

LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR, UN ENJEU DE SANTÉ ET DE CONCEPTION POUR LE SECTEUR DE LA CONSTRUCTION

LA QUALITÉ DE L'AIR INTERIEUR : DE QUOI S'AGIT-IL?

PROF. A-C ROMAIN



OUTLINE

AI - Santé - Bâtiments

QAI ?

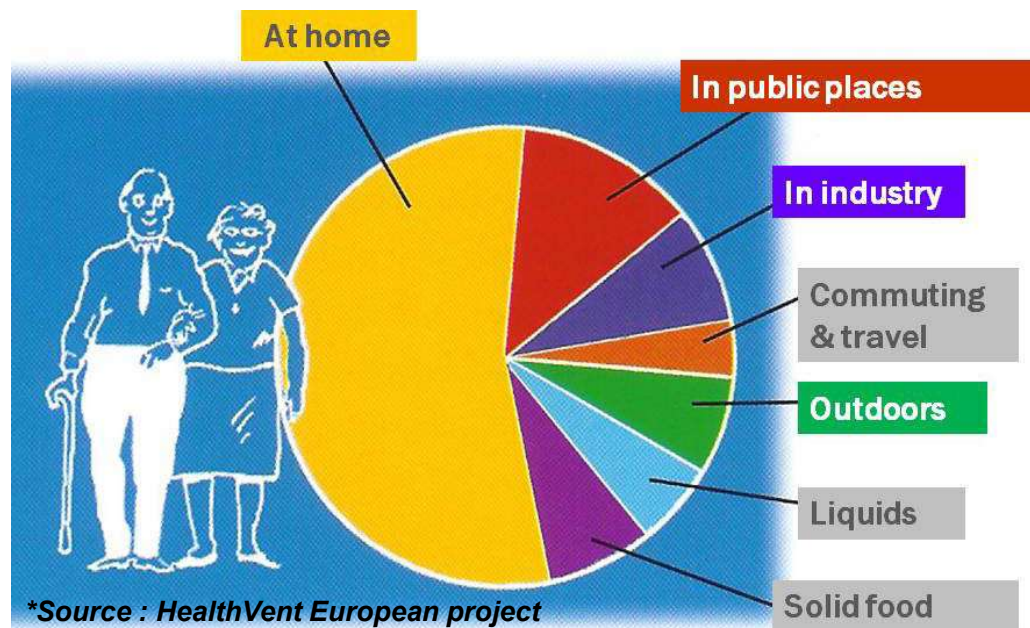
Réglementations

Ventilation (et purification)

AI ET SANTE

+ de 20 heures par jour à l'intérieur de locaux

Contribution des sources et activités sur la santé :



AI ET SANTE



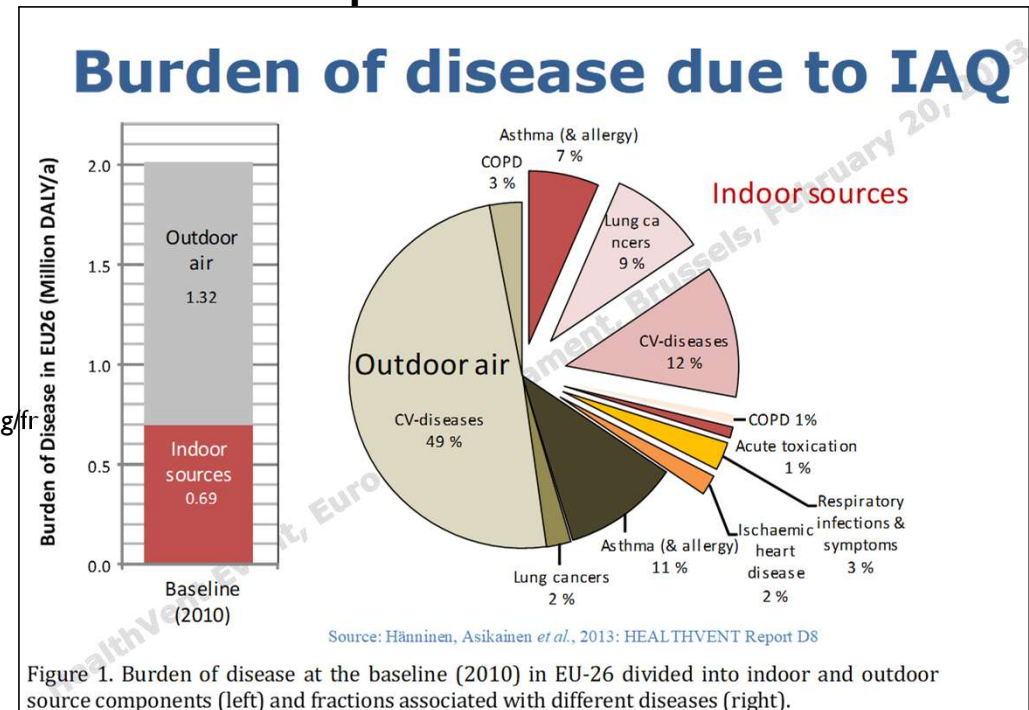
Impacts de l'intérieur du bâtiment sur le confort et sur la santé des occupants

- ↑Syndrome des bâtiments malsains (Sick building syndrome ou SBS)
- ↑ Interventions des « Ambulances vertes » (SAMI)
- (2008) 1^{er} état des lieux de la recherche dans le domaine de la QAI en Europe, mise en évidence ses effets avérés sur la santé pour préparer les évolutions futures de la politique Communautaire



<https://cordis.europa.eu/project/id/502671/reporting/fr>
sur base de 7 maladies

- Charge de morbidité liée à la qualité de l'air :
35% pour l'air intérieur
- La teneur en substances volatiles à l'intérieur > à l'extérieur



AI ET SANTE

- **Pathologies respiratoires chroniques :**
toux, rhinites, pharyngites, sinusites, bronchites
- **Asthme et allergies** (origine biologique : acariens, poils de chats, salive, ...), y compris allergies cutanées (eczéma, prurigo,...)
- **Gêne, inconfort :**
odeur, irritation des yeux, du nez, de la gorge, ...
- **Fatigue, douleurs musculaires, insomnie, migraines, dépression**
- **Intoxication :**
danger grave à très court terme
(CO et infections du type légionellose, aspergillose, ...)
- **Cancers**, surtout des voies respiratoires, leucémies
- **Altération du système immunitaire**
- **Sick Building syndrome (SBS)**

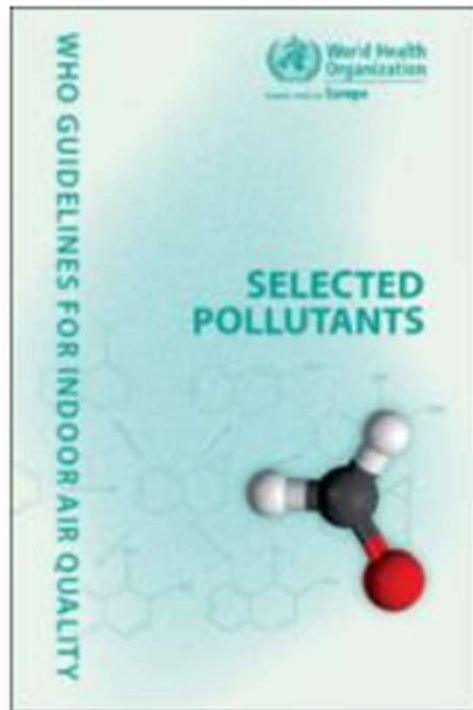


AI ET SANTE



*« l'air est globalement moins pollué" mais "la pollution a changé de nature",
moins localisée au niveau des sites industriels
et plus diffuse, via les transports, le chauffage, l'agriculture
et
l'air intérieur".*

AI ET SANTE



<https://www.who.int/publications/i/item/9789289002134>

- ✓ Benzene
- ✓ CO
- ✓ Formaldéhyde
- ✓ Naphtalène
- ✓ NO₂
- ✓ HAP
- ✓ Rn
- ✓ Trichloro et Tétrachloroéthylène

AI - BÂTIMENTS PEB



Motivations

- ✓ coût de l'énergie
- ✓ changement climatique
diminution de l'émission de CO₂

Moyens

- ✓ Transition énergétique : mode de chauffage « non-fossile »
- ✓ **Augmentation du confinement**
 - « meilleure » isolation thermique (étanchéité; matériaux d'isolation bio-sourcés)
 - diminution de l'aération
 - « optimisation-contrôle » de l'aération : de l'aération naturelle à la VMC

AI - BÂTIMENTS PEB

PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE DES BÂTIMENTS

(PEB, DIRECTIVE EUROPÉENNE 2002/91/CE)

Bâtiment certifié PEB

Bâtiment durable ?

FAUX
Volet Santé??

Maison passive, basse énergie =
maison saine?

AI - BÂTIMENTS

PERFORMANCE ENVIRONNEMENTALE DES BÂTIMENTS

BREEAM, LEED, INDOOR Air+, DGNB, HQE (RNB), (Ref-b), ...



ELODIE : logiciel français évalue l'impact environnemental des bâtiments (CSTB), Matériau : base de données INIES

10

AI - BÂTIMENTS



Table 2.6 Example BREEAM score and rating calculation

BREEAM section	Credits achieved	Credits available	% of credits achieved	Category weighting (fully-fitted)	Section score (%)
Management	14	21	66.67	0.11	7.33
Health and Wellbeing	12	22	54.55	0.14	7.64
Energy	---	---	---	---	7.74
Transport	---	---	---	---	6.67
Water	---	---	---	---	2.80
Materials	8	14	57.14	0.15	8.57
Waste	3	6	50.00	0.06	3.00
Land Use and Ecology	5	10	50.00	0.13	6.50
Pollution	8	12	66.67	0.08	5.33
Innovation	2	10	20.00	0.10	2.00
Final BREEAM score					57.58%
BREEAM Rating					VERY GOOD

sur les 22 Health and WB
4 crédits pour IAQ

Hea 02 Indoor air quality

- Facilitating good indoor air quality by considering indoor air pollution early in the mitigation strategy can be put in place.
- Managing harmful emissions from construction products by specifying finishes and products that have been tested in accordance with the appropriate standards.
- Specifying an appropriate ventilation strategy that maintains good indoor air quality.



Qualité de l'air intérieur ?

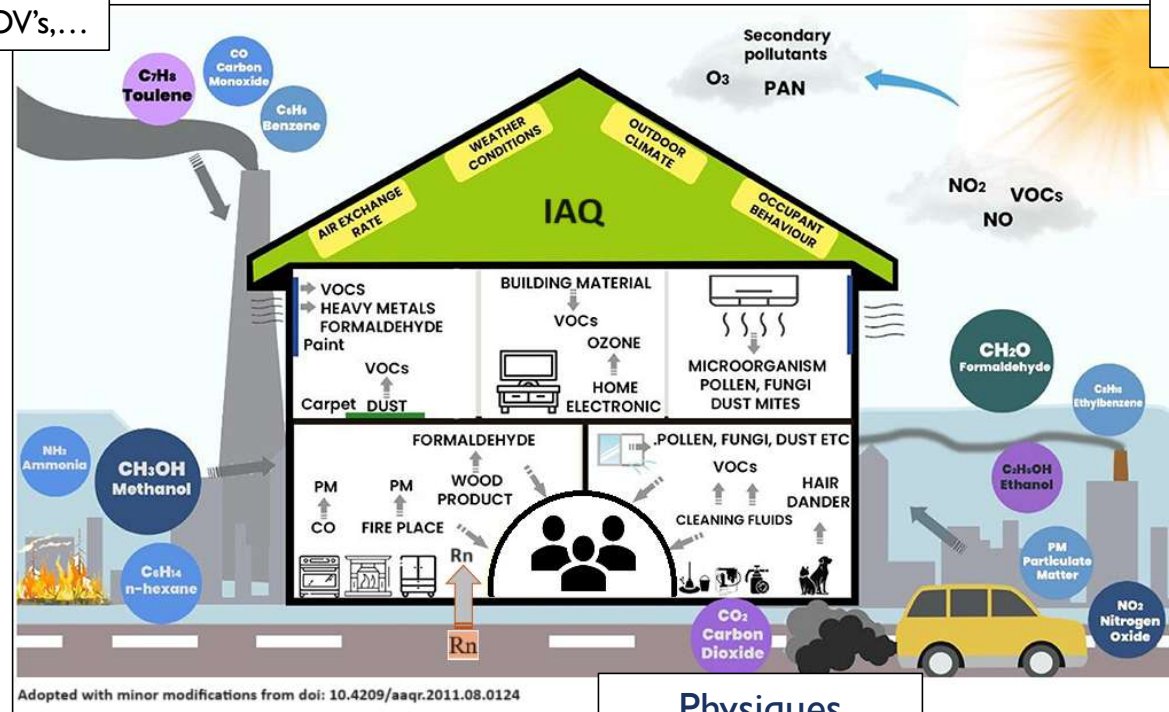
COMPOSITION

Chimiques

CO, HCOH, Benzene, O₃, PM, COV's,...



Différentes catégories de polluants

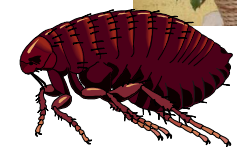


Adopted with minor modifications from doi: 10.4209/aaqr.2011.08.0124

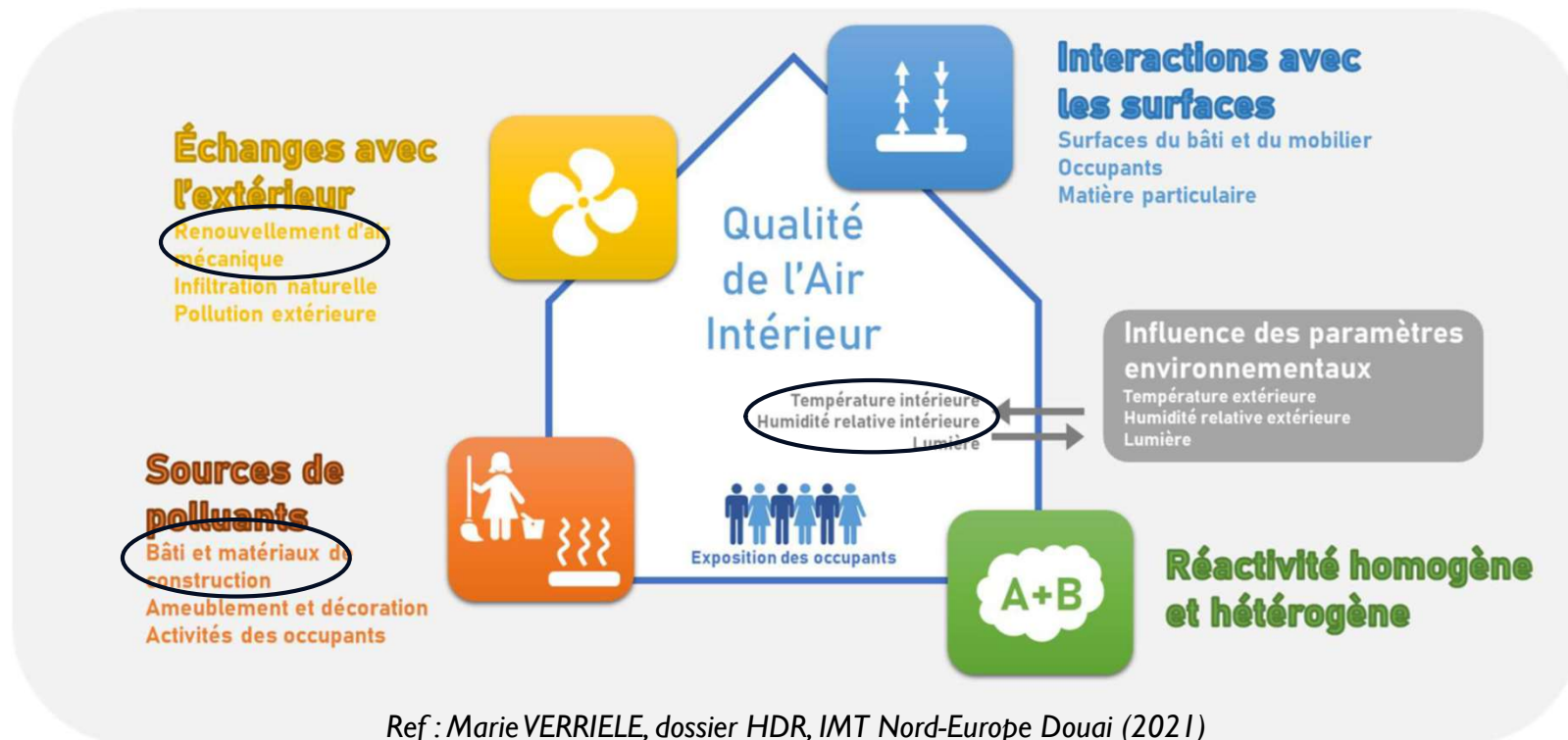
Physiques
radon, OEM,...

Biologiques

acariens, moisissures, virus, ...



SOURCES



(CRITÈRES DE CHOIX DU MATERIAU)

1- Techniques

conductibilité thermique; effusivité thermique,
capacité de déphasage, stabilité, comportement à l'humidité, perméabilité,
comportement au feu, facilité de mise en œuvre

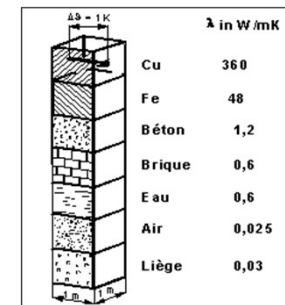
2 - Économiques

3 - Esthétiques-Mode

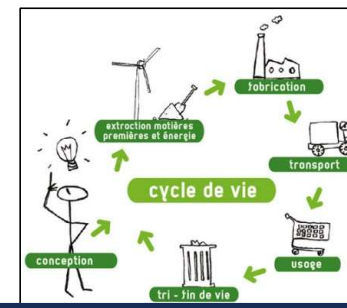
4- Environnementaux (éventuellement) :

Analyse de cycle de vie - Ecobilan - Eco-matériaux


5- Sanitaires????



	λ in W/mK
Cu	360
Fe	48
Béton	1,2
Brique	0,6
Eau	0,6
Air	0,025
Liège	0,03



DÉFINITION DE LA QAI ???

- Pas de consensus
- Composition ?
- CO₂ 



DÉFINITION DE LA QAI ???



<https://oshwiki.osha.europa.eu/fr/themes/indoor-air-quality-iaq>

*“**good** indoor air quality as: indoor air that meets the **necessary parameters** to ensure that activities within the indoor space concerned can be carried out **in a safe and comfortable manner**.*

*In general, this means that indoor air is at comfortable **temperature** and **humidity** levels, that there are **no uncomfortable CO2** levels, that the air is free of significantly disturbing **odours** and that the level of **harmful chemicals, dust, air pollutants such as particulate matter, microbes or other pathogens and allergens** meets **minimum standards**”*

Occupational exposure limit values

EU Commission. Staff working document on supporting Indoor Air Quality. SWD(2024) 147, 13.6.2024.

Available at: <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/60934>

<https://oshwiki.osha.europa.eu/en/themes/occupational-exposure-limit-values>

DÉFINITION DE LA QAI ???

Occupational safety and health administration



<https://www.osha.gov/indoor-air-quality>

“Indoor Air Quality (IAQ) refers to the air quality within and around buildings and structures, especially as it relates to the health and comfort of building occupants. Understanding and controlling common pollutants indoors can help reduce your risk of indoor health concerns. Health effects from indoor air pollutants may be experienced soon after exposure or, possibly, years later”

(<https://www.epa.gov/indoor-air-quality-iaq/introduction-indoor-air-quality/>)



European Ventilation Industry Association

<https://www.evia.eu/indoor-air-quality/>

“Indoor air quality (IAQ) is a term which refers to the air quality within and around buildings and structures, especially as it relates to the health and comfort of building occupants.” (EVIA 2024).



Canadian Centre for Occupational Health and Safety

https://www.ccohs.ca/oshanswers/chemicals/iaq/iaq_intro.html

“The Canadian Committee on Indoor Air Quality and Buildings states that a healthy indoor environment is one that contributes to productivity, comfort, and a sense of health and well-being.

Good IAQ will include air that:

- is free from unacceptable levels of contaminants, such as chemicals and related products, gases, vapours, dusts, moulds, fungi, bacteria, odours, etc.
- provides a comfortable indoor environment including temperature, humidity, air circulation, sufficient outdoor air intake, etc.”

My favourite!

DÉFINITION DE LA QAI ???



INTERNATIONAL SOCIETY OF
INDOOR AIR QUALITY
AND CLIMATE

<https://www.isiaq.org/>

<https://ieqguidelines.org/>

Factors	Number of countries	Number of parameters	Number of guidelines			
Indoor Air Quality	40	195	Government regulations & standards	273	Non-governmental guidelines	121
			Government guidelines	421	International guidelines	28
Outdoor Air Quality	16	37	Government regulations & standards	248	Non-governmental guidelines	0
			Government guidelines	0	International guidelines	15
Lighting	3	8	Government regulations & standards	26	Non-governmental guidelines	0
			Government guidelines	1	International guidelines	0
Acoustics	22	30	Government regulations & standards	282	Non-governmental guidelines	74
			Government guidelines	32	International guidelines	0
Ventilation	8	8	Government regulations & standards	94	Non-governmental guidelines	15
			Government guidelines	11	International guidelines	0
Thermal Comfort	17	8	Government regulations & standards	25	Non-governmental guidelines	18
			Government guidelines	18	International guidelines	5

DÉFINITION DE LA QAI ???

<https://ieqguidelines.org/table?factor=iaq>



INDOOR ENVIRONMENTAL
QUALITY GUIDELINES
DATABASE

Home

Database ▾

Map

Submit guidelines

[Report an error](#)

[Give feedback](#)

Copy of All IAQ Guidelines Reports

Pollutants	Value	Averaging Ti...	Countries	Guideline Category	Agency Name
Radon	300 Bq/m ³	1 year	Greece	Government Regulation	Greek Atomic Energy Commission (EEAE)
RH	35% to 60%		Lithuania	Government Regulation	Ministry of Health Protection of the Republic of Lithuania
Temperature	Summer (23°C to 26°C), Winter (20°C to 22°C)		Brazil	Government Regulation	ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária)
Benzene	No safe level of exposure can be recommended		WHO	International Guideline	World Health organization
Tetrachloroethylene	0.25 mg/m ³	1 year	WHO	International Guideline	World Health organization

Resources ▾

About

[Privacy policy](#)



Guideline Name	Reference URL	Year Publ...	Health Endp...	Applicable Environme...	Applicable Oc
Article 74 of Presidential Order 101/2018	https://eetae.gr/files/nomothesia/298.FEK_194_A_PD_101_20.11.2018.pdf	2018		All buildings	General popul:
HN 42:2009	https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.362676	2009		Public buildings	General popul:
Resolução-RE nº 09, de 16 de Janeiro de 2003	https://antigo.anvisa.gov.br/documents/10181/2718376/RE_09_2003_pdf/8ccaf91-1437-4695-8e3a-2a97deca4e10	2003	None stated	Public buildings	General popul: 20
WHO guidelines for indoor air quality: selected pollutants	https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/260127/9789289002134-eng.pdf?sequence=1	2010		All buildings	General popul:
WHO guidelines for indoor air quality: selected pollutants	https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/260127/9789289002134-eng.pdf?	2010		All buildings	General popul:

DÉFINITION DE LA QAI ???



Agence nationale (française) de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail.

Liste des Valeurs guides de qualité d'air intérieur de l'Anses

L'Agence mène une mission pérenne d'expertise relative à l'élaboration de valeurs guides de qualité d'air intérieur (VGAI) menée depuis 2004.
Voir notre article sur les valeurs guides de qualité d'air intérieur

Substances	Année de parution	Type de valeurs	VGAI	Méthodes de mesure recommandées
Acétaldéhyde	2014	VGAI court terme : pour une exposition de 1 heure	3 000 $\mu\text{g.m}^{-3}$	Prélèvement par pompage sur un support imprégné, une désorption solvant et une analyse par chromatographie liquide avec détecteur UV/visible
		VGAI long terme : pour une exposition > 1 an	160 $\mu\text{g.m}^{-3}$	Aucune méthode de mesure recommandée car nécessité de développement et de validation
Acide cyanhydrique (HCN)	2011	pas de VGAI court terme proposée	/	/
Acroléine	2013	VGAI court terme : pour une exposition de 1 heure	6,9 $\mu\text{g.m}^{-3}$	Prélèvement par canister avec une préconcentration et une analyse par chromatographie en phase gazeuse et détection par spectrométrie de masse
		VGAI long terme : pour une exposition > 1 an	0,8 $\mu\text{g.m}^{-3}$	Aucune méthode de mesure recommandée car nécessité de développement et de validation
		VGAI court terme : pour une exposition de 1 à 14 jours	30 $\mu\text{g.m}^{-3}$	

13 substances
2020

LE CO₂ : LE DANGER D'UNE MAUVAISE INTERPRÉTATION

- ✓ Indicateur de la
 - ventilation
 - présence humaine

- ✗ Indicateur de la qualité de l'air intérieur
- ✗ Valeur de 1000 ppmv = « bonne » qualité d'air intérieur (càd 600 en plus que 400 de l'air extérieur)

ASHRAE Position Document on Indoor Carbon Dioxide

Persily, A., Mandin, C., Bahnfleth, W., Sekhar, Ch., Kipen, H., Wargocki, P., Lau, J., Weekes, L. (2022).

https://www.ashrae.org/file%20library/about/position%20documents/pd_indoorcarbondioxide_2022.pdf

« clarify the role of indoor CO₂ and how it can be used to understand and manage building performance »

- Outil utile si les utilisateurs comprennent les **limitations de son utilisation**

- Preuves des impacts directs sur la santé, le bien-être, le rendement au travail à des **concentrations intérieures est incohérent** ; ne justifie pas des modifications apportées aux normes de ventilation et de QAI, aux réglementations, ou des lignes directrices.

- Mesure pour évaluer et contrôler le risque de maladies transmises par l'air :

- la transmission doit tenir compte de la définition du **risque acceptable, du type d'espace et de son occupation**, les différences dans les émissions de CO₂ et d'aérosols infectieux, leur **destin et transport**.

- ...

- **Précision, localisation et étalonnage des capteurs** : essentiel ...

- **Purification** de l'air qui n'élimine que le CO₂ n'améliore pas nécessairement la QAI globale. peut **interférer avec les systèmes utilisant du CO₂ pour le contrôle de la ventilation** ou la surveillance de la QAI.

Si vous ne pouvez pas le mesurer,
vous ne pouvez pas l'améliorer.



Kelvin

www.citation-celebre.com

KELVIN WILLIAM THOMSON lord (1824-1907)

MESURE DE LA QAI

Deux approches d'évaluation de la pollution intérieure

- **Air intérieur** : dans les Bâtiments/Habitations (médecins → SAMI - Service d'Analyse des Milieux Intérieurs)

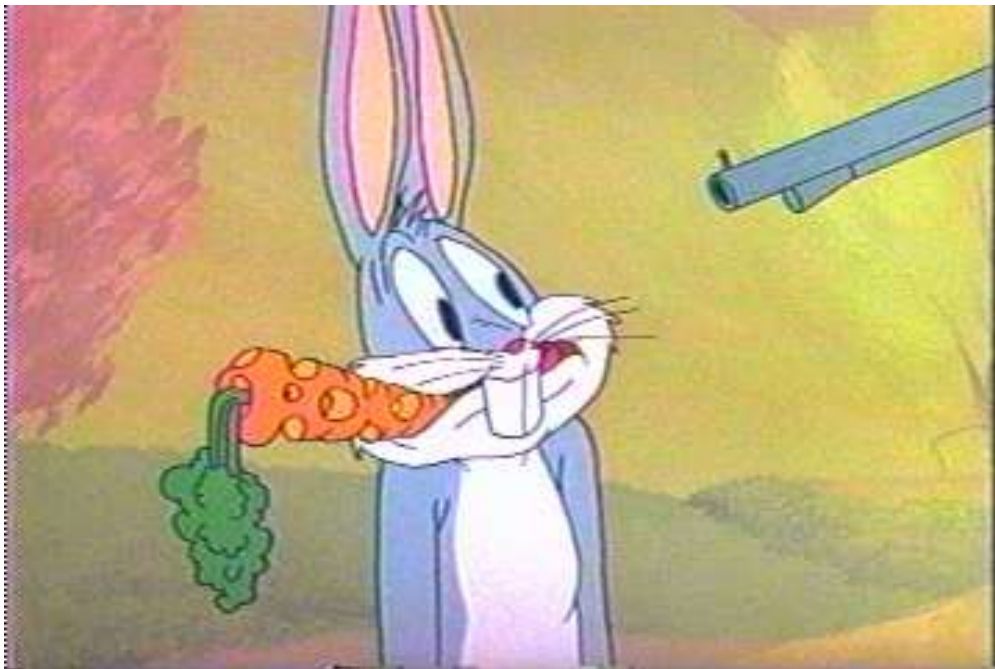
Questionnaire
Diagnostic
Analyses sur place et/ou échantillons et analyses en laboratoire
Surveillance (Temps réel – cfr CO₂mètre)

- **Emissions** : en laboratoire



dans des **chambres d'émission** : test des matériaux et produits
Stratégie européenne (Série ISO 16 000)





Réglementations?

RÉGLEMENTATIONS

Deux catégories :

- la qualité de l'air (QAI)
- les émissions (Matériaux) (+ ventilation)



EUROPE

Règlement 305/2011

établissant des conditions harmonisées de commercialisation pour les produits de construction

En vigueur depuis 2013

Conditions relatives à la mise sur le marché des produits de construction

Critères d'évaluation des performances

Conditions d'utilisation du marquage CE

Rien pour la QAI

https://ec.europa.eu/growth/single-market/european-standards/harmonised-standards_en

26

RÉGLEMENTATIONS : EMISSIONS

FRANCE

Décret Français n° 2011-321 du 23 mars 2011



BELGIQUE

Arrêté royal (publié le 18/08/14) établissant les niveaux seuils pour les émissions dans l'environnement intérieur de produits de constructions pour certains usages prévus pas de label, Interdiction

Caractéristique	Niveau seuil à 28 jours
R Somme de tous Ri $R_i = C_i/LCI$ Ci : concentration mesurée du COV dans le local test LCI : concentration limite d'intérêt (→CEN 16516 ou AgBB)	≤ 1
COVT	$\leq 1000 \mu\text{g}/\text{m}^3$
COSVT	$\leq 100 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Subst Cancér 1A et 1B	$\leq 1 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Formaldéhyde	$\leq 100 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Acétaldéhyde	$\leq 200 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Toluène	$\leq 300 \mu\text{g}/\text{m}^3$

RÉGLEMENTATIONS : QAI

WALLONIE <http://environnement.wallonie.be/legis/air/air085.html>

Maisons et Ecoles

31 janvier 2019 - Décret relatif à la qualité de l'air intérieur (I) (entre en vigueur le **01.07.2019** sauf art. 4 au 01.09.2019)

Mis à jour **février 2024**

30 MAI 2024. –

Arrêté du Gouvernement wallon déterminant les valeurs guides et les valeurs d'intervention mentionné à l'article 7 du décret sur la qualité du milieu intérieur du 31 janvier 2019

https://www.stradalex.com/fr/sl_src_publ_leg_be_moniteur/toc/leg_be_moniteur_fr_09102024_1/doc/mb2024009223

RÉGLEMENTATIONS : QAI

WALLONIE

Valeurs guides Ad'Air

Paramètre	CQ	CV	CI (moyen terme)	CI (immédiat)
Benzène	0.5µg/m ³	3 µg/m ³		5 µg/m ³
Toluène	260 µg/m ³	2600 µg/m ³		3000 µg/m ³
Ethylbenzène	0.4 µg/m ³	4 µg/m ³		20 µg/m ³
Xylènes	100 µg/m ³	-		700 µg/m ³
Styrène	2 µg/m ³	20 µg/m ³		100 µg/m ³
Formaldéhyde	0.17 µg/m ³	1.7 µg/m ³	8.5 µg/m ³	30 µg/m ³
Acétaldéhyde	0.37 µg/m ³	3.7 µg/m ³	9 µg/m ³	39 µg/m ³
Naphtalène	0.03 µg/m ³	0.3 µg/m ³		1.5 µg/m ³
Benzo(a)pyrène	0.1ng/m ³	-		1ng/m ³
Trichloréthylène	0.2 µg/m ³	2 µg/m ³		10 µg/m ³
Tétrachloroéthylène	0.17 µg/m ³	1.7 µg/m ³		8.5 µg/m ³
NO ₂	40 µg/m ³			200 µg/m ³
PM _{2.5}	20 µg/m ³			25 µg/m ³
PM ₁₀	40 µg/m ³			50 µg/m ³
CO ₂	500 ppm	1000 ppm		1500 ppm
Pb	0.1 µg/m ³	0.5 µg/m ³		0.5 µg/m ³
Radon	100 Bq/m ³	200Bq/m ³		300 Bq/m ³
Amiante	0.0001 fibres/ml	0.001 fibres/ml		0.005 fibres/ml
Légionnelles	0 CFU/l	50 CFU/l		5000/500* CFU/l
Moisissures	0	0 à 1 m ²		> 1 m ³

*500 si présence de personnes immunodéficientes

CQ (critère de qualité) est la concentration en polluant à ne pas dépasser pour éviter, au moins prévenir ou réduire les effets nocifs sur la santé, y compris celle des enfants.

CV (critère de vigilance) est la concentration en polluant au-delà de laquelle des investigations sont nécessaires afin de revenir au niveau du CQ.

CI (critère d'intervention) est la concentration en polluant au-delà de laquelle des investigations complémentaires doivent être menées et des actions rapidement mises en œuvre afin de réduire l'exposition des occupants.

	Minimale	Maximale
Température (C°)	18	22
Humidité relative (%)	40	60

+OEM

RÉGLEMENTATIONS : QAI

FLANDRE

Flemish Indoor Environment decree 2018

Table 1

Overview of Target Guidance and Intervention Guidance values for indoor air in dwellings and publicly accessible buildings in Flanders, (values published in the Flemish Indoor Air Decree, 2018).

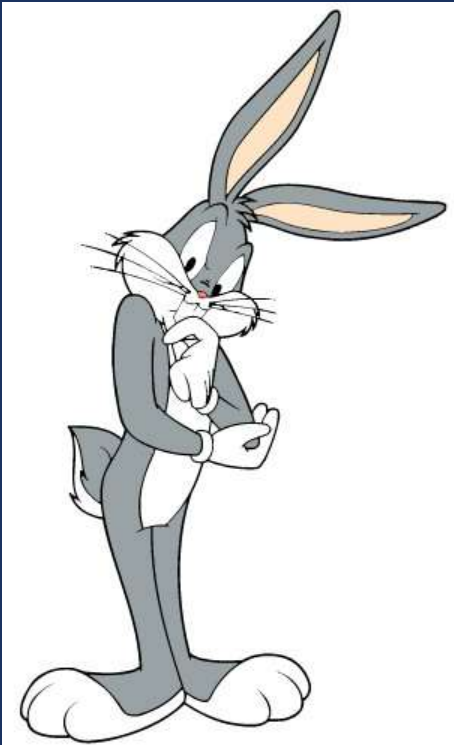
Parameter	Basis	Leading health effect; specific critical toxic	species in the key study	Point of departure, assessment and conversion factors/OR unit risk value or K_{LD} , K_M value ^a	Flemish Indoor Air Target Guidance value	Flemish Indoor Air Intervention value Guidance value	Exposure period applicable for target and intervention guideline values
2-ethylhexanol	Ad-hoc-arbeitsgruppe (2013)	Non cancer effects; Sensory irritation	Human	NOAEC 8 mg/m ³ Intraspecies differences: 10 Subacute to chronic: 6	100 µg/m ³	810 µg/m ³	Chronic ^b
Acetaldehyde	ANSES (2014a)	Non cancer effects;	Rat	NOAEC 90 mg/m ³ Regional Gas Dose	160 µg/m ³	480 µg/m ³	Chronic ^b

30

RÉGLEMENTATIONS

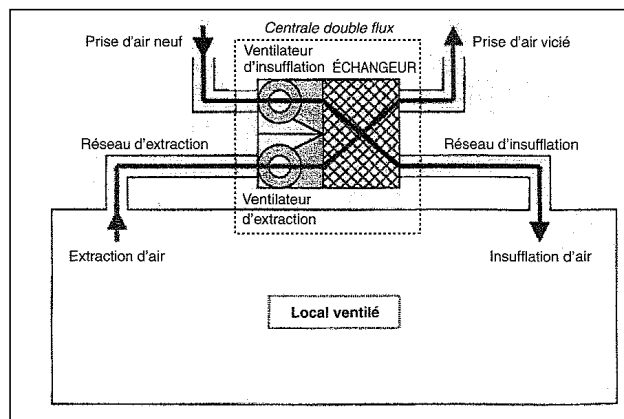
Suite...SPF Santé

Michel Degallier



Batiments Ventilation

VENTILATION



Projet européen HOPE :

60 batiments résidentiels et administratifs, Health Optimisation Protocol for Energy-efficient buildings (2002-2005)

- SBS plus élevés dans bâtiments à ventilation mécanique qu'à ventilation naturelle

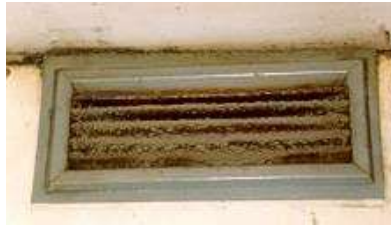
Projet AIRLESS :

sources de pollution dans les installations de ventilation mécanique – HVAC (2000))

- Bâtiments basse énergie sont également sains **SI et seulement SI** entretien de la ventilation mécanique et adaptation de la ventilation

Projet européen HEALTHVENT (2012) : lignes guide pour une ventilation des bâtiments en accord avec la santé

VENTILATION



photos de Dr Camille
Chasseur, Institut
Scientifique de santé public
Paris, 2000 (Sciensano)

*“Aucun sens de mesurer la qualité d’air intérieur si
les installations de ventilation des bâtiments ne sont pas correctement entretenues »*

(Ref Observatoire de la qualité de l’environnement intérieur –France-)

- Règles de ventilation non adaptées à la qualité d’air intérieur : débits de ventilation trop faibles
Augmentation de la ventilation → Diminuer la performance énergétique → Augmenter le coût du bâtiment
- Quid de l’installation
- Quid de la maintenance?

Ce qu'il ne faut pas faire!





1 : Conduits souples correctement mis en œuvre (pas d'écrasement ni de coude supérieur à 90°)



2 : Conduits souples présentant de trop nombreux coudes parfois supérieurs à 90°

<http://www.promevent.fr/>



1 : Prise d'air protégée et éloignée des sources de pollution



2 : Prise d'air à proximité du sol et donc des poussières



3 : Prise d'air protégée par une grille

VENTILATION

Fréquence d'inspection des différents composants des systèmes de ventilation et fréquence indicative de nettoyage et de remplacement.

Composants du système de ventilation	Types de systèmes				Fréquence d'inspection	Fréquence indicative de nettoyage	Fréquence indicative de remplacement
	A	B	C	D			
Ouvertures d'alimentation naturelle	X		X		tous les 3 mois	tous les ans	
Prises d'air		X		X	tous les 3 mois	tous les ans	
Filtres		(X)	(X)	X	tous les mois	tous les 3 mois	tous les ans
Echangeur de chaleur				X	tous les ans	tous les 3 ans	
Ventilateurs :							
• protégés par un filtre		(X)	(X)	X	tous les ans	tous les 3 ans	
• non protégés		X	X		tous les ans	tous les ans	
Conduits :							
• rigides		X	X	X	tous les 3 ans	tous les 9 ans	
• flexibles		(X)	(X)	(X)	tous les 3 ans	– (*)	tous les 9 ans (*)
Bouches de ventilation		X	X	X	tous les 3 mois	tous les ans	
Ouvertures d'évacuation naturelle	X		X		tous les 3 mois	tous les ans	
Conduits d'évacuation naturelle	X		X		tous les 3 ans	tous les 9 ans	

X : d'application pour ce système.
 (X) : d'application si ce système en est pourvu.
 (*) Les conduits flexibles étant en général difficiles à nettoyer, il convient de les remplacer.

A: alimentation et évacuation naturelles
 B : alimentation mécanique + évacuation naturelle
 C : alimentation naturelle + évacuation mécanique
 D : alimentation et évacuation mécaniques

VENTILATION

Taux de ventilation?

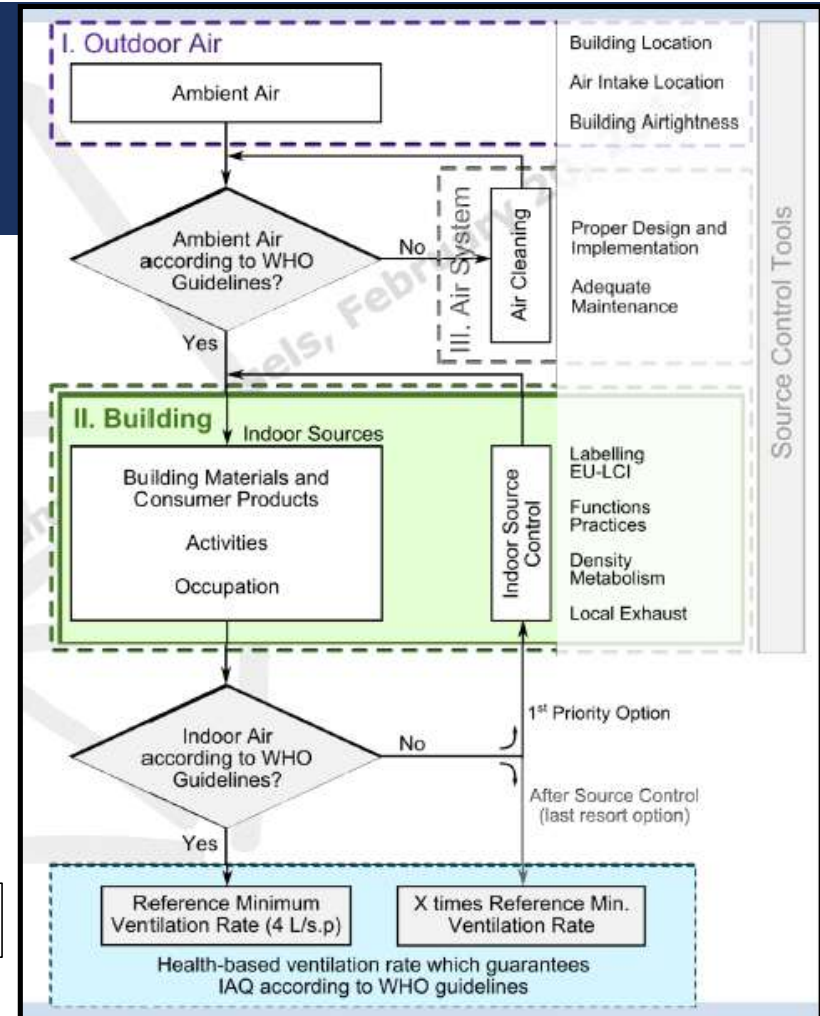
“Reference Minimum Ventilation Rate”:

4 L/s per person

= 15m³/h.pers càd 0.6 h⁻¹
(pièce de 25m³)

suffisant si on ne considère que le CO₂
(valeur guide : 1000 ppmv)

4 L/S PER PERSON X COEFFICIENT FONCTION DE L'IAQ



Source Healthvent final presentation

<http://www.healthvent.byg.dtu.dk/PUBLICATIONS/Conference-Papers/>

VENTILATION

Taux de ventilation?

Arrêté du gouvernement wallon sur la PEB : **NBN 13 779**

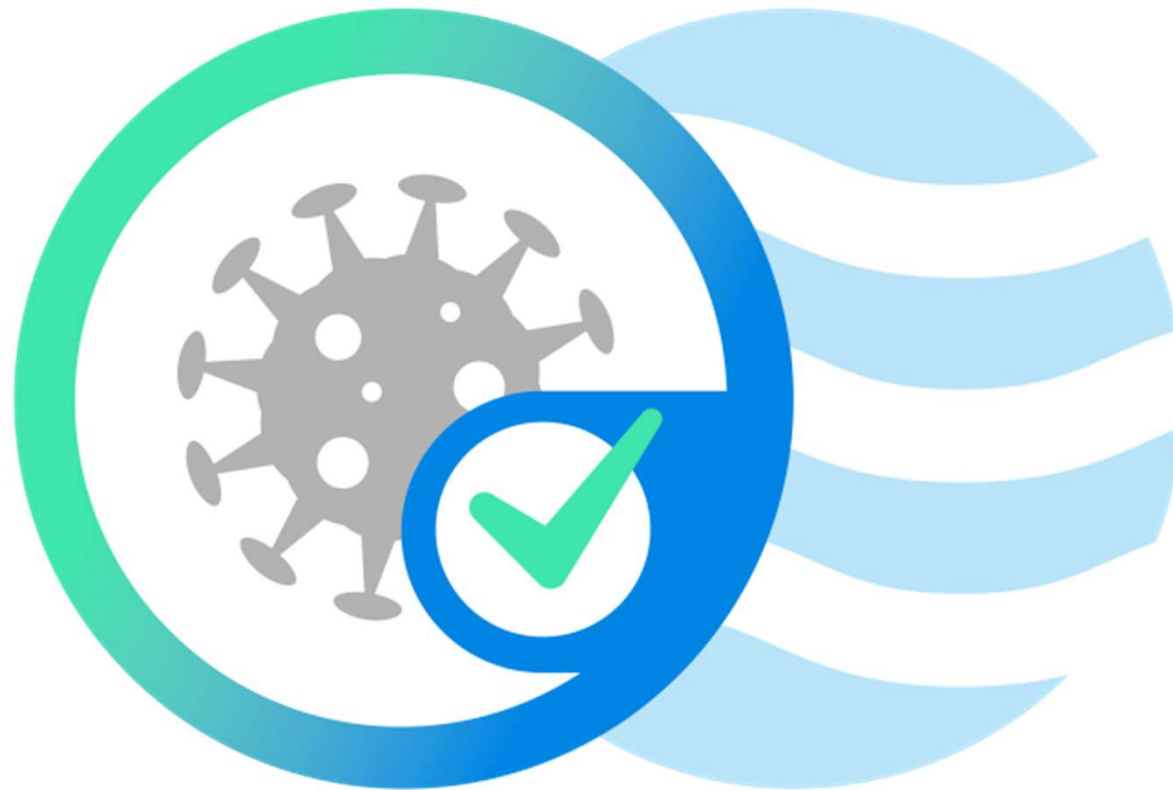
Catégorie	Description "air intérieur"	CO2 (différence par rapport à l'air neuf) ppmv	Débit d'air neuf (m ³ /h/pers) Zone non fumeur Calculé 18l CO2/h
IDA1	Qualité de l'air excellente	≤ 400	>54 (<15l/s,pers)
IDA2	Qualité de l'air moyenne	400-600	36-54 (10-15l/s,pers)
IDA3	Qualité de l'air modérée	600-1000	22-36 (6-10l/s,pers)
IDA4	Qualité de l'air médiocre	1000	<22 (<6l/s,pers)

NBN EN 16798-1 (module MI-6)

Performance énergétique des bâtiments - Ventilation des bâtiments - Partie 1 : Données d'entrées d'ambiance intérieure pour la conception et l'évaluation de la performance énergétique des bâtiments couvrant la qualité de l'air intérieur, l'ambiance thermique, l'éclairage et l'acoustique

tient compte de la QAI pour définir le taux de ventilation

PURIFICATEURS : <https://www.health.belgium.be/fr/label-de-reconnaissance-des-systemes-de-purification-de-lair>



ir

ser la
r

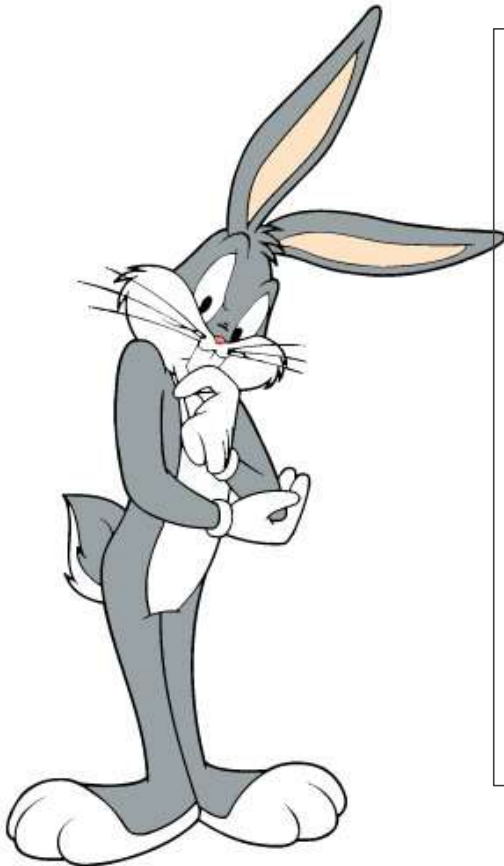
lle?

temps de

ices
:s

—

TAKE HOME MESSAGES



- QAI : Définition, Composition - Consensus?
- CO₂ : Danger...mauvaise interprétation
- Législation? Harmonisation - Wallonie, Flandre, Le Fédéral -
- Secteur de la construction :
 - PEB, Construction durable = Construction saine?????
 - Bonne aération des locaux
 - Ventilation pas toujours suffisante et pas toujours contrôlée - Ouvrir les fenêtres !!!
 - Adapter la ventilation et le traitement d'air à l'IAQ
 - Règles de bonnes pratiques pour installation ventilation et HVAC
 - Prévoir maintenance des HVAC
- Prévention
 - Réduire la présence des sources de contaminations : Choix de matériaux peu émissifs
 - Sensibilisation
 - Formation du secteur

<https://toolbox.etair.eu/>



Merci pour votre attention

VENTILATION

$$Q_{\text{tot}} = n \cdot q_p + A \cdot q_B$$

Q_{tot} : taux de ventilation total dans la pièce (l/s)

n : nombre de personnes

q_p : taux de ventilation par personne l/s pers (cfr 13779)

A = surface au sol de la pièce (m²)

q_B : débit en relation avec les émissions du bâtiment

- + catégorie 1 à 3- (l/s m²)