

L'HUMIDITÉ...utile mais parfois nuisible

Qu'est-ce que l'humidité ?

L'humidité peut être *relative* ou *absolue*...

L'humidité relative : Rapport de la pression effective de la vapeur d'eau à la pression maximale.

L'humidité absolue : Nombre de grammes de vapeur d'eau contenue dans un mètre cube d'air.

En d'autres termes, l'humidité relative est une mesure de la quantité de vapeur d'eau que l'air contient en comparaison de la quantité qu'il peut contenir à une température donnée. Cette valeur est exprimée en pourcentage selon une température. Par exemple, de l'air ayant une l'humidité relative de 50 %, contient la moitié de la quantité de vapeur d'eau qu'il pourrait contenir.

L'humidité absolue est la quantité précise du poids de la vapeur d'eau contenue dans l'air. Cette valeur est exprimée en grammes de vapeur d'eau par kilogramme d'air sec.

Il faut comprendre que l'humidité est essentielle car elle est une des nombreuses composantes de l'air que nous respirons, mais elle peut affecter notre qualité d'air et notre santé dépendamment de sa quantité et de son pourcentage présente dans l'air.

Par contre, il ne devrait pas y avoir trop de condensation/humidité à l'intérieur d'un bâtiment, car avec le temps, l'humidité fini par endommager les matériaux de construction et les revêtements de finition, l'isolation thermique, les composantes structurales en bois et la peinture. La détérioration de ces derniers peut à son tour, provoquer l'apparition de moisissure qui pourrait être nocif pour la santé des occupants.

Santé Canada recommande de maintenir un taux d'humidité relative compris entre 30 % et 55 % à l'intérieur d'un bâtiment et ce durant toute l'année. Selon une enquête de Santé et Bien-être social Canada, environ 38 % des maisons au Canada éprouvent des problèmes d'humidité et/ou de moisissure.

Du fait, un air ambiant à l'intérieur d'un bâtiment avec un taux d'humidité relative trop élevé, pourrait engendrer des problèmes de santé pour les occupants et de nombreux problèmes aux composantes du bâtiment et/ou apparition de moisissures.

Par contre, un air ambiant à l'intérieur d'un bâtiment avec un taux d'humidité relative peu élevé, pourrait engendrer de nombreux problèmes des problèmes de santé pour les occupants et aux composantes du bâtiment et le mobilier.

L'humidité se manifeste sous forme de vapeur d'eau dans l'air, le sol et les matériaux, sous forme liquide qui se condensent sur une surface froide. L'humidité condensée peut également apparaître sous forme de glace ou de givre dans des espaces et surfaces froides.

En s'évaporant, l'eau liquide demeure dans l'air. La quantité de vapeur d'eau (humidité) que l'air peut retenir avant de se saturer (c.-à-d., que soit atteinte la condition où l'air est capable de retenir, à une certaine température, toute l'humidité qu'il peut), dépend de la température de l'air ambiant. Plus l'air est chaud, plus l'air est capable de retenir l'humidité. La vapeur d'eau peut également se diffuser par convection de l'air, c.-à-d. qu'elle est transportée par les courants d'air et les fuites d'air se déplaçant d'un endroit à un autre, par les fissures et les ouvertures dans les murs, les planchers, les plafonds et les comble du toit et tout simplement à travers les matériaux absorbant et poreux.

La condensation se produit lorsque les surfaces intérieures sont plus fraîches que la température du point de rosée, c.-à-d. que la température à laquelle l'humidité contenue sous forme de vapeur d'eau dans une masse d'air commence à condenser en gouttelettes d'eau.

La capacité de l'air à contenir de la vapeur d'eau varie selon sa température. Plus l'air ambiant est chaud, plus sa capacité à contenir de la vapeur d'eau est grande. Par contre, plus l'air est froid, moins grande est sa capacité à contenir de la vapeur d'eau.

Problèmes d'humidité lorsque le taux d'humidité relative est trop élevé...55 % et plus

Symptômes habituels : Condensation et formation de givre sur les vitrages des fenêtres;
Tâches d'humidité sur les murs et les plafonds;
Moisissure apparente dans les salles de bains et au sous-sol;
Réactions allergènes.

Effets à long terme : Dommages à des composantes du bâtiment et à son contenu, mobiliers;
Apparition de moisissures;
Tâches d'humidité sur des murs et des plafonds.

Problèmes d'humidité lorsque le taux d'humidité relative est trop bas...30 % et moins

Symptômes habituels : Peau et lèvres gercées, nez sec et saignement du nez;
Ouvertures des lattes de bois dur;
Formation d'électricité statique;
Problèmes aux équipements électroniques.

Effets à long terme : Inconfort constant;
Difficultés respiratoires;
Dommages à des meubles et à d'autres articles personnels.

Pour comprendre ce qui pourrait provoquer des problèmes reliés à un taux d'humidité relative qui serait trop élevé ou trop bas, il est important de connaître les sources et les causes d'humidité à l'intérieur d'un bâtiment.

Avant de décrire et détailler les nombreuses causes reliées aux problèmes d'humidité, il est nécessaire de savoir que l'humidité peut affecter un bâtiment par diverses sources internes, mais aussi depuis différentes sources externes environnant le bâtiment.

Il y a certaines sources que nous pouvons altérer et/ou réduire par nos actions, mais il y a d'autres sources que nous ne pouvons pas éliminer définitivement mais seulement contrôler par nos différentes actions et interventions.

Dans les prochaines pages de ce petit document, nous allons élaborer en détail, les causes de l'augmentation du taux d'humidité relative interne, les conséquences/problèmes et les méthodes et/ou modes de vie que vous pouvez réaliser et exploiter pour contrôler et maintenir avec succès un taux d'humidité relative satisfaisant et adéquat à l'intérieur d'un bâtiment.

Causes et conséquences d'une humidité qui n'est pas non contrôlée et adéquate

Les causes d'humidité internes :

- La respiration normale des occupants;
- Les habitudes normales de vie des occupants;
- Le manque de ventilation à l'intérieur;
- La mauvaise étanchéité de l'enveloppe... fuites d'air;
- L'ouverture de fenêtres lors d'une journée chaude et humide;
- Un humidificateur portatif ou central;
- Le séchage de bois de chauffage à l'intérieur;
- Le séchage de matériaux neufs;
- Aquariums et piscines intérieures;
- Les plantes d'intérieures;
- Plancher d'un sous-sol non fini en terre battue sans pare-vapeur et sans couche de sable.

Les causes d'humidité externes :

- Humidité élevée de l'air extérieure en saison estivale;
- Pente de terrain dirigée vers la fondation;
- Des accumulations d'eau près du bâtiment;
- Drain français/agricole manquant ou bouché;
- Infiltrations d'air par l'enveloppe du bâtiment;
- Infiltrations d'eau répétées au sous-sol, nappe d'eau souterraine élevée et inondation.

Comportement de l'humidité à l'intérieur d'un bâtiment

En période de chauffage, l'air froid au niveau d'un plancher est réchauffé par les radiateurs et s'élève vers les plafonds. Ce mouvement d'air presque continu que l'on appelle convection, transporte l'humidité vers le haut. L'air présent au plafond étant plus chaud, sa capacité à contenir l'humidité est plus grande.

Exemple : Dans un bâtiment résidentiels de plusieurs étages, il y a une portion de l'air chaud contenant un taux d'humidité sur les étages inférieurs qui circule vers les étages supérieurs et ce par le phénomène de pression.

Bref, l'humidité transporte de l'air chaud et cet air chaud et humide à l'intérieur d'un bâtiment et voyage/circule vers les étages supérieurs d'un bâtiment, vers les combles du toit, à travers les murs vers l'extérieur appelé exfiltrations d'air. Or si le taux d'humidité relative de l'air qui circule est trop élevé, différentes composantes d'un bâtiment est affectée par cet humidité et s'endommage où la moisissure pourraient y apparaître.

Pour ces raisons, en **saison hivernale**, les problèmes d'humidité sont plus fréquents aux étages supérieurs d'un bâtiment résidentiels et locatifs.

En période hors chauffage, l'air froid au niveau d'un plancher n'est pas réchauffé par les radiateurs et ne s'élève pas vers les plafonds. Il n'y a donc presque plus de mouvement d'air continu que l'on appelle convection. L'air frais étant plus dense et plus lourd, elle cherche à descendre vers l'étage inférieur d'un bâtiment. Lorsque cet air atteint le plancher du sous-sol, il y reste pour toute la saison estivale. Nous sommes en présence d'un air stagnant, ce qui est à l'origine de nos odeurs de sous-sol et sensation de fraîcheur par rapport aux étages supérieurs.

Le béton de la fondation est toujours frais, même en été, ce qui favorise que l'espace du sous-sol est plus frais en été. De plus l'air chaud et humide de l'extérieur qui pénètre directement à l'intérieur d'un sous-sol en saison estivale, augmentera le taux d'humidité relative au sous-sol. Par exemple, un air extérieur de 30 degrés Celsius et 80 % d'humidité relative qui se refroidit de 2 degrés Celsius au sous-sol, atteindra 90 % d'humidité relative.

Refroidissez cet air de 4 degrés Celsius sur une surface de béton ou une tuyauterie d'eau froide et le taux d'humidité relative grimpera près de 100 %. Des gouttelettes de condensation apparaissent et des traces de moisissures par la suite. Penser à notre verre froid qui sort d'un congélateur, il condense immédiatement.

Pour ces raisons, en **saison estivale**, les problèmes d'humidité sont plus fréquents aux étages inférieurs, soit au sous-sol d'un bâtiment résidentiels et locatifs où l'on peut ressentir une sensation de fraîcheur par rapport aux étages supérieurs.

Dans un sous-sol, plus il y a d'apport direct d'air chaud et humide venant de l'extérieur tel qu'ouvrir les fenêtres durant une journée chaude et humide en été, plus il y a des excès d'humidité et de sensation d'air plus frais et les mauvaises odeurs y sont augmentées.

Problèmes et signes typiques d'humidité qui est trop élevée

- Apparition de moisissures dans une salle de bains;
- Apparition de moisissures sur la finition de murs et plafonds;
- Apparition de moisissures sur des éléments structuraux en bois au sous-sol;
- Formation de givre et de moisissures sous le pontage du toit;
- Condensation et formation de givre sur les vitrages et cadrages de portes et fenêtres;
- Écaillage de la peinture;
- Dommages sur la finition des murs sous des fenêtres;
- Effritement des joints de mortier sur un parement extérieur de maçonnerie;
- Détérioration des bardages et efflorescence sur un parement extérieur de maçonnerie.

Sachez que l'air n'a pas besoin de pénétrer dans un bâtiment ou d'en sortir pour que le taux d'humidité relative change. Penser aux gouttelettes d'eau qui se forment sur un verre d'eau froide lors d'une journée humide. L'air entourant immédiatement le verre est refroidi en contact avec le verre jusqu'au point où l'air atteint 100 % d'humidité relative résultant en condensation (gouttelettes d'eau) sur le verre.

Humidité intérieure élevée causée par les occupants et par d'autres sources

Les occupants et leurs activités quotidiennes, leurs mauvaises habitudes de vie et leurs croyances ainsi que le manque de ventilation naturelle et mécanique, sont les causes les plus importantes qui contribuent à hausser le taux d'humidité relative à l'intérieur d'un bâtiment. Voici quelques situations et phénomènes naturels **exprimés par des litres de vapeur d'eau dans l'air / semaine**, qui sont incontrôlables et d'autres qui peuvent être contrôlés.

Facteurs incontrôlables :

- La respiration des occupants : 30 à 40 litres pour une famille de quatre personnes;
- Les activités domestiques (douche, cuissons, bains, lessives : 30 à 40 litres);
- L'humidité de l'air en été absorbée par les matériaux d'un bâtiment et libérée en automne : 20 à 40 litres pendant un mois;
Le séchage des matériaux de construction dans d'un bâtiment neuf : 25 à 45 litres pendant 18 mois;
- Les plantes d'intérieurs, les aquariums, les cuves thermales, les serres et les piscines intérieures;
- Les fuites d'eau accidentelles.

Facteurs incontrôlables : Mauvaises habitudes de vie des occupants et conditions favorables.

- Un bâtiment non étanche aux infiltrations et exfiltrations d'air (vieux bâtiment);
- L'absence ou une mauvaise utilisation d'un ventilateur d'extraction dans une salle de bains;
- L'absence ou une mauvaise utilisation d'une hotte de cuisinière;
- Conduits de ventilation d'une sècheuse, salle de bains, hotte de cuisine qui se termine à l'intérieur d'un bâtiment ou dans les combles du toit;
- Le séchage de la lessive suspendu à l'intérieur : 10 à 15 litres;
- Ouvertures de fenêtres du sous-sol en été et lors de journées chaudes et humides;
- Utilisation d'un humidificateur portatif ou central lorsque le taux d'humidité relative est plus de 30 %;
- Un sous-sol qui n'est pas isolé, fissures dans la fondation non réparées, infiltrations d'eau;
- Insuffisance de chauffage, de ventilation (renouvellement d'air);
- Nettoyage des tapis à la vapeur en saison hivernale.

Quelques croyances fausses et erronées au sujet de l'humidité

1. Les plinthes électriques n'assèchent pas l'air à l'intérieur d'un bâtiment.
2. Le syndrome du nez sec et des saignements de nez peut-être la conséquence d'excès d'humidité de l'air ambiant et d'une mauvaise qualité de l'air, mais rarement d'un manque d'humidité.
3. L'air humide n'est pas plus dispendieux à chauffer en hiver. Cependant, si le taux d'humidité relative dans un bâtiment est supérieur à 50 %, j'aurais à augmenter de 1 à 2 degrés Celsius pour abaisser l'humidité relative et retrouver le confort que l'on obtiendrait sans excès d'humidité. C'est pourquoi, un bâtiment avec un air contenant un taux d'humidité élevé, est plus difficile et plus dispendieux à chauffer.

L'importance de la ventilation des combles du toit – causes et conséquences

La ventilation d'un vide sous toit est importante en saison estivale pour éviter une surchauffe des combles du toit et permet d'éviter une détérioration prématurée du revêtement du toit par cette chaleur présente dans les combles du toit. Cependant, la ventilation en saison hivernale a moins d'influence sur des problèmes de condensation/givre sur le pontage du toit, car la capacité de l'air froid à contenir et à transporter l'humidité est très faible. La ventilation des combles du toit en hiver a pour objectif de disperser la chaleur provenant des espaces habitables qui se dirige vers le vide sous toit et prévient la fonte de la neige sur une toiture ainsi que la formation de barrière de glace sur les débords d'une toiture en pente. La formation de barrière favorise grandement les infiltrations d'eau à l'intérieur.

Voir des détails à la page suivante.

En saison hivernale, s'il y a un manque ou absence de ventilation naturelle dans le vide sous toit, de l'air chaud et humide provenant des espaces habitables peut s'infiltrer par des fuites d'air causées par une mauvaise étanchéité des plafonds. La vapeur d'eau que contient l'air humide des espaces habitables se condense sur les surface froides des combles du toit et cause des problèmes tel que la formation de givre et de moisissure sur les matériaux en bois, rend humide l'isolation des plafonds, tâche et fait gonfler la finition des plafonds, etc.

En saison estivale, s'il y a un manque ou absence de ventilation naturelle dans le vide sous toit, de l'air chaud et humide provenant des espaces habitables peut s'infiltrer par des fuites d'air causées par une mauvaise étanchéité des plafonds. Cela cause des problèmes tels que la surchauffe du vide sous toit où le revêtement de toit absorbe cette humidité et cette chaleur, favorisant par exemple, des effets de rétrécissement et ondulation à un revêtement du toit recouverts de bardeaux asphaltés, réduisant ainsi sa durée de vie.

Donc, pour contrer un excès d'humidité dans les combles du toit, la ventilation de cet espace est essentielle mais par contre, l'étanchéité ainsi qu'une bonne isolation des plafonds est importante car il y a un risque de créer des dommages importants dans un espace non chauffé, s'il y a trop de ventilation et pas assez d'isolation.

Causes et conséquences de l'humidité dans un sous-sol – quelques exemples

Nous avons appris auparavant que l'air humide est transporté et attiré vers les espaces et surfaces plus froides. Au sous-sol, les murs de fondation qui ne sont isolés, sont constamment froides car les composantes de béton sont poreuses et par conséquent, sont sensible aux effets de capillarité.

La capillarité est le phénomène de mouvement de l'eau attiré par l'effet de mèche à travers les capillaires fins résultant des effets de la tension superficielle des liquides du sol, du béton, de la maçonnerie, du mortier, du bois et autres matériaux. L'eau se déplace dans toutes les directions à travers les matériaux mais son ascension maximale au dessus du niveau de la source d'eau liquide dépend de la grosseur des capillaires (parois et ouvertures fines).

Les causes d'humidité au sous-sol :

- Un sous-sol qui n'est pas isolé;
- Pente de terrain dirigée vers la fondation;
- Des accumulations d'eau près du bâtiment;
- Nappe d'eau souterraine élevée et inondation;
- Drain français/agricole manquant ou bouché;
- Les remontées capillaires d'humidité par le plancher de béton;
- Plancher d'un sous-sol non fini en terre sans pare-vapeur et couche de sable;
- Infiltrations d'eau répétées au sous-sol, fissures dans la fondation non réparées;
- Insuffisante de chauffage et de ventilation (renouvellement d'air);
- Ouvertures de fenêtres du sous-sol en été et lors de journées chaudes et humides.

L'importance de l'étanchéité de l'enveloppe d'un bâtiment – les effets de pression

L'air intérieur se dirige vers l'extérieur au travers des murs en partie supérieur d'un bâtiment par effet de pression, transportant avec elle, la vapeur d'eau et se loge dans les combles du toit et à la base des murs extérieurs d'un bâtiment. Ce phénomène est nommé *exfiltration d'air*. Le phénomène inverse appelé *infiltrations d'air*, se produit dans la partie inférieure d'un bâtiment (sous-sol), autour des portes et fenêtres, solives de rive, etc. Ces deux phénomènes est la conséquence naturelle d'une pression négative dans la partie inférieure d'un bâtiment et d'une pression positive dans la partie supérieure d'un bâtiment.

Les problèmes d'humidité sont souvent associés à une ventilation inadéquate et insuffisante, à une mauvaise habitude des occupants et à des fuites d'air causée par une mauvaise étanchéité de l'enveloppe d'un bâtiment. Un problème d'humidité favorise des conditions favorables à l'apparition de moisissures, inconfort aux occupants, pertes de chaleur et factures élevés d'énergie.

Les fuites d'air sont grandement causées par la mauvaise étanchéité du cadrage des portes et fenêtres, par une mauvaise étanchéité de l'enveloppe d'un bâtiment (pare-vapeur non étanche ou absent), absence ou déficience d'isolation, par les ponts thermiques, à la jonction entre divers matériaux de finition ou de structure, etc.

Il est plus logique d'éliminer à la source, l'humidité excessive que de s'en remettre à une ventilation naturelle et mécanique intensive. La ventilation élimine l'humidité excessive, mais elle évacue également aussi la chaleur. En contrepartie, une ventilation naturelle et mécanique et un changement d'air adéquat contribuent éliminer en partie l'humidité.

Installer un système de ventilation mécanique efficace

La ventilation mécanique et naturelle sert à changer et renouveler l'air intérieur d'un bâtiment et offrir l'avantage d'améliorer la qualité de l'air ainsi que le confort des occupants. Donc, afin de contrôler le taux d'humidité dans la résidence et d'assurer une bonne qualité d'air pour les occupants, nous vous recommandons l'utilisation d'un système de ventilation mécanique central. L'installation et l'utilisation judicieuse d'une ventilation mécanique est particulièrement importante si vous améliorez l'étanchéité de l'enveloppe d'un bâtiment et diminuer les fuites d'air naturelle.

Lorsque le temps est chaud et/ou humide, la ventilation ne pourra pas éliminer efficacement l'humidité puisque l'air extérieur est saturé d'humidité et présente un faible potentiel d'assèchement. Donc, ne pas utiliser l'échangeur d'air.

Un bâtiment absorbe de l'humidité en saison hivernale et la libère progressivement en automne. Pour aider un bâtiment à assécher avant le temps froid, augmentez la ventilation naturelle et mécanique et ouvrez les fenêtres lorsqu'il fait une température sèche en automne.

L'utilisation d'un climatiseur/thermopompe par les journées chaudes et humides en saison estivale permet de déshumidifier l'air du bâtiment et aide à abaisser le taux d'humidité relative à l'intérieur d'un bâtiment.

Mon bâtiment a-t-il un problème d'humidité – quelques exemples

Pour mieux percevoir si l'intérieur de votre bâtiment est affecté par des problèmes d'humidité excessive et par un taux d'humidité relative trop élevé, répondez à ces quelques questions :

1. Le taux d'humidité relative indique-t-il souvent un pourcentage supérieur à 55 % en hiver ? ;
2. Le vitrage des fenêtres sont-elles affectés par la condensation et givrage en hiver ? ;
3. Y a-t-il des odeurs de moisi, en particulier au sous-sol ? ;
4. Y a-t-il apparition et/ou une croissance de moisissures ? ;
5. Y a-t-il des signes de détérioration des matériaux par la moisissure ? ;
6. Y a-t-il formation de condensation par le givre sous le pontage du toit en hiver ?

Comment réduire le taux d'humidité relative – quelques exemples

1. Réduire les sources d'humidité créée par de mauvaises habitudes de vie des occupants;
2. Utiliser judicieusement la ventilation naturelle et mécanique lorsque requis;
3. Installer et utiliser la hotte de cuisinière, le ventilateur d'extraction dans une salle de bains et la sècheuse;
4. Faire en sorte que le conduit de ventilation relié à la hotte de cuisinière, au ventilateur d'extraction dans une salle de bains et la sècheuse soit évacuer à l'extérieur;
5. Améliorer l'étanchéité de l'enveloppe du bâtiment pour réduire les infiltrations et exfiltrations d'air;
6. Ne pas faire sécher de linge suspendu à l'intérieur d'un bâtiment;
7. Corriger et réparer définitivement les infiltrations d'eau;
8. Couper les ponts thermiques et ajouter/améliorer l'isolation du bâtiment;
9. Ne pas posséder beaucoup d'aquariums et plantes d'intérieurs;
10. Ventiler et isoler adéquatement les combles du toit;
11. Installer un système de ventilation efficace, préférablement un VRC.

En résumé, les mesures que vous pouvez prendre pour abaisser le taux d'humidité relative et résoudre vos problèmes d'humidité peuvent vous faire économiser de l'énergie, abaisser vos frais de chauffage, garder les matériaux de votre bâtiment dans un environnement sain et permettre d'y améliorer le confort pour vous et votre famille, ce qui contribue en fin de compte, à rentabiliser vos interventions.