

LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR : PROBLÉMATIQUES ET REMÉDIATIONS POSSIBLES À L'ÉCHELLE DU BÂTIMENT

INTERVENANTS



**PRÉFET
DE LA RÉGION
GRAND EST**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

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



**RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*



Cerema

CLIMAT & TERRITOIRES DE DEMAIN



PARTENAIRES



**PRÉFET
DE LA RÉGION
GRAND EST**

*Liberté
Égalité
Fraternité*



L'Europe s'invente chez nous





Réservez la date !



9ème Congrès interNational du Bâtiment Durable

(dans le Grand Est et ses régions voisines – en semi présentiel – du 6 au 8 octobre 2021)

Thématiques :

Carbone, analyse de cycle de vie

Rénovation, réemploi

Adaptation au changement climatique

Qualité de l'air intérieur : 6/10 à 14h

Exemple luxembourgeois d'une banque de données

Amiante et radon

Guide de bonnes pratiques ET'Air





Autres évènements à venir

18/11/21	Les sandwiches du bâtiment durable #3 - Architecture située : Travaux d'André Ravéreau à Ghardaïa (Algérie)
25/11/21	Aller vers la RE2020 - Systèmes bas-carbone
23/11/21 et 20/01/22	Solutions fondées sur la nature - Retours d'expériences de plusieurs villes Genève, Lausanne, Rouen, Lille, Grand Nancy, Charleroi et Grand Bruxelles





Accueil / Outil méthodologique

OUTIL MÉTHODOLOGIQUE

Profil : Sélectionner un profil ▼
 Phase : Exploitation/maintenance (9) ▼
 Thématique : Ventilation (9) ▼

Ventilation	S'assurer de la bonne régulation de l'échangeur. Constaté sur un site : échangeur <i>by-passé</i> en hiver → chute de la température intérieure et augmentation de la consommation de chauffage.	Garantir la régulation adaptée Éviter les surconsommations du chauffage
-------------	--	--

Entretien de la ventilation ▾

Thématique	Préconisation/question à se poser	Objectif	Lien
Ventilation	Adapter l'entretien et le remplacement des filtres à la pollution ambiante. Dans les zones polluées, on peut avoir à nettoyer les filtres tous les mois. Les éléments pouvant augmenter la fréquence de remplacement : • pollens ; • pollution ; • présence d'arbres ; • pigeons et autres volatiles ; • prises d'air en saut de loup ; • filtration très forte.	Garantir la performance visée du système Garantir la qualité de l'air intérieur	



Suivez-nous !



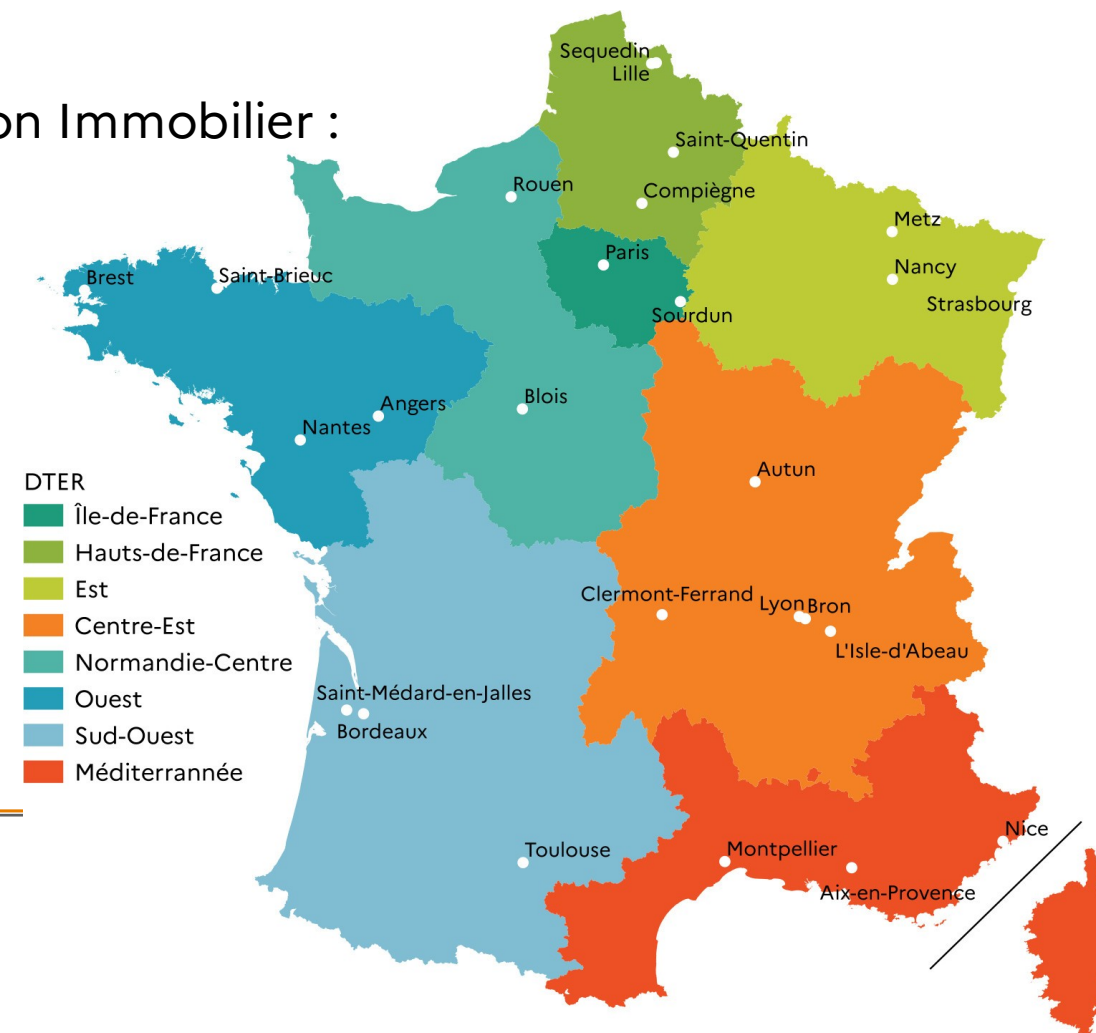
Site	envirobatgrandest.fr
Réseaux sociaux	Twitter, LinkedIn, Facebook
Vidéos	Chaîne YouTube Envirobat Grand Est
Podcasts	Envirobat Grand Est sur SoundCloud

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



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



SOMMAIRE

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

I/1. Les effets sur la santé

I/2. Les catégories de polluants et leurs sources

I/3. Les moyens de contrôle de la QAI dans le bâtiment

II/ La réglementation en lien avec la QAI

II/ 1. Réglementation ventilation

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

III/ Prise en compte de la QAI dans la maintenance et la gestion des bâtiments

III/ 1. Entretien et maintenance des systèmes de ventilation

III/ 2. Favoriser l'aération

III/ 3. Contrôler les apports de polluants dans l'ameublement et la décoration

III/ 4. Contrôler les apports de polluants dans le nettoyage des locaux

SOMMAIRE

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

I/1. Les effets sur la santé

I/2. Les catégories de polluants et leurs sources

I/3. Les moyens de contrôle de la QAI dans le bâtiment

II/ La réglementation en lien avec la QAI

II/ 1. Réglementation ventilation

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

III/ Prise en compte de la QAI dans la maintenance et la gestion des bâtiments

III/ 1. Entretien et maintenance des systèmes de ventilation

III/ 2. Favoriser l'aération

III/ 3. Contrôler les apports de polluants dans l'ameublement et la décoration

III/ 4. Contrôler les apports de polluants dans le nettoyage des locaux

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 INTÉRIEUR

- 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



DES EFFETS SANITAIRES VALIDÉS PAR PLUSIEURS ÉTUDES

- **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



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)

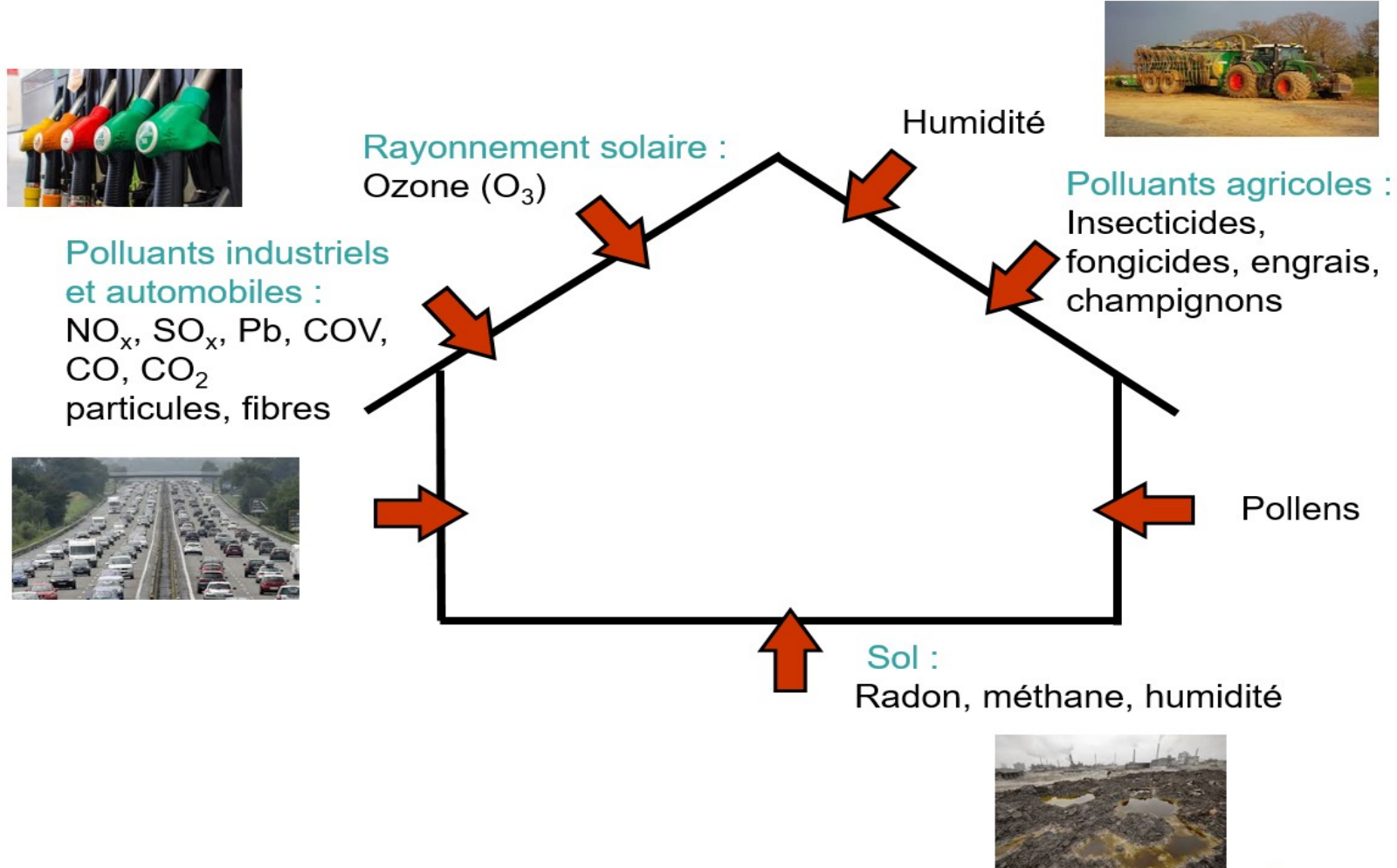


Les 6 polluants considérés

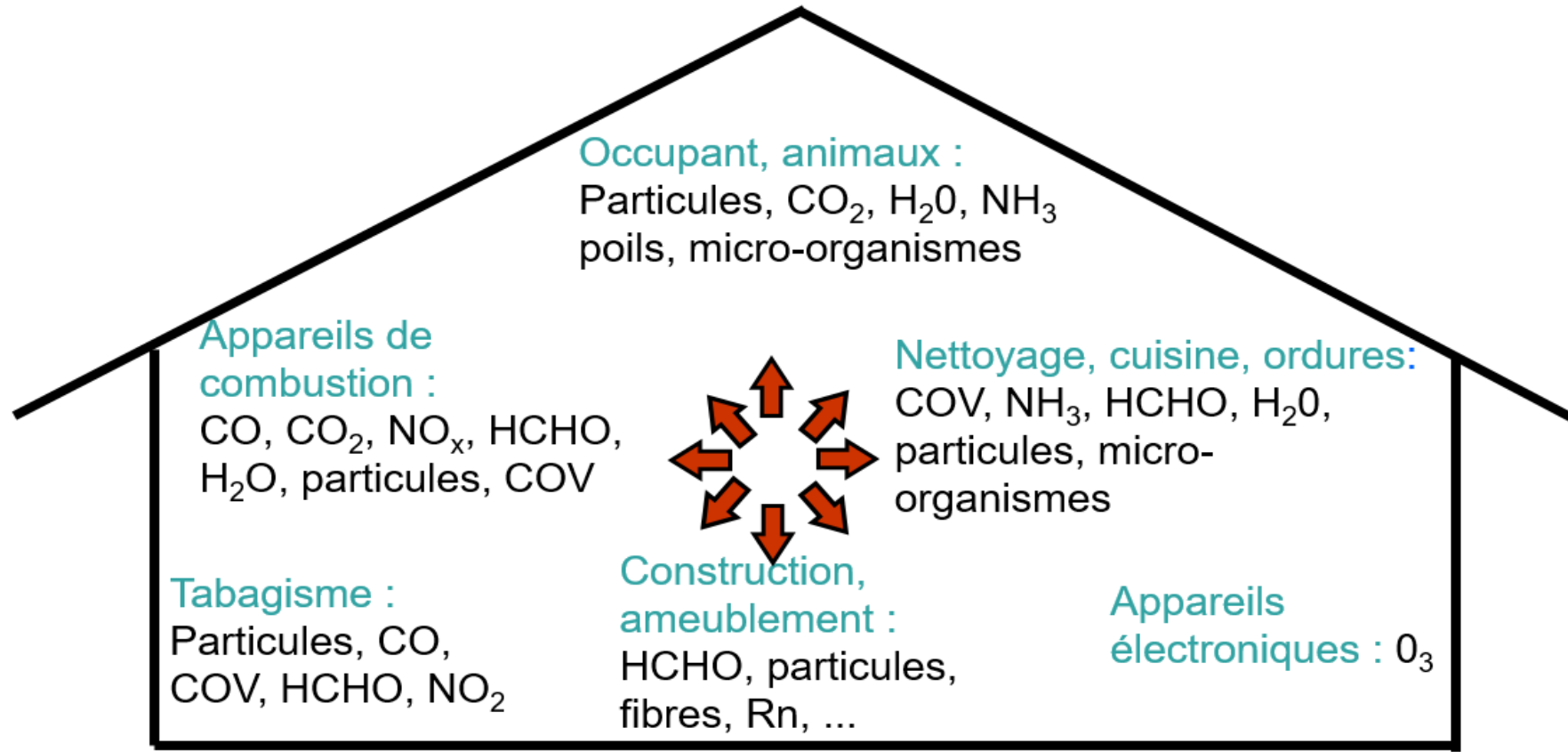
- benzène
- trichloroéthylène
- radon
- monoxyde de carbone
- particules
- fumée de tabac
environnementale

- 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 CATÉGORIES DE POLLUANTS ET LEURS SOURCES



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



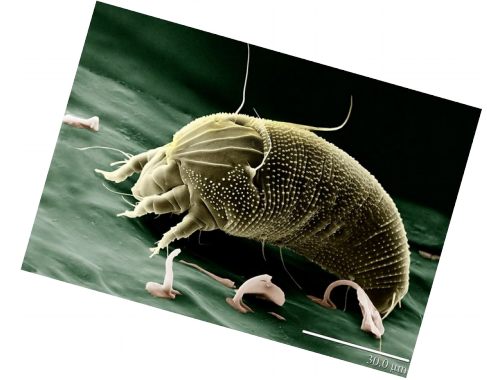
Flocage d'amiante



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

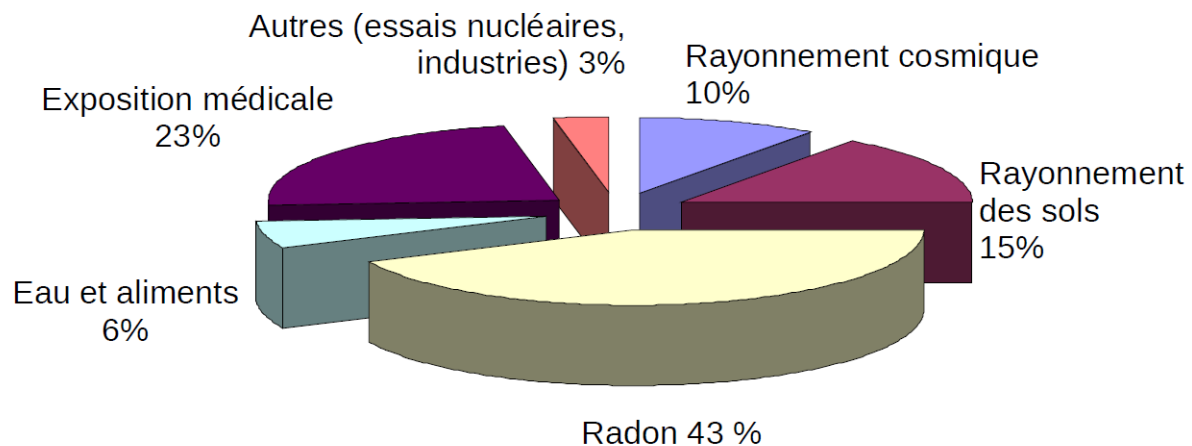
- Développement de champignons microscopiques :
 - Milieu humide (>65%) et chauffé
 - Présence de nutriments organiques (cellulose, papiers peints, etc.)
- Source d'humidité :
 - Dégâts des eaux, infiltrations ou remontées capillaires
 - Ponts thermiques, condensation dans les murs
 - Activités humaines



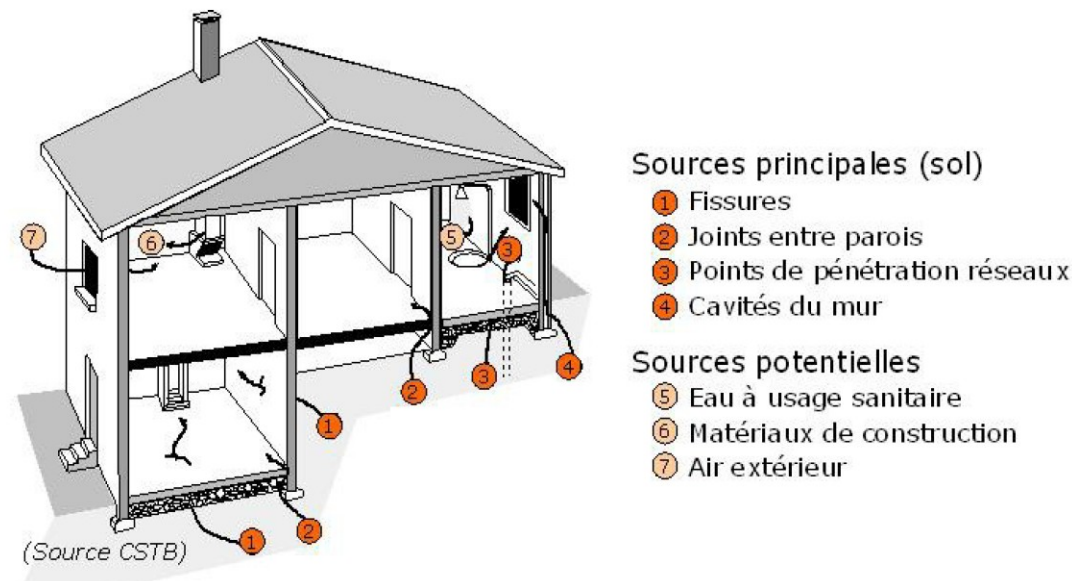
LES POLLUANTS PHYSIQUES : LE RADON

- Gaz radioactif d'origine naturelle, incolore et inodore
- Impact sanitaire : classé cancérogène 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

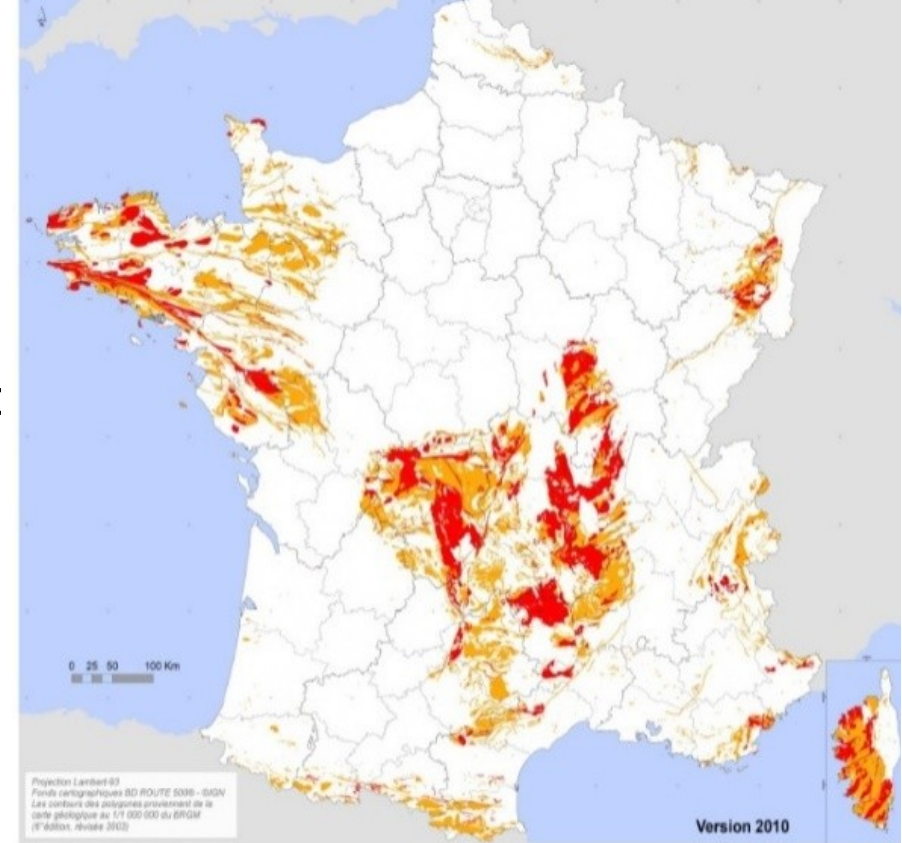
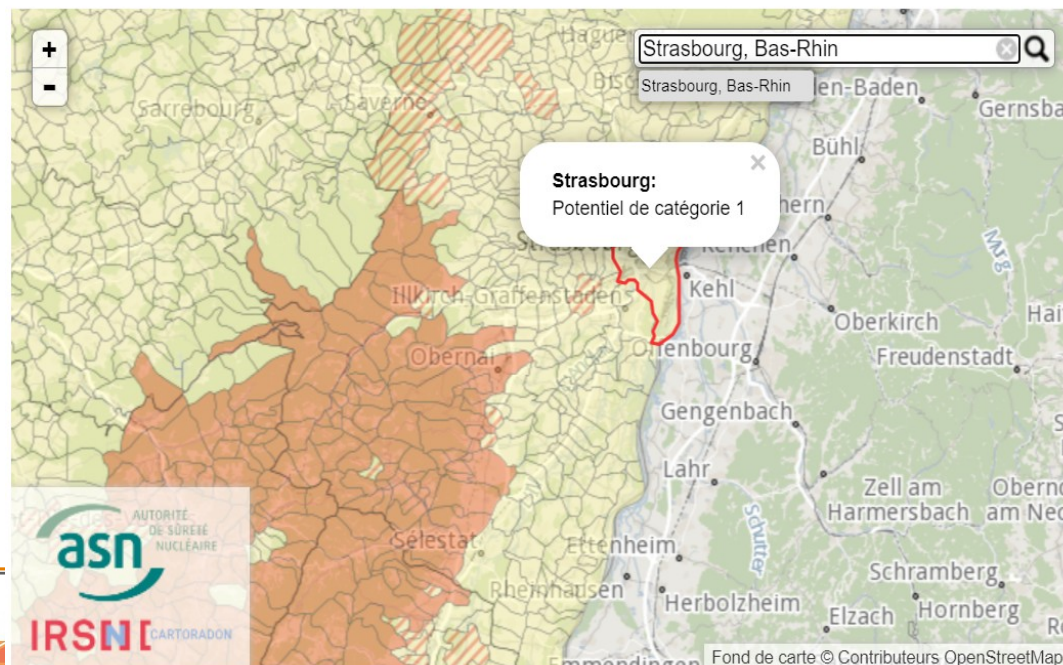


Figure 1 : Carte du potentiel radon des formations géologiques à l'échelle 1:1 000 000, version 2010

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 :

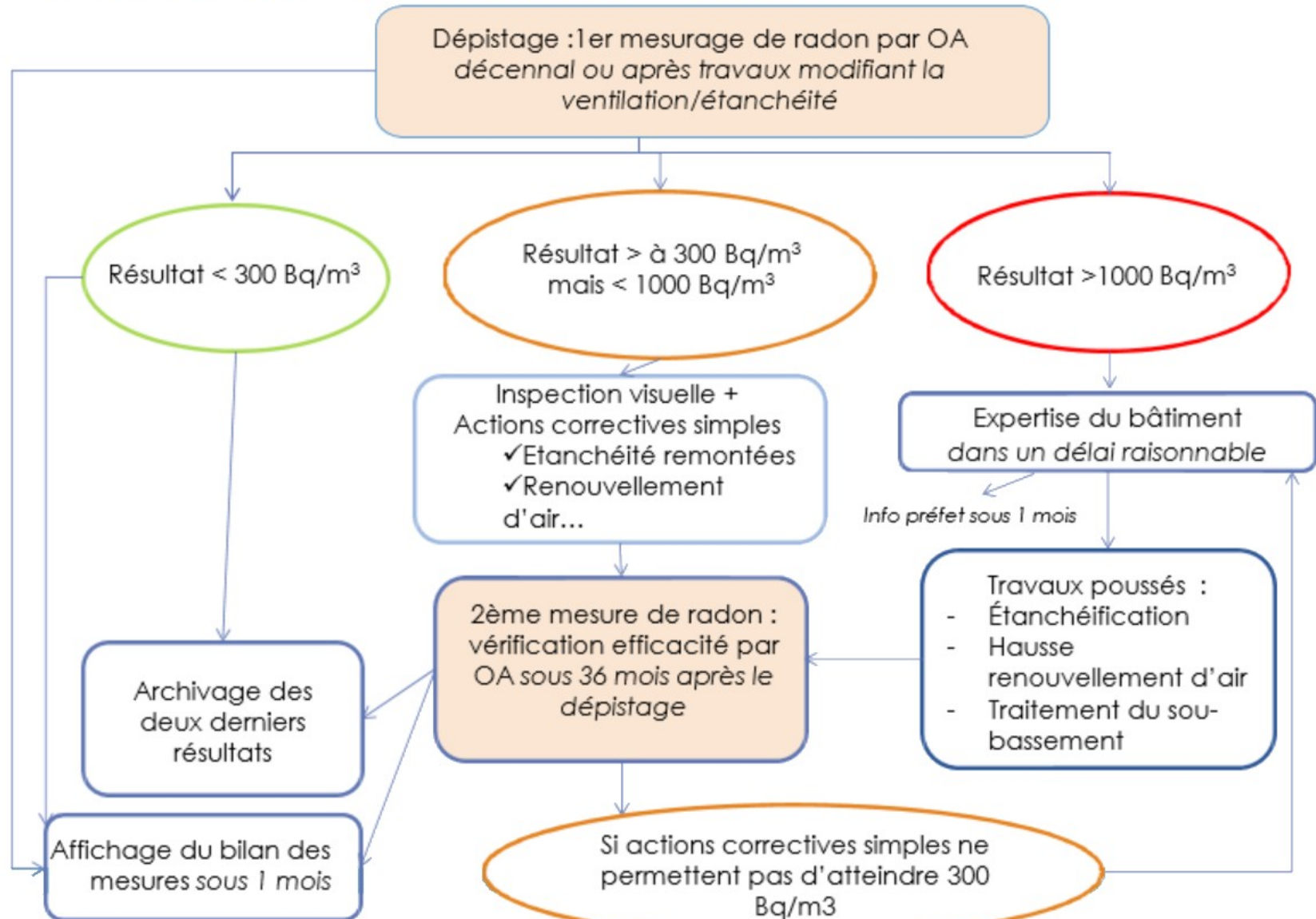
- Nouveaux concernés : échéance pour réaliser les mesures = 01/07/2020
- Mesures avant 2018 > 300 Bq/m³ => la surveillance continue (même si on n'est plus en cat.3)
- Pour ceux déjà concernés : - immédiatement si pas déjà fait !
- si < 300 Bq/m³, pas besoin de refaire de mesures dans l'immédiat.

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

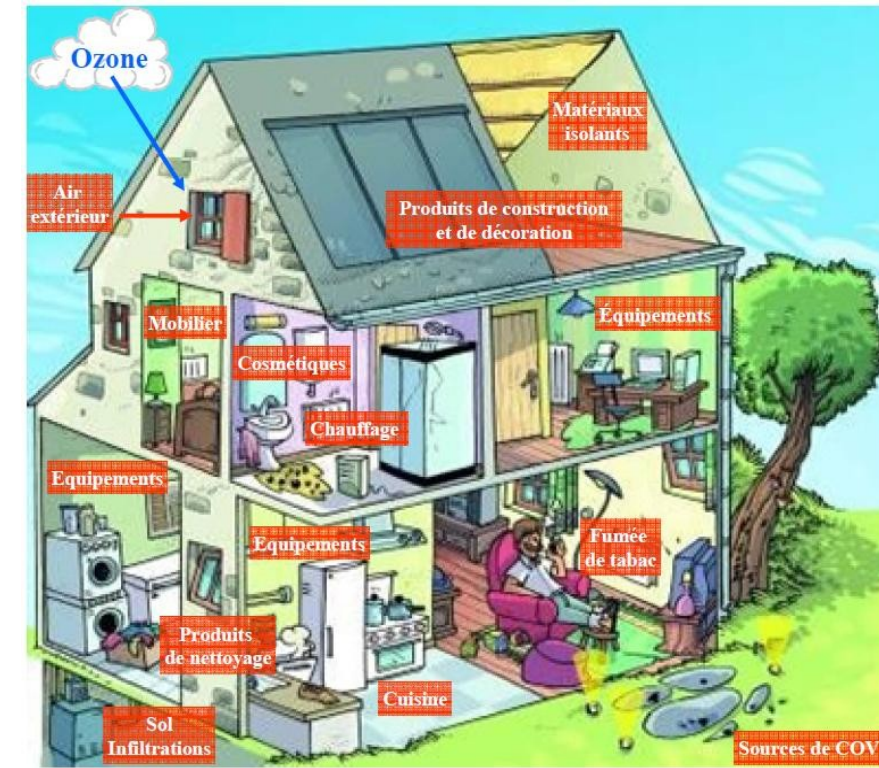
- Différentes appellations selon leur diamètre
 - 2,5 à 10 μm : PM10
 - 1 à 2,5 μm : PM2,5
 - $<1 \mu\text{m}$: particules ultra-fines
- En suspension dans l'air : facilement inhalées
- Impact sanitaire :
 - Pénétration dans les poumons et passage dans le sang
 - Symptômes : maladies cardio-vasculaires,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



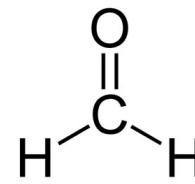
- Sources anthropiques :
 - Trafic automobile
 - Chauffage au bois/charbon
 - Industries

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.



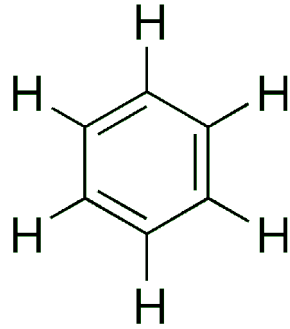
LES COV : ZOOM SUR LE FORMALDÉHYDE



- 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

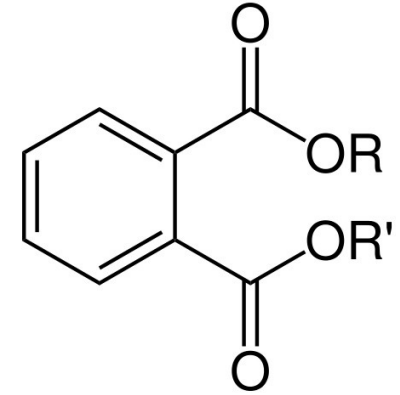


- Impact sanitaire :
 - Classé cancérogène certain par le CIRC
- Sources :
 - Fumée de tabac
 - Combustion de carburant et toutes sources liées (trafic routier, parkings)
 - Produits de construction et de décoration



LES POLLUANTS CHIMIQUES : LES COSV

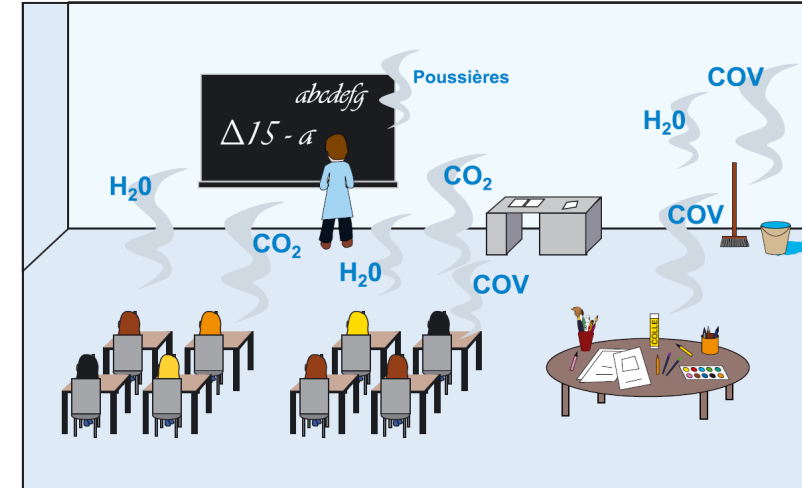
- Du fait de leurs propriétés physico-chimiques, ils se volatilisent dans l'air en phase gazeuse et/ou particulaire.
- Exemple : les phtalates (plastifiants)
- Risques sanitaires
 - Perturbateurs endocriniens (enfants très vulnérables)
 - Effets allergisants possibles
- Sources
 - Matériaux de construction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

LES MOYENS DE CONTRÔLE DE LA QAI DANS LE BÂTIMENT

- **Limitier les sources de polluants**
 - Matériaux de construction, revêtements
 - Produits ménagers
 - Localisation des prises d'air neuf si cas échéant
- **Évacuer les polluants**
 - Ventilation
 - Aération



DES QUESTIONS ?
RÉAGISSEZ SUR LE CHAT !

SOMMAIRE

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

I/1. Les effets sur la santé

I/2. Les catégories de polluants et leurs sources

I/3. Les moyens de contrôle de la QAI dans le bâtiment

II/ La réglementation en lien avec la QAI

II/ 1. Réglementation ventilation

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

III/ Prise en compte de la QAI dans la maintenance et la gestion des bâtiments

III/ 1. Entretien et maintenance des systèmes de ventilation

III/ 2. Favoriser l'aération

III/ 3. Contrôler les apports de polluants dans l'ameublement et la décoration

III/ 4. Contrôler les apports de polluants dans le nettoyage des locaux

LE RÔLE DE LA VENTILATION

Aération ≠ ventilation

- **Principe**

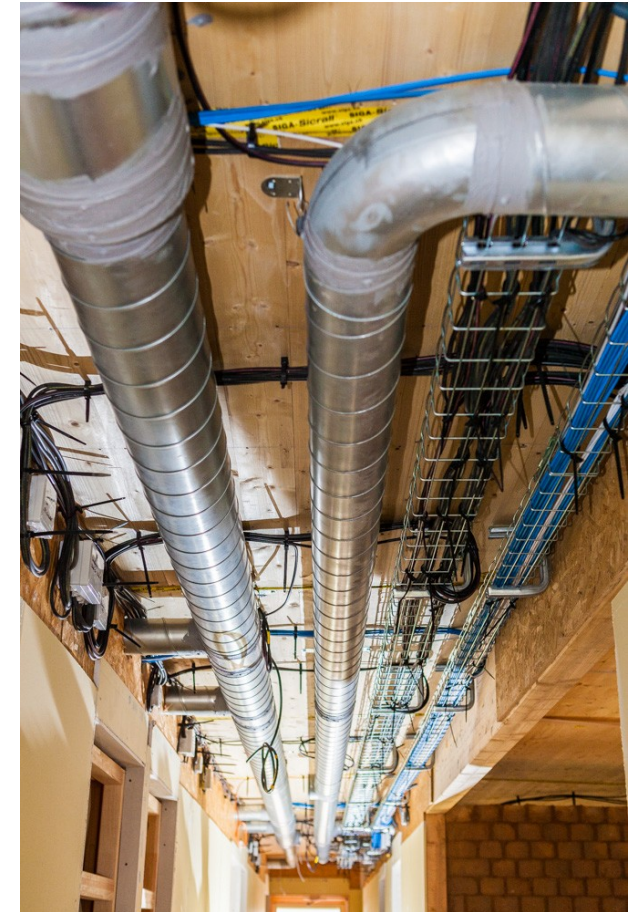
- Évacuer l'air vicié et le renouveler par de l'air neuf

- **Intérêt**

- Sanitaire : préserver la santé des occupants
- Structurel : 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



LA RÉGLEMENTATION VENTILATION DANS LES LOGEMENTS



Article L. 153-2 du Code de la Construction et de l'Habitation

« Les bâtiments bénéficient, dans des conditions normales d'occupation et d'usage et, le cas échéant, compte tenu de l'environnement dans lequel ils se situent, d'un **renouvellement de l'air** et d'une évacuation des émanations de sorte que la **pollution de l'air intérieur du local** ne mette pas en danger **la santé et la sécurité** des personnes et que puissent être évitées, sauf de façon passagère, les **condensations**. »

Art.31.2 du Règlement Départemental Type:

les conduits de ventilation doivent subir au moins une fois par an un contrôle de vacuité avec le cas échéant un nettoyage

LA RÉGLEMENTATION VENTILATION DANS LES LOGEMENTS



Arrêté du **24 mars 1982** relatif à l'aération des logements
Débits à atteindre en hiver

Nombre de pièces principales du logement	Débits extraits exprimés en m³/h				
	Cuisine	Salle de bains ou de douches commune ou non avec un cabinet d'aisances	Autre salle d'eau	Cabinet d'aisances	
				Unique	Multiple
1	75	15	15	15	15
2	90	15	15	15	15
3	105	30	15	15	15
4	120	30	15	30	15
5 et plus	135	30	15	30	15

Exemple : T3 de 60m², HSP= 2,5m, avec 1 sdb et 1 WC.
Débit total exigé : 150m³/h soit Q= 1 vol/h

LA RÉGLEMENTATION VENTILATION DANS LES LOGEMENTS



Arrêté du **28 octobre 1983** modifiant l'arrêté du 24/03/82

Réduction possible des débits avec les dispositifs individuels de réglage

	Nombre de pièces principales						
	1	2	3	4	5	6	7
Débit total minimal en m³/h	35	60	75	90	105	120	135
Débit minimal en cuisine en m³/h	20	30	45	45	45	45	45

Exemple du T3 de 60m², HSP=2,5m : $Q \geq 0,5$ vol/h

Réduction encore plus sensible si le dispositif de modulation de débit est automatique (par exemple hygroréglable)

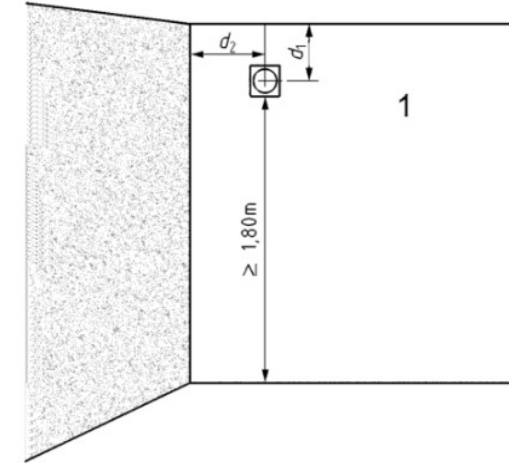
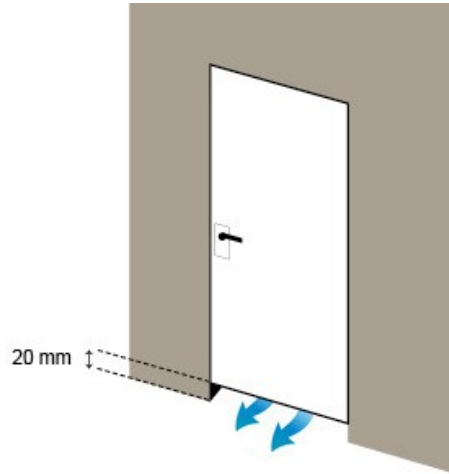
	Nombre de pièces principales						
	1	2	3	4	5	6	7
Débit total minimal en m³/h	10	10	15	20	25	30	35

Exemple du T3 de 60m², HSP=2,5m : $Q \geq 0,1$ vol/h

LA RÉGLEMENTATION VENTILATION DANS LES LOGEMENTS

Distance de la bouche aux parois adjacentes
(20cm minimum)

Détalonnage des portes ou grilles de transfert



Légende

1 Distance d_1 et d_2 : 20 cm minimum de l'axe de la bouche



LA RÉGLEMENTATION VENTILATION DANS LES ERP



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

Locaux à pollution non spécifique : article R4222-1 à R4222-9 Section II

Locaux à pollution spécifique : article R4222-10 à R4222-17 Section III

- 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
 - $\geq 15 \text{ m}^3$ pour les bureaux et les locaux avec travail physique léger et
 - $\geq 24 \text{ m}^3$ 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

Art R4222-20 à 22 Section IV : 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 – écoles exceptées)

- 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.

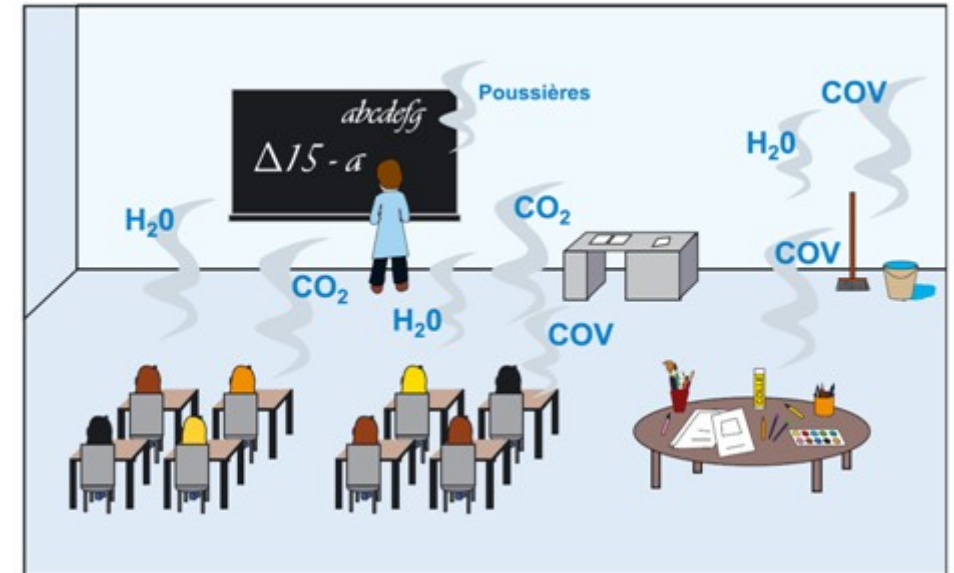
LA RÉGLEMENTATION VENTILATION DANS LES ERP



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 : $400 \text{ m}^3/\text{h}$



LE DÉCRET ÉNERGIE TERTIAIRE

Décret énergie tertiaire du 23/07/2019

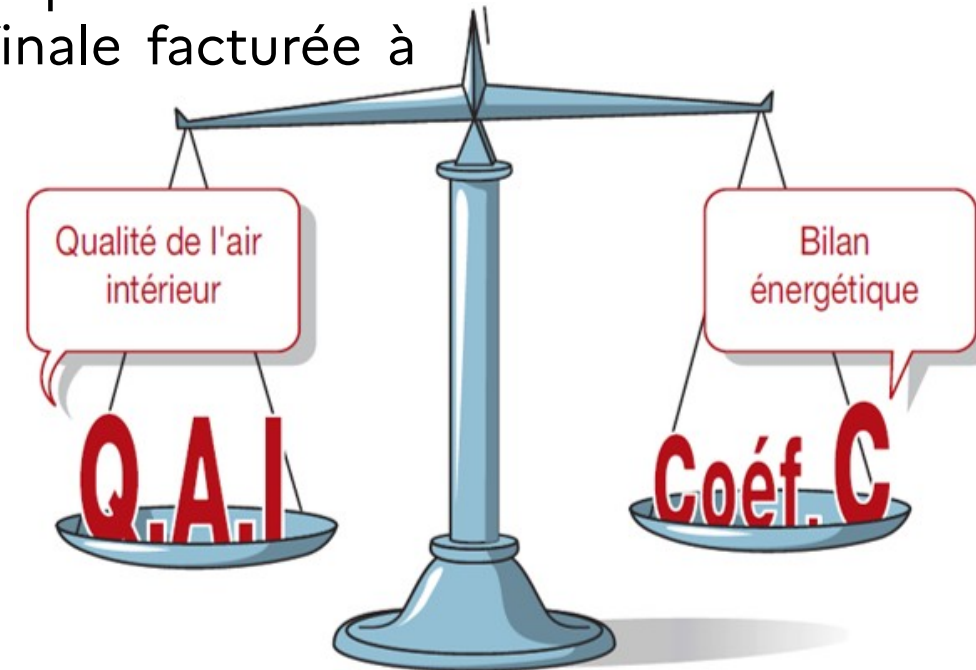
Arrêtés des 10/04 et 24/11/20

Arrêté courant 2021



- Concerne les bâtiments tertiaires avec surface plancher supérieur 1000m²
- Obligation de réduction de consommation d'énergie finale facturée à échéances 2030 (-40%), 2040 (-50%) et 2050 (-60%)
- Toutes consommations concernées

ATTENTION À NE PAS DÉTERIORER LA QAI !



LE DÉCRET ÉNERGIE TERTIAIRE



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

3 webinaires sont 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'expérience pratiques
- 3) Élaborer et mettre en œuvre la démarche éco-énergie tertiaire

LA SURVEILLANCE RÉGLEMENTAIRE DE LA QAI DANS LES ERP



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

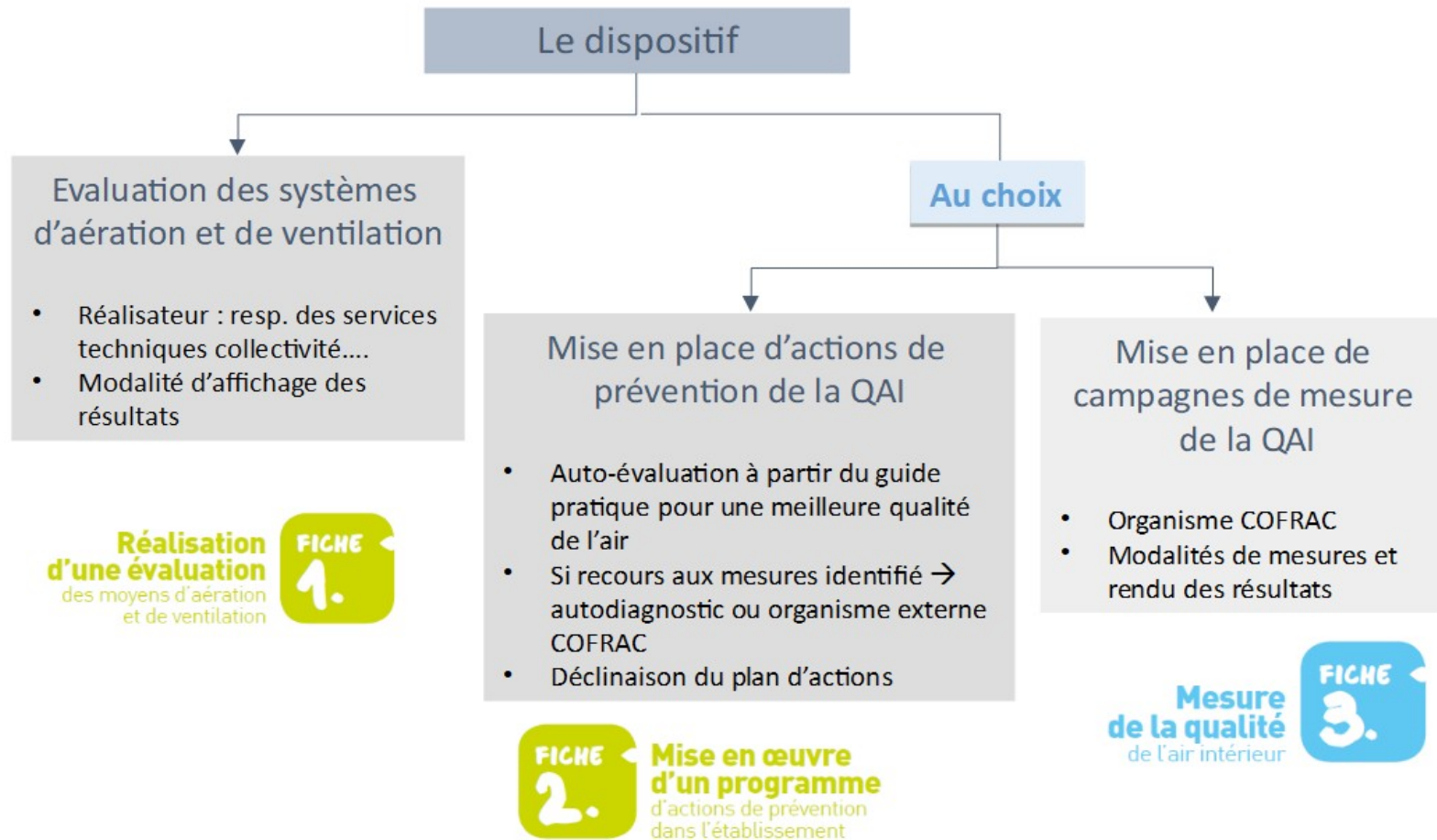


Guide pratique 2019

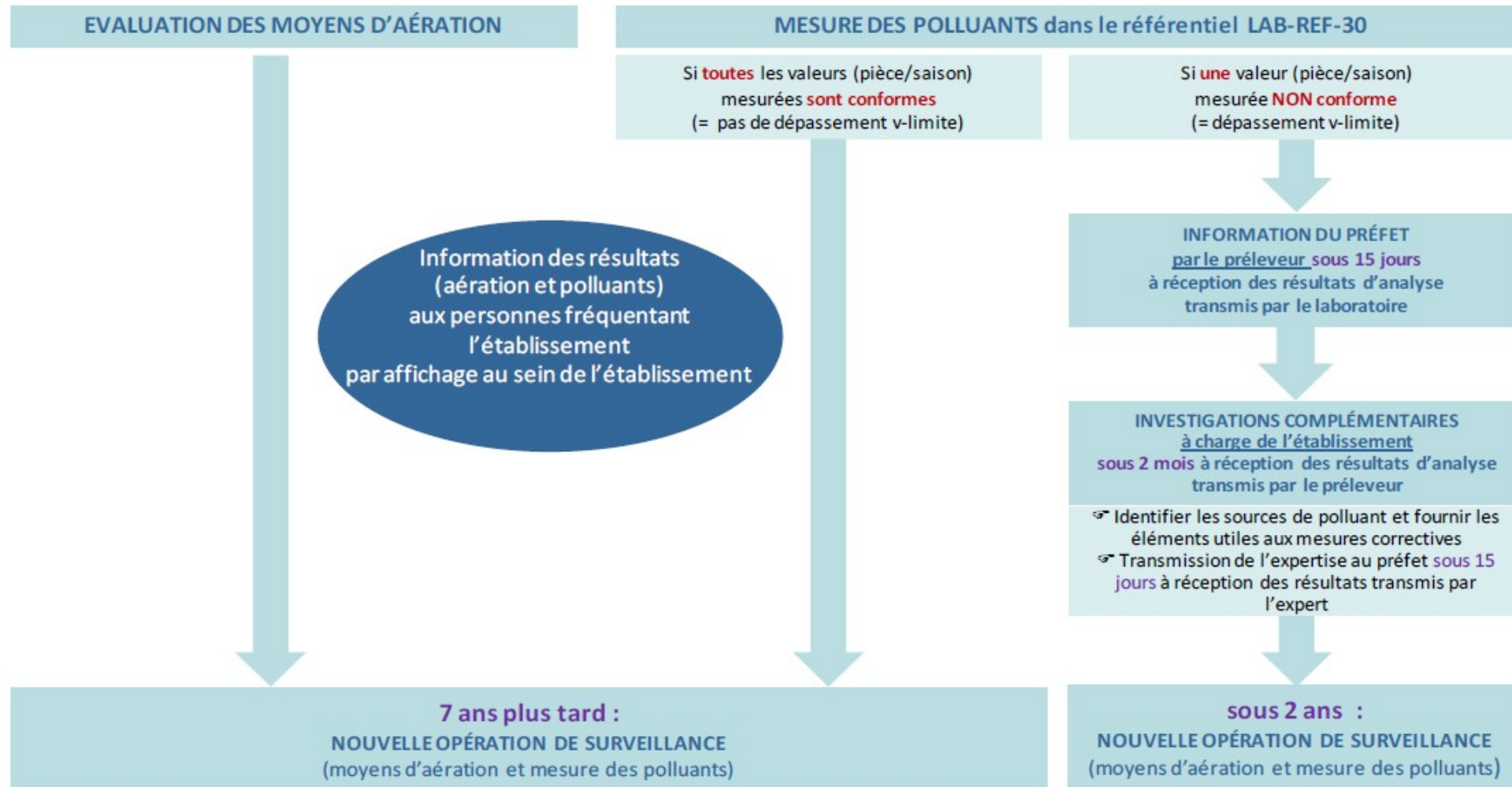


Guide pratique à l'usage des propriétaires :
<https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr>

LA SURVEILLANCE RÉGLEMENTAIRE DE LA QAI DANS LES ERP



LA SURVEILLANCE RÉGLEMENTAIRE DE LA QAI DANS LES ERP



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)

DES QUESTIONS ?
RÉAGISSEZ SUR LE CHAT !

SOMMAIRE

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

I/1. Les effets sur la santé

I/2. Les catégories de polluants et leurs sources

I/3. Les moyens de contrôle de la QAI dans le bâtiment

II/ La réglementation en lien avec la QAI

II/ 1. Réglementation ventilation

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

III/ Prise en compte de la QAI dans la maintenance et la gestion des bâtiments

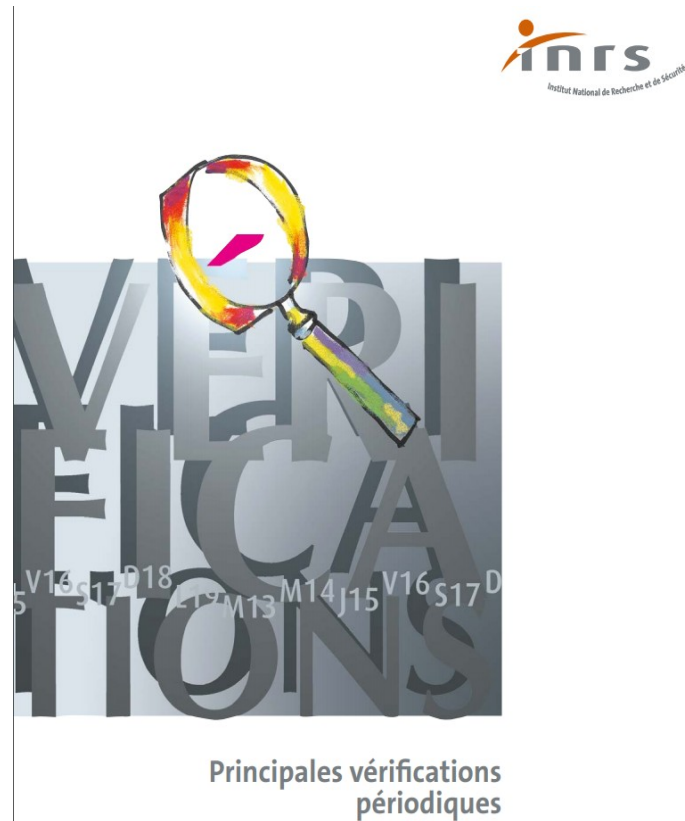
III/ 1. Entretien et maintenance des systèmes de ventilation

III/ 2. Favoriser l'aération

III/ 3. Contrôler les apports de polluants dans l'ameublement et la décoration

III/ 4. Contrôler les apports de polluants dans le nettoyage des locaux

ASPECTS RÉGLEMENTAIRES DE L'ENTRETIEN ET DE LA MAINTENANCE



<https://www.inrs.fr/media.html?refINRS=ED%20828>



<https://www.inrs.fr/media.html?refINRS=TJ%205>

CONTRÔLE DES INSTALLATIONS DE VENTILATION LOCAUX DE TRAVAIL



Le propriétaire d'un bâtiment doit mettre en place des contrôles périodiques des installations de ventilation.

Nature des contrôles et fréquence dépendent du type de local :

Local à pollution non spécifique

Pollution liée à la seule présence humaine (sauf sanitaires)

Local à pollution spécifique

Local dans lequel des substances dangereuses ou gênantes sont émises,
ou local pouvant contenir des sources de micro-organismes potentiellement pathogènes,
ou local sanitaire



Principales vérifications
périodiques

CONTRÔLE DES INSTALLATIONS DE VENTILATION LOCAUX DE TRAVAIL

Dispositions à prendre en application des textes normatifs, réglementaires ou de recommandations

Locaux à pollution non spécifique	Locaux à pollution spécifique		
Tous les ans :	Tous les ans :		
- Contrôle du débit global minimal d'air neuf - Examen de l'état des éléments de l'installation - Conformité des filtres de rechange à la fourniture initiale - Dimensions, perte de charge des filtres - Examen de l'état des systèmes de traitement de l'air (humidificateurs-échangeurs) - Pressions statiques et vitesses d'air <i>Arrêté 8/10/1987 – art 3</i> <i>Arrêté 9/10/1987 – art 1A</i> <i>Code du Travail – art 4722-1</i>	- Débit global d'air extrait - Pressions statiques et vitesses d'air - Examen de l'état de tous les éléments de l'installation - ... <td>Tous les six mois (s'il y a un système de recyclage) :</td> <td> - Concentration en poussière dans les gaines de recyclage ou à leur sortie dans un écoulement canalisé - Contrôle de tous les systèmes de surveillance - ... <i>Arrêté 8/10/1987 – art 4</i> <i>Arrêté 9/10/1987 – art 1C</i> </td>	Tous les six mois (s'il y a un système de recyclage) :	- Concentration en poussière dans les gaines de recyclage ou à leur sortie dans un écoulement canalisé - Contrôle de tous les systèmes de surveillance - ... <i>Arrêté 8/10/1987 – art 4</i> <i>Arrêté 9/10/1987 – art 1C</i>

MAINTENANCE DES DIFFÉRENTS SYSTÈMES DE VENTILATION

Article R 4212-7 du Code du Travail :

Le MOA transmet à l'employeur une **notice d'instruction** comportant

- les **dispositions** prises pour la ventilation et l'assainissement des locaux ;
- les informations nécessaires à l'**entretien** des installations, au contrôle de leur efficacité et à l'établissement de la consigne d'utilisation (R 4222-21)

Arrêté du 8 octobre 1987 relatif au contrôle périodique des installations d'aération et d'assainissement des locaux de travail

« L'employeur doit établir et tenir à jour un **dossier d'installation** pour suivre les contrôles réguliers des installations » où on doit notamment trouver une consigne d'utilisation prescrite par l'article R 4222-21 du Code du Travail pour toutes les installations de ventilation

MAINTENANCE DES DIFFÉRENTS SYSTÈMES DE VENTILATION

Documents clefs

Dossier d'installation (Arrêté du 8 octobre 1987) remis à la livraison, à tenir à jour

- ✓ Permet le suivi et facilite les contrôles des installations
- ✓ Comporte la **notice d'instruction** (R 4212-7) et la **consigne d'utilisation** (R-4222-21)

Consigne d'utilisation :

- ✓ Dispositions prises pour la ventilation
- ✓ Mesures à prendre en cas de panne
- ✓ **Dossier de maintenance** (résultats des contrôles, suivi d'entretien et de nettoyage des installations)

Notice d'instruction :

- ✓ **Dispositions** prises pour la ventilation et l'assainissement des locaux ;
- ✓ Informations nécessaires à l'**entretien** des installations, au contrôle de leur efficacité et à l'établissement de la **consigne d'utilisation** (R 4222-21)

MAINTENANCE DES DIFFÉRENTS SYSTÈMES DE VENTILATION

Obligations réglementaires, normatives ou préconisations selon les systèmes de ventilation en place

MAINTENANCE D'UNE 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.

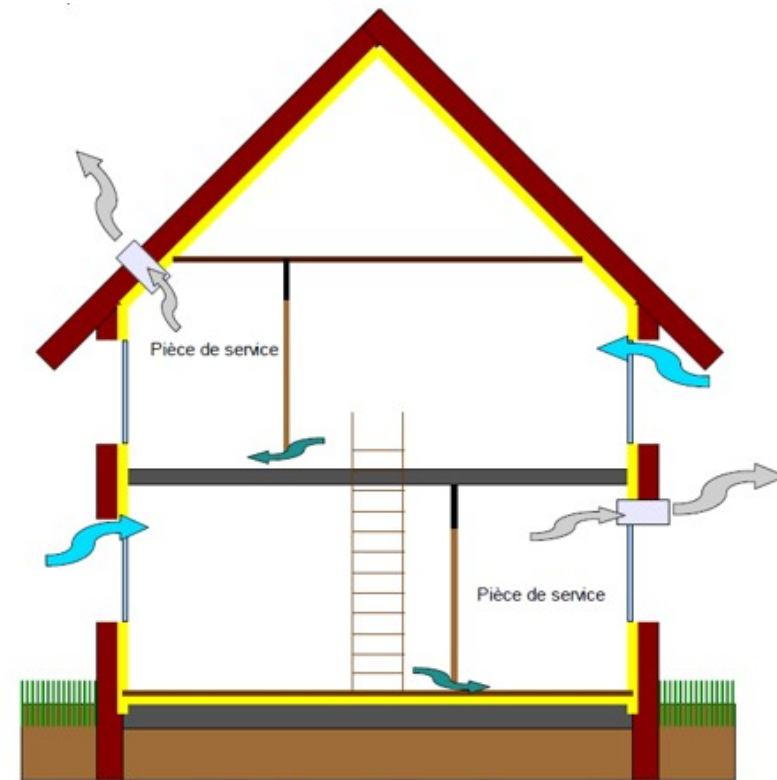
L'air est mis en mouvement par des phénomènes naturels de force de vent et de tirage thermique entre intérieur et extérieur

Entretien et maintenance :

Dépoussiérer, nettoyer les grilles, entrées d'air au moins deux fois par an.



Grille d'entrée d'air



MAINTENANCE D'UNE VENTILATION HYBRIDE

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

Entretien et maintenance :

Par les occupants

Dépoussiérer, nettoyer les grilles, entrées d'air au moins deux fois par an.

Par une entreprise spécialisée

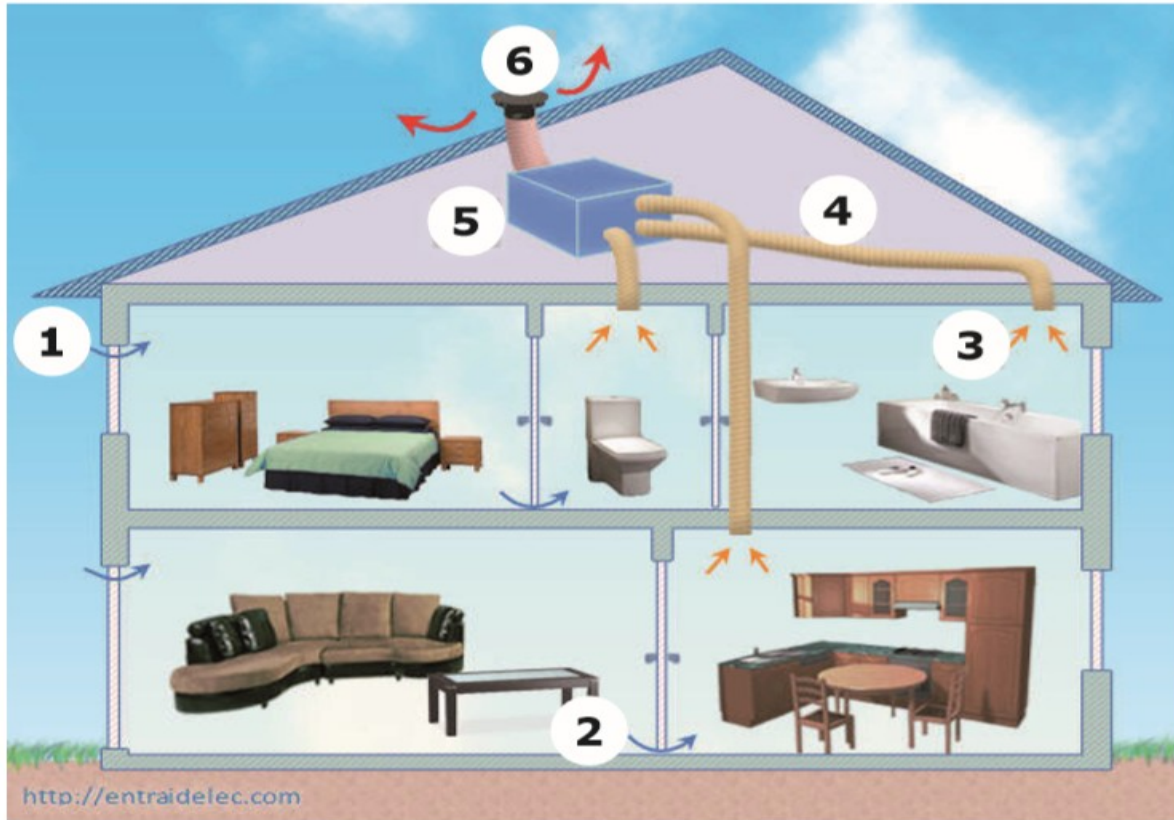
Tous les 1 à 2 ans, faire vérifier le groupe moteur (courroie, etc)

Tous les 10 ans, nettoyer les conduits de ventilation dans la mesure du possible



Saint-Nazaire : ventilation naturelle assistée et contrôlée

MAINTENANCE D'UNE 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

MAINTENANCE D'UNE VENTILATION MÉCANIQUE SIMPLE FLUX

Entretien et maintenance

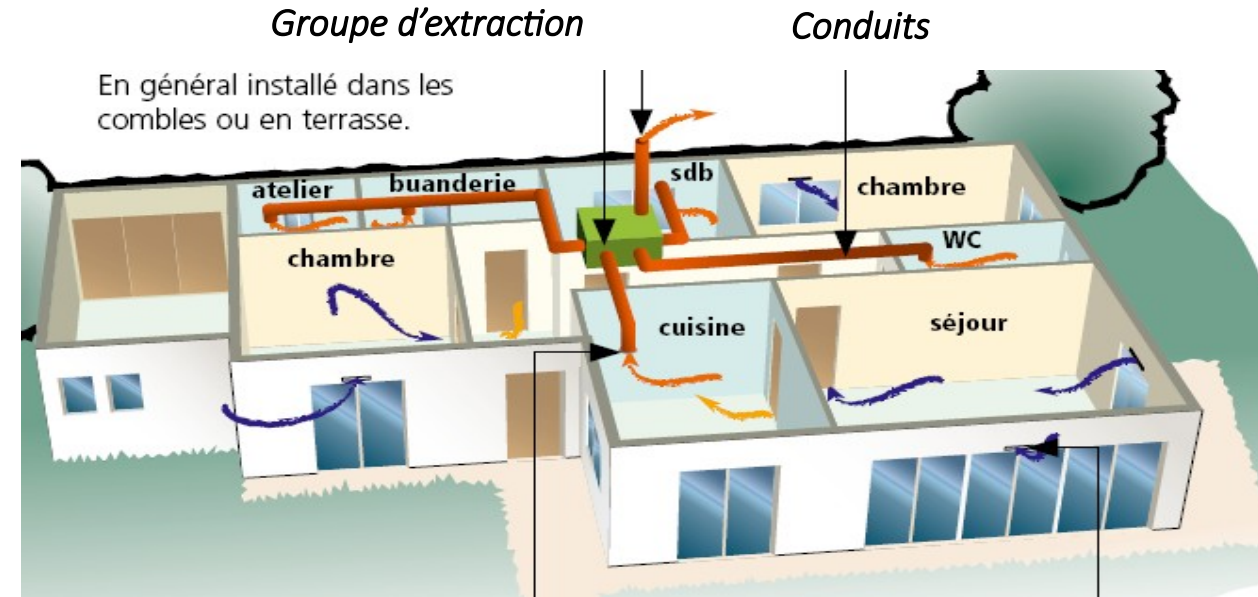
Par les occupants

Dépoussiérer, nettoyer les grilles, entrées d'air et extraction au moins deux fois par an.

Par une entreprise spécialisée

Tous les ans, faire vérifier le groupe moteur (courroie, etc)

Tous les 10 ans, nettoyer les gaines de ventilation dans la mesure du possible



Entrée d'air



Bouche d'extraction

MAINTENANCE D'UNE CENTRALE DE TRAITEMENT DE L'AIR

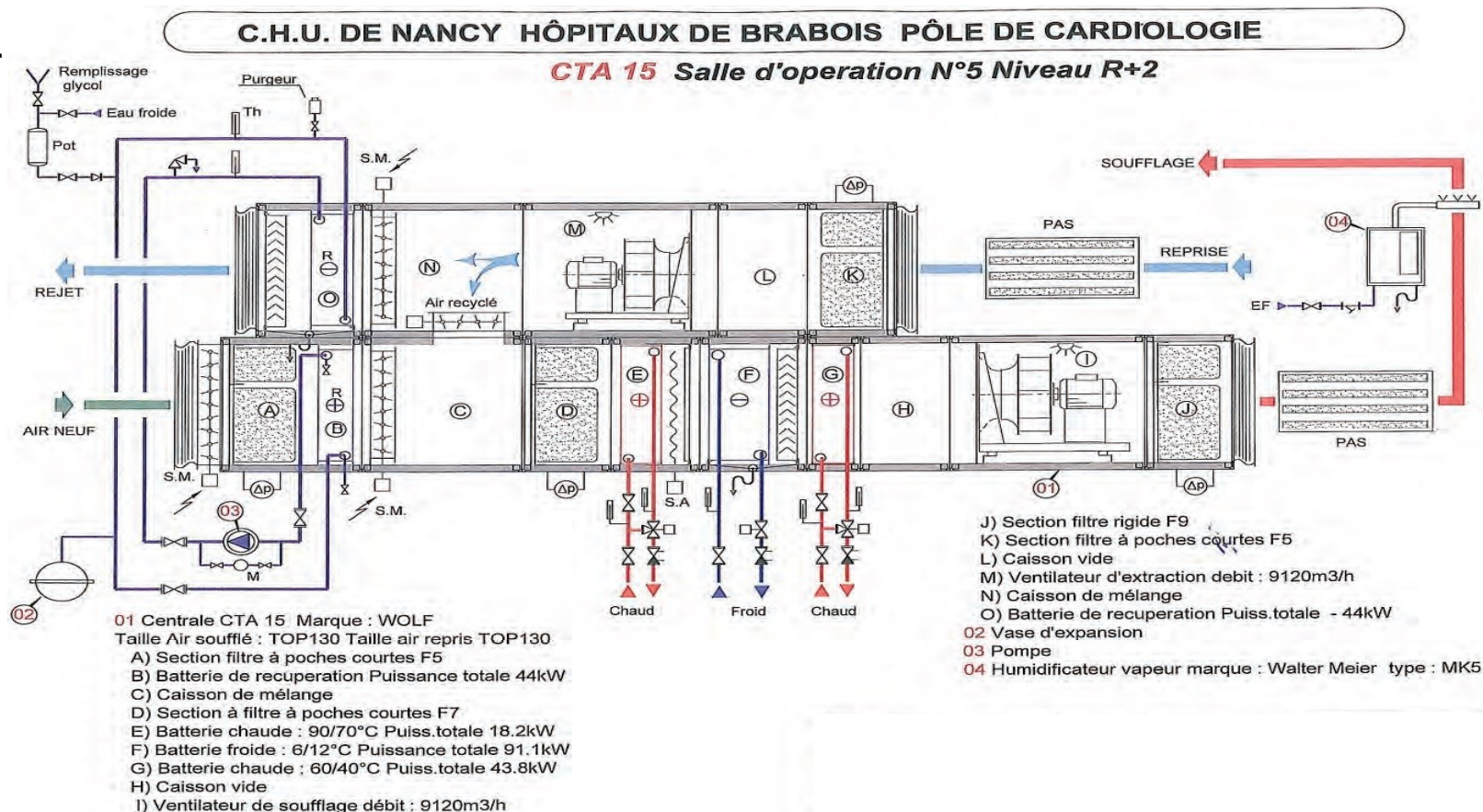
Principe :

Contrôler les caractéristiques de l'air entrant dans le bâtiment

Fournit l'air neuf (ou recyclé) traité selon les besoins (filtré, purifié, réchauffé/rafraîchi, déshumidifié)

Concerne surtout les bâtiments tertiaires et industriels

La VMC double-flux est un type de CTA



MAINTENANCE D'UNE CENTRALE DE TRAITEMENT DE L'AIR

Entretien et maintenance

Par les occupants

Dépoussiérer, nettoyer les entrées d'air et extraction au moins deux fois par an.

Par une entreprise spécialisée

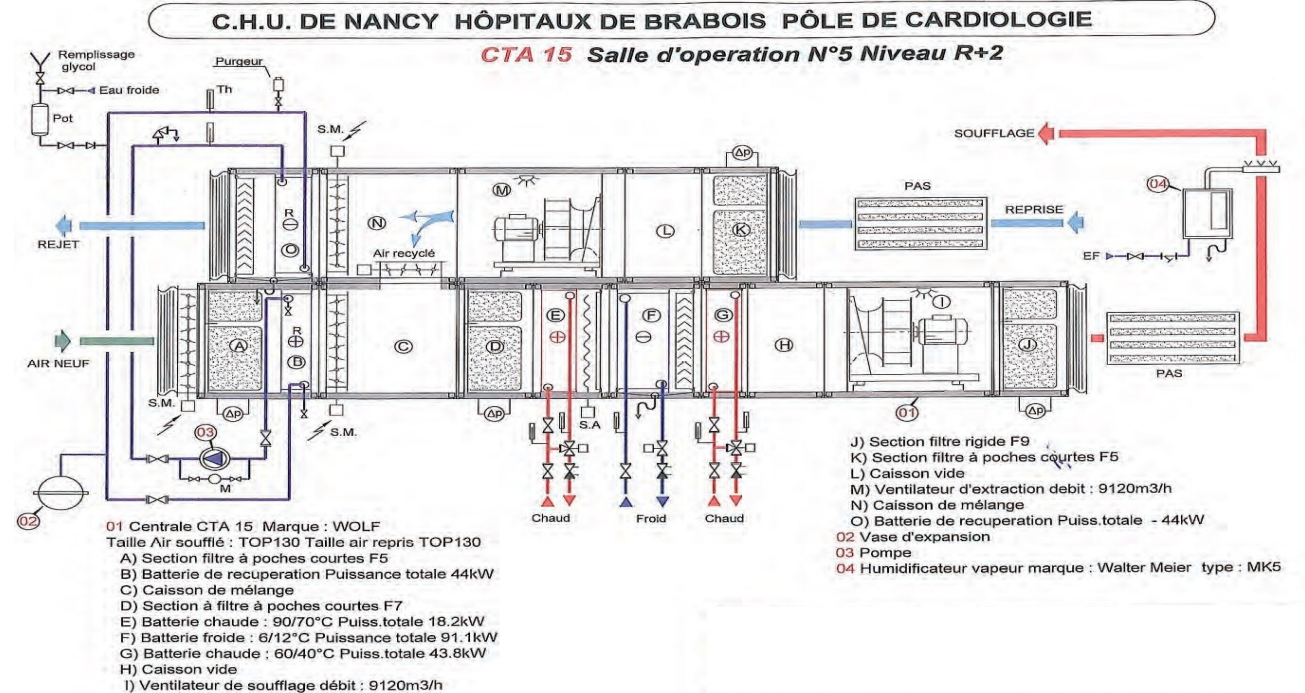
Tous les ans, faire vérifier le caisson

Tous les ans, changer les filtres

Tous les trimestres, contrôler les batteries

Tous 6 mois, vérifier les ventilateurs

Tous les ans, inspection des registres



MAINTENANCE D'UNE 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

Entretien et maintenance

Par les occupants

Dépoussiérer, nettoyer les entrées d'air et extractions au moins deux fois par an.

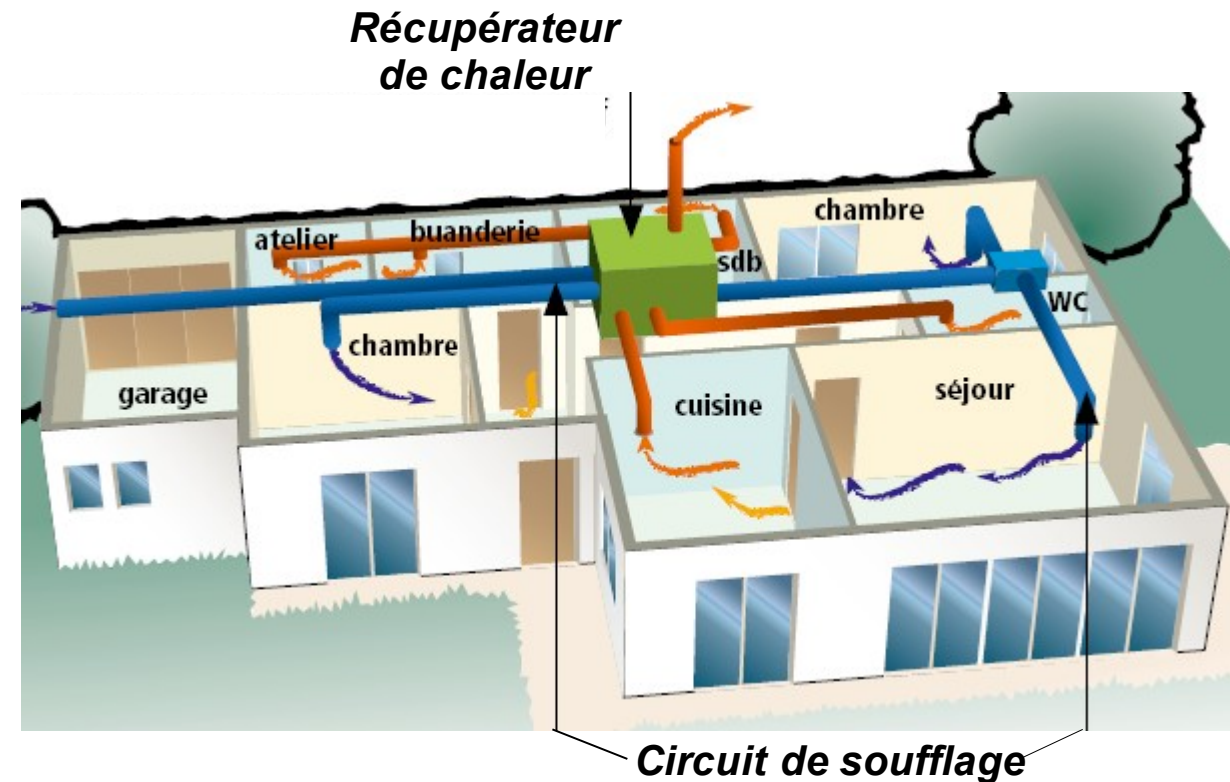
Par une entreprise spécialisée

Tous les ans, faire vérifier le groupe moteur (courroie, etc)

Tous les ans, nettoyer les échangeurs à air

Tous les ans, changer les filtres à air en tenant compte de la saison (pollens)

Tous les 10 ans, nettoyer les gaines de ventilation dans la mesure du possible



MAINTENANCE D'UNE VENTILATION MÉCANIQUE DOUBLE FLUX

Par les occupants

Dépoussiérer, nettoyer les entrées d'air et extraction au moins deux fois par an.

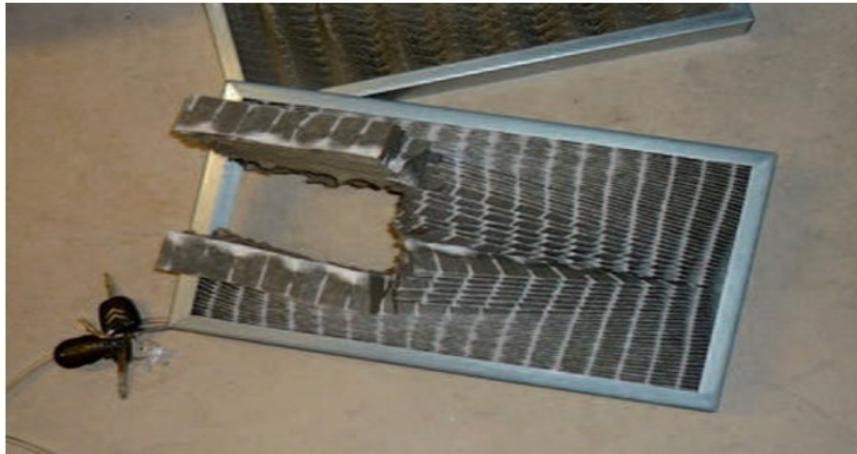
Par une entreprise spécialisée

Tous les ans, faire vérifier le groupe moteur (courroie, etc)

Tous les ans, changer les filtres à air en tenant compte de la saison (pollens)

Tous les ans, nettoyer les échangeurs à air

Tous les 10 ans, nettoyer les gaines de ventilation dans la mesure du possible



Filtre détruit par sur-encrassement

MAINTENANCE D'UNE VENTILATION MÉCANIQUE RÉPARTIE

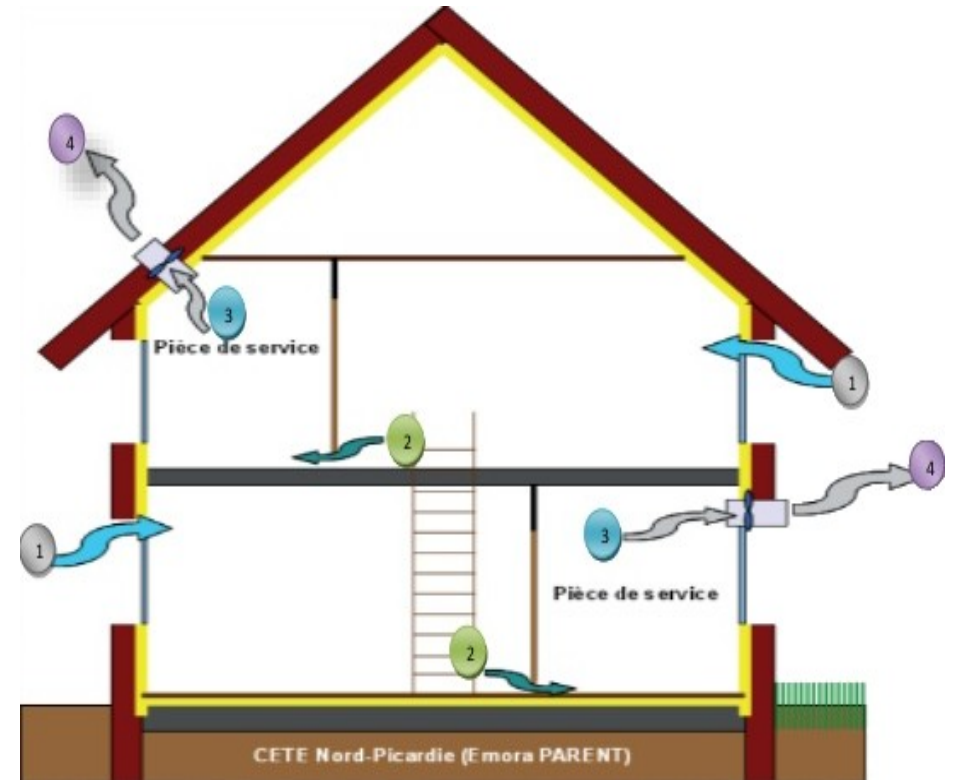
Ventilation mécanique répartie

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

Par les occupants

Dépoussiérer, nettoyer les entrées d'air et extraction au moins deux fois par an.

Nettoyer aérateurs des pièces humides (et filtres le cas échéant) au moins deux fois par an.



SYNTHÈSE SUR L'ENTRETIEN DE LA VENTILATION

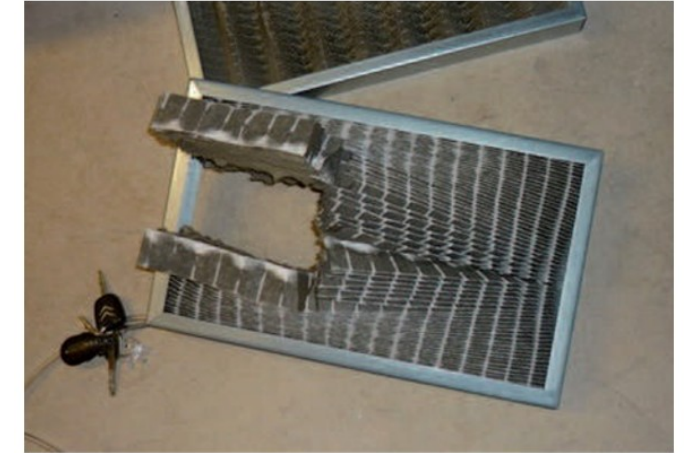
Organes	Entrées d'air	Bouches d'extraction	Bouches de soufflage	Gaines et conduits	Bloc Moteur	Filtres
Fonction	Faire entrer l'air neuf	Extraire l'air vicié	Insuffler de l'air neuf	Acheminer l'air	Faire fonctionner les ventilateurs	Filtrer/purifier l'air neuf
Entretien courant / nettoyage Maintenance	Nettoyage tous les 6 mois minimum, ou selon préconisations du fabricant	Nettoyage tous les 6 mois minimum, ou selon préconisations du fabricant	Nettoyage tous les 6 mois minimum, ou selon préconisations du fabricant	Tous les 10 ans	Vérifier tous les ans le bon fonctionnement et l'état de la courroie et du moteur	Selon préconisation du fabricant, nettoyage possible Changement des filtres minimum tous les ans voire plus selon environnement

ENTRETIEN DES SYSTEMES DE VENTILATION

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



Source : Cerema



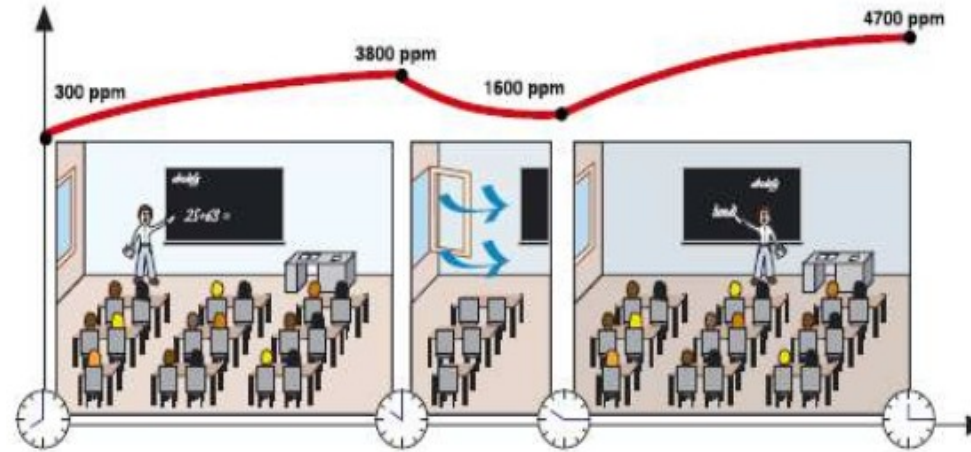
Filtre détruit par sur-encrassement

Source : écol'air

FAVORISER L'AÉRATION

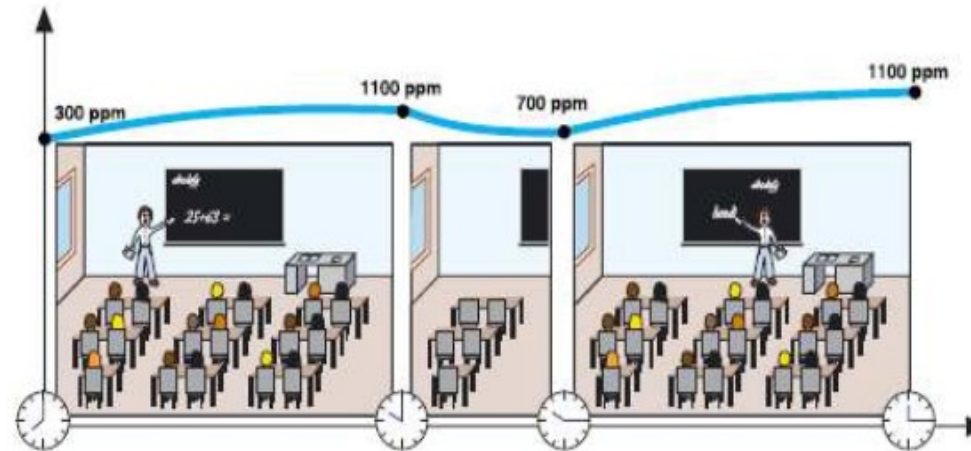
L'aération :

Plusieurs fois par jour
=> en laisser la possibilité !



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)

MAINTENANCE/GESTION ET QAI

DES QUESTIONS ?
RÉAGISSEZ SUR LE CHAT !

SOMMAIRE

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

I/1. Les effets sur la santé

I/2. Les catégories de polluants et leurs sources

I/3. Les moyens de contrôle de la QAI dans le bâtiment

II/ La réglementation en lien avec la QAI

II/ 1. Réglementation ventilation

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

III/ Prise en compte de la QAI dans la maintenance et la gestion des bâtiments

III/ 1. Entretien et maintenance des systèmes de ventilation

III/ 2. Favoriser l'aération

III/ 3. Contrôler les apports de polluants dans l'ameublement et la décoration

III/ 4. Contrôler les apports de polluants dans le nettoyage des locaux

CONTRÔLER LES APPORTS DE POLLUANTS ISSUS DES MATÉRIAUX

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

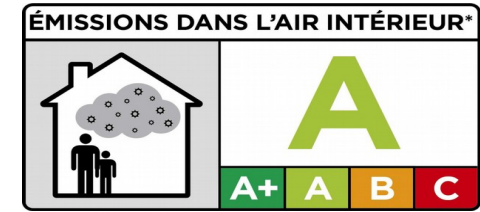
Définition d'un matériau **sain**

- 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)

CONTRÔLER LES APPORTS DE POLLUANTS ISSUS DES MATÉRIAUX

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 : pas d'obligation formelle d'essai en laboratoire

CONTRÔLER LES APPORTS DE POLLUANTS ISSUS DES MATÉRIAUX

- 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 $\mu\text{g.m}^{-3}$

CONTRÔLER LES APPORTS DE POLLUANTS ISSUS DES MATÉRIAUX

- 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

CONTRÔLER LES APPORTS DE POLLUANTS ISSUS DES MATÉRIAUX

TRAVAUX

Dans un collège : (moins d'un mois après rénovation avec utilisation de **matériaux peu émissifs**)

Mesures de polluants : valeurs faibles pour le formaldéhyde mais concentrations élevées pour certains alcanes et pour les éthers de glycol



Source : ATMO Grand Est

Préconisations :

- Réalisation des travaux pendant les vacances scolaires
- Prévoir une période d'inoccupation et de ventilation d'au moins 15 jours

CONTRÔLER LES APPORTS DE POLLUANTS ISSUS DES MATÉRIAUX

MOBILIER, DÉCORATION

Labels mobilier scolaire / ameublement

- Greenguard
- Children and schools
- NF Environnement
- Éducation, Écolabel Européen

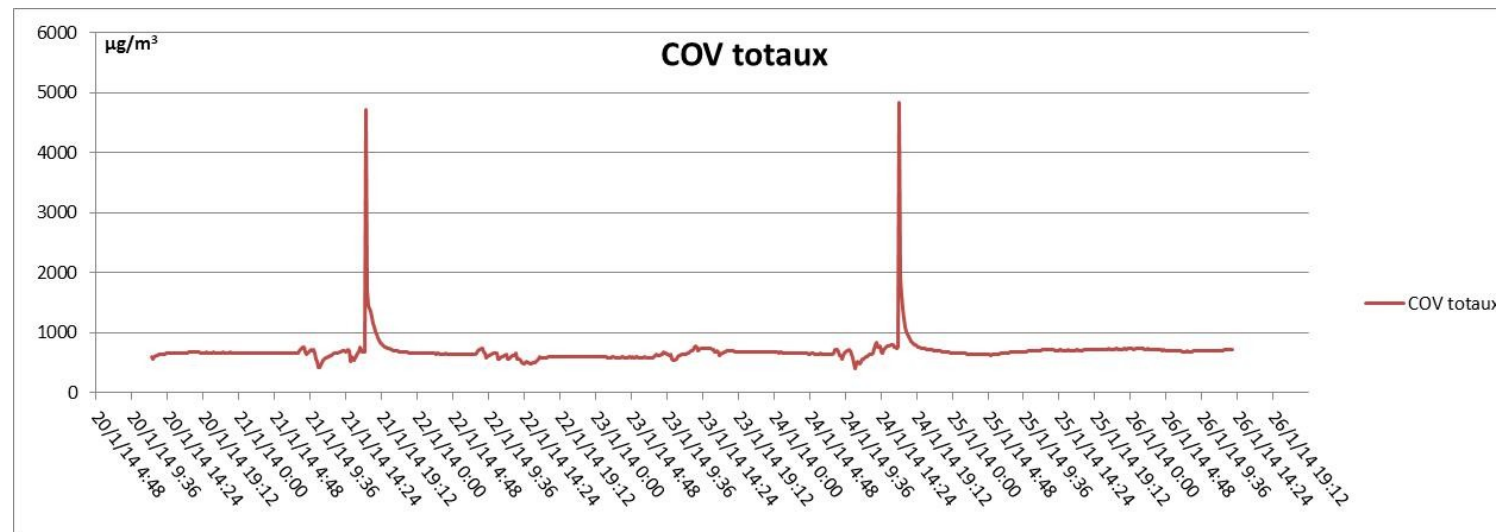


Préconisations :

- Choisir des produits labellisés
- À réception, stocker le mobilier neuf dans une pièce ventilée pendant 4 semaines

CONTRÔLER LES APPORTS DE POLLUANTS ISSUS DES PRODUITS D'ENTRETIEN

Exemple dans un bureau



Évolution des concentrations en COV totaux dans un bureau, source ATMO Grand Est

Passage de l'agent d'entretien les mardis et vendredis soirs

CONTRÔLER LES APPORTS DE POLLUANTS ISSUS DES PRODUITS D'ENTRETIEN

Choix des produits



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

CONTRÔLER LES APPORTS DE POLLUANTS ISSUS DES PRODUITS D'ENTRETIEN

Privilégier le **nettoyage humide** pour ne pas remettre les poussières en suspension et les respirer. Eviter les produits en spray

Toujours **aérer** pendant et après les activités de nettoyage

Faire le ménage **après le départ des occupants**

Choisir un lieu de **stockage ventilé**

Ne pas faire de mélange

Éviter les surdosages

Privilégier les produits faiblement émissifs labellisés et éviter les produits avec pictogrammes de danger



Dangereux, nocif et irritant



Inflammable



Gaz sous pression



Polluant pour l'environnement



Produit dangereux pour la santé



Explosif



Comburant



Corrosif



Toxique

DES QUESTIONS ?
RÉAGISSEZ SUR LE CHAT !

CONCLUSION

- Des enjeux sanitaires et socio-économiques importants
- Contrôler les sources de polluants
 - Choix des matériaux (mobilier, 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 !

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