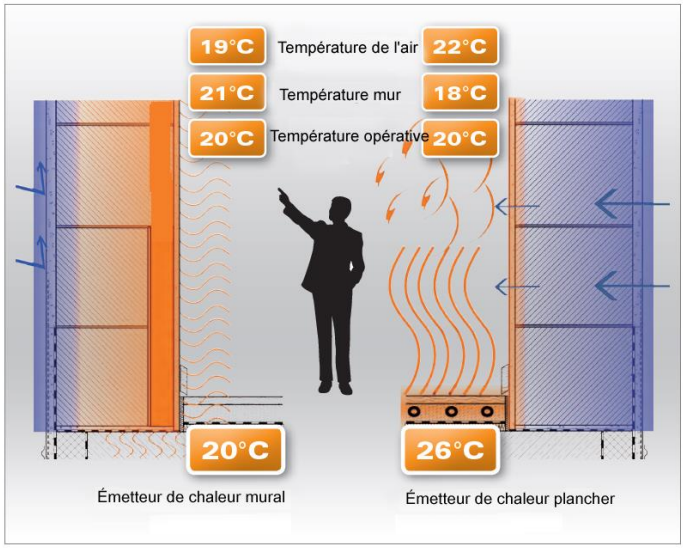




Aprés Unipor Unitherm

Le système de chauffage par tempérage

Il existe des méthodes de chauffage alternatives qui maximisent l'efficacité énergétique quand l'isolation murale (externe ou interne) est difficile à réaliser comme c'est le cas avec les façades ou intérieurs à caractère historique ou traditionnel, les murs en limite de propriété, etc., c'est à dire les édifices avec des **murs massifs**.

Une technique a été développée en Bavière, Allemagne, pour les bâtiments massifs (en maçonnerie : pierres, pierres de taille, briques …) appelée **chauffage par tempérage (Temperierung)** : une forme de chauffage mural hydronique rayonnant, particulièrement adapté aux édifices concernés par les remontées d'humidité. Cette technique fut initialement développée par le département des Musées de Bavière parce qu'ils trouvaient que le système de chauffage par convection conventionnel (radiateur convecteur) ne résolvait pas efficacement les problèmes de remontée d'humidité et était à la source, par courants de convection, de la production et de la distribution de moisissures, bactéries, etc. sur les parois et objets d'art. C'est par ailleurs une technique relativement simple dans sa conception et dans son installation. Ce système de chauffage, le tempérage, permet d'obtenir un environnement tempéré où la température de l'air ambiant oscille entre 15 et 16 °C (la température résultante sera supérieure du fait de la chaleur rayonnant des murs), suffisante pour des musées, forts, châteaux, etc., non habités. Un tuyau aller-retour chauffant, en circuit fermé, alimenté en eau chaude, est recouvert d'enduit ou simplement fixé au mur (moins efficace), juste au-dessus du niveau du sol de manière à ce qu'il conduise la chaleur au mur massif et soit thermiquement connecté à la dalle. Ce mur devient alors une large surface équivalente à des radiateurs de basse température (principalement un chauffage rayonnant). Il y a évidemment des déperditions via l'air et le sol extérieurs, mais en utilisant le déphasage de la masse thermique du mur et les variations des températures et des débits, les mesures réalisées sur les bâtiments ont indiquées que l'énergie finale utilisée est d'environ 100kWh/m².an, en prenant simultanément d'autres mesures d'économies d'énergie. Le chauffage mural rayonnant est considéré comme étant environ 20% plus efficace que le chauffage par convection conventionnel.

Tankred Schöll, un membre de notre association Bâtir Sain, a un projet majeur de rénovation d'une petite maison de ville du 17è siècle en maçonnerie, de 3 étages, avec des problèmes de remontée d'humidité dans les murs. L'isolation par l'extérieur n'est pas possible sur les deux murs en limite de propriété, soit ni sur le mur donnant sur la rue ni sur celui en copropriété. Ce projet comprend : enlever toutes les finitions existantes dont beaucoup de bois du fait de pourriture sèche ; isolation en verre cellulaire en granulats sous dalle, et double vitrage à environ 1,1 W/m².K

; pose dans les règles de l'art d'un frein-vapeur ; ventilation double flux, et isolation de la toiture. En enlevant 400 ans de finitions des murs les dimensions du volume intérieur vont augmenter quelque peu ! Du fait de la nécessité de températures convenables pour vivre dans le lieu, un niveau de ligne de tuyau chauffant est ajouté à 1,50 mètres du sol et court le long des fenêtres et des coins. Le flux et la température de l'eau sont réglables entre 30 et 60°C et finement controllés par thermostat à chaque étage pour atteindre 19°C en température de l'air intérieur (minimum légal). Conseil : Utilisez une cimaise pour les tableaux ou alors soyez très prudent lorsque vous accrochez des tableaux, des objets aux murs !

Pourquoi les performances sont meilleures que celles attendues :
- les calculs thermiques n'ont pas été suffisamment poussés (calculs simples ou calculs dynamiques)
- hétérogénéité des matériaux des murs, dans ce cas : chaux et plâtre recouvrant le mur en pierre des champs avec remplissage en terre (argile et gravillons), sèche elle améliore l'isolation.
- chaleur latente suite aux mouvements d'humidité endo et exothermiques sur les finitions de surface, et peut-être plus en profondeur non pris en compte.

Les ingénieurs thermiciens allemands pensent qu'on pourrait se rapprocher de la nouvelle règlementation française d'environ 80kWh/m².an pour le climat de Paris (le standard étant de 50kWhep/m².an d'énergie primaire avec des variations selon la zone climatique, l'altitude et le type de bâtiment, par exemple cela peut aller jusqu'à 150kWhep/m².an !!! pour certains types de construction).

Quelques références (en anglais, français ou allemand), inclus les résultats de deux projets européens (EU 1383 Eureka/Eurocare project Prevent) :

www.temperierung.net/sites/default/files/Klima_in_Museen-The_Tempered_Building-Grosseschmidt.pdf

www.arcchip.cz/w07/w07_sijanec_zavrl.pdf

www.iiconservation.org/node/2115

www.kunstforum.net/doc/vdr1_2008.pdf

www.tankred-schoell.de/mieuxchauffer/img/au_sujet_du_temperage_Extrait.pdf

http://translate.googleusercontent.com/translate_c?depth=1&hl=en&rurl=translate.google.fr&sl=de&tl=en&u=http://www.initiative-denkmalschutz.at/index.php/bereich-als-blog/143/367-tagung-temperierung-freitag-18-jaenner-2013&usg=ALkJrhiK5ccATDkZQYzTlN4kuNpUsrEyDg

Research project with Fraunhofer Institute
http://forschungsprojekt-temperierung.byseum.de/de/publikationen/praesentationen-projekttreffen-juli-2012PS 1 :

PS1 : Quand vous n'avez pas de problème de remontées humides ou un mur sensible à l'humidité comme le pisé, la bauge, etc. ou sans une « dpc », alors le **chauffage mural rayonnant ordinaire** avec un enduit fin et une isolation soigneusement choisie derrière (vraisemblablement hygroscopique, perméable à la vapeur, selon les calculs) peut offrir une meilleure performance.

PS2 : avec un nouveau bâtiment on peut atteindre 15kWh/m².an, standard **Passivhaus** (maison passive), avec un coût supplémentaire très modique ou nul si conçu avec attention, ce qui fut le cas d'une école primaire de Wolverhampton, en Angleterre, construite pour un budget identique à celui d'une construction conforme à la réglementation thermique standard. Notez que Passivhaus s'occupe uniquement de performance énergétique, tous les styles architecturaux sont les bienvenus :
www.youtube.com/watch?v=MffKNX5qlLw&feature=player_embedded#!
blog.emap.com/footprint/2011/11/02/first-look-two-passivhaus-schools-by-architype/