

LA SURVEILLANCE RÉGLEMENTAIRE DE LA QUALITÉ D'AIR INTÉRIEUR : QUE FAUT-IL FAIRE DANS LES LIEUX ACCUEILLANT LES ENFANTS ET LES ADOLESCENTS?

INTERVENANTS



Direction régionale
de l'environnement,
de l'aménagement
et du logement



Strasbourg.eu
eurometropole

Vandœuvre!

PARTENAIRES





Suivez-nous !



Site www.envirobatgrandest.fr

Réseaux sociaux LinkedIn, Twitter, Facebook

Vidéos YouTube

Podcasts SoundCloud

Inscrivez-vous à notre **liste de diffusion** pour recevoir nos informations.





Réservez la date !



**9^{ème} Congrès interNational du Bâtiment Durable
du 06 au 08 octobre 2021**

Thématiques

CO², analyse de cycle de vie

Rénovation, Réemploi

Adaptation au changement climatique

Qualité de l'air intérieur

Banque de données luxembourgeois

Amiante

Guide de bonnes pratiques ET'Air



Three horizontal lines in yellow, red, and blue.

Evènements passés et à venir

- **Toute l'année** : une série d'évènements "**les sandwichs du bâtiment durable**" pour une pause déjeuner riche en retours d'expériences et pour découvrir différents acteurs et pratiques des quatre coins du monde :

18/11/2021 - Les sandwichs du bâtiment durable #3 - Architecture située : Travaux d'André Ravéreau à Ghardaïa (Algérie)

- **25/11/2021 - 14h00** - Aller vers la RE2020 - Systèmes bas-carbone
- **Automne** Pompes à chaleur REX AQC
- **De nombreuses conférences déjà disponibles** sur la chaine YouTube d'envirobat Grand Est , dont :

→ séminaire "rénovation et plan de relance – bâtiment de bureaux d'enseignement et de tourisme " organisé par Envirobat Grand Est , le cerema et la DREAL (contexte, points de vigilance en rénovation/réhabilitation, aides et témoignages)

→ 2 premiers séminaires sur la RE 2020 organisés par Envirobat Grand Est , le cerema et la DREAL (le 1er : présentation de la RE 2020 ; le 2d : RE 2020 et matériaux biosourcés).



Dispositif éco-énergie tertiaire traduisant l'application du décret tertiaire qui fixe des objectifs d'économie des consommations énergétiques sur tous les sites comportant des bâtiments tertiaire de plus 1 000 m² de surface de plancher.

3 webinaires disponibles sur le site du Cerema :

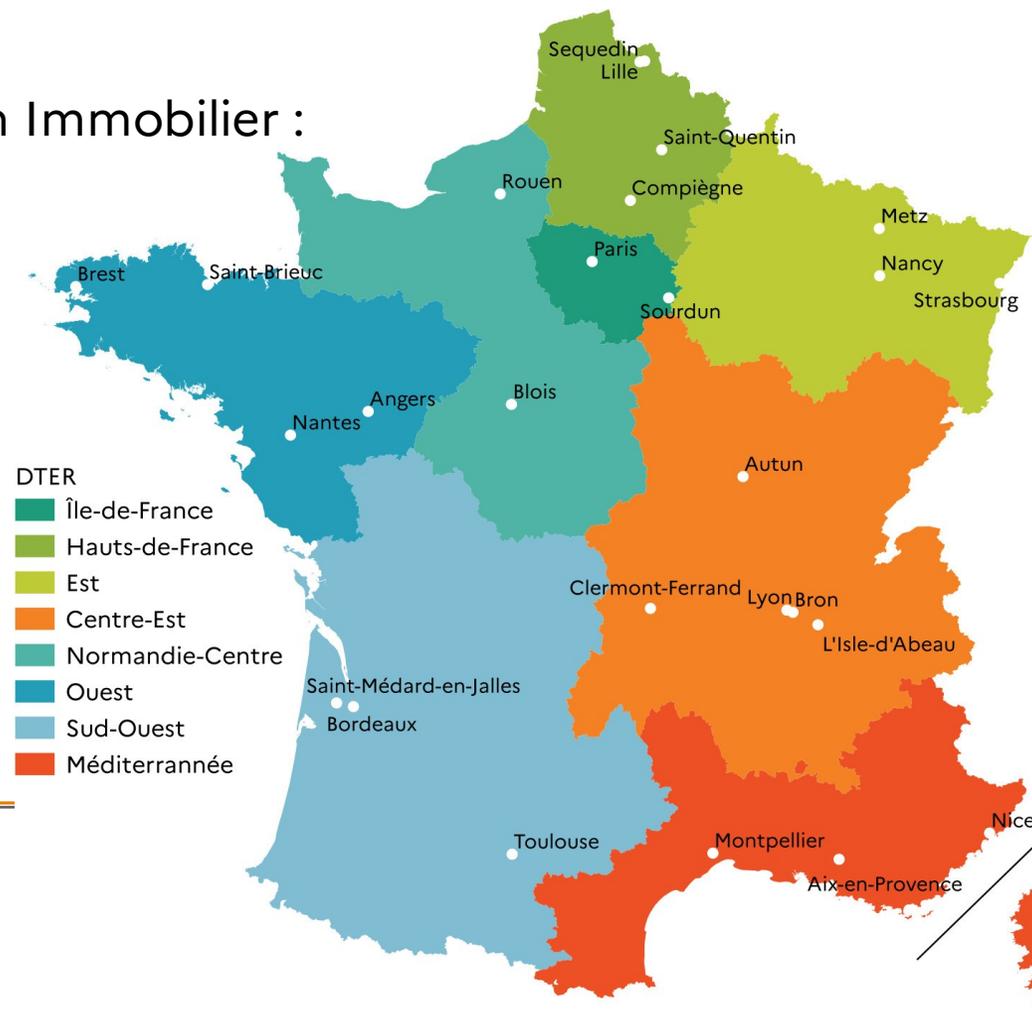
<https://www.cerema.fr/fr/actualites/mise-oeuvre-du-decret-eco-energie-tertiaire-replays-3>

- 1) Comprendre le dispositif et renseigner la plateforme de suivi
- 2) S'inspirer des retours d'expériences pratiques
- 3) Elaborer et mettre en œuvre la démarche éco-énergie tertiaire



PRÉSENTATION DU CEREMA

- EPA du ministère de la transition écologique et solidaire et du ministère de la cohésion des territoires
- Centre d'études et d'expertise dans le domaine de l'aménagement durable des territoires
- Domaine Usage et Santé du groupe Bâtiment Construction Immobilier :
 - Ventilation et qualité d'air intérieur des bâtiments
 - Sociologie de l'accompagnement au changement
- Références :
 - Études d'usage des bâtiments
 - Diagnostics de la qualité d'air intérieur
 - Animation de réseaux, formations



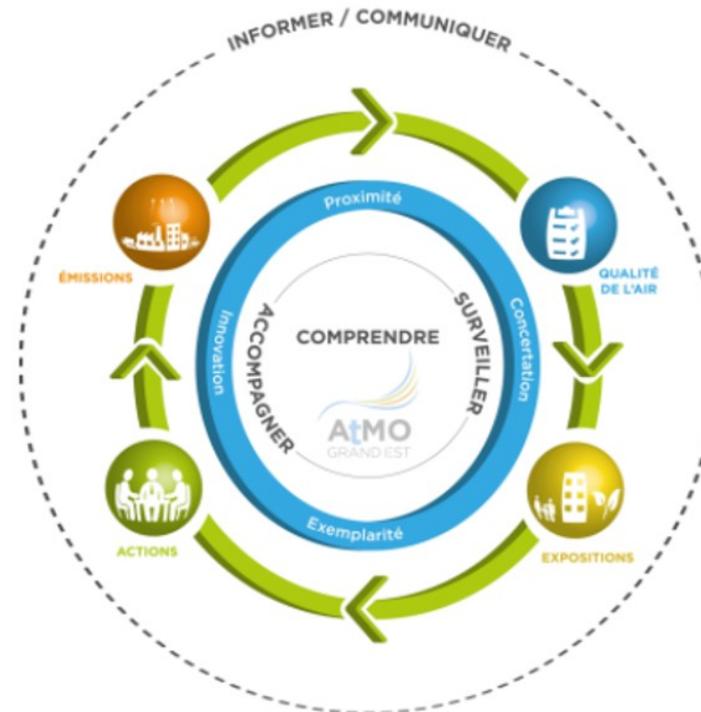
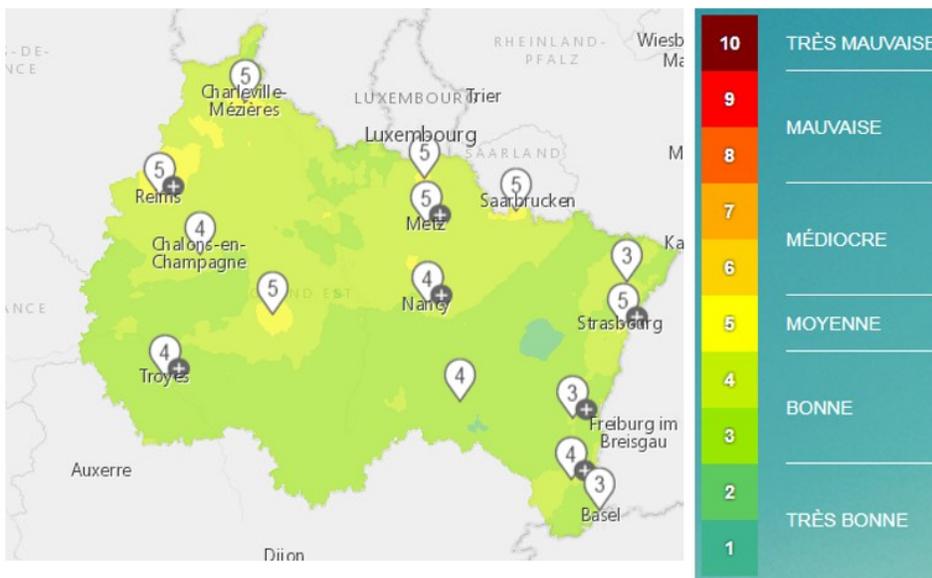
Structure et missions de ATMO GRAND EST

MESURE DE LA
QUALITE DE L'AIR

PREVISION
SIMULATION

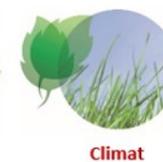
EMISSIONS
ENERGIES

INFORMATION
SENSIBILISATION



Administrée par 4 collèges :

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



SOMMAIRE

I/ Les enjeux sanitaires de la qualité d'air intérieur

I/1. Les effets sur la santé

I/2. Les catégories de polluants et leurs sources

II/ Concilier bâtiment et QAI : la ventilation

II/ 1. Fonctionnement des différents systèmes de ventilation

II/ 2. Entretien des systèmes de ventilation

III/ Rappel sur la réglementation

III/ 1. Réglementation ventilation

III/ 2. La surveillance réglementaire de la QAI dans les ERP

IV/ Agir sur la QAI en limitant la présence de polluants

IV/ 1. Limiter les sources de polluants

IV/ 2. Évacuer les polluants

SOMMAIRE

I/ Les enjeux sanitaires de la qualité d'air intérieur

I/1. Les effets sur la santé

II/2. Les catégories de polluants et leurs sources

II/ Concilier bâtiment et QAI : la ventilation

II/ 1. Fonctionnement des différents systèmes de ventilation

II/ 2. Entretien des systèmes de ventilation

III/ Rappel sur la réglementation

III/ 1. Réglementation ventilation

III/ 2. La surveillance réglementaire de la QAI dans les ERP

IV/ Agir sur la QAI en limitant la présence de polluants

IV/ 1. Limiter les sources de polluants

IV/ 2. Évacuer les polluants

DÉFINITIONS

- Définition de la **santé globale** (OMS) :



- Elle est composée de la santé physique, psychique et sociale

- Définition de la **qualité de l'air** (OQAI)



- L'air est de qualité acceptable s'il ne contient aucun polluant connu à des concentrations dangereuses et si une majorité des occupants n'exprime pas une insatisfaction ou des malaises durant les périodes d'occupation

LES ENJEUX SANITAIRES DE LA QUALITÉ DE L'AIR INTERIEUR

- 70 à 90 % du temps dans les bâtiments
- Un **air intérieur plus pollué** que l'air extérieur : activités, équipements, matériaux, produits d'entretien, accumulation
- **Nombreux effets d'une mauvaise qualité de l'air**
 - Symptômes cliniques à court terme : irritation et inflammation des muqueuses respiratoires et oculaire, céphalées, nausées, fatigue, trouble du sommeil, etc.
 - Intoxications (CO)
 - Maladies chroniques à long terme : asthme, allergies, bronchites chroniques (maladies allergiques respiratoires x2 en 20 ans ; 10 % des adolescents présentent un asthme chronique), cancers



LES ENJEUX SANITAIRES DE LA QUALITÉ DE L'AIR INTERIEUR

DES EFFETS SANITAIRES VALIDÉS PAR PLUSIEURS ETUDES



- **Exposition au radon** : jusqu'à 14 % des cancers du poumon (2^e cause après la cigarette)
- **Exposition au benzène** : 10 cas de leucémie pour 100 000 habitants
- **Exposition aux particules et COV** dans 108 écoles de 6 villes : augmentation de l'asthme et des rhinites chez les enfants scolarisés



SINPHONIE
Pollution intérieure et santé dans les écoles
Réseau d'observation en Europe
Résumé exécutif du rapport final



L'étude des 6 villes : contribution française à l'étude ISAAC



Les 6 grandes villes incluses dans l'étude ISAAC (volet français)

LE COÛT SOCIO-ÉCONOMIQUE DE LA POLLUTION INTÉRIEURE

- Coût annuel de la pollution de l'air intérieur en France (données OQAI 2014):
 - 20 000 décès (4,3 millions officiellement dans le monde / 1 décès sur 9)
 - 28 000 nouveaux cas de pathologies (asthme, allergies)



- Coût socio-économique
 - Prise en charge des soins
 - Prise en charge des pertes de production
 - 19 milliards d'euros/an en France pour les 6 polluants étudiés par l'ANSES

Les 6 polluants considérés

- benzène
- trichloroéthylène
- radon
- monoxyde de carbone
- particules
- fumée de tabac environnementale

LES CATÉGORIES DE POLLUANTS ET LEURS SOURCES



Polluants industriels et automobiles :
NO_x, SO_x, Pb, COV,
CO, CO₂
particules, fibres



Rayonnement solaire :
Ozone (O₃)

Humidité



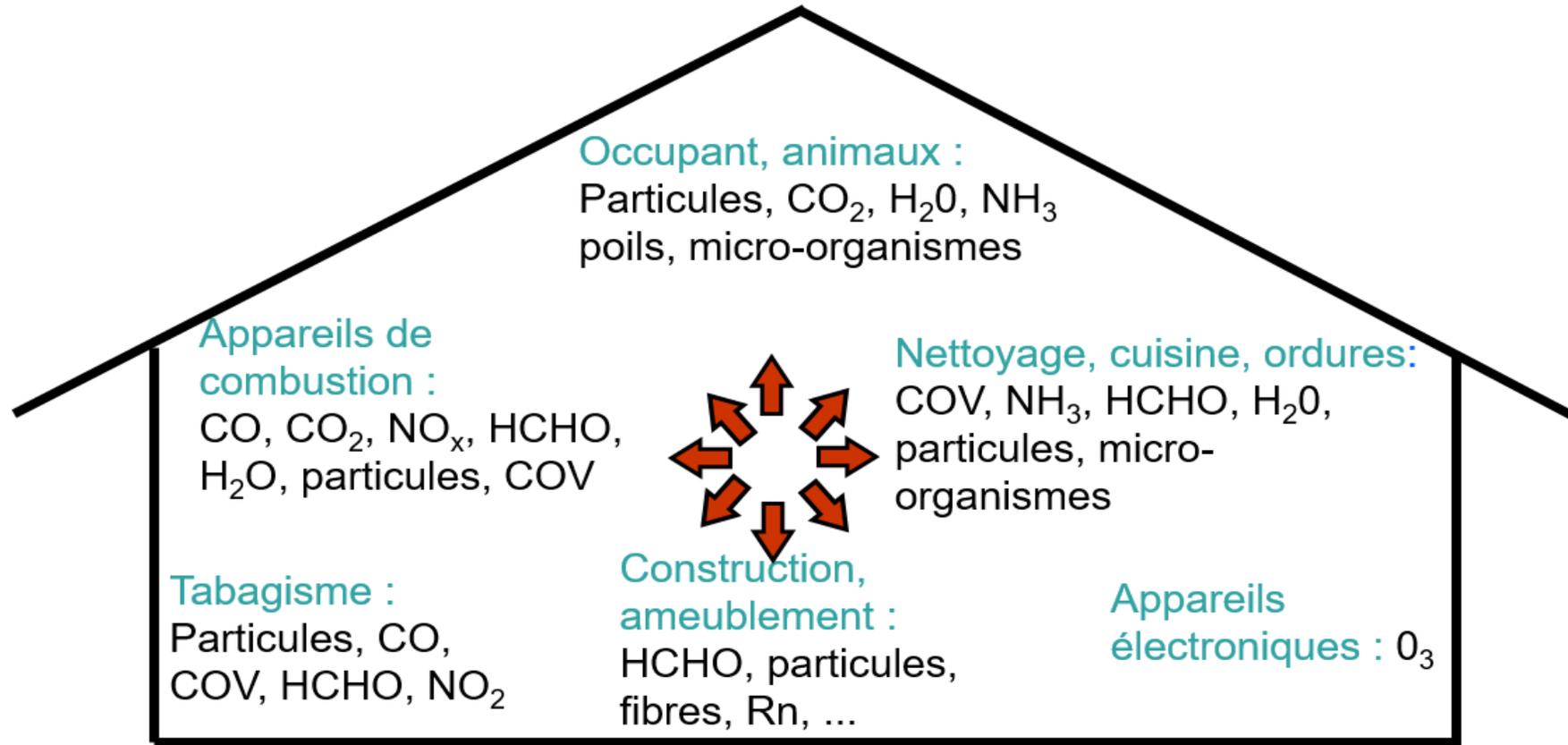
Polluants agricoles :
Insecticides,
fongicides, engrais,
champignons

Pollens

Sol :
Radon, méthane, humidité



LES CATÉGORIES DE POLLUANTS ET LEURS SOURCES



HCHO = Formaldéhyde

LES CATÉGORIES DE POLLUANTS ET LEURS SOURCES

- Les polluants **chimiques**
- Les polluants **physiques**
- Les polluants **biologiques**



Produits de construction, ménagers ou mobilier



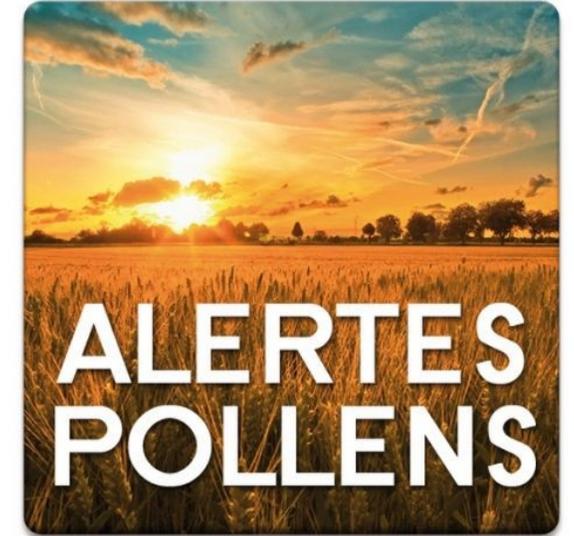
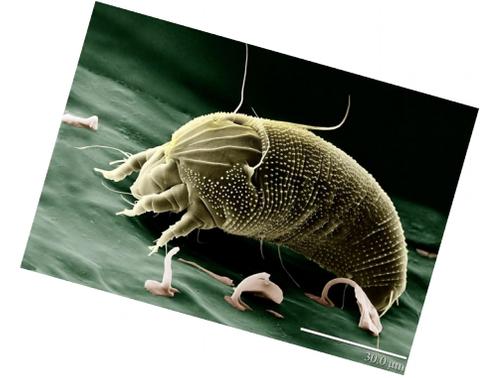
Flocage d'amiante



Moisissures

LES POLLUANTS BIOLOGIQUES

- **Agents allergisants**
 - Moisissures
 - Acariens
 - Insectes (blattes)
 - Pollens
- **Agents infectieux**
 - bactéries, virus, toxines
- **Impacts sanitaires** : irritation, allergies, infections
- **Sources** :
 - Revêtements intérieurs, matériaux d'isolation
 - Installations sanitaires
 - Textiles



LES POLLUANTS BIOLOGIQUES – FOCUS SUR LES MOISSISSURES

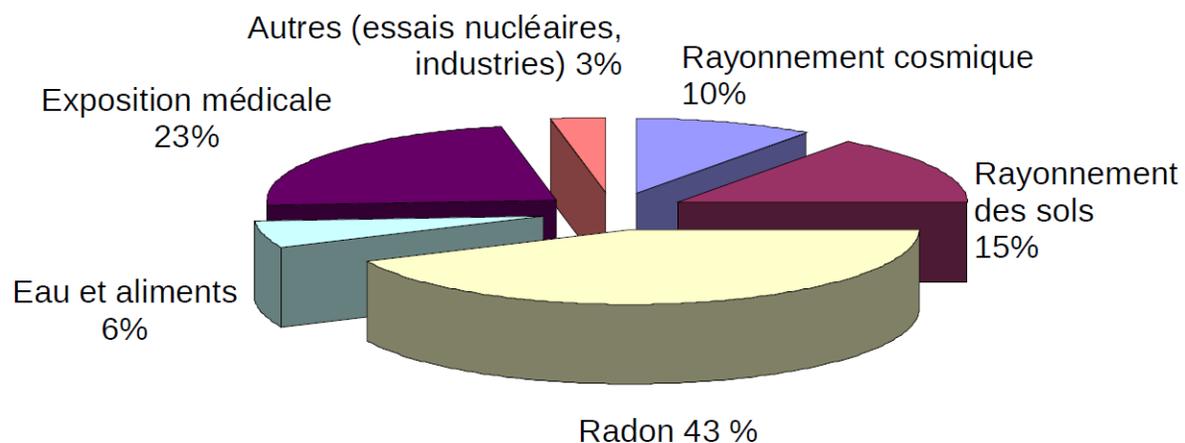
- Développement de champignons microscopiques :
 - Milieu humide (>65%) et chauffé
 - Présence de nutriments organiques (cellulose, papiers peints, etc.)
- Source d'humidité :
 - Dégâts des eaux, infiltrations ou remontées capillaires
 - Ponts thermiques, condensation dans les murs
 - Activités humaines



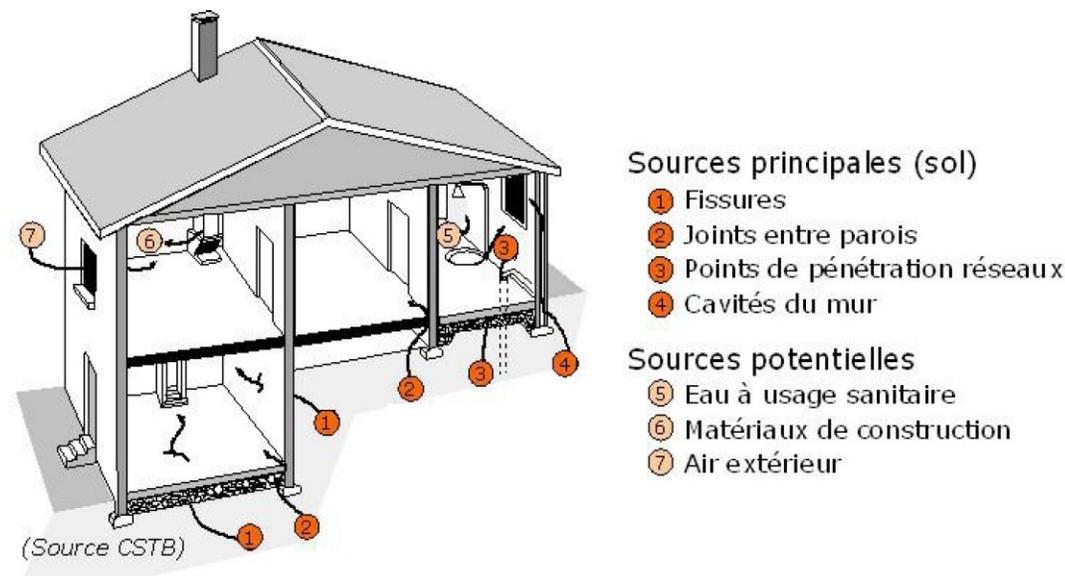
LES POLLUANTS PHYSIQUES : LE RADON

- Gaz radioactif d'origine naturelle, incolore et inodore
- Impact sanitaire : classé cancérigène certain par le CIRC

Exposition moyenne de la population française



Le radon dans les bâtiments : sources d'entrée



LES POLLUANTS PHYSIQUES : LE RADON

- Source : sous-sols volcaniques (granit, etc.)
- 3 catégories de potentiel radon, selon la teneur en uranium des sols et leurs propriétés géologiques qui peuvent faciliter le transfert de radon
- Zonage départemental > communal

| Connaître le potentiel radon de sa commune

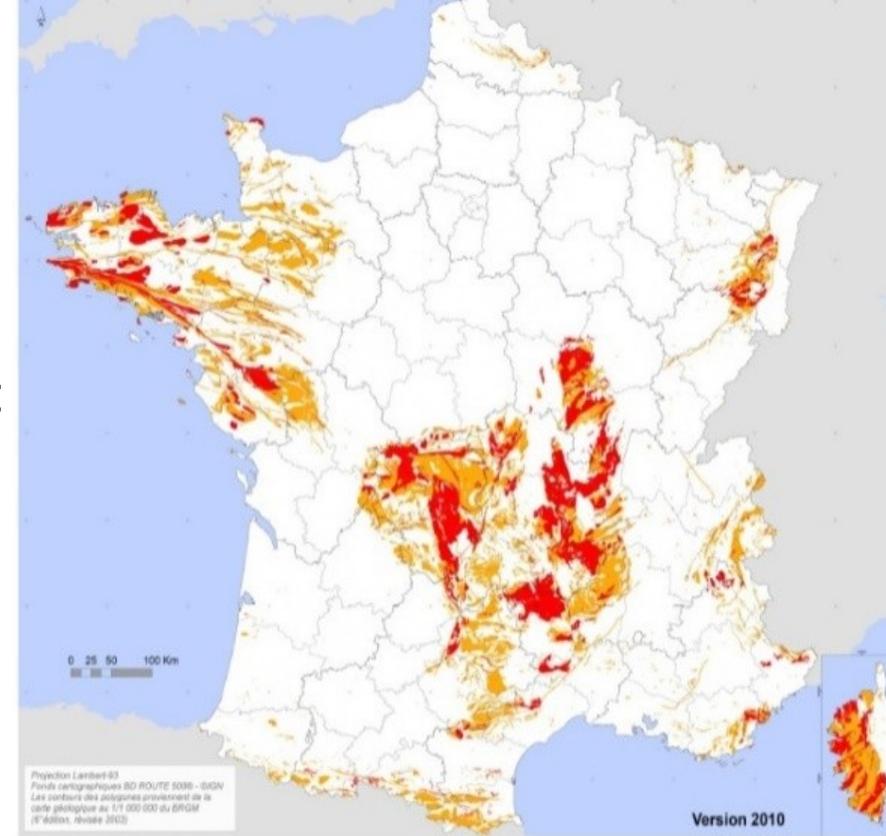
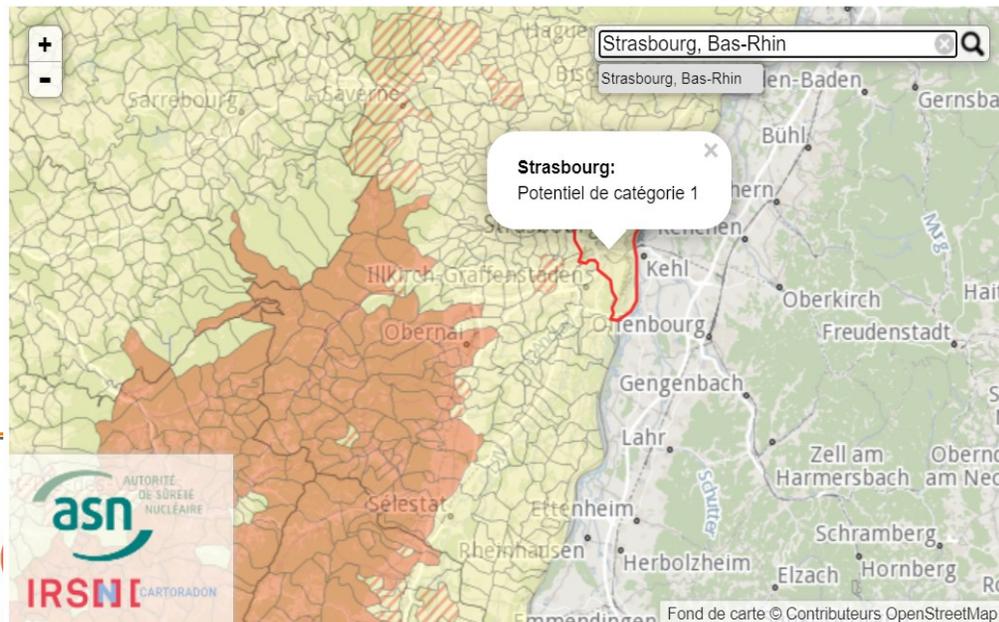


Figure 1 : Carte du potentiel radon des formations géologiques à l'échelle 1:1 000 000, version 2010

LES POLLUANTS PHYSIQUES : LE RADON

- **Pour les établissements recevant du public**

Les propriétaires ou exploitants de certaines catégories d'établissements recevant du public sont tenus de surveiller l'exposition au radon.

Depuis le 1er juillet 2018 : niveau de référence = 300 Bq/m³.

- ERP concernés

- 1° Les établissements d'enseignement, y compris les bâtiments d'internat ;
- 2° **Les établissements d'accueil collectif d'enfants de moins de six ans ;**
- 3° Les établissements sanitaires, sociaux et **médico-sociaux** avec capacité d'hébergement
- 4° Les établissements thermaux ;
- 5° Les établissements pénitentiaires.

- Modification du zonage :

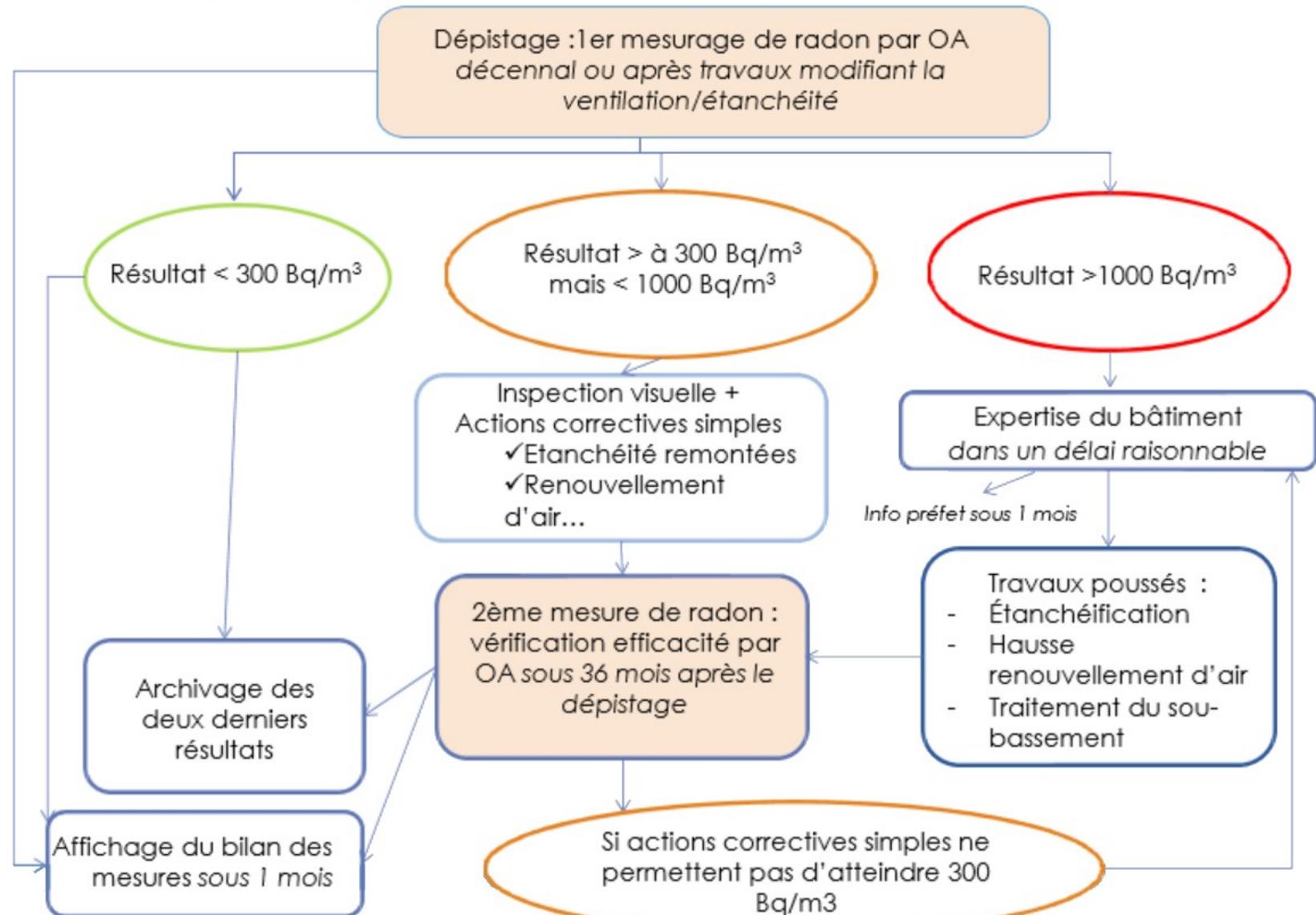
- Nouveaux concernés : échéance pour réaliser les mesures = 01/07/2020
- Mesures avant 2018 > 300 Bq/m³ => la surveillance continue (même si on n'est plus en cat.3)
- Pour ceux déjà concernés : - immédiatement si pas déjà fait !
- si < 300 Bq/m³, pas besoin de refaire de mesures dans l'immédiat.

LES POLLUANTS PHYSIQUES : LE RADON

Arrêté du 26 février 2019

- Dans les ERP

OA = Organisme Agréé



LES POLLUANTS PHYSIQUES : LE RADON

- **Pour les lieux de travail**

Toutes les activités professionnelles sont concernées dès lors qu'elles sont exercées au sous-sol ou au rez-de-chaussée de bâtiments situés dans les zones où l'exposition au radon est susceptible de porter atteinte à la santé des travailleurs et/ou dans certains lieux spécifiques de travail.

- **Le contrôle**

Sont chargées de contrôler, notamment par des inspections, la bonne application de la réglementation :

l'ASN,

les ARS (agences régionales de santé)

les DREETS (ex-DIRECCTE, directions régionales de l'économie, de l'emploi, du travail et des solidarités).

L'ASN contrôle également la qualité des mesures réalisées par les organismes agréés.

Source : ASN

<https://www.asn.fr/Informer/Dossiers-pedagogiques/Le-radon/La-reglementation>

LES POLLUANTS PHYSIQUES : LES FIBRES

- Fibres **minérales** artificielles (laines minérales) ou naturelles (amiante)
 - Fibres **organiques** naturelles (cellulose, laines de lin, de chanvre, de bois...)
 - Fibres d'origine **pétrolière** (polyamides, polyuréthane)
-
- Impact sanitaire : dangerosité variable en fonction de leur taille et de leur bio-persistance pulmonaire
 - Diamètre < 3-4 μm : pénètrent dans l'appareil respiratoire
 - Source : matériaux de construction



LES POLLUANTS PHYSIQUES : LES PARTICULES FINES

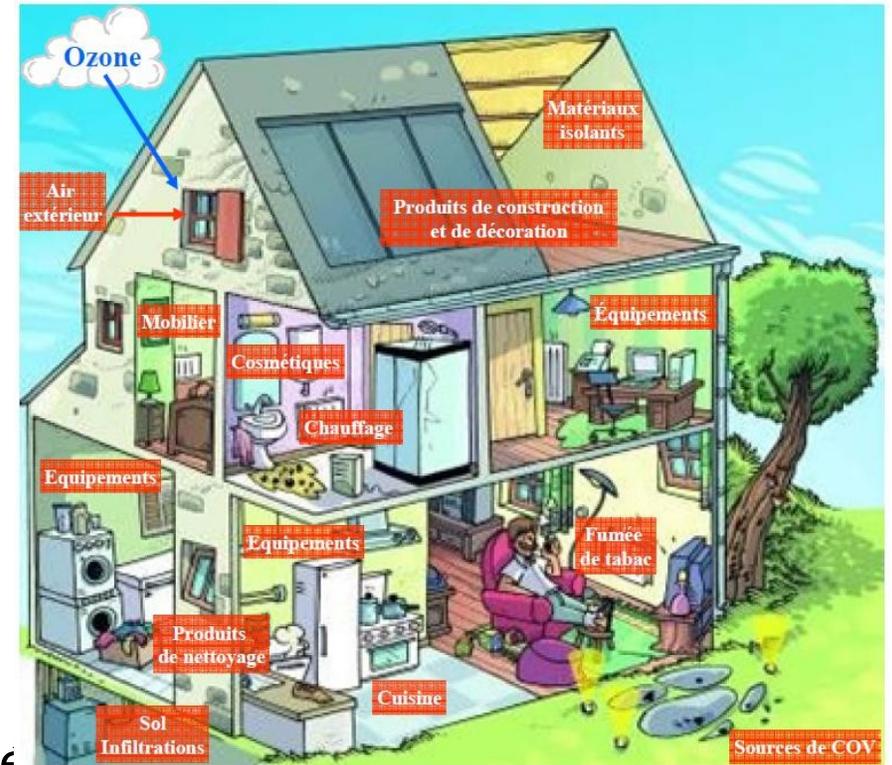
- Différentes appellations selon leur diamètre
 - 2,5 à 10 μm : PM10
 - 1 à 2,5 μm : PM2,5
 - $<1 \mu\text{m}$: particules ultra-fines
- En suspension dans l'air : facilement inhalées
- Impact sanitaire :
 - Pénétration dans les poumons et passage dans le sang
 - Symptômes : maladies cardio-vasculaires, cancer du poumon, infection des voies respiratoires



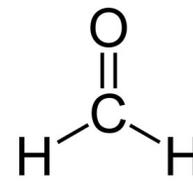
- Sources anthropiques :
 - Trafic automobile
 - Chauffage au bois/charbon
 - Industries

LES POLLUANTS CHIMIQUES : LES COV

- Composants Organiques Volatils
- Des centaines de molécules
- Les plus préoccupants :
 - **formaldéhyde**
 - hydrocarbures (**benzène**)
 - éthers de glycol, solvants
- Dégagement sur de longues périodes,
- quantités importantes dans les bâtiments neufs ou rénovés
- Sources : matériaux de construction et de décoration, revêtements intérieurs, colles, produits d'entretien, feutres, parfums, cuissons d'aliments, ...
- Effets sanitaires : de nombreuses substances cancérogènes, irritations.



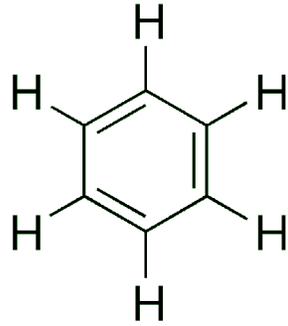
LES COV : ZOOM SUR LE FORMALDÉHYDE



- Impact sanitaire :
 - Classé cancérogène certain (groupe 1) par le CIRC depuis 2004
 - Nuisances olfactives
 - Irritations de la peau et des muqueuses
 - Manifestations allergiques
 - Effets neurotoxiques
- Sources :
 - Fumée de tabac
 - Mousses isolantes urée-formol
 - Bois collés avec résine contenant du formol
 - Meubles en panneaux de particules
 - Cuisson au gaz, poêle à bois
 - Vernis, peintures, colles
 - Etc.
- Une fois émis dans l'air, il peut se fixer sur des surfaces qui le réémettent ensuite



LES COV : ZOOM SUR LE BENZENE

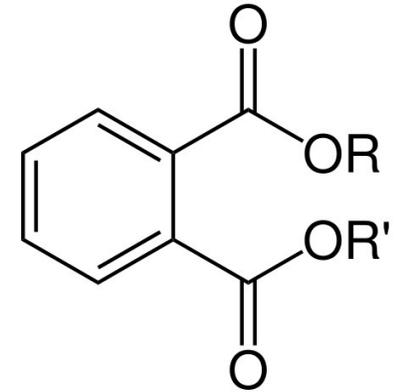


- Impact sanitaire :
 - Classé cancérogène certain par le CIRC
- Sources :
 - Fumée de tabac
 - Combustion de carburant et toutes sources liées (trafic routier, parkings)
 - Produits de construction et de décoration



LES POLLUANTS CHIMIQUES : LES COSV

- Du fait de leurs propriétés physico-chimiques, ils se volatilisent dans l'air en phase gazeuse et/ou particulaire.
- Exemple : les phtalates (plastifiants)
- Risques sanitaires
 - Perturbateurs endocriniens (enfants très vulnérables)
 - Effets allergisants possibles
- Sources
 - Matériaux de construction et de décoration
 - Revêtements de sols en PVC
 - Poussières
 - Vêtements, jouets, cosmétiques, etc.



LES POLLUANTS CHIMIQUES : LE DIOXYDE DE CARBONE

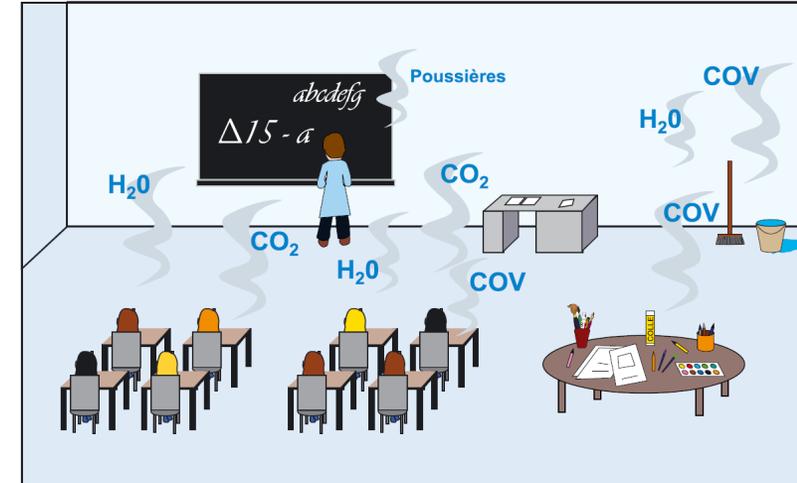
- Source principale : Métabolisme
- Il affecte directement les **performances** des élèves

Enquête Européenne : portant sur 800 enfants dans huit écoles a montré que les scores des élèves aux tests de concentration diminuaient lorsque les niveaux de CO₂ augmentaient.

Enquête Danoise : Étude des performances des élèves dans différentes conditions de ventilation. Augmentation des performances des enfants de 15% soit l'équivalent d'une année d'enseignement par un doublement de la ventilation dans les salles de classe. Amélioration des performances avec un abaissement de la température (20°C au lieu de 23,5°C).

* Wargocki and Wyon (2007) *The effects of moderately raised classroom temperatures and classroom ventilation rate on the performance of schoolwork by children* (RP-1257), HVAC&R Research, 13(2), 193-220.

** Myhrvold, A.N., E.Olsen, and O. Lauridsen 1996. *Indoor Environment in Schools—Pupils' Health and Performance in regard to CO2 Concentrations*. In *Indoor Air '96*. The Seventh International Conference on Indoor Air Quality and Climate. Vol 4, pp. 369–371.



DES QUESTIONS ?

RÉAGISSEZ SUR LE CHAT !

SOMMAIRE

I/ Les enjeux sanitaires de la qualité d'air intérieur

I/1. Les effets sur la santé

II/2. Les catégories de polluants et leurs sources

II/ Concilier bâtiment et QAI : la ventilation

II/ 1. Fonctionnement des différents systèmes de ventilation

II/ 2. Entretien des systèmes de ventilation

III/ Rappel sur la réglementation

III/ 1. Réglementation ventilation

III/ 2. La surveillance réglementaire de la QAI dans les ERP

IV/ Agir sur la QAI en limitant la présence de polluants

IV/ 1. Limiter les sources de polluants

IV/ 2. Évacuer les polluants

LE RÔLE DE LA VENTILATION

Aération ≠ ventilation

● Principe

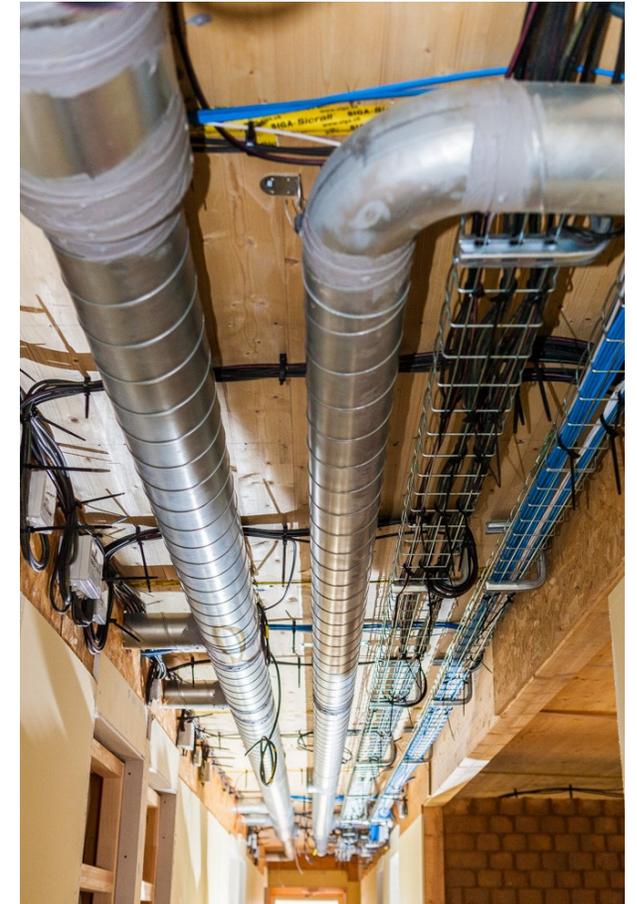
- Évacuer l'air vicié et le renouveler par de l'air neuf

● Intérêt

- Sanitaire : préserver la santé des occupants
- Structural : préserver la pérennité des bâtiments

● Les textes réglementaires liés à la ventilation

- Le Code de la construction et de l'habitat
- L'arrêté du 24/03/1982 modifié par l'arrêté du 28/10/1983
- Le Code du Travail pour les salariés
- Le Règlement Sanitaire Départemental Type (RSDT) pour les non salariés

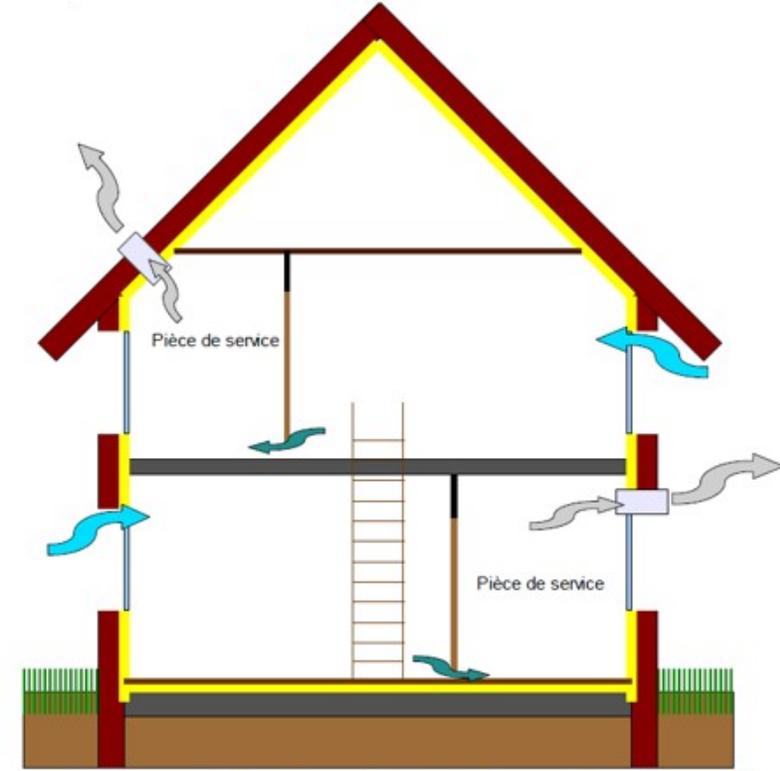


FONCTIONNEMENT DES DIFFÉRENTS SYSTÈMES DE VENTILATION

Ventilation naturelle

Principe : l'air entre dans les pièces grâce à des **ouvertures** et sort par les **bouches d'extraction** raccordées ou non à un conduit.

L'air est mis en mouvement par des phénomènes naturels de force de vent et de tirage thermique entre intérieur et extérieur



Grille d'entrée d'air

FONCTIONNEMENT DES DIFFÉRENTS SYSTÈMES DE VENTILATION

Ventilation hybride

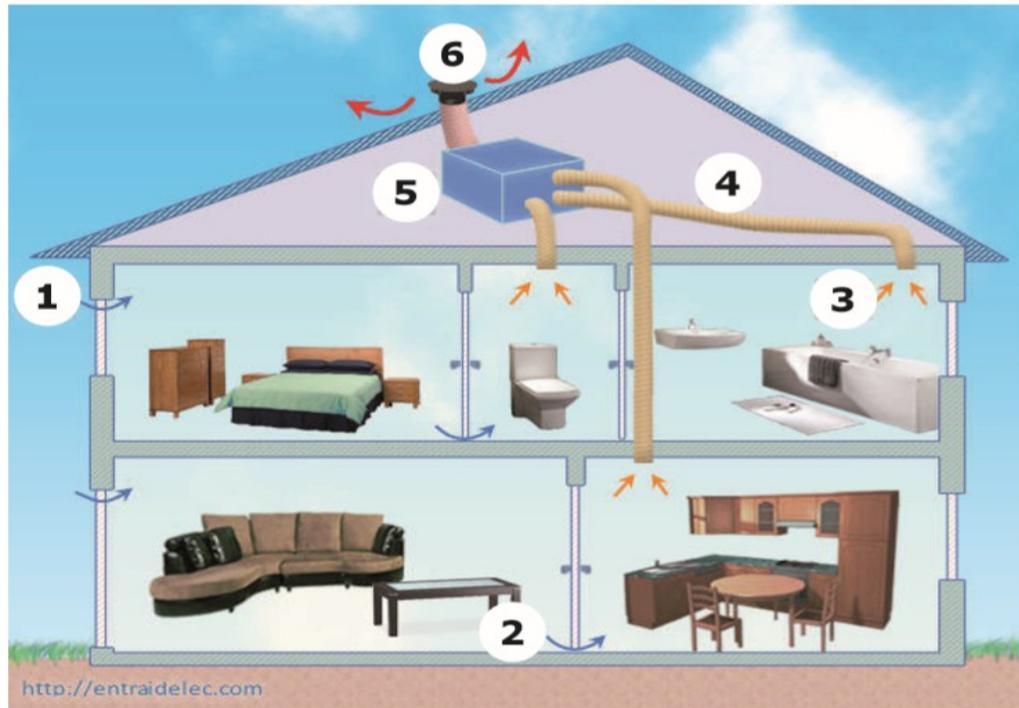
Principe : ventilation naturelle + assistance mécanique non permanente pour pallier ou stimuler l'insuffisance du tirage naturel



Saint-Nazaire : ventilation naturelle assistée et contrôlée

FONCTIONNEMENT DES DIFFÉRENTS SYSTÈMES DE VENTILATION

Ventilation mécanique simple flux



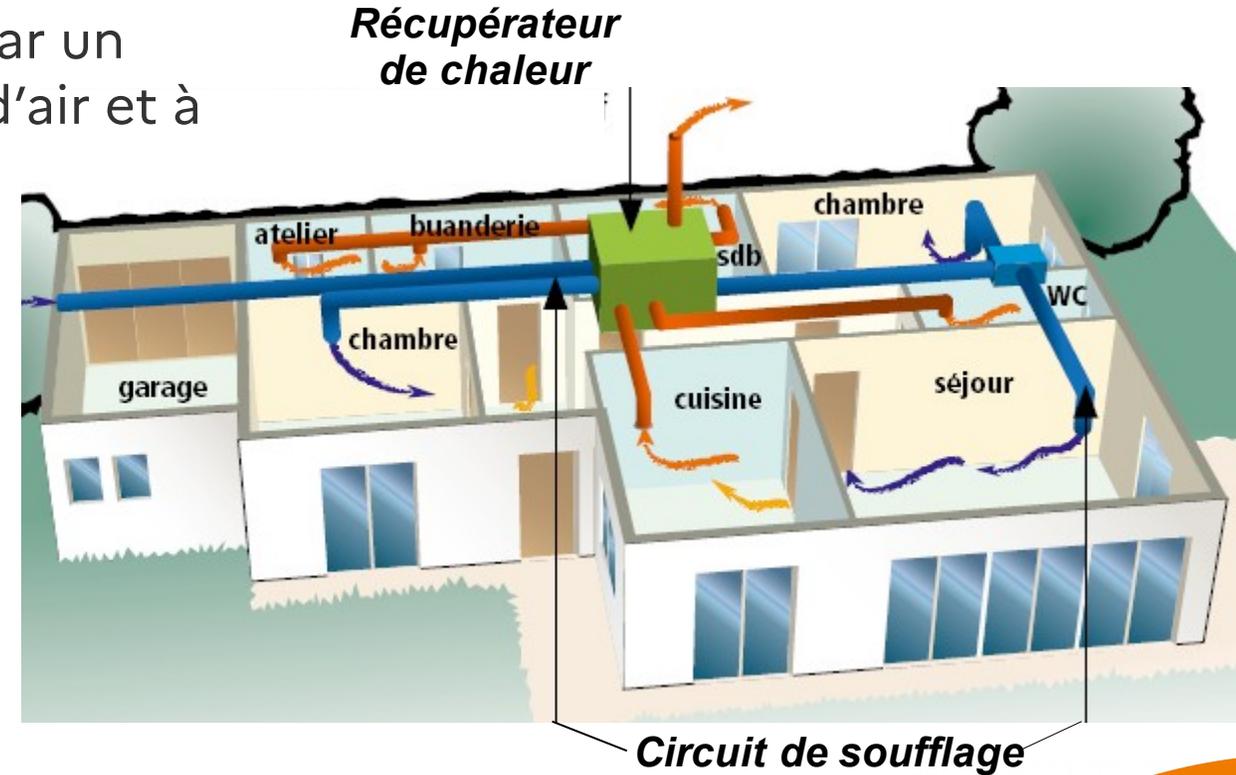
Principe : entrées d'air dans les pièces de vie et extraction mécanique dans les locaux à pollution spécifique

- ① Entrée d'air autoréglable (hygro A) ou hygroréglable (hygro B)
- ② Détalonnage des portes
- ③ Bouches d'extraction
- ④ Conduits d'extraction
- ⑤ Extracteur hygroréglable (ventilateur)
- ⑥ Rejet d'air

FONCTIONNEMENT DES DIFFÉRENTS SYSTÈMES DE VENTILATION

Ventilation mécanique double flux

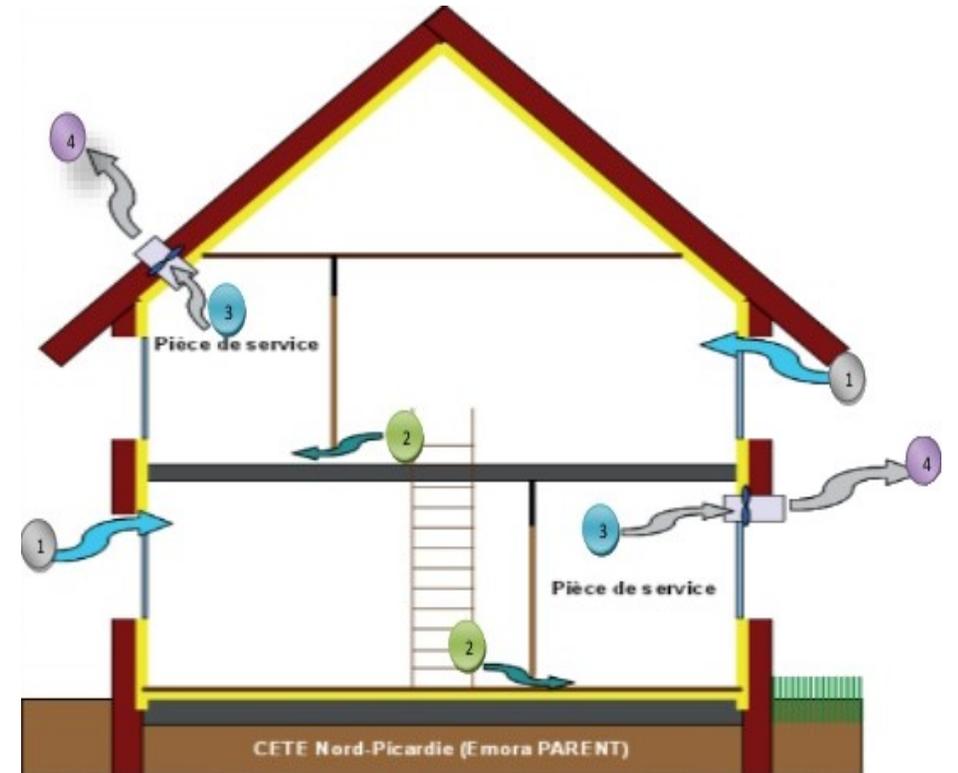
Principe : fournir l'air neuf et évacuer l'air vicié par un procédé mécanique. Filtration de l'air à la prise d'air et à l'extraction



FONCTIONNEMENT DES DIFFÉRENTS SYSTÈMES DE VENTILATION

Ventilation mécanique répartie

- **Principe** : Renouvellement pièce par pièce ou par zone. Elle est utilisée dans le cadre de rénovation par exemple, quand les systèmes classiques ne peuvent pas être mis en place



ENTRETIEN DES SYSTÈMES DE VENTILATION

- Les organes des systèmes de ventilation, fonction et entretien

- Bouches d'entrée d'air (SF) :
faire entrer de l'air de l'air « propre »
À NETTOYER REGULIEREMENT



- Bouches de soufflage (DF) :
faire entrer de l'air filtré et, le cas échéant, pré-chauffé
À NETTOYER REGULIEREMENT

- Bouches d'extraction :
extraire l'air vicié des pièces humides
À NETTOYER REGULIEREMENT



ENTRETIEN DES SYSTÈMES DE VENTILATION

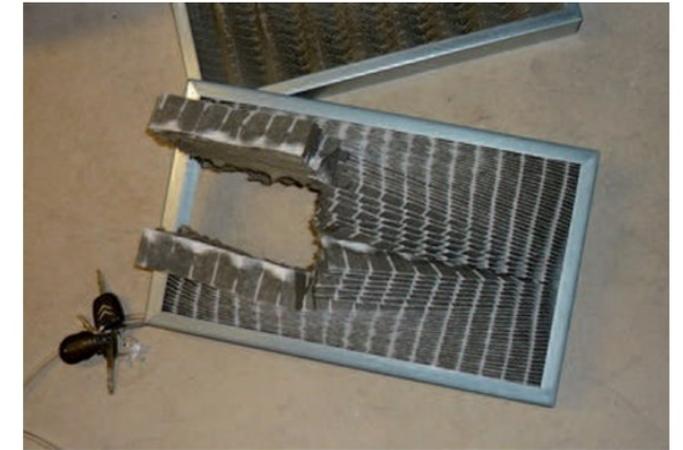
- Les organes des systèmes de ventilation, fonction et entretien
 - **Gaines/ conduits :**
circulation de l'air pour son évacuation
Souples ou rigides
À FAIRE ENTRETENIR
 - **Bloc moteur :**
Raccordements, évacuation de l'air vicié
À FAIRE ENTRETENIR
 - **Filtres :**
Assurer la bonne qualité de l'air entrant
À NETTOYER OU CHANGER RÉGULIÈREMENT (selon préconisations du fabricant)

ENTRETIEN DES SYSTEMES DE VENTILATION

<https://www.batiment-ventilation.fr/>



Source : Cerema



Source : écol'air

DES QUESTIONS ?

RÉAGISSEZ SUR LE CHAT !

SOMMAIRE

I/ Les enjeux sanitaires de la qualité d'air intérieur

I/1. Les effets sur la santé

II/2. Les catégories de polluants et leurs sources

II/ Concilier bâtiment et QAI : la ventilation

II/ 1. Fonctionnement des différents systèmes de ventilation

II/ 2. Entretien des systèmes de ventilation

III/ Rappel sur la réglementation

III/ 1. Réglementation ventilation

III/ 2. La surveillance réglementaire de la QAI dans les ERP

IV/ Agir sur la QAI en limitant la présence de polluants

IV/ 1. Limiter les sources de polluants

IV/ 2. Évacuer les polluants

LA RÉGLEMENTATION VENTILATION DANS LES ERP



Dans les ERP : Code du Travail (pour les salariés)

- Les locaux doivent être **ventilés mécaniquement** ou par **ventilation naturelle permanente** ;
- **En ventilation mécanique, des débits minimaux d'air neuf** doivent être respectés en fonction de la nature du local (bureaux, restauration, ateliers...)
- L'aération exclusive par les fenêtres est autorisée si le volume par occupant
 - $\geq 15 \text{ m}^3/\text{h}$ pour les bureaux et les locaux avec travail physique léger et
 - $\geq 24 \text{ m}^3/\text{h}$ pour les autres locaux

LA RÉGLEMENTATION VENTILATION DANS LES ERP



Dans les ERP : Code du Travail (pour les salariés)

Désignation des locaux	Débit minimal d'air neuf par occupant (en m ³ /h)
Bureaux, locaux sans travail physique	25
Locaux de restauration, locaux de ventes, locaux de réunion	30
Ateliers et locaux avec travail physique léger	45
Autres ateliers et locaux	60

- L'employeur est chargé de maintenir en bon état de fonctionnement les installations et de les faire contrôler régulièrement.

LA RÉGLEMENTATION VENTILATION DANS LES ERP



Dans les ERP : RSDT (pour les non salariés)

- Dans les locaux à pollution non spécifique, des débits minimaux d'air neuf doivent être respectés selon la nature du local
- **[CO₂] ≤ 1000 ppm** avec une tolérance de 1300 ppm.

Désignation des locaux	Débit minimal d'air neuf par occupant (en m ³ /h)
Locaux d'enseignement : classes, salles d'études, laboratoires (sans pollution spécifique) des maternelles, primaires et secondaires	15
Locaux d'enseignement pour le secondaire du 2 ^e cycle - Ateliers - Locaux d'hébergement - Bureaux et locaux assimilés – Locaux de réunion, de spectacle	18
Locaux de ventes, de restauration, piscines	22
Autres locaux à usage sportif	25

LA RÉGLEMENTATION VENTILATION DANS LES ERP



Dans les ERP : RSDT (pour les non salariés)

- Renouvellement d'air par ouverture des fenêtres autorisé si $V \geq 6 \text{ m}^3/\text{h}/\text{occ}$.
Il faut alors : surface des ouvrants \geq valeur calculée en fonction de la surface au sol du local.

Exemples :

- pour 10 m^2 au sol, $1,25 \text{ m}^2$ d'ouvrants ;
- pour 100 m^2 au sol, $6,2 \text{ m}^2$ d'ouvrants.

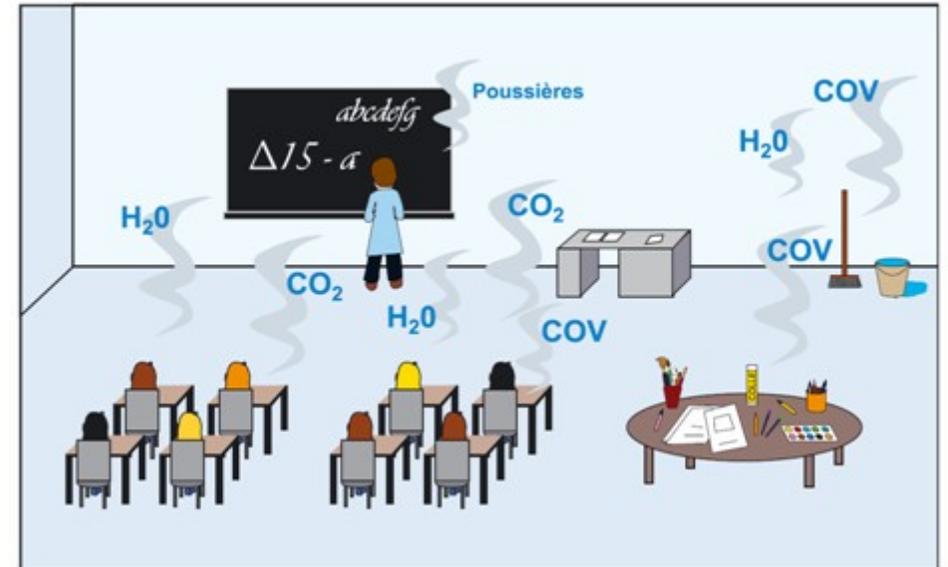
LA RÉGLEMENTATION VENTILATION DANS LES ERP



Dans les ERP : La cohabitation des deux réglementations

- Code du travail pour les salariés
- RSDT pour les autres usagers
- Les débits et volumes de chaque réglementation s'additionnent

- Exemple d'une salle de classe :
 - 25 élèves : $25 * 15 \text{ m}^3/\text{h} = 375 \text{ m}^3/\text{h}$
 - 1 enseignant : $1 * 25 \text{ m}^3/\text{h} = 25 \text{ m}^3/\text{h}$
 - TOTAL : $400 \text{ m}^3/\text{h}$



LA SURVEILLANCE RÉGLEMENTAIRE DE LA QAI DANS LES ERP



Le nouveau dispositif réglementaire 2018-2023

La surveillance de
la qualité de l'air intérieur
dans les lieux accueillant des enfants

Le rôle des collectivités locales et des gestionnaires de structures privées

Décret 2015-1000 du 17/08/2015

1^{er} janvier 2018

- Établissements d'accueil collectif d'enfants de moins de 6 ans (crèches, etc.)
- Écoles maternelles
- Écoles élémentaires

1^{er} janvier 2020

- Accueils de loisirs
- Établissements d'enseignement du 2nd degré (collèges, lycées, etc.)

1^{er} janvier 2023

- Structures sociales et médico-sociales
- Établissements pénitentiaires pour mineurs
- Piscines couvertes

Pour les bâtiments mis en service après ces dates : "la surveillance doit avoir lieu **avant le 31 décembre de l'année suivante** celle de la mise en service du bâtiment".

LA SURVEILLANCE RÉGLEMENTAIRE DE LA QAI DANS LES ERP



- Le propriétaire du bâtiment est responsable
- Surveillance aux frais du propriétaire ou, si prévu par une convention, de l'exploitant
- Protocole à **renouveler tous les 7 ans**
- Si dépassement : réitérer la campagne de mesures **dans les 2 ans**

LA SURVEILLANCE RÉGLEMENTAIRE DE LA QAI DANS LES ERP



Pour une meilleure
qualité de l'air

dans les lieux accueillant
des enfants et adolescents

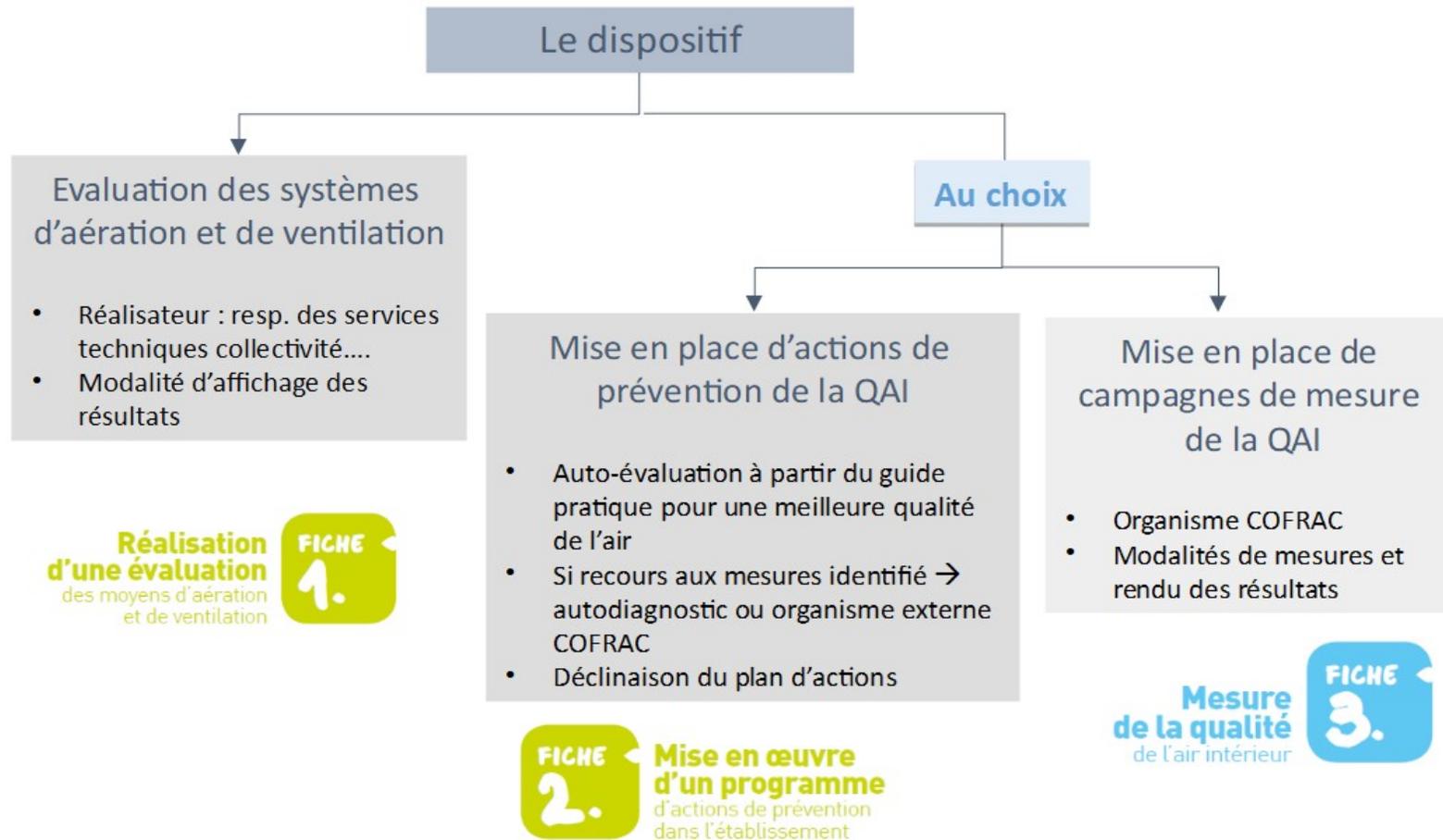


Guide pratique 2019



Guide pratique à l'usage des propriétaires :
<https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr>

LA SURVEILLANCE RÉGLEMENTAIRE DE LA QAI DANS LES ERP



LA SURVEILLANCE RÉGLEMENTAIRE DE LA QAI DANS LES ERP



L'évaluation des moyens d'aération

- COMMENT ?
 - Vérification de l'opérabilité des ouvrants donnant sur l'extérieur
 - Contrôle des bouches et grilles d'aération existantes
- OÙ ?
 - Salles d'enseignement ou de formation du 1^{er} et 2nd degré
 - Salles d'activités ou de vie des établissements collectifs pour enfants et adolescents et des accueils de loisirs
- QUI ?
 - Services techniques du propriétaire
 - Professionnels du bâtiment
 - Titulaires d'un agrément
 - Organisme accrédité



L'évaluation des moyens d'aération

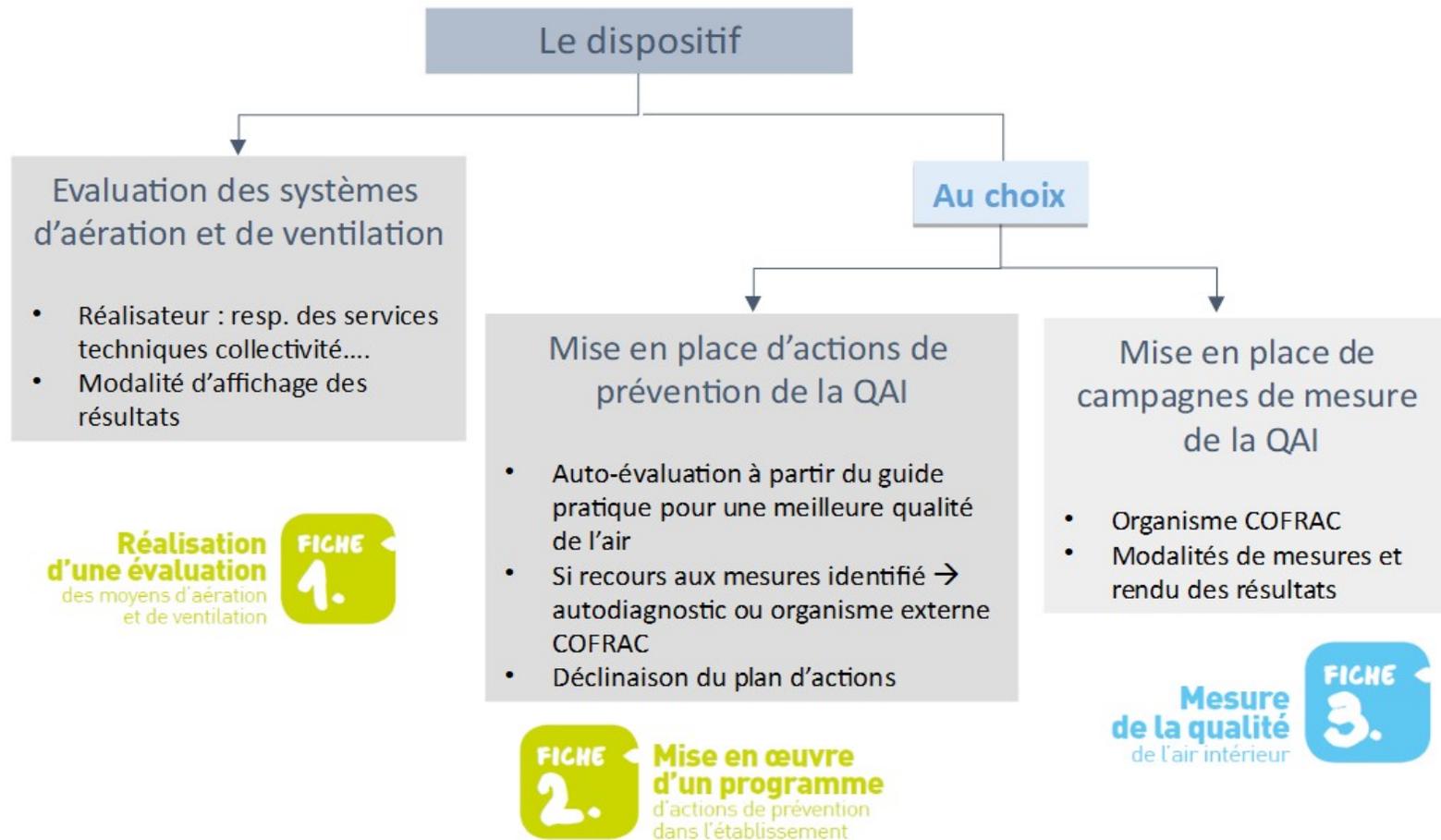
- ÉCHANTILLONAGE
 - < 6 pièces : toutes les pièces
 - ≥ 6 pièces : 50 % des pièces, réparties dans le bâtiment (étages, ventilation)
 - Max. 20 pièces
- À FAIRE
 - Constat de la présence ou non d'ouvrants donnant sur l'extérieur
 - Vérification de leur facilité d'accès et de leur manoeuvrabilité
 - Examen visuel des organes de ventilation existants

L'évaluation des moyens d'aération

- RAPPORT D'ÉVALUATION
- *Au sein de l'établissement, ... pièces ont été investiguées dans ... bâtiments différents.*
 - *Au total sur les ... ouvrants investigués :*
 - *... sont en état de fonctionnement, soit ... %*
 - *... sont facilement accessibles, soit ... %*
 - *... sont facilement manoeuvrables, soit ... %*
 - *Au total sur les ... bouches investiguées :*
 - *... sont obstruées totalement ou partiellement, soit ... %*
 - *... sont encrassées, soit ... %*

Information du conseil
d'administration dans les
30 jours et information
par voie d'affichage devant
l'établissement

LA SURVEILLANCE RÉGLEMENTAIRE DE LA QAI DANS LES ERP



LA SURVEILLANCE RÉGLEMENTAIRE DE LA QAI DANS LES ERP



Si le choix porte sur le plan d'actions, le propriétaire peut être amené à faire des mesures en interne (kit de mesures) ou en externe en faisant appel à un organisme accrédité

La mise en œuvre d'actions de prévention

- ÉVALUATION ET PLAN D'ACTION PORTANT SUR
 - Identification et réduction des sources de pollution
 - Entretien des systèmes de ventilation et des moyens d'aération
 - Diminution de l'exposition des occupants aux polluants (travaux, ménage)
- THÉMATIQUES
 - Organisation du site
 - Matériaux de construction, revêtements, mobiliers
 - Activités spécifiques (pédagogiques, ménage, travaux)
 - Aération et ventilation
 - Équipements (imprimantes)

LA SURVEILLANCE RÉGLEMENTAIRE DE LA QAI DANS LES ERP

La mise en œuvre d'actions de prévention

- **GUIDE**
Pour une meilleure qualité de l'air dans les lieux accueillant des enfants et adolescents



<https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/Guide-complet-QAI-web.pdf>

La mise en œuvre d'actions de prévention

Matériaux de construction, revêtements, mobiliers au sein de l'établissement



Produits de construction et de revêtement muraux et sols, peintures et vernis

- ★ Utiliser le bilan fait par l'équipe technique pour identifier les matériaux et revêtements à changer en priorité, dans les prochains travaux, de par leur potentiel émissif ou leur état de dégradation (cf. Fiche informative Achat et mise en place de produits de construction et de revêtements muraux et de sol).
- ★ Privilégier des produits étiquetés A+ pour les travaux en cours ou à venir.
- ★ Bannir les revêtements textiles tels que moquettes, tapis en tissu, et ce notamment à proximité des points d'eau (risque de développement de moisissures).

Bonne pratique respectée ?

✓	✗	SO

Exemple d'actions :

Information du personnel chargé des achats

Ajout d'une clause particulière dans les marchés à venir

La mise en œuvre d'actions de prévention

Mobiliers

- ★ Lors du renouvellement de mobilier ou matériel de motricité, privilégier des meubles peu émissifs (Eco-label européen, NF Environnement Éducation, ...).
- ★ Lors du renouvellement de mobilier ou matériel de motricité, éviter ceux avec des revêtements textile et des assises ou dossiers rembourrés.
- ★ Programmer la réception du mobilier autant que possible pendant les vacances.
- ★ À réception de mobiliers ou de matériels de motricité neufs, les déballer et les stocker dans une pièce ventilée, chauffée mais non occupée, pendant au moins 4 semaines, avant de les introduire dans une pièce occupée.
- ★ À défaut de pouvoir stocker les matériels dans une pièce non occupée, prévoir la livraison et le déballage en début de vacances scolaires (d'été si possible), minimiser l'occupation de la pièce et accentuer les phases d'aération pendant toute la durée des vacances.

Bonne pratique respectée ?

✓	✗	50

Exemple d'actions :

Information du personnel chargé des achats

Ajout d'une clause particulière dans les marchés à venir

Entreposage et montage des meubles dans un local spécifique avant installation définitive

La mise en œuvre d'actions de prévention

Activités

- ★ 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 un réenvol 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 nocive).
- ★ 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.
- ★ Privilégier, autant que possible, des produits « naturels » (nettoyage à la vapeur, vinaigre blanc, bicarbonate de soude, savon noir, etc.).
- ★ Limiter l'utilisation d'Eau de Javel.

Bonne pratique respectée ?

✓	✗	SO

Exemple d'actions :

- Information du personnel chargé des achats
- Ajout d'une clause particulière dans les marchés à venir
- Organisation d'une formation en lien avec la société d'entretien pour le personnel.

La mise en œuvre d'actions de prévention

Aération/Ventilation

- ★ Renouveler l'air des locaux (ouverture des portes, fenêtres) :
 - lors d'activités pédagogiques potentiellement émissives (peintures, collages, ..) ;
 - si la pièce est mitoyenne avec une salle de travaux pratiques dans laquelle des activités potentiellement émissives ont eu lieu dans la journée ;
 - après la pause méridienne si la pièce est mitoyenne avec la cantine, réfectoire ou cuisine ;
 - pendant les pauses (intercours, pause méridienne).
- ★ Lors de l'agencement des pièces, faire en sorte que l'ensemble des ouvrants/grilles d'aération/bouches de ventilation reste accessible.
- ★ Prendre connaissance des résultats du rapport relatif à l'évaluation obligatoire des moyens d'aération.
- ★ Si un indicateur de confinement (capteur CO₂) est disponible dans l'établissement, l'utiliser pour optimiser les pratiques d'aération déjà en place conformément à leur notice d'utilisation.

Bonne pratique respectée ?

✓	✗	SO

Exemple d'actions :

- Réorganisation des salles de classe pour faciliter les accès aux ouvrants
- Sensibilisation du corps enseignant sur l'aération des salles de classe

La mise en œuvre d'actions de prévention

Équipements

- ★ Ne pas utiliser d'appareil de chauffage d'appoint (pétrole, fioul) (peut générer des substances dangereuses qui nécessitent une aération/ventilation plus accentuée).
- ★ Vérifier l'absence de photocopieurs, imprimantes, télécopieurs au sein de la pièce (peut générer des substances dangereuses tels que l'ozone, formaldéhyde qui nécessitent une aération/ventilation plus accentuée).

Bonne pratique respectée ?

✓	✗	SO

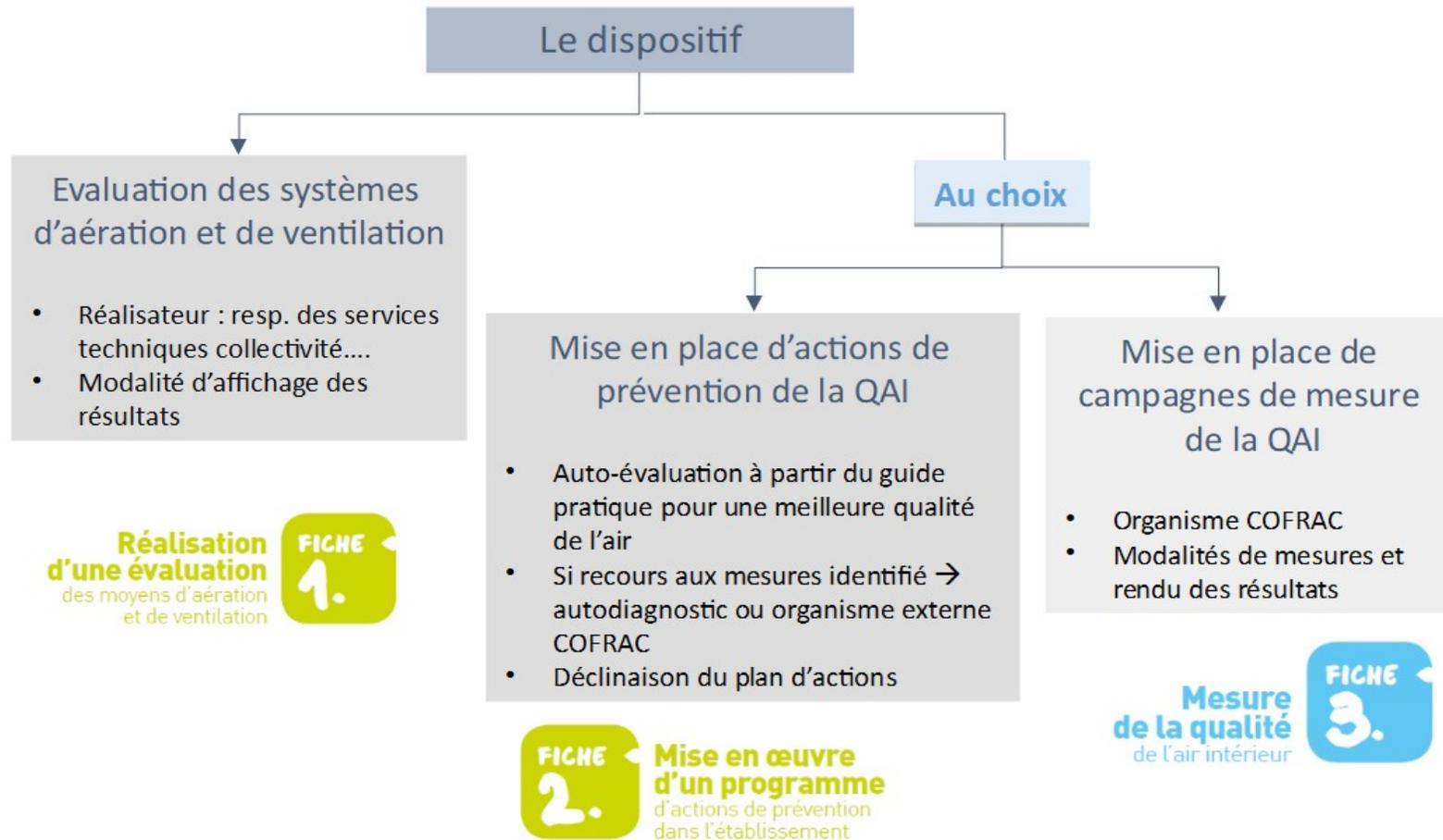
Exemple d'actions :

- Informer le personnel de l'établissement
- Déplacer les équipements polluants à l'écart des salles de classe, dans des lieux bien ventilés

Élaboration du plan d'actions

- Pour chaque action identifiée, renseigner
 - Son titre
 - La description de l'action
 - Le responsable de l'action et les personnes associées
 - Le calendrier de réalisation envisagé / date de mise en œuvre
- Présentation synthétique du plan d'action (sous forme de tableau par exemple)
- Affichage obligatoire à destination des usagers du bâtiment sur les conclusions de l'évaluation
- Tableur d'aide à la création du plan d'actions :
<https://www.cerema.fr/fr/actualites/qualite-air-interieur-etablissements-recevant-du-public>

LA SURVEILLANCE RÉGLEMENTAIRE DE LA QAI DANS LES ERP



LA SURVEILLANCE RÉGLEMENTAIRE DE LA QAI DANS LES ERP

Mesures de la qualité de l'air intérieur

- QUI ?
Organismes accrédités Cofrac
- QUOI ?
 - Le formaldéhyde
 - Le benzène
 - Le CO₂
 - Le tétrachoroéthylène
- COMMENT ?
Systèmes de prélèvement et de mesures adaptés (tubes passifs)
Questionnaires à compléter



Tubes passifs pour les prélèvements de formaldéhyde et de benzène



*Q-trak –
appareil enregistreur des teneurs en CO₂*

LA SURVEILLANCE RÉGLEMENTAIRE DE LA QAI DANS LES ERP

Mesures de la qualité de l'air intérieur

- QUAND ?

- Deux campagnes de mesures (une en période de chauffe, une hors période de chauffe) dans les salles de classe sur une semaine d'occupation chacune pour **benzène** et **formaldéhyde**
- **CO₂** en période de chauffe
- **Tétrachloroéthylène** en période d'activité de l'installation de nettoyage à sec

- ET APRÈS ?

Transmission des résultats au propriétaire, à l'INERIS et, en cas de dépassement des valeurs limites réglementaires, au préfet de département

Affichage des résultats conjointement avec le rapport des moyens d'aération et de ventilation

LA SURVEILLANCE RÉGLEMENTAIRE DE LA QAI DANS LES ERP

Mesures de la qualité de l'air intérieur – valeurs de référence pour l'interprétation des résultats

Polluant	VGAI (valeur guide pour l'air intérieur)		Valeur limite
Formaldéhyde	30 µg/m³ pour expo longue durée À compter du 1 ^{er} janvier 2015	10 µg/m³ pour expo longue durée À compter du 1 ^{er} janvier 2023	100 µg/m ³ (exposition courte)
Benzène	5 µg/m³ pour expo longue durée À compter du 1 ^{er} janvier 2013	2 µg/m³ pour expo longue durée À compter du 1 ^{er} janvier 2016	10 µg/m ³ (exposition courte)
CO2			Indice de confinement 5
Tétrachloro-éthylène			1250 µg/m ³

Mesures de la qualité de l'air intérieur

- L'indice de confinement ICONE
 - Caractérise l'efficacité du renouvellement de l'air
 - Dépend de l'espace disponible de la pièce par rapport à son occupation
- Niveaux de confinement en fonction du taux de CO₂

Taux des valeurs >1000 ppm	Taux des valeurs <1700 ppm	Indice
0 %	100 %	0
1/3	100 %	1
2/3	100 %	2
2/3	2/3 (1/3 > 1700 ppm)	3
2/3	1/3 (2/3 > 1700 ppm)	4
100 %	0 %	5



LA SURVEILLANCE RÉGLEMENTAIRE DE LA QAI DANS LES ERP

Mesures de la qualité de l'air intérieur

RECAPITULATIF DES RESULTATS (SUR LA BASE DU MODELE D’AFFICHAGE FIGURANT DANS L’ARRETE DU 1ER JUIN 2016 RELATIF AUX MODALITES DE SURVEILLANCE DE LA QUALITE DE L’AIR INTERIEUR DANS CERTAINS ETABLISSEMENTS RECEVANT DU PUBLIC).

Conformément aux dispositions des articles R. 221-30 et suivants du code de l'environnement, notre établissement a fait l'objet d'un contrôle de la qualité de l'air à l'intérieur des locaux dont les résultats sont les suivants :

Date de prélèvement des polluants (période de chauffe): du 11/01/2016 au 15/01/2016.

Date de prélèvement des polluants (période hors chauffe): du 30/05/2016 au 03/06/2016.

Résultats pour le formaldéhyde

PIECE	CONCENTRATION MOYENNE en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valeur de comparaison en $\mu\text{g}/\text{m}^3$
1 - S4 petit-moyens	44,9	30,0
2 - S2 moyens-grands bilingues	37,1	30,0
3 - Salle de motricité/jeux	50,1	30,0

MAXIMUM ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) RELEVÉ SUR L'ETABLISSEMENT	VALEUR LIMITE ⁽¹⁾
72,4 - pièce 3 – phase 2	100

(1) Valeur limite: valeur pour laquelle des investigations complémentaires doivent être menées et pour laquelle le préfet de département du lieu d'implantation de l'établissement doit être informé.

Code couleur (légende) des tableaux :

Fond vert : résultats strictement inférieurs à la valeur-guide

Fond jaune : résultats inférieurs ou égaux à la valeur-limite

Fond rouge : résultats strictement supérieurs à la valeur-limite

Résultats pour le benzène

PIECE	CONCENTRATION MOYENNE en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valeur de comparaison en $\mu\text{g}/\text{m}^3$
extérieur	0,9*	
1 - S4 petit-moyens	1,8*	2,0
2 - S2 moyens-grands bilingues	2,3*	2,0
3 - Salle de motricité/jeux	2,0	2,0

* Résultats fournis hors-accréditation par l'organisme de mesures

MAXIMUM ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) RELEVÉ SUR L'ETABLISSEMENT	VALEUR LIMITE ⁽¹⁾
2,6 – pièce 2 – phase 2	10

(1) Valeur limite: valeur pour laquelle des investigations complémentaires doivent être menées et pour laquelle le préfet de département du lieu d'implantation de l'établissement doit être informé.

Code couleur (légende) des tableaux :

Fond vert : résultats strictement inférieurs à la valeur-guide

Fond jaune : résultats inférieurs ou égaux à la valeur-limite

Fond rouge : résultats strictement supérieurs à la valeur-limite

Remarque : les valeurs limites et les valeurs guides pour la qualité de l'air intérieur peuvent être consultées aux articles R. 221-29 et R. 221-30 du code de l'environnement.

Résultats pour l'indice de confinement

PIECE	INDICE DE CONFINEMENT (échelle de 0 à 5)	VALEUR LIMITE
1 - S4 petit-moyens	3	5
2 - S2 moyens-grands bilingues	4	
3 - Salle de motricité/jeux	3	

Code couleur (légende) du tableau :

Fond vert : résultats compris entre 0 et 3

Fond jaune : résultats égaux à 4

Fond rouge : résultats égaux à 5

Nom :

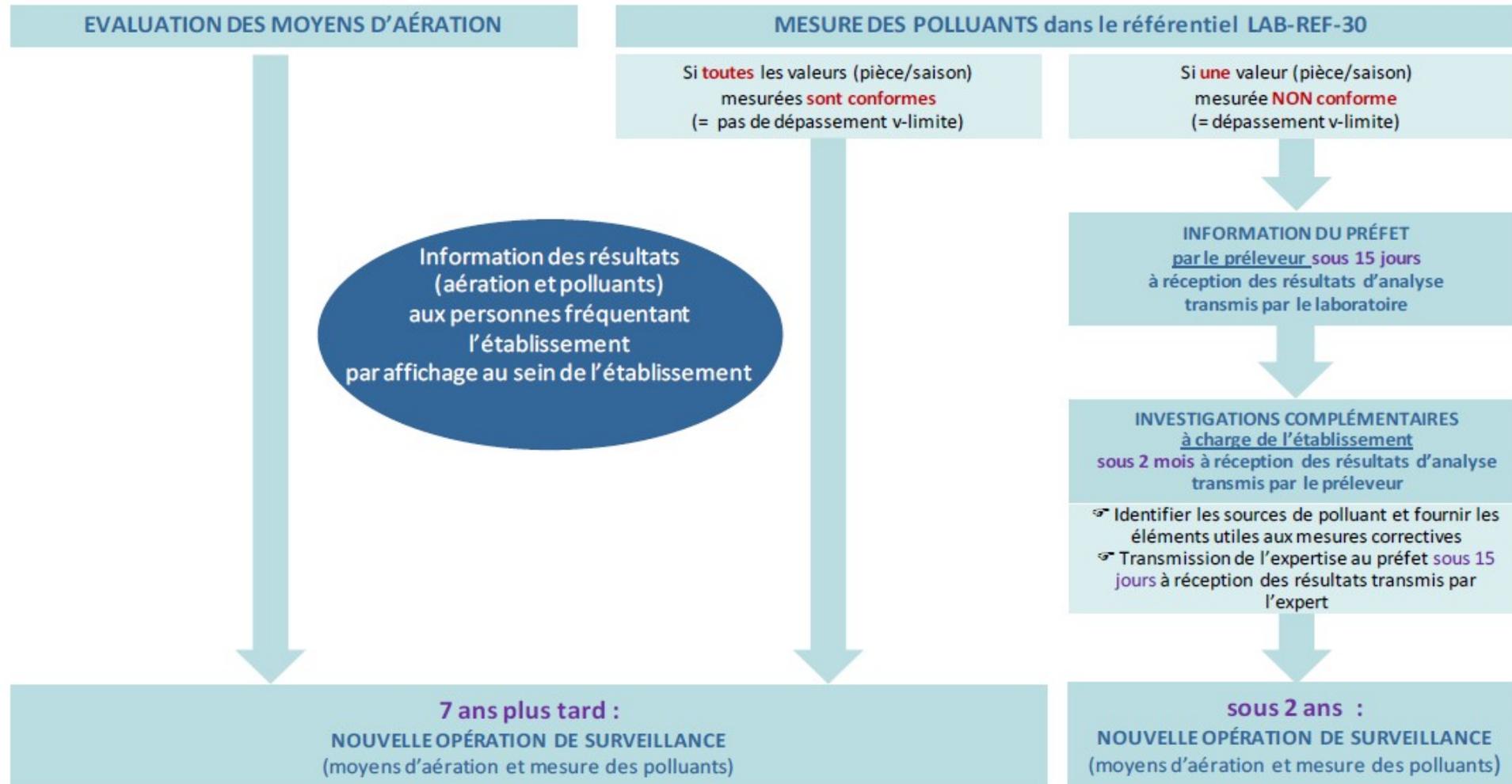
Prénom :

Titre :

Signature :

Rapport type avec
code couleur à
respecter (arrêté du 1^{er}
juin 2016)

LA SURVEILLANCE RÉGLEMENTAIRE DE LA QAI DANS LES ERP



LA SURVEILLANCE RÉGLEMENTAIRE DE LA QAI DANS LES ERP



En cas de dépassement des valeurs limites réglementaires

Il est recommandé de réaliser les **investigations complémentaires** en suivant le guide méthodologique de l'Ineris relatif à la conduite de mesures de second niveau en cas de dépassement des valeurs-limites formaldéhyde, benzène et tétrachloroéthylène

Il est possible de faire appel au réseau de laboratoires pour la conduite de mesures de second niveau mis en place par le Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire et animé par l'INERIS :

<https://reseau-labos.qai-ecoles-creches.fr/>

LA SURVEILLANCE RÉGLEMENTAIRE DE LA QAI DANS LES ERP



Des questions ? Des difficultés sur cette réglementation ?

- Vous pouvez vous rapprocher des services Bâtiment des DDT ou du pôle Bâtiment Durable de la DREAL (celia.boyer@developpement-durable.gouv.fr)

LA SURVEILLANCE RÉGLEMENTAIRE DE LA QAI DANS LES ERP

L'évaluation des moyens d'aération



Entrée d'air sur fenêtre - collège



Grille de transfert - collège



LA SURVEILLANCE RÉGLEMENTAIRE DE LA QAI DANS LES ERP

L'évaluation des moyens d'aération



VMC d'un collège - extraction



Bouche de soufflage



DES QUESTIONS ?

RÉAGISSEZ SUR LE CHAT !

SOMMAIRE

I/ Les enjeux sanitaires de la qualité d'air intérieur

I/1. Les effets sur la santé

I/2. Les catégories de polluants et leurs sources

II/ Concilier bâtiment et QAI : la ventilation

II/ 1. Fonctionnement des différents systèmes de ventilation

II/ 2. Entretien des systèmes de ventilation

III/ Rappel sur la réglementation

III/ 1. Réglementation ventilation

III/ 2. La surveillance réglementaire de la QAI dans les ERP

IV/ Agir sur la QAI en limitant la présence de polluants

IV/ 1. Limiter les sources de polluants

IV/ 2. Évacuer les polluants

LIMITER LES SOURCES DE POLLUANTS

1. Un matériau **naturel** n'est pas nécessairement un matériau sain

Exemple de l'amiante, reconnu depuis 1974 comme agent cancérogène pour l'homme par le CIRC

2. Un matériau **écologique** n'est pas nécessairement sain

Définition d'un matériau **sain**

- au moins un matériau dont les risques pour la santé sont évalués scientifiquement, acceptables et contrôlables

- au mieux un matériau ayant un impact favorable sur le bien-être voire la santé

(source : Dr. Suzanne Déoux)

LIMITER LES SOURCES DE POLLUANTS

Choix des matériaux de construction et de décoration

Choix des produits de construction, de revêtement :
l'étiquetage obligatoire



« Les produits de construction et d'ameublement ainsi que les revêtements muraux et de sol, les peintures et vernis qui émettent des substances dans l'air ambiant sont soumis à une **obligation d'étiquetage** des polluants volatils à partir du 1er janvier 2012. », loi n° 2010-788, 12 juillet 2010, article 180 Décret n° 2011-321 du 23 mars 2011 et arrêté du 19 avril 2011

Obligatoire pour les **produits en contact avec l'air intérieur + isolants**
! Auto-déclaratif !

LIMITER LES SOURCES DE POLLUANTS

- Limiter les sources de polluants :
 - Choix des produits de construction, de revêtement : l'étiquetage obligatoire

Classes	C	B	A	A+
Formaldéhyde	>120	<120	<60	<10
Acétaldéhyde	>400	<400	<300	<200
Toluène	>600	<600	<450	<300
Tétrachloroéthylène	>500	<500	<350	<250
Xylène	>400	<400	<300	<200
1,2,4-Triméthylbenzène	>2000	<2000	<1500	<1000
1,4-Dichlorobenzène	>120	<120	<90	<60
Éthylbenzène	>1500	<1500	<1000	<750
2-Butoxyéthanol	>2000	<2000	<1500	<1000
Styrène	>500	<500	<350	<250
COVT	>2000	<2000	<1500	<1000

CLASSE C

seuils limites des concentrations d'exposition exprimés en $\mu\text{g.m}^{-3}$

LIMITER LES SOURCES DE POLLUANTS

- Limiter les sources de polluants :
 - **Choix des produits de construction, de revêtement** : des labels pour guider

- **GEV EMI CODE EC1** (Allemagne)
- **GreenGuard** (USA)
- **Der Blaue Engel** (Allemagne)
- **Eurofins Standard et Gold** (UE)
- **Natureplus** (UE)
- **EU Ecolabel** (UE)
- **NF Environnement** (France)
- **Nordic Swan**
- ...



- **Teneur en COV** : concentration dans le produit
- **Émission en COV** : dégagement dans l'air ambiant au cours du temps

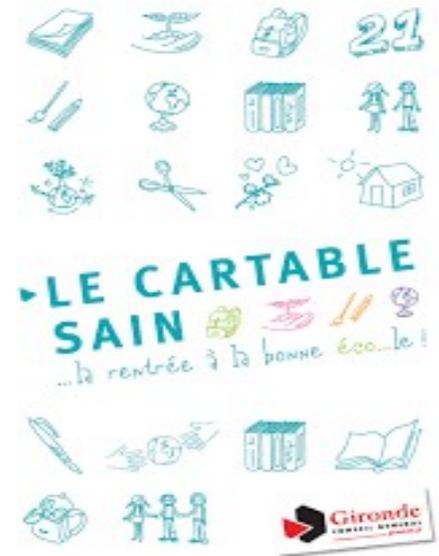
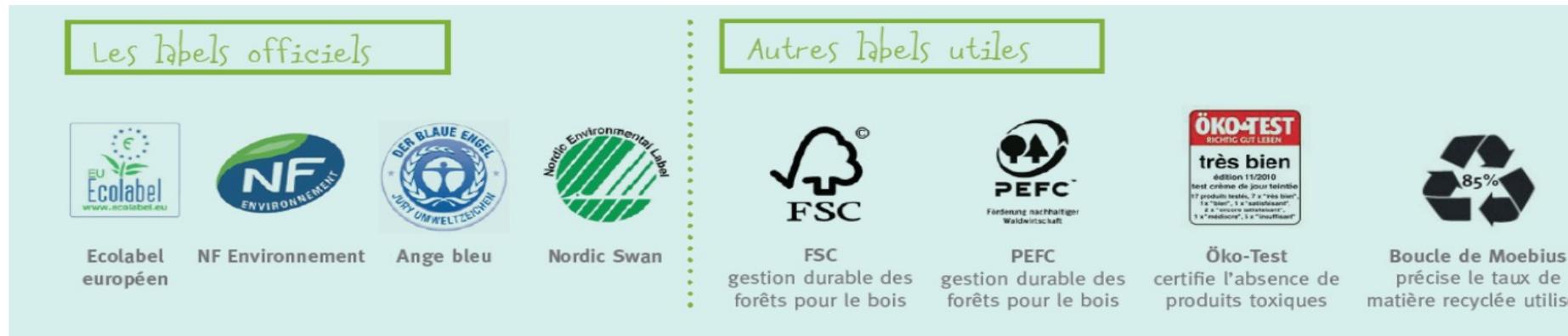


LIMITER LES SOURCES DE POLLUANTS



- Limiter les sources de polluants :
 - Choix du mobilier
 - Matériel utilisé : scolaire, imprimantes, etc.
- **Teneur en COV** : concentration dans le produit
- **Émission en COV** : dégagement dans l'air ambiant au cours du temps

Les labels préconisés par LE CARTABLE SAIN



LIMITER LES SOURCES DE POLLUANTS

Choix des produits d'entretien



Privilégier les produits certifiés ou fabriqués sur place (vinaigre blanc, savon noir)

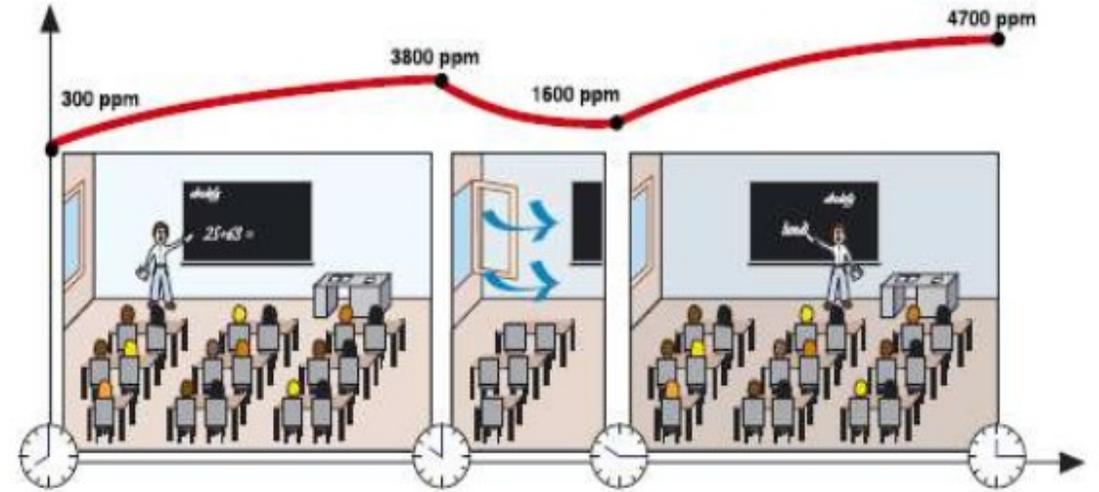
ÉVACUER LES POLLUANTS

- L'aération :

Plusieurs fois par jour
=> en laisser la possibilité !

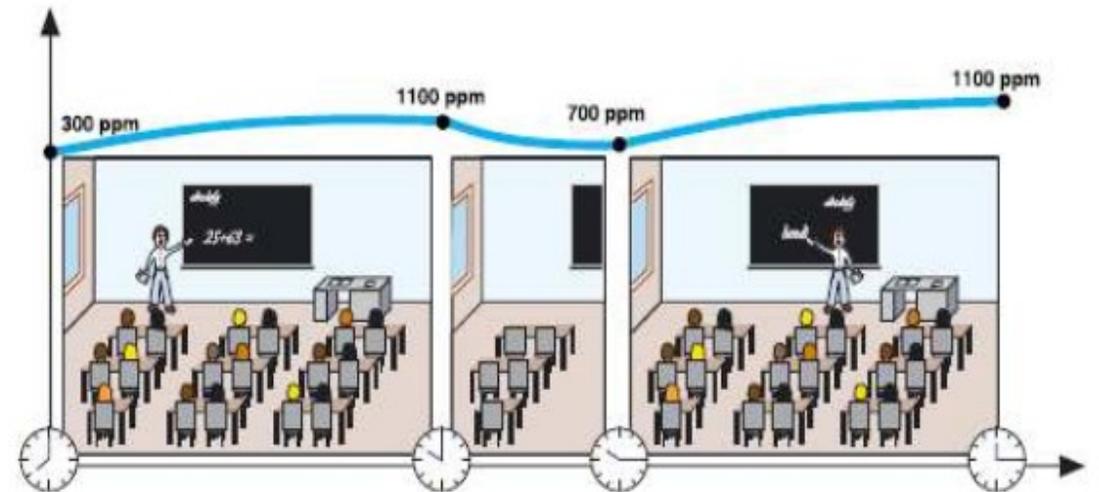
- La ventilation...

Source : Cetiati



Cas " sans ventilation " : infiltrations 0.2Vol/h (intercours 4Vol/h)

Remarque : sans aération à l'intercours, on atteindrait la valeur de 6200 ppm au bout de la période considérée (4h15).



Cas " avec ventilation " : 18m³/h/pers->2.6Vol/h (en permanence)

DES QUESTIONS ?
RÉAGISSEZ SUR LE CHAT !

CONCLUSION

- Des enjeux sanitaires et socio-économiques importants
- Contrôler les sources de polluants
 - Choix des matériaux (meubler, revêtements, etc.)
 - Choix des produits d'entretien
- Évacuer les polluants
 - La ventilation pour une bonne QAI
 - L'aération, une pratique à généraliser
- Un contexte réglementaire à intégrer
 - Surveillance réglementaire de la QAI dans les ERP
 - Réglementation : Code du Travail et RSDT

GUIDE DE LA POLLUTION DE L'AIR INTÉRIEUR



Tous les bons gestes pour un air intérieur plus sain.

MERCI DE VOTRE ATTENTION !



Direction régionale
de l'environnement,
de l'aménagement
et du logement

Célia Boyer, celia.boyer@developpement-durable.gouv.fr
Michel Hueber michel.hueber@developpement.gouv.fr



Noëlie Daviau-Pellegrin, noelie.daviau@cerema.fr
Céline Duhau, celine.duhau@cerema.fr



Bérénice Jenneson, berenice.jenneson@atmo-grandest.eu

