



Qualité de l'air intérieur dans les ESMS?

Webinaire CPIAS 20 juin 2025

Jérôme DUBREIL: jerome.dubreil@ars.sante.fr

Le sujet Qualité de l'Air Intérieur dans les ESMS, pourquoi?

Quelques chiffres

- 80 à 90 % du temps à l'intérieur encore davantage dans la majorité des établissements médico-sociaux-> temps d'exposition élevé
- 100 % du temps passé à respirer
- L'air intérieur 5 à 9 fois plus pollué selon l'ADEME
- Populations vulnérables (personnes âgées, immunodéprimées)

Des conséquences pour la santé à moyen et court terme, tout le monde est concerné mais inégalité devant les risques

Quelques données générales

- 25 à 30% de la population française touchée par l'asthme, et 13% des enfants de 11 à 14 ans ont déjà déclenché une crise d'asthme
- Responsabilité avérée dans les allergies respiratoires et autres troubles de la respiration (hypersensibilité bronchique...)
- En France:
 - on estime à 20 000 le nombre des décès prématurés liés à 6 polluants de l'air intérieur (études ANSES et OQAI – 2014)
 - on estime entre 12 et 38 milliards d'€ le coût annuel de la mauvaise QAI (source OQAI selon indicateurs OMS)

Le sujet Qualité de l'Air Intérieur dans les ESMS, pourquoi?

Quelques chiffres

PNSE4 : action 14 « Améliorer la QAI au-delà des actions à la source sur les produits ménagers et les biocides »

PRSE 4 Occitanie

Axe 4: Prévenir et limiter les risques sanitaires liés aux milieux intérieurs

Objectif 4.2: Améliorer la capacité des professionnels à prendre en compte l'impact des milieux intérieurs sur la santé

Mesure 4.2.2: Sensibiliser les gestionnaires de bâtiments, les responsables des achats et les personnels agents d'entretien et de maintenance sur le lien bâtiment et santé, et accompagner l'évolution de leur pratique

Effets sanitaires

Conséquences sanitaires

- Exposition à fortes doses des effets immédiats -> Gêne et inconforts / nausées, toux, troubles respiratoires
- Expositions répétées, même à faibles doses -> des effets à long terme -> Polluants cancérogènes certains / apparition et accentuation de maladies chroniques

2 types d'effets

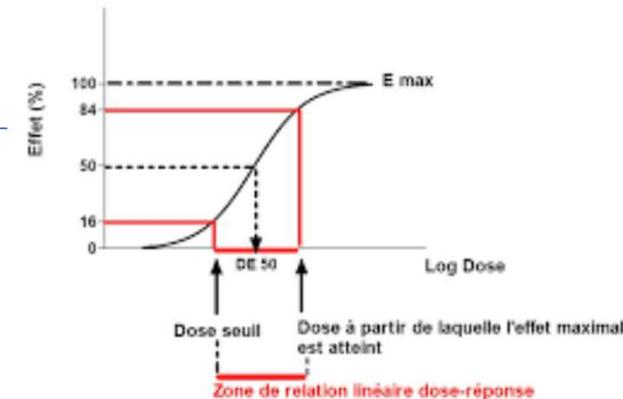
Effets toxiques à seuil de dose

- Quand les dommages sur un organisme apparaissent au-delà d'une certaine dose.
- On parle alors aussi de « **dose maximale sans effet néfaste observable** »
NOAEL en anglais pour No-observed adverse effect level.

Effets toxiques sans seuil de dose

- * Désignent des effets de toxiques pouvant agir quelle que soit la dose : une seule molécule suffit à provoquer un effet adverse dans une cellule, potentiellement néfaste pour l'organisme, par exemple suite à une mutation de l'ADN.
Cette catégorie regroupe les **produits CMR : cancérogènes, mutagènes (ou génotoxiques), reprotoxiques.**
- * Les valeurs guides sont alors exprimées sous la forme d'excès de risque correspondant à une **probabilité de survenue de la pathologie associée à la substance considérée.**

COURBE DOSE-REPONSE



Valeurs guides de qualité d'air intérieur



VGAI : Concentration dans l'air, associée à un temps d'exposition, en-dessous de laquelle aucun effet sanitaire n'est attendu pour la population générale - Uniquement sur critères sanitaires



VG Valeur de gestion (HCSP) : prend en compte des considérations réglementaires, juridiques, économiques



VGAI réglementaires : établies par le gouvernement et associées à des mesures de gestion opposables : valeur à atteindre dans un délai donné

Les principales sources de pollution de l'air intérieur

Équipements

- 1 ameublement (bois collés)
- 2 ventilation et climatisation mal réglées
- 3 chaudières, cheminées, poêles mal réglés
- 4 production d'humidité des machines à laver, sèche-linge...
- 5 poubelles, stockage des déchets
- 6 cheminée ou poêle mal réglés

Activités humaines

- 7 bricolage, émanations des voitures, motos...
- 8 produits de toilette et cosmétiques, humidité
- 9 aspirateur, produits d'entretien, parfums d'intérieur, bougies, encens...
- 10 cuisson
- 11 tabagisme

Occupation des locaux

- 12 plantes (allergènes, engrais, pesticides)
- 13 métabolisme
- 14 animaux

Sol

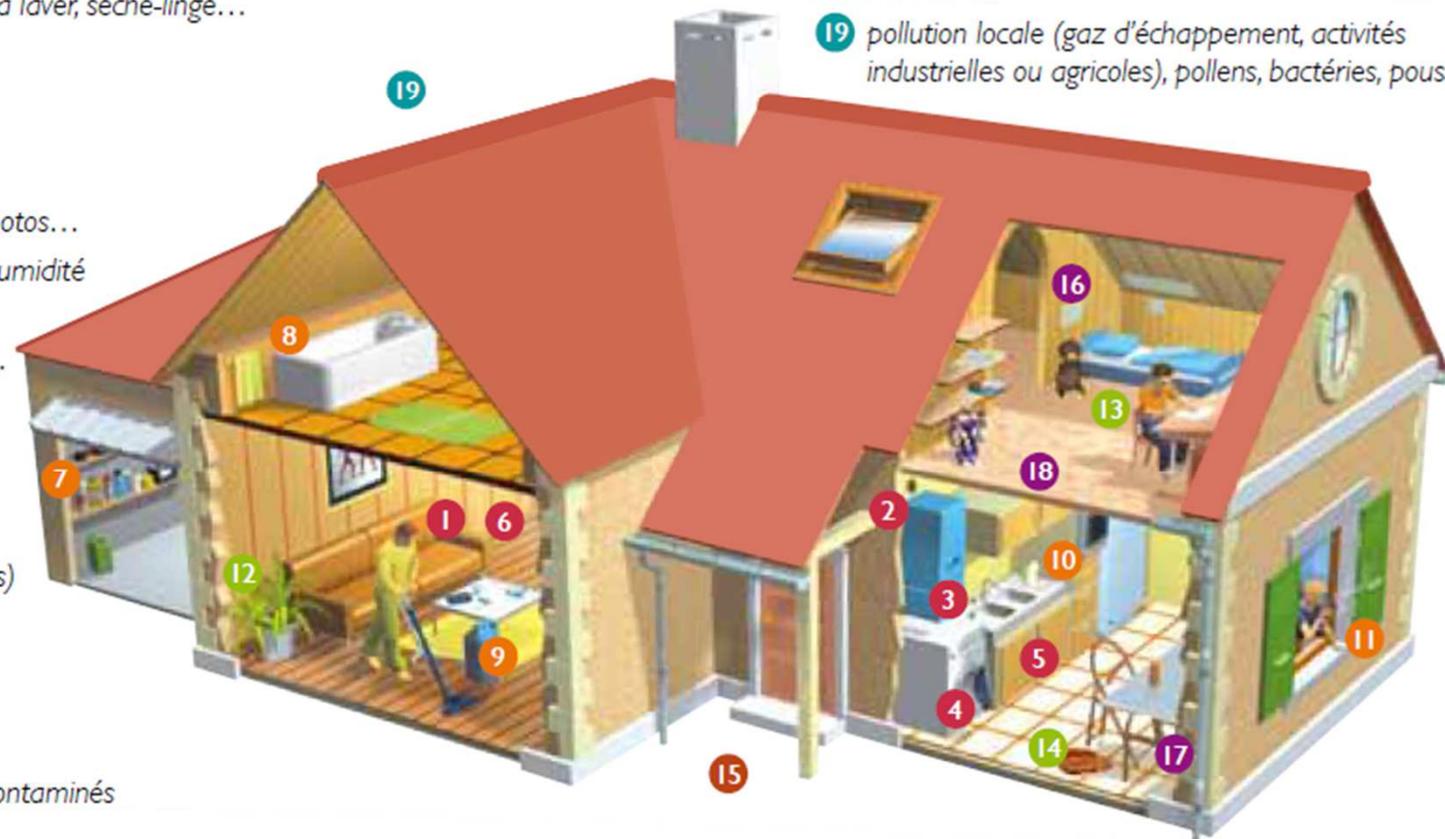
- 15 émanations naturelles (radon), sols contaminés

Matériaux de construction et de décoration

- 16 peintures, vernis, colles
- 17 isolants
- 18 revêtements de sols, murs, plafonds

Air extérieur

- 19 pollution locale (gaz d'échappement, activités industrielles ou agricoles), pollens, bactéries, poussières...



Différentes approches de la QAI

- Par sources : équipements et matériaux de construction et de décoration, activités humaines et occupation, apports extérieurs
- Par type de polluant : physique / biologique / chimique
- Par voie d'exposition : inhalation / contact / ingestion
- Par pathologies induites :
 - infectieuses (légionelles) ,
 - troubles respiratoires (particules, COV),
 - allergiques (acariens),
 - cancéreuses (benzène, radon),
 - irritatives (COV),
 - toxiques (CO), neurotoxiques

Quelques polluants de nature physique

Amiante

Les fibres minérales artificielles

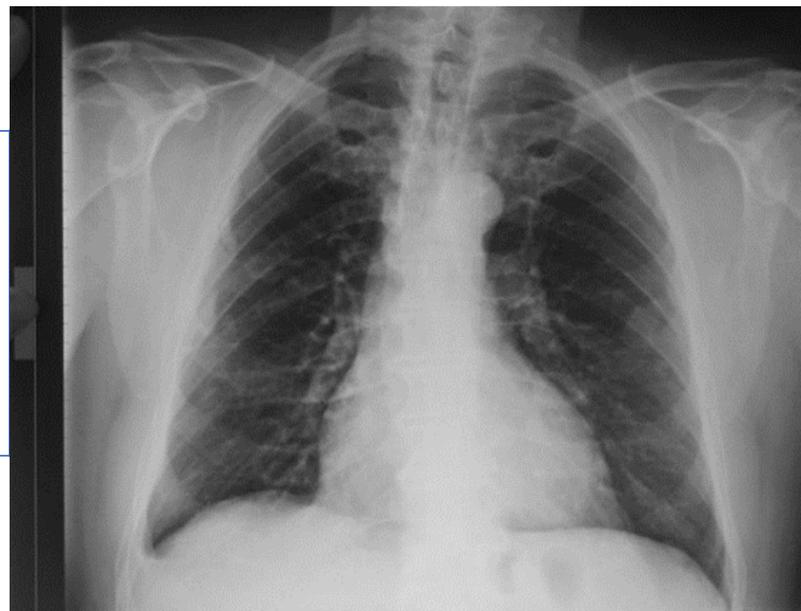
Particules fines (PM10 – PM2,5)

Radon

L'amiante

Utilisation de 1950 à 1995 dans le bâtiment pour ses propriétés physico chimiques exceptionnelles ; interdit en France en **1997**
Plus une particule est fine, plus elle pénètre profondément dans l'appareil respiratoire.

Effets sanitaires : mésothéliome (cancer de la plèvre – tissu qui enveloppe les poumons), asbestose, plaque pleurale.



*Valeur de gestion : 5 fibres / litre d'air
(Code de la santé publique)*

Les fibres minérales artificielles

Ex : laine de verre, laine de roche...

- Utiliser pour isoler thermiquement, phoniquement dans les bâtiments
- Certaines fibres irritent la peau et/ou les muqueuses, provoquent des **allergies** cutanées ou respiratoires. Les fibres fines et longues sont les plus dangereuses : inférieures à 3,5 microns, elles peuvent être inhalées et pénétrer profondément dans le poumon y persister un certain temps.
- Groupe 3 par le CIRC-> inclassables quant à leur cancérogénicité pour l'homme. Exonérées de cette classification lorsqu'elles répondent aux critères de la Directive européenne 97/69/CE, elles restent cependant classées irritantes.

Les particules fines (PM10 – PM2,5)

Impact sanitaire reconnu : aggravation de l'asthme et des bronchites chroniques, risque accru de maladies cardio-vasculaires et de cancer du poumon

Classées cancérigènes par l'OMS en 2013

Elles peuvent également véhiculer **bactéries et virus**.

Origine : combustion (trafic automobile, tabac, chauffage, cuisson...)

Le radon

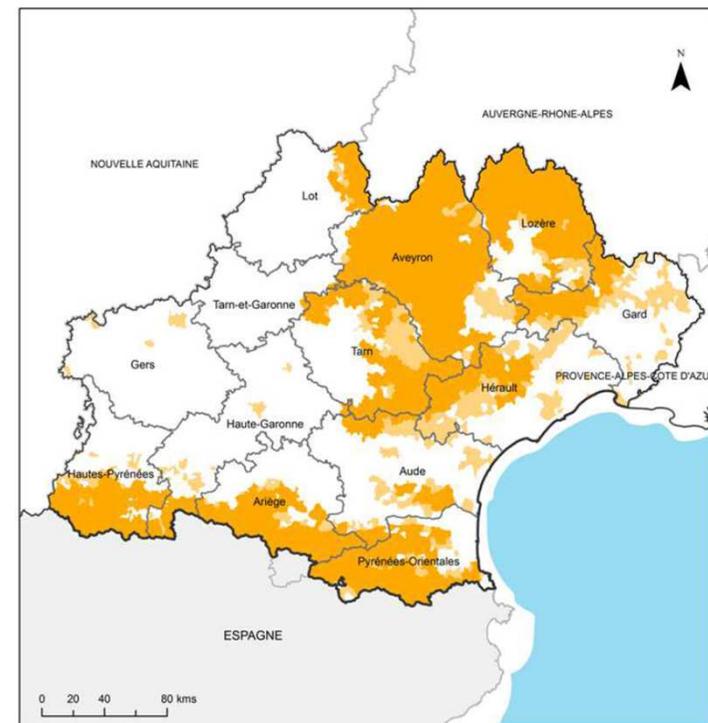
Classe cancérogène certain par le CIRC en 1987

Origine naturelle : gaz issu de la désintégration du radium dans sols granitiques

Entre 5 et 12% des décès par cancer du poumon lui sont attribués en France (3000 morts par an)

Synergie avec le tabac

Répartition communale du potentiel radon géogénique en Occitanie



Légende

□ Département

Potentiel radon géogénique communal

Faible

■ Faible mais avec 1 ou plusieurs facteurs géologiques pouvant faciliter le transfert du radon

■ Une partie du territoire qui présente un potentiel moyen ou élevé

Source : IRSN (déc 2014), Basemap, GeoFile (IGN)
Réalisation : ARS Occitanie, novembre 2016

La surveillance de l'exposition au RADON

CE QUE DIT LA LOI

- Les établissements doivent surveiller l'exposition au radon et prendre des mesures pour la réduire. Cette surveillance passe par un diagnostic réalisé par des organismes agréés par l'Autorité de sûreté nucléaire tous les 10 ans.
- Si l'établissement dépasse le niveau de référence de l'activité volumique moyenne annuelle en radon (fixé à 300 Bq./m³), il doit mettre en place des actions correctives.

LES RÉFÉRENCES JURIDIQUES

- Article L1333-22 du Code de la santé publique
- Articles L4121-1 et R4451-1 et suivants du Code du travail
- Articles D1333-22 à -36 du Code de la santé publique
- Arrêté du 20 février 2019 relatif aux informations et aux recommandations sanitaires à diffuser à la population en vue de prévenir les effets d'une exposition au radon dans les immeubles bâtis

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

POUR QUI ?

Tous les établissements de santé, sociaux et médicosociaux avec capacité d'hébergement.

Tous les établissements situés dans les zones fortement exposées au radon et définies dans l'arrêté du 27 juin 2018 ainsi que ceux qui présentaient déjà une problématique radon identifiée.

POUR QUAND ?

Déjà en vigueur.

COMMENT LE DÉCLARER ?

Une affiche visible et lisible présentant le diagnostic doit être posée près de l'entrée principale.

QUELLES SANCTIONS ?

Aucune.



Quelques polluants de nature chimique

COV (ex: formaldéhyde)

COSV (ex : phtalates)

Dioxyde d'azote NO₂

Monoxyde de carbone CO

Les Composés Organiques Volatils COV

- Regroupent de nombreux composés : hydrocarbures, aldéhydes, cétones... (ex : limonène, toluène, formaldéhyde)
- **s'évaporent rapidement à T° ambiante et se retrouvent dans l'air.**
- Les COV proviennent de matériaux de construction et décoration, ameublement, bricolage, produits ménagers... (issus de la **pétrochimie**), tabac.
- Les effets sanitaires varient selon la substance et les concentrations, mais se cumulent (effet « cocktail » des COV totaux)

Le formaldéhyde (COV)

Formaldéhyde

Le plus abondant des COV dans les intérieurs

Classé depuis 2004 **cancérogène certain** par le CIRC (nasopharynx, fosses nasales)

- Effets sur la santé

irritation des yeux, nez et gorge, allergie (asthme eczéma),
inflammation de l'appareil respiratoire



Le benzène

Benzène

Toxique

Classé cancérogène certain par le CIRC

Sources :

combustion des véhicules à essence, poêles à pétrole
fumées de cigarettes,
produits de bricolage, meubles,
produits de décoration et de construction (solvant)
Encens, bougies parfumées, désodorisants liquides

Les Composés Organiques Semi Volatils COSV

- Ces substances peuvent se volatiliser dans l'air et être présentes en phase gazeuse et / ou particulaire, ainsi que dans les poussières déposées au sol ou sur le mobilier.
- Ex : composés bromés, perfluorés, phtalates (utilisés comme agents fixateurs dans les cosmétiques ou plastifiants du PVC).
- Effets sanitaires suspectés : perturbateurs endocriniens, effets allergisants.

Le dioxyde d'azote- NO₂

- Source principale = combustions du trafic automobile (air extérieur)
- Le NO₂ est un oxydant puissant.
- Il pénètre profondément dans le poumon et peut provoquer irritations et exacerbation des symptômes respiratoires de l'asthme.

Le monoxyde d'azote- CO

- Gaz inodore, incolore et sans saveur produit par une combustion incomplète
- Sources principales : chaudières, chauffages d'appoint, chauffe eau
- Une exposition chronique à faible dose entraîne fatigue, maux de tête, vertiges, nausées ou encore gêne respiratoire
- Peut provoquer une asphyxie par arrêt de la respiration cellulaire potentiellement mortelle (CO remplace O2 sur l'hémoglobine)
- Cause 1000 hospitalisations et 100 décès par an en France
- Pour 90% des cas d'intoxication, le conduit d'évacuation des gaz est en cause



Quelques polluants de nature biologique

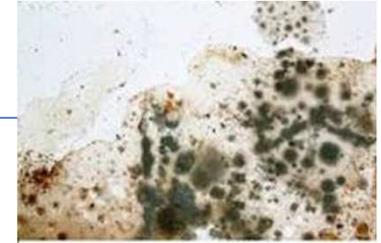
Moisissures

Acariens

Légionelles

Les moisissures

- Champignons microscopiques filamenteux
- Plus de 120 variétés recensées en France dans les logements
- Faculté de colonisation des systèmes de traitement d'air
- Émettent des **spores allergisantes**, des substances irritantes, des COV microbiens (qui génèrent des odeurs), des mycotoxines.
- **Effets sanitaires** : irritations, allergies, infections



shutterstock.com - 1143808465

Les acariens

- Arachnides de faible taille qui se nourrissent de fibres et squames humains
- Développement favorisé par la chaleur et l'humidité
- **Effets sanitaires** : sensibilisation, réactions allergiques (rhinite, asthme)

Le dioxyde de carbone (CO₂)

Confinement : le dioxyde de carbone **CO₂** est un bon **indicateur du renouvellement de l'air** -

Mesure reconnue et validée

Pour les lieux fréquentés par le public : permet d'évaluer la qualité de la ventilation

Effet du CO₂ : diminue les capacités intellectuelles (performances scolaires), maux de tête

Quelques valeurs:

CO₂ en air extérieur : environ 400 ppm (0,04%)

Avis HCSP avril 2021 : recommandations

< 800 ppm avec masques (objectif cible)

< 600 ppm sans masque (restaurant)

on atteint env 2000 ppm en 1h dans une salle de classe

Campagne OQAI 2013-2017 :

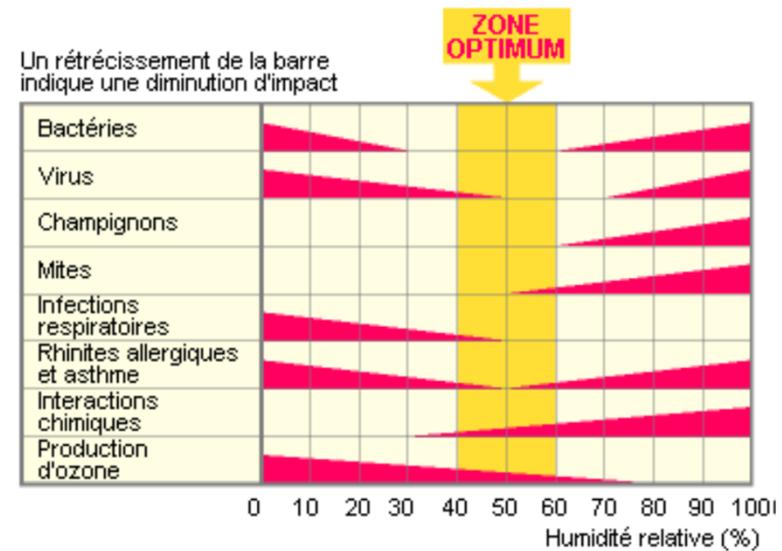
41% des écoles ont au moins une classe avec un ICONE très élevé.



Humidité

Un taux d'humidité supérieure à 70% favorise le développement des moisissures ;

A moins de 30%, il provoque un dessèchement des muqueuses et favorise les infections pulmonaires.



Observatoire de la qualité de l'environnement intérieur

OQAI crée en 2001 – Mieux connaître la pollution intérieure, ses origines, conséquences pour la sante des occupants, et émettre des recommandations.

1ère campagne 2003-2005 sur 600 logements :

- Air intérieur plus pollué que air extérieur et de façon spécifique,
- moisissures présentes dans 37% des logements,
- 100% des logements sont pollués au formaldéhyde.

2019-2021 campagne dans les ESMS

Campagne dans les ESMS 2019-2021- 97 établissements investigués

Dans la majorité des établissements instrumentés, valeurs guides réglementaires formaldéhyde et benzène sont respectées.

Dans les établissements où ces valeurs de référence sont dépassées, aucune concentration en benzène et formaldéhyde n'était au-dessus des valeurs limites de 10 et 100 µg/m³. Aucun dépassement de valeur guide de qualité d'air intérieur n'a été observé pour les autres COV et aldéhydes mesurés qui en disposent (éthylbenzène, tétrachloroéthylène, toluène, acétaldéhyde)

Les indices ICONE calculés dans la campagne montrent que **dans plus de la moitié des établissements le confinement de l'air est faible**. Enfin, concernant les particules PM_{2,5}, la valeur guide journalière de l'OMS fixée à 15µg/m³ a été dépassée dans au moins une pièce d'un cinquième des établissements environ, mais les concentrations en PM_{2,5}, COV et aldéhydes sont plus faibles que celles mesurées dans les logements.

Ressources

- [Observatoire de la qualité des environnements intérieurs \(OQEI\)](#)
 - [Institut national de l'environnement industriel et des risques \(Ineris\)](#)
 - [Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail \(Anses\)](#)
 - [Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement \(Cerema\)](#)
 - [Agence de la transition écologique \(Ademe\)](#)
 - [Centre scientifique et technique du bâtiment \(CSTB\)](#)
-
- Guide d'information CEREMA- Surveillance réglementaire de la QAI dans certains ERP
 - Guide d'accompagnement à la mise en place de la surveillance réglementaire de la qualité de l'air intérieur dans certains ERP
 - Guide d'application pour la surveillance du confinement de l'air
 - Inscription à la newsletter du CEREMA
 - FAQ du CEREMA sur la qualité de l'air intérieur



Qualité de l'air intérieur dans les ESMS?

Jérôme DUBREIL: jerome.dubreil@ars.sante.fr