

# CONDAIR

Preventica – 30/11/2021  
Alban Gomet : Directeur Général - Condair

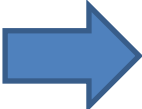


# QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR et HYGROMÉTRIE: à quand l'instauration de normes ?

Preventica – 30/11/2021  
Alban Gomet : Directeur Général - Condair



## EN 13779

- La seule norme européenne
  - Pour un environnement intérieur confortable et sain dans les bâtiments non résidentiels
- 
- 
- norme importante, décisive,  
***mais***
  - tient pas compte de tous les paramètres de la qualité de l'air.

La qualité de l'air intérieur est devenu **un sujet majeur de santé publique depuis le début des années 2000**

La qualité de l'air intérieur, en France (2018)

## Paramètres

## Valeurs-guides

Humidité relative	comprise entre 40% et 60% dans un local à 20°
Radon *	< 400 Bq/m <sup>3</sup>
Formaldéhyde	< 10 µg/m <sup>3</sup>
Benzène	< 2 µg/m <sup>3</sup>
Particules fines PM <sub>2,5</sub>	< 10 µg/m <sup>3</sup>
CO	< 10 mg/m <sup>3</sup>
CO <sub>2</sub>	< 1 000 ppm

Le code de l'environnement reconnaît le droit à chacun de respirer un air qui ne nuise pas à sa santé (C. envir., art. L. 220-1).

**C'est ce que l'on « mesure » actuellement**

**Le critère de la qualité de l'air dans les bâtiments reste sa teneur en polluants ou traiter l'humidité excessive des habitations**

Les textes officiels restent les mêmes

- Nous passons toujours autant de temps dans les espaces clos
- Même exposition aux polluants extérieurs et intérieurs

Le HCSP émet des **recommandations** :

- Aération
- Ventilation
- Mesure du CO2



**Recommandations uniquement – quid de la mesure ?**

Pour le gouvernement : **surveillance** systématique de la qualité de l'air :

- **l'aération**
- **la ventilation**
- **la purification de l'air**

## Ce sont des mesures nécessaires mais insuffisantes

- Elles traitent l'air de la pièce, mais ne prévient pas des apports extérieurs (humains)
- Elles engendrent une conséquence mal connue :

### **l'assèchement de l'air intérieur.**

➔ La teneur d'humidité relative dans les bureaux est souvent bien en dessous des 40% RH recommandé par l'OMS lui-même).

Le juste taux d'humidité : encore négligé par les pouvoirs publics



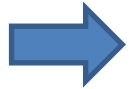
← **Les idées reçues**

Pour les pouvoirs publics, humidité = excès = particules de moisissures visibles

**La réalité** →

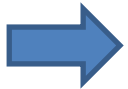
- Dans les bureaux, nous souffrons plus d'un air sec que trop humide
- L'air des bureaux est généralement trop sec





## Construction des bâtiments

- On construit vite
- On ne laisse pas sécher
- On clôture et étanchéifie trop tôt



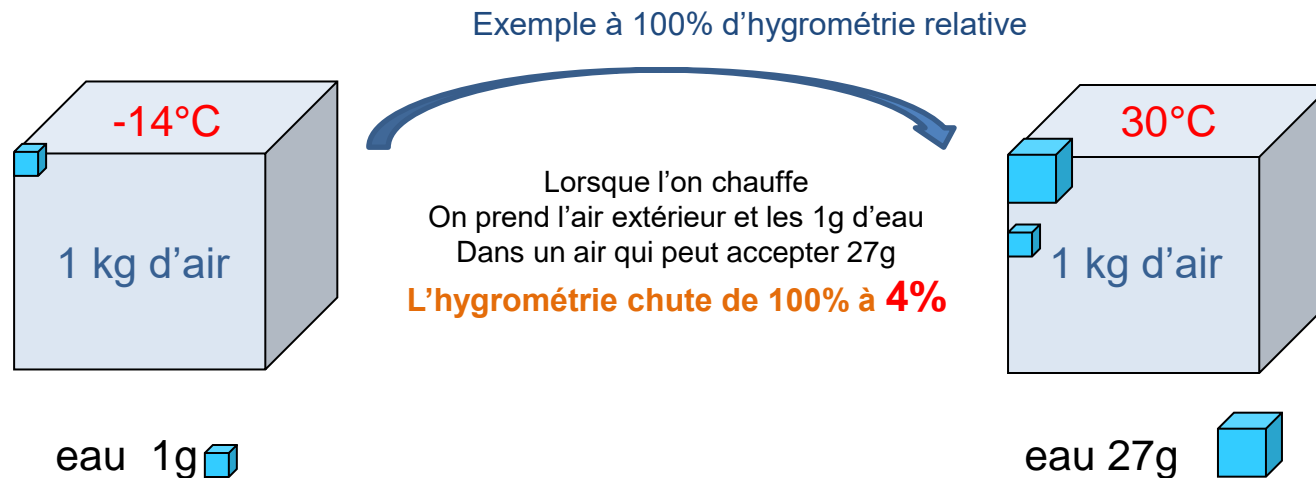
## Conception – utilisation des bâtiments neufs

- Étanchéité excessive contre déperdition de chaleur
- Surfaces vitrées et épaisseur parois
- Assèchement de l'air avec les centrales de traitement d'air (clim + chauffage)



# L'air trop sec ?

Quantité d'eau dans un volume d'air (base kg), en %, à une température donnée



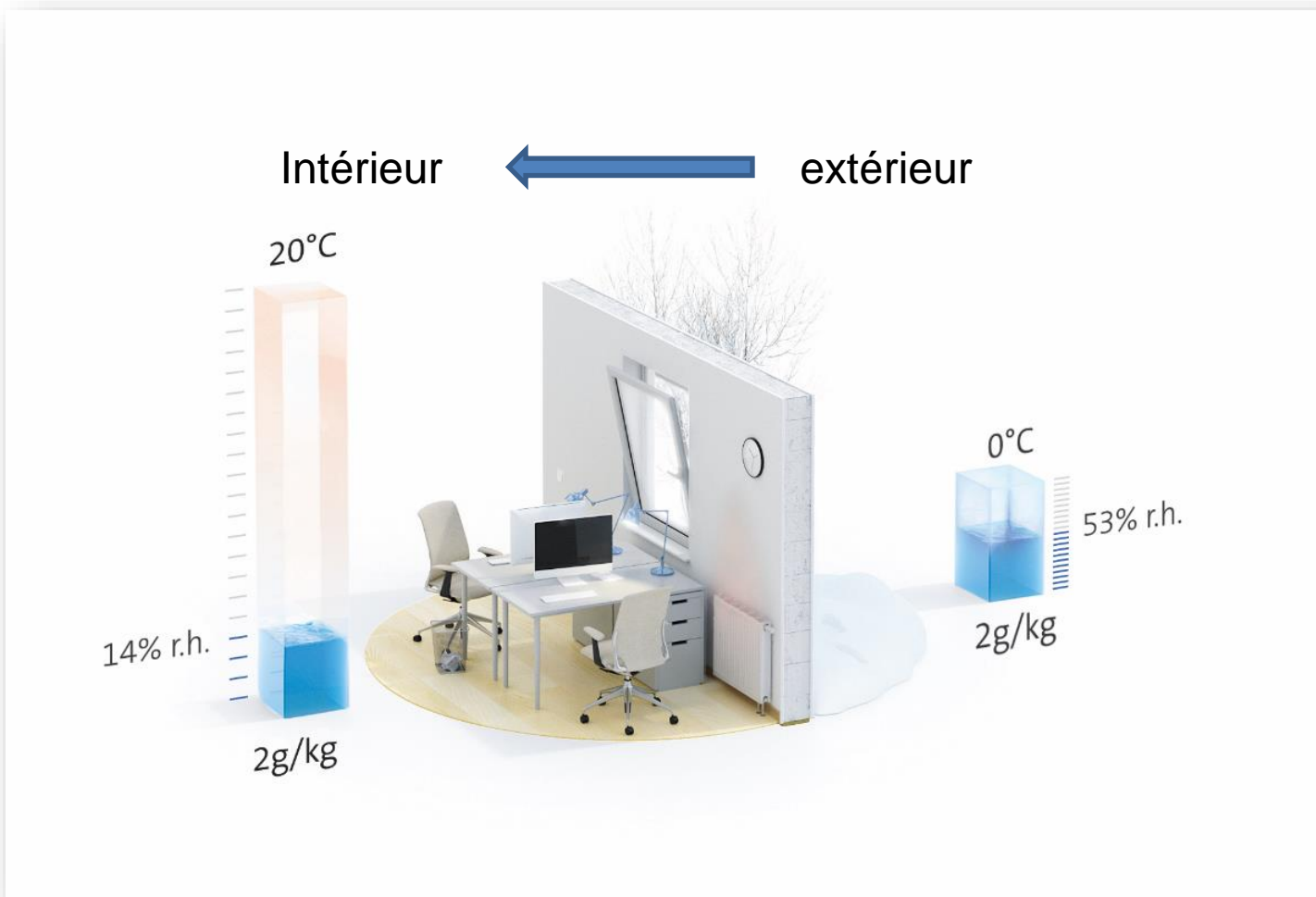
## Pourquoi dessèche-t-on lorsque l'on chauffe ?

Pourquoi dessèche-t-on lorsque l'on climatise ?

Climatisation = batterie froide → condensation = **assèchement de l'air**

**Constat : l'air intérieur est généralement trop sec**

# L'air trop sec ?



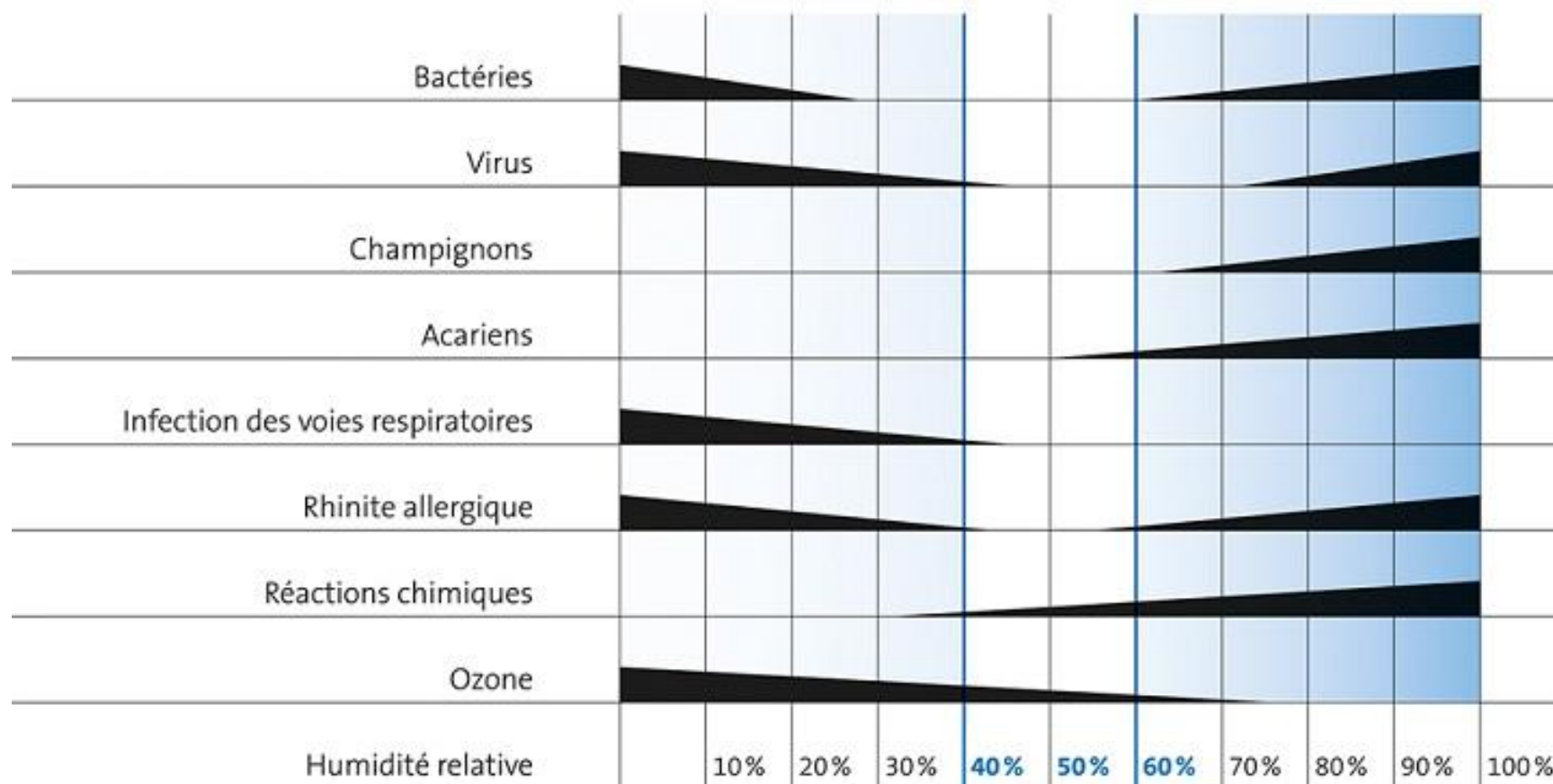
## L'OMS définit (en 1982) , le « Sick Building Syndrom » (SBS) ou syndrome des bâtiments malsains

- Symptômes généraux (fatigue, maux de tête)
- Symptômes affectant les muqueuses (yeux, nez, gorge)
- Symptômes affectant la peau (rougeurs, sècheresse)

Le SBS a une origine multifactorielle :

- **les facteurs ambiants :**
  - facteurs physiques : insuffisance d'apport d'air neuf, vitesse de l'air excessive, **humidité relative insuffisante**,
  - facteurs chimiques : COV, CO2, etc...
  - facteurs biologiques : microorganismes
- **les facteurs socio-organisationnels :**
  - manque d'intérêt professionnel, d'autonomie, etc

## Un taux d'humidité ambiante optimal pour la santé



Etude 1985 - Criteria for Human Exposure to Humidity in Occupied Buildings  
Diagramme de Scofield Sterling

## 1. Diffusion plus longue des virus dans l'air ambiant

## 2. Préservation et survie des virus



## 3. Affaiblissement du système immunitaire respiratoire

Air trop sec → diffusion plus longue des virus dans l'air



Après **une heure**, on peut encore trouver **75%** des virus infectieux dans un air ambiant ayant un taux d'humidité relative de **20%**.

Alors que seulement **15%** des virus survivent à un taux d'humidité relative de **45%**.

## Corrélation entre taux d'hygrométrie et propagation des virus



### Si RH > 40%

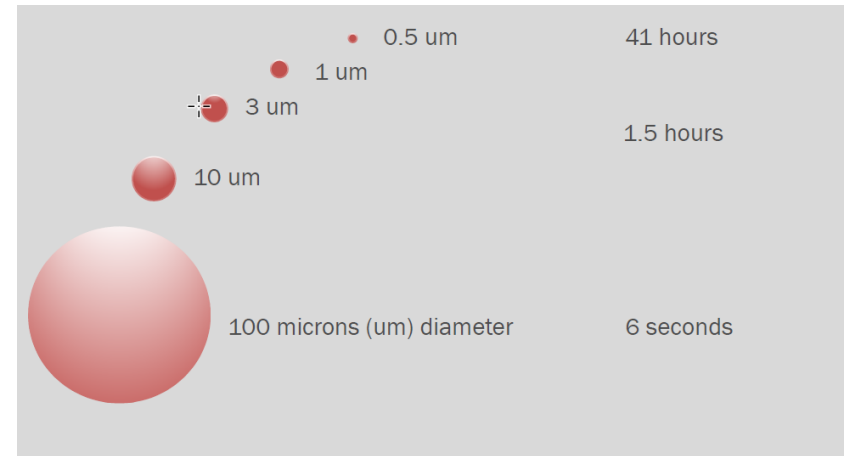
- les aérosols sont plus lourds,
- la plupart tombent
- Réduction des infections
- liées aux virus en suspension.



### Si RH < 40%

- la taille des gouttelettes se réduit
- Elles restent en suspension
- augmentation du risque d'infection.

Les scientifiques démontrent que la **propagation** des virus est liée à des **minuscules gouttelettes** provoquées lorsqu'une personne infectée tousse ou éternue.



Temps de suspension d'une particule dans l'air

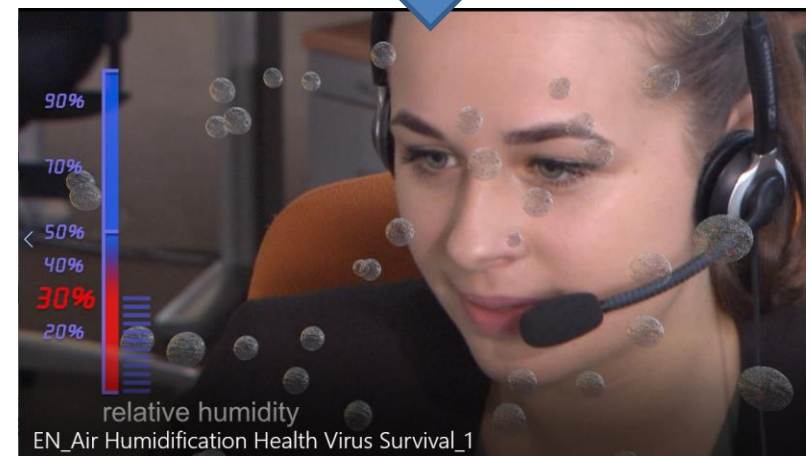
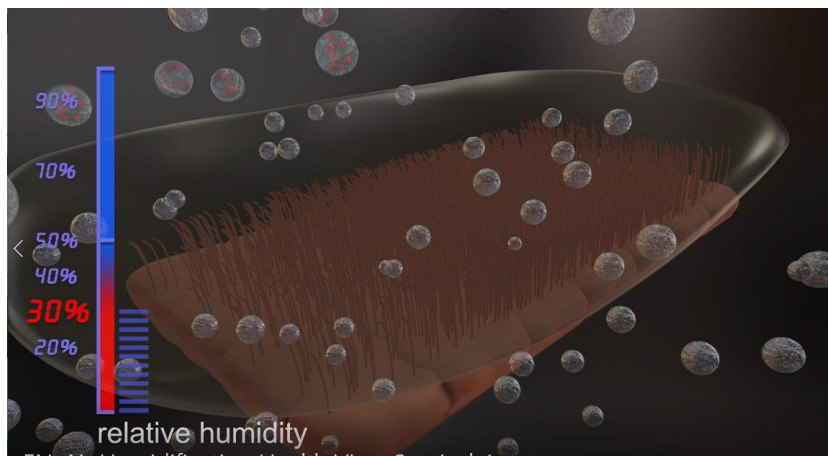
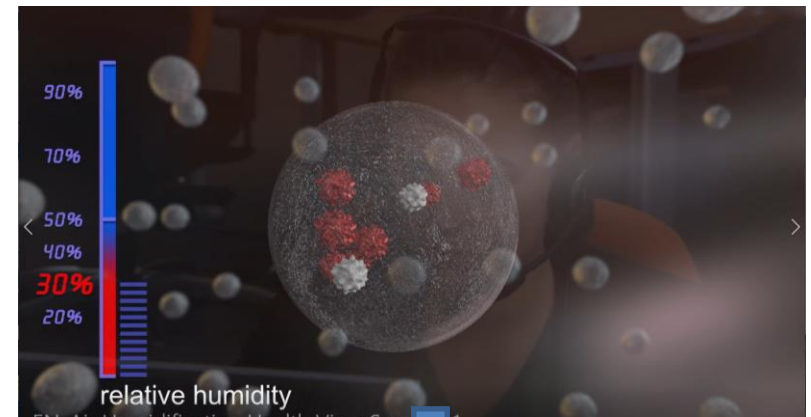
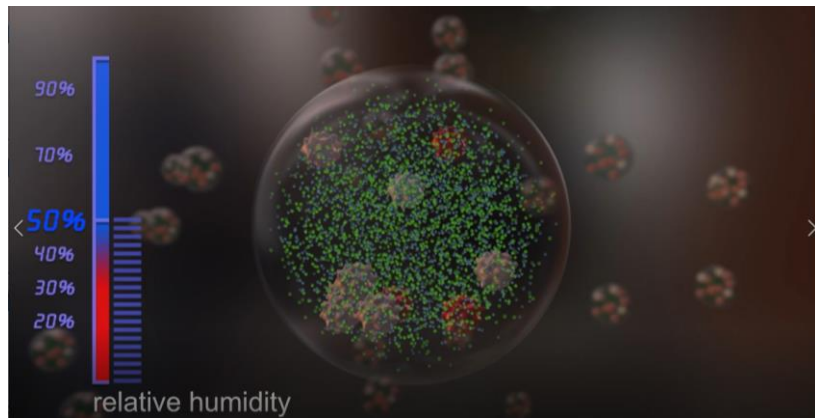
Temps en suspension dans l'air = quelques secondes à plusieurs heures si l'air est sec < 40%

## L'effet induit :

- Hygrométrie < 30 % - distance de projection d'un éternuement > 2,5m
- Hygrométrie > 55 % - distance de projection d'un éternuement < 1m



## Préservation et survie des virus qui se réactivent au contact des muqueuses respiratoires



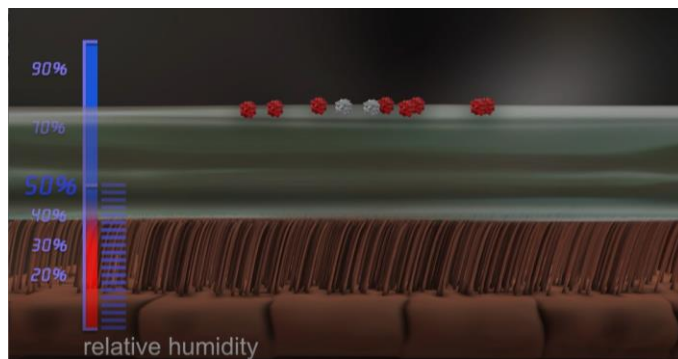
# L'affaiblissement de notre système immunitaire

Nos lignes de défense :

- Nez
- Gorge
- Muqueuses

## On filtre, on capture, on évacue

Si l'air intérieur est  $< 40\%$  d'hygrométrie, la couche de muqueuse et les cils ne font plus leur office de protection



40/60%

$< 40\%$



Publié: Mai 2019 | [DOI: 10.1073/pnas.1902840116](https://doi.org/10.1073/pnas.1902840116)

## Un taux d'humidité trop bas affaiblit la fonction barrière et la résistance innée aux infections grippales

Eriko Kudo, Eric Song, Laura Yockey, Tasfia Rakib, Patrick Wong, Robert Homer, Akiko Iwasaki



On pouvait s'attendre à ce que cette étude confirme que la faible humidité affaiblit la barrière muqueuse dans les voies respiratoires sur la base des résultats d'études antérieures. Ce qui fut spectaculaire est **la découverte inattendue que la faible humidité de l'air bloque le système immunitaire inné, causant ainsi davantage de dommages aux cellules des voies respiratoires et entrave les processus de réparation ultérieurs.**

**Cela signifie que l'influence de l'humidité couvre l'évolution totale de la maladie, de l'infection à la guérison.**

## Pourtant, l'hygrométrie est maîtrisée, depuis des décennies

- Pour les machines avant tout
  - bon fonctionnement, garantie
  - Continuité du process
  - productivité
- Pour les animaux (laboratoires)
- Pour l'art (musée, stockage)

## Et pour les Hommes ?

- Très rarement pris en compte
- Souvent lié à une pression exercée par une corporation
- Pas de contexte réglementaire
- On parlera de rafraichissement confort vs Santé

**CONDAIR a développé aussi des solutions spécifiques pour le secteur tertiaire**

# Comment corriger ?



Humidifier dans un système de ventilation

→ **Facilité, hygiène, précision**

# Comment corriger ?

Humidifier directement dans les bureaux

Discret

Silencieux

Fiable

Flexible

Adaptable

Location / investissement

## Mesurer - agir - surveiller



**Concentration de CO<sub>2</sub>**  
moins de 1 000 ppm  
(parties par million)



**Lumière du jour**  
Maximiser l'exposition,  
ajouter éventuellement  
des UV-A et UV-B.



**Particules respirables**  
Éliminer



**Utilisation de la pièce**  
Enregistrer le nombre de  
personnes présentes +  
durée



**COV** (composés organiques  
volatiles) Éliminer



**Humidité relative**  
Entre 40 et 60 %



**Température**  
Entre 20 et 22 °C

# Mesurer & corriger





La qualité de l'air, c'est la combinaison de plusieurs actions

- Ventilation
- Aération
- Purification
- ... et Humidification de l'air 40-60



L'humidification de l'air, la seule qui traite vraiment le mal à la racine

- **Ventilation**
  - Assèche l'air (chauffage ou climatisation)
  - Problème du taux d'air neuf apporté vs énergie
  - Influence limitée sur le CO2
- **Aération**
  - Traite le CO2
  - Peut-on aérer partout (tours) ?
  - Traite ponctuellement
  - Assèche l'air (on doit chauffer un air froid)
- **Purification**
  - Ne protège pas de l'air sec
  - Ne traite pas le CO2
  - Laisse le temps à la contamination



**L'humidification vient en complément de ces actions, traitant le fond**

- Des normes existent (Europe)
- Des valeurs références sont fixés en France
- La qualité de l'air intérieur est particulièrement prise en compte actuellement
- Des mesures incitatives et partielles sont mises en place par le gouvernement

## MAIS

Nous vivons quoiqu'il en soit dans des endroits trop secs  
Cet air sec a des conséquences désastreuses sur notre système immunitaire

➡ Il n'y a pas de texte de loi sur la régulation de l'hygrométrie

## QUE FAIRE ?

### ATTENDRE LA MISE EN PLACE DE NORMES ?

- On peut protéger nos salariés
- On peut améliorer la qualité de l'air intérieur
- On peut traiter le problème dans le fond



**Faisons bouger les choses**  
**Faisons passer le message largement**  
**Prônons le 40-60 %**

<https://www.santemagazine.fr/actualites/bruit-et-air-trop-sec-les-maux-du-bureau-les-plus-frequets-en-france-193212>

<https://workplacemagazine.fr/immobilier/3998/Au-secours,-air-trop-sec-et-pollue-dans-les-bureaux>

<https://adfservices.fr/un-air-trop-sec-peut-il-egalement-nous-incommoder.html>

<https://www.condair.fr/humidification-de-l-air-sante/effets-de-l-air-temperature-et-humidite-relative-sur-la-survie-du-coronavirus>

<https://www.condair.fr/humidification-de-l-air-sante/2020-coronavirus-epidemie-revue-de-l-actualite-et-considerations-pour-reduire-transmission>

<https://www.condair.fr/humidification-de-l-air-sante/relationship-between-humidity-and-influenza-a-viability-in-droplets-and-implications-for-influenza-s-seasonality>

<https://www.condair.fr/humidification-de-l-air-sante/nouvelle-etude-scientifique-de-l-universite-de-yale-dr-akiko-iwasaki-mai-2019>

<https://www.condair.fr/humidification-de-l-air-sante/indoor-relative-humidities-in-winter-and-related-absenteeism>

<https://www.condair.fr/humidification-de-l-air-sante/a-comparison-of-relative-humidity-between-two-swedish-buildings-with-different-ventilation-solutions>

<https://www.condair.fr/humidification-de-l-air-sante/absolute-humidity-and-the-seasonal-onset-of-influenza-in-the-continental-united-states>

## *Agir pour améliorer la qualité de l'air intérieur*

<https://solidarites-sante.gouv.fr/sante-et-environnement/batiments/article/qualite-de-l-air-interieur>

## *Documents de référence : Plan d'action Qualité de l'air intérieur (octobre 2013)*

[https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/Plan\\_Qualite\\_de\\_l\\_air\\_interieur\\_octobre\\_2013.pdf](https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/Plan_Qualite_de_l_air_interieur_octobre_2013.pdf)

Dans la filière du bâtiment, développer les actions incitatives et préparer les évolutions réglementaires

I. Demander à l'ensemble des dispositifs existants sur la performance énergétique (labels, certifications) le renforcement du volet qualité de l'air intérieur pour valoriser les bons choix de matériaux et les bonnes méthodes de mise en œuvre

J. Concernant la qualité de l'**aération-ventilation** installée, lancer la mobilisation des professionnels de la filière bâtiments et intégrer dans les formations sur les performances énergétiques dans le bâtiment, initiales et tout au long de la vie, des éléments concernant l'aération/ventilation, notamment pour les réhabilitations thermiques.

K. Mobiliser les services de l'État sur l'aération-ventilation lors des contrôles des règles de construction

L. Inciter au développement du volet sanitaire des fiches de déclaration environnementale et sanitaire (FDES) des produits de construction et développer des modules d'évaluation de la qualité de l'air intérieur dans les outils logiciels d'aide à la conception des bâtiments

M. Favoriser l'utilisation de produits de construction et de décoration classés A+ en termes d'émissions de polluants volatils dans les achats et marchés publics

N. Faire réaliser par l'OQAI une campagne sur la qualité de l'air intérieur dans les **bâtiments à haute performance énergétique**

O. Faire un travail de pédagogie sur les enjeux de qualité de l'air intérieur dans le contexte du renforcement de la performance énergétique des bâtiments

[file:///Downloads/135\\_OQAI\\_les\\_bons\\_gestes.pdf](file:///Downloads/135_OQAI_les_bons_gestes.pdf)

*Humidité et moisissures, faites-leur la vie dure → Ventiler, assécher pour rendre l'air sain*

<https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/qualite-lair-interieur>

<https://www.editions-legislatives.fr/actualite/qualite-de-l-air-interieur-enjeux-et-perspectives>

<https://www.editions-legislatives.fr/actualite/qualite-de-l-air-interieur-enjeux-et-perspectives>