



HUMIDIFICATION

&

Syndrome des batiments malsains

Une humidité relative entre 40 et 60% aide à :

- Réduire la transmission des infections,
- Réduire l'infectivité des bioaérosols,
- Réduire les troubles du SBM.

LE SYNDROME DES BÂTIMENTS MALSAINS (SBM)

C'est l'ensemble de symptômes dont souffrent les occupants d'un bâtiment. Plus une personne reste enfermée longtemps dans un bâtiment, plus ses symptômes seront susceptibles de s'aggraver.

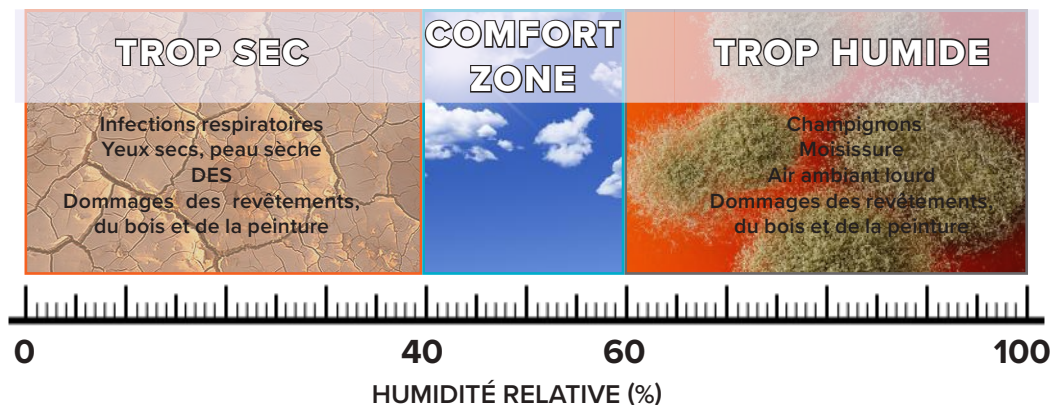
Une amélioration de son état se produit généralement lorsque les personnes quittent le bâtiment. Les symptômes peuvent comprendre une sécheresse oculaire, des maux de tête, de la fatigue, une peau sèche, des éruptions cutanées, le nez bouché ou qui coule et entraîner un taux d'absentéisme élevé.



Plusieurs facteurs physiques interdépendants tels qu'une ventilation inadéquate, des températures défavorables, une faible humidité relative et un mauvais éclairage peuvent avoir un effet cumulatif et accroître la gravité du SBM⁽¹⁾.

Lorsque l'humidité relative intérieure est d'environ 40% à 60 % (7 à 10 grammes d'humidité par kg d'air sec), les symptômes tels que la peau sèche, les yeux secs, le nez bouché et les infections respiratoires sont réduits.

Le maintien d'un bon climat intérieur et d'une humidification contrôlée permet également de réduire les coûts de chauffage : 1°C de chauffage peut être économisé en augmentant l'humidité relative de 20 à 50 %. (Une augmentation de 10 % de l'humidité relative donne une sensation de chaleur équivalente à une augmentation de 0,3 °C de la température de fonctionnement⁽²⁾).



Une humidité relative adéquate protège vos yeux

Une humidité relative maintenue entre 40 % et 60 % permet d'éviter l'évaporation de la pellicule lacrymale et les troubles liés à la SBM.

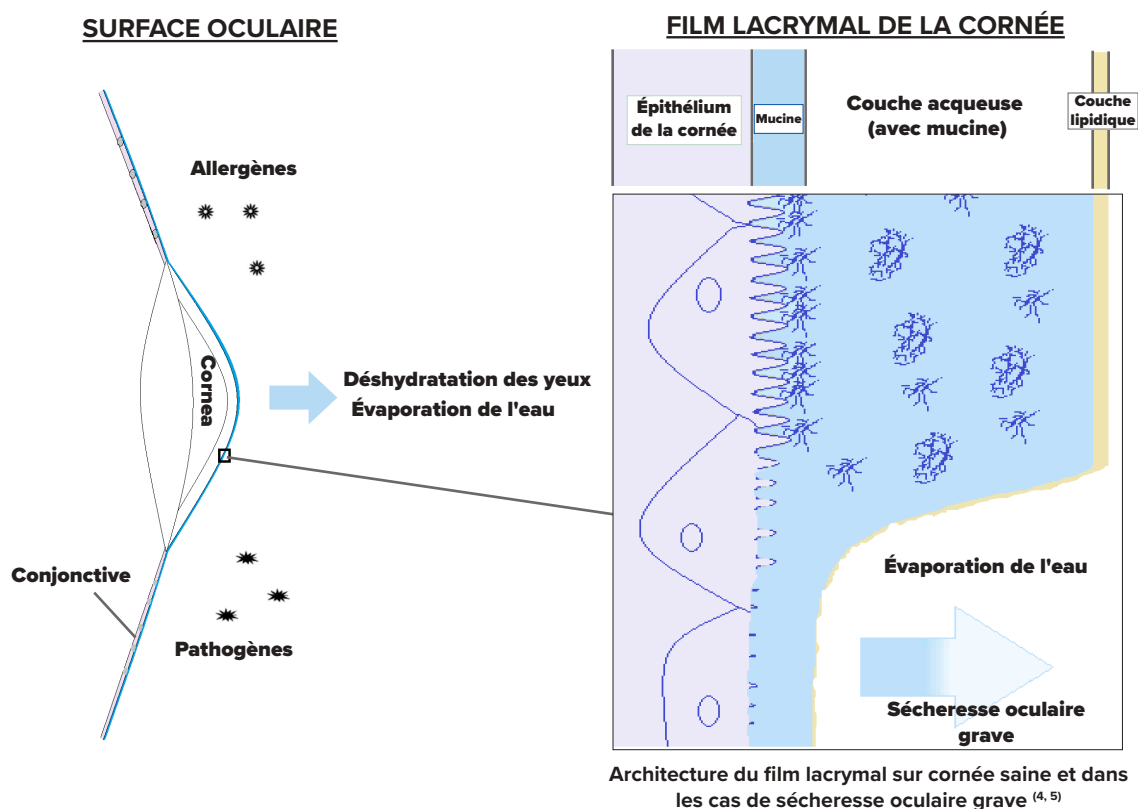


La larme ou film lacrymal est une fine barrière, presque invisible, qui recouvre l'œil. Elle se compose de trois couches très fines (couches de lipides, d'eau et de mucine). Sa fonction est de protéger la surface oculaire (œil, cornée et conjonctive) contre les irritations et les infections.

La faible humidité relative est un facteur de risque avéré pour le développement du syndrome des yeux secs⁽³⁾.

De fines particules de poussière (allergènes et pathogènes) peuvent pénétrer dans la conjonctive par les fissures présentes dans les couches du film lacrymal. L'épaisseur du film lacrymal dépend également de l'humidité de l'air.

Si l'air ambiant est toujours sec, l'évaporation du liquide lacrymal augmente. L'irritation des yeux et de la conjonctive affecte les performances visuelles, ce qui peut entraîner de la fatigue, des vertiges et des maux de tête dus à la tension dans le front, l'arrière de la tête ou la nuque.



Grâce à l'humidification contrôlée de l'air, les plaintes pour sécheresse oculaire sont réduites de 50 %⁽⁶⁾.

Une humidité relative adéquate protège votre peau

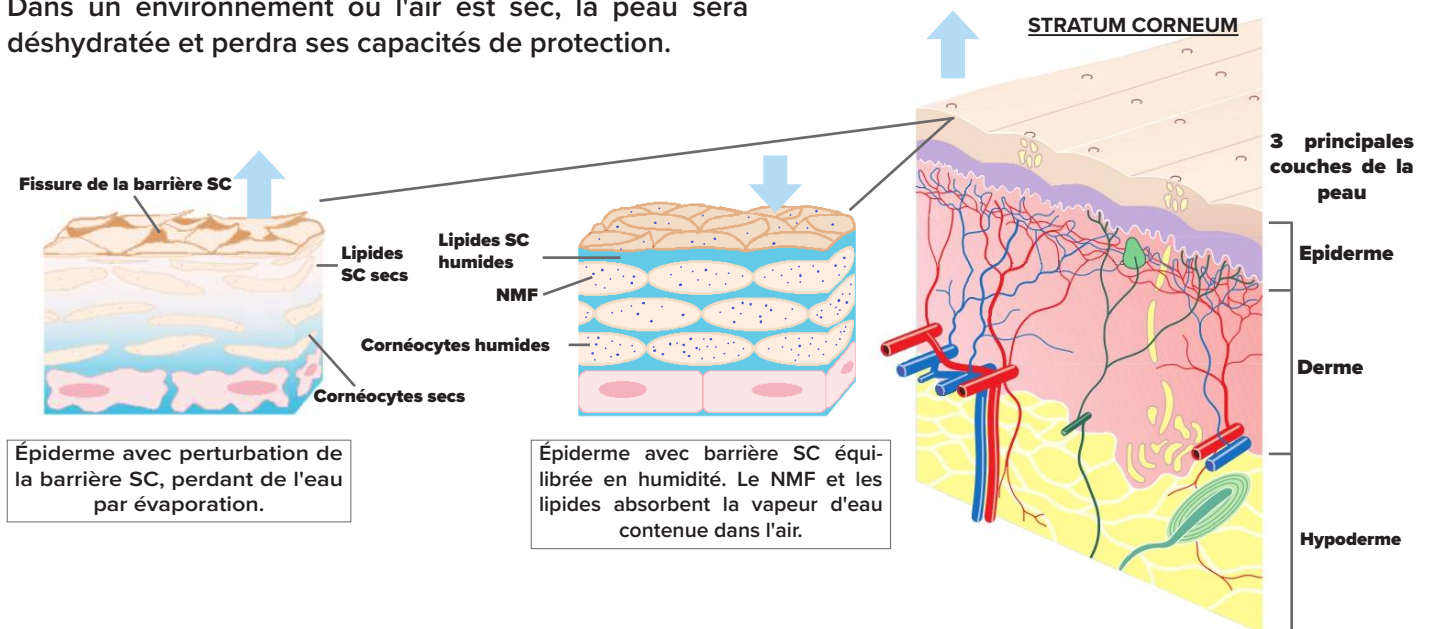
Le maintien d'une humidité relative entre 40 % et 60 % évite la déshydratation du NMF (facteurs d'hydratation naturels, en français) et les troubles SBM associés à la peau sèche.

Les patients atteints de dermatite atopique ou de psoriasis voient généralement leurs symptômes s'aggraver en hiver⁽⁷⁾ et dans les environnements secs générés par la climatisation ou le chauffage central. En général, une rugosité accrue de la peau peut être observée après 3 heures d'exposition à une humidité relative de 30 %⁽⁸⁾.

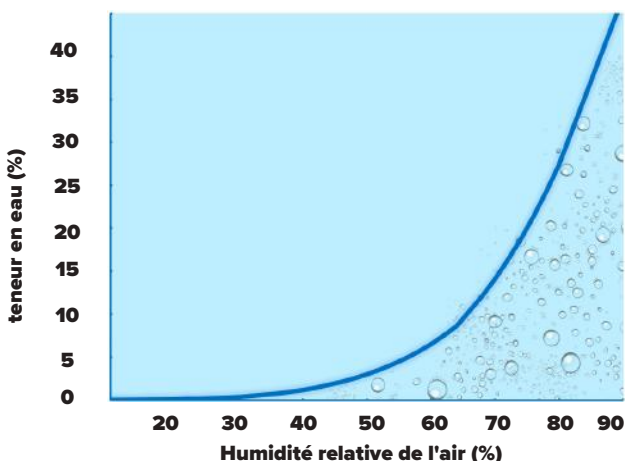
La peau est le plus grand organe du corps humain et agit comme une barrière auto-réparatrice qui protège contre les chocs, les produits chimiques dangereux ou les microorganismes. Elle empêche également la perte incontrôlée d'eau et est importante pour la thermorégulation de notre corps (homéostasie)⁽⁹⁾.

La peau est composée de plusieurs couches (épiderme, derme et hypoderme) et sous-couches, dont la stratum corneum (SC), qui est la partie externe de l'épiderme.

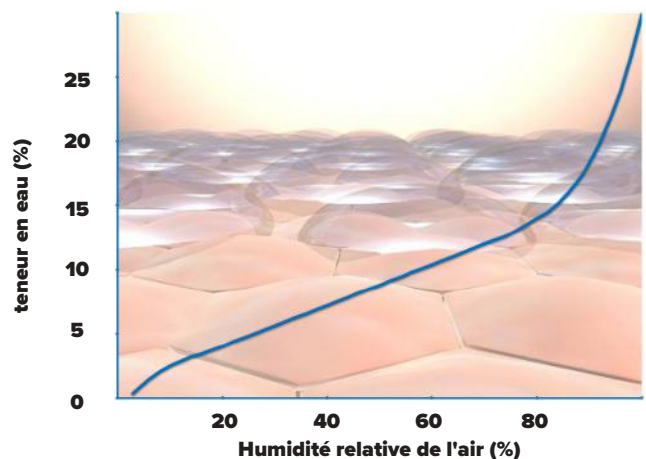
Dans un environnement où l'air est sec, la peau sera déshydratée et perdra ses capacités de protection.



La peau a une très faible perméabilité, elle n'est pas totalement étanche⁽¹⁰⁾. À température ambiante constante, l'hydratation de la peau augmente avec l'humidité de l'air^(11,12) grâce à la capacité de sorption du SC, du NMF et des lipides du SC.



% L'EAU DANS LES LIPIDES SC (DONNÉES DE SORPTION À 25°C)¹⁰



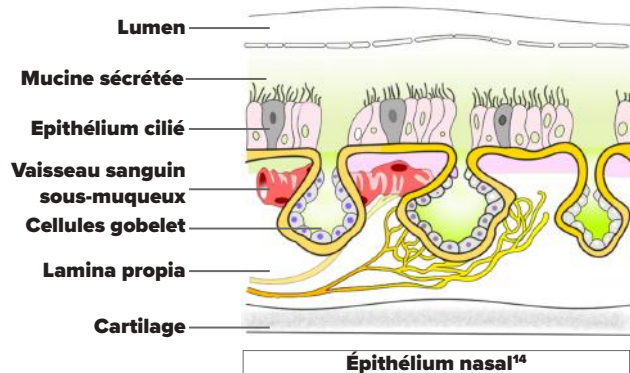
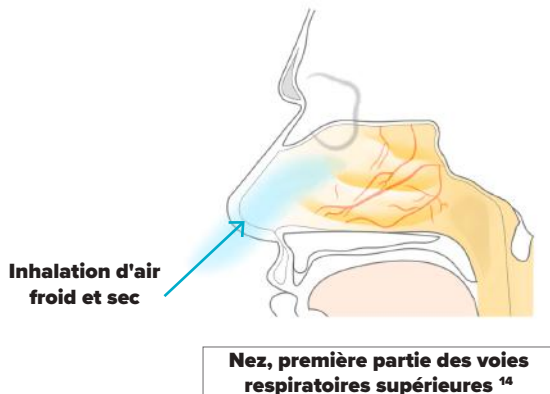
% L'EAU DANS LES CORNÉOCYTES ISOLÉS (DONNÉES DE SORPTION À 25°C)¹⁰

Une humidité relative adéquate protège les muqueuses du nez

Le maintien d'une humidité relative entre 40 % et 60 % permet d'éviter les rhumes et les saignements de nez.

Le nez constitue l'accès à nos poumons et son filtre à membrane muqueuse chauffe et humidifie l'air que nous respirons. Il est équipé de capteurs qui analysent l'odeur et le degré de chaleur (chaud/froid) de l'air⁽¹³⁾.

La muqueuse nasale peut être endommagée par une exposition prolongée à l'air sec, ce qui la rend plus vulnérable à la congestion et aux infections.



Lorsque les cellules ciliées nasales sont endommagées, elles sont remplacées par des cellules gobelet, ce qui entraîne une hypersécrétion de mucine. La perte de cellules ciliées diminue également l'activité mucociliaire⁽¹⁴⁾, ce qui se traduit par des modifications de la clairance mucociliaire, donc :

- congestion nasale
- voies respiratoires altérées et plus sensibles aux infections⁽¹⁵⁾, telles que celles causées par le rhinovirus (rhume) et le virus de la grippe.

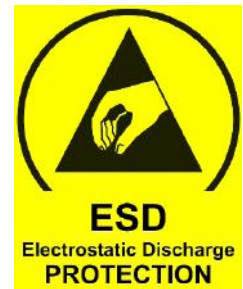
Les rhinovirus humains représentent plus de 50 % des infections des voies respiratoires supérieures. Ils peuvent également entraîner des sinusites, des bronchites, des bronchiolites, des hypothermies, des maux de gorge et des otites moyennes.

Une faible humidité augmente l'incidence des épidémies de grippe. La transmission et l'inféctiosité élevées des virus respiratoires sont fortement associées à une faible humidité relative. Pour réduire les risques, il est important de maintenir l'humidité relative intérieure entre 40 % et 60 %^(16,17).

Une humidité relative adéquate protège des DES

Les décharges électrostatiques (DES) sont un phénomène particulièrement désagréable dont vous êtes l'origine. Il s'agit d'électricité statique qui s'accumule sur votre corps. La secousse que vous recevez en touchant une poignée de porte ou en serrant la main de quelqu'un ce sont des DES⁽¹⁸⁾.

Maintenir l'humidité relative entre 40% et 60%, réduit l'accumulation d'électricité statique dans l'air, et en élimine les conséquences : décharges au contact d'autres personnes ou d'objets métalliques, vêtements chargés d'électricité statique...



Sources

- 1) Sick building syndrome, World Health Organization Regional Office for Europe : <https://www.wondermakers.com/Portals/0/docs/Sick%20building%20syndrome%20by%20WHO.pdf>
- 2) ISO 7730:2005 Ergonomics of the thermal environment — Analytical determination and interpretation of thermal comfort using calculation of the PMV and PPD indices and local thermal comfort criteria
- 3) Song P, Xia W, Wang M, et al. Variations of dry eye disease prevalence by age, sex and geographic characteristics in China: a systematic review and meta-analysis. J Glob Health. 2018;8(2):020503. doi:10.7189/jogh.08.020503a systematic review and meta-analysis
- 4) Rolando M, Valente C. Establishing the tolerability and performance of tamarind seed polysaccharide (TSP) in treating dry eye syndrome: results of a clinical study. BMC Ophthalmol. 2007;7:5. Published 2007 Mar 29. doi:10.1186/1471-2415-7-5
- 5) Mantelli F, Argüeso P. Functions of ocular surface mucins in health and disease. Curr Opin Allergy Clin Immunol. 2008;8(5):477-483. doi:10.1097/ACI.0b013e32830e6b04
- 6) Stefan Rief | Mitja Jurec | c LUFTFEUCHTIGKEIT AM BÜROARBEITSPLATZ
- 7) Denda M, Sato J, Tsuchiya T, Elias PM, Feingold KR. Low humidity stimulates epidermal DNA synthesis and amplifies the hyperproliferative response to barrier disruption: implication for seasonal exacerbations of inflammatory dermatoses. The Journal of Investigative Dermatology. 1998 Nov;111(5):873-878. DOI: 10.1046/j.1523-1747.1998.00364.x.
- 8) Spieg, A.: Einfluss der Luftfeuchtigkeit auf die Hautrauhigkeit bei Patienten mit atopischem Ekzem. Dissertation Universität München 1998.
- 9) Augustijns, Patrick & Brewster, Marcus. (2007). Solvent Systems and Their Selection in Pharmaceuticals and Biopharmaceutics. 10.1007/978-0-387-69154-1.
- 10) Silva, C.L. & Topgaard, D & Kocherbitov, Vitaly & Sousa, Joao & Pais, Alberto & Sparr, Emma. (2007). Stratum corneum hydration: Phase transformations and mobility in stratum corneum, extracted lipids and isolated corneocytes. Biochimica et biophysica acta. 1768. 2647-59. 10.1016/j.bbamem.2007.05.028.
- 11) Mole R. H. (1948). The relative humidity of the skin. The Journal of physiology, 107(4), 399–411. <https://doi.org/10.1113/jphysiol.1948.sp004284>
- 12) Wildnauer RH, Bothwell JW, Douglass AB. Stratum corneum biomechanical properties. I. Influence of relative humidity on normal and extracted human stratum corneum. J Invest Dermatol. 1971;56(1):7278. doi:10.1111/1523-1747.ep12292018
- 13) Baraniuk JN, Merck SJ. Neuroregulation of human nasal mucosa. Ann N Y Acad Sci. 2009;1170:604-609. doi:10.1111/j.1749-6632.2009.04481.x
- 14) Bernstein, Jonathan & Singh, Umesh. (2015). Neural Abnormalities in Nonallergic Rhinitis. Current allergy and asthma reports. 15. 511. 10.1007/s11882-015-0511-7.
- 15) Blaas D, Fuchs R. Mechanism of human rhinovirus infections. Mol Cell Pediatr. 2016;3(1):21. doi:10.1186/s40348-016-0049-3
- 16) Lowen AC, Mubareka S, Steel J, Palese P. Influenza virus transmission is dependent on relative humidity and temperature. PLoS Pathog. 2007;3(10):1470-1476. doi:10.1371/journal.ppat.0030151
- 17) Kudo E, Song E, Yockey LJ, Rakib T, Wong PW, et al. 2019. Low ambient humidity impairs barrier function and innate resistance against influenza infection. PNAS 116:10905–10
- 18) Armstrong Handbook HB-501 - 11/97

Auteur: P.E. David, Pharmacist and HVAC specialist at Armstrong International

Devatec S.A.S.

185 bd de Frères Rousseau 76550 Offranville - France

devatec@devatec.com

devatec.com

Devatec 09/2020