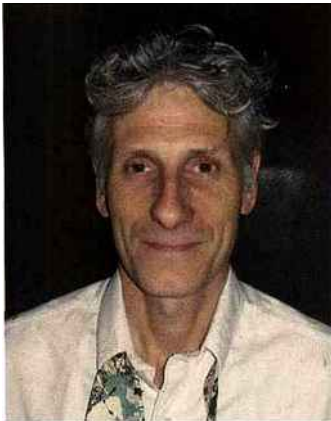


# Bâtir autrement L'innovation, c'est parti !

Depuis les années 70, contrairement à l'Europe du Nord, la France avait abandonné l'innovation environnementale dans l'aménagement urbain et l'architecture. Le nucléaire et la pensée unique avaient sans doute découragé PME, architectes et maîtres d'ouvrage novateurs et audacieux. Aujourd'hui on assiste à un réveil, et plus encore à un foisonnement d'initiatives et de développements de démarches et de produits. Les matériaux qui semblaient immuables, s'allient avec la chimie pour obtenir des propriétés remarquables et impensables il y a quelques années, notamment pour un confort qui n'oublie plus notre santé. La clim n'est plus une fatalité et le bois, relégué chez nous à la cabane, devient un composant industriel pouvant ainsi mettre en avant son Bilan carbone de rêve. Quant aux énergies renouvelables, elles sont maintenant composants du bâtiment devenu producteur, et vont permettre l'autonomie énergétique des quartiers. Revue de détail et mises au point d'ingénieurs et médecin. D. Pautire.

## Confort d'été, tout faire pour éviter la clim !



**Interview de Bruno Georges**  
Ingénieur, dirigeant du bureau d'études ITF

### Archicréé. Le réchauffement climatique se confirmant, pourquoi faut-il à tout prix éviter le développement de la climatisation ?

**Bruno Georges.** L'objectif est de réduire nos émissions de CO<sub>2</sub> : éviter la climatisation inutile va dans ce sens. Climatiser est "commerciallement convenable" et assez aisé à réaliser. Cela limite malheureusement les précautions prises en amont pour améliorer les enveloppes thermiques et les protections solaires.

### Quels sont pour vous les fondamentaux les plus importants en termes de morphologie urbaine et de formes architecturales ?

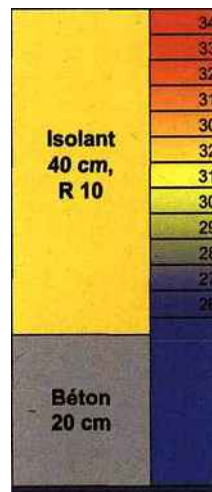
En préambule, il n'y a pas de "solution universelle". L'influence du facteur de forme (compacité) est à pondérer dès que les parois sont très isolantes. Les architectes ont un champ d'action important en différenciant compacité

thermique et perception visuelle de la forme urbaine : la compacité thermique peut être enrichie, modelée par les escaliers, ascenseurs, balcons, ... Les formes urbaines peuvent se libérer un peu plus de la thermique. Sur le schéma ci-contre, on voit que la température de la paroi coté intérieur est presque indépendante de l'extérieur si l'isolation est forte. Une forme compacte est souvent plus facile à rendre étanche à l'air (facteur essentiel de la performance énergétique). La genèse de la forme urbaine doit intégrer une stratégie de protections solaires.

### Doit-on traiter de la même façon, et comment, l'inertie dans les logements collectifs et dans le tertiaire ?

C'est le couplage de l'inertie structurelle du bâtiment et l'inertie des systèmes de chauffage et de climatisation qui donne la performance passive d'été. Un système de chauffage-climatisation très inerte, type plancher chauffant, est usuellement sensé être moins réactif et moins performant comme le montre par exemple le calcul réglementaire RT2005. Avec une excellente enveloppe thermique, un très bas niveau d'énergie (très basse température des émetteurs) devient possible, comme avec une dalle active. Les simulations dynamiques et le terrain montrent que ce très bas niveau d'énergie est extrêmement performant sur le plan énergétique et produit un confort de haut niveau. En logement, l'inertie va durant la journée, absorber les surchauffes dues aux gains solaires et aux usages et contribuer à réguler la température ambiante. Durant la nuit, une ventilation naturelle transversale va évacuer cette chaleur, refroidir l'inertie et rendre à nouveau cette masse apte à réguler la température du jour suivant. En tertiaire, le bon couplage des inerties du bâti et des systèmes de chauffage et de climatisation

Extérieur 35°C



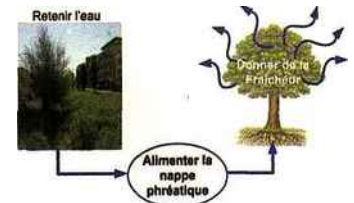
T surface 25,1°C  
Intérieur 25°C

L'ingénierie doit aussi sortir de son comportement incantatoire, être plus formelle, grâce à la simulation dynamique par exemple. Un enjeu fort est de montrer les atouts de la "simplicité et du passif" : changer les cultures ...

### Quel rôle va jouer l'eau ? Le végétal ?

Bel exemple concret de transversalité et d'approche urbaine du confort d'été : la gestion alternative des eaux pluviales avec infiltration, au delà de sa fonction d'apaisement des orages, améliore le confort d'été des quartiers : un feuillu évapore jusqu'à 400 litres d'eau par jour et induit un micro climat par cette fraîcheur. En outre cette approche apaise la circulation automobile par la proximité des fossés et discipline le stationnement sauvage. Dans 15 ans, les arbres, bien alimentés en eau seront grands et seront les protections solaires des façades.

Une gestion alternative des eaux pluviales qui contribue au confort d'été des quartiers



met en cohérence les comportements dynamiques et économise l'énergie. L'inertie est souvent obtenue avec la masse (béton). Les matériaux "bruts" à faible impact CO<sub>2</sub> et faible énergie grise devraient être plus utilisés (Ci-contre usage de terre crue en logement structure bois). Les matériaux expérimentaux à changement de phase sont actuellement en développement sans avoir encore montré leur efficacité.

### Comment favoriser une évolution des comportements ?

Présenter les enjeux globaux de la planète pour valoriser les impacts des comportements en local : montrer que l'action de chacun a du poids, que chacun peut être un vrai catalyseur d'action, ...

### Comment faire en réhabilitation ?

On doit rendre crédible l'intervention en site occupé. Une précaution nécessaire est l'intégration des structures existantes : impacts acoustiques des opérations de réhabilitation thermique et protection des matériaux fragiles susceptibles de se détériorer (bois). Par ailleurs il ne faut pas dégrader l'inertie des bâtis en isolant les parois lourdes (murs anciens) par l'intérieur, ce qui rend inefficace leur contribution à tempérer les locaux et de fait dégrade le confort d'été.

## Promouvoir la santé durable

**Dans un système confort d'hiver - confort d'été, quelles sont pour vous les meilleures combinaisons entre : solaire direct, plancher basse température, PAC, petite géothermie, chaudières bois, gaz... ?**

Il serait prétentieux de vouloir donner toutes les solutions possibles de manière synthétique. L'ingénierie doit simplifier les procédés pour acquérir une opérabilité de terrain et une maintenance facile. Cela ne veut pas dire être simpliste ou "faire comme d'habitude" ! Innover, baisser les niveaux de température (amélioration des rendements) et les consommations des auxiliaires électriques. Les pistes de stockage inter-saisonnier, de stock profond, de PAC intégrées... sont en prospective



### Par Suzanne Déoux

*Docteur en médecine, Professeur associé à l'Université d'Angers, Intervenante Qualité Santé formation HQE, Consultante Qualité Santé maîtrise d'ouvrage et maîtrise d'œuvre.*

Si le Grenelle de l'environnement a fixé des objectifs ambitieux de réduction de la consommation énergétique dans le domaine du bâtiment, à la fois pour les bâtiments neufs et pour le parc existant, l'amélioration de la qualité de l'air dans les bâtiments économes en énergie ne doit pas être oubliée. Gérer concomitamment la qualité énergétique, acoustique et sanitaire des bâtiments est l'objectif ambitieux lancé, en juillet 2009, par le second Plan National Santé Environnement 2009-2013

Dans les bâtiments fortement isolés, le risque de surchauffe est réel. Les protections solaires sont vitales pour l'été. La sensation d'air sec est augmentée par les températures élevées. Des symptômes très divers liés au dessèchement des muqueuses rhinopharyngées, des conjonctives oculaires et de la peau sont en partie liés à la sécheresse de l'air intérieur, surtout en hiver. Les lentilles de contact sont moins bien supportées. Les charges électrostatiques augmentent, causent des gênes et des dysfonctionnements des équipements électroniques. L'humidité relative de l'air intérieur est un paramètre trop négligé. L'hygromètre est un objet rare dans les logements alors que le thermomètre y est omniprésent. Pourtant, élevée ou basse, l'humidité des locaux résidentiels ou tertiaires est un paramètre sanitaire essentiel et non un simple facteur de confort.

L'augmentation de l'étanchéité à l'air des bâtiments impose un renouvellement d'air adapté aux locaux pour apporter l'air "neuf" indispensable aux besoins humains en oxygène et au fonctionnement des appareils à combustion, pour évacuer tout type de polluants et éliminer l'excès d'humidité afin de préserver la santé des résidents et le bâti. La ventilation double flux avec récupération de chaleur sur l'air extrait constitue la solution actuellement proposée pour limiter les déperditions

thermiques. Si elle présente de nombreux avantages, elle nécessite une attention très particulière lors de la conception de l'ensemble du réseau, lors de sa mise en service et tout au long de la vie du bâtiment. Par exemple, il est préférable d'installer des conduits rigides et de prévoir l'accessibilité de tout le réseau pour en faciliter l'entretien qui doit être régulier. À la réception, l'inspection visuelle du réseau et le contrôle des débits requis comme de l'étanchéité du réseau sont indispensables afin de garantir un renouvellement d'air correct. Les filtres, l'échangeur et les gaines ne doivent pas dégrader la qualité de l'air insufflé dans les locaux. Une mauvaise maintenance du système de ventilation est reconnue, dans de nombreuses études, être un facteur de risque de survenue du syndrome des bâtiments malsains. Les troubles respiratoires augmentent ainsi de 80% lorsque les conduits aérodynamiques sont sales, de 90% quand les filtres sont encrassés et de 200% lorsque des débris de chantier restent dans les gaines. Des professionnels, regroupés dans un nouveau syndicat, le Groupement d'Hygiène des Réseaux aérodynamiques (GRH) doivent intervenir régulièrement afin d'assurer une qualité constante de l'air des bâtiments

de Déclaration Environnementales et Sanitaires (FDES) ne sont pas toutes utilisables sur le plan sanitaire, car les données y sont limitées ou présentées de manière inadaptée. On peut aussi utiliser les Fiches de Sécurité (FDS) et apprendre à "lire entre les lignes" l'ensemble des rubriques normatives qui renseignent uniquement sur la présence des substances chimiques les plus dangereuses comme les cancérigènes, les mutagènes et les toxiques pour la reproduction (CMR). L'avis technique décrit la composition d'un produit, ce qui peut orienter l'évaluation sanitaire. Différents labels existent, mais encore faut-il connaître les référentiels des différentes familles de produits pour juger des exigences d'obtention. Par exemple, la valeur limite d'émission des COV du label allemand Ange bleu n'est pas la même pour les revêtements de sols textiles ou résilients. Le label Natureplus atteste d'abord qu'un produit est composé d'un pourcentage élevé de matières premières renouvelables ou minérales, et qu'ensuite il satisfait à certains critères sanitaires. Tant que les performances sanitaires ne seront pas vérifiables par des PV d'essai selon des normes adéquates, tant que l'étiquetage n'est pas obligatoire, comme c'est le cas pour diverses

### Système Ventilo Convecteur



L'eau du système de climatisation de ce local doit être « glacée », 7 °C à l'entrée et 12 °C à la sortie. Le COP des pompes à chaleur est standard. Il n'y a pas de possibilité d'usage direct de la nappe phréatique qui est en général à 14 °C

### Système Dalle active



L'eau du système de climatisation de ce local est seulement « tiède », 18 °C à l'entrée et 21 °C à la sortie. Le COP des pompes à chaleur est exceptionnel. Il y a possibilité d'usage direct de nappe phréatique (moindre coût) et très faible consommation d'énergie

### Existe-t-il des perspectives intéressantes pour le froid avec le solaire ?

Encore plus "baisser les besoins" ! La technique de l'absorption est bien au point et présente tous les avantages excepté son investissement encore très élevé. La technique du "Desiccant Cooling" (utilisée en industrie pharmaceutique) est basée sur la déshydratation par gels de silicate, puis rafraîchissement par évaporation. L'énergie solaire est utilisée pour régénérer les gels de silicate. Cette approche est encore en expérimentation.

### Qu'attendez vous du Grenelle pour éviter cette généralisation de la clim ?

Je pense qu'il ne faut pas attendre, il faut faire ! Le Grenelle induit une sensibilisation du grand public et des décideurs. S'il est terrible de constater que dans certaines sombres dictatures de par le monde, il est normal de dénoncer le fait, il serait merveilleux que dans le pays du Grenelle, il soit "politiquement correct" d'être radical dans ses analyses, pétillant dans ses propositions, pragmatique et engagé dans ses choix... ■



DOC. CABOT CORPORATION

Parmi les 58 actions qui structurent ce Plan National Santé Environnement, la formation supérieure en santé environnement est définie comme un impératif. Elle doit concerner de toute évidence de nombreux secteurs d'activités, qui doivent intégrer cette approche transversale dans leurs métiers, en particulier, ceux liés au bâtiment et au cadre de vie. Si l'intérêt pour les performances sanitaires du bâti est en général insuffisant, c'est notamment à cause du manque d'information des professionnels sur les nombreuses interactions santé-bâtiment et donc de compétences au moment de la programmation et de la conception d'un ouvrage.

Par exemple, choisir les matériaux de construction sur des critères sanitaires est un vrai travail de Sherlock Holmes. Il faut savoir reconnaître la qualité des informations disponibles, souvent peu précises. Les Fiches

autres performances techniques, l'évaluation sanitaire des produits de construction relève du travail de détective dans un maquis ! ■

*L'Institut Supérieur de Santé et des Bioproduits d'Angers (ISSBA) a créé, depuis la rentrée 2008, un Master 2 "Risques en Santé de l'Environnement Bâti" (RISEB) Il forme aux impacts sanitaires des matériaux, des énergies, des fluides, des équipements, des espaces et des aménagements... étudiants en architecture, en urbanisme, en génie civil, en santé, en biologie, et en formation continue, des professionnels de la santé, du bâtiment, des collectivités locales. Cette formation pluridisciplinaire, construite et dirigée par Suzanne Déoux, répond aux besoins d'une approche déconstruite du cadre de vie bâti nécessaire lors de la programmation, de la conception, de la mise en œuvre et de la maintenance afin que ces environnements soient respectueux de la santé de tous. Un nouveau métier s'impose, l'ingénierie en stratégies de la santé dans l'architecture et l'aménagement qui va permettre de mieux concilier les enjeux sanitaires, sociaux et environnementaux du cadre bâti et urbain. suzanne.deoux@univ-angers.fr - www.issba.fr*