

AtmoSud



FORMATION



- **RÉGLEMENTATIONS DE LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR & RADON**

Formation à destination des gestionnaires et directeurs d'établissements

Intervenant(s) :

 Mathieu Izard
 Ingénieur d'études


 Mathieu.izard@atmosud.org

• SOMMAIRE

1

La surveillance de la qualité de l'air

2

L'air et la pollution

3

L'air intérieur

- Mieux comprendre la qualité de l'air intérieur
- Solutions et recommandations en air intérieur
- Réglementations de surveillance de la qualité de l'air intérieur (ERP, radon...)
- Mesurer l'air intérieur pour une meilleure gestion du bâtiment



1

- **LA SURVEILLANCE DE LA QUALITÉ DE L'AIR**

- **Présentation d'AtmoSud**

• LA FÉDÉRATION ATMO FRANCE

La fédération Atmo France est un réseau regroupant les **Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA)**.

Constituées dans les années 70, les AASQA sont présentes dans **chaque région administrative en métropole et en outre-mer**.



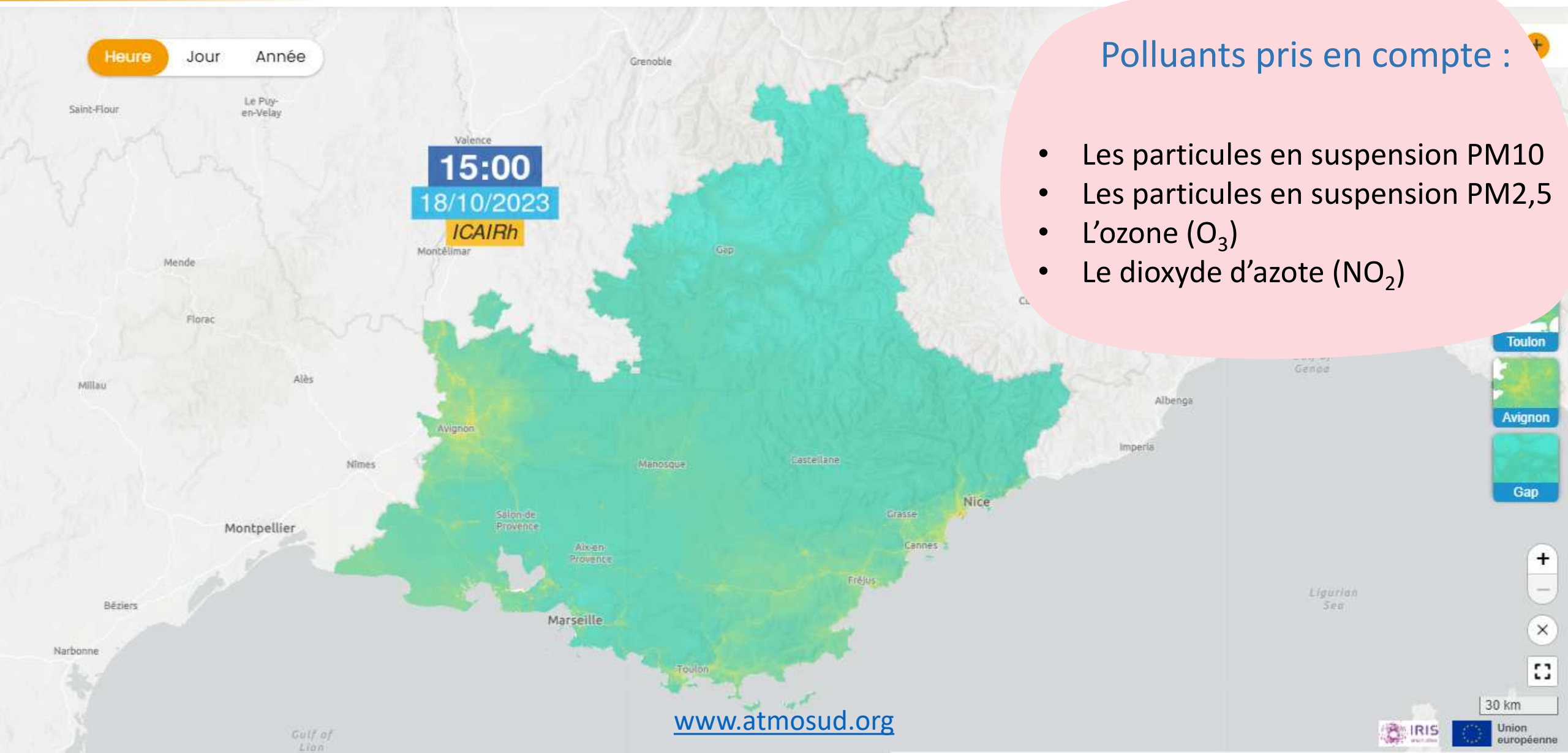
• ATMO SUD: OBSERVATOIRE DE LA QUALITÉ DE L'AIR EN RÉGION SUD



AtmoSud est l'observatoire agréé par le Ministère de la Transition énergétique et solidaire pour la surveillance et l'information sur la qualité de l'air en Région Sud.

Les données qu'il collecte permettent la réalisation d'études dans les différents environnements et de diagnostics territoriaux (sources de pollution, cartographies d'exposition de la population, etc.)

• MODÉLISATION DE LA POLLUTION : • A différentes échelles de temps



• TOUR DE TABLE

En quelques mots:

Qui êtes-vous?

et

Quelles sont vos attentes par rapport à cette formation?



• L'AIR ET LA POLLUTION

• COMBIEN DE LITRES D'AIR EST-CE QU'ON RESPIRE PAR JOUR ?

1

10

2

500

3

1 000

4

15 000



- QUEL VOLUME D'AIR EN MOYENNE JE RESPIRE SELON MON ACTIVITÉ ? (EN LITRES/MINUTE)



Repos

6 litres



15 litres

Vélo



Course
d'endurance

**60 à 100
litres**

On recommande de bien choisir les moments (hors des pics de pollution)
et les lieux où faire du sport (zones où l'air est le moins pollué).

• DE QUOI SE COMPOSE L'AIR QUE L'ON INSPIRE ?*



1 78 % de diazote (N_2)

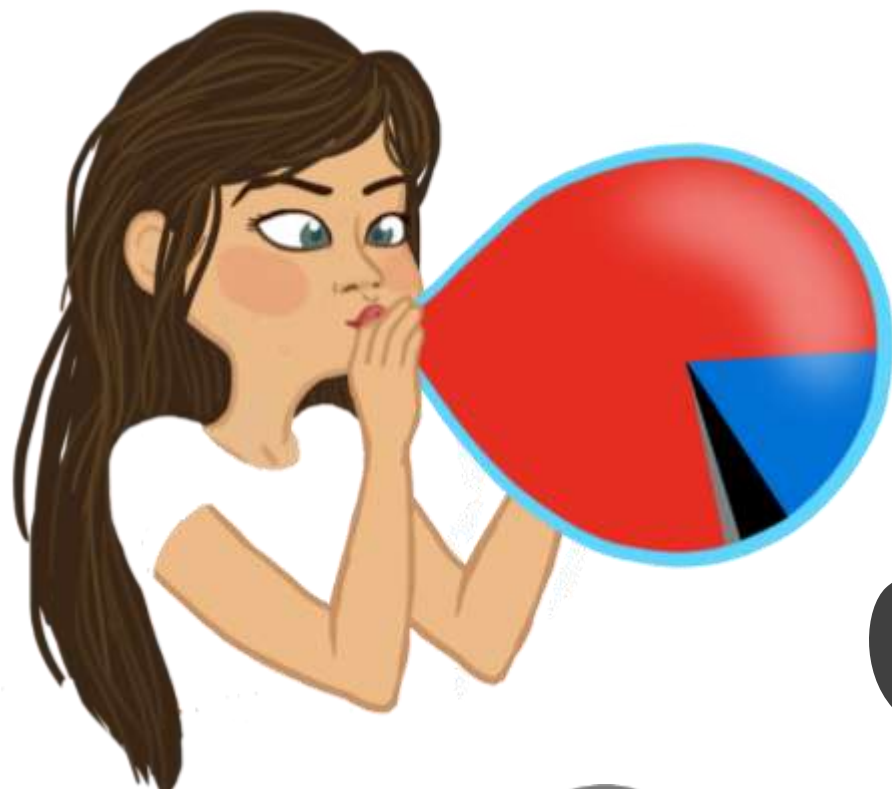
2 21 % de dioxygène (O_2)

3 1 % Autres gaz divers et particules fines

Dont :

- 90 % d'argon (Ar)
- 4 % de dioxyde de carbone (CO_2)
- gaz rares : néon (Ne), krypton (Kr), xénon (Xe), hélium (He)...
- gaz polluants : oxydes d'azote (NO_2 ...), oxydes de soufre (SO_2 ...), ozone (O_3)...

• DE QUOI SE COMPOSE L'AIR QUE L'ON EXPIRE ?*



1 78 % de diazote (N_2)

2 17 % de dioxygène (O_2)

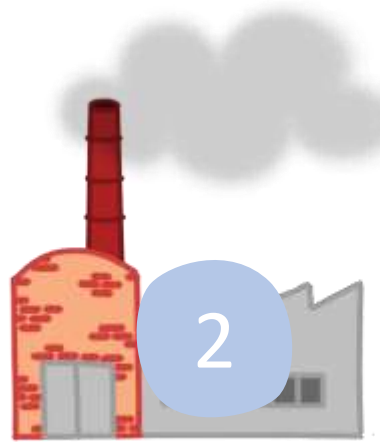
3 4 % de dioxyde de carbone (CO_2)

4 1 % de gaz divers et particules fines

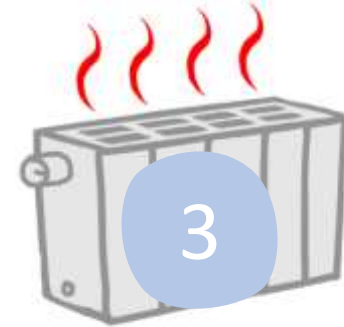
- QUELLES SONT LES PRINCIPALES SOURCES ANTHROPIQUES DE LA POLLUTION DE L'AIR ?



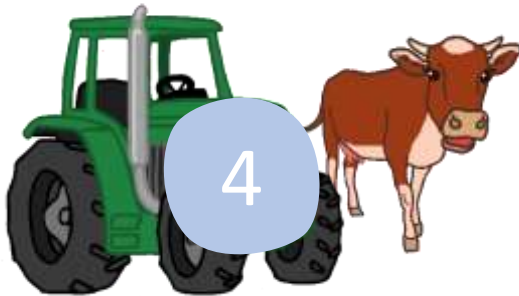
Les transports



Les usines



Le chauffage



L'agriculture



L'activité domestique



La cigarette

• QUELS SONT LES 4 PRINCIPAUX POLLUANTS DE L'AIR EXTÉRIEUR ?

ATTENTION : d'autres polluants ou famille de polluants surveillés existent; comme: le monoxyde de carbone (CO), les Composés Organiques Volatils (COV), les éléments-traces métalliques, les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP*), les dioxines et Furanes, la radioactivité, les pesticides, ...

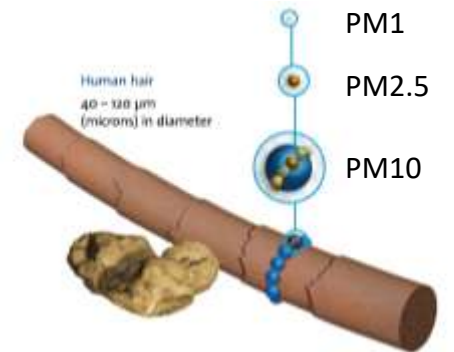
1

Les oxydes d'azote (NO_x)



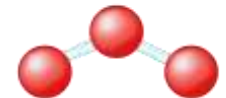
2

Les particules fines (PM_1 , $\text{PM}_{2.5}$, PM_{10} ...)



3

L'ozone (O_3)



4

Le benzène (C_6H_6)



• LES INFLUENCES MÉTÉOROLOGIQUES

La pollution atmosphérique ne connaît pas de frontières !

1

Les conditions de vent

- Un vent fort favorise la dispersion de la pollution
- Un vent faible et régulier peut canaliser un panache



2

La pluie

- Lessive le ciel, baisse des concentrations en polluants
- Augmente le dépôt des polluants au sol et contamine les eaux et les sols

3

Le froid

- Augmente la stabilité de l'atmosphère, favorisant l'accumulation de la pollution



4

L'ensoleillement

- Formations photochimiques de polluants dits « secondaires », comme l'ozone ou les oxydes d'azote

• LES EFFETS DE LA POLLUTION SUR LA SANTÉ

Irritations, difficultés respiratoires, allergies

Irritations, inflammations, asthme, cancer, etc.

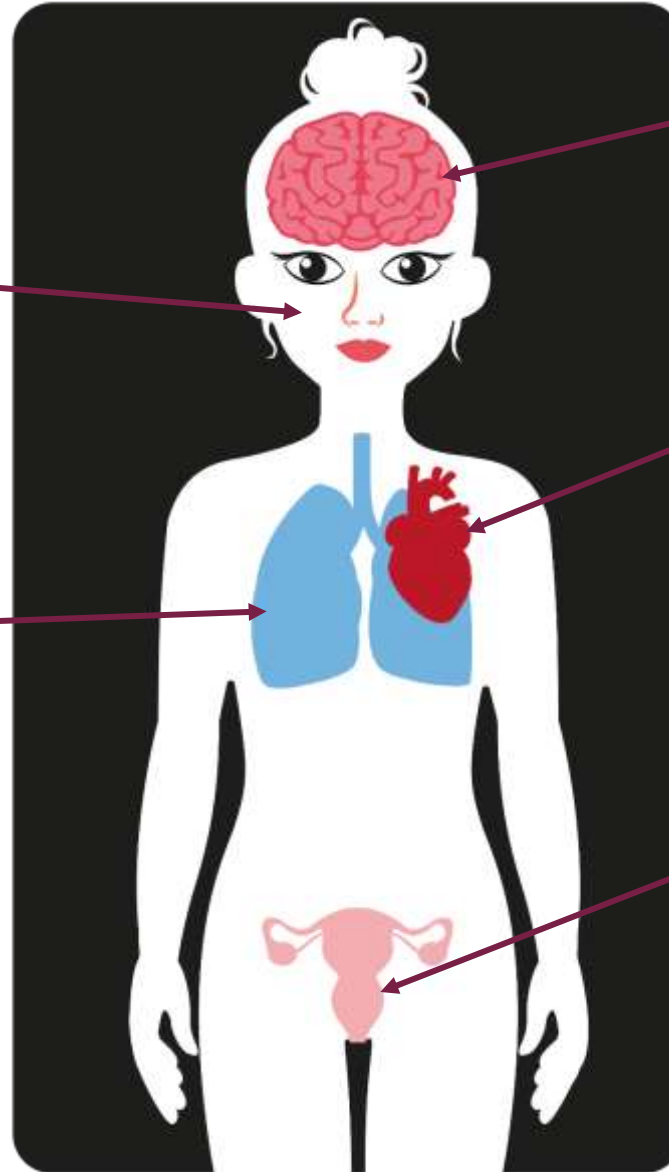
Maux de tête, anxiété, maladies neurodégénératives

Accident vasculaire cérébral, troubles cardiaques, hypertension, vasoconstriction et caillot

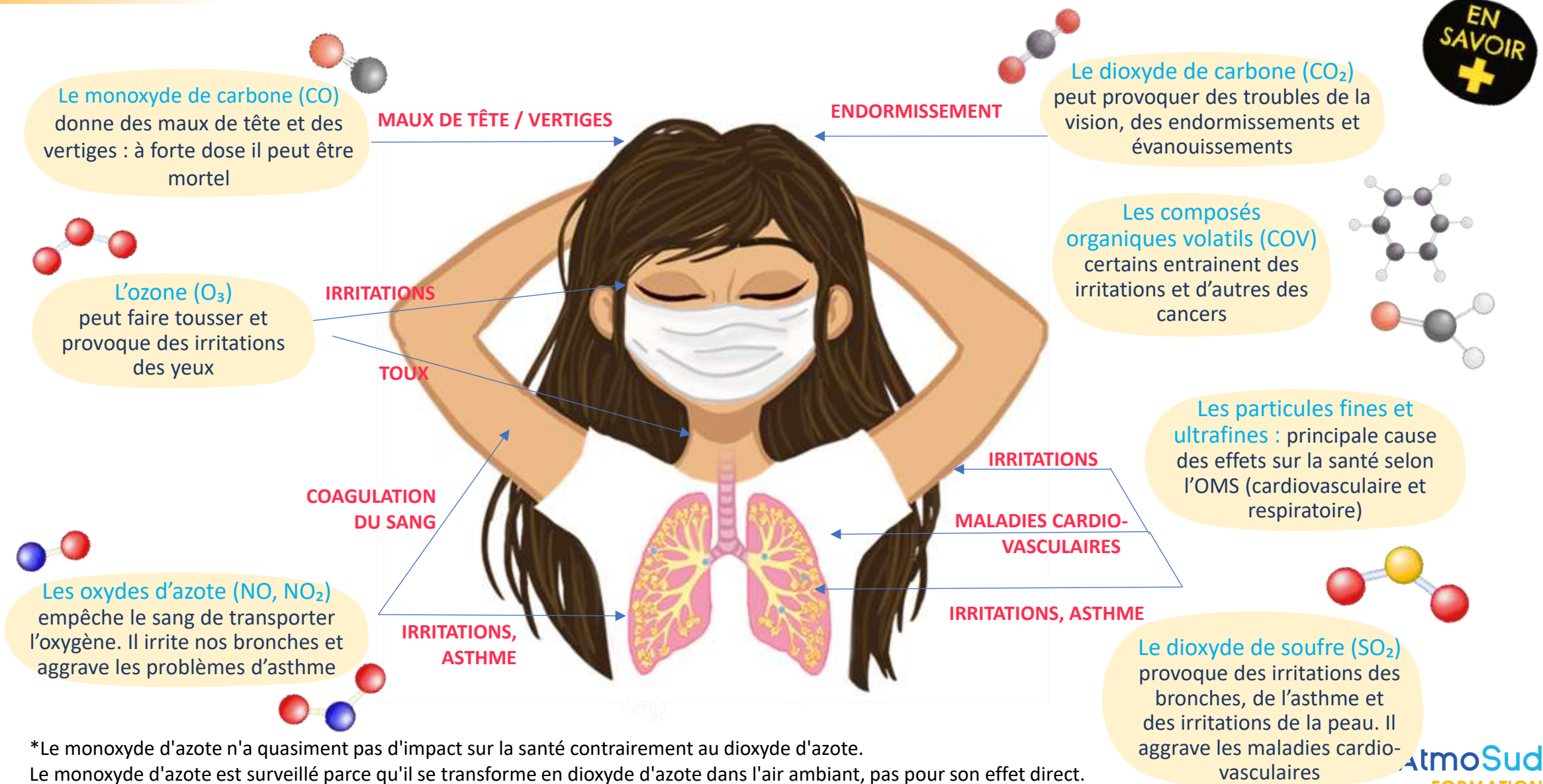
Troubles de la fertilité, fausse couche, naissance prématurée, retard de croissance du fœtus, impact sur développement intellectuel

Les effets dépendent de:

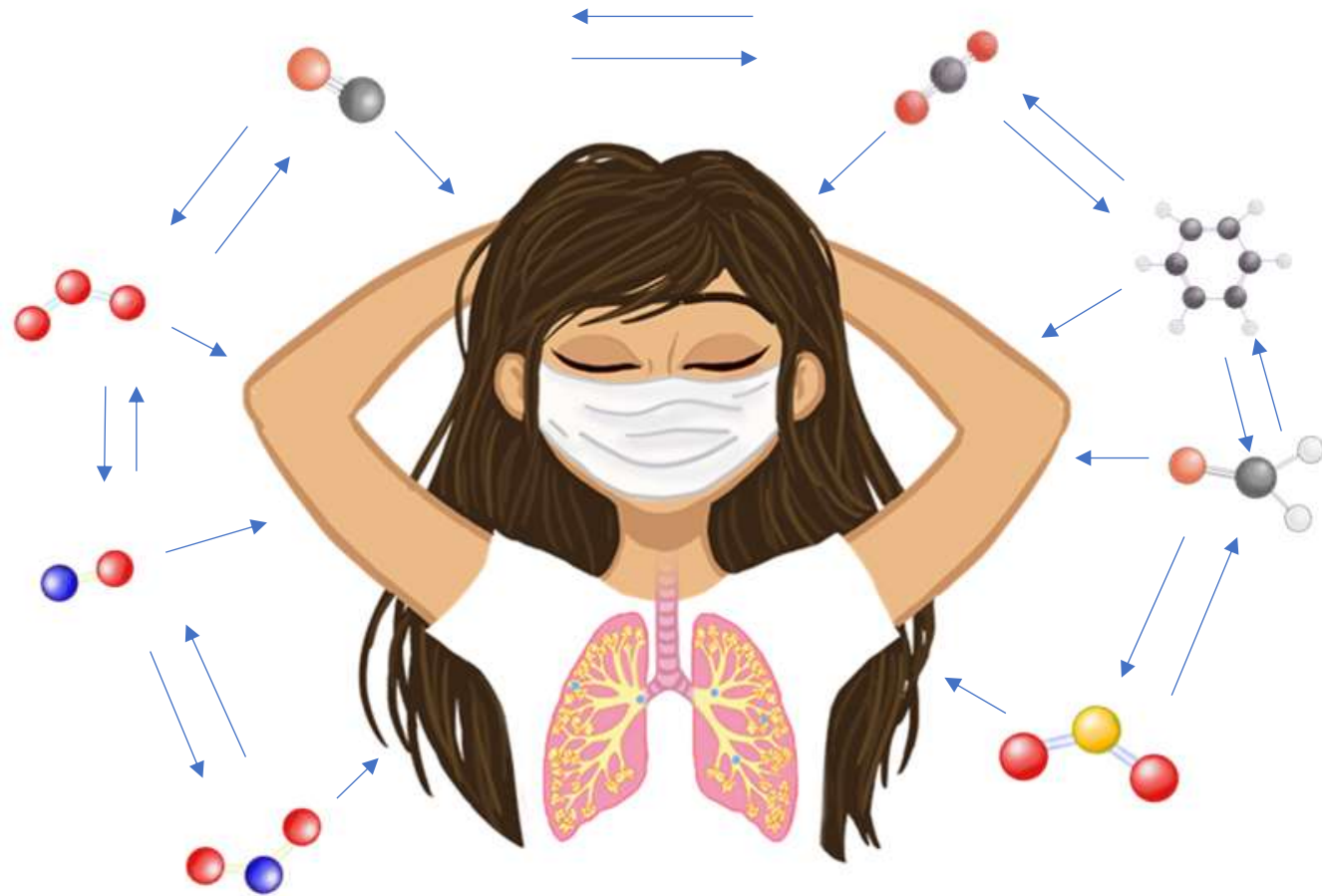
- la nature du polluant (gaz, particules...)
- leur taille (pour les particules)
- nos caractéristiques, modes de vie, état de santé
- La durée d'exposition et dose inhalée



• POUR ALLER PLUS LOIN : LES EFFETS EN FONCTION DES POLLUANTS



• L'EFFET COCKTAIL



Certains problèmes de santé sont attribués à un polluant en particulier, mais il n'est jamais seul !

Selon les experts, **les polluants se combinent et peuvent agir en synergie**

On parle d'**effet cocktail : multi-exposition aux polluants de l'air**

L'effet chronique de ces mélanges de polluants n'est pas encore bien connu

• IMPACTS SANITAIRES : COURTS TERMES **VS** CHRONIQUES

Exposition aigüe/court terme

= de quelques heures ou quelques jours:

- Irritation oculaires, des voies respiratoires
- Exacerbation des troubles chroniques respiratoires
- Hospitalisation, décès



Plus de 80%
de l'impact sanitaire est lié à
l'exposition chronique

**Source : Santé Publique France*

Exposition long terme

= plusieurs années

- Perte d'espérance de vie, mortalité

reproduction, du
développement de
l'enfant, affection
neurologique et diabète
de type 2



• QUELLES SONT LES PERSONNES LES PLUS VULNÉRABLES ?

Nous ne sommes **pas**
tous égaux face aux
effets de la pollution !



Les enfants



Les personnes âgées



Les femmes enceintes



Les personnes
asthmatiques/cardiaques



Les sportifs



Certains
professionnels

• D'AUTRES POLLUANTS ONT DES CONSÉQUENCES SUR NOTRE SANTÉ COMME ...

Éléments Traces métalliques (ETM)

Le plomb



Le nickel



Le mercure



Le cadmium

Ils sont **présents naturellement** dans notre **environnement** et **utilisés massivement** dans **l'industrie** sous forme de très fines particules



Pesticides

→ **cancérigènes**
→ **perturbation du système hormonal.**

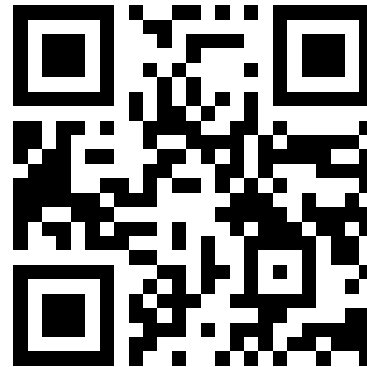


Pollens

- QUIZ ATMOsUD 1 TECHNIQUE : LA POLLUTION DE L'AIR EXTÉRIEUR

Utilisez ce lien hypertexte:
<https://gquiz.net/Q/?i67owG>

Ou utilisez ce QR code:



A vos
smartphones
!

Plusieurs
réponses
possibles

Ou utilisez ce code: **e3znuWsV** à
recopier dans les onglets "Répondre"

- **Q1/ SELON VOUS, QUELLE EXPOSITION À LA POLLUTION DE L'AIR A LE PLUS D'IMPACT SANITAIRE ?**



1. **L'exposition court terme à de la pollution de pointe**
2. **L'exposition chronique à de la pollution de fond**
3. **Autant l'une que l'autre...**

- **Q1/ SELON VOUS, QUELLE EXPOSITION À LA POLLUTION DE L'AIR A LE PLUS D'IMPACT SANITAIRE ?**



1. L'exposition court terme à de la pollution de pointe
2. L'exposition chronique à de la pollution de fond ✓
3. Autant l'une que l'autre...

• Q2/ QU'EST-CE QUE L'EFFET COCKTAIL ?



1. l'effet synergique entre l'alcool et la pollution de l'air
2. l'effet de l'alcool après 20h
3. l'effet synergique d'une exposition à un mélange de polluants

• Q2/ QU'EST-CE QUE L'EFFET COCKTAIL ?



1. l'effet synergique entre l'alcool et la pollution de l'air
2. l'effet de l'alcool après 20h
3. l'effet synergique d'une exposition à un mélange de polluants



• Q3/ A QUOI CORRESPONDENT LES SEUILS OMS ?



1. Ce sont des valeurs réglementaires à ne pas dépasser
2. Ce sont des recommandations à portée internationale
3. Ce sont des valeurs guide basées sur des critères sanitaires
4. Ce sont des valeurs fixées par l'Union européenne



• Q3/ A QUOI CORRESPONDENT LES SEUILS OMS ?



1. Ce sont des valeurs réglementaires à ne pas dépasser
2. Ce sont des recommandations à portée internationale ✓
3. Ce sont des valeurs guide basées sur des critères sanitaires ✓
4. Ce sont des valeurs fixées par l'Union européenne



- **Q4/** L'AIR EST PLUS POLLUÉ À L'EXTÉRIEUR QU'À L'INTÉRIEUR



1. Vrai
2. Faux

- **Q4/** L'AIR EST PLUS POLLUÉ À L'EXTÉRIEUR QU'À L'INTÉRIEUR



1. Vrai

2. Faux ✓

- **Q5/ QUEL TEMPS PASSONS-NOUS À L'INTÉRIEUR ?**



1. La majorité de notre temps
2. Moins de temps qu'à l'extérieur
3. Autant de temps qu'à l'extérieur

- **Q5/ QUEL TEMPS PASSONS-NOUS À L'INTÉRIEUR ?**



1. La majorité de notre temps ✓
2. Moins de temps qu'à l'extérieur
3. Autant de temps qu'à l'extérieur

• Q6/ QU'EST-CE QUI PEUT DÉGRADER LA POLLUTION DE L'AIR INTÉRIEUR ?



1. L'air extérieur
2. Mon/ma conjoint(e)
3. Quand ça sent le propre
4. Préparer de bons petits plats

• Q6/ QU'EST-CE QUI PEUT DÉGRADER LA POLLUTION DE L'AIR INTÉRIEUR ?



1. L'air extérieur ✓
2. Mon/ma conjoint(e) ✓
3. Quand ça sent le propre ✓
4. Préparer de bons petits plats ✓

- **Q7/ QUELLES SONT LES SPÉCIFICITÉS DE L'EXPOSITION DES ENFANTS EN BAS-ÂGE ?**



- 1. Ils sont bruyants**
- 2. Ils sont à quatre pattes**
- 3. Ils mettent tout à la bouche**
- 4. Ils sont plus sensibles**

• Q7/ QUELLES SONT LES SPÉCIFICITÉS DE L'EXPOSITION DES ENFANTS EN BAS-ÂGE ?



1. Ils sont bruyants
2. Ils sont à quatre pattes ✓
3. Ils mettent tout à la bouche ✓
4. Ils sont plus sensibles ✓



3

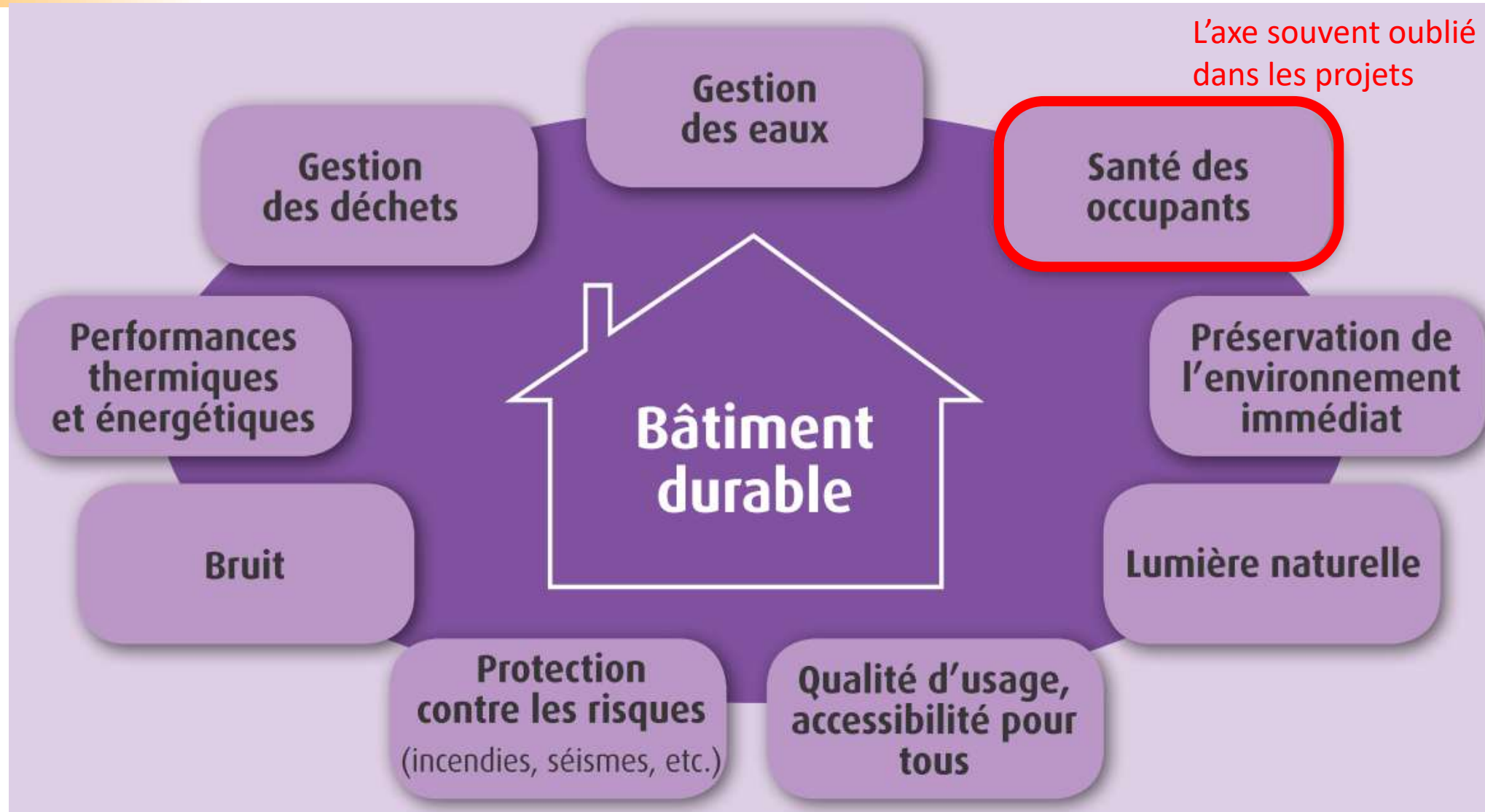
• L'AIR INTÉRIEUR

- Mieux comprendre la qualité de l'air intérieur
- Solutions et recommandations en air intérieur
- Réglementations de surveillance de la qualité de l'air intérieur (ERP, radon...)
- Mesurer l'air intérieur pour une meilleure gestion du bâtiment

- **L'AIR INTÉRIEUR**

Mieux comprendre la qualité de l'air intérieur

- **BÂTIMENT DURABLE**



• L'INTÉRIEUR D'AUTREFOIS

- Votre avis sur le confort et la qualité de l'air intérieur

Les +

Matériaux simples

Pas de confinement



Les -

Feux de cheminée !

Confort thermique

Signes d'humidité

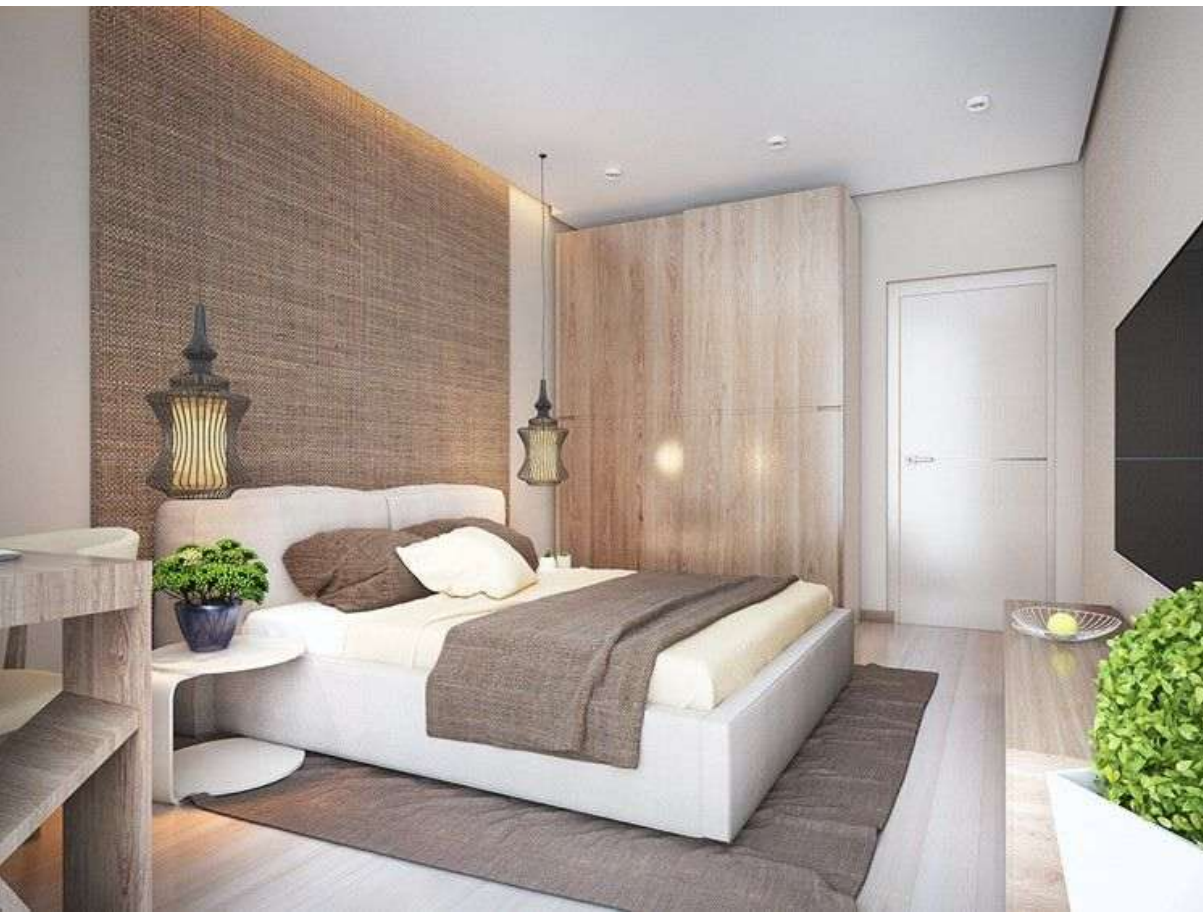
Tentures (vert à base d'arsenic)

• L'INTÉRIEUR D'AUJOURD'HUI

- Votre avis sur le confort et la qualité de l'air intérieur

Les + :

Confort thermique, qualité d'usage, design



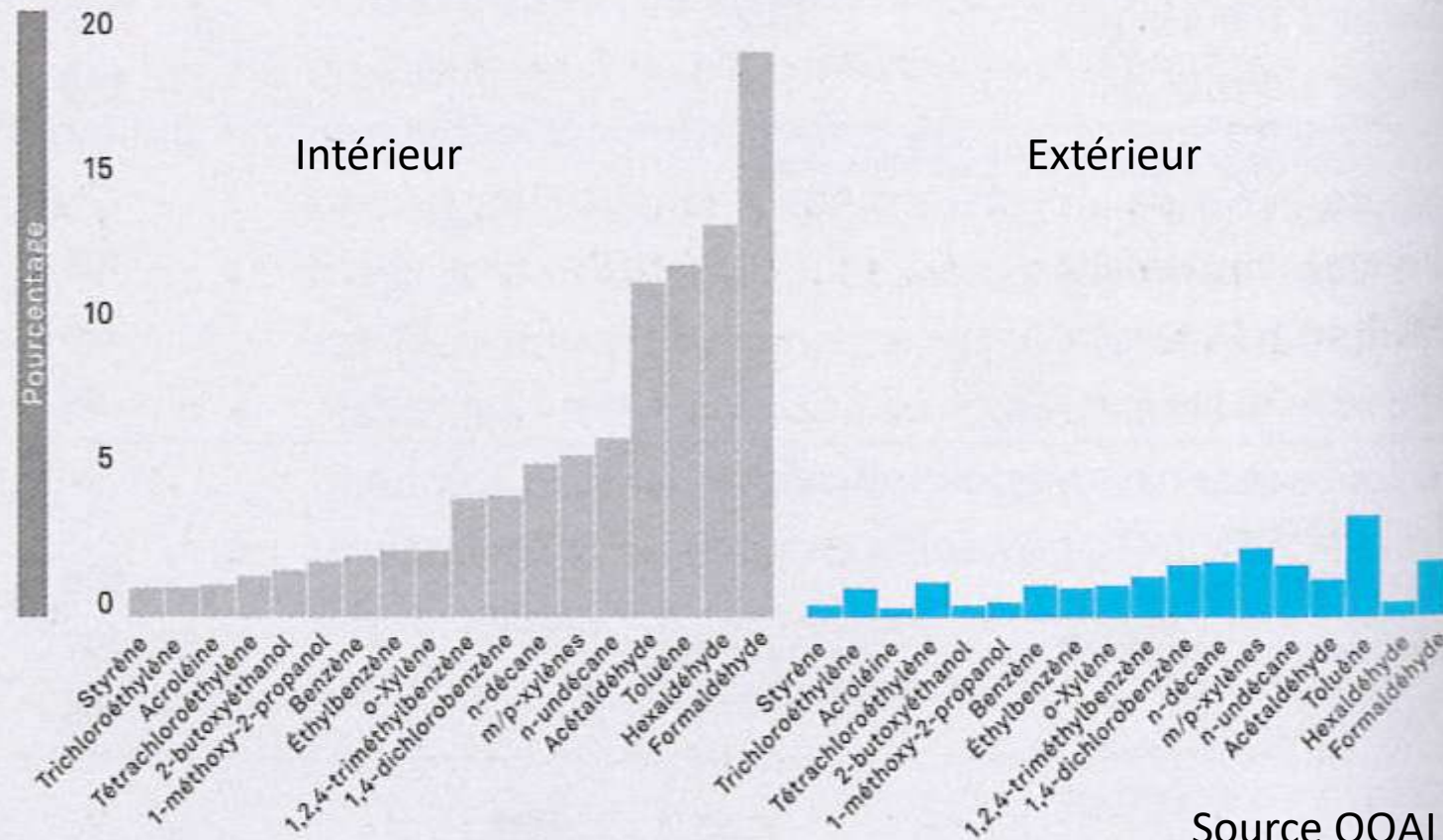
Les - :

Fenêtres fixes, renouvellement d'air = VMC, nombreux matériaux émetteurs de polluants

• AIR INTÉRIEUR

- Les polluants intérieurs se concentrent par effet de confinement

Figure 17 - Médianes des concentrations en COV à l'intérieur et à l'extérieur des logements



Source OQAI

• AIR INTÉRIEUR : DÉTERMINANTS / SOURCES



• AIR INTÉRIEUR : DÉTERMINANTS / SOURCES

Air extérieur

Contaminants biologiques
Polluants extérieurs



• AIR INTÉRIEUR : DÉTERMINANTS / SOURCES

Air extérieur



Sols

Pollution

Radon

Humidité

• AIR INTÉRIEUR : DÉTERMINANTS / SOURCES

Air extérieur

Bâtiments



Conception

*Systèmes :
Ventilation,
chauffage,
climatisation...*

*Matériaux de
construction &
décoration*

Ameublement

Sols

• AIR INTÉRIEUR : DÉTERMINANTS / SOURCES

Air extérieur

Bâtiments



Sols

Occupants

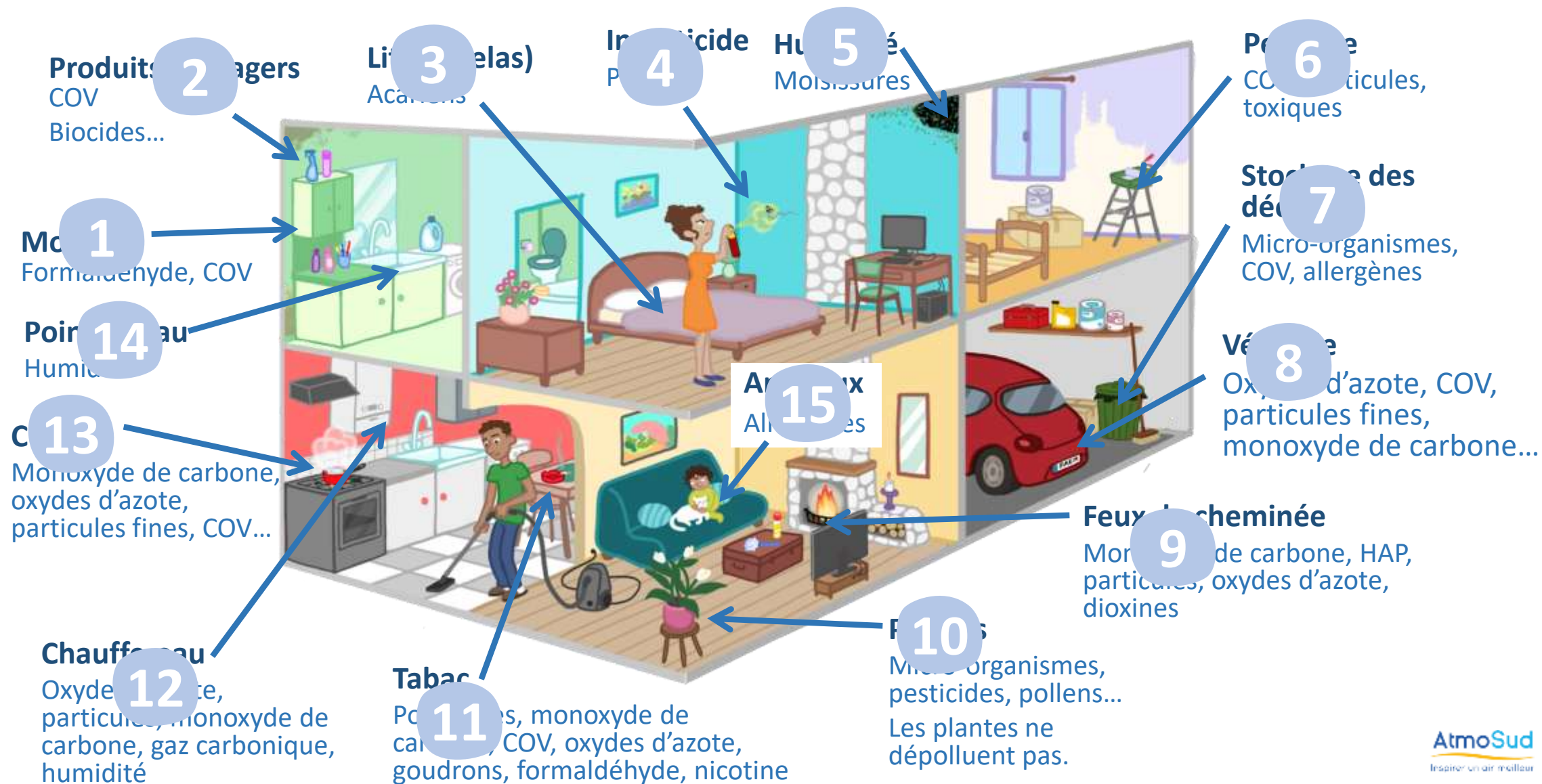
Activités

Equipements

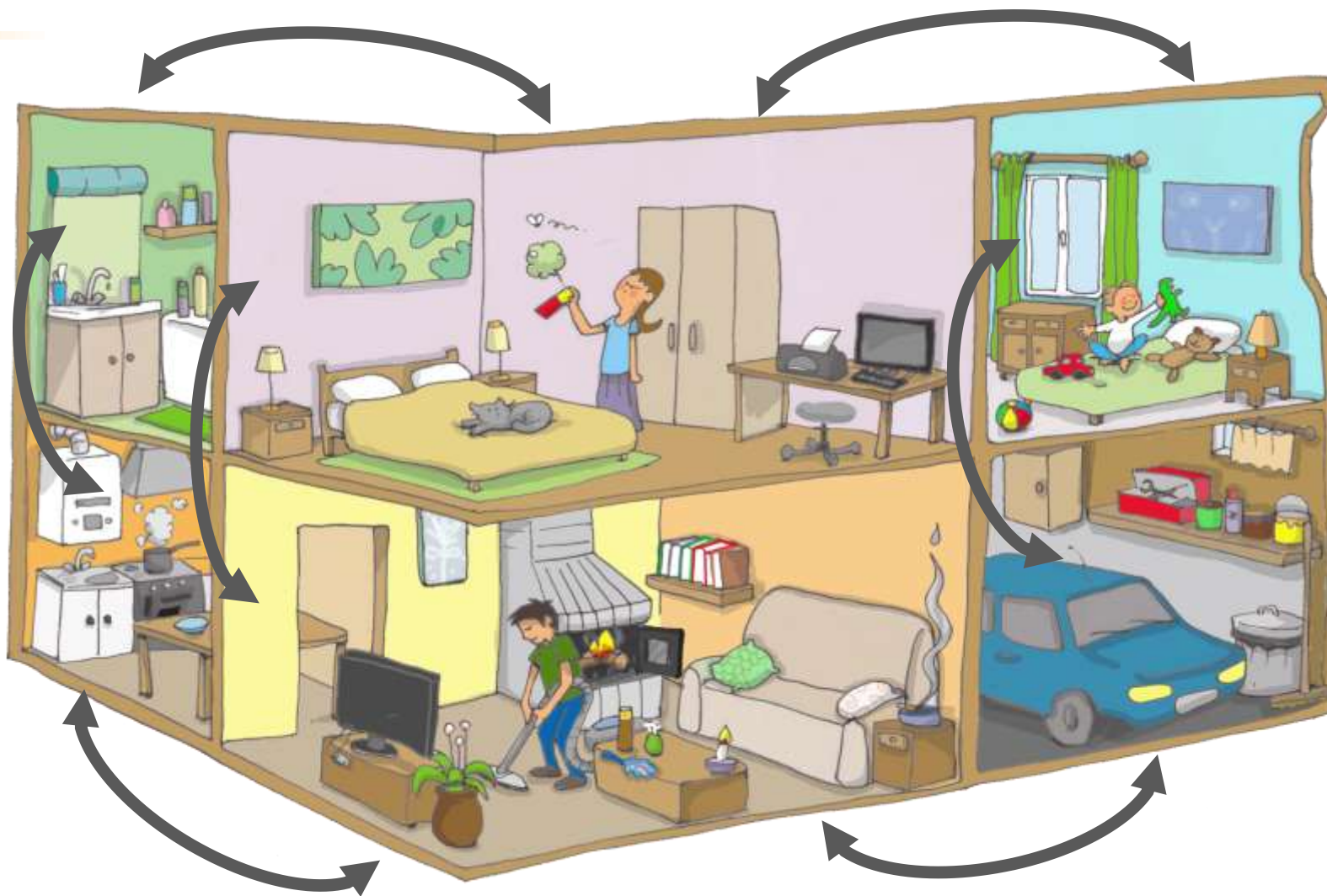
Produits de consommation

Entretien

• QU'EST-CE QUI POLLUE L'AIR INTÉRIEUR DE CETTE MAISON ?

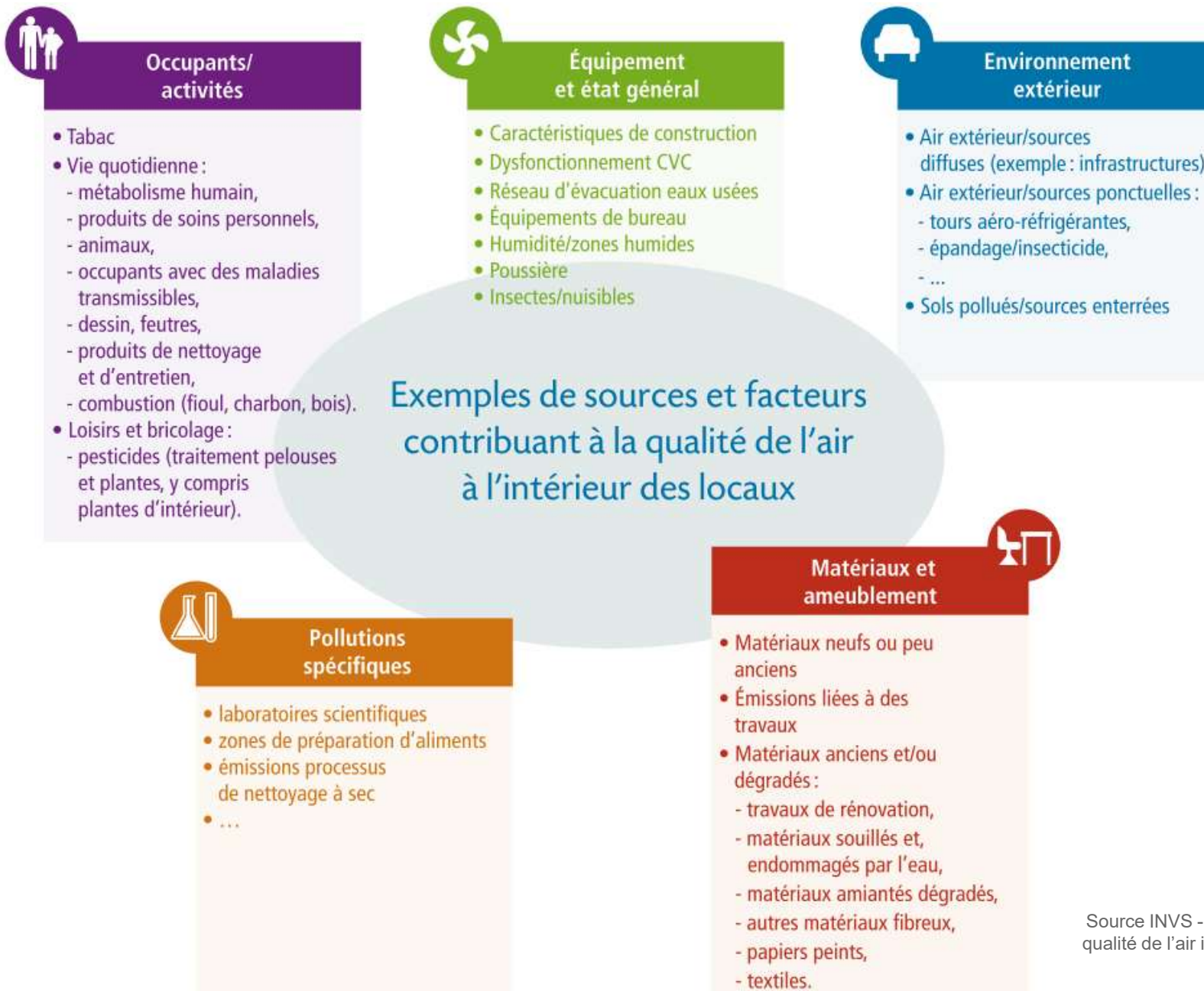


- TRANSFERTS ENTRE PIÈCES ?



OUI ! La pollution de l'air intérieur se transfère d'une pièce à une autre de la maison.

• POUR ALLER PLUS LOIN : SOURCES ET FACTEURS



• POUR ALLER PLUS LOIN : SOURCES ET POLLUANTS



Typologies de sources

Exemples de sources

Types de polluants et nuisances émis



Environnement extérieur

Air extérieur/Sources diffuses

- Industries
- Transports

- Pollen, particules en suspension, spores fongiques

- Émissions industrielles

- Émissions de véhicules

Air extérieur/Sources ponctuelles

- Zones de chargement/véhicules en stationnement ou en chargement, chantiers

- Particules en suspension

- Émissions de véhicules

- Bennes à ordures

- Odeurs/COV/agents biologiques

- Bouches d'évacuations d'immeubles (éventuellement proches de bouches d'admission)

- Produits de combustion

- Effluents divers

Sols pollués/Sources enterrées

- Sol

- Radon (gaz radioactif), gaz de sols pollués (hydrocarbures, solvants...)

- Réservoirs d'entreposage souterrains

- Émanations


• POUR ALLER PLUS LOIN : SOURCES ET POLLUANTS



Typologies de sources

Exemples de sources

Types de polluants et nuisances émis

		
Équipements et hygiène générale		
Caractéristiques de construction	<ul style="list-style-type: none"> • Soubassement non ou insuffisamment ventilé 	<ul style="list-style-type: none"> • Humidité et spores fongiques • Particules en suspension • Polluants présents dans le sol
Dysfonctionnement CVC	<ul style="list-style-type: none"> • Bacs de condensation, conduits, humidificateurs... • Chauffages à combustibles • Conduits dégradés 	<ul style="list-style-type: none"> • Picro-organismes • Produits de combustion • Débris, fibres, particules en suspension
Réseau d'évacuation eaux usées	<ul style="list-style-type: none"> • Trappes de plomberies, puisards 	<ul style="list-style-type: none"> • Odeurs
Équipements de bureau	<ul style="list-style-type: none"> • Zone de photocopie et d'impression 	<ul style="list-style-type: none"> • Ozone (polluant secondaire)/particules ultrafines/COV
Humidité/Zones humides	<ul style="list-style-type: none"> • Mobilier de bureau • Pots de fleurs et endroits humides 	<ul style="list-style-type: none"> • COV • Spores fongiques • Allergènes
Poussière Insectes/Nuisibles	<ul style="list-style-type: none"> • Acariens 	<ul style="list-style-type: none"> • Allergènes • Micro-organismes

• POUR ALLER PLUS LOIN : SOURCES ET POLLUANTS



Typologies de sources

Exemples de sources

Types de polluants et nuisances émis

Matériaux et ameublements

Matériaux neufs ou peu anciens

- Peintures, nouveaux meubles, planchers

- COV
- Ozone (polluant secondaire)

Émissions liées à des travaux Matériaux anciens et/ou dégradés

- Travaux de rénovation
- Matériaux souillés et endommagés par l'eau
- Matériaux amiantés dégradés
- Autres matériaux fibreux
- Papiers peints
- Textiles

- Selon matériaux et produits employés
- Spores fongiques, contamination bactérienne
- Amiante
- Fibres
- Spores fongiques/COV
- Poussières, acariens/COV

• POUR ALLER PLUS LOIN : SOURCES ET POLLUANTS



Typologies de sources

Exemples de sources

Types de polluants et nuisances émis

Occupants/activités

Tabac

- Zones de fumeurs

- COV, CO, particules, etc.

Vie quotidienne

- Métabolisme humain
- Produits de soins personnels
- Animaux
- Occupants avec des maladies transmissibles

- CO₂, humidité, bactéries, virus, ammoniac
- COV
- Allergènes
- Micro-organismes infectieux

Loisirs et bricolage

- Dessin, feutres
- Produits de nettoyage et d'entretien
- Combustion (fioul, charbon, bois)
- Pesticides (traitement pelouses et plantes, y compris plantes d'intérieur)

- COV
- COV
- COV, CO, particules, HAP
- Pesticides

• POUR ALLER PLUS LOIN : SOURCES INTERNES

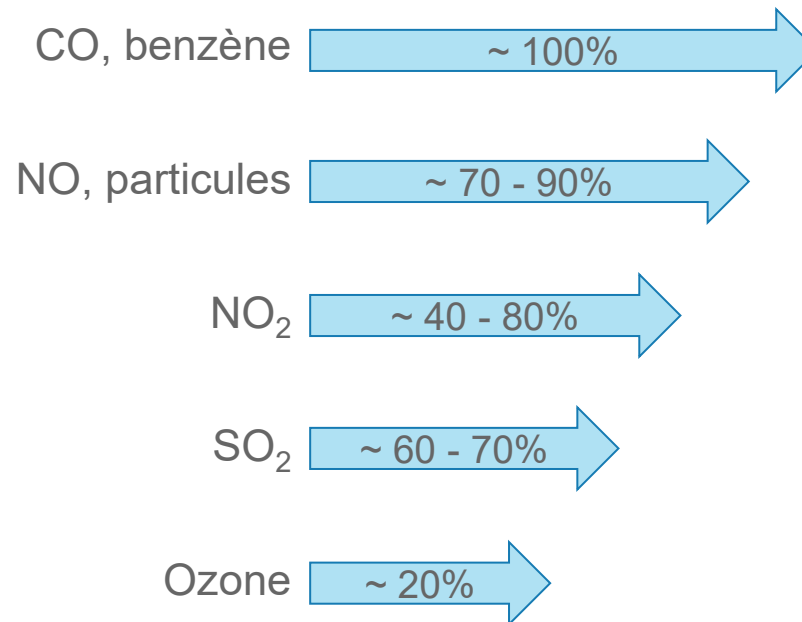
Tableau 1 – Les sources potentielles de contamination et les polluants associés

Sources potentielles	Exemples de pollutions associées
Occupation du bâtiment Présence humaine et d'animaux Activités quotidiennes (cuisine, hygiène, etc.) Comportements ponctuels (tabagisme, utilisation de bougies, d'encens, etc.)	Bio-effluents (dont dioxyde de carbone (CO ₂), éthanol, acétone, isoprène), virus, bactéries, moisissures, allergènes, biocides Polluants de la fumée de tabac (particules, benzène, monoxyde de carbone, acroléine, etc.), composés organiques volatils (COV), composés organiques semi-volatils (hydrocarbures aromatiques polycycliques), dioxyde d'azote (NO ₂), monoxyde de carbone (CO), particules remises en suspension
Bâtiments Produits de construction, de décoration, d'entretien et de bricolage (revêtements de sol et de mur, matériaux d'isolation, peinture, vernis, colles, joints, nettoyeurs, bois agglomérés, moquette, tissus neufs, etc.) Pathologies du bâtiment liées à la présence de ponts thermiques, dégâts des eaux, etc.	COV (aldéhydes, alcanes, alcools, cétones, paraffines, oléfines, hydrocarbures aromatiques monocycliques), composés organiques semi-volatils (polychlorobiphényles, retardateurs de flamme bromés, phtalates, biocides, etc.), fibres Moisissures, acariens
Systèmes et équipements en lien avec des défauts de conception, de mise en œuvre, de maintenance ou d'usage (appareils de chauffage, de production d'eau chaude, systèmes de ventilation ou d'air conditionné, épurateurs d'air, etc.)	CO, NO ₂ , COV, particules, ozone, biocontaminants (moisissures, bactéries, etc.)
Ameublement (bois agglomérés, mousses et tissus d'ameublement) Équipements bureautiques (matériels informatiques, photocopieurs, etc.)	COV (aldéhydes, alcanes, alcools, cétones, paraffines, oléfines, hydrocarbures aromatiques monocycliques), retardateurs de flamme, particules ultrafines, ozone
Environnement du bâtiment , en particulier le sol et l'air extérieur	Radon, polluants issus des sols contaminés, NO ₂ , ozone, CO, COV, dioxyde de soufre (SO ₂), moisissures, particules, métaux
Pollution secondaire (issue par exemple de l'interaction entre l'ozone et des composés comme les terpènes émis par des sources intérieures de pollution telles que les produits de construction et de décoration, d'ameublement, les textiles, les désodorisants, les produits d'entretien, etc.)	COV (formaldéhyde, hexaldéhyde, benzaldéhyde), particules ultrafines, radicaux libres

Source OQAI - « Qualité de l'air intérieur, qualité de vie, 10 ans de recherche pour mieux respirer »

• TRANSFERT DES POLLUANTS EXTÉRIEURS

- On les retrouve tous à l'intérieur mais en différentes proportions



CO : Monoxyde de carbone NO : Monoxyde d'azote NO₂ : dioxyde d'azote SO₂ : Dioxyde de soufre



- 07/01/2025

- Toutes les écoles du centre-ville (en gris) présentent des concentrations intérieures supérieures à la valeur guide en air intérieur ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$)
- Concentrations sont globalement moins importantes qu'en 1999 (-30 %)
- Taux de transfert vers l'intérieur : 83 % (2016 et 1999)

e 1999 et 2016

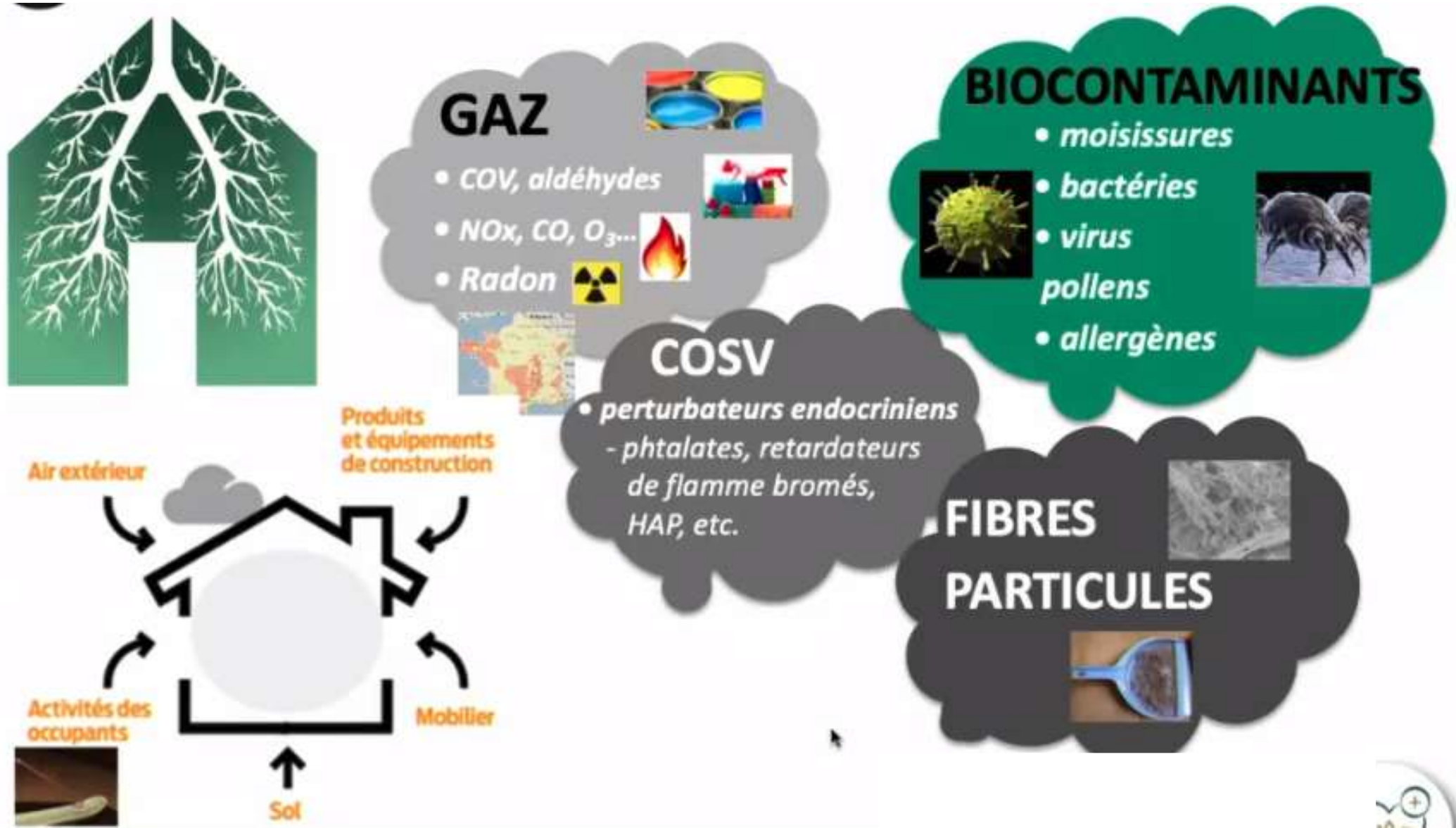
Concentrations sont globalement moins importantes qu'en 1999 (-)

Taux de transfert vers l'intérieur : 83 % (2016 et 1999)

Tableau 13.Corrélation des concentrations extérieures de particules en Cinq avenue sur la période de chaque école (µg/m³)

VALMONT REDON	22/03 au 26/03	Ext	20.3	19.9	20.3
VALMONT REDON	22/03 au 26/03	SDC1	10.7	22.4	17.9
VALMONT REDON	22/03 au 26/03	SDC2	12.6	24.0	24.0
VALMONT REDON	22/03 au 26/03	SDC3	17.7	24.5	24.5
VALMONT REDON	22/03 au 26/03	SDC4	15.8	31.2	26.6
VALMONT REDON	22/03 au 26/03	Ext	24.8	26.3	25.5
GILLES VIGNAULT	07/03 au 11/03	SDC1	24.8	26.3	26.2
GILLES VIGNAULT	07/03 au 11/03	SDC2	26.2	25.5	28.2
GILLES VIGNAULT	07/03 au 11/03	SDC3	24.8	29.6	29.6
GILLES VIGNAULT	07/03 au 11/03	SDC4	23.6	7.2	7.2
GILLES VIGNAULT	07/03 au 11/03	Ext	32.9	7.6	8.3
CABOT LES PINS	14/03 au 18/03	SDC1	17.2	7.2	7.2
CABOT LES PINS	14/03 au 18/03	SDC2	15.4	7.6	8.3
CABOT LES PINS	14/03 au 18/03	SDC3	15.7	7.2	7.2
CABOT LES PINS	14/03 au 18/03	Ext	23.2	8.7	8.7
VALMONT REDON	21/03 au 25/03	SDC1	12.5	14.3	14.3
VALMONT REDON	21/03 au 25/03	SDC2	11.8	15.0	15.0
VALMONT REDON	21/03 au 25/03	SDC3	14.0	14.6	14.6
VALMONT REDON	21/03 au 25/03	SDC4	19.0	16.0	16.0
VALMONT REDON	21/03 au 25/03	Ext	25.1	18.0	18.0
CHARTREUX	21/03 au 25/03	SDC1	27.8	22.6	22.6
CHARTREUX	21/03 au 25/03	SDC2	27.8	22.7	22.7
CHARTREUX	21/03 au 25/03	SDC3	25.0	22.5	22.5
CHARTREUX	21/03 au 25/03	SDC4	37.3	21.9	21.9
CHARTREUX	21/03 au 25/03	Ext	36.2	22.0	22.0
ABEILLES	21/03 au 25/03	SDC1	36.2	17.7	17.7
ABEILLES	21/03 au 25/03	SDC2	39.3	18.6	18.6
ABEILLES	21/03 au 25/03	SDC3	36.2	18.9	18.9
ABEILLES	21/03 au 25/03	SDC4	36.2	29.7	29.7
ABEILLES	21/03 au 25/03	Ext	34.0	23.2	23.2
BERNARD CADENAT	18/04 au 22/04	SDC1	24.6	20.8	20.8
BERNARD CADENAT	18/04 au 22/04	SDC2	27.6	18.1	18.1
BERNARD CADENAT	18/04 au 22/04	SDC3	32.1	36.1	36.1
BERNARD CADENAT	18/04 au 22/04	SDC4	31.3	15.8	15.8
BERNARD CADENAT	18/04 au 22/04	SDC5	29.2	15.8	15.4
BERNARD CADENAT	18/04 au 22/04	SDC6	28.7	14.7	14.7
BERNARD CADENAT	18/04 au 22/04	Ext	36.9	18.0	18.0
COIN JOLI	20/06 au 24/06	SDC1	20.6	15.8	15.4
COIN JOLI	20/06 au 24/06	SDC2	31.8	14.7	14.7
COIN JOLI	20/06 au 24/06	SDC3	28.8	18.0	18.0
COIN JOLI	20/06 au 24/06	SDC4	25.9	15.4	15.4
COIN JOLI	20/06 au 24/06	SDC5	44.8	14.7	14.7
COIN JOLI	20/06 au 24/06	Ext	27.7	18.0	18.0
PARC DROMEL	20/06 au 24/06	SDC1	20.6	15.8	15.4
PARC DROMEL	20/06 au 24/06	SDC2	31.8	14.7	14.7
PARC DROMEL	20/06 au 24/06	SDC3	28.8	18.0	18.0
PARC DROMEL	20/06 au 24/06	SDC4	25.9	15.4	15.4
PARC DROMEL	20/06 au 24/06	SDC5	44.8	14.7	14.7
PARC DROMEL	20/06 au 24/06	Ext	27.7	18.0	18.0
CASTELROC	25/06 au 01/07	SDC1	20.6	15.8	15.4
CASTELROC	25/06 au 01/07	SDC2	31.8	14.7	14.7
CASTELROC	25/06 au 01/07	SDC3	28.8	18.0	18.0
CASTELROC	25/06 au 01/07	SDC4	25.9	15.4	15.4
CASTELROC	25/06 au 01/07	SDC5	44.8	14.7	14.7
CASTELROC	25/06 au 01/07	Ext	27.7	18.0	18.0
Moyenne sur l'ensemble de la période de la campagne					
Moyenne sur l'année civile					

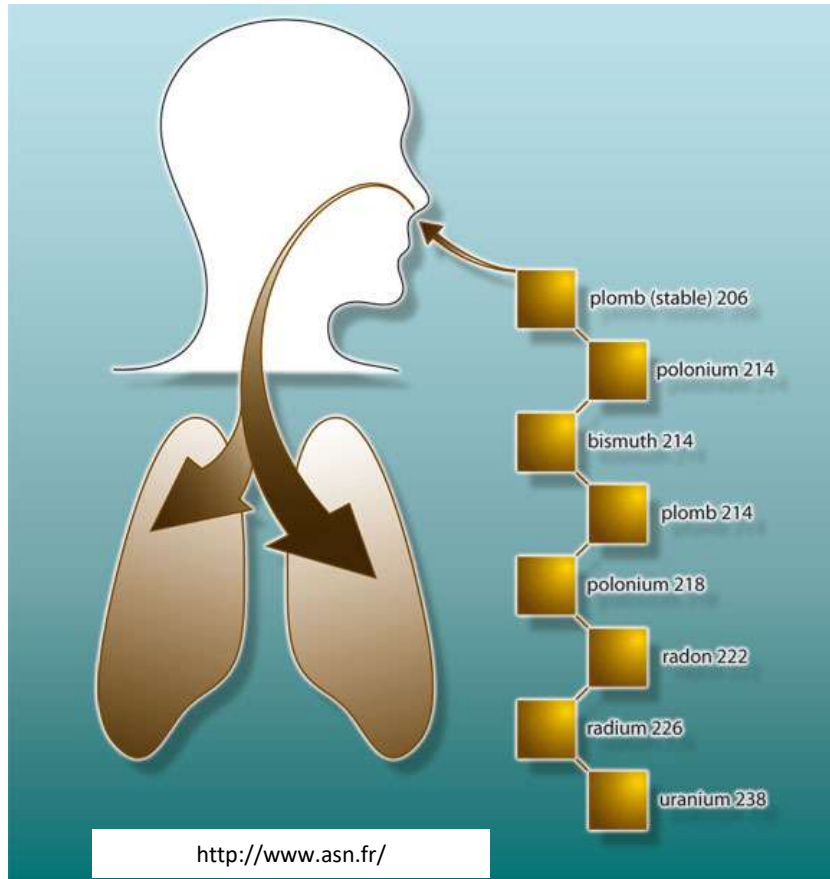
• L'AIR INTÉRIEUR, UN COCKTAIL DE POLLUANTS



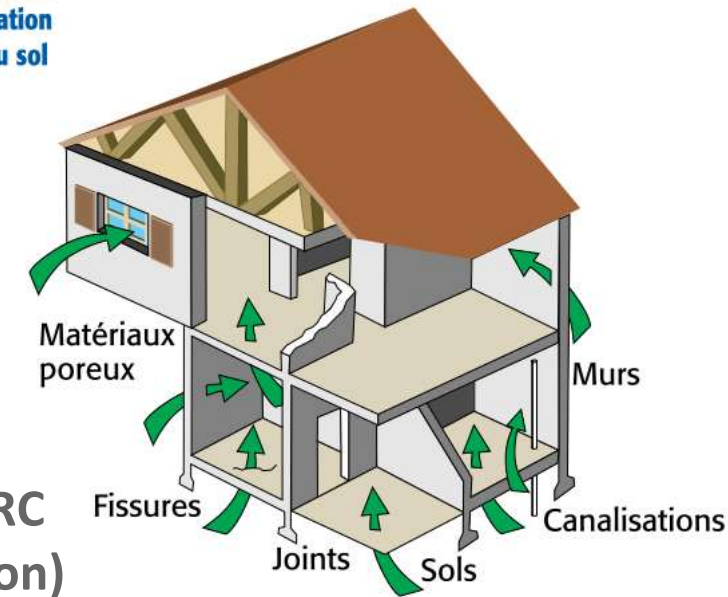
Source
Medieco

• LES DIFFÉRENTS POLLUANTS: LE RADON

Points de pénétration
du radon dans
une habitation
à partir du sol



- Gaz radioactif naturel inodore
- Classé cancérogène certain par le CIRC (2000 décès/an par cancer du poumon)
- Issu de la dégradation de l'uranium et du thorium présents dans le sol
- Pénètre par les failles d'étanchéité
- Se concentre à l'intérieur par effet de confinement

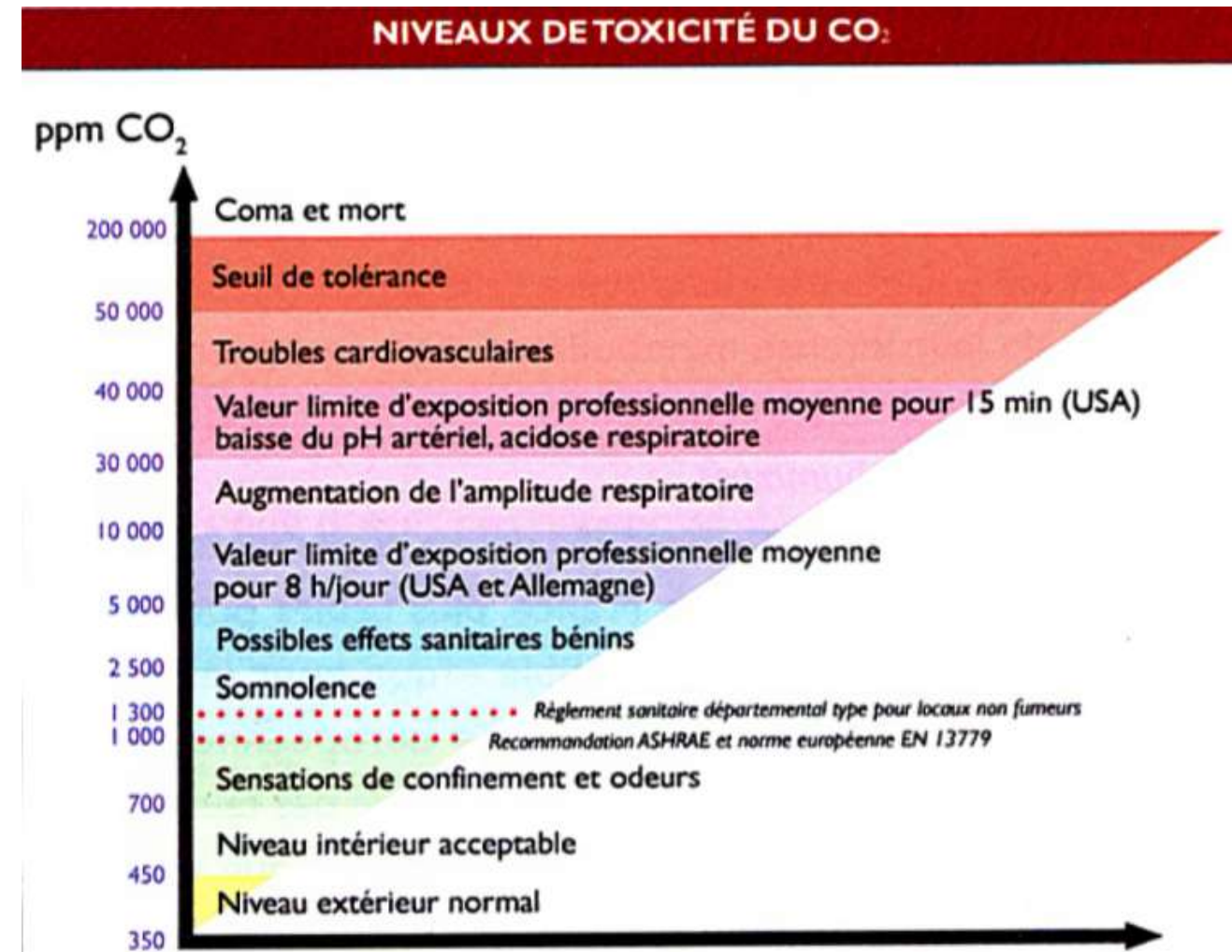


• LES DIFFÉRENTS POLLUANTS: LE CO₂

• Polluants inorganiques

Dioxyde de carbone (CO₂) :

- Gaz émis par respiration des occupants
- **Indicateur de confinement**
(en condition d'occupation)
- Bon indicateur de présence
- Faible toxicité sauf à très haute concentration



• LES DIFFÉRENTS POLLUANTS: LE CO

• Polluants inorganiques

Monoxyde de carbone (CO) :

- Gaz toxique : mortel à asphyxie
- Prend la place de l'oxygène sur l'hémoglobine (transporte l'oxygène aux organes)
- Issu d'une combustion incomplète (quel que soit le combustible)
- Principales sources :
 - Chaudières et chauffe-eau
 - Poêles et cuisinières
 - Cheminées et inserts
 - Groupes électrogènes

Valeurs de gestion réglementaires (chaudières puissance 4 à 400 KW)

- < 10 ppm : OK
- > 50 ppm : Arrêt total de l'installation
- de 10 à 50 ppm : investigations

Arrêté du 15 septembre 2009 relatif à l'entretien annuel des chaudières dont la puissance nominale est comprise entre 4 et 400 kW



• LES DIFFÉRENTS POLLUANTS: LES COV

- Les Composés Organiques Volatils

- Sources intérieures très nombreuses

- Peintures, laques, lasures, vernis, cires, colles, nettoyants, ameublement, produits de construction, de bricolage, photocopieurs, parfums, bois, insecticides, combustion (tabac, encens, bougies, cheminée, cuisinière...), livres, magazines, cosmétique...

- Les plus connus :

- Formaldéhyde : très répandu et impact sanitaire significatif
- Benzène : répandu à l'extérieur mais sources internes

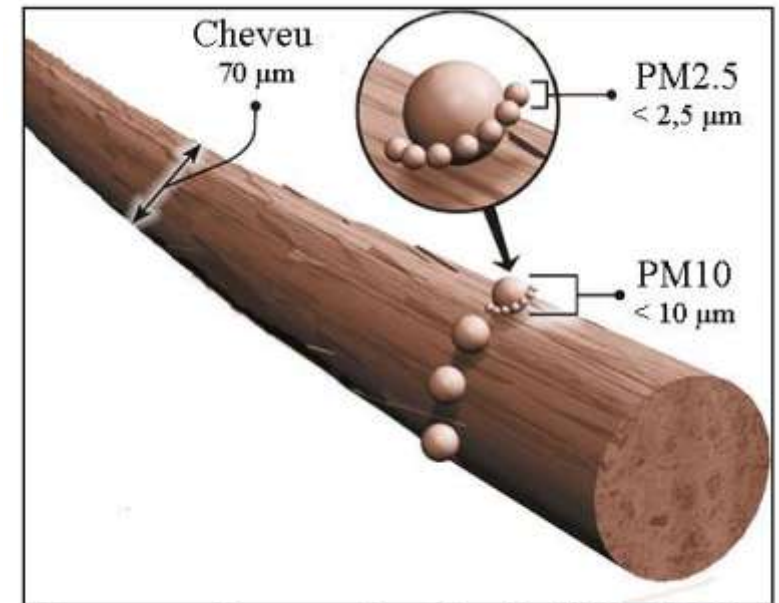


• LES DIFFÉRENTS POLLUANTS: LES PARTICULES FINES

- Particules $< 3 \mu\text{m}$ sont respirables (atteignent les alvéoles pulmonaires)
- Toxicité dépend de la taille (les plus petites peuvent passer dans le sang)

- On distingue :

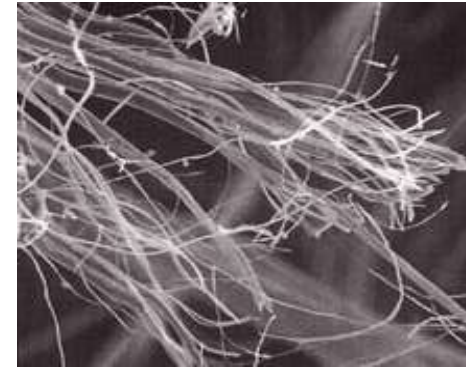
- PM 10 : $< 10 \mu\text{m}$
 - PM2,5 : $< 2,5 \mu\text{m}$
 - PM1 $< 1 \mu\text{m}$
 - Particules ultrafine (nanoparticules) : $< 100 \text{ nm}$
- Emissions extérieures et intérieures
 - Sédimentation / resuspension (bon indicateur de présence)



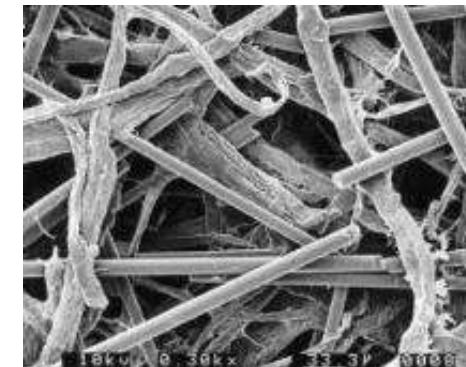
(Source : figure adaptée de l'US EPA)

• LES DIFFÉRENTS POLLUANTS: LES FIBRES

- Particules allongées
(longueur = diamètre x 3)
- Risque important
si diamètre $< 3 \mu\text{m}$ et longueur $> 5 \mu\text{m}$
- Amiante : diamètre = $1,5 \mu\text{m}$
(migre vers les alvéoles pulmonaires
et la plèvre)
- Fibres minérales : diamètre $> 3 \mu\text{m}$
(irritations mécaniques)



Fibres d'amiante

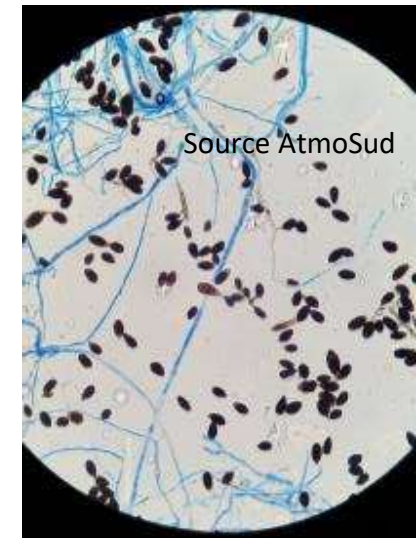
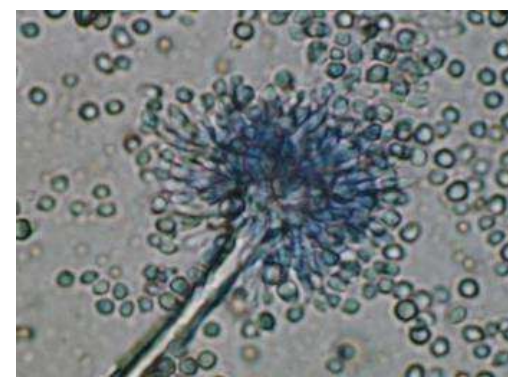


Fibre de verre

• LES DIFFÉRENTS POLLUANTS: LES MICROORGANISMES

Les microorganismes : les moisissures

- Conditions favorables au développement intérieur :
 - Humidité Relative de l'air > 60 %
 - Humidité des surfaces (infiltrations, remontées capillaires, condensation, ponts thermiques...)
 - Éléments nutritifs : Saletés, composition matériaux
- Effets allergènes, irritatifs, toxiques, infectieux ou cancérigène selon les souches

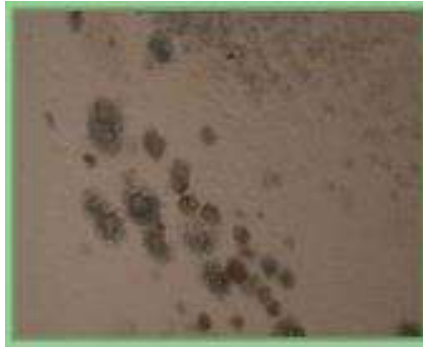


Les microorganismes : les virus et bactéries

- Les contaminations / infections sont proportionnelles au manque de renouvellement d'air



• LES DIFFÉRENTS POLLUANTS: LES MOISSISSURES



<http://www.afeflorida.com/page00.html>
<http://www.aqhiinc.com/did-you-know/>
http://moldinspectionlosangeles.com/_pictures_of_mold_in_los_angeles/Aspergillus-on-wall-paper.html
http://www.startremodeling.com/mold_pictures.htm
<http://www.allodocteurs.fr/actualite-sante-quand-les-moisissures-envahissent-la-maison-6959.asp?1=1>

• LES DIFFÉRENTS POLLUANTS: LES PRINCIPAUX ALLERGENES

- Pollens
 - Cyprès
 - Graminées
 - Ambroisie ...
- Animaux domestiques
 - Chats
 - Chiens ...
- Nuisibles
 - Acariens
 - Blattes
 - Souris...



• COÛT SANITAIRE

Etude Française (ANSES) : Coût socio-économique de la pollution de l'air intérieur en France

Étude exploratoire du coût socio-économique des polluants de l'air intérieur - ANSES - Avril 2014

- **19 milliards d'euros / an**
- **Polluants pris en compte :**
 - Benzène
 - Trichloréthylène
 - Radon
 - Monoxyde de carbone
 - Particules fines (PM10 et PM2,5)
 - Fumée de tabac environnementale

« Polluants dont les données existent, tant en termes de niveaux connus de pollution dans les environnements intérieurs que de connaissances des effets sanitaires associés et des relations dose-réponse. »

• LES ENFANTS EN BAS ÂGE

- Plus exposés

- Métabolisme particulier et activité physique plus importante

↳ Consomment 2 fois plus d'oxygène pour un même volume d'air inhalé

- Echange plus important avec le milieu environnant

↳ posture à 4 pattes, objets dans la bouche

↳ ingestion supérieure de polluants

- Avant 2021 : Débits réglementaires de ventilation inférieurs à ceux des adultes ($15 \text{ m}^3/\text{h}/\text{pers}$ contre $25 \text{ m}^3/\text{h}/\text{pers}$)
- Depuis 2021 : Référentiel bâtimentaire impose $30 \text{ m}^3/\text{h}/\text{pers}$ dans les bâtiments neufs accueillant de jeunes enfants

↳ **Bien souvent, pas de système de VMC dans les écoles**
Changement des menuiseries : augmentation du confinement



• QUELQUES CHIFFRES - LOGEMENTS

- Moisissures présentes dans **37 %** des logements
- **10 %** logements multi-pollués (jusqu'à 8 substances en concentrations élevées)
- formaldéhyde est présent dans **100 %** des logements
- Allergènes d'acarien dans **97 %** des logements
50% supérieurs aux seuils de sensibilisation



Systèmes de ventilation :

- Ventilation Mécanique Contrôlée (VMC) : **34 %**
- Ventilation naturelle : **37 %**
- Moteurs de ventilateurs placés dans quelques pièces : **7 %**
- Aucun système : **21 %**

Source OQAI

56 % des VMC : débit d'air extrait non conforme

• QUELQUES CHIFFRES - ECOLES

Renouvellement d'air et confinement

- **75 %** des écoles n'ont pas de système de VMC (renouvellement d'air par l'ouverture des fenêtres)
- **69 %** des écoles avec des indices des confinements élevé à extrême (41% très élevé à extrême) :
 - 5% des écoles avec des salles avec un confinement extrême
 - 36 % des écoles avec des salles avec un confinement très élevé (indice ICONE de 4/5)

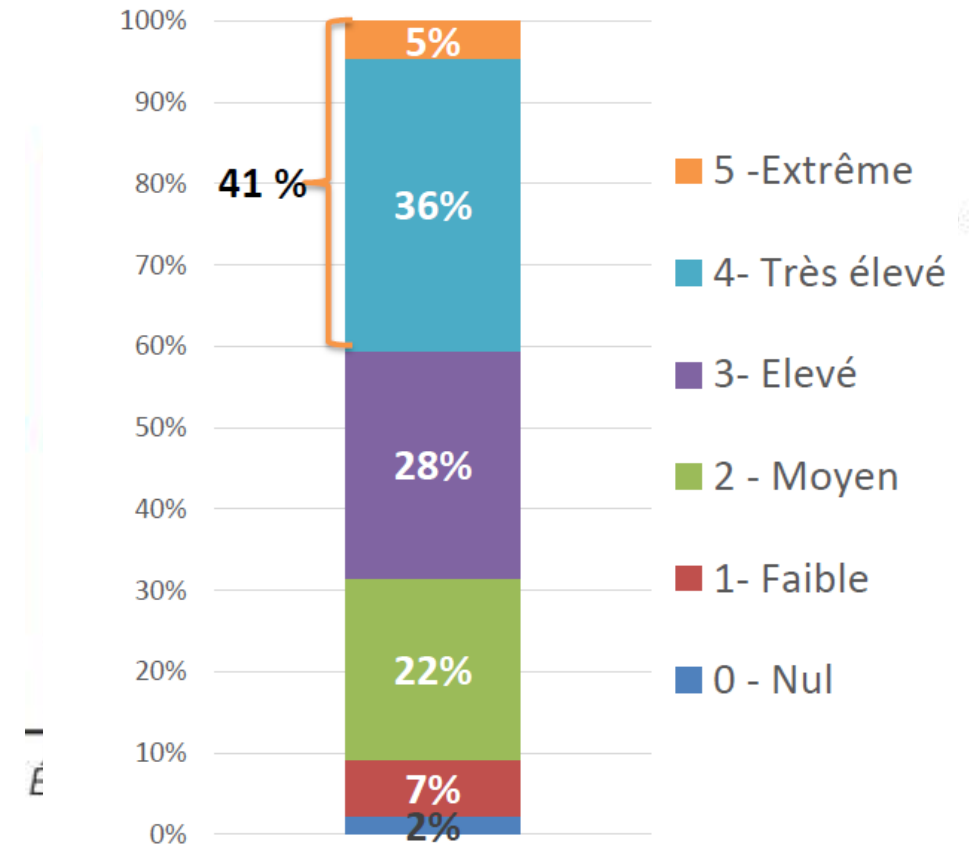
Source OQAI : Campagne nationale Ecoles (2013-15) sur 301 écoles

+ de 50 % des VMC contrôlées sont non conformes

Importance de l'ouverture régulière des fenêtres



Indice de confinement de l'air (ICONE)



Valeur la plus élevée par établissement



Solutions et recommandations



- **RECOMMANDATIONS: 2 PRINCIPES ESSENTIELS**

- **Limiter les sources d'émissions de polluants**
- **Evacuer les polluants à l'extérieur**

• LES PRINCIPALES RECOMMANDATIONS: DÉTAIL



Limiter les sources

- Choix du site d'implantation
- Choix des matériaux et systèmes
- Choix des produits d'entretien
- Changements des comportements

Renouveler l'air pour
évacuer les polluants

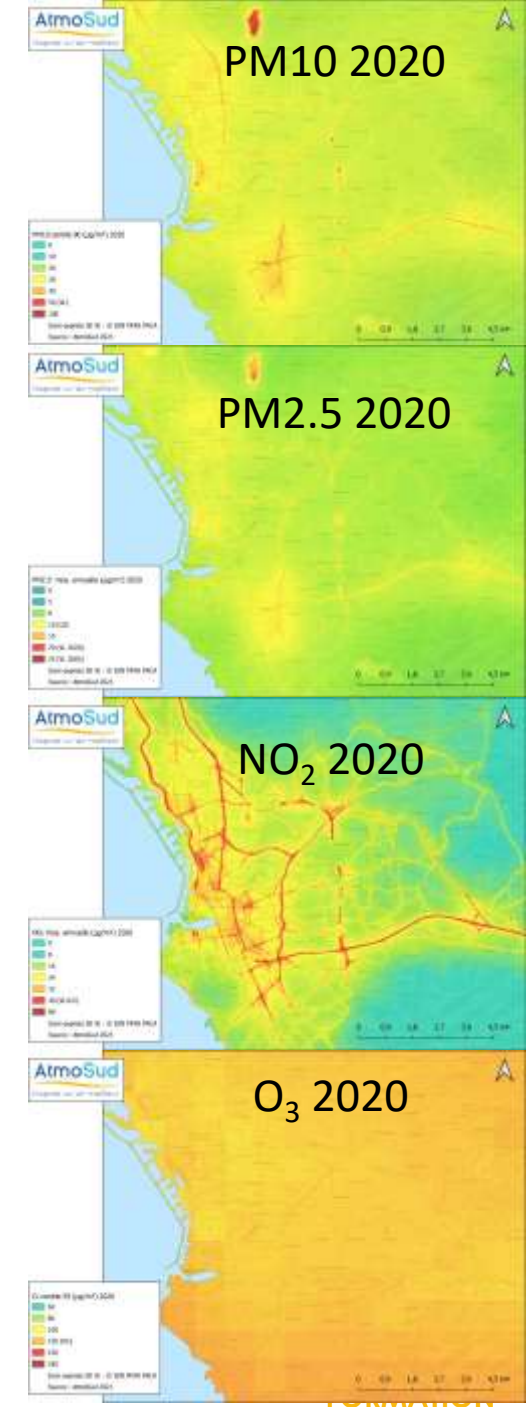
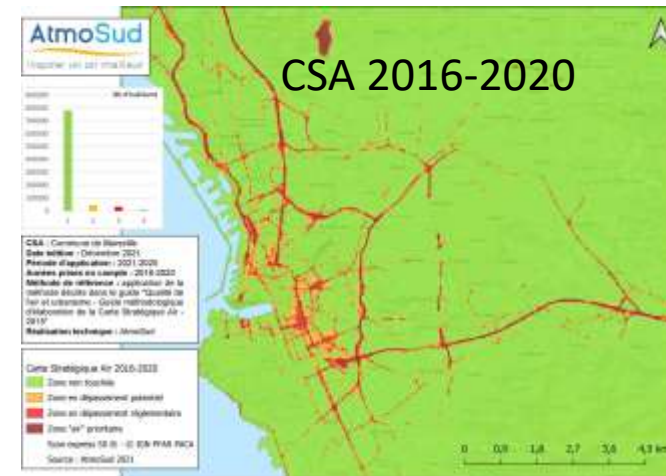
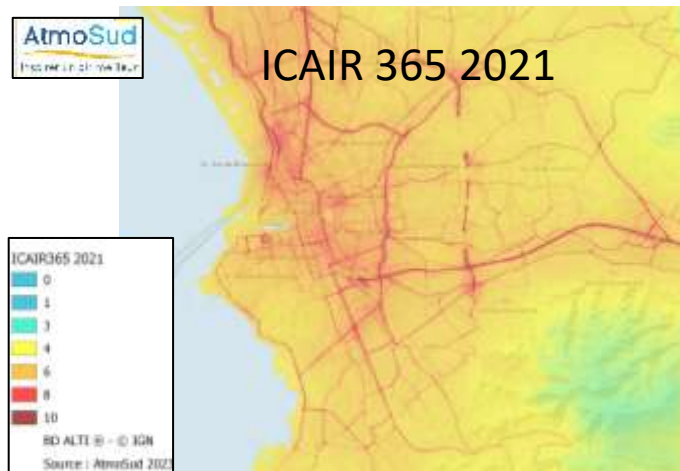
- Maintenance équipements
- Aération régulière
- Ventilation efficace

• LIMITER LES SOURCES LE CHOIX DU SITE 1/2

Les outils

<https://opendata.atmosud.org/viewer.php?categorie=modelisation>

- Cartes de pollution annuelle des polluants réglementaires
- Cartes ICAIR 365 (PM10 + O₃ + NO₂)
Cartographies multipolluants annuelles
- Cartes stratégiques Air CSA (PM10 + NO₂ sur 5 ans) :
pour établir simplement et rapidement un diagnostic « air/urbanisme »



• LIMITER LES SOURCES LE CHOIX DU SITE 2/2

- Exemple de projet d'implantation d'une crèche

Carte Stratégique Air

- Tour la Marseillaise
- CSA 2016
- Zone à préserver
- Zone fragilisée
- Zone en dépassement réglementaire
- Zone prioritaire



Carte annuelle NO2

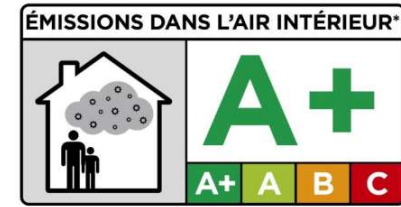
- Tour la Marseillaise
- NO2 2016 (µg/m3)
- > 80
- 76
- 72
- 68
- 64
- 60
- 56
- 52
- 48
- 44
- 40 (VL)
- 36
- 32
- 28
- 24
- 20
- 16
- 12
- 8
- 4
- 0



• LIMITER LES SOURCES: MATÉRIAUX ET MISE EN ŒUVRE

ATTENTION AUX :

- REVÊTEMENTS INTÉRIEURS (SOLS, MURS, PLAFONDS)
- MODES DE FIXATION (COLLES...)
- PRODUITS DE FINITION (PEINTURES, LASURES)
- ISOLATION
- AMEUBLEMENT

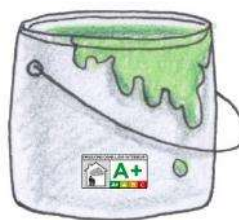
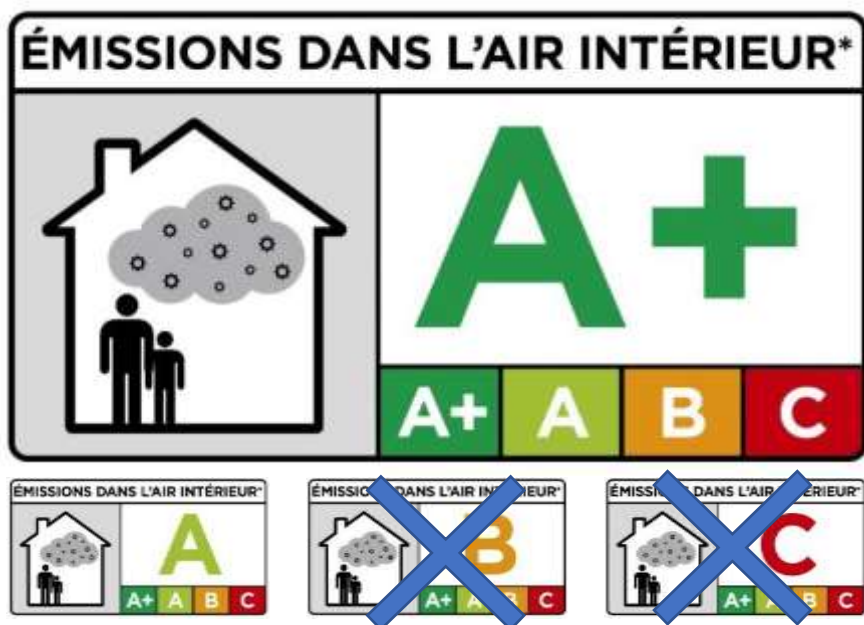


MATÉRIAUX NATURELS NE VEUT PAS DIRE MATÉRIAUX SAINS

• LIMITER LES SOURCES: MATÉRIAUX ET MISE EN ŒUVRE

Etiquetage sanitaire des matériaux :

- Obligatoire sur les matériaux
- Classe les matériaux en fonction de leur émission en polluants
- Choisir des matériaux : **A+** (les moins émissifs en polluants)



Classes (µg/m³)	C	B	A	A+
TVOC	> 2000	< 2000	< 1500	< 1000
Formaldéhyde	> 120	< 120	< 60	< 10
Acéaldéhyde	> 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-Butoxyethanol	> 2000	< 2000	< 1500	< 1000
Styrène	> 500	< 500	< 350	< 250

• LIMITER LES SOURCES: MATÉRIAUX ET MISE EN ŒUVRE

Les labels matériaux :

- Ne sont pas obligatoires
- Permettent de choisir des matériaux encore moins polluants que la classe A+



- Obligations de mesure par laboratoire indépendant
- Résultats doivent respecter les valeurs seuil du référentiel du label
- Chaque label son référentiel et ses types de matériaux labélisés

• LIMITER LES SOURCES: MATÉRIAUX ET MISE EN ŒUVRE

Fiche informative : Matériaux



FICHE INFORMATIVE : ACHATS ET MISE EN PLACE DE PRODUITS DE CONSTRUCTION ET DE REVÊTEMENTS MURAUX ET DE SOL

Les matériaux de construction font partie des sources d'émission de substances préoccupantes dans les environnements intérieurs.

Cette fiche a pour objectif de fournir un ensemble de bonnes pratiques génériques, permettant de réduire les expositions dans les écoles maternelles et élémentaires, les crèches, les accueils de loisirs et les établissements d'enseignement du second degré. Ces établissements reçoivent des enfants et des adolescents, dont l'organisme est particulièrement sensible aux effets des substances chimiques.

1 Avant les travaux

- ★ Identifier les produits les plus émetteurs - composés organiques volatils (COV), fibres, composés radioactifs naturels, particules... - grâce aux informations fournies par les **Fiches de déclaration environnementale et sanitaire (FDES)** en cours de validité, établies par les fabricants et disponibles sur www.inies.fr.

- ★ Ces informations pourront constituer un critère pour le **choix des produits à renouveler en priorité** et pour le choix de nouveaux produits. Dans ce cadre, les FDES « individuelles » (portant sur un produit spécifique) apportent des informations plus précises que les FDES « collectives » (portant sur un produit type, fabriqué par plusieurs industriels).

- ★ Lors de l'établissement de cahiers des charges, préciser que les produits achetés devront être **étiquetés « A+ »** (les produits émettant le moins de substances volatiles) :

- ★ Pour rappel, le système d'étiquetage réglementaire porte sur les « émissions de polluants volatils » et qualifie des produits de types variés :

- ★ Pour rappel, le système d'étiquetage réglementaire porte sur les « émissions de polluants volatils » et qualifie des produits de types variés :

- ▶ produits de construction (ex : cloisons et faux plafonds, produits d'isolation, portes et fenêtres), ainsi que les produits destinés à leur pose ou à leur préparation (ex : colles, adhésifs) ;

- ▶ revêtements de sol, de mur ou de plafond ;

- ▶ peintures et vernis...

- ★ Le niveau d'émission d'un produit est indiqué par une classe d'émission, allant de A+ (« très faibles émissions ») à C (« fortes émissions »). Ce niveau prend en compte 10 substances, dont le formaldéhyde et le toluène, ainsi que les COV totaux.

- ★ Ce système exclut notamment parpaings, charpente et poutre en bois, bétons et ciments, panneaux de bois types OSB, MDF ou de particules bruts non transformés, dalles en panneaux de particules.



★ Privilégier :

- ▶ les produits présentant un **label élaboré par un organisme public de référence** : écolabel européen, Ange Bleu (Allemagne), Nordic Swan (pays Scandinaves)...
- D'autres labels existent, à l'initiative d'acteurs privés, parfois pour certains produits spécifiques : peintures murales, moquettes... En fonction de leurs référentiels respectifs, ces labels pourront constituer des critères de choix de second niveau.



★ Éviter :

- ▶ les colles urée-formol, au profit de colles de type émulsions acryliques, contenant moins de 5 % de solvant (« colles sans solvant ») ;

- ▶ dans la mesure du possible, les revêtements textiles (ex : moquettes, tapis de sol) présentant des parties rembourrées ou contenant du PVC (ex : sols en PVC) ;

- ▶ les produits affichant des propriétés de dépollution de l'air intérieur, tels que les matériaux et peintures photocatalytiques, dans l'attente de données scientifiques permettant de démontrer leur efficacité et leur innocuité en conditions réelles d'utilisation.

- ★ Dans le cadre d'un marché public, s'appuyer sur les paragraphes-types de Cahiers des clauses techniques particulières (CCTP) proposés par le projet INCIT'AIR (www.ademe.fr), afin que les émissions de formaldéhyde puissent être intégrées dans l'analyse des offres reçues.

- ★ Dans la mesure du possible, **planifier les travaux pendant des périodes d'inoccupation** de l'établissement (ex : vacances scolaires, fermetures annuelles).

2 Après les travaux

- ★ Pour que les occupants ne soient pas exposés aux émissions initiales, souvent plus fortes, **commencer par interdire ou restreindre l'accès** aux pièces dans lesquelles des travaux ont été effectués. Ces pièces seront aérées de façon prolongée avant la réintégration des élèves. Cette période temporaire sera au minimum de quelques jours et pourra utilement être prolongée pendant plusieurs semaines.

[Télécharger le guide pratique 2019](#)



• POUR ALLER PLUS LOIN : COMPARATIFS DES LABELS

Tableau 2 : Présentation des différents protocoles de caractérisation des émissions par des matériaux de construction

Paramètres	ECA	AgBB	Indoor Climate 2000 (M1)	Indoor Climate Label (ICL)	Nature plus	GUT	Blue Angel	EMICODE
Pays d'origine	Projet européen	Allemagne	Finlande	Danemark	Allemagne	Allemagne	Allemagne	Allemagne
Année de mise en place	1997	2001	1995	1995	2002	90's	1977	1997
Statut	proposition d'harmonisation volontaire	règlementaire	volontaire	volontaire	volontaire	volontaire	volontaire	volontaire
Descriptif	protocole d'évaluation des émissions	protocole d'évaluation des émissions	3 niveaux de classification : M1, M2, M3	différents critères d'acceptabilité par groupe de produits	les produits doivent contenir 85 % de matières minérales ou régénérées	protocole d'évaluation des émissions	protocole différent suivant le groupe de produits	5 catégories de produits
Produits concernés	produits de revêtements de sol	produits de revêtements de sol	tout type de produit de construction	tout type de produit de construction	plusieurs groupes de matériaux de construction précisés	revêtements de sol textiles	plusieurs groupes de matériaux de construction précisés	produit pour l'installation des revêtements de sol : adhésifs
Exemple présenté	/	/	Classe M1	/	moquette et revêtement vinylique	/	revêtements de sol	/
Norme d'essai	Non définie	Normes ISO 16000	Normes ISO 16000	Normes ISO 16000	Normes ISO 16000	EN 13419-1 et 2 → ISO 16000	Norme ISO 16000	Norme ISO 16000
Durée de l'essai	1, 3 et 28 jours	3 et 28 jours	28 jours	3,10 et 28 jours	1,3 et 28 jours	3 jours	3 et 28 jours	1 et 10 jours
Seuil TVOC	5000 $\mu\text{g.m}^{-3}$ à 3 j 200 $\mu\text{g.m}^{-3}$ à 28 j	10 000 $\mu\text{g.m}^{-3}$ à 3 j 1000 $\mu\text{g.m}^{-3}$ à 28 j	200 $\mu\text{g.m}^{-3}.\text{h}^{-1}$	non	200-300 $\mu\text{g.m}^{-3}$ à 28 j	300 $\mu\text{g.m}^{-3}$ à 3 j	1200 $\mu\text{g.m}^{-3}$ à 3 j 360 $\mu\text{g.m}^{-3}$ à 28 j	500 $\mu\text{g.m}^{-3}$ à 10 j
Seuil COV individuels (COVi)	oui	oui	groupe de COV et COV identifiés	COV qui dispose d'un seuil d'odeur et d'irritation	groupe de COV et COV identifiés	oui (liste AgBB)	oui (liste AgBB)	non
Seuil formaldéhyde	10 $\mu\text{g.m}^{-3}$ après 28 j	série EN 717, EN 120	50 $\mu\text{g.m}^{-3}.\text{h}^{-1}$	oui	36 $\mu\text{g.m}^{-3}$ après 3 ou 28 j	10 $\mu\text{g.m}^{-3}$ après 3 j	60 $\mu\text{g.m}^{-3}$ à 28 j	50 $\mu\text{g.m}^{-3}$ à 1 j
Seuil cancérrogènes	benzène, chlorure de vinyle monomère	C1, C2 (EU) < 10 $\mu\text{g.m}^{-3}$ à 3 jours < 1 $\mu\text{g.m}^{-3}$ à 28 j	IARC 1 < 5 $\mu\text{g.m}^{-3}.\text{h}^{-1}$	Pas de C1	C1, C2 (UE) et classification nationale < 1 $\mu\text{g.m}^{-3}$ à 1 j	pas de C1-C2 (UE) à 3 j	C1+C2 (UE) < 10 $\mu\text{g.m}^{-3}$ à 3 j < 1 $\mu\text{g.m}^{-3}$ à 28 j	5 substances identifiées C1<2 $\mu\text{g.m}^{-3}$; C2<10 $\mu\text{g.m}^{-3}$; C3<50 $\mu\text{g.m}^{-3}$
Autres mesures	odeurs, COSV	COSV	non	odeur	odeur	odeur, COSV	en projet	non

NB : Les critères du label Indoor Climate 2000 (M1) portent sur des facteurs d'émission exprimés en $\mu\text{g.m}^{-3}.\text{h}^{-1}$.

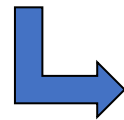
CRITÈRES D'ÉMISSION DE QUELQUES SYSTÈMES DE LABELLISATION DES PRODUITS DE CONSTRUCTION ET DE DÉCORATION ($\mu\text{g.m}^{-3}$)	Référentiel européen ECA-IAQ Report 18	Protocole allemand AgBB	Protocole AFSSET 2009	Label allemand Ange Bleu RAL UZ 120 sols résilients	Label M1 finlandais Facteur d'émission $\mu\text{g}/(\text{m}^2.\text{h})$		Label Natureplus
					M1	M2	
COV Totaux à 3 j	5 000	10 000	10 000	1 200			
COV cancérrogènes C1 + C2 à 3 j		10	10	10			1 à 24 h
COV Totaux à 28 j	200	1 000	1 000	360	200	400	200 ou 300
Facteur R*		1	1	1			1
Somme cancérrogènes C1 + C2			1		Somme C1 + IARC 5		1
Composé cancérrogène C1 ou C2 à 28 j	Benzène 2,5 Chlorure de vinyle 10	1		1			
COSV à 28 j		100	Non retenu	40			100
Formaldéhyde à 28 j	10	Non retenu	10	60	50	125	36 ou 24
Ammoniac					30	60	
Test d'odeur					≥ 0,1 Tout juste acceptable		
Substances sensibilisantes par inhalation				Identification glutaraldéhyde hexaméthylène-tétramine			

• LIMITER LES SOURCES: MATÉRIAUX ET MISE EN ŒUVRE

- Matériaux et mise en œuvre

Les FDES et FDS

- FDES : Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire (www.inies.fr)
 - Démarche volontaire des fabricants
- FDS : Fiche de Données de Sécurité (www.quickfds.fr)
 - Obligatoire pour certaines préparations classées dangereuses ou contenant une substance dangereuse



Etiquetage spécifique (règlement CLP)

Données complémentaires à celles de l'étiquette apposée :
informations sur le transport, la sécurité incendie, les consignes en cas
d'ingestion accidentelle et les données toxicologiques

• LIMITER LES SOURCES: MATÉRIAUX ET MISE EN ŒUVRE



Règlement CLP : Classification Européenne des mélanges de substances dangereuses :

Substance Cancérogène, mutagène ou reprotoxique :

- **Catégorie 1A : Potentiel avéré pour l’être humain** (essentiellement données humaines)
- **Catégorie 1B : Potentiel supposé pour l’être humain** (essentiellement données animales)
- **Catégorie 2 : Potentiel Suspecté pour l’homme** (données humaine et/ou animales mais insuffisamment convaincantes)

Classement	Pictogramme	Mention d’avertissement	Mention de danger	Seuil ⁽¹⁾
Cancérogène catégorie 1A		Danger	H350 ou H350i	≥ 0,1 %
Cancérogène catégorie 1B		Danger	H350 ou H350i	≥ 0,1 %
Cancérogène catégorie 2		Attention	H351	≥ 1 %
Mutagène catégorie 1A		Danger	H340	≥ 0,1 %
Mutagène catégorie 1B		Danger	H340	≥ 0,1 %
Mutagène catégorie 2		Attention	H341	≥ 1 %
Toxique pour la reproduction catégorie 1A		Danger	H360 ou H360F ou H360D ou H360FD ou H360Fd ou H360Df	≥ 0,3 % ⁽²⁾
Toxique pour la reproduction catégorie 1B		Danger	H360 ou H360F ou H360D ou H360FD ou H360Fd ou H360Df	≥ 0,3 % ⁽²⁾
Toxique pour la reproduction catégorie 2		Attention	H361 ou H361f ou H361d ou H361fd	≥ 3 % ⁽²⁾
Ayant des effets sur ou via l’allaitement (catégorie supplémentaire)	—	—	H362	≥ 0,3 %

H350 : Peut provoquer le cancer⁽³⁾ ;
H350i : Peut provoquer le cancer par inhalation ;
H351 : Susceptible de provoquer le cancer⁽³⁾ ;
H340 : Peut induire des anomalies génétiques⁽³⁾ ;
H341 : Susceptible d’induire des anomalies génétiques⁽³⁾ ;
H360 : Peut nuire à la fertilité ou au fœtus⁽³⁾ ;
H360F : Peut nuire à la fertilité ;
H360D : Peut nuire au fœtus ;
H360FD : Peut nuire à la fertilité. Peut nuire au fœtus ;

H360Fd : Peut nuire à la fertilité. Susceptible de nuire au fœtus ;
H360Df : Peut nuire au fœtus. Susceptible de nuire à la fertilité ;
H361 : Susceptible de nuire à la fertilité ou au fœtus⁽³⁾ ;
H361f : Susceptible de nuire à la fertilité ;
H361d : Susceptible de nuire au fœtus ;
H361fd : Susceptible de nuire à la fertilité. Susceptible de nuire au fœtus ;
H362 : Peut être nocif pour les bébés nourris au lait maternel

• LIMITER LES SOURCES: MATÉRIAUX ET MISE EN ŒUVRE

• Zoom sur les peintures

Composants principaux : liant, solvant, pigments, charges, additifs

Les peintures sont classées d'après la nature chimique de leur liant

- Peintures glycérophthaliques → Très émissives en COV
 - Liant résine synthétique, solvant pétrochimique
 - Hydrodiluable : liant résine synthétique, solvant eau + co-solvants
- Peintures acryliques → Moins émissives en COV
 - Liant organique (résine synthétique), solvant eau + co-solvants
- Peintures minérales → Très faiblement émissives, plus chères
 - Liant minéral (silicate de potassium, réagit chimiquement avec le support)
 - Charges minérales
 - Pigments minéraux
- Peintures naturelles → Emissions en COV variables
 - liants organiques, solvant eau



- 



• ZOOM SUR LES PEINTURES : EXEMPLE D'ÉTIQUETAGE

Lien avec la qualité de l'air intérieur ?



• LIMITER LES SOURCES : L'AMEUBLEMENT

- Quelques labels existent



- Pas encore d'étiquetage sanitaire pour les meubles
- Achat de meubles neufs
 - Déballer les éléments du meuble de son carton à l'extérieur ou dans une pièce bien ventilée pendant au moins une semaine avant l'installation
 - Acheter et déballer les meubles le plus possible avant l'arrivée du bébé
 - Préférer meubles en bois massif
- Préférer le mobilier d'occasion (moins polluant)

• LIMITER LES SOURCES : L'AMEUBLEMENT

Fiche informative : Ameublement



FICHE INFORMATIVE : ACHAT ET MISE EN PLACE DE MOBILIER

Le mobilier fait partie des sources d'émission de substances préoccupantes dans les environnements intérieurs.

Cette fiche a pour objectif de fournir un ensemble de bonnes pratiques génériques, permettant de réduire les expositions dans les écoles maternelles et élémentaires, les crèches, les accueils de loisirs et les établissements d'enseignement du second degré. Ces établissements reçoivent des enfants et des adolescents, dont l'organisme est particulièrement sensible aux effets des substances chimiques.

1 Au moment de l'achat

- ★ Identifier et clarifier les besoins des futurs utilisateurs.
- ★ Privilégier les meubles :
 - ➔ répondant aux labels suivants :
 - ➔ **NF Environnement Ameublement** ou **Ecolabel européen Mobilier en bois**, de préférence, dont les référentiels portent sur certaines substances préoccupantes : phtalates, retardateurs de flamme, formaldéhyde, etc.
 - ➔ **NF Ameublement** dont le référentiel porte sur la présence de formaldéhyde et de métaux lourds.
 - ➔ en **bois massif** (bois « brut ») aux meubles en bois aggloméré, stratifié ou contreplaqué ;
 - ➔ incluant des **peintures et des vernis faiblement émissifs, étiquetés « A+ »** ;
 - ➔ dans la mesure du possible, dont les finitions ont été réalisées avec des produits écolabellisés et qui contiennent des matières « naturelles » brutes ou peu transformées : huiles végétales (ex : lin), cire d'abeille, etc. ;
 - ➔ présentant des surfaces lisses, pour réduire l'accumulation de poussières et pour faciliter le nettoyage ;
 - ➔ n'incluant ni rembourrage (préoccupations liées aux retardateurs de flamme) ni PVC (préoccupations liées à certains plastifiants).
- ★ Si le choix préférentiel de meubles en bois massif n'a pas pu être retenu :
 - ➔ privilégier ceux fabriqués à partir de panneaux de bois classés « ½ E1 », ou « E1 » à défaut, moins émetteurs de formaldéhyde ;
 - ➔ éviter ceux présentant des parties « nues », c'est-à-dire non recouvertes de peintures, de vernis, chants, etc.



- ★ Considérer l'achat de meubles d'occasion, dont les exemplaires incluant du bois massif sont budgétairement plus accessibles, et qui pourront avoir éliminé une partie de leurs substances volatiles.
- ★ Concernant les meubles les plus anciens, l'acheteur s'assurera qu'ils n'incluent pas de peintures fabriquées avant 1948, pouvant contenir du plomb.
- ★ Dans le cadre d'un marché public, s'appuyer sur les paragraphes-types de Cahiers des clauses techniques particulières (CCTP) proposés par le projet INCIT'AIR (www.ademe.fr), afin que les émissions de formaldéhyde puissent être intégrées dans l'analyse des offres reçues.

Un système d'« étiquetage des produits d'ameublement sur leurs émissions en polluants volatils » est en cours d'élaboration. Une fois mis en place, ce **système d'étiquetage** constituera une référence essentielle dans le choix de nouveaux meubles.

2 Après l'achat

- ★ 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 non occupée**, pendant au moins 4 semaines, avant de les introduire dans une pièce occupée. Afin que les occupants ne soient pas exposés aux émissions initiales, souvent plus fortes. Par exemple, les meubles peuvent être stockés temporairement dans un local de grand volume (type gymnase), dans des locaux techniques, ou toute salle de classe pendant des périodes d'inoccupation (ex : vacances scolaires, fermetures annuelles). À défaut, une pièce ventilée et non occupée pourra être retenue. Cette période temporaire sera au minimum de quelques jours et pourra utilement être prolongée pendant plusieurs semaines.

[Télécharger le guide pratique 2019](#)



• LIMITER LES SOURCES: LES PRODUITS D'ENTRETIEN



Ils nettoient mais polluent : Nombreux polluants dans les parfums, solvants, biocides, plastifiants

- Choix des produits d'entretien moins nocifs : éviter surodorants, et conservateurs comme la MIT méthylisothiazolinone
- Produits désinfectants réservés à des cas exceptionnels d'épidémie ou pandémie (très polluants)
- Eviter les produits sous forme de pulvérisateur ou vaporisateur
- Prendre en compte les informations contenues sur l'étiquette, la fiche technique et la FDS
- Respect des protocoles de nettoyage et de dilution
- Bien aérer pendant et après le nettoyage
- Aide au choix : Etiquetage (risques), Fiche de déclaration sanitaire (FDS), Labels





- Alternatives sans utilisation de produits :
 - Microfibres imprégnées d'eau
 - Nettoyage vapeur

• LIMITER LES SOURCES: LES PRODUITS D'ENTRETIEN

• Etiquetage selon le règlement CLP



MECHANFAB
1 Rue du Cimetière

CORROTOX

DANGER

H331 : toxique par inhalation
H350 : peut provoquer le cancer
H360F : peut nuire à la fertilité
H314 : provoque des brûlures de la peau et des lésions oculaires graves

P280 : porter des gants de protection
P260 : ne pas respirer les poussières, fumées, gaz, brouillards, vapeurs, aérosols
P262 : éviter tout contact avec les yeux, la peau ou les vêtements
P314 : consulter un médecin en cas de malaise

les pictogrammes de danger

les coordonnées du fabricant,
distributeur ou importateur

le nom du produit

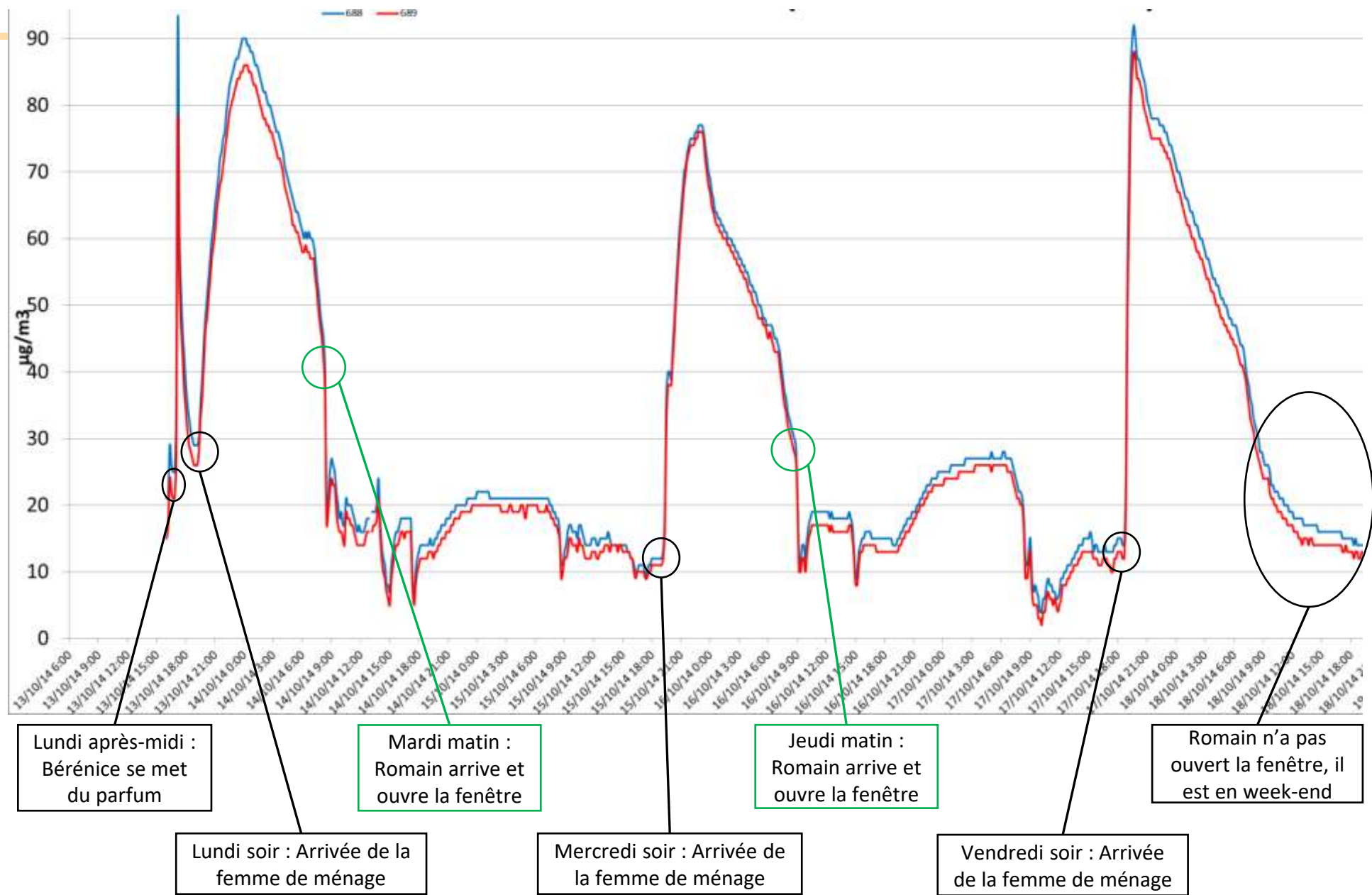
DANGER ou **ATTENTION**.

Le mot "Danger" sera associé aux produits chimiques les plus dangereux.

des mentions de danger

des conseils de prudence

• EXEMPLE DE MESURES DE COV POUR LORS D'ACTIVITÉS DE MÉNAGE



• LIMITER LES SOURCES: LES PRODUITS D'ENTRETIEN

• Ficher informative : Les produits d'entretien



FICHE INFORMATIVE : ACHAT ET UTILISATION DE PRODUITS D'ENTRETIEN

Cette fiche a pour objectif de fournir un ensemble de bonnes pratiques, portant sur l'achat de produits ménagers permettant de réduire les expositions dans les écoles maternelles et élémentaires, les crèches, les accueils de loisirs et les établissements d'enseignement du second degré. Ces établissements reçoivent des enfants et des adolescents, dont l'organisme est particulièrement sensible aux effets des substances chimiques.

1 Avant l'achat

- ★ Identifier et clarifier les **besoins des utilisateurs**.

Exemples de questions qui peuvent être posées : « Quel est l'état actuel des stocks ? » « Quelles opérations de nettoyage nécessitent vraiment d'utiliser un produit chimique ? » « Certains nettoyages de routine pourraient-ils être réalisés avec des produits « naturels » (nettoyage à la vapeur, vinaigre blanc, bicarbonate de soude, savon noir, etc.) ? » « La fréquence d'utilisation des produits chimiques (puissants) pourrait-elle être réduite ? Des produits naturels pourraient-ils être utilisés en alternance ? », etc.

- ★ Répondre à ces besoins avec un **minimum de produits différents**.

Un nombre limité de produits permet de diminuer les risques de mélanges dangereux, le nombre de substances émises dans l'air, les quantités consommées et le nombre de produits stockés (produisant des émissions diffuses si l'étanchéité du contenant est imparfaite). Dans ce cadre, certains produits multi-usages peuvent être utiles.

- ★ Interroger les utilisateurs sur **d'éventuelles gênes**, liées à l'utilisation de certains produits. Exemples de gênes : irritation des voies respiratoires, allergies, etc.

- ★ S'assurer que les Fiches de Données de Sécurité (FDS), sur lesquelles s'appuient les achats, datent de moins de 2 ans.

En France, l'article R4411-73 du code du travail indique que « les fournisseurs d'une substance ou mélange dangereux fournit au destinataire de cette substance une fiche de données de sécurité conforme à la réglementation en vigueur ». Les FDS sont datées.

2 Au moment de l'achat

- ★ Sur la base des besoins et des retours d'expériences collectés, privilégier les produits ménagers :

- ne présentant pas de pictogrammes en danger. Notamment les suivants : dangereux pour la santé, très dangereux pour la santé, toxique ou mortel, corrosif ;



- répondant aux exigences de l'écolabel européen.

- ★ **Limitier l'achat d'eau de javel.**

Les quantités achetées ne doivent pas correspondre à un nettoyage de routine, mais à des besoins spécifiques et ponctuels (ex : moisissures).

- ★ Dans la mesure du possible, privilégier des produits ménagers **non parfumés**.

La présence de parfum est généralement indiquée sur l'emballage. À défaut, la présence de terpènes pourra être recherchée dans la composition du produit (ex : limonène).

- ★ Si la crèche ou l'école considérée ne peut entreposer les produits dans un local fermé et aéré, considérer la possibilité d'acheter des contenants hermétiques (ex : fûts en plastique bleu pour produits chimiques).

- ★ Éviter les produits ménagers se présentant sous forme de vaporisateurs.

Un local aéré est nécessairement équipé d'un système de Ventilation Mécanique Contrôlée (VMC) conforme à la réglementation, adapté aux spécificités du local, et faisant l'objet d'une maintenance et d'un nettoyage réguliers.



[Télécharger le guide pratique 2019](#)



L'ENTRETIEN DES LOCAUX DANS LES ERP*

Guide sur les pratiques

« Le nettoyage est l'usage,
la désinfection l'exception. »



* Établissements Recevant du Public



AtmoSud
FORMATION

• EVACUER LES POLLUANTS: LE TRIPLE BÉNÉFICE

• Le renouvellement d'air : un triple bénéfice

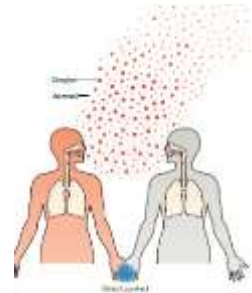


Amélioration de la qualité de l'air intérieur :

- Evacue les polluants intérieurs vers l'extérieur,



Amélioration significative des concentrations en polluants



Diminution de la transmission des maladies infectieuses (covid...) :

- Evacue les virus en suspension dans l'air vers l'extérieur



Diminution de la charge virale



Amélioration des conditions d'apprentissage :

- Phénomènes de somnolence au-delà de 1000 à 1300 ppm



Conditions plus propice à la vigilance des élèves et enseignants



• EVACUER LES POLLUANTS: LA MESURE DU CO₂

- Le renouvellement d'air : la mesure de CO₂

CO₂, l'indicateur de confinement :

- Les occupants rejettent du CO₂ en respirant
- En présence d'occupants, les concentrations en CO₂ augmentent
- Quand les concentrations deviennent trop importantes, il n'y a pas assez de renouvellement d'air



Les mesures de CO₂ permettent d'indiquer quand il est nécessaire de mieux renouveler l'air (ouverture des fenêtres...)

Valeurs de gestion du HCSP (janvier 2022) :

- Valeur repère : 800 ppm
- Valeur d'action rapide : 1500 ppm

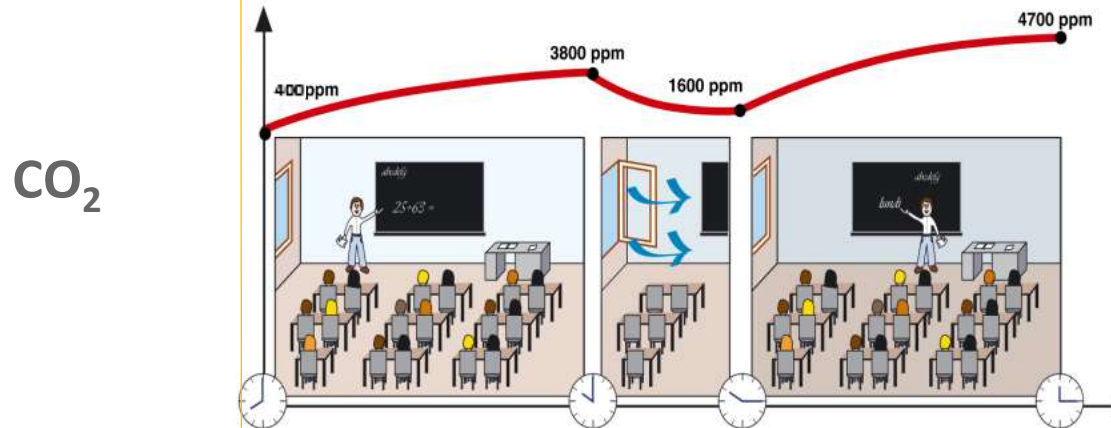


Mise à jour des modalités de calcul de l'indice ICONE

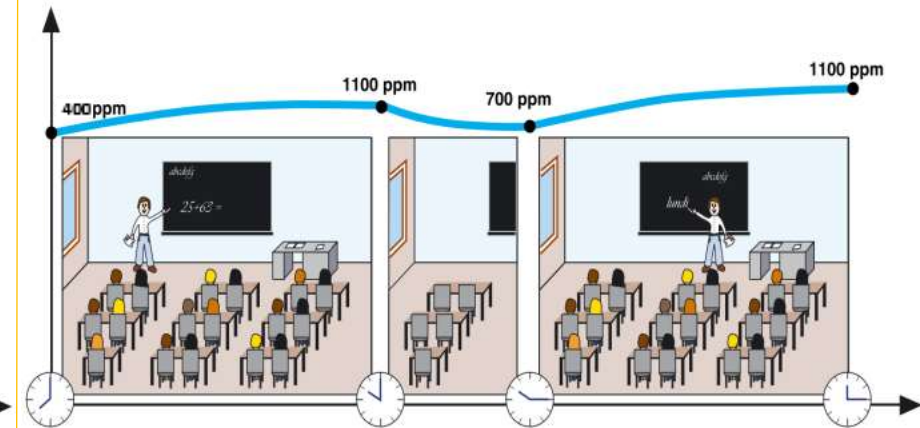
• EVACUER LES POLLUANTS: L'OUVERTURE DES FENÊTRES

• Le renouvellement d'air : manuel ou contrôlé ?

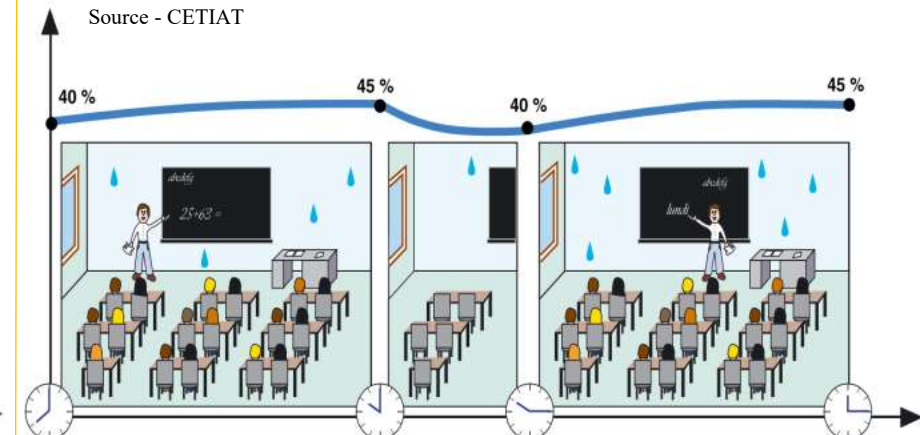
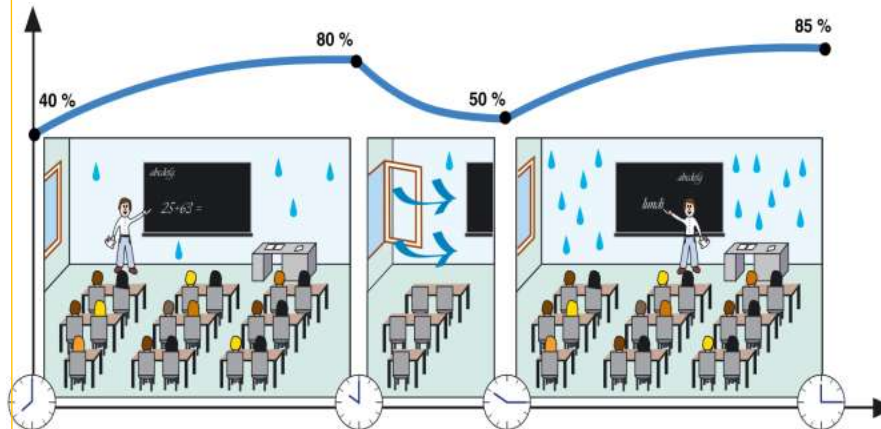
Ouverture des ouvrants



Ventilation mécanique contrôlée



Humidité relative



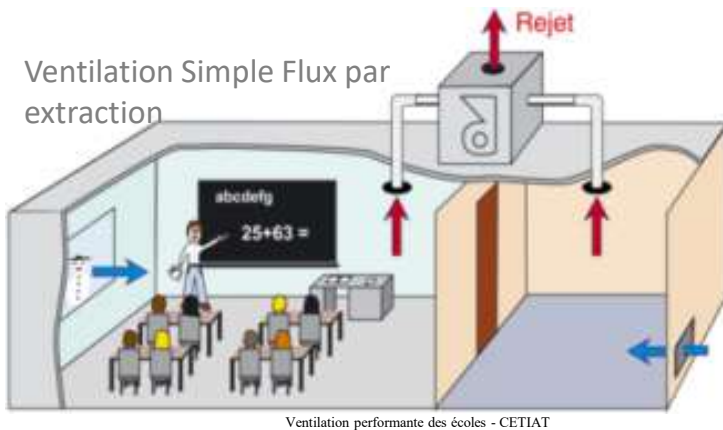
Pendant 5 à 10 minutes, au minimum 2 à 3 fois par jour, et quand trop de confinement

Une VMC en route ne veut pas dire qu'il ne faut pas ouvrir les fenêtres !

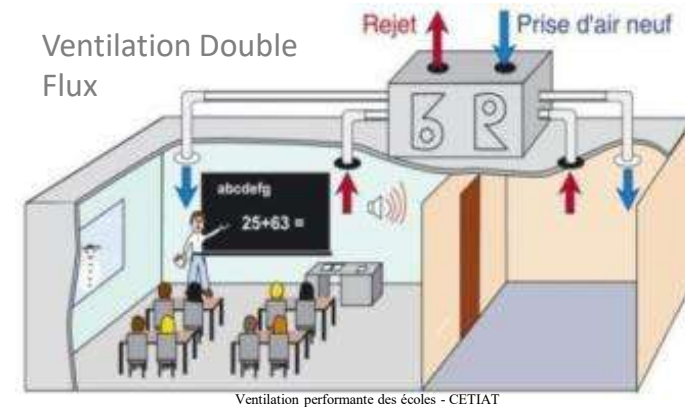
• EVACUER LES POLLUANTS : SYSTÈMES DE VENTILATION

• Le renouvellement d'air : les différents systèmes de VMC

- VMC simple flux par extraction
 - Entrées d'air passives
 - Extraction mécanique
 - Autoréglable, Hygro A, Hygro B



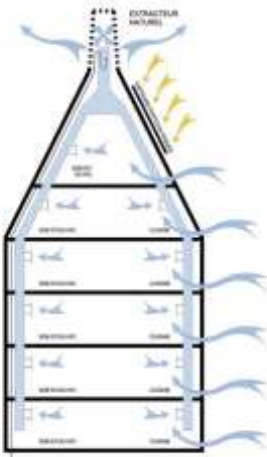
- VMC Double flux
 - Insufflation et extraction
 - Ventilation pièce par pièce
 - Bâtiment et réseau étanches à l'air



- VMI (ventilation mécanique par insufflation)
 - Insufflation mécanique
 - Aérateurs
 - Rénovation uniquement



- Ventilation naturelle assistée
 - Tirage thermique
 - Tourelle d'extraction (mécanique) pour compenser le manque de tirage



• EVACUER LES POLLUANTS : FILTRATION DE L'AIR ENTRANT

• Le renouvellement d'air : Filtration de l'air entrant

Choix des filtres en fonction de l'air extérieur et de la qualité de l'air intérieur recherchée :

■ Filtres particulaires

■ Ancienne norme EN 13779 :

- Filtre grossier G (particules jusqu'à 10 µm)
- Filtres fin F (jusqu'à 0,1 µm)
- Filtres absolus H, E, U (jusqu'à 0,001 µm)

■ Filtres moléculaires

- Filtre à charbon actif : captent certains polluants, limitent les odeurs

■ Nouvelle norme ISO 16890 :

- ePM10 (50 % min de filtration des PM₁₀)
- ePM2,5 (50 % min de filtration des PM_{2,5})
- ePM1 (50 % min de filtration des PM₁)

Pr EN 16 798 CLASSES DE FILTRATION MINIMUM					
AIR EXTERIEUR	AIR SOUFFLÉ				
VALEURS GUIDES OMS	SUP 1 (VALEURS OMS)	SUP 2 (VALEURS OMS)	SUP 3 (VALEURS OMS)	SUP 4 (VALEURS OMS)	SUP 5 (VALEURS OMS)
PM 2,5 : 10 µg/m ³ moyenne annuelle 25 µg/m ³ moyenne sur 24 heures	X 0,25	X 0,50	X 0,75	X 1	X 1,5
PM 10 : 20 µg/m ³ moyenne annuelle 50 µg/m ³ moyenne sur 24 heures	ePM 1*	ePM 1*	ePM 2,5*	ePM 10*	ePM 10*
ODA 1 (VALEURS GUIDES OMS)	70%	50%	50%	50%	50%
ODA 2 (Max 1,5 X VALEURS GUIDES OMS)	80%	70%	70%	80%	50%
ODA 3 (Sup 1,5 VALEURS GUIDES OMS)	90%	80%	80%	90%	80%

Pr EN 16 798 CLASSES DE FILTRATION MINIMUM					
AIR EXTERIEUR	AIR SOUFFLÉ				
VALEURS GUIDES OMS (CO, NOx, SOx, VOC, O3)	SUP 1 (VALEURS OMS)	SUP 2 (VALEURS OMS)	SUP 3 (VALEURS OMS)	SUP 4 (VALEURS OMS)	SUP 5 (VALEURS OMS)
PM 2,5 : 10 µg/m ³ moyenne annuelle 25 µg/m ³ moyenne sur 24 heures	X 0,25	X 0,50	X 0,75	X 1	X 1,5
PM 10 : 20 µg/m ³ moyenne annuelle 50 µg/m ³ moyenne sur 24 heures					
ODA (G) 1 (VALEURS GUIDES OMS)	FM RECOMMANDÉ				
ODA (G) 2 (Max 1,5 X VALEURS GUIDES OMS)	FM OBLIGATOIRE	FM RECOMMANDÉ			
ODA (G) 3 (Sup 1,5 VALEURS GUIDES OMS)	FM OBLIGATOIRE	FM OBLIGATOIRE	FM RECOMMANDÉ		

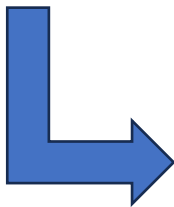
FM: FILTRE MOLECULAIRE (CHARBON ACTIF)

Attention à l'encrassement des filtres : A changer régulièrement (3 à 6 mois selon les filtres)

• EVACUER LES POLLUANTS: ET L'ÉPURATION ?

- Les différents systèmes

- Systèmes par photocatalyse ou ionisation, matériaux dépolluants ?
→ **Non recommandés (potentiel non démontré, potentiels produits toxiques secondaires)**
- Systèmes à filtration particulaire ou moléculaire
→ **potentiel d'épuration des particules fines (en fonction du type de filtre (H13 minimum))**
→ **Ne doit pas remplacer le renouvellement d'air**



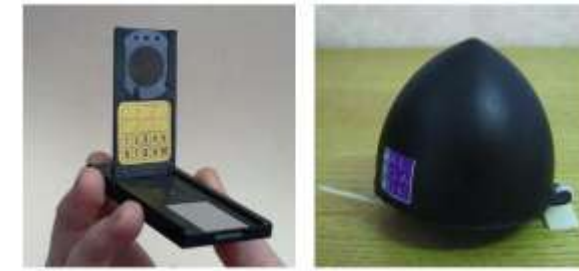
Etude AtmoSud : Évaluation de l'efficacité d'un épurateur d'air intérieur en condition réelle dans un lycée

- **L'AIR INTÉRIEUR**

Les réglementations

• LE RADON

[Arrêté du 27 juin 2018 portant délimitation des zones à potentiel radon du territoire français](#)



Le mesurage de l'activité volumique en radon par un organisme accrédité tous les 10 ans ou après travaux modifiant significativement la ventilation ou l'étanchéité du bâtiment dans :

- dans les ERP situés dans les communes situées en zone 3
- dans les ERP situés dans les communes des zones 1 et 2, lorsque les résultats de mesurage existants dépassent 300 Bq/m³

Si concentrations :

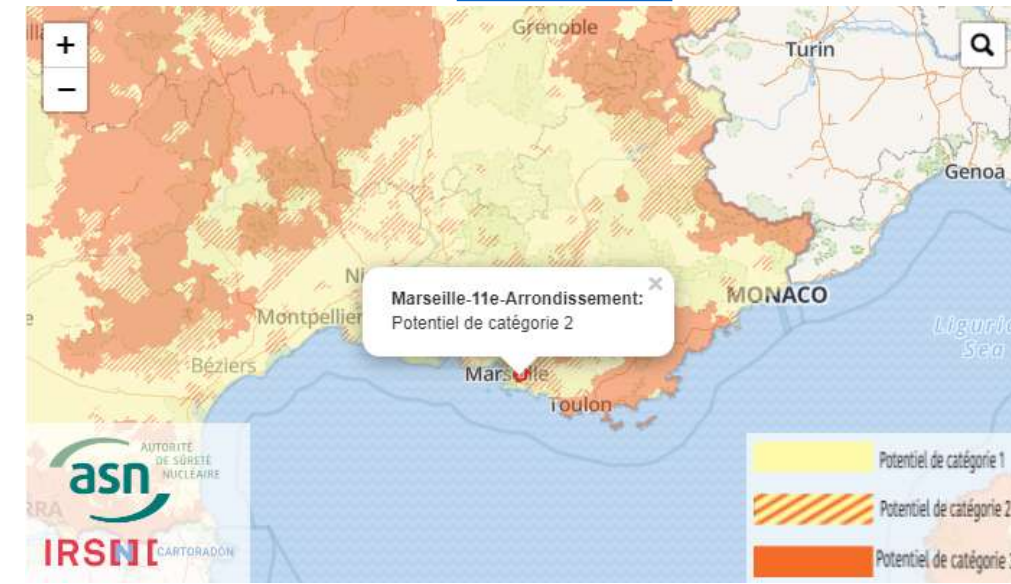
- > 300 Bq/m³ : actions simples à mettre en œuvre + vérification
- > 1000 Bq/m³ : Expertise + travaux

Affichage des résultats dans l'établissement

- Communes françaises classées par potentiel radon :
 - Catégorie 1 : potentiel faible
 - Catégorie 2 : potentiel intermédiaire
 - Catégorie 3 : potentiel important

[Liste des organismes agréés pour procéder aux mesures d'activité volumique du radon](#)

www.irsnn.fr



• LE RADON

Arrêté du 27 juin 2018 portant délimitation des zones à potentiel radon du territoire français

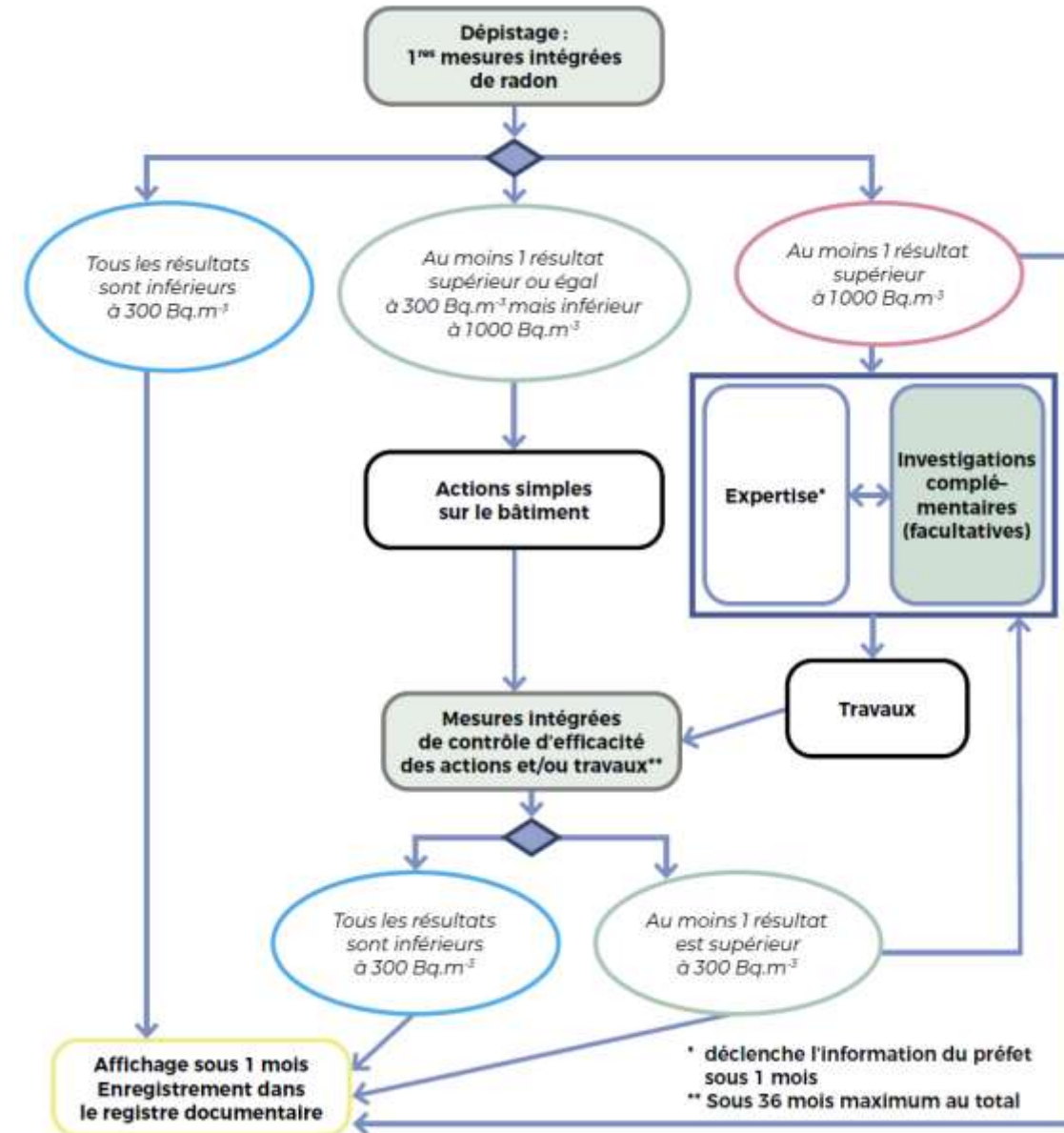
ERP concernés :

- les établissements d'enseignement, y compris les bâtiments d'internat
- les établissements d'accueil collectif d'enfants de moins de 6 ans ,
- certains établissements sanitaires, sociaux et médico-sociaux avec capacité d'hébergement (cf. détails à l'article D. 1333-32 du code de la santé publique),
- les établissements thermaux,
- les établissements pénitentiaires.



Figure 5. Le bilan des mesures réalisées dans les ERP entre 2018 et 2021
Répartition des concentrations en radon dans les ERP mesurées entre 2018 et 2021.

Source : rapport annuel d'activité des organismes agréés par l'ASN pour la mesure du radon

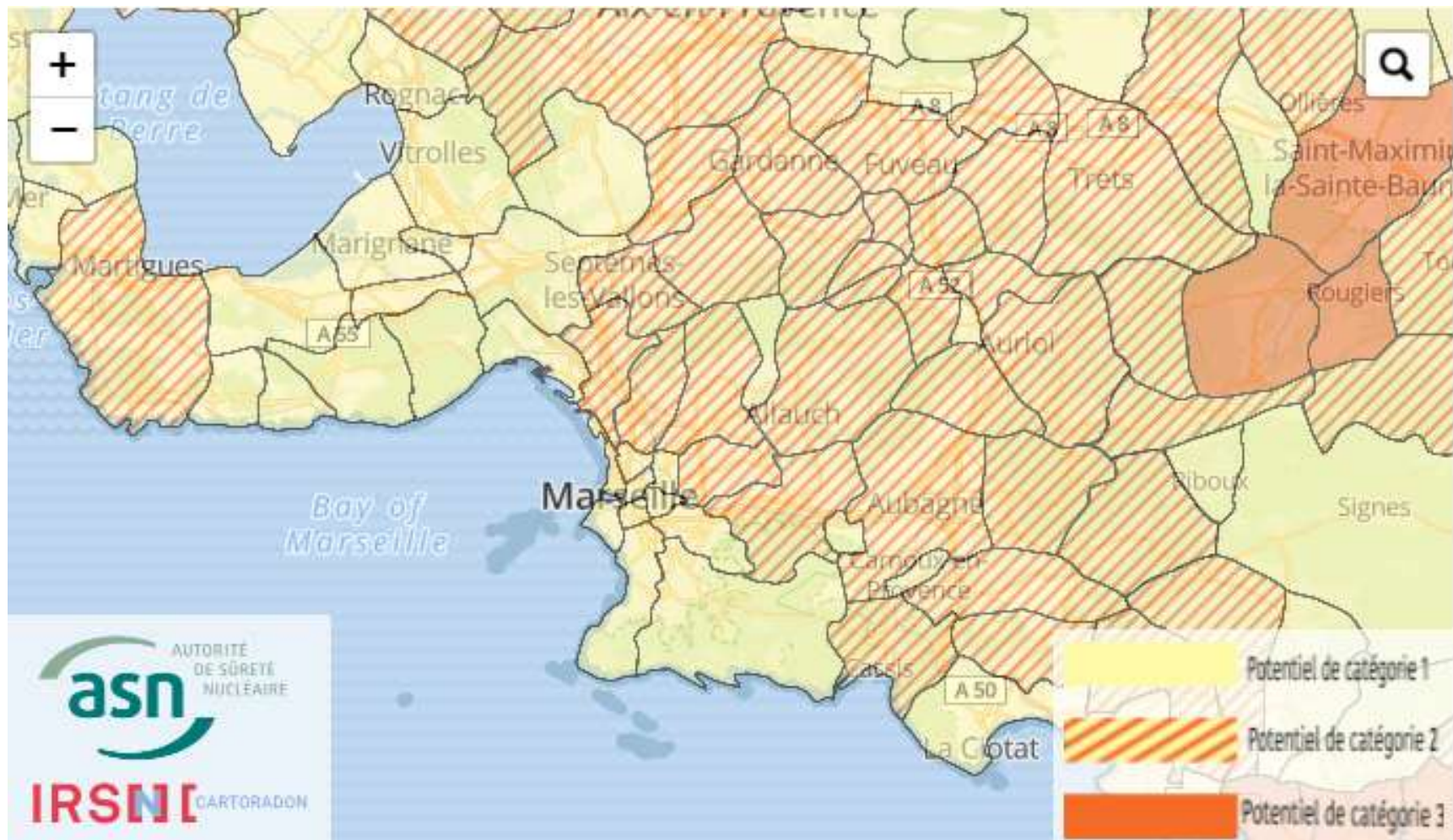


Source : DGS - Instruction N° DGS/EA2/2021/17

• LE RADON



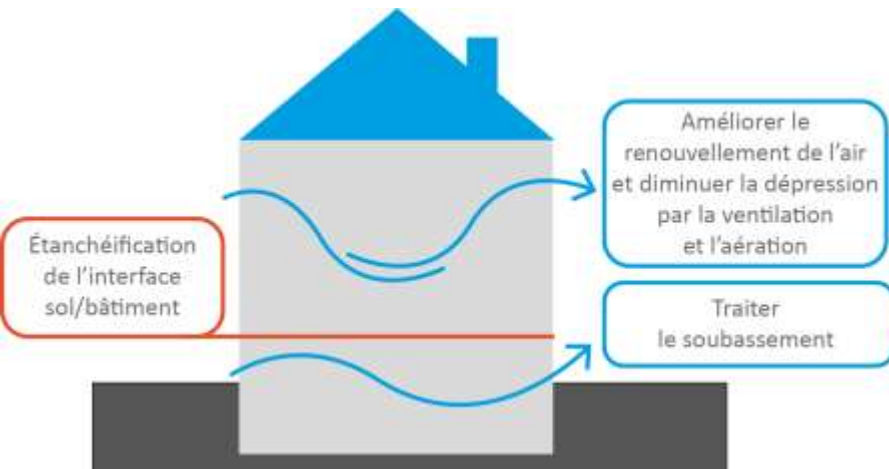
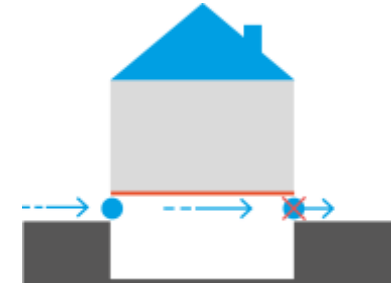
www.irsn.fr



• LE RADON : POUR ALLER PLUS LOIN

• Bâtiment : Limiter l'impact de la pollution des sols / radon

- Etanchéifier le sol du bâtiment
- Traitement des soubassement (ventilation)
- Eviter la mise en dépression du volume habité (ventilation double flux à l'équilibre ou ventilation mécanique par insufflation)
- Système de dépressurisation des sols



- Ressource documentaire



**FICHE INFORMATIVE :
RÉGLEMENTATION RADON**

Pour savoir si votre établissement relève de la réglementation radon, il faut vérifier le zonage du risque radon selon l'arrêté du 28 juin 2018 délimitant les zones à potentiel radon sur le territoire national¹.

La cartographie du potentiel radon des formations géologiques établie par l'IRSN conduit à classer les communes en 3 catégories :



Figure 1 : carte de potentiel radon des formations géologiques à l'échelle 1 : 1 000 000, version 2010
La mise à jour de cette carte est disponible sur le site internet de l'IRSN.

Le mesurage périodique du radon dans les établissements recevant du public d'enseignement ou dans les crèches est obligatoire :

- dans les ERP situés dans les communes des zones 1 et 2, lorsque les résultats de mesurage de radon existants au 1^{er} juillet 2018 dépassent 300 Becquerels/m³ (Bq/m³).

Les mesures de l'activité volumique du radon sont effectuées par l'IRSN ou par des organismes agréés par l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN), définies par la décision de l'ASN 2015-DC-0506 du 9 avril 2015.

^a <http://www.biodiversity.com/biodiversity/default.asp?contentid=1169>.

[†] <http://www.irs.gov/efile> (electronic filing)

Les résultats doivent être affichés de façon permanente, visible et lisible, près de l'entrée principale de l'établissement, dans un délai d'un mois suivant la réception du dernier rapport. Le modèle de bilan figure en annexe 2 de l'arrêté du 26 février 2019 relatif aux modalités de gestion du radon dans certains établissements recevant du public et de diffusion de l'information auprès des personnes qui fréquentent ces établissements.

Des actions correctives doivent être mises en œuvre de manière progressive et adaptée à la situation rencontrée :

- a) Si l'activité volumique moyenne du radon est comprise entre 300 et 1 000 Bq/m³ : des actions correctives doivent être mises en œuvre par le propriétaire ou l'exploitant pour réduire la concentration en radon dans l'établissement recevant du public (article R. 1333-34 du code de la santé publique et arrêté du 26 février 2019 relatif aux modalités de gestion du radon dans certains établissements recevant du public et de diffusion de l'information auprès des personnes qui fréquentent ces établissements). Il s'agira notamment de :

- ★ ouvrir régulièrement les fenêtres ;
- ★ vérifier l'état de la ventilation ;
- ★ réaliser des étanchements de l'interface sol/bâtiment ;
- ★ améliorer ou rétablir l'aération naturelle du soubassement lorsqu'il existe

Un mesurage du radon devra être effectué pour vérifier l'efficacité des travaux réalisés.

- b) Si, à l'issue de ces actions correctives, l'activité volumique moyenne du radon se maintient au-delà du niveau de référence de 300 Bq/m³ ou si l'activité volumique est supérieure à 1 000 Bq/m³, une expertise est nécessaire pour identifier les causes de la présence de radon. Il est conseillé de faire intervenir un professionnel compétent.

Des mesurages supplémentaires peuvent être nécessaires pour identifier les sources ainsi que les voies d'entrée et de transfert du radon dans le bâtiment.

Les travaux sont ensuite définis au cas par cas, sur la base de l'ensemble des résultats. Les solutions à mettre en œuvre font appel aux deux principes suivants : limiter l'entrée du radon et réduire sa concentration dans le bâtiment. Les solutions consistent souvent en une combinaison de ces deux principes.

À partir de la réception des résultats du mesurage initial, le propriétaire ou l'exploitant dispose d'un délai maximum de 36 mois pour conduire les actions correctives simples ou l'expertise et les travaux et en vérifier l'efficacité par un nouveau mesurage.



Télécharger le guide pratique 2019

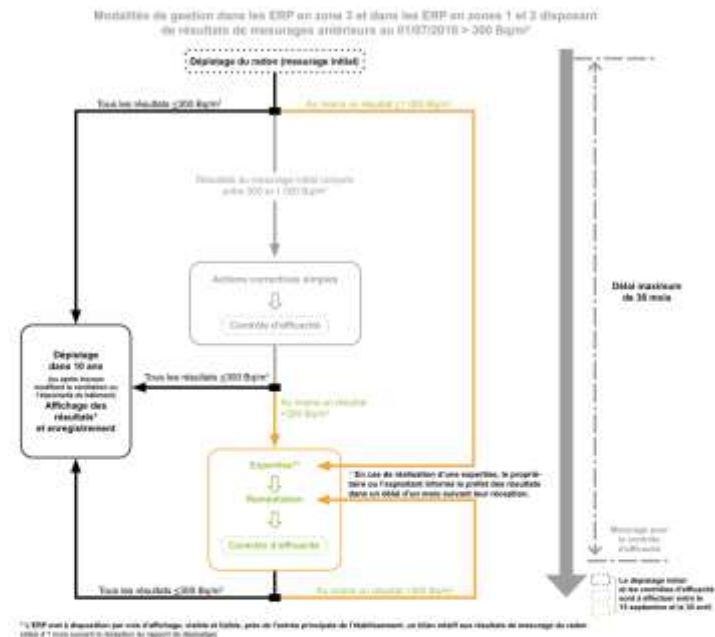


Figure 2 : modalités de gestion du radon dans les ERP en zone 3 et dans les ERP en zones 1 et 2 disposant de résultats de mesurages antérieurs au 01/07/2018 supérieur à 300 Bq/m³ (source : Autorité de sûreté nucléaire).

Fréquence des mesurages

De façon générale, le mesurage du radon est renouvelé tous les 10 ans. Toutefois les mesurages sont effectués à fréquence inférieure dans les cas suivants :

- si l'activité volumique moyenne du radon est supérieure à 300 Bq/m³, des actions correctives doivent être mises en œuvre et un mesurage du radon est effectué pour vérifier l'efficacité des travaux réalisés ;
- si, à l'issue de ces travaux, l'activité volumique moyenne du radon se maintient au-delà du niveau de référence de 300 Bq/m³ ou si l'activité volumique est supérieure à 1 000 Bq/m³, alors le propriétaire ou, le cas échéant, l'exploitant, fait réaliser toute expertise nécessaire pour identifier les causes de la présence de radon (mesurages supplémentaires, travaux). Là encore, un mesurage du radon est effectué pour vérifier l'efficacité des travaux réalisés le cas échéant ;
- après la réalisation de travaux modifiant significativement la ventilation ou l'étanchéité du bâtiment.

• LE RADON : POUR ALLER PLUS LOIN



FICHE D'INFORMATION ÉTABLISSEMENTS RECEVANT DU PUBLIC

LA GESTION DU RISQUE LIÉ AU RADON PAR LES ÉTABLISSEMENTS RECEVANT DU PUBLIC

Si vous êtes propriétaire ou exploitant d'établissements recevant du public (ERP), vous êtes concernés par la réglementation sur la gestion du risque radon. Celle-ci s'applique à deux titres : la surveillance de l'exposition du public dans certaines catégories d'ERP et la prévention du risque pour les travailleurs. Leur application et leurs interactions sont résumées dans cette fiche. De plus, vous pouvez être concerné par la protection des bâtiments vis-à-vis du radon en tant que maître d'ouvrage lors de la construction ou la rénovation d'un bâtiment.

— Qu'est-ce que le radon ?

Le radon est un **gaz radioactif d'origine naturelle**. À long terme, son inhalation conduit à augmenter le risque de **cancer du poumon**. Cette augmentation est proportionnelle à l'exposition cumulée tout au long de la vie et est accrue par la consommation de tabac.

Le radon provient essentiellement des **sous-sols** qui contiennent de l'uranium qui se désintègre en divers radio-nucléides. Il est notamment présent dans les régions granitiques et volcaniques. Dans les **espaces clos** comme les bâtiments, il peut s'accumuler pour **atteindre des concentrations parfois très élevées**.

— Êtes-vous concerné ?

Les communes du territoire français sont réparties en **trois zones à potentiel radon** en fonction de la capacité du sol à engendrer du radon en surface : de 1 (faible à 3 (significatif) (art. R. 1333-29 (2) et **annexé du 27 juin 2018 (3)**). Une **carte interactive** indique le niveau du potentiel radon par commune. Cette cartographie donne une indication sur la probabilité de mesurer une concentration élevée de radon à l'intérieur des bâtiments. Toutefois, cette concentration est tributaire d'autres facteurs que sont les caractéristiques de la construction et les modalités d'occupation par les personnes.



LA GESTION DU RISQUE LIÉ AU RADON

GUIDE POUR LES COLLECTIVITÉS TERRITORIALES

Avec la participation de :

Direction générale de la santé

Direction générale de la prévention
des risques

Direction générale de l'aménagement,
du logement et de la nature

Centre scientifique et technique
du bâtiment

RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE
Liberté
Égalité
Fraternité



Édition 2022

• RÉGLEMENTATION ERP

• Ancienne réglementation

Evaluation des moyens d'aération tous les 7 ans

ET

Application des grilles d'autodiagnostic et mise en place d'un plan d'action tous les 7 ans

OU

La mise en place de mesures obligatoires (formaldéhyde, benzène, confinement) tous les 7 ans.

Nouvelle réglementation

Evaluation des moyens d'aération **tous les ans avec mesure ponctuelle de CO₂**

ET

Autodiagnostic **tous les 4 ans**

ET

La mise en place de mesures obligatoires (formaldéhyde, benzène, confinement) à **chaque étape clé du bâtiment.**

ET

Plan d'action à mettre à réviser tous les ans

Textes, parus le 29/12/22 : décrets [n° 2022-1689](#) et [n° 2022-1690](#), arrêtés [du 27 décembre 2022](#) modalités de surveillance de la qualité de l'air intérieur, [du 27 décembre 2022](#) modalités de présentation du rapport d'évaluation des moyens d'aération, [du 27 décembre 2022](#) conditions de réalisation de la mesure à lecture directe de la concentration en dioxyde de carbone

• RÉGLEMENTATION ERP

• Evaluation des moyens d'aération



- Evaluer les moyens de ventilation :
 - Présence ou non
 - Type de système (VMC simple flux, VMC double flux...)
 - Etat de fonctionnement

• Vérification de l'opérabilité des ouvrants donnant sur l'extérieur :

https://www.cerema.fr/system/files/documents/2023/08/modele_rapport_evaluation_moyens_aeration_gai_erp_v2.pdf

Page 1 of 8

Modèle de rapport d'évaluation des moyens d'aération des bâtiments

Il s'agit d'un formulaire de l'arrêté du 10 juin 2008 relatif aux modalités de présentation des rapports d'évaluation des moyens d'aération des bâtiments et des locaux recevant du public. Ce rapport peut être rempli par les personnes habilitées à effectuer ces travaux ou par les personnes habilitées à effectuer ces travaux.

Il est à compléter pour les bâtiments recevant du public (ERP) et les locaux recevant du public (LRP).

Proposition de présentation sous forme de rapport, transposable sous forme de tableau par exemple par zones de ventilation.

R.R. : 11 pages de l'arrêté, qui peut être rempli en fonction des particularités de l'établissement recevant du public.

Présentation	
Nom	
Type	<input type="checkbox"/> Indépendant <input type="checkbox"/> Dépendant
	<input type="checkbox"/> Local indépendant <input type="checkbox"/> Local dépendant
	<input type="checkbox"/> Local <input type="checkbox"/> Local
Adresse	
Nombre de GRT	
Propriété ou exploitation de l'établissement	
Nom de l'établissement	
Adresse	
Statut	<input type="checkbox"/> Propriétaire <input type="checkbox"/> Locataire

Le présent document est à joindre au dossier de la procédure réglementaire de vérification des bâtiments recevant du public.

• Mesures de CO₂ à lecture directe :

https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/kits_communication/QAI_Plaquette%20confinement%20de%20l%27air_vf.pdf



• RÉGLEMENTATION ERP

• Modèle de rapport d'évaluation des moyens d'aération

Modèle de rapport d'évaluation des moyens d'aération des bâtiments

À noter que l'annexe de l'arrêté du 1^{er} juin 2016 relatif aux modalités de présentation du rapport d'évaluation des moyens d'aération a été abrégée afin de laisser **plus de souplesse** dans la présentation de ce rapport. Ce rapport peut être littéraire (énumération des constats pièce par pièce) ou présenté sous forme de tableau, de plan, etc.

Une présentation sous forme de tableau est proposée ici à toutes fins utiles. Elle permet notamment de faciliter la lecture rapide des actions à mener à ajouter dans le plan d'actions.

Les éléments de ce rapport d'évaluation sont à conserver à minima jusqu'à l'évaluation suivante afin d'en réaliser une mise à jour.

Proposition de présentation sous forme de rapport, transposable sous forme de tableau (ex. : un onglet par tableau ci-dessous)

N.B. : Il s'agit ici d'un exemple, qui peut être modifié en fonction des spécificités locales. D'autres informations peuvent être ajoutées à la convenance des établissements.

Etablissement

Nom		
Type	<input type="checkbox"/> crèche <input type="checkbox"/> halte-garderie	
	<input type="checkbox"/> école maternelle <input type="checkbox"/> école élémentaire	
	<input type="checkbox"/> collège <input type="checkbox"/> lycée	
	<input type="checkbox"/> autre - à préciser :	
Adresse		
Numéro de SIRET		

Propriétaire ou exploitant de l'établissement

Personne morale		
Adresse		
Qualité	<input type="checkbox"/> propriétaire <input type="checkbox"/> exploitant	

Service concerné			
Personne référente	Nom :		
	Tel :		Courriel :
Responsable de l'évaluation des moyens d'aération			
Nom de l'organisme / personne morale / personne physique (si réalisée en interne) ayant effectué l'évaluation des moyens d'aération			
Adresse (si différente)			
Qualité ¹			
Nom de la personne ayant effectué l'évaluation des moyens d'aération			
Date de l'évaluation des moyens d'aération			
Numéro de SIRET (si différent)			

Description de l'établissement

Nombre de pièces évaluable	
Effectif théorique maximal de l'établissement (facultatif)	
Mode d'aération / ventilation principal	
Date de la dernière maintenance du système de ventilation / changement de filtres (si concerné)	

Pièces investiguées

1. Général

Nombre de pièces investiguées	
Liste et localisation des pièces investiguées	

Justification du choix des pièces investiguées (facultatif)	
---	--

2. Mode d'aération ou de ventilation principal des bâtiments qui composent l'établissement

N.B. : S'il y a des modes différents selon les zones ou bâtiments de la structure, réitérer cette partie pour chacun d'entre eux (en revanche l'échantillonnage se fait bien au niveau de l'établissement global)

Zone (bâtiment, étage, etc.) :		
Aération par ouverture des fenêtres uniquement	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
Présence de grilles d'aération hautes et basses	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
Système de ventilation naturelle avec extraction par conduit à tirage naturel	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
Système de ventilation mécanique	<input type="checkbox"/> simple flux par extraction dans la pièce <input type="checkbox"/> simple flux par extraction dans une autre pièce (balayage)	
	<input type="checkbox"/> simple flux par insufflation <input type="checkbox"/> double flux par pièce <input type="checkbox"/> double flux par balayage (extraction située dans une autre pièce)	
Date de la dernière opération de maintenance du système de ventilation mécanique	<input type="checkbox"/> Faite le ... <input type="checkbox"/> Sans objet (absence de système)	
Date du dernier changement des filtres	<input type="checkbox"/> Fait le ... <input type="checkbox"/> Sans objet (absence de système ou de filtration)	

3. État des ouvrants et des bouches d'aération (pour chaque pièce investiguée)

N.B. : Cette partie du rapport relatif à l'état des ouvrants et des bouches d'aération est à reproduire autant de fois qu'il y a de pièces investiguées.

Pièce n° :		
Effectif théorique maximal de la pièce (facultatif)		
Mode d'aération ou de ventilation dans la pièce investiguée, s'il est différent du mode principal		
Examen des ouvrants		
Nombre d'ouvrants (fenêtre, portefenêtre ou porte ouvrant sur l'extérieur)		
Nombre d'ouvrants en état de fonctionnement (effectivement ouvrable)		
Nombre d'ouvrants facilement accessibles (ouvrable sans obstacle ni action supplémentaire nécessaire)		
Nombre d'ouvrants facilement manœuvrables (ouvrable par un adulte sans effort particulier)		
Commentaire (facultatif)		
Examen relatif au fonctionnement des bouches ou grilles d'aération (ventilation)		
En cas de présence de bouches ou grilles d'amenées d'air et/ou d'extraction d'air, s'assurer que l'air circule dans le bon sens, par exemple au moyen d'une feuille de papier placée devant la bouche	<input type="checkbox"/> Oui, l'air circule dans le bon sens	<input type="checkbox"/> Non, les bouches ne fonctionnent pas correctement
Commentaire (facultatif)		
Examen relatif à l'obturation des bouches ou grilles d'aération		

Indiquer s'il y a obturation des bouches ou grilles d'amenées d'air et/ou d'extraction	<input type="checkbox"/> Oui (préciser) : Obturation volontaire, présence de mobilier masquant partiellement ou complètement la bouche, autre obstacle masquant partiellement ou totalement la bouche...	<input type="checkbox"/> Non
Indiquer s'il y a encrassement des bouches ou grilles d'amenées d'air et/ou d'extraction	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
Commentaire (facultatif, par exemple sur le nombre de bouches ou grilles concernées)		
Observations complémentaires éventuelles (facultatif)		
Lecture directe de la concentration en CO ₂		
Dépassements de seuil de la mesure dans la pièce (en ppm) – cf. guide d'application du CSTB pour la surveillance du confinement de l'air relatif à la mesure en lecture directe du dioxyde de carbone lors de l'évaluation annuelle des moyens d'aération et au calcul de l'Indice Icone		

Photos des éléments observés (préciser le lieu exact et la date) :

• RÉGLEMENTATION ERP

• Autodiagnostic



- Diagnostic théorique de qualité de l'air intérieur pour établir un plan d'action d'amélioration :
 - Identification et réduction des sources
 - entretien des systèmes de ventilation
 - diminution de l'exposition des occupants aux polluants (travaux et activité de nettoyage)

- A appliquer selon le nouveau guide réglementaire établi par le CEREMA :

https://www.cerema.fr/system/files/documents/2023/03/guide_qai.pdf



- Le plan d'action doit détailler toutes les actions d'amélioration pouvant être mises en œuvre (titre, description de l'action, responsable de l'action, délais de mise en œuvre prévu)

• RÉGLEMENTATION ERP

• Grille d'autodiagnostic 1 : Localisation et gestion globale des locaux



Page 3 - autodiagnostic

1. Localisation et gestion globale des locaux

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

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

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

Environnement extérieur de l'établissement

L'objectif de cette section est de chercher à identifier si des sources potentielles des substances visées par le dispositif de surveillance de la qualité de l'air intérieur sont présentes dans l'environnement proche de l'établissement. Pour faciliter le recensement des activités potentiellement émettrices à proximité des établissements, il peut être envisagé de réaliser une cartographie en positionnant tous les points d'intérêt.

Benzène C ₆ H ₆ (BE)	Action réalisée ?		
	✓	✗	SO
Recenser les activités extérieures potentiellement émettrices de benzène. Un listing indicatif est proposé ci-dessous pour vous aider dans votre recensement. Par ailleurs, un contact auprès de l'AAISQA (Association agréée de surveillance de la qualité de l'air) locale pour mise à disposition des données et cartes d'émissions et de concentrations polluantes est utile (http://www.atsm-france.org).			
Cacher la ou les activité(s) identifié(s) :			
<input type="checkbox"/> Avoir rouler avec un TPJA (trafic moyen journalier annuel) > 7 000 véhicules/jour (ex. : route nationale ou départementale à fort trafic, autoroute, voie rapide), à moins de 200 m.			
<input type="checkbox"/> Parking à trafic important à moins de 200 m (de centre commercial > 1 000 places), de centre-ville à forte rotation par exemple.			
<input type="checkbox"/> Parking en sous-sol.			
<input type="checkbox"/> Ouvrants et/ou entrées d'air du bâtiment situés à moins de 8 m du rejet de l'air extrait du parking souterrain (réglement sanitaire départemental (RSD) ou de commerces de proximité (garage voitures/2 roues...).			
<input type="checkbox"/> Dans routine à moins de 100 m.			
<input type="checkbox"/> Industrie chimique, parachimique ou pétrochimique à moins de 3 km.			
<input type="checkbox"/> Installation de combustion : centrale thermique, chaudière collective, incinérateur... à moins de 3 km.			
<input type="checkbox"/> Industrie métallurgique, sidérurgique, cokerie à moins de 3 km.			
<input type="checkbox"/> Parc de stockage d'hydrocarbures à moins de 3 km.			
<input type="checkbox"/> Station-service à moins de 200 m.			
Si au moins l'un des items est coché, il est recommandé de faire engager des mesures afin d'évaluer l'impact de ces activités sur les concentrations en benzène à l'intérieur de l'établissement, notamment dans les cas où aucune information n'est disponible sur l'absence d'impact de ces activités à proximité de l'établissement. Ces mesures sont à réaliser simultanément dans l'air intérieur de l'établissement et à l'extérieur.			

Page 4 - autodiagnostic

Formaldéhyde CH ₂ O (FA)	Action réalisée ?		
	✓	✗	SO
Recenser les activités extérieures potentiellement émettrices de formaldéhyde. Bien que le formaldéhyde soit un composé dont les sources majoritaires sont situées à l'intérieur des locaux, il peut s'avérer utile de procéder à ce recensement. Un listing indicatif est proposé ci-dessous pour vous aider dans votre recensement.			
Cacher la ou les activité(s) identifié(s) :			
<input type="checkbox"/> Industrie chimique, parachimique à moins de 3 km.			
<input type="checkbox"/> Industrie du bois, papier ou carton à moins de 3 km.			
Si au moins l'un des items est coché, il est recommandé de faire engager des mesures afin d'évaluer l'impact de ces activités sur les concentrations en formaldéhyde à l'intérieur de l'établissement, notamment dans les cas où aucune information n'est disponible sur l'absence d'impact de ces activités à proximité de l'établissement. Ces mesures sont à réaliser simultanément dans l'air intérieur de l'établissement et à l'extérieur.			

✓ Respect de la bonne pratique	✗ Non-Respect	SO : Sans objet
Remarques :		

Matériaux de construction, revêtements, mobiliers au sein de l'établissement	Action réalisée ?		
	✓	✗	SO
Produits de construction et de revêtement muraux et sols, peintures et vernis			
- Privilégier des produits étiquetés A+ pour les travaux en cours ou à venir.			
- Rendre les revêtements revêtus tels que moquettes, tapis en tissu, et ce notamment à proximité des points d'eau (risque de développement de moisissures).			

Page 5 - autodiagnostic

Mobilier	Action réalisée ?		
	✓	✗	SO
- Lors du renouvellement de mobilier ou matériel de matériel, privilégier des meubles peu émissifs (Eco-label européen, NF Environnement Education...).			
- Lors du renouvellement de mobilier ou matériel de matériel, éviter ceux avec des revêtements textiles et des assises ou dossiers rembourrés.			
- Programmer la réception du mobilier autant que possible pendant les vacances.			
- À réception de mobilier ou de matériel de matériel neuf, le déballez et les stockez 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 le matériel dans une pièce non occupée, prévoir la livraison et le déballez en début de vacances scolaires (dès si possible), minimiser l'occupation de la pièce et aérer les pièces d'aération pendant toute la durée des vacances.			
En cas de renouvellement complet du mobilier et/ou du matériel de matériel d'une pièce de vie/activité, il est recommandé de faire réaliser des mesures de formaldéhyde dans cette pièce, une fois les éléments neufs introduits (suivi au préalable les recommandations ci-dessus), afin de s'assurer que les niveaux de concentration sont en accord avec les valeurs de référence disponibles pour ce composé. Des mesures sont aussi à conduire dans le cas où ce renouvellement aurait lieu il y a moins de 6 mois avant la mise en œuvre de ce guide.			

Activités (organisation, ménage, travaux)	Action réalisée ?		
	✓	✗	SO
Sensibilisation et organisation			
- Réaliser une sensibilisation du service technique et de l'équipe d'entretien à la qualité de l'air intérieur.			
- Lors des commandes de fournitures pour les activités pédagogiques, privilégier des produits éco-labelés (Eco-label européen, NF Environnement, Der Blaue Engel, Nordic Environment, Oko-test...).			
- Mettre à disposition, à proximité des pièces de vie / d'activités, des espaces de rangement spécifiques et isolés, ventiles, pour stocker les produits utilisés aux activités (peintures, colles...).			
✓ Respect de la bonne pratique	✗ Non-Respect	SO : Sans objet	

Ménage	Action réalisée ?		
	✓	✗	SO
- Privilégier des produits de nettoyage de qualité écologique (Eco-label européen, éviter les pictogrammes de danger).			
- S'assurer que le personnel d'entretien a été formé aux bonnes pratiques recommandées (cf. grille n° 2 ci-après dédiée au personnel d'entretien).			
- Faire intervenir le personnel d'entretien, dans la mesure du possible, selon un planning qui facilite l'aération en l'absence des enfants.			

Page 6 - autodiagnostic

Travaux	Action réalisée ?		
	✓	✗	SO
- Programmer les travaux de rénovation autant que possible pendant les grandes vacances.			
- Prévoir un temps d'occupation des espaces rénovés, à minima pendant 1 semaine (idéalement 4 semaines), avec d'importantes phases d'aération.			
- Lors de changement de fenêtres, maintenir des conditions satisfaisantes de renouvellement d'air des locaux (salles de classe, salles de réunions, salles d'activités) (la réglementation thermique des bâtiments existants impose, lors de tels travaux, que les nouvelles fenêtres soient équipées d'entrées d'air (sauf si la pièce concernée en dispose déjà) - Art. 12 de l'arrêté du 2 mai 2017 modifié le 22 mars 2017).			
Même si les travaux réalisés bénéficient de labels performants en termes de qualité de l'air intérieur, les mettant en œuvre des produits émissifs (peinture, colle, nouveau revêtement, isolant...). C'est pourquoi, le dispositif réglementaire de surveillance révisé impose désormais des campagnes de mesures des polluants réglementés à chaque étape clé de la vie du bâtiment pouvant impacter la QAI (cf. Tomes 4 et 5). Toutefois, il est fortement recommandé de faire réaliser des mesures de formaldéhyde dans les espaces rénovés, avant leur réoccupation par les élèves, y compris lorsque cela n'est pas rendu obligatoire dans le cadre des campagnes de mesures des polluants réglementés dans le cadre du dispositif de surveillance, afin de s'assurer que les concentrations sont en accord avec les valeurs réglementaires pour ce composé. Si les travaux ont été effectués il y a à moins de 6 mois avant la mise en œuvre de ce guide, des mesures de formaldéhyde sont également recommandées dans les espaces rénovés, en conditions normales d'occupation.			

Aération/ventilation	Action réalisée ?		
	✓	✗	SO
- L'évaluation obligatoire des moyens d'aération selon les textes réglementaires a bien été programmée ou réalisée.			
- Afficher les résultats du rapport relatif à l'évaluation des moyens d'aération.			
- Prévoir l'installation d'une VMC, en priorité pour les pièces sans ouvrant sur l'extérieur.			
- Étudier la possibilité d'implanter un indicateur de confinement (capteur CO ₂) dans chaque pièce pour optimiser les pratiques d'aération déjà en place et adapter la durée d'occupation.			
Des mesures de dioxyde de carbone (CO ₂), en présence des élèves dans la pièce instrumentée, sont un bon indicateur du confinement de l'air intérieur. Elles peuvent apporter une aide à la définition d'une stratégie d'aération dans les pièces accueillant des enfants, à adapter la durée d'occupation, et permettre d'optimiser les pratiques d'aération déjà en place.			

Remarques

Pour aller plus loin, consultez :

- les sources potentielles de polluants de l'air intérieur sur le site du ministère de la Santé ;
- l'étiquetage des matériaux de construction et revêtements muraux et de sols, et peintures et vernis ;
- le choix des matériaux de construction, revêtements, mobilier, produits d'entretien : Maîtrise Cool Air ;
- la qualité de l'air extérieur autour de votre établissement (niveau AAISQA) ;
- le choix des fournitures scolaires avec le Carbone Sain ;
- l'article 12 de l'arrêté du 3 mai 2017 modifié le 22 mars 2017, relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants.

• RÉGLEMENTATION ERP

• Grille d'autodiagnostic 2 : Maintenance des locaux



Table 2 - autodiagnostic

2. Maintenance des locaux

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

Date : -/-/..

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

Organisation du site

L'objectif de cette section est de chercher à identifier si des sources potentielles des substances visées par le dispositif de surveillance de la qualité de l'air intérieur sont présentes dans l'environnement proche de l'établissement.

Benzène C_6H_6 (BE)	Action réalisée ?
	✓ ✗ SO
Recenser les activités potentiellement émettrices de benzène dans les locaux adjoints aux pièces occupées par les élèves.	
Cocher la ou les activité(s) identifiée(s) :	
<input type="checkbox"/> Local de stockage d'appareils à moteurs thermiques (entretien des espaces verts).	
<input type="checkbox"/> Local de stockage d'hydrocarbures (bidons d'essence, cuve à fioul...).	
Si au moins l'un des items est coché, il est recommandé de faire engager des analyses à l'aide de kits ou par l'intermédiaire d'un laboratoire accrédité LAB REP 30 afin de vérifier les niveaux de concentration en benzène dans les pièces concernées.	

Formaldéhyde CH_2O (FA)	Action réalisée ?
	✓ ✗ SO
Recenser les activités extérieures potentiellement émettrices de formaldéhyde. (Un listing indicatif est proposé ci-dessous pour vous aider dans votre recensement.)	
Cocher la ou les activité(s) identifiée(s) :	
<input type="checkbox"/> Faux plafond endommagé.	
<input type="checkbox"/> Charpente en bois aggloméré apparente.	
<input type="checkbox"/> Utilisation d'isolant acoustique.	
Si au moins l'un des items est coché, il est recommandé de faire engager des analyses à l'aide de kits ou par l'intermédiaire d'un laboratoire accrédité LAB REP 30 afin de vérifier les niveaux de concentrations en formaldéhyde dans les pièces concernées.	

Table 3 - autodiagnostic

Remarques générales

Remarques générales	Bonne pratique respectée ?
	✓ ✗ SO
- Ranger les matériels et produits d'entretien du site (ménage, désinfection, entretien espaces verts...) dans un local non occupé par les élèves, d'accès sécurisé et pouvant être aéré.	
- Les locaux techniques (chauffière, local ménage, stockage, cuisine...) être des évacuatifs vers l'extérieur afin de limiter la diffusion des émissions vers l'intérieur des locaux.	
- L'air entrant des locaux (et notamment techniques, cuisines, ateliers travaux) est rejeté à au moins 8 m des ouvrants et/ou entrées d'air du bâtiment (réglement sanitaire départemental : RSD).	
- Les ouvrants et/ou entrées d'air sont placés à au moins 8 m de toute source potentielle de pollution (place de stationnement, arrêt de bus, benne à ordures, zones de travaux...).	
- Aérer de prévenir des risques d'infiltration, vérifier que le drainage des eaux pluviales s'effectue correctement.	
- Avoir un système d'éclairage des pieds à chaque entrée de bâtiment pour réduire les apports extérieurs et limiter des remises en suspension potentielles de particules.	
- Prendre connaissance des remarques formulées par le personnel d'entretien.	

✓ Respect de la bonne pratique	✗ Non-Respect	SO : Sans objet
--------------------------------	---------------	-----------------

Cuisine

Cuisine	Bonne pratique respectée ?
	✓ ✗ SO
- Vérifier que les appareils à combustion fonctionnent correctement.	
- S'assurer que la pièce est bien ventilée et que les systèmes d'extraction fonctionnent.	
- Vérifier l'existence d'un contrat de maintenance des systèmes.	

✓ Respect de la bonne pratique	✗ Non-Respect	SO : Sans objet
--------------------------------	---------------	-----------------

Matériaux de construction, revêtements, mobiliers

Matériaux de construction, revêtements, mobiliers	Bonne pratique respectée ?
	✓ ✗ SO
Produits de construction et de décoration	
- Faire un bilan du potentiel émissif des matériaux et revêtements présents dans les pièces occupées (des informations peuvent être obtenues sur le site INHES (www.inhes.fr)).	
- Utiliser ce bilan pour identifier les matériaux et revêtements à changer en priorité, dans les prochains travaux, de par leur potentiel émissif.	

Activités (désinfections, travaux)

Activités (désinfections, travaux)	Bonne pratique respectée ?
	✓ ✗ SO
Opérations de désinfection	
- Lors d'opérations de désinfection, utiliser les produits conformément aux instructions d'emploi (pas de mélange, pas de surdosage).	
- Minimiser l'application de pesticides (étude des alternatives possibles, utilisation localisée, programmes de danger sur les produits à prendre en compte...).	
- Conduire les opérations de désinfection des locaux (traitements ruisselés, du bois) en dehors des plages de fréquentation de l'établissement (vacances scolaires), avec des pratiques d'aération appropriées.	

Table 4 - autodiagnostic

Travaux

Travaux	Bonne pratique respectée ?
	✓ ✗ SO
Travaux extérieurs	
- En cas de zones de chantier à l'extérieur du bâtiment, rester vigilant sur un éventuel éventuel de leurs émissions vers les locaux et/ou entrées d'air.	
Les recommandations ci-après visent principalement les travaux relatifs aux aspects réglementés, mais peuvent également être appliquées lors de la rénovation des locaux techniques.	
Avant travaux	
- Planifier les tâches émissives pendant les périodes inoccupées de l'établissement en privilégiant un délai entre la fin des travaux et la réintégration des élèves.	
- Dans la planification du chantier, prévoir un temps d'aération suffisant et nécessaire à la fin de celui-ci.	
- Confiner la zone de travaux afin de réduire l'impact sur les espaces occupés à proximité (attention particulière à porter au système de ventilation).	
- En cas d'exécution des travaux par un prestataire, prévoir des spécifications de QdI dans le contrat de prestation, de type utilisation de produits peu émissifs, confinement de la zone de travaux, aération pendant les phases émissives.	
Pendant les travaux	
- Augmenter les fréquences de ménage pendant la période de travaux (ménager un nettoyage humide), notamment lors d'opérations générant de l'empoussièrisme.	
- Procéder à d'importantes phases d'aération du chantier et s'assurer de l'absence de fumée de cigarettes sur le chantier.	
Après travaux	
- Changer les filtres des systèmes de ventilation d'il y a 6 mois.	
- Faire nettoyer les grilles d'aération/bouches de ventilation.	
- Faire réaliser un nettoyage humide en profondeur (murs, sols, mobiliers) des locaux avant réintégration des occupants.	
- Bien ventiler et aérer les locaux à la fin du chantier avant réintégration des occupants.	

✓ Respect de la bonne pratique	✗ Non-Respect	SO : Sans objet
--------------------------------	---------------	-----------------

Aération/ventilation

Aération/ventilation	Bonne pratique respectée ?
	✓ ✗ SO
- De façon générale, ventiler les locaux pendant et après l'utilisation de produits chimiques odorants ou munis de pictogrammes de danger (dont l'utilisation doit être limitée).	
- Nettoyer/dépolluer les grilles, entrées d'air, bouches d'extraction (au moins une fois par an).	
- S'assurer que les potentiels défauts identifiés lors de la dernière évaluation obligatoire des moyens d'aération ont été corrigés :	
- Ouvrants en état de fonctionnement (effectivement ouvrables) ;	
- Ouvrants facilement accessibles/ouvrables sans obstacle ni action supplémentaire nécessaire ;	
- Ouvrants facilement manœuvrables (ouvrables par un adulte sans effort particulier) ;	
- En cas de présence de système de ventilation mécanique, changer régulièrement les filtres lorsque les équipements de ventilation en comportent.	

Table 5 - autodiagnostic

Remarques (préciser notamment si l'établissement est aéré naturellement en continu) (Cas des DDM-TOM)

--

Pour aller plus loin, consultez :

- les sources potentielles de polluants de l'air intérieur sur le site du ministère de la Santé ;
- ventilation : guide de diagnostic simplifié des installations de ventilation dans les écoles de la Maîtrise EcoAir ;
- ventilation et locaux tertiaires : guide d'accompagnement et fiches d'auto-correction - COSTIC ;
- choix des matériaux de construction, revêtement et mobilier : cahier de recommandations de la Maîtrise EcoAir.

✓ Respect de la bonne pratique	✗ Non-Respect	SO : Sans objet
--------------------------------	---------------	-----------------

• RÉGLEMENTATION ERP

• Grille d'autodiagnostic 3 : Entretien / nettoyage des locaux



Form 3 - autodiagnostic

3. Entretien / nettoyage des locaux

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

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

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

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

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

Remarques

Aération/Ventilation	Bonne pratique respectée ?		
	✓	✗	SO
- Aérer les pièces pendant et après les activités de nettoyage, en veillant à refermer les ouvrants extérieurs avant de quitter les lieux.			
- Privilégier l'aération transversale (portes et fenêtres grandes ouvertes) ou en grand battant des fenêtres entièrement ouvertes des pièces nettoyées.			

Form 3 - autodiagnostic

Remarques

Observations à signifier à l'équipe de gestion de l'établissement

- Cocher la ou les cases correspondant aux observations :
- ☐ Présence de nuisibles dans le bâtiment.
 - ☐ Apparition ou présence de moisissures sur les surfaces.
 - ☐ Phénomènes de condensation récurrents.
 - ☐ Signes d'infiltration (humidité, trace sur les murs/plafonds, peinture écaillée, papier peint décollé, fuite...).
 - ☐ Fuites d'eau (sanitaire, évier...).
 - ☐ Défaut(s) entravant la manœuvrabilité des ouvrants.
 - ☐ Bruit inhabituel du système mécanique de ventilation ou arrêt du système.
 - ☐ Encrassement des grilles d'aération, entrées d'air et bouches d'extraction.
 - ☐ Produits spécifiques non rangés dans les locaux qui leur sont dédiés.
 - ☐ Odeur(s) inhabituelle(s) ressentie(s).
 - ☐ Autres :

Remarques

✓ Respect de la bonne pratique	✗ Non-Respect	SO : Sans objet
--------------------------------	---------------	-----------------

- **RÉGLEMENTATION ERP**
- **Grille d'autodiagnostic 4 :
Gestion des activités pédagogiques**



Form 3 - autodiagnostic

4. Gestion des activités pédagogiques, artistiques, culturelles...

Cette grille est à remplir en un seul exemplaire pour chaque pièce éligible à la réglementation tel que rappelé dans l'introduction du guide.

Date : -/-/-

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

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

Équipements	Bonne pratique respectée ?		
	✓	✗	SO
- Ne pas utiliser d'appareil de chauffage d'appoint (pétrole, fioul) (peut générer des substances dangereuses qui nécessitent une aération/ventilation spécifique).			
- 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 spécifique).			

Aération/ventilation	Bonne pratique respectée ?		
	✓	✗	SO
- 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 CO ₂) est disponible dans l'établissement, l'utiliser pour optimiser les pratiques d'aération déjà en place conformément à leur notice d'utilisation.			

Form 3 - autodiagnostic

Recommandations

Afin d'assurer le maintien d'une qualité d'air intérieur satisfaisante, il est conseillé d'aérer régulièrement par ouverture des fenêtres à certains moments de la journée : à chaque intercoure, lors de la pause méridienne, aux récréations, ainsi que lors d'activités générant des polluants volatils (peinture, collage, etc.). La durée d'aération, qui à chaque fois devrait être au minimum de cinq à dix minutes, est à adapter selon les conditions climatiques et le nombre d'enfants présents dans la pièce. Une aération minimale est recommandée même en présence d'un système de ventilation mécanique.

Noter qu'une aération moins longue est nécessaire pour renouveler l'air d'une pièce lorsque les températures extérieures sont basses. En effet, plus la différence de température entre l'extérieur et l'intérieur est importante, plus le renouvellement d'air sera rapide.

Pour éviter tout risque d'intrusion lors de l'ouverture des ouvrants, il peut être envisagé d'installer des entrebâilleurs ou des barreaux aux fenêtres.

En cas d'implantation du site à proximité de sources de pollution extérieure (industrie, voie de circulation importante, travaux...), privilégier les ouvrants donnant sur l'intérieur des locaux ou les façades non exposées en dehors des heures de pointe du trafic routier et préférer laisser les portes internes ouvertes.

En cas de pic de pollution de l'air extérieur, il est recommandé de ne pas modifier les pratiques habituelles d'aération et de ventilation.

En cas de canicule ou de fortes chaleurs, maintenir les fenêtres fermées tant que la température extérieure est supérieure à la température intérieure, et privilégier l'ouverture des fenêtres tôt le matin et tard le soir.

Activités	Bonne pratique respectée ?		
	✓	✗	SO
- Lors de l'achat ou renouvellement de matériel de motricité, privilégier ceux éco-labelisés (Eco-label européen, NF Environnement Education...).			
- Privilégier le stockage des produits utiles aux activités (peintures, collés...) dans un local de rangement spécifique, ventilé, et si possible ne communiquant pas avec la pièce.			
- Privilégier l'utilisation de feutres/marqueurs éco-labelisés (Eco-label européen, NF Environnement, Der Blaue Engel, Nordic Environment, Öko-test...) ou des crayons en bois adaptés aux tableaux blancs.			
- Nettoyer le tableau à sec (tampon) ou uniquement avec de l'eau (ne pas utiliser de bombes aérosols).			
- Ne pas utiliser de bougies d'ambiance ni faire brûler de l'encens.			
- Ne pas avoir recours à des épurateurs d'air, des bombes aérosols, des désodorisants, parfums d'ambiance, diffuseurs d'huiles essentielles y compris lorsque la pièce est inoccupée.			
- Limiter le nombre de plantes et d'animaux.			
- Si un ou des animaux sont présents dans la pièce, veiller à ce qu'ils soient dans des cages, nettoyées régulièrement.			
- Ne pas stocker de nourriture dans la pièce ou alors dans des contenants fermés hermétiquement.			
- Pour le nettoyage des mains des enfants, privilégier le lavage à l'eau et au savon et éviter l'usage des lingettes.			
- Informer les parents d'élèves de l'existence du guide d'achat des fournitures scolaires « La Cartable Sain » (www.cartable-sain-durable.fr) en le mentionnant notamment dans la liste des fournitures scolaires.			

Noter que toutes ces recommandations portent sur des pratiques qui peuvent générer de nombreuses substances chimiques et ainsi dégrader la qualité de l'air intérieur.

✓ Respect de la bonne pratique	✗ Non-Respect	SO : Sans objet
--------------------------------	---------------	-----------------

- RÉGLEMENTATION ERP

Exemple de plan d'actions d'amélioration de la QAI

Etablissement :	
Adresse de l'établissement :	
Type d'établissement :	
Maître d'ouvrage :	
Contact du Maître d'ouvrage :	
Version du Plan d'action	

- Plan d'action

	Intitulé de l'action	Objet (description)	Objectif(s)	Méthode/outils	Pilote(s)/coordonnateur(s)	Partenaires	Échéance	Etat
1	Exemple : Ouvrants inaccessibles	Mise en accessibilité des ouvrants	Favoriser l'aération des pièces	Intervention du service XX / de l'entreprise YY pour réparer les ouvrants inaccessibles	M. AAA	Mme BBB, cheffe du service T	01/09/23	En cours
2	Exemple : Ouvrants manoeuvrables	Manoeuvrabilité optimale des ouvrants	Favoriser l'aération des pièces	Intervention du service XX / de l'entreprise YY pour réparer les ouvrants manoeuvrables	M. AAA	Mme BBB, cheffe du service T	01/09/23	En cours
3	Exemple : Entrées d'air encrassées	Nettoyage des entrées d'air	Favoriser le renouvellement d'air des pièces	Intervention du service WW pour nettoyer les bouches	Mme CCC, cheffe du service WW	/	01/05/23	Réalisé
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								

• RÉGLEMENTATION ERP

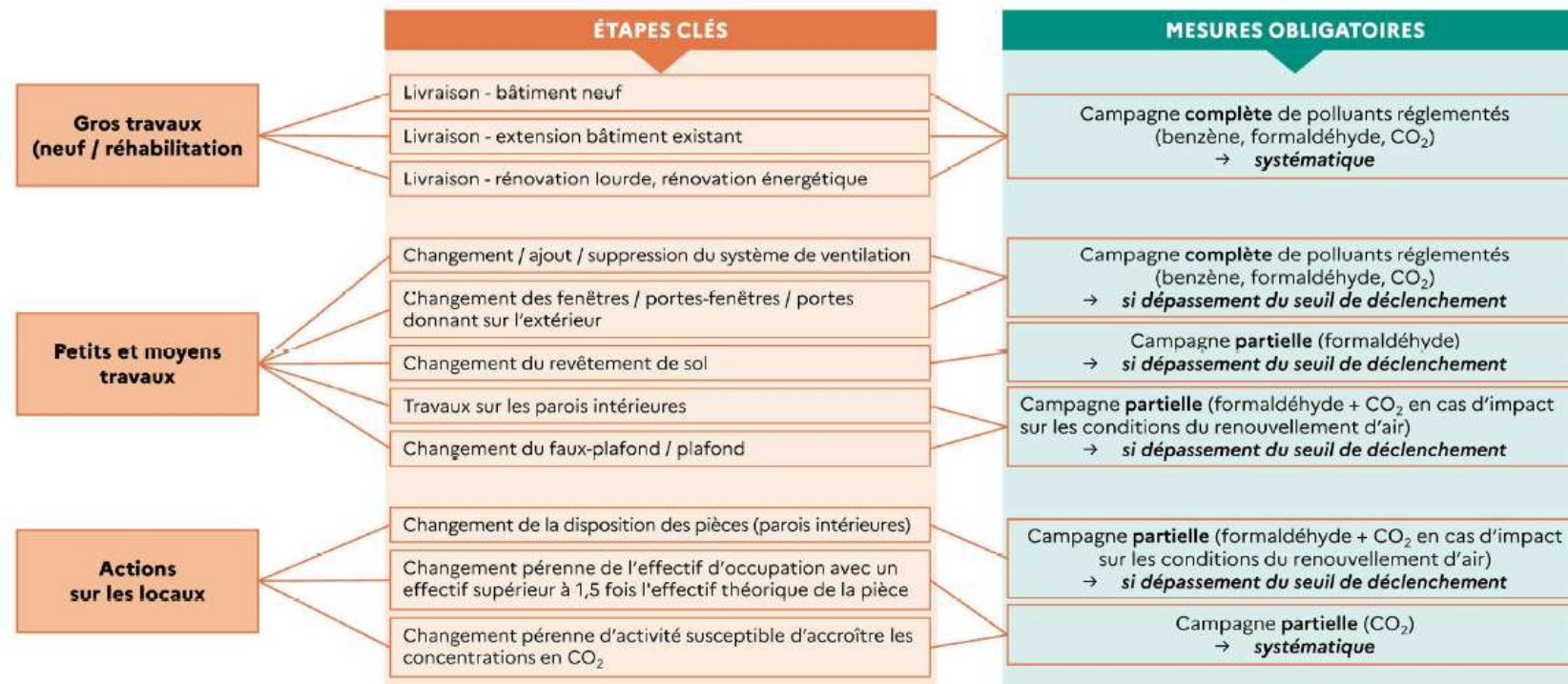
- Mesures obligatoires à chaque étape clé du bâtiment
 - Seuils de déclenchement des campagnes de mesures des polluants par catégorie d'étapes clés (en fonction de l'importance des travaux) :
 - Campagne complète (2 périodes de 4,5 jours de formaldéhyde, benzène*, CO₂**)
 - Campagne partielle
 - Pas de campagne
 - Délais :
 - La campagne de mesures des polluants débute dans le mois suivant la fin de la réalisation d'une étape clé
 - Maximum 8 pièces :
 - 1 pièce par étage lors nb pièces ≤ 3
 - 2 pièces par étage lors nb pièces ≥ 4
 - Pièces retenues (justification de l'occupation de pièces, sensibilité des occupants, présence de sources potentielles)



• RÉGLEMENTATION ERP

La surface concernée par les petits et moyens travaux du bâtiment est calculée sur une période de 6 mois glissants, à partir de la date du début des premiers travaux

• Mesures obligatoires à chaque étape clé du bâtiment



• RÉGLEMENTATION ERP

• Mesures obligatoires à chaque étape clé du bâtiment



• Comparaison des concentrations intérieures :

- Aux concentrations extérieures de mesure de benzène
- Aux valeurs guide en air intérieur :

SUBSTANCE	CHEMICAL ABSTRACTS Service (CAS)	VALEUR-GUIDE POUR L'AIR INTÉRIEUR
Formaldéhyde	50-00-0	100 µg/m³ pour une exposition à court terme
Benzène	71-43-2	2 µg/m³ pour une exposition de longue durée

• Aux valeurs réglementaires suivantes :

Substance	Valeur pour laquelle des investigations complémentaires sont menées	Valeur pour laquelle le préfet de département du lieu d'implantation de l'établissement est informé
Formaldéhyde	Concentration > 30 µg/m³	Concentration > 100 µg/m³
Benzène	Concentration > 10 µg/m³	
Dioxyde de carbone	Indice de confinement = 5	

• RÉGLEMENTATION ERP

• Exemple de résultats de campagnes de mesures en PACA (2011)

Etablissements	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Formaldéhyde	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Orange	Orange	Orange	Orange	Green	Green	Green	Green	Green
Benzène	Yellow	Yellow	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Green
Dioxyde de carbone - ICONE	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Red	Green	Green	Green	Red	Green	Green

20 établissements avec des concentrations en benzène intérieures $> 2 \mu\text{g}/\text{m}^3$

➡ Plus d'actualité : depuis 2011 diminution des concentrations extérieures en benzène

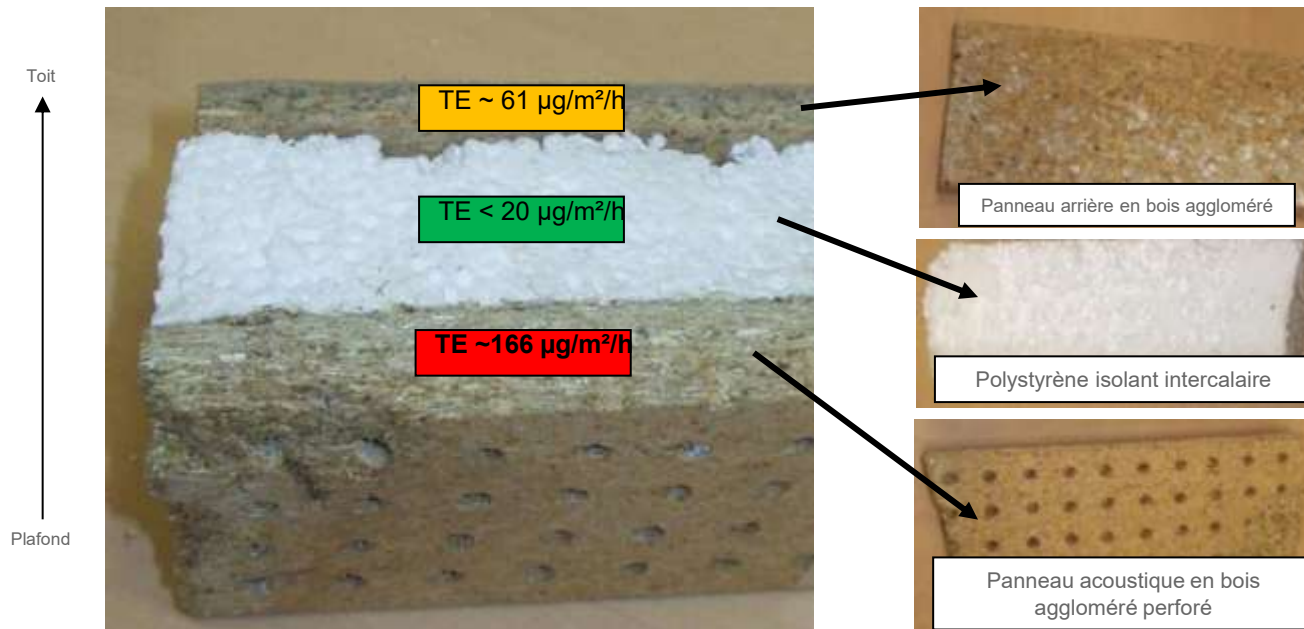
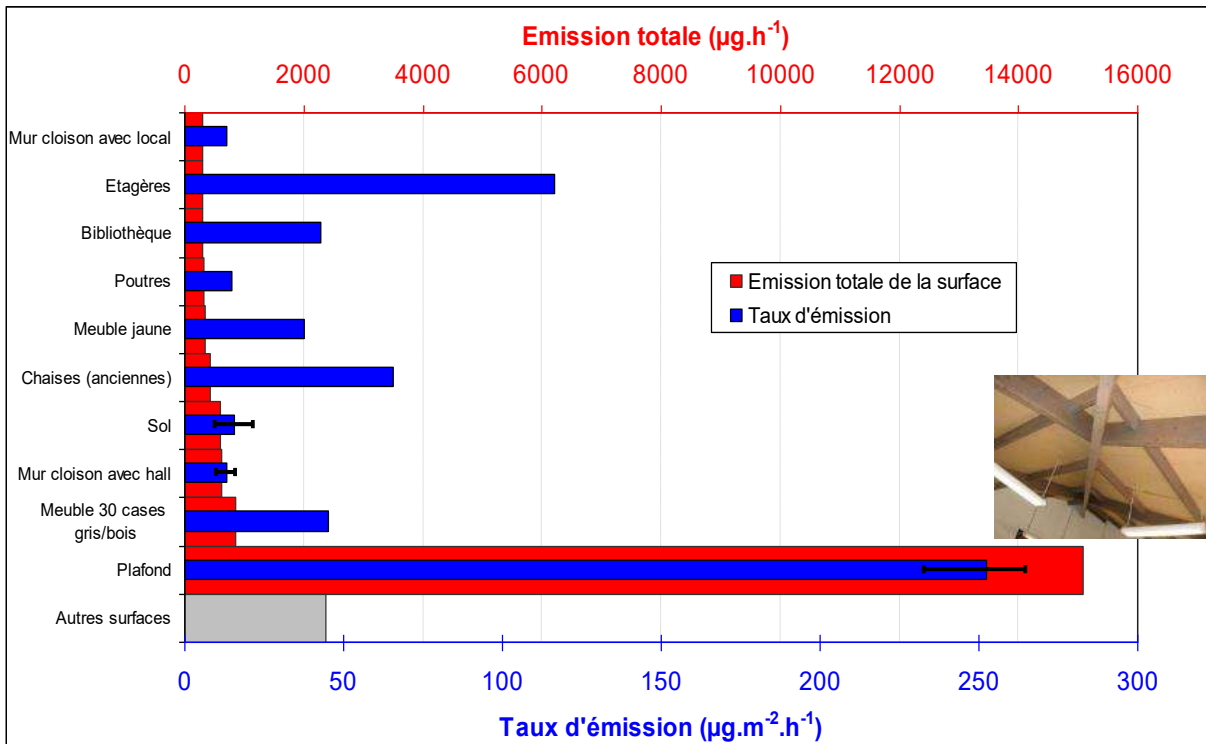
4 établissements avec des concentrations en formaldéhyde intérieures $> 50 \mu\text{g}/\text{m}^3$:

- Etablissements 15 et 18 : concentrations importantes en formaldéhyde résolues
- Etablissements 16 : fortes concentrations en formaldéhyde malgré un faible confinement
➡ Sources internes importantes
- Etablissement 17 : association fortes concentrations en formaldéhyde / confinement important
➡ Sources internes modérées mais amplifiées par manque de renouvellement d'air

• RÉGLEMENTATION ERP

• Exemple de résultats de campagnes de mesures en PACA : Ecole 16

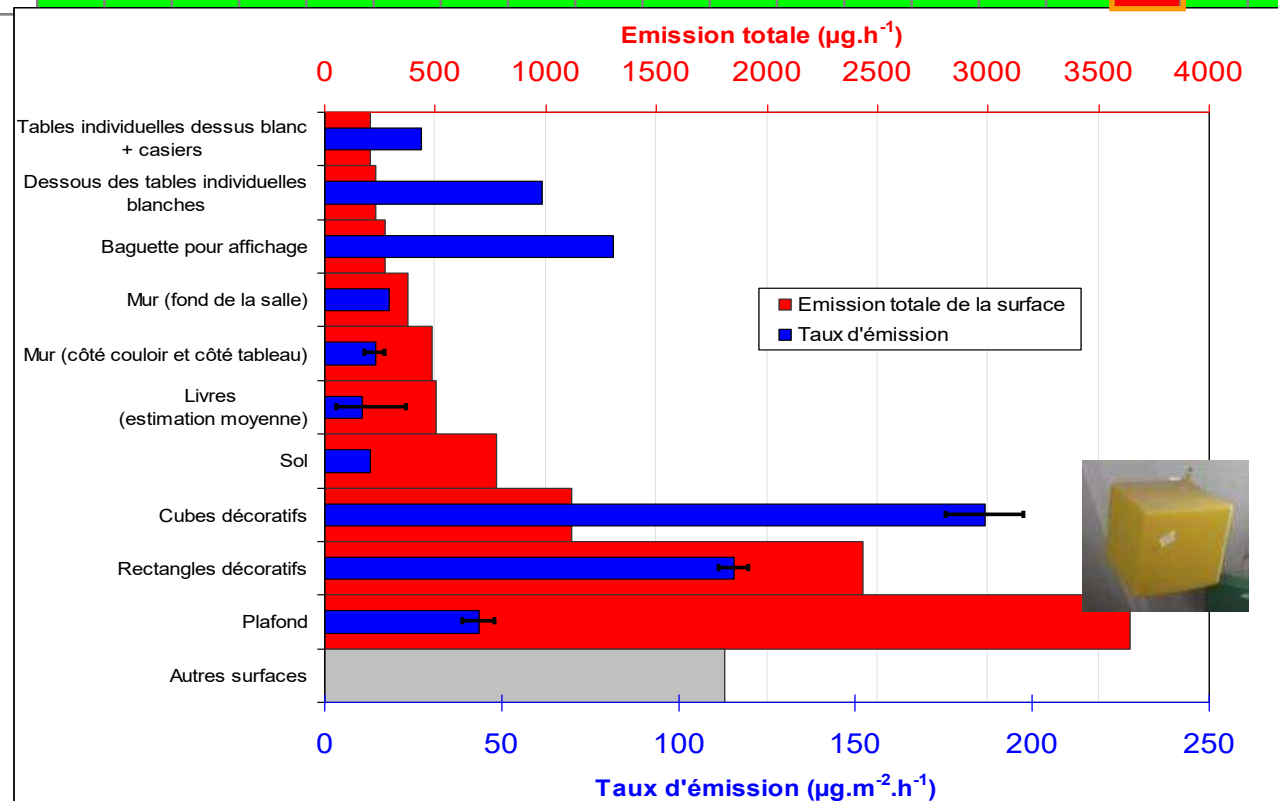
Etablissements	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Formaldéhyde																							
Benzène																							
Dioxyde de carbone - ICONE																							



• RÉGLEMENTATION ERP

• Exemple de résultats de campagnes de mesures en PACA : Ecole 17

Etablissements	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Formaldéhyde																							
Benzène																							
Dioxyde de carbone - ICONE																							



• RÉGLEMENTATION ERP

• Autres modifications

- Les établissements d'activités physiques et sportives couverts dans lesquels sont pratiquées des activités aquatiques, de baignade ou de natation, couverts par le code du travail, ne sont plus concernés
- La dernière échéance pour les derniers établissements concernés par la réglementation **reportée au 1^{er} janvier 2025** (au lieu du 1^{er} janvier 2023).
- Les locaux à pollution spécifiques sont intégrés dans le dispositif de surveillance : Salles de sport fermées, réfectoires, salles de TP et piscines
- Les données de mesure sont envoyées au CSTB (à la place de l'INERIS)
- **Changement du calcul de l'indice de confinement ICONE selon recommandation HCSP :**
 - Les concentrations de dioxyde de carbone correspondant aux périodes retenues sont séparées en trois classes en fonction du nombre de valeurs inférieures ou égales à 800 ppm, comprises entre 800 et 1 500 ppm inclus, et supérieures à 1 500 ppm (anciennement 1 000 et 1 700 ppm)

• EN RÉSUMÉ SCHÉMATIQUE

Documents tenus à disposition du préfet de département :

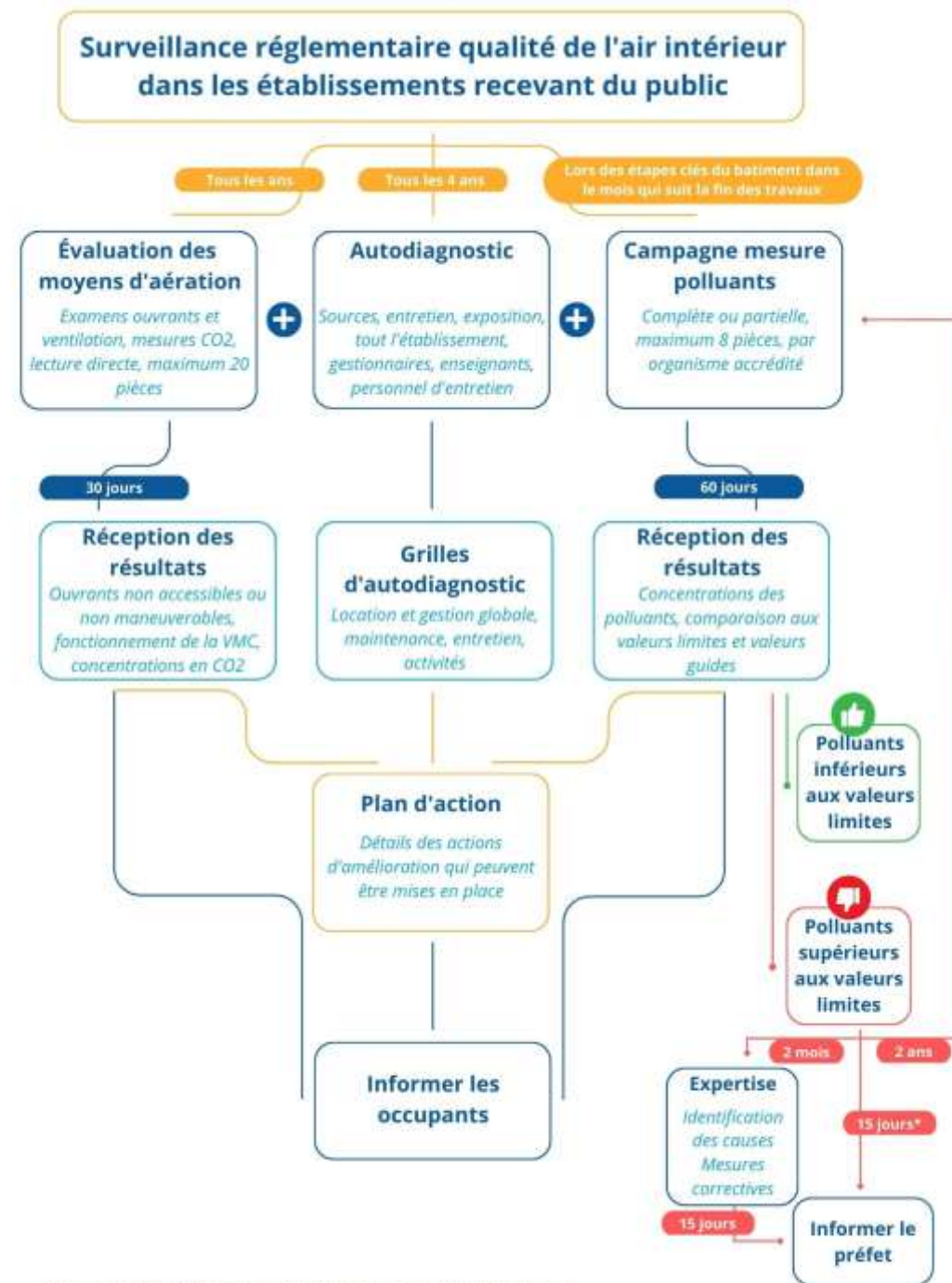
- rapport d'évaluation des moyens d'aération
- Autodiagnostic (questionnaires et plan d'action)
- Rapport de résultats de campagne de mesure

Le préfet peut prescrire des mesures correctives

Plaquette présentation de la réglementation :



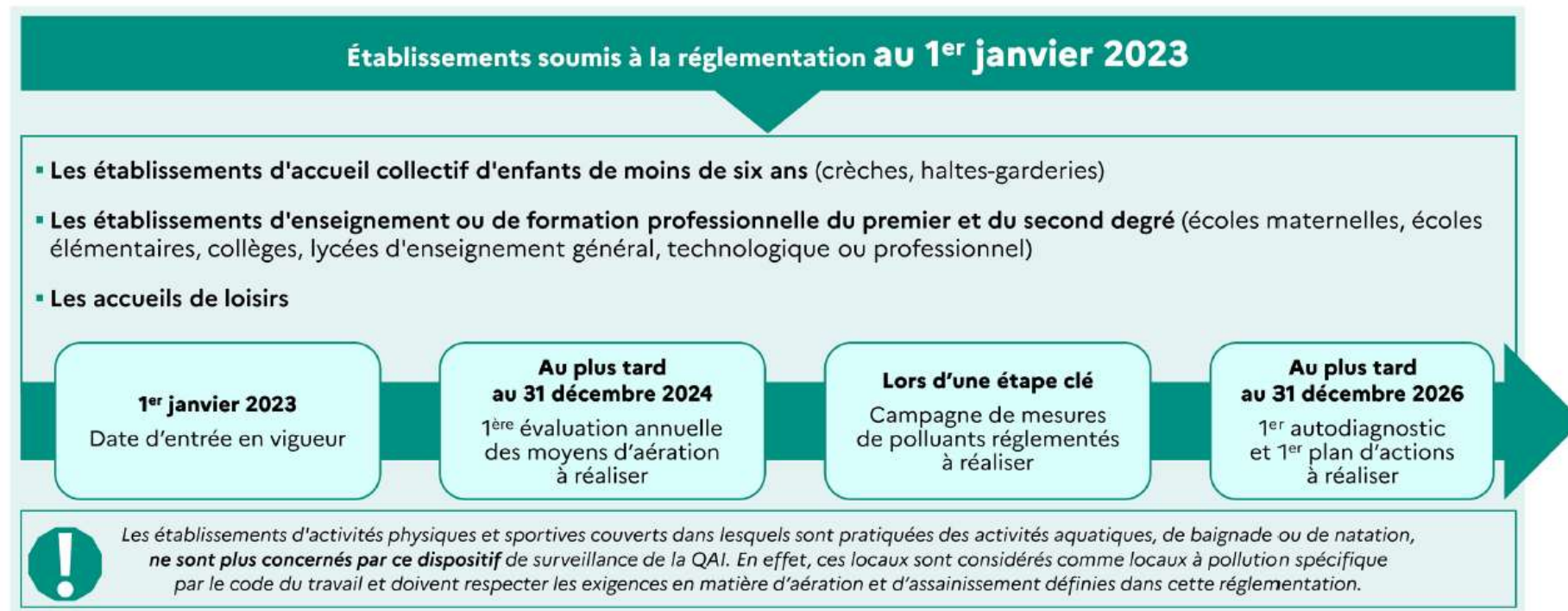
https://www.cerema.fr/system/files/documents/2023/03/plaquette_qai.pdf



*Dans ce cas le préfet est informé par l'organisme accrédité 15 jours au maximum après la connaissance des résultats

• DÉLAIS DE MISE EN ŒUVRE

Liste des établissements concernés par le dispositif révisé et calendrier de mise en œuvre de la surveillance de la QAI



- **L'AIR INTÉRIEUR**

**Mesurer l'air intérieur pour une
meilleure gestion du bâtiment**

• LES MOYENS DE MESURE

Les mesures passives

Exposition sur plusieurs jours :

- En général 4,5 jours ou 7 jours

Analyse différée en laboratoire :

- Aldéhydes, COV, NO₂
- Résultats en $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- Moyenne sur la période de mesure



Les mesures en dynamique

Mesures au cours du temps :

- Appareils à visée de diagnostic (campagnes temporaires)
- Appareils de monitoring (suivi des concentrations sur le long terme)
- Appareils pédagogique (informe les occupants)

Résultats :

- CO₂, COVT, particules fines...
- Visualisation des évolutions au cours du temps



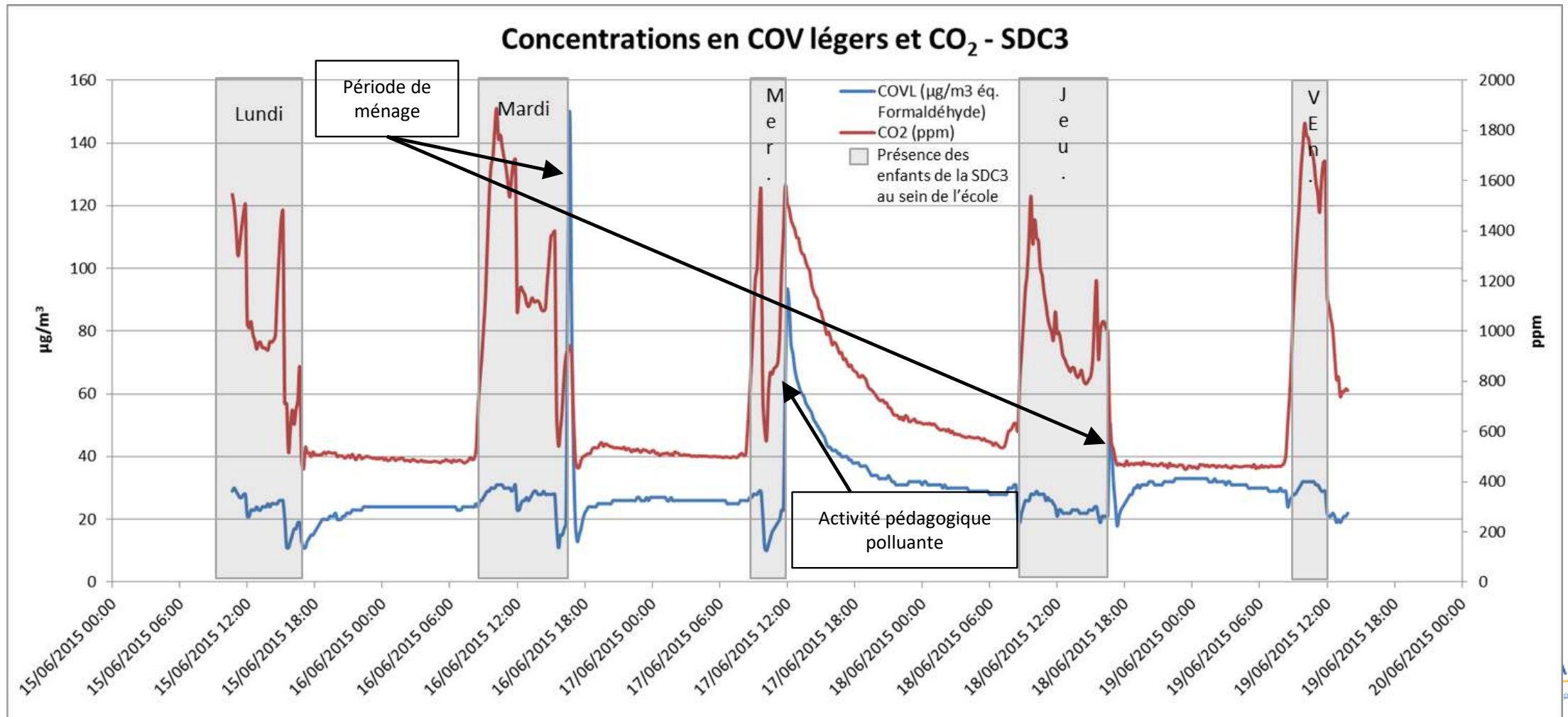
		Confinement	
		ICONE (0 à 5)	Max (ppm)
VALMONT REDON 22/02 au 26/02	SDC1	4	4540
	SDC2	4	3564
	Ext		
VALMANTE 29/02 au 04/03	SDC1	4	3483
	SDC2	0	1836
	Ext		
GILLES VIGNAULT 07/03 au 11/03	SDC1	3	2476
	SDC2	3	2545
	SDC3	3	2634
	SDC4	2	2291
	Ext		
CABOT LES PINS 14/03 au 18/03	SDC1	4	4521
	SDC2	4	4151
	SDC3	3	3343
	Ext		
ROUVIERE 14/03 au 18/03	SDC1	3	3331
	SDC2	3	3010
	SDC3	3	3037
	Ext		
CHARTREUX 21/03 au 25/03	SDC1	4	2908
	SDC2	4	3196
	SDC3	4	3912
	Ext		
ABEILLES 21/03 au 25/03	SDC1	4	3456
	SDC2	2	1914
	SDC3	3	3321
	SDC4	4	4009
	Ext		
BERNARD CADENAT 18/04 au 22/04	SDC1	4	4633
	SDC2	4	2887
	SDC3	0	1354
	SDC4	2	2287
	SDC5	3	3386
	SDC6	1	1551
LEVERRIER 25/04 au 29/04	SDC1	3	2961
	SDC2	4	3285
	SDC3	3	2863
	SDC4	2	2574
	SDC5	3	2158
	Ext		
FD ROOSEVELT 09/05 au 13/05	SDC1	4	3044
	SDC2	2	2690
	SDC3	4	3595
	SDC4	4	3947
	Ext		
NATIONAL 23/05 au 27/05	SDC1	2	2275
	SDC2	3	3098
	SDC3	3	3006
	SDC4	4	3346
	SDC5	3	2330
	SDC6	3	2798
	Ext		

- **EXEMPLE DE MESURES DE CO₂ À VISÉE DE DIAGNOSTIC**
 - Campagne ISAAC dans 17 écoles de Marseille en 2016
 - 78 % des salles de classe avec un confinement élevé (ICONE >= 3)
 - 40 % de confinements très élevés (ICONE = 4)



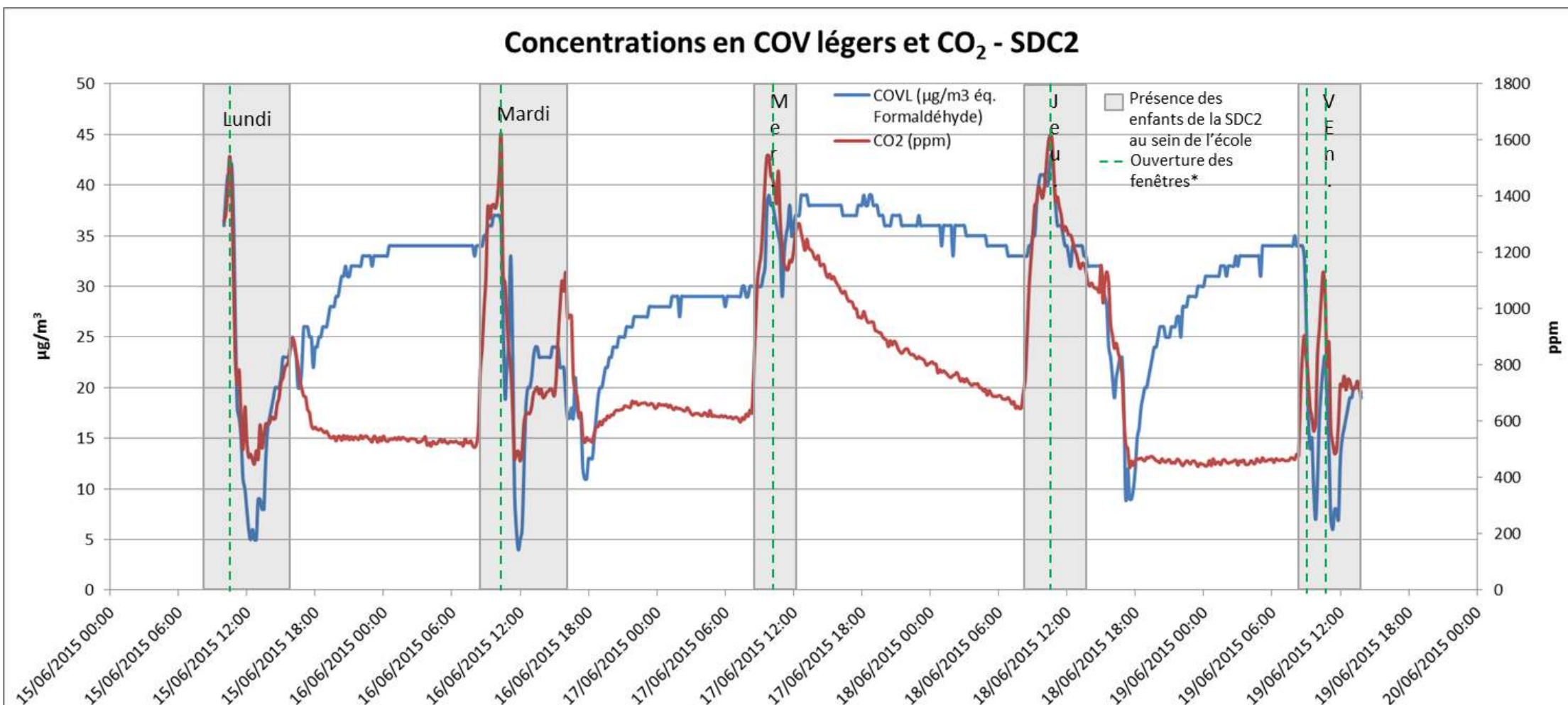
• EXEMPLE DE MESURES MULTIPOLLUANTS

- Dans les salles de classe de CM1/CM2 de Marseille – Campagne ISAAC
 - Evaluation des pratiques et de la pollution intérieure / extérieure



• EXEMPLE DE MESURES MULTIPOLLUANTS

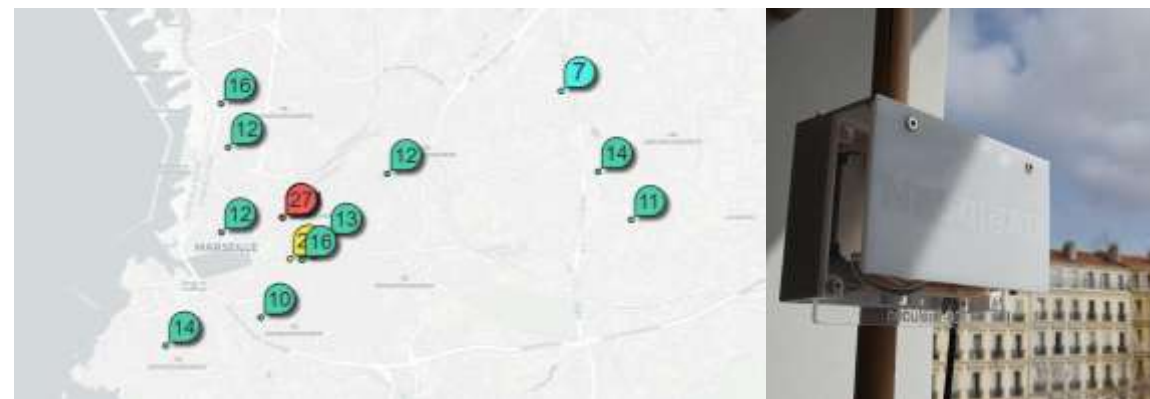
- Dans les salles de classe de CM1/CM2 de Marseille – Campagne ISAAC
 - Evaluation des pratiques et de la pollution intérieure / extérieure



L'INITIATIVE D'ATMO SUD ET AIR CARTO : MODULE AIR ET NÉBULE AIR

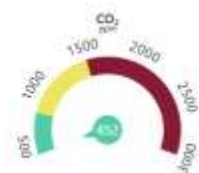
Module Air : Capteur intérieur open-source multipolluants connecté

- Mesure de CO₂, particules fines (PM10, PM2.5, PM1) et COV (Composés organiques volatils)
- Affichage simple et intuitif avec code couleur, concentrations et messages associés
- Enregistrement des données à distance (Wifi ou LoRa)
- Accès aux données sur plateforme numérique



Nébule Air : Capteur extérieur open-source

- Mesures de particules fines et COV
- Carte collaborative pour une information en temps réel
- Code couleur sur le capteur
- Enregistrement des données à distance (Wifi ou LoRa)



- **MODULE AIR : L'OPEN-SOURCE À LA BASE DE LA PARTICIPATION DES ÉLÈVES AUX MESURES DE CO₂**



• L'AIR INTÉRIEUR

Ressources

• L'AIR ET MOI

• Supports pédagogiques

- Support de sensibilisation des enfants à la qualité de l'air

- Différents modules :

- « L'importance de l'air »
- « Les causes de la pollution de l'air »
- « Les conséquences de la pollution de l'air »
- « Le contrôle de la pollution de l'air »
- « Agir contre la pollution de l'air »
- Module spécifique Air Intérieur en préparation

- A présenter aux élèves de primaire par les professeurs

- Disponibles en téléchargement : www.lairetmoi.org



• ECOL'AIR

• Les outils pour une bonne gestion de la qualité de l'air dans les écoles



- Documents d'information aux collectivités, professionnels et usagers
- Différents outils :
 - GUIDE DE DIAGNOSTIC simplifié des installations de ventilation dans les écoles
 - LE CHOIX DES PRODUITS D'ENTRETIEN pour une meilleure qualité de l'air intérieur
 - CAHIER DE RECOMMANDATIONS pour la prise en compte de la qualité de l'air intérieur dans les opérations de constructions/réhabilitation des écoles
 - POSTER sur l'utilisation des PRODUITS D'ENTRETIEN
 - FICHES PRATIQUES
- Disponibles en téléchargement : librairie.ademe.fr

• QUELQUES DOCUMENTS



• QUIZ ATMO SUD 2 : LA POLLUTION DE L'AIR INTÉRIEUR

Utilisez ce lien hypertexte:

<https://qruiz.net/Q/?GSQoT3>

Ou utilisez ce **QR code**:



Ou utilisez ce code: **BQU7tELg** à recopier dans les onglets "Répondre"

A vos
smartphones
!

Plusieurs
réponses
possibles

• Q1/ QUELLES SONT LES SOLUTIONS POUR LIMITER LA POLLUTION DE L'AIR INTÉRIEUR ?



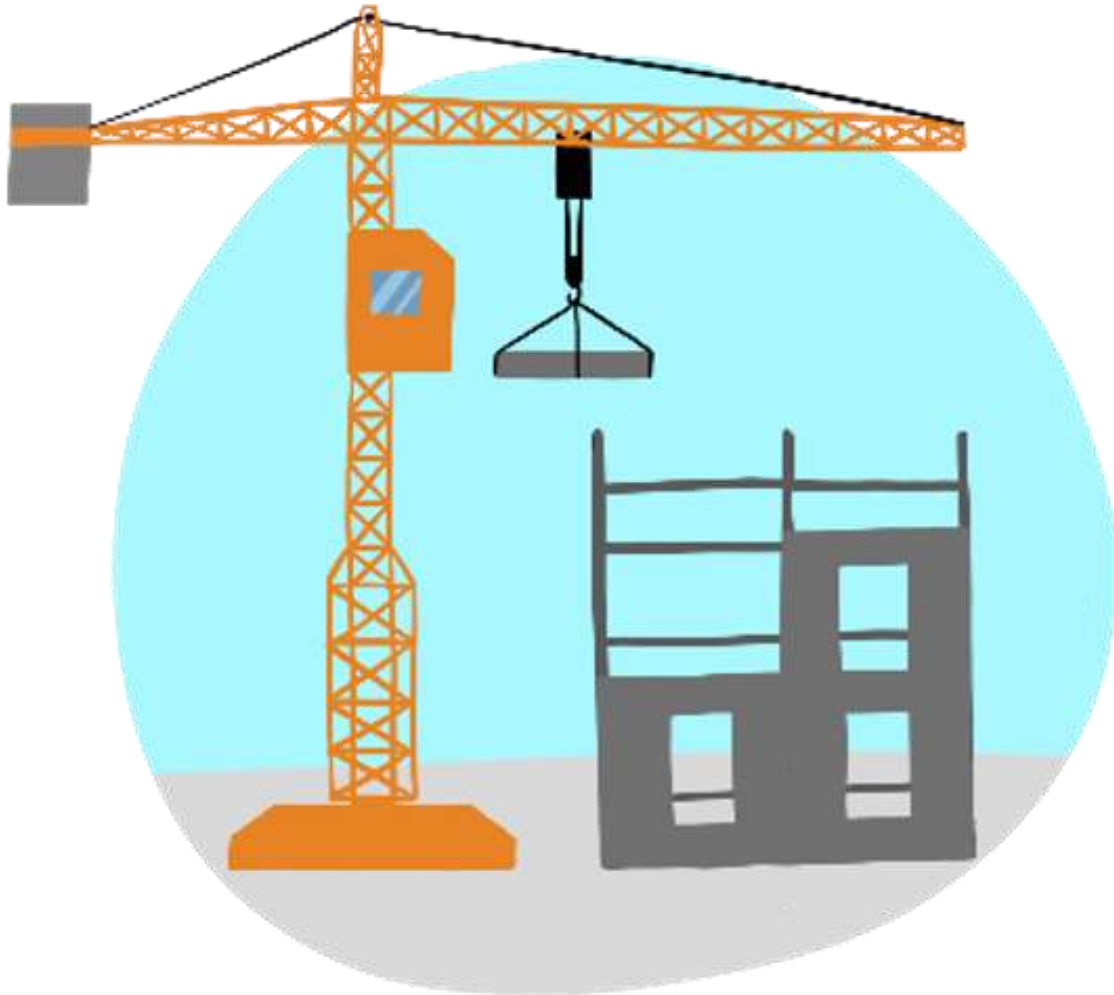
1. La climatisation
2. L'aération / ventilation
3. L'alimentation
4. Le choix de matériaux et de mobiliers moins polluants

• Q1/ QUELLES SONT LES SOLUTIONS POUR LIMITER LA POLLUTION DE L'AIR INTÉRIEUR ?



1. La climatisation
2. L'aération / ventilation ✓
3. L'alimentation
4. Le choix de matériaux et de mobiliers moins polluants ✓

• Q2/ POUR AMÉLIORER LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR, JE CHOISIS DES MATÉRIAUX :



1. labellisés PEFC (Pan European Forest Certification)
2. qui nécessitent de la colle
3. matériaux A+
4. dont les labels intègrent la pollution de l'air dans leurs exigences

• Q2/ POUR AMÉLIORER LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR, JE CHOISIS DES MATÉRIAUX :



1. labellisés PEFC (Pan European Forest Certification)
2. qui nécessitent de la colle
3. matériaux A+
4. dont les labels intègrent la pollution de l'air dans leurs exigences



• Q3/ QUAND JE FAIS LE MÉNAGE, POUR PROTÉGER L'AIR INTÉRIEUR ?



1. Je désinfecte si possible à la javel
2. Je favorise les huiles essentielles et ou les produits aux parfums naturels
3. Je privilégie le nettoyage vapeur / microfibre
4. Je choisis des produits avec un label qui intègre la pollution de l'air dans ses exigences
5. J'utilise les produits les plus simples, les « recettes de grand-mère » (vinaigre blanc, bicarbonate de soude et savon noir)

• Q3/ QUAND JE FAIS LE MÉNAGE, POUR PROTÉGER L'AIR INTÉRIEUR ?



1. Je désinfecte si possible à la javel
2. Je favorise les huiles essentielles et ou les produits aux parfums naturels
3. Je privilégie le nettoyage vapeur / microfibre
4. Je choisis des produits avec un label qui intègre la pollution de l'air dans ses exigences
5. J'utilise les produits les plus simples, les « recettes de grand-mère » (vinaigre blanc, bicarbonate de soude et savon noir)



• Q4/ LA PÉRIODE D'ENTRETIEN DES LOCAUX EST-ELLE IMPORTANTE ?



1. Non, l'essentiel est de nettoyer les locaux
2. Oui, le matin tôt avant l'arrivée des occupants
3. Oui, quand il n'y a plus personne en fin de journée

• Q4/ LA PÉRIODE D'ENTRETIEN DES LOCAUX EST-ELLE IMPORTANTE ?



1. Non, l'essentiel est de nettoyer les locaux
2. Oui, le matin tôt avant l'arrivée des occupants
3. Oui, quand il n'y a plus personne en fin de journée



• Q5/ LE RENOUVELLEMENT D'AIR EST TOUJOURS BÉNÉFIQUE POUR :



1. Diluer les polluants intérieurs
2. Diminuer le confinement
3. Diminuer sa facture d'énergie
4. Eviter les phénomènes de somnolence

• Q5/ LE RENOUVELLEMENT D'AIR EST TOUJOURS BÉNÉFIQUE POUR :



1. Diluer les polluants intérieurs ✓
2. Diminuer le confinement ✓
3. Diminuer sa facture d'énergie
4. Eviter les phénomènes de somnolence ✓

- **Q6/** J'ADAPTE LE MOYEN DE RENOUVELER L'AIR DANS LES ZONES OÙ LA POLLUTION DE L'AIR EXTÉRIEUR EST DÉGRADÉE ?



1. Non, je ventile / j'aère tout le temps de la même manière
2. Oui, j'aère régulièrement en évitant les périodes de pointe de pollution
3. Oui, je choisis des systèmes de ventilation permettant la filtration de l'air entrant
4. Oui, je mets un système de climatisation (circuit fermé)

- **Q6/** J'ADAPTE LE MOYEN DE RENOUVELER L'AIR DANS LES ZONES OÙ LA POLLUTION DE L'AIR EXTÉRIEUR EST DÉGRADÉE ?



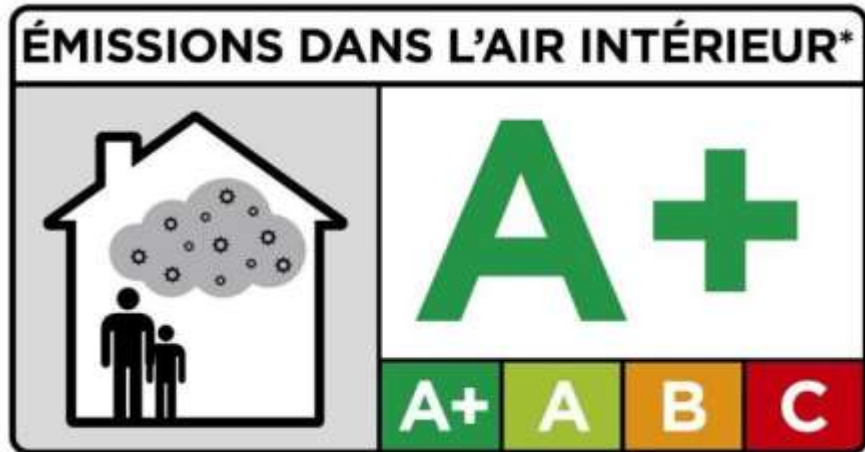
1. Non, je ventile / j'aère tout le temps de la même manière
2. Oui, j'aère régulièrement en évitant les périodes de pointe de pollution ✓
3. Oui, je choisis des systèmes de ventilation permettant la filtration de l'air entrant ✓
4. Oui, je mets un système de climatisation (circuit fermé)

- **Q7/ QUELLE DIFFÉRENCE Y A-T-IL ENTRE LA CLASSE A+ ET A DE L'ÉTIQUETAGE SANITAIRE DES MATÉRIAUX ?**



1. Pas grand-chose, les deux sont faiblement émissifs
2. La classe A est 10 fois plus émissive que la classe A+ (facteur 10)
3. La classe A est 10 fois moins émissive que la classe A+

- **Q7/ QUELLE DIFFÉRENCE Y A-T-IL ENTRE LA CLASSE A+ ET A DE L'ÉTIQUETAGE SANITAIRE DES MATÉRIAUX ?**



1. Pas grand-chose, les deux sont faiblement émissifs
2. La classe A est 10 fois plus émissive que la classe A+ (facteur 10)
3. La classe A est 10 fois moins émissive que la classe A+



- **Q8/ QUELLES SONT LES SOLUTIONS POUR RÉPONDRE À LA RÉGLEMENTATION DANS LES ERP ?**



1. **monitoring de la qualité de l'air par microcapteur**
2. **évaluation des moyens d'aération**
3. **campagne par laboratoire accrédité COFRAC**
4. **Obi-Wan Kenobi**
5. **mise en place d'un plan d'action d'amélioration**

• Q8/ QUELLES SONT LES SOLUTIONS POUR RÉPONDRE À LA RÉGLEMENTATION DANS LES ERP ?



1. monitoring de la qualité de l'air par microcapteur
2. évaluation des moyens d'aération ✓
3. campagne par laboratoire accrédité COFRAC ✓
4. Obi-Wan Kenobi
5. mise en place d'un plan d'action d'amélioration ✓

- **VOTRE AVIS NOUS INTÉRESSE !**



AtmoSud
FORMATION

<https://forms.gle/xvWp3Mn7dRsUsAHG8>