

# COMPTE RENDU

## JOURNÉE TECHNIQUE : CONFORT D'ÉTÉ

En partenariat  
avec



Saint Priest (69)  
09 / 07 / 2012



### SOMMAIRE



PRÉSENTATION DE L'ICEB	p.2
PRÉSENTATION DU GUIDE « CONFORT D'ÉTÉ »	p.2
POINT DE VUE DE L'ARCHITECTE	p.5
TABE RONDE ET ÉCHANGES AVEC LA SALLE	p.8
CONCLUSION	p.8

## PROGRAMME :

### 1) Accueil des participants

Par Karine Lapray (Présidente de VAD)

### 2) Présentation de l'ICEB

Par Michel Le Sommer (ICEB)

### 3) Présentation du guide « confort d'été »

Par Alain Bornarel (ICEB)

### 4) Vision de l'architecte

Par Fabienne Marcoux (TEKHNE)

### 5) Table ronde et échange avec les participants

En présence des intervenants et de Karine Lapray, Guillaume Parizot (ETAMINE), Julien Haase (ATELIER THIERRY ROCHE ET ASSOCIÉS)

### 6) Cocktail



De g. à d. : Michel Le Sommer, Alain Bornarel et Karine Lapray

## 1) PRÉSENTATION DE L'ICEB

Intervention de Michel Le Sommer (Président de l'ICEB)

L'ICEB est une association regroupant aujourd'hui une cinquantaine de professionnels de l'architecture, du bâtiment, de l'urbanisme, de la santé et de l'environnement qui, au quotidien, déploient sur le terrain leur expertise de la démarche environnementale, au service de l'usager et de son environnement. Ses principales actions sont les suivantes :

- structuration d'une veille
- élaboration de guides techniques, en collaboration avec l'ARENE Ile-de-France (guide sur la ventilation naturelle et mécanique, à venir : guide sur l'énergie grise, l'éclairage naturel et le confort d'été). L'ensemble des guides sont et seront disponibles sur le site de l'ICEB et

sur celui de l'ARENE IDF.

Il est possible de transmettre à l'ICEB tout commentaire sur ces documents.

- « ICEB Café » chaque mois en présence d'un expert
- formation des membres
- organisation du « Off du Développement Durable » le 24 septembre dernier à la Maison de l'architecture à Paris pour présenter les projets remarquables sur les thèmes : eau, énergie, urbanisme, etc.

[www.asso-iceb.org](http://www.asso-iceb.org)  
[www.arenidf.org](http://www.arenidf.org)  
[www.leoffdd.fr](http://www.leoffdd.fr)

## 2) PRÉSENTATION DU GUIDE « CONFORT D'ÉTÉ »

Intervention de Alain Bornarel (vice-président de l'ICEB, co-gérant de TRIBU)

Le guide « Confort d'été » a été élaboré par une vingtaine de professionnels (architecte, BE, thermicien, programistes...).

Le sommaire du guide est le suivant :

### 1. ENJEUX ET CONTEXTE

### 2. LE CONFORT THERMIQUE

les paramètres du confort thermique  
les modèles du confort thermique

### 3. LE CLIMAT

les données climatiques  
les corrections aux données des stations météo

le climat dimensionnant

### 4. LES SOLUTIONS ARCHITECTURALES ET TECHNIQUES

l'architecture bioclimatique  
l'environnement extérieur, créer des îlots

de fraîcheur

les charges internes

les charges externes

les inerties

la ventilation

les solutions techniques à faible consommation

les spécificités de la réhabilitation

### 6. LES METHODES DE CALCUL

les simulations thermiques dynamiques

les méthodes simplifiées sur le pouce

### 7. EXEMPLES DE REALISATION

## LA PROBLÉMATIQUE DU CONFORT D'ÉTÉ : UN PHÉNOMÈNE PEU TRAITÉ BIOCLIMATIQUEMENT

Les phénomènes de dérèglement climatique et d'îlot de chaleur urbain rendent la question de confort d'été déterminante. Il s'agit d'ailleurs déjà de l'élément levier de la conception de bâtiments dans de nombreuses régions. Alors que le thème du confort d'hiver est aujourd'hui largement traité, en particulier par les réglementations, celui du confort d'été ne l'est pas. La problématique traitée dans ce guide est donc d'une très grande importance. En matière de confort d'été, comme pour le confort d'hiver, la grande tradition française consiste à recourir aux systèmes - la climatisation - plutôt qu'à l'architecture.

**!** *Il est donc important de remettre en avant une approche bioclimatique de ces confort d'été même si cela ne suffira pas toujours (l'objectif est de pousser ce levier jusqu'au bout).*

Dans ce domaine, nous sommes bloqués par les normes et les standards. De plus, un seul critère est mis en avant : la température, et d'une façon simple, pour faire baisser la température, nous avons tendance à recourir à la climatisation.

Il est donc important de mettre à l'ordre du jour un certain nombre de facteurs importants et qui vont au delà des paramètres classiques (exemple : l'activité, les vêtements, la température de surface, l'hygrométrie). Il existe également des paramètres d'ordre socio-psychologique. Un travail avec des médecins a été ainsi réalisé pour élaborer le guide.

### RÉAGIR AU CONFORT D'ÉTÉ

Réagir au confort d'été passe par une régulation de son métabolisme. La première façon de réguler est le comportement (façon de s'habiller, de se positionner dans un local,...). Cela remet en question certains standards (par exemple, le code du « costume cravate » dans certaines entreprises, même en été). Les japonais qui ont été confrontés au problème ont travaillé sur les horaires de travail, les vêtements... Une autre question importante est d'ordre psychologique (état d'esprit dans lequel on aborde le confort), cet état d'esprit se reportant sur la façon dont on vit les choses (ex : le stress).

## LES MODÈLES DE CONFORTS THERMIQUES

### Le modèle de Fanger

Il est à l'origine de la norme en vigueur ISO 7730 toujours valable en confort d'hiver et pour des bâtiments climatisés. Fanger a défini une corrélation entre les paramètres de l'ambiance et un niveau de confort, puis statistiquement, en plaçant des personnes dans une ambiance donnée, a défini des indices de niveau de satisfaction par rapport au confort.

Voir image ci-dessous.

Le modèle de Fanger définit des zones de confort.

La température opérative est prise en compte (moyenne entre température d'air et température de paroi). Il est en effet important de ne pas considérer que la température d'air, car la température de paroi est très importante (cf. l'impact des parois froides en hiver mais aussi en été).

Retour d'expérience à la Réunion : Tribu a réalisé des immeubles de bureaux non climatisés. Le confort est très largement du au fait qu'une des parois est à une température inférieure à la température de l'air.

Les autres paramètres pris en compte sont l'hygrométrie et la vitesse d'air. le modèle de Fanger est très peu sensible à la vitesse d'air et n'est plus valable en confort d'été de bâtiments non climatisés. Or, un des phénomènes du confort en été est l'évapo-transpiration qui crée de la fraîcheur et donc du confort. Le vent favorise cet évapo-transpiration (effet brise).

### Première évolution du modèle : modèles du confort adaptatif

Une première évolution est venue de la prise en compte du confort adaptatif (il est plus facile de supporter des températures élevées lorsque que l'on a vécu depuis un certains temps dans une température élevée). Ce phénomène explique le fait que les seuils d'alerte Météofrance ne sont pas les mêmes à Lille ou à Nantes.

Sur cette base a été théorisé un certain nombre de modèles :

- ASHRAE 55 2004.

- Dutch adaptive standard (standard néerlandais) qui n'utilise pas tout à fait la même loi que celle du modèle précédent, l'effet d'auto-adaptation étant accentué.

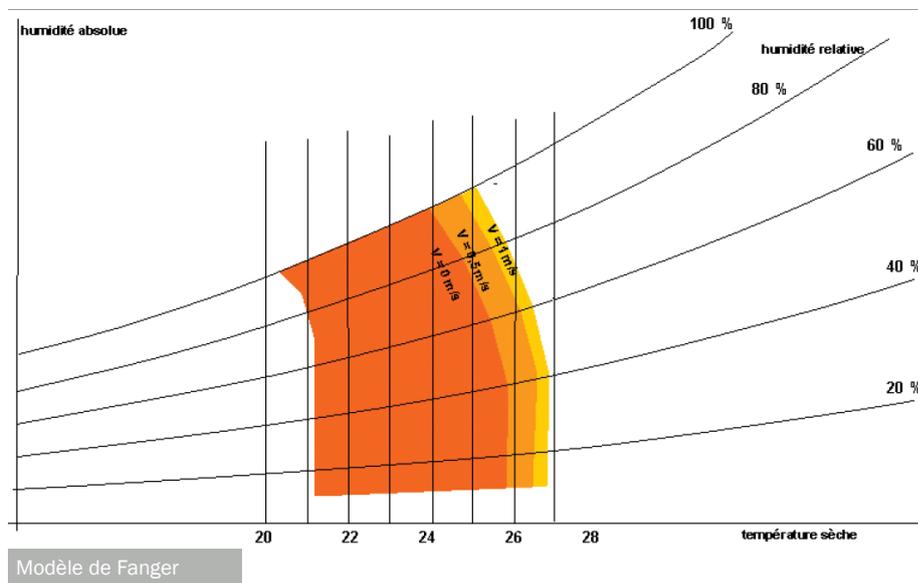
- Norme européenne EN 15251 200 qui ne prend plus en compte une température moyenne mensuelle mais une température moyenne glissante hebdomadaire de l'air extérieur.

Toutes ces règles sont établies sur des bases mathématiques puis testées statistiquement comme le modèle de Fanger.

*Ces premières évolutions de ces notions de confort sont très intéressantes en période de canicule.*

Retrouver l'ensemble des supports des intervenants sur le site internet de VAD, rubrique : « Manifestations VAD » .

<http://www.ville-amenagement-durable.org>.



## Deuxième évolution : modèles de la vitesse d'air

- Standard ASHRAE 55 2009 pour les bâtiments non climatisés.

- Diagramme de Givoni (voir ci-contre).

Givoni a beaucoup travaillé sur les villes et les bâtiments, et a établi un modèle qui donne plus d'importance à la vitesse de l'air (définition de quatre zones de confort, très forte sensibilité à l'hygrométrie). Toute l'Amérique latine fonctionne sur des approches basées sur ce diagramme. En France, ce modèle est utilisé dans les Dom-Tom et à la Réunion.

Retour d'expérience sur un bâtiment universitaire à énergie zéro, sans climatisation, à Saint-Pierre de la Réunion. Depuis cinq ans, ce bâtiment est instrumenté : mesure de la température opérative, de la vitesse d'air, de l'hygrométrie, et recueil de la sensation de confort des occupants. Les résultats démontrent que les zones de confort de Givoni sont respectées à deux bémols près :

- la corrélation est moins nette pour la dernière zone (jaune)
- l'impact de l'hygrométrie est moins important que ce qui est considéré dans ce diagramme. Cela est sans doute spécifique aux réunionnais, habitués à l'humidité.

**!** Dans nos climats et pour avoir une approche passive, il semble pertinent de travailler sur le diagramme de Givoni, qui est adaptable à tous les logiciels de STD. L'avantage est qu'il fait aussi intervenir l'hygrométrie.

## LES DONNÉES CLIMATIQUES

### Données météorologiques

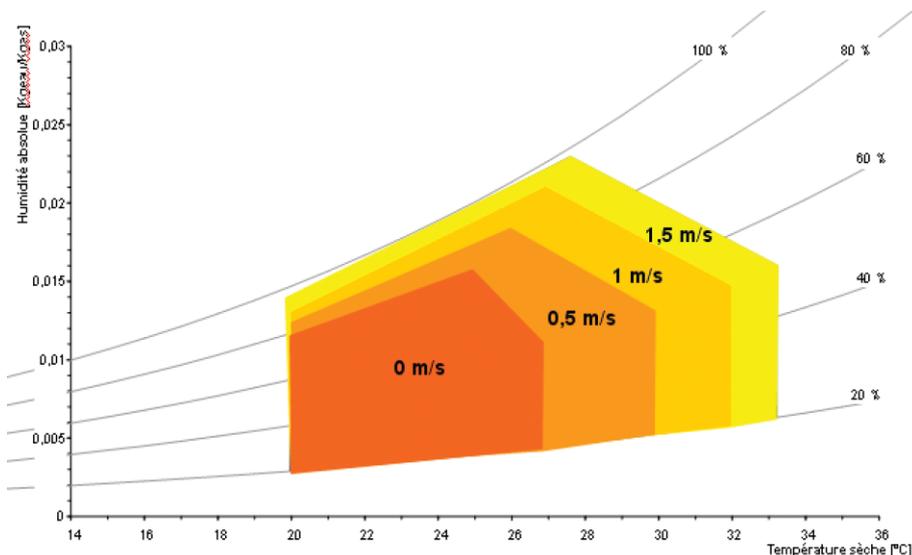
Le parti pris est de ne pas baser la conception sur des météo prenant en compte l'évolution du climat à 10, 20 ou 30 ans car cela sortirait d'un réalisme budgétaire. En revanche, il est nécessaire de repartir des dernières données météo disponibles et de faire une vérification sur une base de 2003.

### Îlot de chaleur urbain

On peut le prendre en compte par le biais d'une formule (voir diaporama) valable pour l'été uniquement.

### Vent

Attention sur les données de vent, qui sont à prendre avec des pincettes. En



Modèle de Givoni

effet, la station météo n'est jamais localisée à l'endroit même du projet. Tribu utilise les données Météonorm, mais celles-ci sont parfois fausses et un recalage des données vents par rapport à une rose de vent saisonnière est réalisé.

## SOLUTIONS ARCHITECTURALES ET TECHNIQUES

Un chapitre est consacré aux solutions architecturales et techniques.

### L'environnement extérieur, créer des îlots de fraîcheur

Le travail sur l'îlot de fraîcheur urbain est fondamental, et il s'agit de l'effort le plus payant. Une bande végétalisée de 3 mètres autour des bâtiments permet d'apporter au moins 1 ou 2 degrés de fraîcheur dans le bâtiment. Le chantier sur l'îlot de chaleur (et de fraîcheur) urbain est à ouvrir.

Retour d'expérience sur un immeuble de logements instrumenté à la Réunion. Devant ce bâtiment est présente une zone tampon végétale luxurieuse. Des mesures de températures d'air sont réalisées en 3 points : sur la rue, au milieu du tampon végétal, et en façade intérieure. Un différentiel moyen annuel de 6 °C a été mesuré entre la rue et la façade intérieure.

### L'architecture bioclimatique

Il faut travailler sur les protections solaires pour éviter les surchauffes. Par rapport au bloc baie, on constate qu'il est difficile d'avoir des composants de protections solaires intelligents. Le bloc baie est un système complexe devant remplir de nombreuses fonc-

tions : faire entrer de la lumière, de l'air, apporter de la chaleur, apporter une protection des surchauffes en été, limiter les déperditions thermiques, amener un confort acoustique, offrir des vues ... et il est difficile de concilier l'ensemble. L'élément important est de trouver le bon arbitrage entre tous ces paramètres.

Par rapport à ce point, la façade dynamique qui s'adapte à son occupation intérieure et à son environnement extérieur présente de nombreux avantages. A titre d'exemple, le volet roulant PVC n'est pas une solution valable car il ne permet pas de faire rentrer de l'air. Cette solution n'est travaillée que pour l'hiver. Les persiennes représentent une meilleure solution.

**!** D'une manière générale, des dispositifs doivent être mobiles et le vitrage à contrôle solaire n'est pas préconisé.

### Charges internes

Le guide propose des données sur les charges internes (exemple : densité de bureaux qui a un fort impact sur les charges internes, cf. valeur ASHRAEE)

### Inerties

Dans le guide, les deux types d'inertie sont décrits :

- inertie de stockage et de déstockage
- inertie de déphasage (connue surtout pour l'hiver, mais devant être utilisée l'été).

### Ventilation

Il est plus simple de travailler en bioclimatisme sur la vitesse de l'air que sur une température. Pour cela, il est néces-

saire de laisser rentrer l'air puis d'avoir recours à d'autres instruments (type brasseur d'air en plafonnier, qui peuvent amener une vitesse d'air de 1,5 m/s) quand le vent n'est pas suffisant. Pour réintroduire des brasseurs d'air dans des bâtiments, un changement radical du mode de concevoir les bâtiments et de les vivre est à opérer.

Pour évacuer les surchauffes, il serait nécessaire d'avoir un débit de 5-6 vol/h voire plus. Or, la ventilation mécanique ne peut pas atteindre ces débits, surtout en logement et bureaux.

Il est donc nécessaire que la ventilation naturelle prenne en compte les vents (même si les pièces sont traversantes).

*Le vent va prendre la place qu'a pris le soleil dans les années 80. Il est nécessaire de s'en protéger lorsqu'il est violent, mais de le valoriser quand il est inférieur à 5-6 m/s.*

La surventilation n'a d'intérêt que si le bâtiment possède de l'inertie. Dans ce cadre, les faux plafonds sont à bannir, et il faut donc trouver une autre façon de régler les problèmes acoustiques et de faire cheminer les câbles.

Par ailleurs, la façade doit être poreuse à l'air en été au moyen d'ouvertures actives efficaces devant représentant 6% de la surface dans œuvre intérieur. Atteindre une vitesse d'air nécessaire au confort est plus difficile. En effet, l'air prend toute la place dans un local même si cette valeur est atteinte en extérieur. Il s'agit là d'une faiblesse de la ventilation naturelle en France.

Dans les pays tropicaux, les classes sont largement ouvertes sur l'extérieur (porosité de 30-40%).

### Réhabilitation

Le guide dispose d'un chapitre sur la réhabilitation qui liste les choix de réha-

bilitation qui ont un impact sur le confort d'été.

### LES MÉTHODES DE CALCUL

Le guide propose plusieurs outils graphiques permettant de faire des calculs sur le pouce :

- **Diagramme climatique ABC**, permettant de choisir des stratégies bioclimatiques en amont
- **Givoni en régime permanent**

Laboratoires de recherche :

- Laboratoire P.H.A.S.E à Toulouse <http://phase.ups-tlse.fr>
- Laboratoire Piment à La Réunion <http://ufr-she.univ-reunion.fr/recherche/piment>

## 3) LE POINT DE VUE DE L'ARCHITECTE

Intervention de Fabienne Marcoux (TEKHNE)



Fabienne Marcoux (agence TEKHNE)

TEKHNE propose une vision intégrante du développement durable en suivant la méthode de Négawatt, qui est partagée avec les bureaux d'études.

La prise en compte de la notion de confort d'été a évolué au fur et à mesure des projets de l'agence.

### LES PREMIERS PROJETS - DÉMARCHÉ EMPIRIQUE (?) ...

En 1999, « les Hauts de Feuilly » à Saint-Priest a été le premier projet proposant une vision intégrante de la notion de confort d'été : question de l'orientation, d'une cour avant qui permet de ventiler

en Nord - Sud, protections solaires (volets bois à lames ajourées), brique avec plaque projeté intérieur. La démarche était alors empirique.

Concernant le petit collectif situé sur cette même ZAC, des coursives à l'air libre ont été proposées et acceptées grâce à une discussion collective. Pour le groupe scolaire de Vancia, la question du plan était très importante. Le bâtiment a été orienté Nord - Sud et chaque classe pouvait ventiler indépendamment des autres. Des lames bois fixes permettaient de régler le problème de la protection solaire.

Pour l'équipement sportif de Saint-Martin-en-Haut, le couplage éclairage naturel et ventilation prédominait. Or, le site était très contraint. Il est courant d'affirmer qu'il est impossible de ventiler naturellement les gymnases en raison de leurs usages, mais grâce à la discussion, cela a été rendu possible. Pour ce projet, des ouvrants motorisés ont été mis en place.

#### Leçons

- une conception basée sur le bon sens, en dialogue avec les bureaux d'études (aucune simulation thermique dynamique - STD réalisée).

*Ce qui marche :*

- le binôme optimisé : confort visuel, ventilation traversante
- la possibilité pour les utilisateurs

*d'intervenir manuellement en journée en fonction des conditions climatiques (aussi bien pour les protections solaires que pour les ouvrants), avec la question de savoir jusqu'où ils peuvent intervenir...*

- l'hygrothermie notamment de la brique : sensation de bien être exprimé par les utilisateurs que ce soit pour le groupe scolaire ou les maisons

- les systèmes d'ouvrants « gradués » : volet à lames ajourées dans les maisons, ou oscillo-battants motorisés...

*Ce qui dysfonctionne :*

- le couple gestion anti-intrusion / pare-pluie pour certains maîtres d'ouvrage: exemple à VANCIA ou suite à deux intrusions de volatiles, les ouvrants restaient fermés (volonté gardien). Pour l'extension, des protections par grilles permettront de gérer cette problématique.

*Les intrants importants directement liés à la mise en place de la ventilation naturelle :*

- le site urbain plus ou moins contraint, plus ou moins bien orienté. Sur un site contraint, il est important d'avoir une très forte volonté et donc d'être convaincu.

- La question réglementaire, en particulier incendie. Des solutions sont trouvées grâce au travail d'équipe.

- l'utilisateur : jusqu'où peut-on l'intéresser ?

## LES PREMIERS CALCULS - LES OUTILS DE SIMULATION COMME AIDE À LA DÉCISION

Le bâtiment de bureaux du CAUE 26 a représenté un tournant pour TEKHNÉ. En phase concours, la dynamique était la même que celle des projets précédents en terme de conception du plan masse, de l'orientation par rapport au vent, de choix de systèmes internes permettant de décharger les calories.

Au niveau de la réponse concours, il a été proposé une structure en briques monomur et un atrium central permettant de ventiler. L'AMO QE a proposé une climatisation solaire (60 m<sup>2</sup> de capteurs). L'agence s'est alors interrogée sur la pertinence du système et a eu la volonté de mesurer. Le bureau d'études a donc été mandaté pour réaliser une STD, qui a mis en évidence qu'il était possible de ce passer d'un tel système, sur la base de différents scénarii. Ce projet a montré qu'il est nécessaire de se réinterroger constamment, en intégrant une vision pragmatique et en gardant en tête la question de l'économie des moyens à mettre en œuvre.

### Leçons :

- un seuil de tolérance différent en fonction de la qualité du bâtiment.

*Ce qui marche :*

- le binôme optimisé confort visuel - ventilation traversante

- la possibilité pour les utilisateurs d'intervenir manuellement en journée en fonction des conditions climatiques (aussi bien pour les protections solaires que pour les ouvrants)

- l'hygrothermie notamment de la brique: sensation de bien être exprimé par les utilisateurs

- les impostes en partie haute des portes.

*Ce qui dysfonctionne:*

- la sur-ventilation nocturne: problème de dimensionnement des pièges à son.

## AUJOURD'HUI - LES OUTILS DE SIMULATION COMME AIDE AU DIMENSIONNEMENT DES CONFORTS

TEKHNÉ réalise un hôpital de jour à Dijon, avec le bureau d'études ITF (bâtiment passif, ventilation double flux, chaufferie bois...).

Le projet se situe en zone périurbaine très peu dense, sur une petite colline où les vents sont très présents. Le premier travail est réalisé à l'échelle de la parcelle avec la question de l'aménagement paysager, du dimensionnement des bâtiments, de leurs espacement par rapport

au soleil, du travail paysager par rapport au vent venant du Sud - Ouest. L'hôpital est constitué de trois barrettes correspondant aux 3 unités (en fonction de l'âge des patients). Les bâtiments sont orientés Nord - Sud, dans l'axe des vents principaux. En terme d'implantation fonctionnelle, la barrette située au Nord étant la plus problématique au niveau des vents, il a été choisi d'y implanter le restaurant qui a un fonctionnement différent des locaux d'activité ou médicaux. Sur cette base une simulation fine de ventilation naturelle a été menée pour valider :

- les volumes d'air intérieurs au regard des configurations bâties et paysagères
- les températures maximales atteintes
- la porosité des façades.

Pour TEKHNÉ, il était important de valider en amont avec le maître d'ouvrage comment mettre en place la ventilation, sachant que les bureaux restaient constamment ouverts.

Les façades ont été équipées de ventelles fixes avec ouvrants à la française sur compas, associées à un degré d'ouverture de la porte des bureaux (sachant qu'il est de la responsabilité de chacun d'ouvrir son bureau).

3 items ont été quantifiés :

- analyse statistique des conditions météorologiques et de risques d'inconfort
- modélisation et simulation du potentiel de ventilation du site suivant configuration et architecture des bâtiments;
- caractérisation du confort hygrothermique résultant.

Un maillage a été défini pour modéliser les flux internes et externes du bâtiment (3 millions de points de maillage, 1 jour par scénario). Tous les bureaux d'études ne peuvent faire cette analyse.

### Leçons

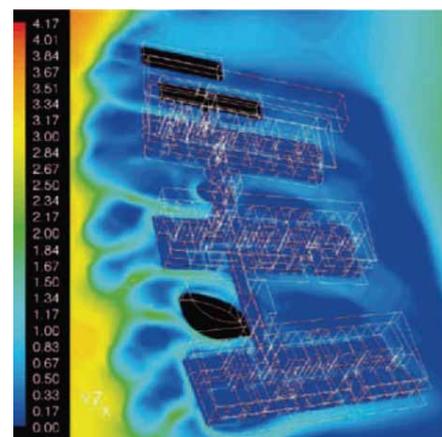
- la prépondérance du travail d'implantation en masse sur des principes de bioclimatisme (la simulation n'a fait que valider le bon sens)

- aucun doute sur l'efficacité de la végétation : protection et limitation des survitesses autour des bâtiments sans entraver la circulation des flux internes pour la ventilation liée au confort d'été

- au-delà des confort généraux (vitesse des flux et évacuation des chaleurs), le système proposé en accord avec le maître d'ouvrage doit permettre de garantir à chacun un bon confort par un ajustement individuel et manuel des ouvertures

- la trame bois permettant dans le temps une évolution simple des intrants VN du bâtiment

- la nécessité d'un maillage beaucoup plus fin et des calculs encore plus puissants pour aller plus loin sur les confort intérieurs.



Force du vent, simulation montrant l'impact des arbres en protection (vent à 2 m du sol) - hôpital de jour de Dijon - TEKHNÉ



Hôpital de jour pour enfants, adolescents, jeunes adultes à Dijon (TEKHNÉ)

## Illustrations : groupe scolaire à Bourgoin Jallieu - système de ventilation naturelle avec tourelles et laine de bois dense

Ce projet BBC, situé en centre ville, à proximité d'un parc, est composé de deux bâtiments orientés Nord - Sud, reliés par une passerelle Est - Ouest (insertion urbaine et fonctionnelle).

Dès le concours, il a été identifié que la question du confort de la passerelle était à étudier de près.

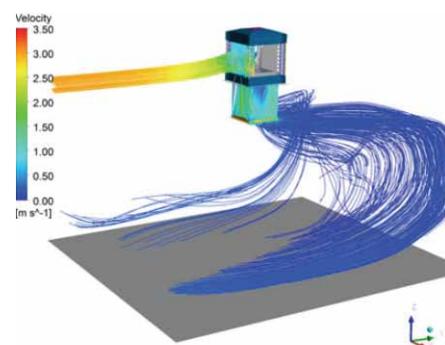
Rapidement, les problématiques liées au confort d'été et la ventilation générale (cheminements complexes de la ventilation double-flux, sécurité incendie) ont amené les équipes à s'interroger sur la solution technique à mettre en œuvre et sur la stratégie énergétique plus globale. Il a été choisi de remplacer la VMC double-flux par une ventilation naturelle avec tourelles double-flux simples pour laquelle les consommations chauffage + électricité sont équivalentes au système VMC double-flux (consommations plus élevées de chauffage, mais moindre pour d'électricité). Cycléco avait par ailleurs montré sur le projet d'hôpital à Dijon que la mise en place d'un réseau techniques n'était pas neutre en terme d'énergie grise totale du bâtiment.

Ce système de double flux naturel est développé par Monodraught qui dispose d'une expérience de 20 ans. Chaque salle de classe est équipée d'une tourelle (1 m de diamètre). Les tourelles situées en toiture sont ouvertes au vent sur 360° et ne produisent aucun bruit.

La régulation est fonction du CO<sub>2</sub>. Il s'agit d'un système performant sur le plan de la qualité d'air (nombreux prix en Angleterre).

Les avantages :

- réalisation de la ventilation nocturne par la double flux sans problématique de bruit
- possibilité d'augmenter facilement les débits simple-flux de la tourelle la nuit par des ouvertures limitées (6% max) en façade
- suppression de toutes les gaines double-flux, et des éléments de second-œuvre inhérents (fxplafonds, caissons...)
- technique intéressante dans un bilan économique global, de réglementation incendie, de la problématique de l'intrusion



Force du vent, extraction d'air par la tourelle - groupe scolaire de Bourgoin Jallieu - TEKHNE

La deuxième problématique concernait le pont, orienté Est - Ouest, avec la volonté de limiter les porteurs. En effet, le projet étant en zone sismique, les règles sismiques en scolaire entraînaient des obligations de mise en œuvre de quantités très importantes de béton en sous-sol. 3 solutions différentes ont été modélisées avec DesignBuilder. Les simulations ont mis en évidence la pertinence de la laine de bois dense dans cette question de confort d'été, permettant un déphasage équivalent à une solution lourde classique.



Intégration confort lumineux, éclairage, ventilation naturelle et anti-intrusion - groupe scolaire de Dardilly - TEKHNE

Dans ce pont, la circulation a été positionnée plein Ouest et les classes plein Est. Le choix a été fait de disposer d'une circulation un peu plus chaude mais où les occupants ne restent pas.

### Leçons / conclusions

- le travail d'implantation en masse sur des principes de bioclimatisme reste à privilégier pour une évolution favorable aux contextes climatiques
- les températures sont à relativiser selon les types d'espaces (ex : circulation ouest). Le seuil de tolérance peut être différent en fonction du type d'espace. On peut accepter d'avoir un peu plus chaud dans certains locaux.
- dans une conception globale de la problématique environnementale, notamment au regard des enjeux en énergie grise, la question du déphasage diurne/nocturne (bois) est à approfondir en rapport à la notion d'inertie lourde (béton)
- grâce à la discussion avec le maître d'ouvrage, de nombreux points deviennent faisables.
- chaque projet a son optimum, et les solutions ne peuvent être reproduites.
- quelles pistes pour avancer sur la notion de confort ? Le calcul paraît aujourd'hui complexe, et ne prend pas en compte le ressenti des usagers...

« L'intégration architecturale des dispositifs de ventilation naturelle n'a jamais représenté une difficulté ».

F. Marcoux - TEKHNE

## 4) TABLE RONDE ET ÉCHANGES AVEC LA SALLE

En présence des intervenants, de Karine Lapray (Présidente de VAD - TRIBU) et de Guillaume Parizot (ETAMINE), Julien Haase (ATELIER THIERRY ROCHE ET ASSOCIÉS)



De g. à d. : Michel Le Sommer, Fabienne Marcoux, Julien Haase, Guillaume Parizot et Karine Lapray

### Le modèle de Givoni est-il compatible avec la notion d'adaptabilité ?

Alain Bornarel : A priori, oui (un travail serait en cours avec des chercheurs). En dessous de 50% d'hygrométrie, a savoir pour les locaux à faible densité d'occupation, on peut appliquer tel quel le diagramme de Givoni. Dans les locaux à forte occupation humaine, on se donne une limite qui est moins élevée que celle du diagramme de Givoni.

### L'âge est-il pris en compte dans certains modèles ?

AB : Non, aucun modèle ne le prend en compte. En règle générale, ces normes correspondent à un homme ayant une activité moyenne et portant un habillement conventionnel normal d'été

### Il est toujours difficile de mesurer une notion aussi complexe que le

### confort... ?

AB : Le confort est une notion très individuelle, fondamentalement culturelle et qui évolue au fil du temps (les standards de confort ne sont pas les mêmes aujourd'hui qu'il y a 50 ans). Le standard de confort d'aujourd'hui peut évoluer. Face à cette notion complexe, l'ingénieur est bien obligé de se donner des outils de mesure. Par rapport aux standards précédents, ceux proposés dans ce guide permettent de faire de l'architecture, et ne sont pas contraignants. Il y a une façon d'exprimer les exigences qui donnent plus de liberté aux concepteurs. Le suivi est important, d'autant plus que l'on se situe dans des règles de confort qui ne sont pas habituelles. Il y a un an, nous avons livré un bâtiment de bureaux non climatisé. La première réaction des occupants est que la température est restée constante toute l'année. Les retours peuvent être multiformes. Sur un bâtiment avec une forte présence

de bois, le premier retour est que l'intégration de ce matériau rend les locaux agréables. Cela également participe au confort !

Fabienne Marcoux : On ne peut pas tout maîtriser. Lorsqu'il est précisé dans un programme la limite des 26 °C, la première chose à faire est d'en discuter pour savoir d'où vient cette valeur. Il peut être très piégeant de tout enfermer dans des calculs. Le programmeur a un rôle majeur. Aujourd'hui, une simple conformité à la RT 2012 n'est pas suffisante pour traiter ce thème, d'autant plus que cette réglementation autorise largement à climatiser dans notre région.

AB : Une autre tendance observée est que, de plus en plus, il n'est plus possible d'ouvrir les fenêtres dans bureaux, et maintenant dans les écoles. Un vrai travail est à réaliser pour stopper cela, sinon le risque est, demain, de devoir climatiser les bâtiments scolaires.

FM : Dans le projet d'hôpital de jour, les ventelles permettent de jouer le rôle de de gardes-corps.

### Par rapport à l'approche programmatique

Stéphane Coche (Initial Consultant - programmeur) : Nous avons évolué sur la prise en compte de cette notion en la définissant de plus en plus finement, mais certaines difficultés subsistent. La maîtrise d'ouvrage n'a pas toujours une connaissance de cette problématique. Par ailleurs, les équipements doivent être de plus en plus polyvalents (exemple : occupation des écoles le soir, ou l'été pour du centre aéré). Enfin, la dissociation utilisateur - maître d'ouvrage rend la réalisation du livret utilisateur indispensable.

## 5) CONCLUSION

L'ICEB encourage la conception de bâtiments entièrement non climatisés dans les climats tempérés ou l'extension des périodes de non climatisation dans les bâtiments climatisés en climat chaud. Le travail sur la vitesse de l'air, combiné

aux efforts sur la réduction des charges internes et externes, permet d'obtenir le confort sur des plages de températures plus larges et élargit d'autant le domaine des solutions passives. Pour les calculs de justification, et

notamment les simulations thermiques dynamiques, le diagramme de Givoni, déjà largement utilisé dans les DOM-TOM, est particulièrement adapté.