Surventilation et confort d'été : retours d'expérience sur site

Anne-Marie Bernard (Allie'Air), Andrés Litvak (Cerema), Nicolas Piot (EGE) et Damien Labaume (Aldes)

En France et en Europe, les constructions récentes de bâtiments passifs à basse consommation montrent des surchauffes en été. La transition énergétique impose d'améliorer tant la performance énergétique que le confort d'été. Il est essentiel que ces bâtiments vivent, respirent et se rafraichissent. Si une bonne ventilation hygiénique assure le renouvellement d'air du bâtiment, une surventilation nocturne peut améliorer voire garantir le confort d'été.

L'étude FreeVent réalisée de 2015 à 2018 dans le cadre du plan bâtiment durable 2020 de l'Ademe, a montré que de nombreuses solutions de surventilation étaient signalées et que peu fonctionnaient réellement lorsque l'on contactait les occupants : la méconnaissance de leur présence par les occupants, l'insuffisance de leurs effets ou la négligence à les actionner conduisaient plus de deux fois sur trois à abandonner leur usage. L'étude a permis, de mesurer et d'instrumenter six sites présentés ici afin d'en tirer des enseignements, et de rédiger un guide spécifique de conception dans la collection de l'Ademe[1].

Retours d'expérience

Les six sites étaient situés en partie sud de la France, dans les agglomérations de Toulouse, Marseille, Valence et Lyon.

Bâtiment de bureaux à Labège(31)

Ce bâtiment récent (2009) est ventilé par un double flux en journée et une surventilation par ouvrants motorisés la nuit. Les fenêtres (avec des barreaux anti-effraction) s'ouvrent sur 15 cm selon les conditions de température (intérieure et extérieure) mais aussi de vent et de pluie. Le contrôle est automatique avec une dérogation manuelle possible. Il reporte les données ce qui a permis aux occupants très impliqués d'optimiser pendant deux ans leur système et son fonctionnement (anomalies de sonde, réception de la régulation en période estivale...) montrant qu'on peut obtenir un bon fonctionnement mais qu'il est impératif de réceptionner les équipements et d'assurer un suivi de ces systèmes.

Le dimensionnement initial par simulation dynamique prévoyait un déstockage nocturne d'environ 2°C, en hypothèse pessimiste et les mesures montraient sur la saison 1.8°C en moyenne au RdC et 2.5°C à l'étage. Cette décharge peut paraitre faible mais la bonne conception bioclimatique du bâtiment lui permet de ne pas se charger de plus de 2°C dans la journée, ce qui conduit à un équilibre global entre la charge diurne et la décharge nocturne. Le potentiel du site a été utilisé à 62% ; ce critère montre qu'il est possible d'obtenir plus de déstockage, jusqu'à 100% , en augmentant les débits de surventilation par exemple, mais les occupants sont satisfaits de l'utilisation actuelle (>**Tableau 1**).

Bâtiment de bureaux à Valence (26)

Dans ce bâtiment rénové vers 2005, la surventilation est de type extraction mécanique contrôlée par une horloge dans les couloirs ; en partant les occupants doivent laisser les fenêtres et les portes ouvertes.

Tableau 1 Principaux résultats à Labège

Instrumentation	Déstockage avec/sans surventilation	Potentiel	Déstockage/potentiel moyen
Bureaux rdc (31)	- 1,8°C / - 0,5°C	3°C	60 %
Bureaux étage (31)	-2,5°C / - 1,5°C	4°C	62 %

Tableau 2 Comparaison de déstockage recalculé en ajoutant l'extraction de la CTA double flux à Vitrolles. (Coefficient EER = kWh thermique évacué / kWh ventilation, sans unité. L'EER est une notion importante de performance énergétique mais ne présume pas de la performance de déstockage, qui est l'objectif principal ici).

Système	Énergie frigorifique	Énergie électrique	EER	ΔT Text/Tint le matin
Aération naturelle	40 kWh	0	N/A	7,2°C
Extraction débit hygiénique	44 kWh	9,75 kWh	4,5	5,2°C
Extraction surventilation	60 kWh	14,3 kWh	4,2	2,8°C
Extraction surventilation Moteur ECM	60 kWh	7,8 kWh	7,7	

Les deux principales problématiques rencontrées sont :
- des plaintes des occupants, notamment du froid le matin à l'arrivée, en cause le sur-rafraichissement dû au non pilotage en température du système ;
- aussi les occupants laissent leur fenêtre fermée et le ventilateur tourne alors pour une surventilation inutile des couloirs et des parties communes ;
- une extraction limitée à cause du bruit de voisinage (vitesse 3/5), le rejet d'air n'ayant pas d'isolation acoustique.

Les résultats montrent que lorsque les fenêtres sont ouvertes, le déstockage nocturne est proche du potentiel mais confirment certains matins un peu frais. On constate un EER (ratio des frigories récupérées sur la consommation des ventilateurs) de 0 à 4 en global et qui monte de 7 à 10 sur les périodes où les fenêtres sont ouvertes.

Crèche à Vitrolles (13)

Cette crèche construite en 2012 possède une ventilation double flux coupée la nuit et une surventilation naturelle par des ouvrants motorisés en partie basse et haute, sur la base d'une programmation horaire par comparaison des températures intérieures et extérieures. Les occupants se plaignent fortement de surchauffe et d'inefficacité de ce rafraichissement, au point que des splits ont été installés avant même la fin de nos mesures. Le bâtiment de plain-pied manque de tirage, les entrées d'air basses sont situées sur un patio avec une sortie un peu plus loin mais le transit d'air ne passe que par les couloirs sans traiter les locaux adjacents et la hauteur de tirage d'environ 2m est insuffisante. Des portes coupe-feu ›››

Je m'abonne à CVC, la revue de l'AICVF (4 numéros/an)

BA2016

Pour vous abonner à CVC, remplissez le bulletin ci-dessous puis renvoyez-le par e-mail à **diffusion@pyc.fr** ou par courrier sous enveloppe affranchie à : **Pyc Édition, 16/18 place de la Chapelle – 75018 Paris**

Pour une durée de	**1 an**	**2 ans**
France métropolitaine	☐ 103 € TTC	☐ 169 € TTC
Dom-Tom, Étranger	☐ 142 € TTC	☐ 231 € TC

Adhérents AICVF, vous bénéficiez de tarifs préférentiels. Contactez votre association au 01 53 04 36 10.

Vos coordonnées

Société : NAF

Nom :

Prénom :

Adresse :

Code postal : Ville :

Pays :

Tél. : Fax :

E-mail :

Les informations recueillies font l'objet d'un traitement informatique destiné à la saisie de votre abonnement par le service diffusion. Conformément à la loi Informatique et libertés du 6 janvier 1978 modifiée en 2004, vous bénéficiez d'un droit d'accès et de rectification aux informations qui vous concernent. Il suffit nous écrire par e-mail à marketing@pyc.fr ou par courrier à Pyc Edition.

Règlement
☐ Je joins mon règlement à l'ordre de PYC ÉDITION
☐ Je règlerai à réception de facture (Offre valable jusqu'au 31/12/2016. TVA à 2,10%.)

Merci de nous indiquer votre activité :
☐ Constructeur
☐ Entretien/Exploitation/Maintenance
☐ Ingénieur-conseil/BE
☐ Distributeur
☐ Enseignement/Recherche
☐ Contrôle technique
☐ Installateur
☐ Énergie : Production/Distribution/Réseau de Chaleur
☐ Architecte
☐ Maître d'ouvrage
☐ Expert de justice

Autre :

Date et signature :

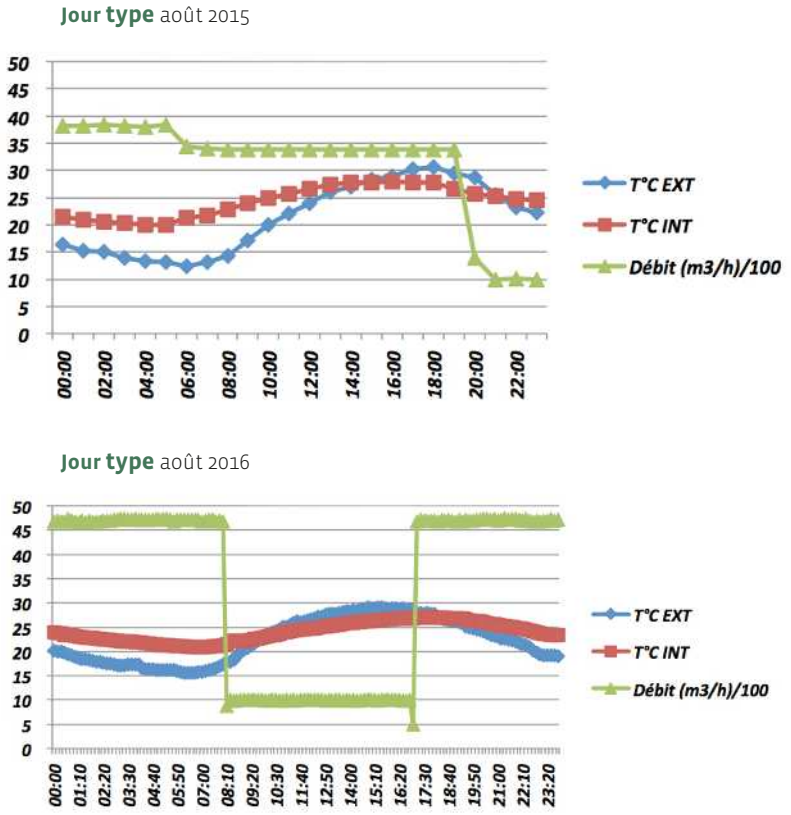

Schéma 1 Jour type août

›› stoppent le transfert d'air en plusieurs points. Le déstockage nocturne n'est que de quelques degrés, très insuffisants par rapport à la forte montée diurne. Le tirage insuffisant donne une capacité de ventilation naturelle de 1200 m³/h pour 5°C de différence de température, ce qui est insuffisant, et la forte inertie freine le déstockage de l'accumulation diurne. Pour assister ce tirage, et améliorer le balayage, il aurait été judicieux de laisser l'extraction en route avec des ventilateurs à basse consommation (›**Tableau 2 & schéma 1**).

Dojo - Maison des arts martiaux (01)

Ce bâtiment récent (2014) dans l'Ain contient trois salles de sport (HSP 6m) ventilées par un double flux qui peut apporter une fonction surventilation mais les conduits n'ont pas été surdimensionnés. De fortes surchauffes sont constatées en journée en usage scolaire et l'été en soirée de 18h à 22h. Lors de l'été 2015, après le remplacement des registres autoréglables par des modèles standards permettant un sur-débit et une correction de la diffusion d'air avec un soufflage vers le bas ; un débit maximal de 3400 m³/h a été mesuré en occupation, avec la possibilité d'aller à 3900 m³/h seulement en surventilation alors que la courbe du ventilateur aurait dû porter à 4500 m³/h. La surventilation nocturne ne se déclenchait pas certains soirs à cause de conflits entre le mode occupé et le mode surventilation, d'où l'intérêt de mesurer en réel pour pouvoir régler le contrôle correctement. La surventilation a permis d'améliorer le confort matinal (5% d'insatisfaction contre 50% la veille au soir) mais une remontée rapide en journée est constatée (faible inertie et fort débit fixe de ventilation en journée). Le déstockage nocturne est à 35% du potentiel dû au trop faible débit.

Lors de l'été 2016, des mesures ont été réalisées, après avoir installé : une modulation au CO_2 en journée pour réduire les calories apportées par la ventilation au suivi de l'occupation réelle, la reprise des réseaux dans le local technique, le changement de filtre (le débit max est remonté à 4500 m³/h) et la correction des défauts de déclenchement de la surventilation. Mais l'occupation estivale démarrant à 18h, la mairie a demandé d'anticiper à 17h la surventilation pour donner une sensation de mouvement d'air aux occupants, bien entendu thermiquement inefficace.

Soit une baisse de température de 2°C en journée par rapport à 2015 et une courbe de remontée diurne plus lente. Le déstockage est monté à 86% du potentiel. L'EER surventilation s'est dégradé entre 2016 et 2015 du fait du démarrage anticipé et de l'augmentation du débit. Elle reste insuffisante et vu le potentiel du site déjà fortement utilisé, elle sera limitée même en augmentant le débit. Il est souhaitable d'améliorer les protections des baies vitrées Nord-Est. Le dimensionnement initial est sensible, tant sur le débit que sur la consommation des ventilateurs, donc l'EER.

Maison individuelle (31)

Cette maison de 2015 possède une ventilation double-flux avec un bypass des échangeurs et une augmentation de débit en surventilation (›**Tableau 3**).

Un bon coefficient EER est obtenu, mais le débit est insuffisant pour obtenir un confort suffisant, un débit de surventilation supérieur serait nécessaire particulièrement dans les chambres, car le potentiel du site est insuffisamment exploité.

En conclusion

Les retours d'expérience et l'étude amont

Tableau 3 Maison de Toulouse

Débits			Principaux résultats	
Débit en m³/h	**Soufflage**	**Extraction**	**Débit Vol/h**	Env 1
			Destockage nocturne °C	- 2,3°C
Débit vacances	84	87	**Destockage / potentiel**	~ 50 %
Débit 1	105	100	**Durée surventilation h**	10
Débit surventilation	212	189	**EER**	12,5

de l'état de l'art ont confirmé plusieurs points :

La surventilation est un moyen efficace, en construction récente, pour améliorer le confort d'été et/ou réduire le recours à la climatisation, non sans gérer les charges internes et correctement protéger le bâtiment des apports solaires. La surventilation ne peut pas pallier le défaut de conception du bâtiment du point de vue bioclimatique, c'est un complément. Peu de systèmes réalisés sont effectifs actuellement, il y a trop de sous dimensionnements et un manque d'information des usagers.

Il est possible de combiner des solutions mécaniques et naturelles, avec des assistances ; l'essentiel est d'exploiter le potentiel du site autant que nécessaire pour le confort et en ayant un EER correct. L'étude bibliographique montre des conceptions combinées avec par exemple une surventilation naturelle dans un atrium associée à une ventilation mécanique des commerces adjacents. Certains sites ont été optimisés par recours à une assistance mécanique pour augmenter le débit par rapport aux besoins.

Le recours aux automatisations est utile pour :

- réduire les problèmes de compréhension, d'information et d'utilisation;
- optimiser la mise en route : un déclenchement en température dans les bâtiments climatisés est nécessaire au-delà de la simple programmation horaire;
- couper avant l'inconfort en nuit trop fraiche;
- protéger de l'intrusion, du vent, de la pluie… selon les cas.

Il faut cependant toujours permettre une dérogation par l'occupant.

La conception doit veiller à ce que l'air frais atteigne toutes les zones du bâtiment (entrée, transfert, sortie), la qualité de la pose joue comme sur toute ventilation. Quitte à créer une surventilation nocturne, l'emploi en free-cooling en mi saison est utile dans les bâtiments à forte charge mais doit alors être compatible avec l'occupation (confort thermique et acoustique). Une offre de produits adaptés se développe et s'étoffe, elle est encore insuffisante. Le réglage des contrôles doit être affiné dans le temps. La conception ne suffit pas, il faut réceptionner la mise en marche. L'installation doit être maintenue (sondes, capteurs, ouvrants, filtres, ventilateurs…).

Le guide réalisé lors de l'étude permet aux concepteurs d'aller plus loin et plus en détail sur les différents points évoqués et d'autres encore. ■

[1] Surventilation et confort d'été- Guide de conception, Collection « Clés pour agir » - Auteur(s) : Anne-Marie Bernard - Damien Labaume et Serge Buseyne - Nicolas Piot et Jean-Luc Rosso - Andrés Litvak, juin 2018 - 76 p. - Réf. 010612