

# Confrontation de l'instrumentation de 18 logements passifs aux modèles conventionnels et simulations

Thierry Dubrocas  
Vosgelis  
Epinal, France



Eric Mougel  
Enstib  
Epinal, France



## 1. Contexte du projet

### 1.1. Présentation de VOSGELIS

Créé en 1919, Vosgelis est aujourd'hui le premier OPH (Office public de l'habitat) de Lorraine avec un parc de 17.500 logements répartis dans 112 communes. Vosgelis loge plus de 30.000 personnes, soit 8% de la population du département des Vosges.

Acteur économique incontournable, Vosgelis emploie 220 salariés et mobilise plus de 800 fournisseurs avec 500 marchés par an. L'entreprise construit en moyenne 100 nouveaux logements par an et en réhabilite 500.

Le projet d'entreprise de Vosgelis tend vers un nouveau modèle économique qui repose sur une stratégie de diversification de son activité. Pour se doter des compétences voulues, Vosgelis a créé 2 nouvelles marques, Habitails et Neobilis.

Habitails, sous la forme d'un partenariat, sera dédiée aux services à la personne afin d'assurer le maintien à domicile des aînés.

Neobilis est une société coopérative d'Hlm dont Vosgelis est l'associé de référence. Sa vocation est de favoriser l'accession sociale à la propriété aux personnes à faibles ressources, grâce à une offre de logements de qualité en location-accession.

Dans le prolongement des réflexions et actions engagées autour des lois Grenelle visant à la transition énergétique, Vosgelis a souhaité accentuer son engagement dès 2008 dans la réduction des consommations énergétiques de ses immeubles. C'est ainsi qu'une politique de montée en puissance des labellisations visant des performances de consommations supérieures aux standards de réglementation thermique en vigueur a été mise en œuvre pour conduire dès 2010, à produire l'ensemble des opérations de constructions neuves aux standards Bâtiment Basse Consommation (BBC). Par ailleurs, Vosgelis possède une longue expérience des constructions bois et possède près de 15% de ses logements en ossature bois.

### 1.2. Le partenariat VOSGELIS / ENSTIB

L'objectif poursuivi maintenant depuis plusieurs années au sein de l'entreprise vise à la réduction des charges locatives, permettant de redonner du pouvoir d'achat à ses clients dans un contexte où la paupérisation des ménages est constatée.

Répondant à cet enjeu dans le cadre de sa stratégie d'anticipation des réglementations thermiques à venir, Vosgelis s'est engagé au côté de l'ENSTIB (Ecole Nationale Supérieure des Technologies et Industries du Bois) dans un partenariat le 26 février 2014. Dans ce cadre, le programme de résidence P. LHUILLIER comportant 18 logements labellisés Passiv'Haus, est mis à disposition de l'Enstib pour étude, dans le cadre de ses activités de formation et éventuellement de recherche.

Pour Vosgelis, engagé dans une démarche RSE, le partenariat avec l'école est particulièrement recherché car porteur de sens sur le plan de l'entreprise citoyenne permettant de faire se rencontrer des jeunes en formation avec des professionnels en entreprise. De plus ce partenariat gagnant-gagnant permet à Vosgelis d'anticiper la réglementation pour constituer une offre différenciante, renforcer sa notoriété pour constituer un véritable atout.

Pour l'ENSTIB l'intérêt principal est de disposer de relations privilégiées avec les acteurs du projet, maîtrise d'ouvrage, maîtrise d'œuvre et entreprises. Ce partenariat offre aux élèves ingénieurs la possibilité, de confronter leurs acquis à une configuration réaliste, et de contribuer au projet par les résultats de leurs travaux. Ce sont principalement des élèves dans leur dernière année de formation qui ont travaillé sur le sujet, et plus particulièrement dans le cadre du PFE (projet de fin d'études). Durant les phases de conception, de construction et actuellement d'exploitation de la résidence, des sujets de R&D ont donc été proposés.

### 1.3. La résidence P. LHUILLIER

La résidence P. LHUILLIER, 18 logements T2 et T3, a été développée avec le soutien financier du Conseil Départemental des Vosges, de la commune de Chantraine et du Conseil Régional de Lorraine par l'intermédiaire du Gipeblor sur le thème du bois construction – bois énergie.

Les acteurs de cette construction sont les suivants :

Architecte : Agence Lausecker

Bureaux d'études : Adam Vosges, Act' Bois, Fluid'concept

Bureau de contrôle et coordonnateur sécurité : Dekra

Entreprises : Bougel, Pierre B, Sogycobois, Db Services, Vannson, menuiserie Claude, Joly fils, Gonsolin, Joly, Europ Revêtement, Cunin, Mangel électricité, Foki, Kone.

## 2. Présentation du projet - dispositif

### 2.1. Le bâtiment

La résidence est constituée de 2 bâtiments (de 9 logements chacun) de type R+2 sur sous-sol (Illustration 1). L'ensemble est composé de deux ailes articulées autour d'un noyau central. Les étages et le rez-de-chaussée comportent des logements de type T2 et T3, desservis par une coursive extérieure.



Illustration 1 : La résidence P. Lhuillier

Posés sur un socle béton, les deux bâtiments sont constitués d'une enveloppe ossature bois et de planchers CLT. La production de chaleur destinée à couvrir les besoins en chauffage et en eau chaude sanitaire est assurée en chaufferie par une chaudière unique de 30 kW alimentée par des granulés de bois. Chacun des logements est équipé d'un ballon ECS et d'un circuit de radiateurs, alimentés alternativement par une seule et même boucle de chaleur (Illustration 2). La chaudière maintient à température un ballon tampon en chaufferie. La boucle est alimentée à basse température pendant les phases de chauffage et des trains de chaleur à plus haute température sont programmés pour charger les ballons ECS.

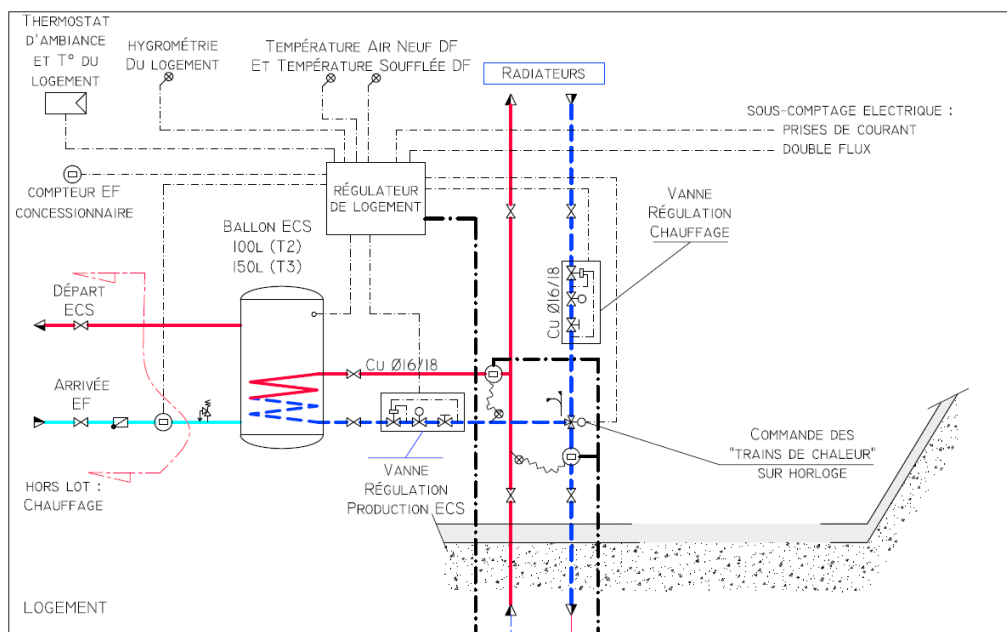


Illustration 2 : Distribution de chaleur dans les logements

Le renouvellement d'air est assuré par des Ventilations individuelles double-flux à récupérateur de chaleur. Les fenêtres sont équipées de stores occultants sur la façade Est et de BSO (brise soleil orientable) sur la façade Ouest.

La résidence répond aux critères du standard européen de la « Construction passive » et a obtenu la certification.

## 2.2. L'instrumentation

Dès le lancement du projet, la performance énergétique a été un des objectifs affichés par Vosgelis avec la volonté d'atteindre le standard passif. L'obtention d'une certification telle que le label « passiv'haus » permet d'attester du niveau de performance attendu, mais la vérification par la mesure reste dans ce projet un objectif encore plus ambitieux.

Au-delà d'une vérification du niveau global de la performance, l'instrumentation mise en place devait également permettre la validation des équipements et solutions techniques mises en œuvre. Chaque appartement a donc été doté d'une instrumentation permettant de connaître les paramètres de fonctionnement tels que la température et l'humidité ambiantes, les températures du ballon ECS, les températures d'air aux entrées/sorties de l'échangeur de chaleur de la ventilation double flux, ainsi que les consommations d'énergie sur l'ensemble des postes (chauffage, ECS, ventilation, éclairage, prise).

L'ensemble des paramètres mesurés transite par une GTC (gestion technique centralisée) et est consultable via une application web (Illustration 3).

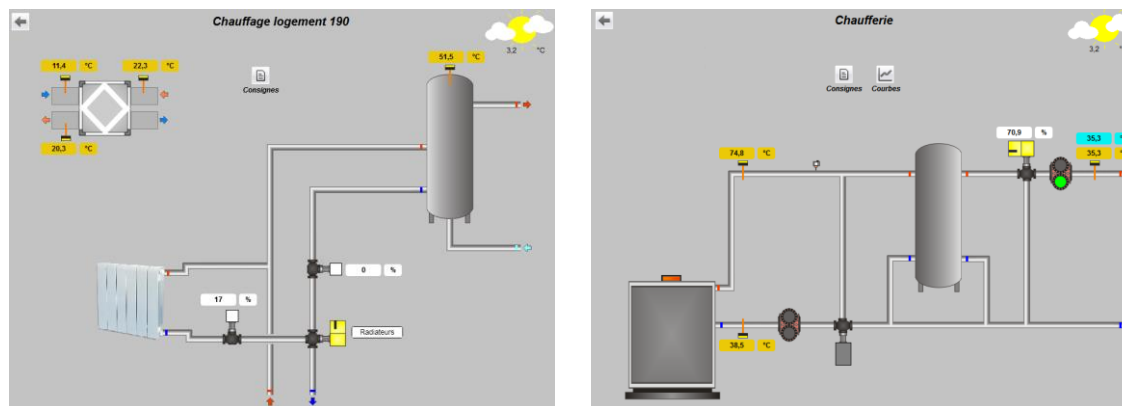


Illustration 3 : Visualisation des paramètres via l'application web (Sauter)

## 2.3. Valorisation de l'instrumentation - Exploitation des données

Durant les phases de conception et de construction, le travail réalisé par les étudiants a porté sur l'étude par simulations thermiques dynamiques du comportement du bâtiment. Il s'agissait principalement de valider l'instrumentation mise en place en identifiant les paramètres pertinents à mesurer ou ayant un impact significatif sur les indicateurs de performance à valider. L'illustration 4 montre par exemple l'impact de la température de consigne sur les besoins de chauffage.

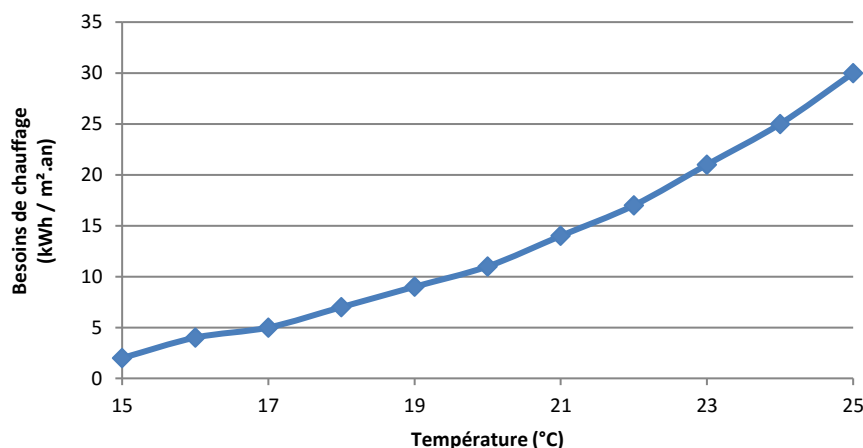


Illustration 4 : Simulation des besoins de chauffage en fonction de la température intérieure

Durant la première année d'exploitation, les premiers jeux de données ont permis de vérifier le bon fonctionnement des équipements et d'ajuster le paramétrage des installations. Les illustrations 5 et 6 montrent par exemple la température dans un ballon d'ECS. Le premier paramétrage des trains de chaleur ne permettait pas de recharger de manière satisfaisante tous les ballons ECS, en particulier dans le cas de consommations importantes ou de consommations en dehors des périodes habituelles. La reprogrammation des trains de chaleur a permis de régler le problème dans la plupart des configurations.

Ces premières analyses ont également mis en évidence l'impact important de l'utilisateur sur les usages et les consommations. Pour exemple, les températures intérieures en période de chauffe sont, pour la majorité des logements, supérieures aux 19 ou 20°C des référentiels conventionnels (RT ou PHPP).

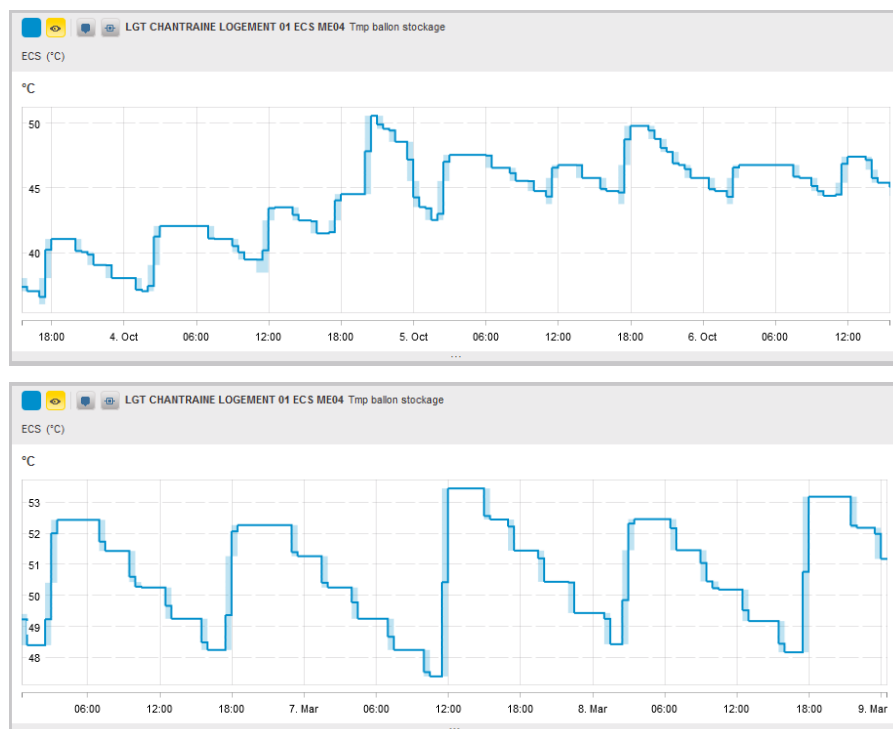


Illustration 5 et 6 : Evolution de température d'un ballon ECS avant et après ajustement des trains de chaleur.

Un des derniers projets proposés aux élèves ingénieurs avait pour objectif de dresser les premiers bilans après une année d'exploitation. Les résultats de ce dernier travail valident globalement la conformité du bâtiment aux exigences réglementaires et aux critères du label passif, mais ils mettent également en évidence l'impact fort de l'utilisateur sur ces résultats. Des disparités importantes ont été observées sur les consommations d'ECS ou d'électricité. Des potentiels d'amélioration ont également été mis en évidence, en particulier sur la gestion du confort d'été. Un ajustement des paramètres de déclenchement du bypass des VMC, ainsi qu'un meilleur usage des protections solaires (occultation) par les usagers, devraient pouvoir réduire encore les surchauffes en période chaude.

#### Liste des PFEs réalisés sur le sujet :

S. Debouver, S. Morin, 2014, encadrement E. Mougel, A. Nicolas

L. Charvier, L. Gérard, 2015, encadrement E. Mougel

B. Guérineau, A. Herlez, 2016, encadrement E. Mougel

S. Verne, 2016, encadrement, E. Mougel

G. Carrillo, F. Schmitt, 2017, encadrement V. Nicolas

A. Déjardin, B. Thieffry, 2017, encadrement E. Mougel

Vosgelis traite des données personnelles dans le cadre de cet exposé. Ces données doivent être exclusivement utilisées dans ce cadre puis détruites. Vous pouvez exercer vos droits issus de la loi « Informatique et Liberté » auprès du **CIL Vosgelis, Société ACTECIL SARL, 2, Place du Maire Wendling 67590 SCHWEIGHOUSE-SUR-MODER**, en joignant la photocopie d'une pièce d'identité.