

RETHINKING COMFORT: a PATHWAY TO LOW-ENERGY BUILDINGS



REPENSER LE CONFORT: UNE VOIE POUR LES BÂTIMENTS À BASSE ÉNERGIE

Wolfgang KESSLING

Director Transsolar at Munich Office

Lors de la 22ème conférence des parties à Marrakech, la communauté internationale est de nouveau à la recherche d'options réalistes pour réduire l'utilisation des combustibles fossiles. Le marché de la construction, actuellement en plein essor, sera l'une des principales préoccupations de ces 25 prochaines années. Entre 2010 et 2030, 84 milliards de m2 de bâtiments seront construits à neuf ou rénovés dans les villes du monde entier. C'est l'équivalent de la reconstruction de l'ensemble des bâtiments américains sur une période de trois ans et demi. Près de 60% de ce développement mondial se fera en Asie, et la plupart de ces nouveaux bâtiments seront construits dans des lieux aux climats chauds et humides (1).

Si l'on s'en tenait au type de conditions intérieures que nous mettons actuellement en oeuvre de façon universelle, ces bâtiments nécessiteraient une utilisation massive d'énergie. La façon dont nous définissons le confort joue un rôle important dans ce domaine. Et si nous changions notre vision du confort ? Est-ce que les conditions techniques actuelles pour garantir le refroidissement de nos espaces de vie et de travail resteront la seule manière d'obtenir un confort thermique acceptable ?

Ce constat amène une réflexion sur la conception d'un système hybride qui va au-delà des concepts classiques du conditionnement d'air dans les climats chauds. Dans cette approche, les systèmes mécaniques de climatisation peuvent être sensiblement réduits, et la demande d'énergie peut



SOTA, School of Arts, Singapore. WOHA Architects, Singapore. Photo Credit: Patrick Bingham-Hall.

beyond conventional air-conditioning concepts in hot climates. In this approach mechanical systems for air conditioning can be downsized substantially and energy demand can be reduced in the range of 30% to 50% without compromising thermal comfort and indoor air quality. This is not, however, a new concept. It is really about a reconceptualization of the problem and understanding how to do more with less. Revision of local legislation and standards is required to support this process.

Design for people – design for comfort

To be blunt people are not interested in energy or building technology. First of all we are interested in how a place feels. We are interested in the quality of the indoor air, our thermal comfort, daylight, good acoustic conditions, spatial qualities, etc. If all this can be achieved with low tech and low energy intensity the better we are for it. When it comes to highly comfortable building design, priority is typically given to mechanical systems and technologies specifically aimed at a conventional understanding of thermal comfort which focuses on providing air at low temperatures. So re-thinking how to deliver comfort qualities is key. The strikingly simple approach for Hybrid System Design can support a paradigm shift in building comfort design and help substantially reduce material and energy demand.

People are sensors

The human being is a living sensor. Millions of sensors on the skin and in our body are involved balancing environmental conditions with our activity and clothing by a complex intervention of controlling metabolic functions. The ultimate goal is to maintain our body temperature in a comfortable range. To

diminuer de 30 à 50% sans compromettre le confort thermique et la qualité de l'air intérieur. Cependant, ce concept n'est pas nouveau. Il s'agit en fait d'une reconceptualisation du problème, afin de pouvoir faire plus avec moins de moyens. La révision de la législation et des normes locales est nécessaire pour accompagner la mise en oeuvre de tels processus.

Concevoir pour les populations - concevoir pour le confort

Pour être franc, peu de personnes s'intéressent à l'énergie et aux technologies qui les entourent. Nous sommes avant tout intéressés par la façon dont un lieu se ressent. Nous sommes intéressés par la qualité de l'air intérieur, notre confort thermique, la lumière du jour, de bonnes conditions acoustiques, les qualités de l'espace qui nous entoure, etc. Si toutes ces conditions peuvent être obtenues avec des technologies simples et peu coûteuses en énergie, nous y sommes favorables. En ce qui concerne la conception de bâtiments à très haut confort thermique, la priorité est généralement donnée aux systèmes et technologies classiques visant spécifiquement à une compréhension simple du confort thermique, qui se concentre particulièrement sur la fourniture de l'air à basse température. Ainsi, la clé est de repenser la manière d'offrir un confort de qualité. L'approche étonnamment simple de la conception du système hybride que nous proposons peut initier un changement radical dans la conception du confort intérieur, et ainsi réduire considérablement les besoins en ressources et en énergie.

Les humains sont des capteurs

L'être humain est un capteur vivant. Des millions de capteurs

1 - McKinsey.com. 2015. Urban world : Cities and the rise of the consuming class.



Rendering of the new campus building of the BRAC University Dhaka, Bangladesh. WOHA Architects, Singapore. The building is designed with plenty of open breezeways creating about 40 % of the area as natural ventilated semi enclosed spaces. About 75% of the enclosed areas are designed for Hybrid Comfort. The total electrical energy demand is reduced by about 40% compared to conventional design. About 25% thereof will be covered by photovoltaics.
Vue du nouveau bâtiment du campus de l'université BRAC Dhaka au Bangladesh, conçu par Woha Architecture, Singapour. Le bâtiment est conçu avec beaucoup de voies de ventilations ouvertes, créant ainsi sur environ 40% de la surface, des espaces naturels ventilés semi clos. Environ 75% des zones fermées sont conçues dans l'esprit du système confort hybride. La demande totale en énergie électrique est réduite d'environ 40% par rapport à une conception classique. 25% de celle-ci sera couverte par l'énergie photovoltaïque.

do so the human body needs to dissipate heat. The dominant cooling mechanisms are by air cooling, radiating heat and by sweating, giving the human body many adaptive choices to react to a changing environment. For example, higher temperatures can be offset by reducing clothing and a slight breeze. In contrast to this variety of choices, air conditioned buildings today reduce human comfort to one parameter: room air temperature. But comfort is more than temperature. When additional environmental parameters such as air humidity, breeze and heat radiation are considered, designers have more choices to create comfortable spaces.

What is comfort – the basics of conventional air conditioning design

Common practice in many countries is to design air conditioned buildings that operate at 22 °C to 24 °C all year, satisfying the stringent specifications outlined in the established Thermal Comfort Standards of ASHRAE 55 (2), ISO 7730 (3), EN 15251 (4) or other locally derived standards. These buildings are designed as sealed-off from the environment and do not take advantage of favorable outdoor conditions available.

2 - ASHRAE Standard 55. Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy. American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, ASHRAE. / 3 - ISO 7730. Ergonomics of the thermal environment. International Organization for Standardization. / 4 - EN 15251. Indoor Environmental input parameters for design and assessment of energy performance of buildings. European Norm. / 5 - Richard de Dear. 2011. Adaptive Thermal Comfort, Background, Simulations, Future Directions, <http://eetd.lbl.gov/sites/all/files/deear-sem04feb2011.pdf>. / 6 - Michael Humphreys, Fergus Nicol, Susan Roaf. 2016. Adaptive Thermal Comfort - Foundation and Analysis. ISBN: 978-0-415-69161-1.

sur notre peau et dans notre corps sont impliqués dans l'équilibre des conditions environnementales par rapport à notre activité et notre habillement grâce à une intervention complexe du contrôle des fonctions métaboliques. L'objectif est de maintenir notre température corporelle à un niveau confortable. Pour ce faire, le corps humain a besoin de dissiper la chaleur. Les principaux mécanismes de refroidissement sont le refroidissement par l'air, le rayonnement de chaleur et la transpiration : cela donne au corps humain de nombreuses possibilités pour s'adapter et réagir à un environnement changeant. Par exemple, des températures plus élevées peuvent être compensées par le port de vêtements plus légers et l'apport d'une faible brise. Contrairement à cette approche, l'air conditionné des bâtiments actuels réduit le confort humain à un seul paramètre : la température de l'air ambiant. Mais le confort, c'est plus que la température. Lorsque les paramètres environnementaux tels que l'humidité de l'air, la brise et le rayonnement thermique sont pris en compte, les concepteurs ont plus de choix pour créer des espaces confortables.

Qu'est-ce que le confort ? les bases d'une conception classique de la climatisation

La pratique courante dans de nombreux pays est de concevoir des bâtiments climatisés qui fonctionnent entre 22°C et 24°C toute l'année, répondant ainsi aux spécifications rigoureuses définies par les normes du confort thermiques telles que ASHRAE 55 (2), ISO 7730 (3), EN 15251 (4), ou encore d'autres normes locales. Ces bâtiments sont conçus indépendamment de leur environnement, et ne profitent pas des conditions extérieures favorables disponibles sur le site. Quelles en sont les raisons? Les normes du confort thermique reposent sur un modèle mis au point dans les années 1970 pour des espaces climatisés. Les normes de confort «statiques» qui en découlent ont tendance à préférer des températures et des vitesses d'air plus basses, réalisées avec des techniques de climatisation classiques.

Toutefois, en appliquant ce modèle dans des climats de latitude moyenne, des écarts systématiques ont été mis en évidence dès lors que les constructions étaient réalisées dans des zones plus chaudes. Le modèle de confort thermique ne rend pas complètement compte des conditions de confort thermique expérimentées dans les bâtiments ventilés naturellement et associés à une vitesse élevée de l'air (5). Des modèles de confort adaptés et élaborés en fonction d'études de terrain approfondies à travers le monde peuvent décrire ce phénomène (6).

Augmenter la vitesse de l'air

La vitesse élevée de l'air est utilisée depuis longtemps comme moyen de compenser des températures plus hautes. Grâce à des modèles adaptatifs, le confort thermique peut être évalué de façon fiable en prenant en compte une gamme assez large de six paramètres environnementaux et personnels: la température de l'air, la température moyenne de rayonnement, l'humidité relative, la vitesse de l'air, le facteur d'habillement et le degré de métabolisme.



SOTA, School of Arts, Singapore. WOHA Architects, Singapore. The building is designed with open facades and natural breezeways on all upper levels. The class rooms are designed according to principles of adaptive comfort with natural cross ventilation and elevated air speed. Measurements revealed good comfort and an excellent user acceptance of the building. The building is a role model for adaptive comfort design as well as for the new campus building of the BRAC University Dhaka, Bangladesh. Photo Credit: Patrick Bingham-Hall.
Sota, école d'arts à Singapour. Conçue par Woha Architecture à Singapour. Le bâtiment est conçu avec des façades ouvertes et des voies de ventilation naturelles à tous les niveaux supérieurs. Les salles de classe sont conçues selon les principes de confort adaptatif avec une ventilation naturelle et une vitesse élevée de l'air. Les mesures ont révélé un bon confort et une excellente acceptation par les utilisateurs du bâtiment. De même que l'université BRAC Dhaka au Bangladesh, ce bâtiment est un modèle du genre dans l'esprit de la conception du confort adaptatif.

What is the reason for this? Thermal comfort standards are underpinned by a heat balance model developed in the 1970s for air conditioned spaces. The derived 'static' comfort standards tend to prefer lower temperatures and low air speeds as achieved with conventional air-conditioning techniques. However, being developed in mid-latitude climates, systematic discrepancies were found when applied to warmer zones. The heat balance comfort model does not fully explain thermal comfort conditions experienced in naturally ventilated buildings combined with elevated air speed (5). Adaptive comfort models, developed based on extensive field studies across the world, can describe this phenomenon (6).

Designing with elevated air speed

Elevated air speed has long been used in practice as a means to offset higher temperatures. With adaptive models, thermal



Ainsi, l'effet de refroidissement par l'élévation de la vitesse de l'air peut être décrit correctement. Le respect des objectifs de confort est atteint lorsque 90% des occupants sont satisfaits des conditions environnantes. Cette approche nous permet d'évaluer des stratégies de confort alternatives telles que la conception du système hybride. Dans ce cas, la vitesse élevée de l'air est combinée avec un apport d'air humide et l'installation de fenêtres ouvrantes pour tirer parti de la ventilation naturelle.

Le système hybride: haut niveau de confort - technologie simple - faible demande en énergie

Le concept du système hybride combine une excellente alimentation en air neuf réalisée avec de l'air tempéré et des ventilateurs qui augmentent la vitesse de l'air pour satisfaire aux exigences du confort thermique. Les volumes d'air frais apportés sont calculés pour fournir un air intérieur de bonne qualité et garder le

comfort can be reliably evaluated for a wide range of the six environmental and personal parameters: air temperature, mean radiant temperature, relative humidity, air speed, clothing factor and metabolic rate. Here the cooling effect of elevated air speed can be well described. Compliance with the comfort targets is achieved when 90% of the occupants are satisfied with the environmental conditions. This approach allows us to evaluate alternative comfort strategies such as Hybrid System Design. In these concepts elevated air speed is combined with supply of tempered air and to design buildings where the facades are openable to take advantage of natural ventilation.

Hybrid system design:
high comfort - low tech - low energy

The concept of Hybrid System Design combines excellent fresh air supply of tempered air with fans that elevate air speed to satisfy thermal comfort requirements. The fresh air rates are designed for good indoor air quality and to keep carbon dioxide (generated by occupants) levels low. With rising indoor temperatures the occupants can elevate the air speed at their position as per their personal preferences. Typically the air speed can range from low breeze to slightly noticeable air flow. As indoor air temperatures are allowed to rise, return air systems with heat recovery become less efficient and less relevant in tropical and subtropical climates with the ultimate consequence that mechanical system can be simplified and reduced to supply air systems only. So even with high efficient latent and sensible heat recovery systems the energy savings are low and easily over-compensated by auxiliary energy demand for fans to operate the duct work. At the same time, with only supply-air systems in place there is a significantly impact on investment cost.

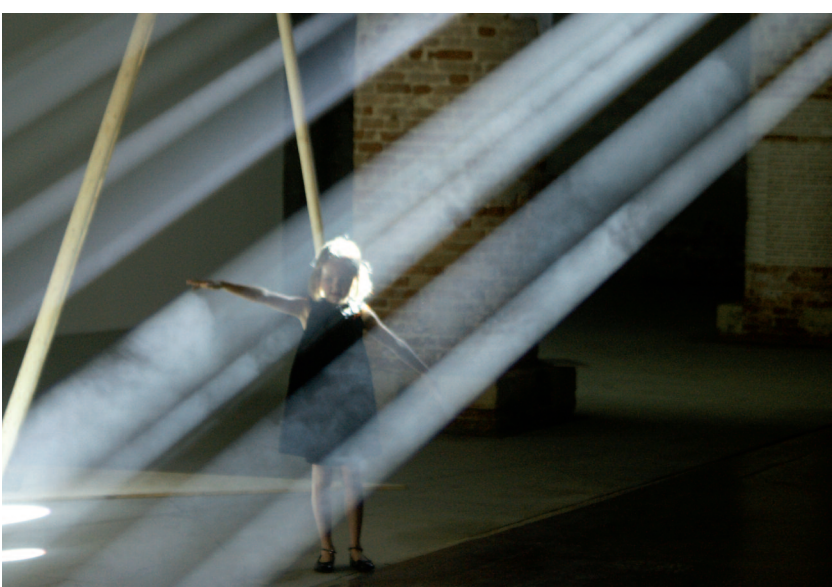
From low energy to low emission buildings

Reducing energy demand is the essential step towards low energy buildings. Only by substantially reducing energy

dioxyde de carbone (généré par les occupants) à des niveaux bas. Lorsque la température intérieure augmente, les occupants peuvent augmenter la vitesse de l'air pulsé selon leurs préférences personnelles. Classiquement, la vitesse de l'air peut varier d'une faible brise à un débit d'air à peine perceptible. Lorsque les températures intérieures sont plus élevées, les systèmes de retour d'air avec récupération de chaleur deviennent moins efficaces et moins pertinents, comme c'est le cas dans les climats tropicaux et subtropicaux. En conséquence, l'installation de ventilation doit être limitée à la seule fontion d'approvisionnement en air. En effet, même avec des systèmes de récupération de chaleur latente et sensible à haut rendement, les économies d'énergie sont faibles et facilement surcompensées par la demande d'énergie engendrée par les ventilateurs supplémentaires. Dans le même temps, l'installation d'un simple système d'approvisionnement en air réduit significativement les coûts d'investissement.

Des bâtiments basse énergie
aux bâtiments faibles émissions

Diminuer la demande d'énergie est l'objectif premier pour la construction de bâtiments à basse énergie. Mais ce n'est qu'en réduisant encore considérablement les besoins énergétiques que l'on ouvrira la voie à des bâtiments à faibles émissions, alimentés à 100% par des énergies renouvelables. Le confort et l'énergie ont fait l'objet de vastes études pour le nouveau bâtiment du campus de l'université BRAC à Dhaka au Bangladesh, d'une surface de près de 100.000 m² et comprenant environ 10 000 logements étudiants. Ces études ont montré qu'avec le concept du système hybride, une haute qualité de confort thermique pouvait être atteinte et l'énergie utile au conditionnement d'air pouvait être réduite de 30% à 50% selon l'utilisation spécifique des locaux. Un système photovoltaïque couvrant le toit du bâtiment de 14 étages délivre environ 25% de l'énergie électrique nécessaire (7). D'autres projets en cours utilisent le concept du système hybride pour des bâtiments à énergie nulle, comme c'est le cas pour la nouvelle école



Local Identity – exploring a forgotten resource - For the 15th International Architecture Exhibition – La Biennale di Venezia (Venice, June to November 2016) Transsolar with the German Architect Anja Tierfelder participated with the piece: Lightscales – Local identity, exploring a forgotten resource. Lightscales is not an esoteric exercise; in fact, it contains a message for all. With the installation, Klimaengineer Matthias Schuler and architect Anja Tierfelder wanted to inspire others to sharpen their senses: "Seek out and delve into the local identity of a place and let its potential help you define your buildings and cities!" This is how bespoke, sustainable and aesthetic solutions can arise and distinguish themselves from global architectural trends. For architecture and comfort design this installation encourages the recollection to context sensitive design traditions, centered in the local climate and culture.

Identité locale - l'exploration d'une ressource oubliée - Pour la 15e exposition internationale d'architecture à la biennale de de Venise qui a eu lieu de juin à novembre 2016, Transsolar et l'architecte allemand Anja Tierfelder ont participé à la pièce: « lightscales, identité locale », en explorant une ressource oubliée. Lightscales n'est pas un exercice ésotérique car, en fait, cette pièce contient un message pour tous. Avec cette installation, l'ingénieur climaticien Matthias Schuler et l'architecte Anja Tierfelder voulaient sensibiliser le public à aiguïser leurs sens : «cherchez et plongez dans l'environnement identitaire local d'un lieu et aidez-vous de cette aide potentielle pour définir vos bâtiments et vos villes" voilà comment avec du sur mesure, des solutions durables et esthétiques peuvent se singulariser et se distinguer des tendances architecturales mondiales. Pour l'architecture et le concept du confort, cette installation encourage à se souvenir d'un contexte traditionnel sensible utile à la création, centrée sur le climat et la culture locale.

demand is the pathway opened to low-emission buildings supplied by 100% with renewable energies.

The extensive comfort and energy studies for the new campus building of the BRAC University in Dhaka, Bangladesh, with about 100,000 m² and housing about 10,000 students showed that with a Hybrid System Design high thermal comfort can be achieved and air conditioning energy can be reduced in the range of 30% to 50% depending on the particular program and schedule of the spaces. With a photovoltaic system covering the roof of the 14-floor high building about 25% of the electrical energy can be delivered by renewable energy. Other ongoing projects applying Hybrid System Design include the Net Zero Energy Building for the new School of Design and Environment at the National University of Singapore which is supplied by 100% with renewable energy produced of the roof (8).

de design et de l'environnement de Singapour, alimentée à 100% en énergies renouvelables produites sur le toit (8).

Les obstacles à la mise en oeuvre

Puisque le confort lié à cette approche hybride est très satisfaisant, pourquoi ne pas concevoir en utilisant systématiquement cette approche? Pourquoi ne pas concevoir des systèmes efficaces, associant une vitesse d'air élevée à de plus petits systèmes de climatisation? Cela permettrait à nos constructions de bénéficier de réductions de coûts et de pollution à partir de systèmes mécaniques plus petits, d'obtenir des capacités de refroidissement réduites et de garantir une faible demande énergétique.

Il y a quelques quelques contraintes à prendre en compte :

■ Les normes existantes, qui préconisent des conditions de température intérieure étroites et basses, notamment sans aucun mouvement d'air, reflètent la pensée et les intérêts de l'industrie du chauffage, de la climatisation et de la ventilation. Les résultats des études du confort adaptatif - même s'ils sont bien établis - font toujours face à la critique technique et à la réticence des experts de l'industrie et des membres des comités techniques à travers le monde.

■ Récemment - avec la mise à jour en 2013 de la norme ASHRAE 55 - un modèle de confort adaptatif a été publié, avec une méthodologie pour évaluer le confort thermique dans le cas d'une vitesse d'air élevée. Pourtant, il existe des limites strictes quant à son utilisation. Ces limites préconisent que cette méthode doit être appliquée uniquement dans le cas

7 - Wolfgang Kessling et al. Evaluation of Comfort Concepts with Tempered Air and Elevated Air Speed in Tropical Climates. Conference on Passive and Low Energy Architecture 2014, Ahmedabad, India. / 8 - Wolfgang Kessling et al. Developing the Net Zero Energy Design for the School of Design and Environment of the National University of Singapore. Conference on Passive and Low Energy Architecture 2016, Los Angeles, USA.



reluctance of industry experts and members of technical committees across the world.

■ Only recently - with the 2013 update of ASHRAE 55 standard – an adaptive comfort model was released together with a methodology to evaluate thermal comfort with elevated air speed. Still, there are strict limits on its use. These limits include that this method shall be applied to fully naturally ventilated buildings only. An intentional combination of design strategies like Hybrid System Design is not established even though buildings are often operated unintentionally with this kind of mixed mode.

■ Mechanical designers and industry experts are familiar with conventional design for cooling of air. There is little know-how in integral planning and a lack to consider a more comprehensive set of environmental parameters when evaluating thermal comfort, especially in combination with elevated air speed.

Conclusion

For comfort design a holistic view on all the parameters which make up human comfort is key. Designers can expand design strategies from focusing on a single temperature set point to include physical phenomena of heat radiation as well as environmental parameters such as wind speed to design for adaptive environments. In warm climates a Hybrid Systems Design presents an attractive choice to create comfortable environments with smaller air conditioning systems, reduced chiller capacities and lower energy demand. Adaptive Comfort and Hybrid Comfort Design are not a poor man's choice. It is a choice for a new breathing architecture, for new aesthetic and functional solutions, for opening up façades with better indoors-outdoors connections, for context sensitive design in response to local climate and cultural conditions (6).

To support a paradigm shift from the side of legislation:

- Standards shall adopt local best practice and reflect local identity of climate and culture.
- New local standards and certification systems shall seek to classify buildings not by their indoor climate but for how good the building performs and how little energy is used in that building in order to create adequate comfortable conditions⁶.
- Application of appropriate design tools which allow a holistic comfort evaluation for the local climate should be introduced in standard mechanical design practice. This would allow the encouragement of approaches like Hybrid System Design that integrate appropriate fan design and substitute mechanical systems and chiller capacities.

One example for an encouraging local initiative to promote sustainable design with elevated air speed is the French green building standard: High Quality Environmental. The HQE explicitly acknowledges the effect of elevated air speed to offset higher air temperature and air humidity. High scores in thermal comfort can be obtained if the building design supports user controlled elevated air speed. Also for the moderate climates of central Europe - facing increasingly warmer summer conditions - elevated air speed presents an attractive technique to create thermal comfort in

d'une ventilation 100% naturelle des bâtiments. Une combinaison intentionnelle de stratégies de conception comme dans le cas du système n'est pas autorisée, même si les bâtiments sont souvent exploités par inadvertance avec ce genre d'utilisation mixte.

■ *Les concepteurs des systèmes et les experts de l'industrie sont habitués aux systèmes classiques de refroidissement de l'air. Il y a peu de savoir-faire dans la planification intégrée et un manque d'intérêt pour envisager un ensemble plus complet de paramètres environnementaux lors de l'évaluation du confort thermique, en particulier en combinaison avec une vitesse d'air élevée.*

En conclusion

Une vision holistique du concept du confort prenant en compte l'ensemble des paramètres qui composent le confort humain est essentielle. Les ingénieurs peuvent développer des stratégies de design adaptatif en se concentrant par exemple sur une température de consigne, pour inclure des phénomènes physiques comme le rayonnement de la chaleur ainsi que des paramètres environnementaux comme la vitesse du vent. Dans les climats chauds, une conception de systèmes hybrides constitue un choix attractif pour créer des environnements confortables avec de plus petits systèmes de climatisation, des capacités de refroidissement réduites et une faible demande en énergie. Confort adaptatif et concept de confort hybrides ne sont pas le choix du pauvre. C'est le choix d'une nouvelle architecture qui respire, de nouvelles solutions esthétiques et fonctionnelles, de l'ouverture de façades avec de meilleures connexions intérieur-extérieur, ainsi que d'une réponse de conception circonstanciée au regard des conditions climatiques et culturelles locales.

Afin que la législation puisse permettre ce changement radical:

- *Les normes doivent adopter les meilleures pratiques locales et refléter l'identité locale du climat et de la culture.*
- *De nouvelles normes locales et des systèmes de certification doivent chercher à classer les bâtiments, non pas en fonction de leur climat intérieur, mais pour la qualité du bâtiment réalisé et comment celui-ci utilise peu d'énergie afin de créer les conditions (6) d'un confort adéquat.*
- *Des outils de conception appropriés permettant une évaluation holistique du confort pour le climat local devraient être introduits dans la pratique de la conception mécanique standard. Cela permettrait d'encourager des approches telles que le concept du système hybride associant un dimensionnement adapté des ventilateurs à des systèmes mécaniques et des capacités de refroidissement modifiés.*

On pourra noter un exemple d'initiative locale encourageant la conception durable incluant une vitesse d'air élevée: la norme verte de la construction française Haute Qualité Environnementale. Le HQE® reconnaît explicitement l'effet bénéfique de l'élévation de la vitesse de l'air pour compenser une température et une humidité de l'air trop élevées. Des performances élevées dans le confort thermique peuvent être obtenues si la conception du bâtiment permet à l'utilisateur de régler lui-même la vitesse de l'air. Pour les climats tempérés de l'Europe centrale - confrontés à

office and housing, while leapfrogging the installation of air conditioning systems.

De-carbonizing the building sector is key to achieving relevant carbon reduction as set out by the targets of COP 21 in Paris. These targets are ratified by the global community. Now action and implementation is needed. Thinking beyond the current boundaries of conventional mechanical design concepts can deliver attractive built environments with substantially reduced resource consumption in their construction and operation without compromising thermal quality of the space. What are we waiting for? ■

des conditions de plus en plus chaudes en été - une vitesse d'air élevée constitue également une solution attractive pour assurer un confort thermique dans un bureau ou un logement, tout en faisant l'économie de l'installation d'une unité d'air conditionné.

Décarboniser le secteur du bâtiment est essentiel à l'atteinte des objectifs de réduction de carbone fixés par la COP 21 à Paris. Ces objectifs sont ratifiés par la communauté mondiale. Maintenant, l'action et la mise en œuvre sont nécessaires. Penser au-delà des limites actuelles de concepts mécaniques classiques peut permettre la construction d'environnement bâtis attractifs, qui réduisent considérablement les besoins en énergie et en ressources pour leur construction et leur exploitation, sans pour autant compromettre la qualité thermique de l'espace. Qu'est-ce qu'on attend? ■

About transsolar

We pioneered the concept of KlimaEngineering which describes our approach to climate-responsive design taking advantage of the specific local environment to maximize user comfort and passive strategies. We are world leaders in consulting sustainable building design, typically collaborating with a design team from the early stages of a project to help conceptualize the approach to the environment, and identify effective techniques to achieve high performance goals. Our expertise in engineering principles, building physics, and thermodynamics enables us to tune our workflows to simulate, measure, and model complex project specific parameters using advanced simulation tools. We use building and system performance simulation to maximize the use of local site conditions and passive strategies, therefore minimizing required energy use. Our projects incorporate renewable energy systems and integrate new technologies with the aim of continually innovate sustainable architecture.

We take pride in being part of a research consortium that develops and sells the building and system performance simulation software TRNSYS since the 1970s. The modular simulation software explicitly designed for our needs enables us to verify every innovation step in our design approach in detail. Founded in 1992, Transsolar has about 50 engineers with offices in Stuttgart, Munich, New York, and Paris.

In 2015 our work was honored with the "AIA Institute Honors for Collaborative and Professional Achievement", that recognizes the achievements of individuals and organizations that have had a beneficial influence on the architectural profession.

Transsolar Klimaengineering

Nous sommes à l'origine du concept d'ingénierie climatique, qui décrit notre approche de la conception climatique. Ce concept traduit notre approche de la conception climatique sensible qui cherche à tirer parti de l'environnement local spécifique pour maximiser le confort de l'utilisateur et les stratégies passives. Nous sommes les leaders mondiaux du conseil en conception de bâtiments durables, et nous travaillons généralement avec une équipe pluridisciplinaire dès les premières étapes d'un projet pour aider à conceptualiser et à identifier l'approche environnementale et les techniques efficaces pour atteindre des objectifs de performance élevée. Notre expertise dans les principes d'ingénierie, la physique du bâtiment, et la thermodynamique nous permet d'affiner nos méthodes de travail pour simuler, mesurer et modéliser les paramètres spécifiques d'un projet complexe en utilisant des outils de simulation avancés. Nous utilisons la construction et la simulation de la performance du système afin de maximiser l'utilisation des spécificités locales et des stratégies passives, minimisant ainsi la consommation d'énergie nécessaire. Nos projets incorporent les systèmes d'énergie renouvelable et intègrent les nouvelles technologies dans le but d'innover en permanence dans le domaine de l'architecture durable.

Nous sommes fiers de faire partie d'un consortium de recherche qui développe et vend le logiciel TRNSYS, axé sur la simulation des bâtiments et des performances des systèmes, depuis les années 1970. Ce logiciel modulaire de simulation, explicitement conçu pour nos besoins, nous permet de valider dans le détail chaque nouvelle idée dans notre approche conceptuelle. Fondée en 1992, Transsolar compte environ 50 ingénieurs avec des bureaux à Stuttgart, Munich, New York et Paris.

En 2015, notre travail a été honoré par le «AIA Institute Honors», reconnaissant et récompensant les réalisations de particuliers ou de professionnels qui ont eu une influence bénéfique sur le milieu architectural.

More informations : transsolar.com