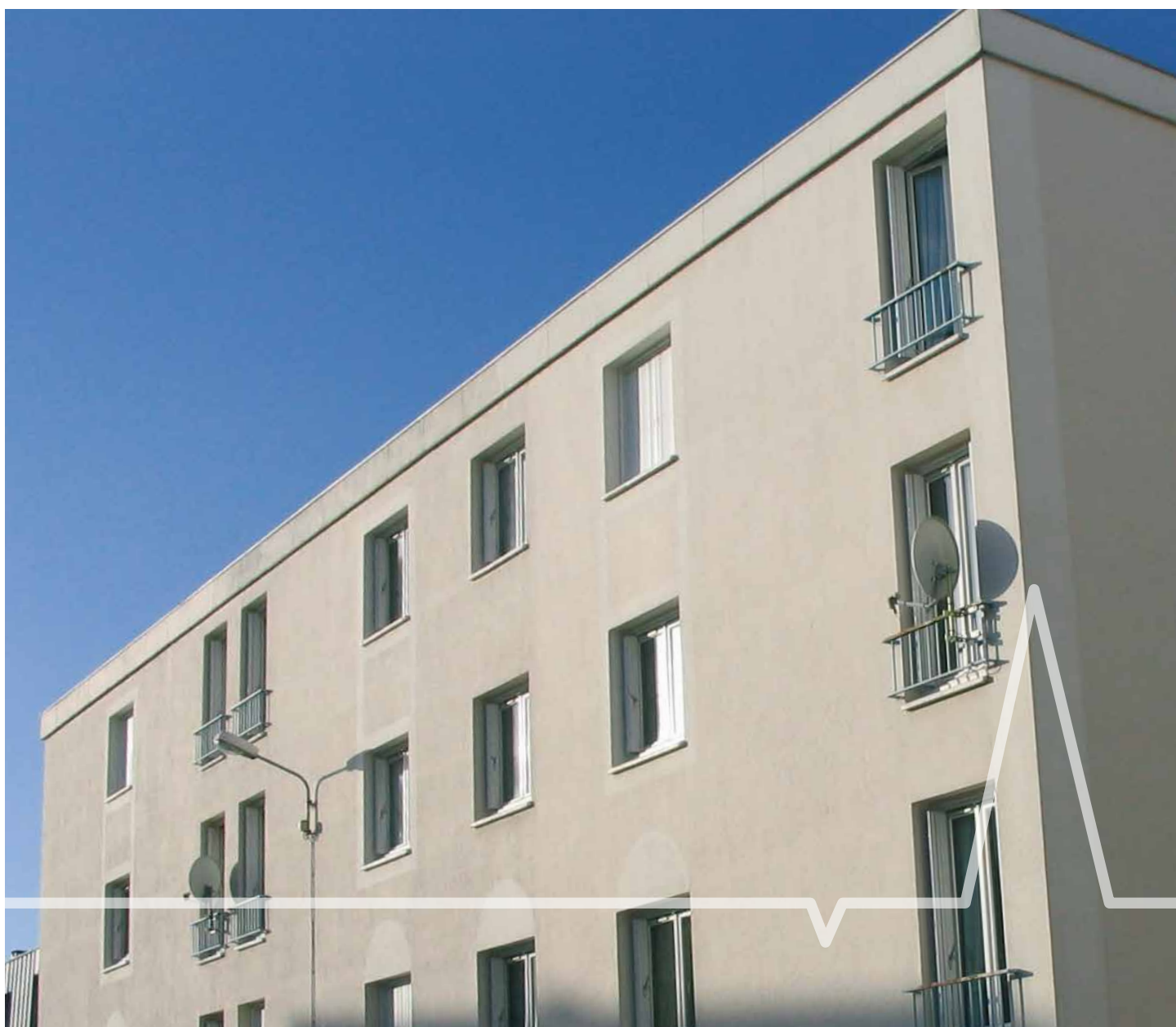


**CAMPAGNE DE MESURE D'UN SYSTÈME DE VENTILATION
HYBRIDE INNOVANT EN MILIEU OCCUPÉ
RÉSULTAT DE L'ÉTUDE HR-VENT**



Une opération menée en partenariat avec :





HR-VENT :

deux années de mesure de la ventilation hybride en milieu occupé

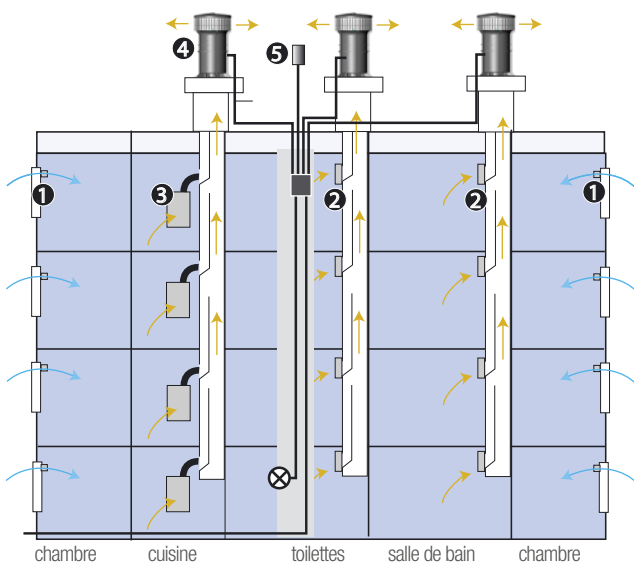
Réalisé en France à Nangis (région parisienne), HR-VENT est une expérimentation en milieu occupé dont le caractère exceptionnel réside aussi bien dans la dimension que dans les moyens de mesure mis en oeuvre.

Avec plus de 700 millions de valeurs enregistrées durant deux années sur 55 logements répartis sur 5 bâtiments, l'expérimentation a permis de mesurer l'efficacité d'un nouveau concept : un système de ventilation hygroréglable assisté d'un ventilateur basse pression à fonctionnement intermittent. Cette étude a également contribué à enrichir la connaissance du fonctionnement de la ventilation naturelle et hybride en habitat collectif. De janvier 2004 à décembre 2005, les valeurs d'humidité relative, température, pression et débit d'air extrait ont ainsi été enregistrées chaque minute dans chaque pièce technique de chaque logement à l'aide de capteurs développés spécifiquement.

Directement liées aux données météorologiques, ces mesures ont permis d'évaluer les performances de la ventilation hygroréglable et l'apport de l'assistance mécanique ; **elles ont également déterminé la capacité du système de ventilation hybride à améliorer la qualité d'air intérieur et à maîtriser les déperditions thermiques.**

Mené en collaboration avec des partenaires institutionnels majeurs tels que le CSTB et Gaz De France avec le soutien financier de l'ADEME, HR-VENT ouvre la voie au développement de solutions de ventilation innovantes pour les immeubles résidentiels.

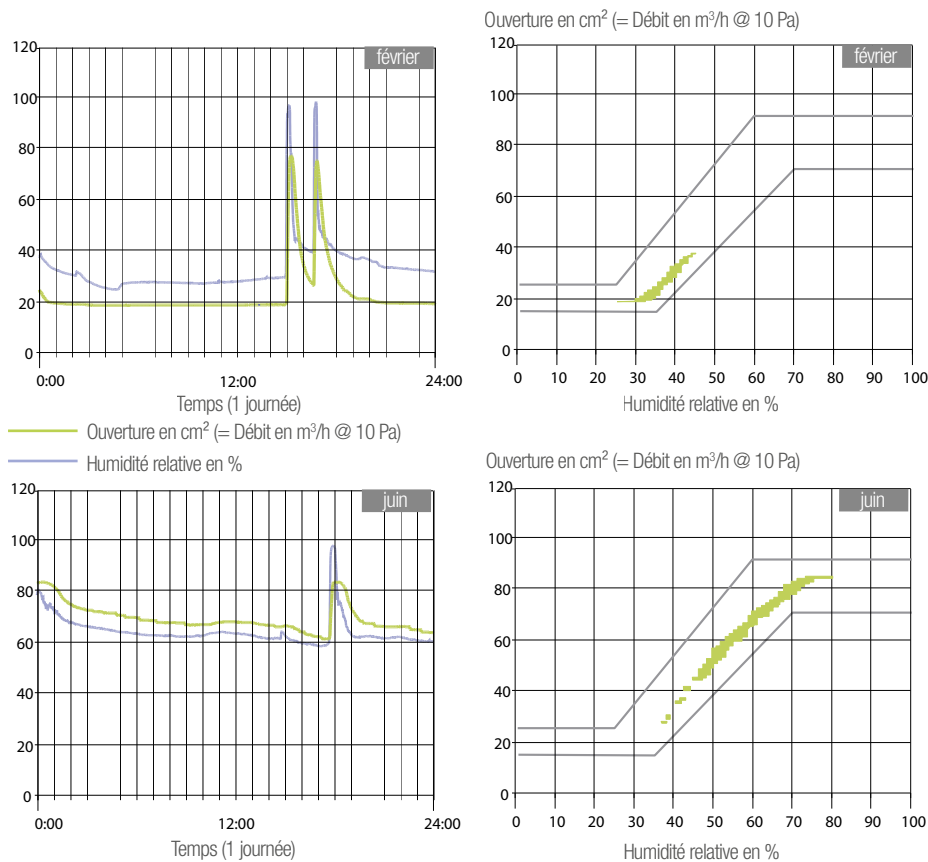
Système de ventilation et organes de mesures



L'air neuf est admis par les entrées d'air hygroréglables (1) situées au-dessus des fenêtres dans les chambres et séjour. L'air vicié est évacué dans les pièces sanitaires (toilettes et salle de bain) par les grilles d'extraction hygroréglables (2), et par le coupe-tirage de l'appareil à gaz raccordé en cuisine (3). Les conduits sont desservis par un ventilateur d'assistance basse pression (4) permettant un fonctionnement en tirage naturel. Une sonde thermostatique (5) gère l'asservissement des ventilateurs à la température extérieure.

Dans chaque bâtiment, chaque pile de logements a été instrumentée de façon à enregistrer chaque minute les paramètres de pression, section d'ouverture des grilles d'extraction, température et humidité dans les pièces techniques. En cuisine, le fonctionnement des appareils à gaz raccordés est mesuré par la température des produits de combustion. Les informations sont envoyées puis stockées dans une armoire de gestion / acquisition.

ADAPTER AUTOMATIQUEMENT LE DÉBIT D'AIR EXTRAIT AUX BESOINS



Comme on peut l'observer sur les graphiques de la Figure 2, **l'ouverture moyenne d'une grille de ventilation hygoréglable dépend de la saison**: elle est faible en saison froide et se décale vers une ouverture plus forte au fur et à mesure que la saison devient plus chaude, reflétant l'évolution saisonnière de l'humidité absolue extérieure au long de l'année (faible en hiver, forte en été).

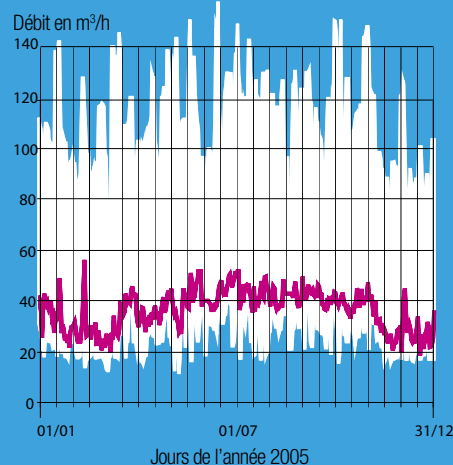
Si le débit moyen dépend de la saison, **le débit instantané, quant à lui, suit les variations ponctuelles d'humidité relative dans la pièce**, comme le montrent les graphiques de la Figure 1, et ce quelle que soit la saison. La prise d'une douche, que ce soit en été comme en hiver, provoque une élévation rapide du taux d'humidité relative intérieure qui augmente l'ouverture de la grille durant quelques minutes, le temps d'évacuer l'excédent d'humidité.

Avec un débit moyen statistique limité en hiver, le système de ventilation hygoréglable réduit considérablement l'impact énergétique de la ventilation, tout en assurant à chaque instant une capacité à fournir un débit de pointe important à la demande.

Une forte modulation pour un débit moyen très réduit

Avec une amplitude de variation typique de 90 m³/h chaque jour, on peut observer sur le graphique ci-contre la grande capacité de la grille hygoréglable à moduler les débits. Mais du fait de la ponctualité des périodes de fort débit (correspondant principalement aux périodes de douche ou bain), **on constate que le débit moyen est très proche du débit minimum quotidien.**

Ainsi, des débits importants ponctuels assurent la qualité d'air, sans pour autant avoir d'impact négatif sur la facture énergétique.

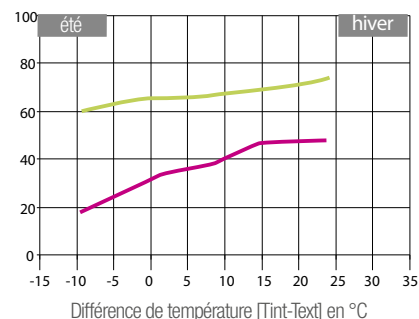


- Plage de débit d'une journée
- Débit moyen d'une journée



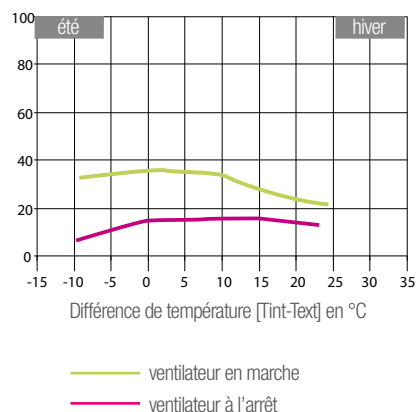
AUGMENTER ET STABILISER LES DÉBITS À L'AIDE DE L'ASSISTANCE MÉCANIQUE BASSE PRESSION

Débit moyen d'une grille FIXE en m³/h



Evolution statistique du débit moyen mesuré en fonction de la différence de température [Tint-Text] dans tous les logements.

Débit moyen d'une grille HYGROREGLABLE en m³/h



Les résultats montrent que l'assistance mécanique basse pression permet d'éradiquer tout risque de refoulement, notamment en été où le risque est le plus important. L'assistance mécanique a également démontré une capacité à réguler automatiquement l'effet du tirage thermique, comme on peut le constater sur les graphiques ci-contre. Sur la courbe «ventilateur en marche», on constate ainsi une augmentation du débit moyen de 30 m³/h en grille fixe, 20 m³/h en grille hygro-réglable, mais aussi et surtout une amplitude de variation saisonnière atténuée. **La contribution de l'assistance mécanique est en effet plus forte en été qu'en hiver, au moment où son intérêt est le plus important.**

Des résultats majeurs sur la ventilation naturelle et hybride



Les mesures réalisées dans le cadre de l'expérimentation menée sur le site de Nangis ont confirmé les performances du système de ventilation hygro-réglable dans sa capacité à améliorer la qualité de l'air intérieur, à diminuer les risques de condensation et à limiter les déperditions thermiques. Son rôle stabilisateur a pu être mis en évidence : **il atténue les déséquilibres de débits entre les étages et limite les variations de débit sur l'année en offrant une réelle maîtrise des moteurs naturels.** L'assistance mécanique mise en œuvre permet d'optimiser les performances de la ventilation naturelle : avec une consommation de seulement 5 W par logement, **le ventilateur augmente nettement les niveaux de pressions**

et assure ainsi les débits hygiéniques toute l'année, évitant tout refoulement.

Associé à la ventilation hygro-réglable, l'assistance mécanique basse pression optimise l'exploitation des moteurs naturels : le débit moyen est limité en hiver, contribuant à la maîtrise énergétique, et des débits positifs sont assurés toute l'année, notamment en saison chaude. Mis en œuvre dans le cadre d'une rénovation, le système de ventilation hygro-réglable hybride offre des débits comparables à ceux exigés par la réglementation en vigueur dans la construction neuve en France.

L'expérimentation HR-VENT a reçu le soutien financier de l'ADEME dans le cadre du programme «Préparons le Bâtiment à l'horizon 2010». Les résultats de l'étude ont fait l'objet d'un rapport CSTB rédigé en collaboration avec Aereco (n° DDD-DE-VAI 06-054R).

