

QUALITÉ DE L'AIR :

Comment la **régulation de l'hygrométrie de l'air** dans les bureaux et le secteur hospitalier influe sur le **taux d'absentéisme** et la **sécurité** sur le **lieu de travail**



Rapide état des lieux en
France sur la qualité de l'air

Qualité de l'air intérieur

Jeudi 11 janvier 2018

« **Logement, moyens de transport, lieu de travail, école... Nous passons plus de 80 % de notre temps dans des lieux clos, et l'air que nous y respirons n'est pas toujours de bonne qualité. Outre les apports de l'air extérieur, les sources potentielles de pollution dans les bâtiments sont en effet nombreuses : appareils à combustion, matériaux de construction, produits de décoration, meubles, activité humaine (À l'intérieur des logements, l'air est bel et bien pollué de manière spécifique par rapport à l'air extérieur).**

La bonne qualité de l'air à l'intérieur d'un bâtiment a un effet démontré sur la qualité de concentration, le taux d'absentéisme dans les écoles, le bien-être. A contrario, une mauvaise qualité de l'air peut favoriser l'émergence de symptômes tels que maux de tête, fatigue, irritation des yeux, du nez, de la gorge et de la peau, vertiges ainsi que les manifestations allergiques et l'asthme.

En France on estime à **19 milliards d'euros** par an le coût de la mauvaise qualité de l'air intérieur. Les ministères de l'Environnement et de la Santé ont lancé en 2013 le Plan d'actions sur la qualité de l'air intérieur. Ce plan prévoit des actions afin d'améliorer la qualité de l'air dans les espaces clos, dont :

- Surveillances des lieux tels que les crèches et les écoles
- Sensibilisation de la population sur la qualité de l'air
- Réduction de l'exposition aux principales sources de pollution de l'air intérieur
- etc...

Le Plan d'actions sur la qualité de l'air intérieur est intégré dans le troisième Plan national santé environnement »

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

Analyse des polluants de l'air :

- Physiques
 - Chimiques
 - Microbiologiques
- Exemples : poussières, pollens, COV, CO2...

On recense plus de 1000 substances chimiques et particulaires classées sur des critères sanitaires (maison, école, bureaux)

Pour les bureaux, on recense par exemple **5 substances prioritaires** :

- benzène,
- PM_{2.5},
- mélange de PCB,
- éthylbenzène,
- formaldéhyde



Pour optimiser la qualité de l'air les pouvoirs publics vont donc miser sur la limitation / élimination des polluants dans l'air ambiant, ce qui est considérable mais on peut faire encore mieux.

Le taux d'hygrométrie est un facteur de qualité de l'air TRES important.

En dehors du domaine industriel, l'importance d'une hygrométrie correcte et constante est souvent peu ou pas abordée.

Une hygrométrie maîtrisée est primordiale lorsque l'on parle de la qualité de l'air notamment de l'air dans les bureaux.

Nous allons vous montrer qu'un air **trop sec** ou **trop humide** a des conséquences néfastes sur la santé. Les effets négatifs d'un excès d'humidité dans l'air sont très connus.

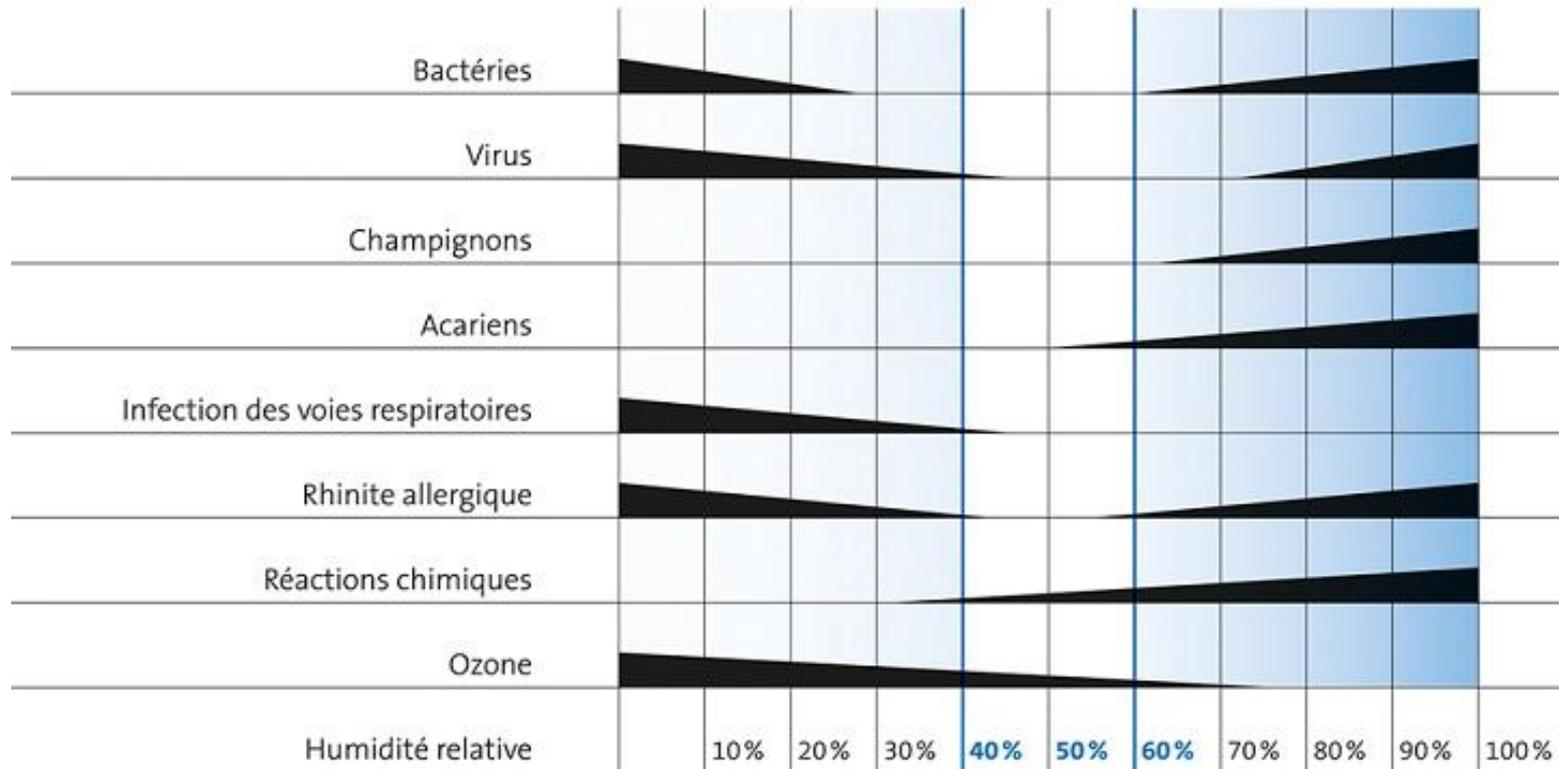
Ceux de l'air trop sec le sont moins :

fatigue oculaire,

Dessèchement des muqueuses

décharges électrostatiques

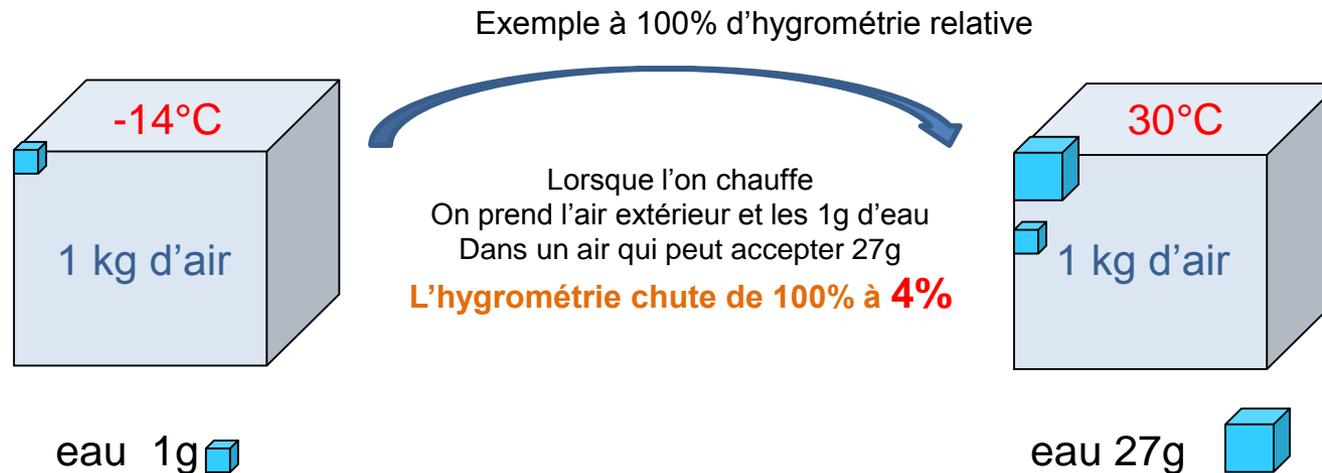
accroissement de la propagation des virus, de la suspension des particules dans l'air



Un taux d'humidité ambiante optimal pour la santé

- hausse du nombre de bactéries et de virus
- Augmentation de la production d'ozone (due à l'électricité statique)
- Augmentation des phénomènes fongiques

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



Construction des bâtiments

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



Conception 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)

Pour résumer

 condair



SANTÉ



Muqueuses:

nez sec et bouché
tendance aux saignements,
gorge sèche et mucus important
toux, pression de l'oreille, problèmes de sinus

Yeux:

yeux secs et piquants, vision troublée,
clignement des yeux

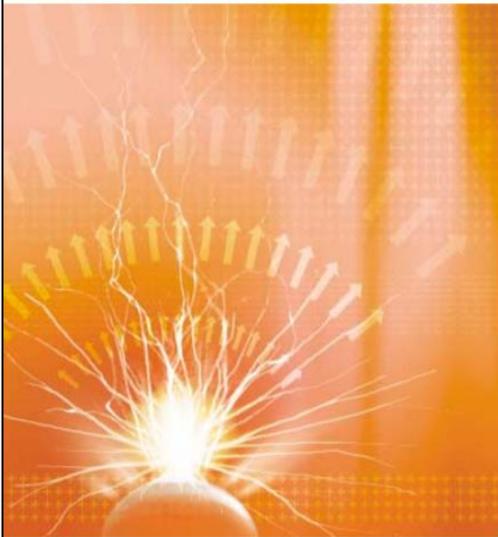
Les décharges électrostatiques.

L'électricité statique est générée par des mouvements et des contacts rapides entre différentes matières non-conductrices.

Les surfaces en plastique (imprimantes, photocopieuses) et les matières synthétiques (tapis , revêtement de siège)



l'INRS recommande entre autres l'humidification de l'air à titre de prévention de protection contre les ESD



Électricité statique

mesures générales de prévention et de protection



Photo 3. Industrie chimique - Mise à la terre d'un "big bag" contenant des produits pulvérisés.

3.2.5.3. Augmentation de la conductivité des corps isolants

La conductivité du cuir, du carton, du caoutchouc, des textiles ou matières similaires, des plastiques, des liquides, peut être augmentée dans la masse ou superficiellement par addition ou application de produits dits "antistatiques".

Certains polyols, des composés organiques soufrés tels que les sulfonates, azotés tels que les amines, les sels d'ammonium quaternaires, les amides, etc., ainsi que certains dérivés de l'acide phosphorique et de l'acide phosphoreux, qui sont tous des produits à conduction ionique, augmentent la conductibilité du corps traité en liaison avec l'eau absorbée. À l'inverse, les métaux, le noir de fumée, le graphite, agissent par conduction électronique et leur efficacité est indépendante du degré hygrométrique de l'atmosphère ambiante.

Certains produits, appliqués en général sous forme d'aérosol, ont une durée de vie limitée et l'application doit être renouvelée à intervalles réguliers.

3.2.5.4. Humidification de l'atmosphère

Une humidité relative de l'air voisine de 70 % empêche souvent les charges électrostatiques de prendre naissance.

Cette propriété est due à la très mince pellicule d'eau suffisamment conductrice qui se forme à la surface des corps non hydrofuges et non pas à une diminution de la rigidité diélectrique de l'air. Cette humidité relative de l'air augmente également la conductibilité de produits absorbants, tels que le papier, le coton, la laine, etc.

Lorsque les opérations de fabrication ou de manutention le permettent, l'humidification de l'atmosphère s'avère une mesure fiable pour prévenir les risques ou les inconvénients liés à l'accumulation de charges électriques.

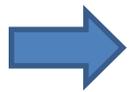


Photo 2. Shunts électriques assurant la continuité électrostatique d'une canalisation dans laquelle circule un solvant.



les poussières fines

- Photocopieuses
- Imprimantes laser
- Matériaux de construction



**Peuvent irriter les poumons
pénètrent en profondeur dans l'appareil respiratoire**

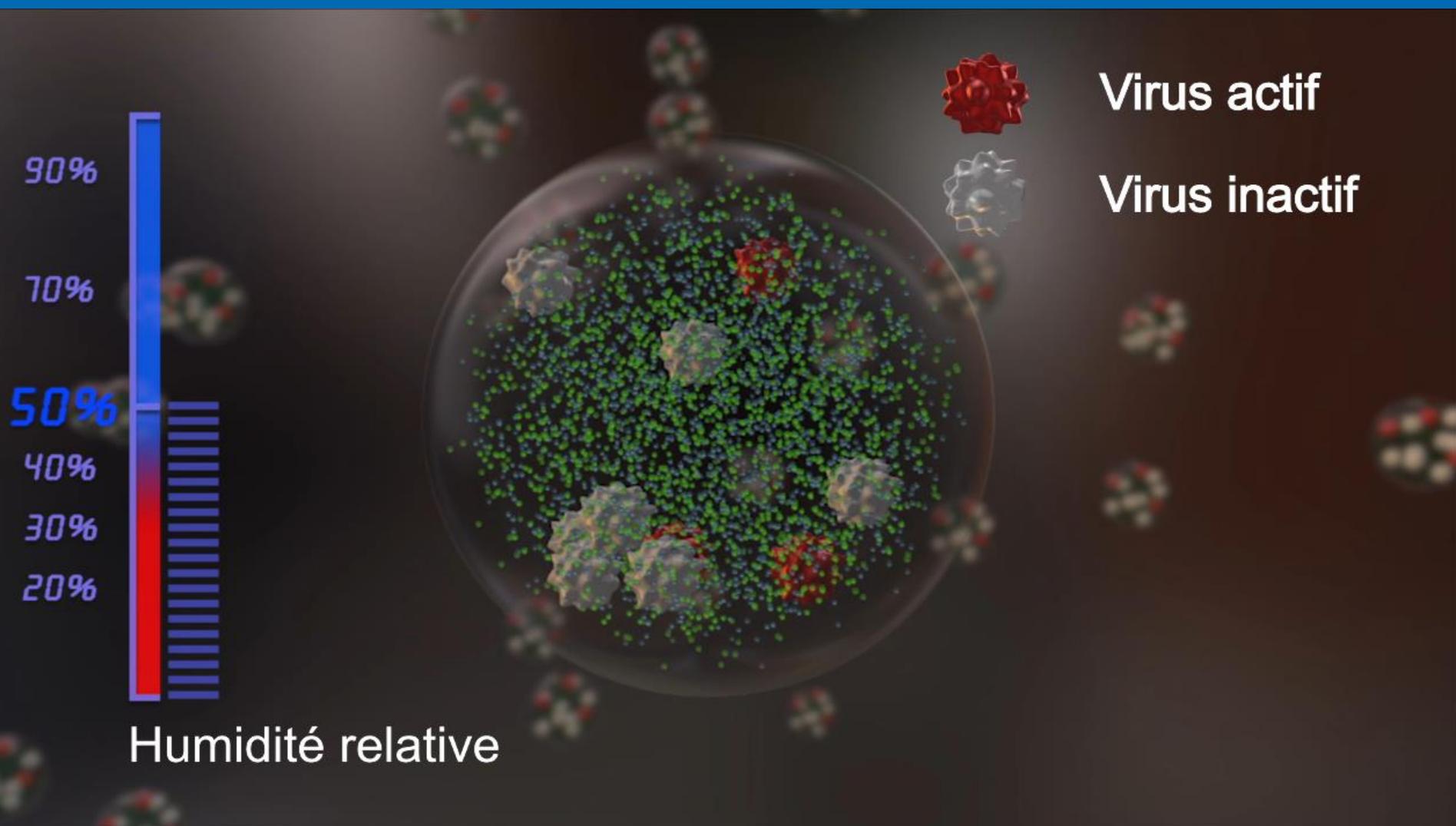
Humidification → particules plus « lourdes » → air plus sain



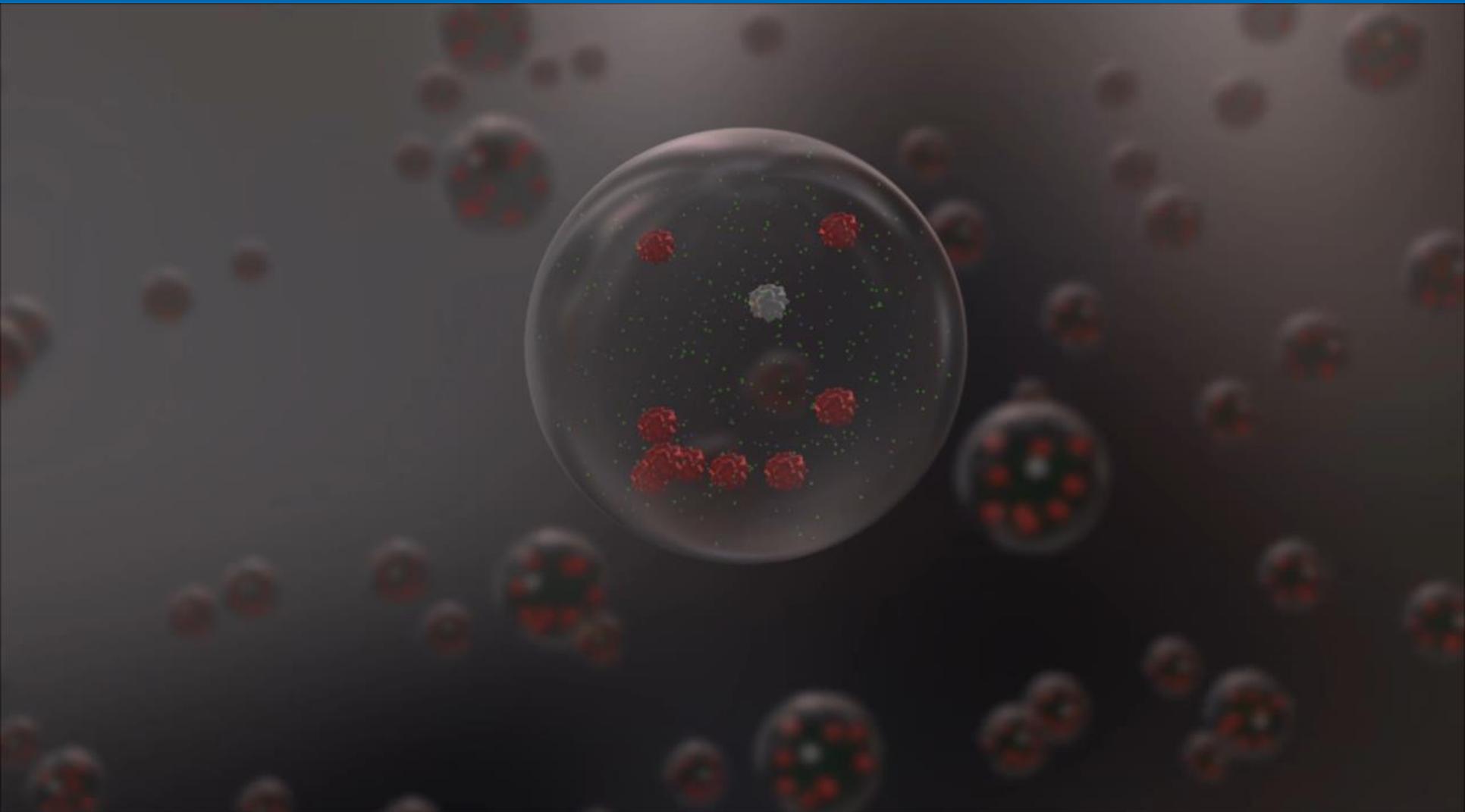
Un bon niveau d'hygrométrie « purifie l'air » et contribue à la qualité de l'air

**Une juste humidification
a les mêmes effets
sur les **virus** que sur
les particules fines**





Virus en suspension : Conséquence d'un air trop sec



Moyen efficace pour endiguer de la prolifération des virus

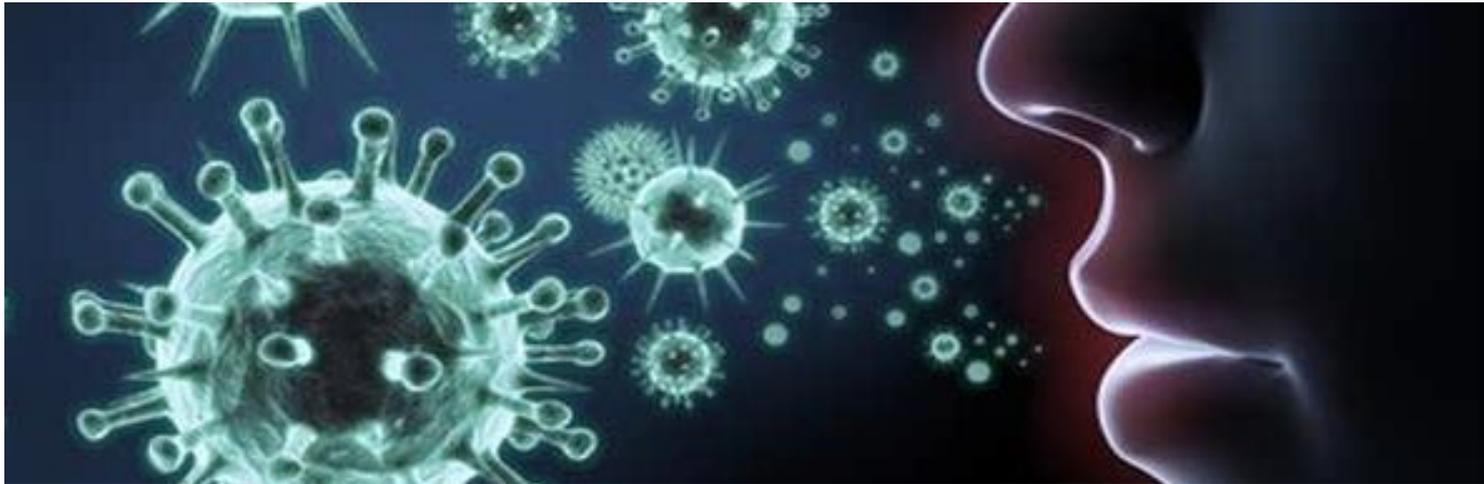
L'humidification de l'air : un atout de taille contre la prolifération des virus



Au-delà de 40%HR, les aérosols sont plus lourds, la plupart tombent sur le sol, réduisant ainsi les infections liées aux virus en suspension.



En-dessous de 40%RH, la taille de la plupart des gouttelettes se réduit en raison de l'évaporation et restent en suspension, augmentant ainsi le risque d'infection.



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%**.

Des preuves ?

Une étude américaine démontre comment l'humidité limite le virus de la grippe dans l'air ambiant.

(NIOSH) américain démontre que la diffusion du virus de la grippe via l'air est considérablement diminuée lorsqu'on maintient un taux d'humidité ambiante de 40 % ou plus.

Comment ?

- Dispersion du virus dans un environnement entre 7 et 73% d'hygrométrie
- Utilisation d'une poupée respirante

1^{er} constat :

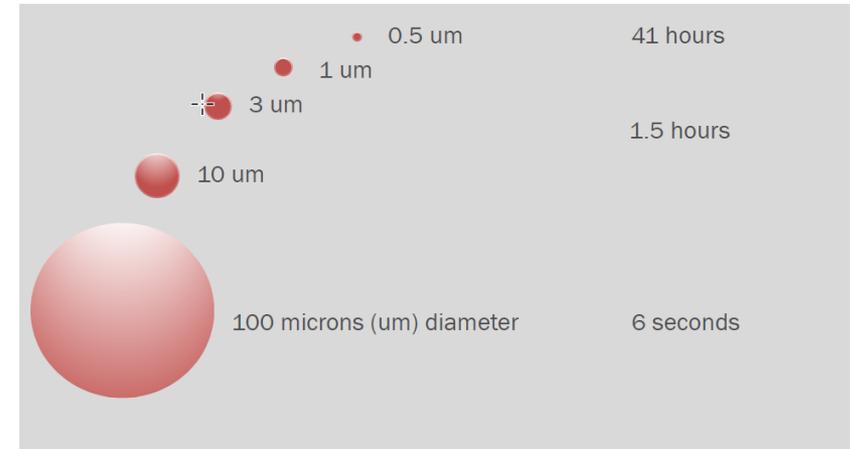
- L'air inspiré dans une humidité relative de l'air de ≤ 23 % = taux de contagion du virus de 71 à 77 %,
- L'air inspiré dans une humidité relative de l'air de ≥ 43 % = baisse du taux en dessous des 15 à 22%

2nd constat :

Le virus « toussé » s'inhibe rapidement si le taux d'humidité est supérieur à 40%

La baisse la plus importante du taux de propagation avait lieu pendant les 15 premières minutes.

La plupart des experts partent du principe que la maladie est diffusée par les minuscules gouttelettes qui sont provoquées lorsqu'une personne infectée tousse ou éternue. Ces gouttelettes peuvent rester dans l'air pendant quelques heures



Temps de suspension d'une particule dans l'air

Estimation :

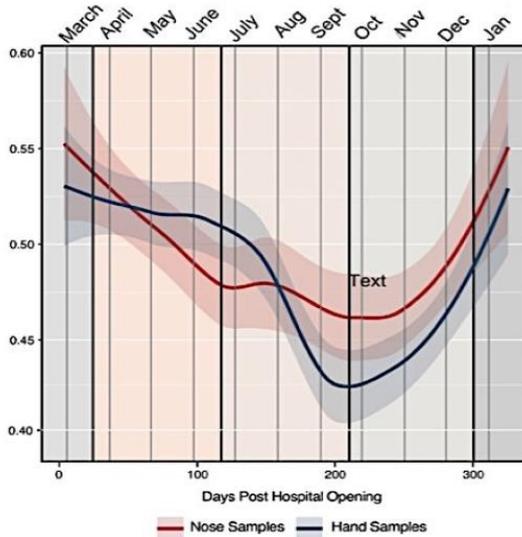
- En Grande-Bretagne, plus de 7,6 millions de jours par an de travail sont perdus suite à des cas de maladie liés à la grippe.
- Le coût est d'environ 1,35 milliard de livres par an à l'économie britannique.

Etude sur les infections des patients hospitalisés et l'air intérieur

- Bâtiment de 2013 très efficient (LEED silver)
 - 1,2 millions de m²
 - 240 chambres simple lit
 - 52 lits pour soins intensifs
 - 28 salles d'opération
 - Climat continental
-
- Étude portant sur 10 chambres et 2 infirmeries
 - 13 mois d'observation
 - Recensement du nombre de cas de maladies nosocomiales
 - Mesure du taux de propagation des bactéries
 - Mesure des conditions environnementales des pièces concernées

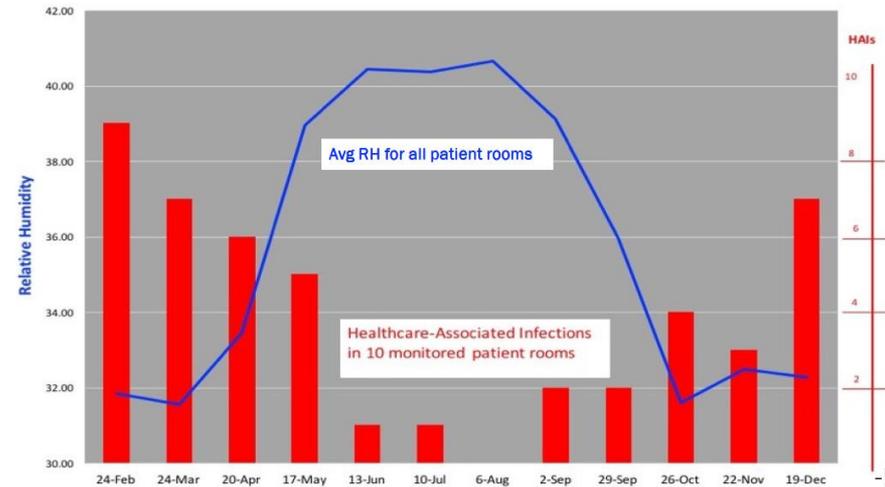
Pour quel résultat ?

Spread of skin bacteria from clinical staff



Niveau de bactéries propagées par le staff médical

Influence évidente du taux d'hygrométrie relevé sur le nombre de cas d'infections



Une hygrométrie correcte (40-60%), c'est :

- Un confort accru, meilleures conditions de travail
- Un air plus sain
- Une réduction des ESD
- Une neutralisation des virus / bactéries
- Limitation des phénomènes épidémiques

Le bon taux d'hygrométrie, c'est :

LE facteur de qualité de l'air dans les bureaux, influant sur le taux d'absentéisme et la sécurité au travail

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 rafraîchissement confort vs Santé

C'est pourquoi CONDAIR a développé aussi des solutions spécifiques pour les bureaux

100% hygiénique

discret

évolutif

silencieux

**Assure le bon taux
d'hygrométrie**

flexible

filtrant

Isotherme (vapeur)



Humidificateur vapeur à résistances

Adiabatique (eau froide)



Humidificateur hybride (atomisation, ruissellement)

Toujours du Condaïr :

- Matériels fiables, éprouvés depuis des décennies
- Solutions hygiéniques
- Installation en gaine ou en centrale de traitement d'air

TA Associates

United Kingdom / Europe

Industrie /
application

•Bureaux

Products

•Draabe NanoFog
•Draabe DuoPur

Stadhuis Maastricht

Netherlands / Europe

Industrie /
application

•Bureaux

Produits

•Condair DL

Prisma MEDIA

Paris / Europe

Industrie /
application

•Office

Produits

•Condair ME

DS SMITH

France / Europe

Industrie /
application

•Printing

Produits

•Condair ML

- **Si vous souhaitez améliorer davantage la qualité de l'air dans vos établissements;**
- **Si vous souhaitez contribuer à préserver la santé des occupants des bâtiments**



Condair SASU

19 Bd Georges Bidault
Croissy Beaubourg
FR- 77435 Marne-la-Vallée

[+33 \(0\)1 60 95 89 40](tel:+332160958940)

fr.info@condair.com

www.condair.fr

Condair SA

Route de la Pâla 100
1630 Bulle FR

Tel.: [+41 26 651 77 46](tel:+41266517746)

ch.info@condair.com

www.condair.ch