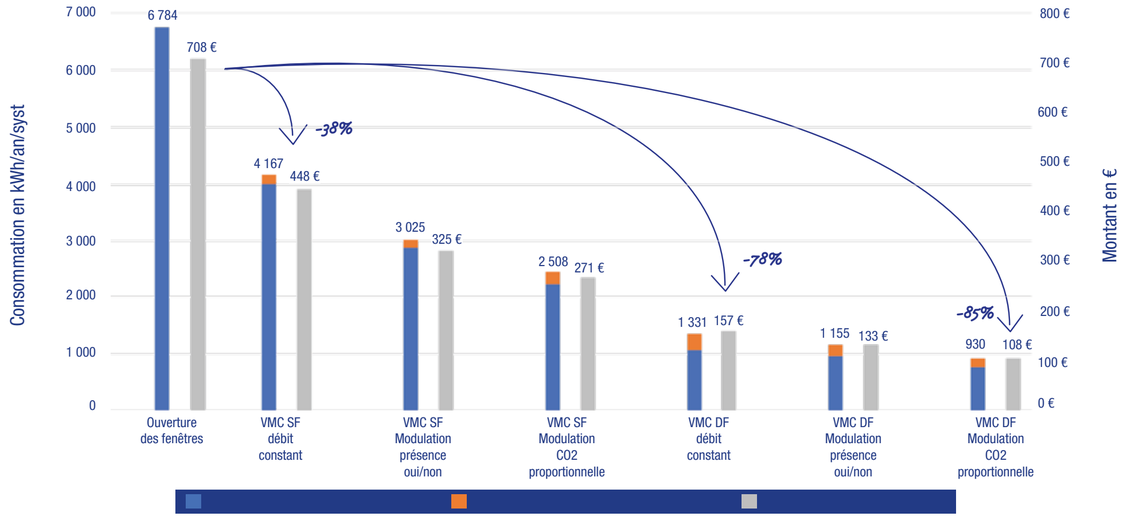


*Etude réalisée par Tribu Energie «Simulation RE2020 Bureaux et Enseignement» (2023) dans un Collège

LA DOUBLE FLUX, MENTION TRÈS BIEN EN ÉCONOMIE D'ÉNERGIE.

Consommation et coûts liés au renouvellement d'air par système de ventilation

Calculs effectués pour une classe de 64 m² sur un an - Selon débits RSDT*



*Selon Méthode fiche CEE (gain/m²) appliquée à une salle de classe de 64m², chaufffée avec une chaufferie gaz, en zone H1, avec le prix de l'électricité à 0,1043 €/kWh et du gaz à 0,1706 €/kWh.
Ces coûts d'usage n'intègrent pas ni les coûts d'installation, ni les coûts de maintenance des systèmes



RENOUVELLEMENT DE L'AIR, QUI A LA MEILLEURE NOTE ?

RENOUVELLEMENT DE L'AIR : QUI A LA MEILLEURE NOTE ?



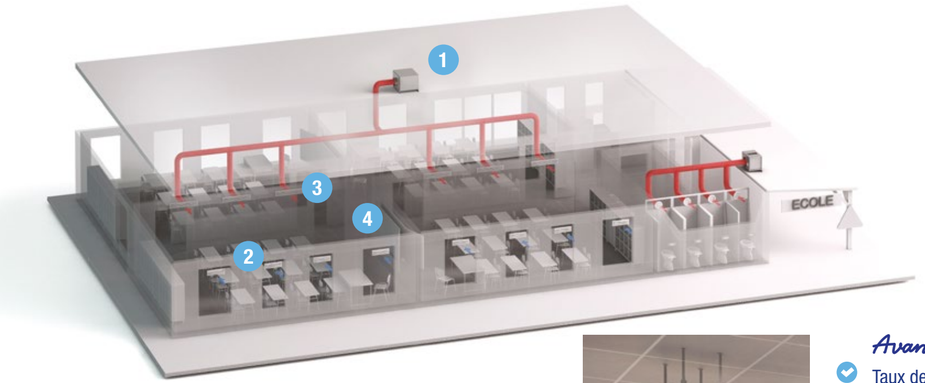
Guide de choix pour la rénovation des écoles

	Ouverture de fenêtre + capteur CO_2	VMC simple flux avec capteur CO_2	Double-flux centralisé multi-classes avec capteur CO_2	Double-flux décentralisé par classe avec capteur CO_2
Qualité de l'air intérieur	★	★★★	★★★★	★★★★
Économie d'énergie	★	★★	★★★★	★★★★
Confort thermique et acoustique	★	★★	★★★★	★★★
Maintenance / Exploitation	★★★★	★★★	★★★	★★
Tout type d'école	★★★★	★★	★★	★★★
Préconisation	-	Neuf ou rénovation	Neuf ou Rénovation lourde	Rénovation

LA VENTILATION SIMPLE FLUX CENTRALISÉE

La solution basique pour répondre aux exigences de la QAI.

Principe : Renouvellement d'air par extraction ou insufflation d'air.
- Extraction ou soufflage mécanique via ventilateur centralisé
- Apport d'air neuf (ou rejet d'air intérieur) via entrées d'air
- Modulation des débits d'air via capteurs CO_2 et registres





Avantages (vs ouverture fenêtres):

- Taux de renouvellement d'air 24h/24,
- Installation facile et coût raisonnable,
- Maîtrise des débits extraits ou insufflés,
- Modulation des débits (gestion de la demande)
- Possibilité de préchauffer et filtrer l'air neuf.

L'offre système simple flux centralisée

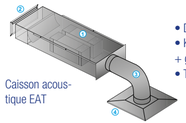
1 Ventilateur simple flux par extraction



Caissons EasyVEC®

- 6 tailles, débits jusqu'à 12 000 m³/h
- Motorisation standard ou EC (Micro-watt)
- Installation terrasse ou local technique
- Télécommande de série pour paramétrage.

2 Kit entrées d'air murales



Caisson acoustique EAT

- Débit calibré à 250 m³/h
- Kit : caisson acoustique + grille extérieure + grille intérieure + conduit souple
- Très bon isolement au bruit extérieur

3 Diffuseurs d'air plafonnier



Gamme LINED
D'autres gammes de diffuseurs disponible (nous consulter)



Gamme TWISTED

- Diffuseurs à fentes réglables
- Possibilité de bandeaux linéaires
- Nombreuses RAL disponibles

- Versions pour plafond dalle ou Staff/BA13
- Excellent taux de brassage
- Intégration esthétique et discrète

4 Modulation de débit

4.1 Régulation VMT



Captor Optic Mod — Capteur CO_2 Mod — Module Pilot Mod — Registre MDA Mod

- Jusqu'à 59% d'économie de l'énergie liée au chauffage et au refroidissement (selon l'Avis Technique 14.5/16-2185)
- Baisse de la consommation du ventilateur (si celui-ci est régulé à pression constante ou pression régulée)
- Adaptation du débit d'air au nombre de personnes dans la pièce pour une meilleure qualité d'air et confort pour les occupants.

4.2 Régulation VAV



Capteur CO_2 — VAV



Conduits et accessoires acier galvanisé à joints



Clapets coupe-feu
Isone2.1

Solution simple flux par insufflation également disponible :



Caissons de soufflage EasyVEC®

OU



Centrale simple flux Compo

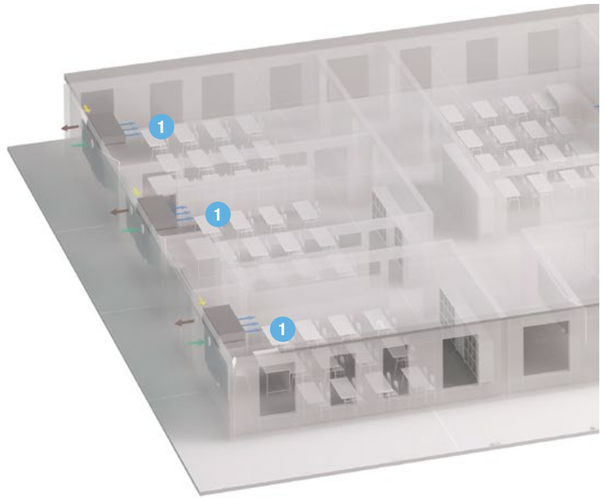
+ **Diffuseurs d'air plafonnier**

+ **Modulation de débit**

LA VENTILATION DOUBLE-FLUX DÉCENTRALISÉE : SOLUTION IDÉALE EN RÉNOVATION, SANS TRAVAUX LOURDS

La solution incontournable pour contribuer à maintenir une concentration en CO_2 conforme aux exigences du RSDT et du nouveau décret .

Principe : Renouvellement d'air par classe, pour l'extraction de l'air intérieur et l'apport d'air neuf extérieur.
Récupération des calories de l'air extrait via l'échangeur de chaleur de la centrale.





Avantages DEX3000 :

- Rénovation facile et rapide:
  installation sans gaine en une demi/journée.
- Jusqu'à 90% de récupération de la chaleur de la pièce pour optimiser son besoin énergétique.
- Silencieuse (33dB(A))
  conforme aux exigences de l'arreté du 25/04/2003.
- Filtration haute efficacité

L'offre double flux décentralisée

1 Centrale de traitement d'air



DEX3000

- 3 tailles, débits jusqu'à 1 440 m³/h
- Deux versions : apparente ou semi-intégrée
- Isolation 50 mm
- Filtration exclusive (F7+F9 sur air neuf et F9 sur air extrait)
- Accès facile pour maintenance grâce aux portes battantes

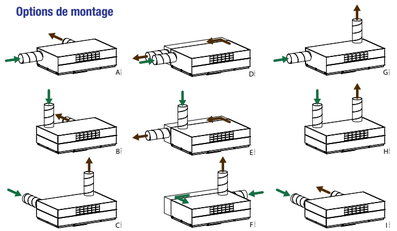


DEX3000
Version apparente



DEX3000
Version intégrée

Options de montage





DEXC300

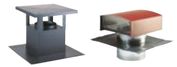
- 2 tailles : 400 et 800 m³/h
- Isolation 25 mm
- Disponible au 2ème trimestre 2024

+ Accessoires pour DEX3000

Sorties d'air (murales ou de toit)



Grille extérieure circulaire



Sorties de toit

Batteries



Batterrie électrique



Batterie eau chaude/eau froide

Capteurs



Capteur de CO_2



Détecteur de mouvement

Raccordement et fixation



Boîtier de raccordement
des gaines (CONBOX)



Kit de fixation murale

Régulation



IHM Tactile

UN AIR PLUS SAIN DANS LES ÉCOLES : COMBIEN ÇA COÛTE ?

Exemple de calcul de coût pour une décentralisée (prix HT)

Hypothèses : - Salle de classe de 25 élèves,
- 5 jours / semaine, 10h / jour pour une moyenne de 800 m³/h

	1ère année
Matériel et pose (carottage inclus)	8 500 €
Maintenance et entretien, par an	450 €
Coûts de fonctionnement, par an (prix de l'électricité 0,21 € le kWh)	150 €
Dépense totale	9 100 €







LE DÉFI DU LYCÉE CENTENAIRE DE GRENOBLE

Démolition-reconstruction de l'internat

LE PROJET : INTERNAT DU LYCÉE LESDIGUIÈRES

- Lieu : Grenoble (38)
- Marché : Tertiaire
- Typologie : Enseignement
- Type : Neuf
- Descriptif : Démolition puis reconstruction de l'internat
- Superficie : 3913 m²
- Capacité d'accueil : 300 personnes
- Démarrage des travaux : Juillet 2021
- Date de livraison : Août 2023
- Cout des travaux : 10 millions d'euros

LES ACTEURS

Architecte
Groupe SERL

Maître d'ouvrage
Aurélie Raoux
REGION AUVERGNE RHONE ALPES

Installateur
Clément Baudouin
BUSSEUIL

Maître d'œuvre
Paul Cairola
BET/CET MEYLAN

Contacts Aldes
Kévin Richardson
Chargé d'affaires

LES AMBITIONS DU PROJET

- Proposer un système de ventilation assurant confort et qualité d'air intérieur pour l'ensemble de l'internat, répondant à l'exigence coupe feu C4.
- Installer une des centrales de traitement d'air dans un emplacement nécessitant une faible emprise au sol.

LES SOLUTIONS ALDES RETENUES

Diffusion d'air	Centrales de traitement d'air	Protection Incendie
• Bouches SR 135 • Diffuseurs LINED TP • Bouches BIM2 300 • GRIDLINED Wall • Modules MR Mono	• 1 centrale VEX500-C4 • 2 centrales VEX500 • 1 centrale VEX600	• 2 Ventilateurs ProtectONE • 5 Tourelles Velone • 45 Volets Optone • Volets Plafone

LE + ALDES

- **L'expertise Aldes :** L'accompagnement sur l'étude, l'installation et le suivi durant tout le projet. Sur la diffusion d'air, des échantillons produits ont été envoyés au client pour lui permettre de valider nos solutions.
- **Solution ventilation et désenfumage 100% Aldes :** Proposer un système de ventilation complet pour l'ensemble de l'internat : Centrales de traitement d'air, régulation de débit et diffusion d'air. Sans oublier le système de protection incendie, à savoir les caissons et tourelles de désenfumage, les coffrets de relayage et les volets de désenfumage.







LE DÉFI DE LA VILLE DE DOLE

Quelles solutions pour améliorer le confort des élèves et s'inscrire dans une démarche environnementale ?

LE PROJET : GROUPE SCOLAIRE BEAUREGARD

- Lieu : Dole (39)
- Marché : Enseignement
- Type : Rénovation
- Descriptif : Une école rénovée pour avoir un gain énergétique de 60%
- Capacité : 180 élèves
- Démarrage des travaux : 2021
- Date de livraison : 2024
- Cout des travaux : 2.5 millions d'euros

LES ACTEURS

Maître d'ouvrage
MAIRIE DE DOLE
SPL OSER

Installateur
AXIMA CONCEPT
ST APOLLINAIRE
Mr PIFFAUT

Bureau d'étude
EGIS STRASBOURG / ALTERGIE

Contacts Aldes
Pierre BRINGER
Chargé d'affaires

LES AMBITIONS DU PROJET

- Proposer une solution de ventilation permettant d'améliorer les conditions de scolarisation des élèves (mais aussi du personnel d'éducation) et d'autre part optimiser les consommations énergétiques de l'école.
- Proposer une solution de ventilation permettant une rénovation facile et rapide, évitant la fermeture de l'école pendant les travaux.

LES SOLUTIONS ALDES RETENUES

Accessoires de ventilation	Centrales de traitement d'air	Ventilation simple flux
• Grilles AG 663 • Grilles AR 637 • Bouches Bahia CURVE	• 18 centrales DEX3000	• Caissons EasyVEC Compact MW 300

LE + ALDES

- **L'expertise Aldes :** Accompagnement technique par le chargé d'affaires pour le dimensionnement des centrales permettant l'optimisation de la ventilation des classes.
- **Solution Aldes :** La CTA décentralisée DEX3000 est conforme au RSDT pour assurer le débit d'air minimum par classe et par élève. La DEX3000, centrale idéale pour la rénovation, est silencieuse, s'installe aussi rapidement que facilement et garantie jusqu'à 90%







ALDES, UNE HISTOIRE FAMILIALE FRANÇAISE ET UNE PRÉSENCE INTERNATIONALE

aldesgroupe

Groupe familial multimarque fondé en 1925 en France. Concepteur et fabricant de solutions de qualité de l'air et de confort thermique au cœur du bâtiment.

aldes EXHAUSTO AERECO ACTHYS RIBO ZILTI

393M€*
chiffres d'affaires 2023
• 50% en France / 50% à l'international
* CA 2023 net pro forma

1900
collaborateurs
effectif à fin 2023

60
pays couverts

5
domaines d'expertise
Ventilation, Confort thermique, Protection incendie, Purification, Aspiration centralisée

Marchés principaux
Habitat collectif · Habitat individuel · Bureau · École · Hôtel · Santé



12
sites de production

Présent dans 15 pays grâce à nos 22 filliales

8
hubs logistiques

8
centres R&D

3
zones commerciales
Europe du Sud (dont France)
Europe du Nord
Asie, Moyen-Orient et Amériques

Fondée à Lyon en 1925 par Bernard Lacroix, la société Aldes a démarré son aventure dans le découpage-emboutissage et la fabrication des grilles d'aération métalliques.

Au cœur du bâtiment, nos solutions impulsent un air sain dans les intérieurs. Ventilation, confort thermique, protection incendie… les systèmes Aldes insufflent le confort et le bien-être.

Aldes conçoit et fabrique des solutions fiables et performantes. À travers une gestion experte des flux d'air, et grâce à une *capacité d'innovation* régulière, *les solutions Aldes assurent la santé des bâtiments et de leurs occupants*, sur le long terme.

Les experts Aldes mettent *tout leur cœur et toute leur énergie* au service de ceux qui ont la responsabilité de *construire des bâtiments durables*.

Au cœur des territoires français, au plus près des professionnels, nos sites de production font souffler un air sain sur les projets de construction et de rénovation, *garantissant qualité et économies d'énergie*, pour longtemps.

Pour en savoir plus,
Contactez votre conseiller Aldes
ou connectez-vous sur
aldes.fr/contactez-nous

Édition
juin
2024

Entreprise
et fabricant
français
depuis 1925

Siège social Aldes
20, boulevard Irène Joliot-Curie
69694 Vénissieux Cedex - France

Séparez les éléments avant de trier

FR-Aldes-Solutions-Enseignement-Corp-092024
RCS Lyon 956 506 828

Aldes se réserve le droit d'apporter
à ses produits toutes modifications
liées à l'évolution de la technique.
Visuels non contractuels
Crédits photos: AdobeStock / AldesGroupe
Réalisation : AldesGroupe Communication

aldes