



Qualité de l'air intérieur : quels impacts sur la santé ?

28 novembre 2023

Dr Amandine BERDELOU
Santé environnementale



La qualité de l'air, un enjeu de santé publique

*Dans le monde : 23% des décès et 25% des maladies chroniques liés à des facteurs environnementaux
[OMS]*

- Dans le monde : 3,2 millions de décès prématurés liés à la pollution de l'air intérieur en 2020 [OMS]
- En France : 20 000 décès prématurés par an liés à la pollutions de l'air intérieur (ANSES, OQAI 2004)
- Coût évalué de l'impact sanitaire de la pollution de l'air intérieur : 19 milliards d'euros /an en 2004 (Boulanger 2017)



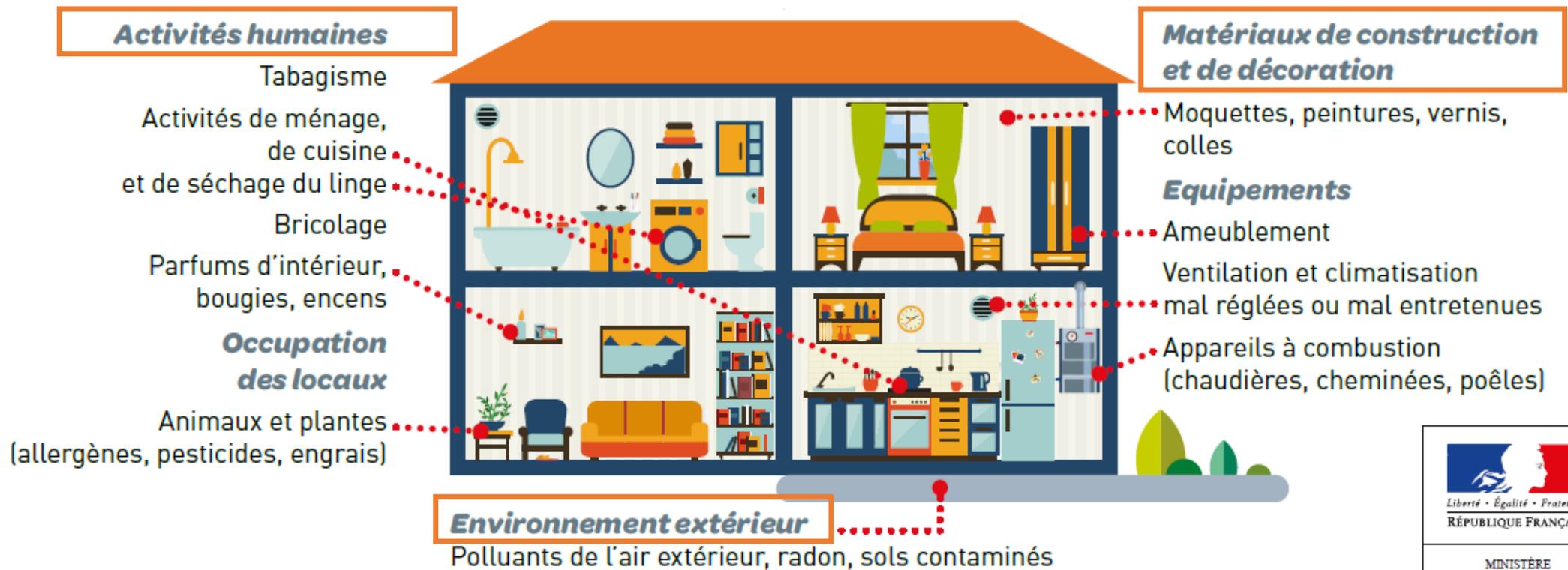
Qualité de l'air intérieur – De quoi parle-t-on ?

- **60 -70% du temps à l'intérieur, 16h par jour [InVS 2010]**
- L'air intérieur 8 fois plus pollué que l'air extérieur
- Polluants multiples, de nature variable



Sources de pollution de l'air intérieur

Les principales sources de pollution de l'air intérieur



Déterminants : humidité, température, renouvellements d'air (ouvertures, ventilations, infiltration d'air)

Polluants de l'air intérieur

- **Agents biologiques**
 - Micro-organismes : moisissures, bactéries, virus
 - Allergènes : acariens...
- **Agents physiques**
 - Fibres : Amiantes
 - Particules
 - Rayonnements ionisants : Radon
 - Rayonnements non ionisants : Rayonnements électromagnétiques
- **Substances chimiques :**
 - Fumée du tabac
 - COV, COsV
 - NOx, CO
 - Pesticides



Spécificités de lieux



Selon les usages et le Budget Espace-Temps

Voies d'exposition



Ingestion de poussières et polluants : exemple du plomb (*Etchevers 2015*)

Exposition cutanée : rôle des vêtements (*Licina 2019*)

Effets sanitaires des polluants de l'air intérieur

- Aigus : maux de tête, troubles de concentration
- Maladies cardiovasculaires (AVC, HTA...)
- BPCO, asthme
- Irritations et allergies (respiratoires, ORL, yeux...)
- Risque infectieux respiratoire (immunité, IRB)
- Cancers (poumon, plèvre, hémopathies)
- Reproduction : fertilité, fausses couches
- Développement : prématurité, faible poids de naissance, RCIU...
- Effets sur le système nerveux (Parkinson...)

CO₂

CO

PM

Allergènes
biologiques

COV

NO₂

Benzène

Formaldéhyde

Phtalates

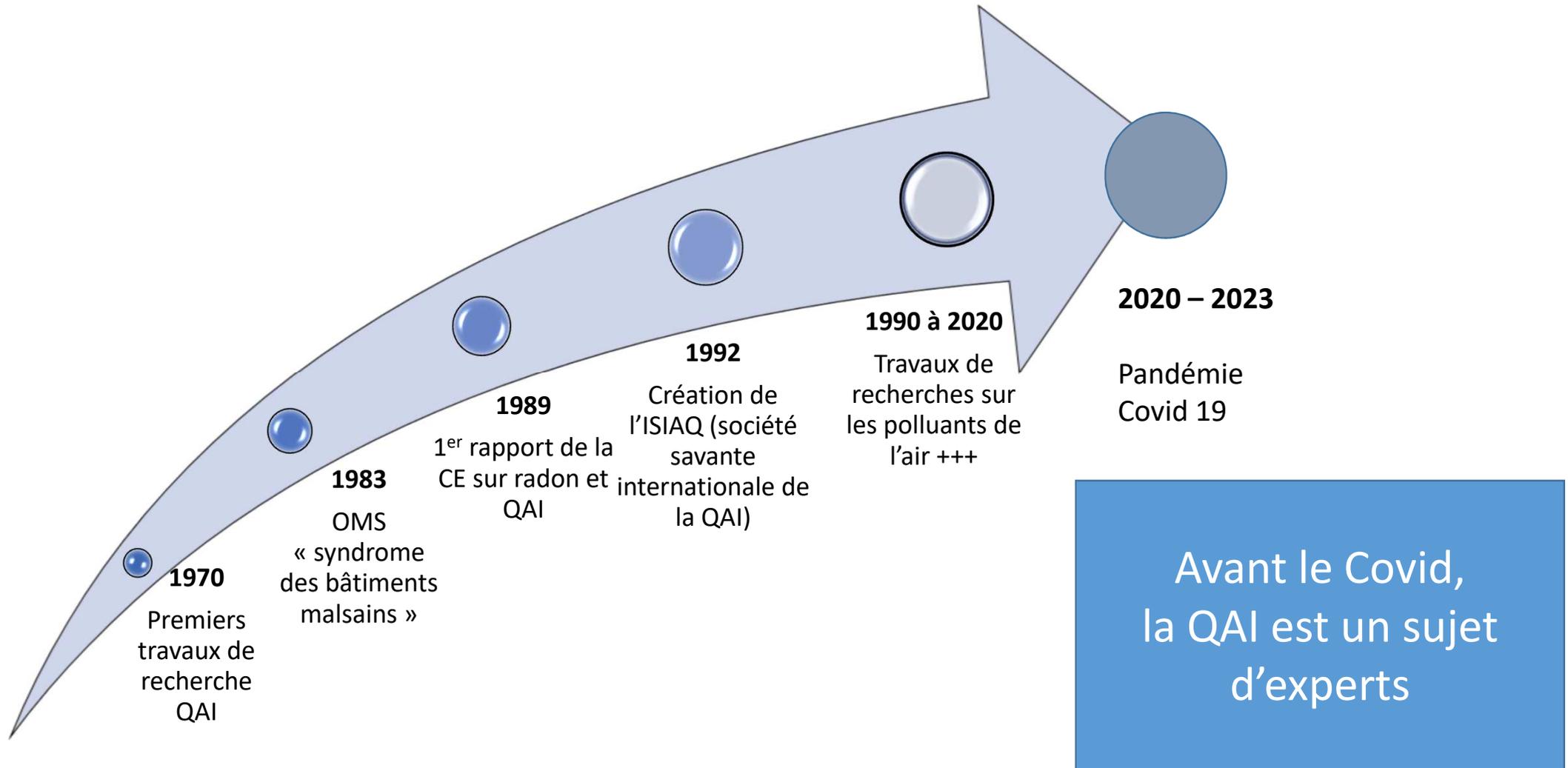
Retardateurs
de flamme

Facteurs influençant les effets

- Concentration du polluant
- Nature du polluants
- Durée de l'exposition
- Sources d'exposition nombreuses
- Personnes fragiles (femmes enceintes, enfants, personnes âgées, malades chroniques)



« Découverte » de la QAI avec le Covid-19



« Découverte » de la QAI avec le Covid-19

Le Monde

Se connect

Consulter
le journal

Coronavirus et pandémie de Covid-19 | L'

PLANÈTE · CORONAVIRUS ET PANDÉMIE DE COVID-19

Covid-19 : les capteurs de purificateurs d'air font les écoles

Après avoir mis en doute leur efficacité, le ministre de l'Éducation nationale a demandé la désinstallation. La Mairie de Paris demande un « r

Par Stéphane Mandard

Publié le 27 mai 2021 à 10h58, modifié le 27 mai 2021 à 14h41 ·

Consulter
le journal

Le Monde

Se connect

Coronavirus et pandémie de Covid-19 | L'évolution de l'épidémie | Les infos sur les vaccins | Le Covid long

PLANÈTE · CORONAVIRUS ET PAND

L'aération de déconfinement

Peu de mesures concrètes pour limiter la propagation du SARS-CoV-2 dans les lieux publics, tout simplement, en re

Par Chloé Hoorman

Publié le 27 mai 2021 à 05h14, mo

Consulter
le journal

Le Monde

Se connecter

ACTUALITÉS ▾ ÉCONOMIE ▾ VIDÉOS ▾ DÉBATS ▾ CULTURE ▾ LE GOÛT DU MONDE ▾

SOCIÉTÉ · RENTRÉE SCOLAIRE 2023

Rentrée scolaire : que sait-on des capteurs de CO2 ?

Pour éviter les contaminations, le gouvernement préconise une « généralisation » de cette méthode qui mesure la concentration de dioxyde de carbone dans l'air et le besoin d'aération.

Par Marie Slavicek (avec AFP)

Publié le 01 septembre 2021 à 17h23, modifié le 02 septembre 2021 à 17h09 · Lecture 5 min.

Effets du CO₂

- Performance scolaire et [CO₂]air intérieur : (Brink 2020)
 - Moindre performance
 - Plus fort absentéisme
- Espaces de travail et taux de renouvellement d'air (Wargocki 2017)
 - Influence sur efficacité
 - Nombre d'arrêts de travail



Covid-19, une histoire de « confinement »

Une opportunité

Problématique : comment réduire la transmission interhumaine d'agents infectieux dans les bâtiments ?

CO₂, plus qu'un polluant, un marqueur de renouvellement de l'air

CO₂, témoin potentiel d'une QAI altérée

Appel à un nouveau paradigme : tout bâtiment doit garantir un air sain à ses occupants (Morawska 2021)



Composition de l'air



12 000L / jour

17% d'O₂
4% de CO₂

Classification des substances cancérigènes

Classe	Degré de risque	Nombre d'agents classés (08/04/2022)
Agent cancérigène pour l'homme (1)	Indications suffisantes de cancérogénicité pour l'homme.	121
Agent probablement cancérigène pour l'homme (2A)	Indications limitées de cancérogénicité chez l'homme et suffisantes chez l'animal.	93
Agent peut-être cancérigène pour l'homme (2B)	Forme 1 : Indications limitées de cancérogénicité chez l'homme et insuffisantes chez l'animal. Forme 2 : Indications insuffisantes chez l'homme et suffisantes chez l'animal.	320
Agent inclassable quant à sa cancérogénicité pour l'homme (3)	Indications insuffisantes chez l'homme et insuffisantes ou limitées chez l'animal	501

Centre International de Recherche sur le Cancer (CIRC)

Focus Formaldéhyde

formol, aldéhyde formique



- Composé Organique Volatile
- Groupe 1 (CIRC) : cancers naso-pharyngés professionnels, leucémie myéloïde (2009)
- Effets aigus :
 - Irritant (peau, muqueuses, voies respiratoires) selon la concentration
 - Allergies (cutanées, respiratoires)
- Effets reconnus comme maladie professionnelle. 190 000 travailleurs concernés d'après le CIRC.
- Polluant des milieux professionnels et des lieux de vie (bureaux, logement...)



Focus Benzène



- Hydrocarbure aromatique monocyclique, COV
- Issu de processus de combustion
- Utilisé comme matière première de fabrication de substances chimiques
- *Effets chroniques*
 - Cancérogène groupe 1 (CIRC) : LAM (385 cas / an en France)
 - Moelle osseuse
 - Effets musculo-squelettiques, neurologiques, oculaires
 - Effets reprotoxiques : réduit la fertilité féminine
- *Effets aigus* (neurologiques)



Conclusion et perspectives

- QAI : un enjeu de santé publique
- Des polluants à risque CMR à surveiller et éliminer en priorité
- Des solutions :
 - Repenser les usages et les activités
 - Surveiller
 - Aérer et ventiler
- Préalable : la prise de conscience 
- Défis : implique des collaborations pluri-professionnelles
- Santé et QAI nécessite une approche globale

Benzène

Formaldéhyde