



RENO-HP

INSTALLATION TECHNIQUE DÉCENTRALISÉE POUR LA RÉNOVATION À HAUTE PERFORMANCE DE BÂTIMENT

Rapport annuel 2010

Auteur et coauteurs	Stéphane Citherlet & Jacques Bony
Institution mandatée	Communauté de Recherche HEIG-VD & AIT-CeTT
Adresse	Route de Cheseaux 1 CH-1401 Yverdon-les-Bains
Téléphone, e-mail, site Internet	024 557 6354, stephane.citherlet@heig-vd.ch, www.lesbat.ch
N° projet / n° contrat OFEN	
Responsable OFEN du projet	Charles Filleux
Durée prévue du projet (de - à)	Juillet 2010 à octobre 2011
Date	20 décembre 2010

RÉSUMÉ

Durant cette année 2010, voici les étapes les plus importantes effectuées :

- Printemps 2010 : Finalisation du concept d'analyse des performances du bâtiment
- Automne 2010. La rénovation des appartements a pris plusieurs mois de retard. L'instrumentation a été placée dans les différents appartements et les installations techniques du bâtiment. Plusieurs séances ont été nécessaires pour s'assurer que le travail soit effectué correctement.
- En novembre 2010, nous avons effectué la campagne de mesures concernant l'analyse des performances acoustiques du système de ventilation Varios
- 24 novembre 2010 : Le présent projet a été présenté à un public de 102 professionnels actifs dans le domaine de la construction, durant la journée Efficacité Energétique dans le Bâtiment dans le cadre du Symposium ER'10 (http://energies-renouvelables.hes-so.ch/files/flyer_er2010.pdf).
- 15 décembre : Mise en service partielle de l'acquisition. Des problèmes d'installation et de fonctionnement de certaines sondes (compteur de chaleur dans les appartements témoins et sur les sondes de mesure des COV) ont été constatés, mais qui sont résolus à ce jour.
- Décembre 2010 : nous avons eu la chance de pouvoir conclure un partenariat avec l'entreprise Romande Energie, ce qui nous permet de boucler le budget.

Buts du projet

Ce projet vise à effectuer différentes mesures durant une année sur un bâtiment d'habitation, rénové Minergie-P. Les performances d'un système compact, intégré et décentralisé pour la distribution de la ventilation et de l'eau chaude pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire est analysée. Cette étude se fera dans le cadre de la première rénovation d'un bâtiment d'habitation multifamilial (59 appartements) qui est situé à Morges à l'angle de la rue des Fossé et de la rue Centrale.

Parmi les différents paramètres pris en compte, les éléments suivants sont étudiés:

- Les niveaux acoustiques de la ventilation
- L'efficacité énergétique du système de ventilation
- La qualité de l'air dans les appartements
- La consommation d'énergie durant la saison de chauffage 2010-2011
- Le confort thermique des occupants durant la période hivernale et estivale

Parmi les points énumérés ci-dessus, seule la mesure des niveaux acoustiques a été terminée en 2010. Ces mesures ont été effectuées dans des appartements vides et au petit matin afin de ne pas perturber les mesures.

Travaux effectués et résultats acquis

Comme planifié, les seuls résultats déjà exploitables fin 2010 concernent les mesures acoustiques. Ces dernières avaient pour objectif de vérifier que le bruit généré par la ventilation mécanique n'engendrait pas de désagrément. Ce contrôle a été effectué en appliquant la norme SIA 181 (2006) qui limite le niveau de pression acoustique en fonction du type de pièce et du niveau d'exigence.

Dans le cas présent, le bruit produit par le fonctionnement de la ventilation est un bruit continu. Les exigences à respecter sont alors données dans le Tab. 1 qui donne le niveau de pression acoustique limite $L_{H, \text{tot}}$ à ne pas dépasser en fonction de la sensibilité du local et pour les exigences minimales requises pour ce bâtiment.

Sensibilité au bruit de la pièce de réception ^a	Exigence minimale ^a	Exigence accrue ^a
Moyenne (séjour, cuisine ouverte, chambres à coucher) ^a	$L_{H, \text{tot}} \leq 28 \text{ dB(A)}$	$L_{H, \text{tot}} \leq 25 \text{ dB(A)}$
Faible (W.-C., salle de bain) ^a	$L_{H, \text{tot}} \leq 33 \text{ dB(A)}$	$L_{H, \text{tot}} \leq 30 \text{ dB(A)}$

TAB. 1 NIVEAU DE PRESSION ACOUSTIQUE ACCEPTABLES SELON LA SIA 181 (2006)

Pour toute nouvelle construction ou transformation notable du point de vue acoustique autorisée après le 1^{er} avril 1987, l'ordonnance fédérale sur la protection contre le bruit (OPB) impose le respect des exigences minimales de la norme SIA 181. Depuis le 1^{er} juin 2006, l'édition valable de la norme est la SIA 181 : 2006. Pour les PPE et les villas contiguës, le respect des exigences accrues est obligatoire. Il est à noter que le label Minergie recommande de viser une valeur de $L_{H, \text{tot}} \leq 25 \text{ dB(A)}$ dans les locaux sensibles, ce qui correspond à l'exigence accrue de la SIA 181. C'est donc cette valeur qui sera visée pour les chambres, le séjour et la cuisine.

EXPRESSION DU NIVEAU SONORE NORMALISÉ

Pour les bruits continus, la valeur normalisée du niveau sonore est déterminée selon l'expression suivante :

$$L_{H, \text{tot}} = L_{nT, A} + K_2 + K_3 + C_v, \text{ avec :}$$

- $L_{nT, A}$: niveau sonore **moyen** mesuré durant le fonctionnement de l'installation, intégration temporelle sur plusieurs secondes, pondéré selon le filtre A et normalisé pour un temps de réverbération de 0,5 seconde à l'intérieur de la pièce de réception ;
- K_2 : terme correctif compris entre 0 et 6, lié au caractère tonal du bruit. Ici, $K_2 = 0$;
- K_3 : terme correctif compris entre 0 et 6, lié au caractère impulsif du bruit. Ici, $K_3 = 0$;
- C_v : correction liée au volume de la pièce. Pour des pièces ordinaires jusqu'à 200 m³, cette correction est de 0.

Méthodologie de mesure

Le mesurage du bruit de la ventilation double-flux a été réalisé selon la procédure dite élaborée définie par la norme SIA 181 : 2006. Ces mesures ont été effectuées pour différentes vitesses de fonctionnement de la ventilation du système Varios.

MESURE DU NIVEAU SONORE

Le niveau sonore a été relevé par bande de tiers d'octave à l'intérieur de chaque pièce, intégration spatio-temporelle sur 3 x 15 secondes, pour chaque régime de fonctionnement de l'installation. Les mesures ont été effectuées de nuit, entre 4h et 6h, afin d'avoir un bruit de fond le plus bas possible.

MESURE DU TEMPS DE RÉVERBÉRATION

Le temps de réverbération d'un local correspond à la durée nécessaire à un bruit pour décroître de 60 dB après coupure de la source sonore. Il est mesuré par bande de tiers d'octave dans chaque pièce de réception en trois emplacements. Il est utilisé dans les définitions des indices normalisés pour obtenir des résultats indépendants de la résonance des pièces.

APPAREILLAGE

Les niveaux sonores et les temps de réverbération ont été relevés à l'aide de l'appareillage suivant :

- Sonomètre de classe I, type Brüel et Kjaer 2260, avec modules d'application BZ 7203, BZ 7204 et BZ 7210 ;
- Source d'étalonnage Cesva CB006.

RÉSULTATS

Afin de faciliter la lecture des résultats, les résultats mesurés par tiers d'octaves ($L_{nT, A}$) ne seront pas présentés. Seule le niveau sonore normalisé $L_{H, \text{tot}}$ est présenté, car c'est cette valeur qui doit être inférieure aux exigences indiquées dans le Tab. 1 (25 dB(A) pour le séjour, les chambres et la cuisine et 30 dB(A) pour la salle de bain-WC). La Fig. 1 montre les mesures obtenues en distinguant les locaux par leur sensibilité au bruit et inclut également la limite de l'exigence accrue à ne pas dépasser. Pour chaque sensibilité, les résultats sont présentés pour les différentes vitesses de ventilation.

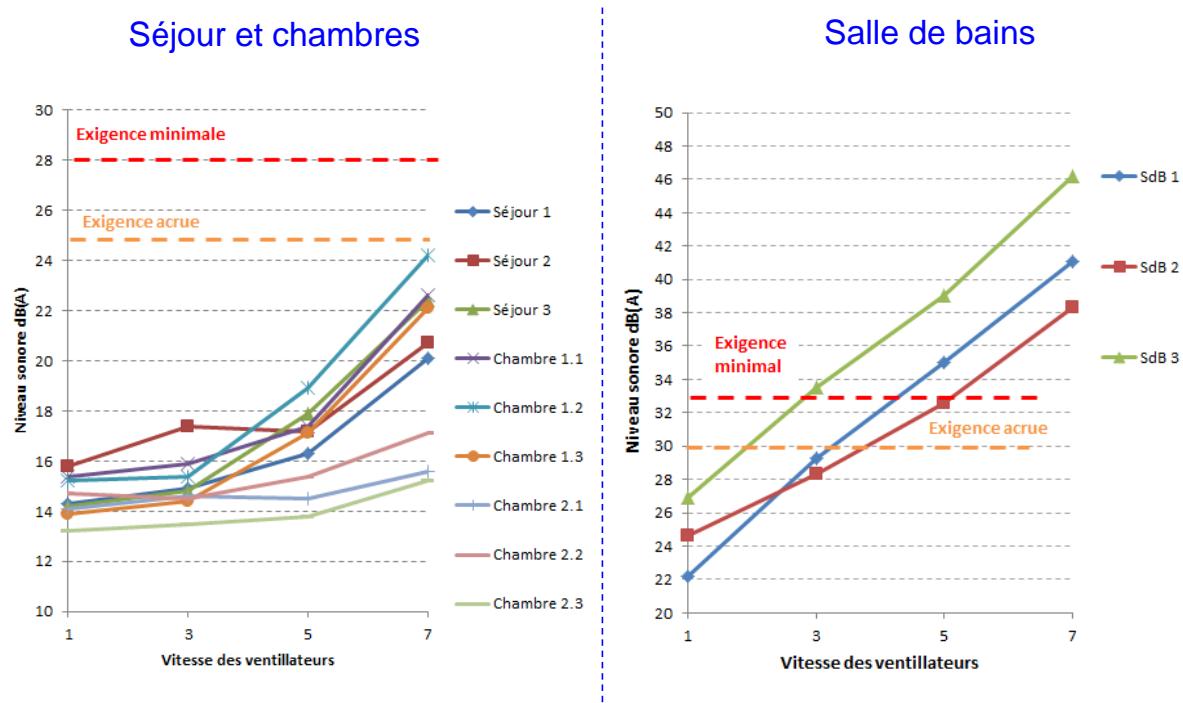


FIG. 1 NIVEAU DE PRESSION ACOUSTIQUE DANS LES DIFFÉRENTS APPARTEMENTS

Sur la base des résultats, les constats suivants peuvent être faits :

- **Séjour, chambre et cuisine** : Les exigences accrues de la norme SIA 181 (2006) sont respectées dans toutes ces pièces quel que soit le régime de fonctionnement de la ventilation.
- **Salles de bain** : les exigences accrues de la norme sont dépassées à partir de la vitesse 3 dans un appartement et de la vitesse 5 dans deux appartements. Il faudra attendre les résultats obtenus concernant la qualité de l'air pour savoir si la vitesse 3 est suffisante. Il faut toutefois rappeler que la durée de présence des occupants dans ces locaux est court et que la gêne occasionnée pour les hautes vitesses, ne sera que momentanée.

Collaboration nationale

Ce projet c'est fait avec les différents partenaires suivants :

- BFE/OFEN, Charles Filleux, partenaire financier
- HEIG-VD/LESBAT, S. Citherlet, Directeur : Pilotage du projet et analyse des mesures.
- SwissRenova, Flavio Ravani, Directeur, Rénovation du bâtiment
- SwissFrame, Balz Egg, Gérant, Fabrication et installation du système Varios
- Siemens, Marc Gosselin, Dir. Building Automation chez Siemens Suisse SA, Instrumentation
- Romande Energie, Lionel Lemaire, Responsable R&D, partenaire financier

Une séance avec les experts en ventilation sera mise sur pied au début 2011.

Collaboration internationale

La Task 56 en préparation de l'Agence Internationale de l'Energie

M. Citherlet s'est rendu à deux séances préparatoires de cette Task 56 :

- 27-28 mai 2010, Zurich
- 18-19 octobre 2010, Lisbonne

Dans le cadre de la Task 56, la HEIG-VD va faire une proposition de projet à l'OFEN dont le but est de présenter le présent projet aux partenaires AIE. Les premiers contacts pris durant les deux meetings ont été très positifs.

Évaluation de l'année 2010 et perspectives pour 2011

Une fois de plus pour ce genre de projet, nous avons constaté que le planning prévu initialement n'a pas été respecté pour des raisons de retard sur le chantier de rénovation. L'acquisition n'a pas pu être mise suffisamment tôt pour que l'enregistrement des mesures puisse commencer avant la période de chauffage. Actuellement (20 décembre) la plus part des données sont enregistrées, mais il faut encore valider certaines mesures. Pour janvier 2011, tout le système d'acquisition sera terminé, fonctionnelle et validé.

En outre, l'utilisation du système Varios ne permet pas de mesurer séparément la consommation du chauffage de celle de l'ECS avec un unique compteur de chaleur au départ de la production de chaleur. Ainsi, cela nécessite plus de coordination et de temps pour la mise en œuvre que pour un bâtiment utilisant une distribution de chaleur traditionnelle.

Pour 2011, les analyses prévues vont se poursuivre comme planifiées.

Références

- [1] J. Bony, S. Citherlet: **Rénovation à très haute performance d'un bâtiment d'habitation multifamiliale à Morges**, Symposium ER'10, 24-26 novembre, 2010.

Il y a eu également eu plusieurs publications dans des quotidiens et des magazines spécialisés, comme

- Chantiers & Rénovation, **ÉTUDE : RÉNOVATION DE FAÇADE à MORGES**, 1.6.2010
- Journal de Morges, **Un complexe immobilier morgien, entièrement rénové selon le standard Minergie-P, est devenu un modèle du genre**. 28.5.2010
- Le Nouvelliste, **Derrière les façades**, 28.4.2010

D'autres articles plus seront publiés dans différents magazines spécialisés en 2011

Annexes

Aucune