



SUIVI DES CONSOMMATIONS

Le Mouvement Perpetuel

Architecte : Anthracite architecture 2.0

Espacil Habitat
3 rue René Dumont
35700 Rennes

15 décembre 2019
Suivi années

2018/2019

Introduction

Ce présent rapport contient l'analyse des consommations de chauffage, d'ECS du bâtiment « Le mouvement Perpétuel » ainsi que les températures et consommations spécifiques dans certains logements.

Ce suivi s'inscrit dans une démarche de suivi du premier bâtiment labélisé Passiv Haus d'ESPACIL, afin de garantir le confort et les consommations annoncées. Ce bâtiment livré en 2017 a été équipé de systèmes de monitoring qui permettent un relevé des données. L'analyse a été réalisée de sept 2018 à aout 2019.

1. Description de l'opération.

Le mouvement Perpétuel est un bâtiment d'habitation comportant 40 logements pour une surface habitable totale (SRE au sens du Passiv Haus) de 2832.7 m².



Les calculs PHPP ont été réalisés par Hinoki Bureau d'études, certifié CEPH (Concepteur Maison Passive) dans le cadre du label Passiv Haus.

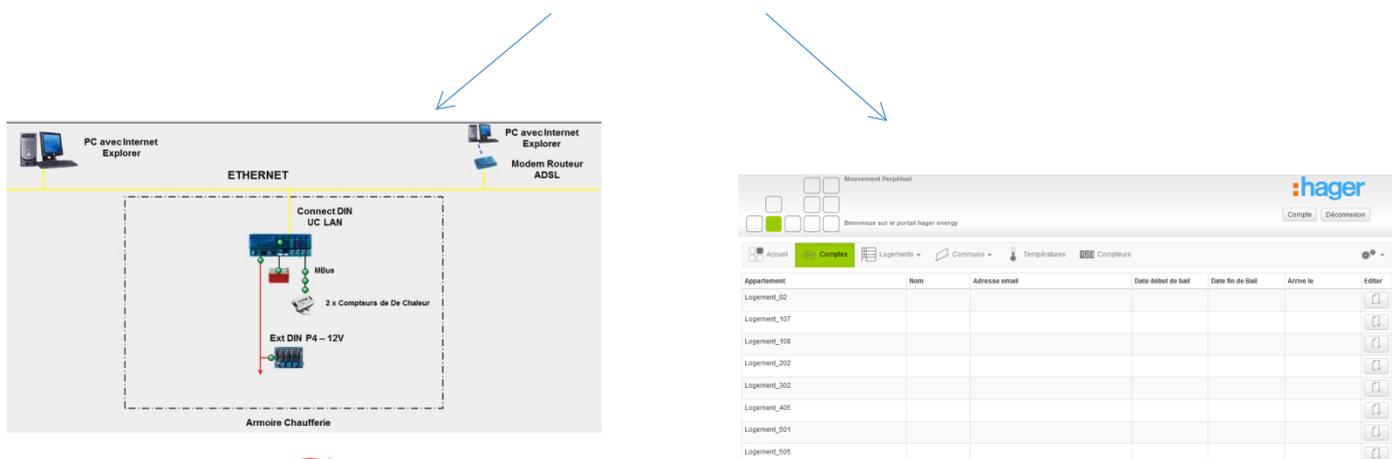
Le PHPP est le logiciel de calculs thermiques mis au point par l'institut Passiv Haus. C'est le seul logiciel que l'on puisse utiliser pour faire un bâtiment passif.

Les valeurs suivantes ont été certifiées en calculs et représentent les objectifs de consommations :

- Besoin de chauffage 14.0 kWh/m²/an
- Pertes de distribution sur le réseau de chauffage : 1.1 kWh/m²/an
- Consommation de chauffage : 15.1 kWh/m²/an
- Consommation d'ECS : 18.9 kWh/m²/an
- Température de calcul 20°C
- Débit de ventilation nominal : 3490 m³/h

2. Méthode

Les résultats de ce suivi ont été obtenus grâce à des matériels de monitoring installés sur place. Ceux-ci récupèrent des données en filaire, puis communiquent ces résultats sur une plateforme web grâce à une box internet installée dans la chaufferie. Il y a 2 systèmes opérant sur le mouvement perpétuel :



2.1. Système WIT

Le système WIT est un système de GTB (Gestion Technique du Bâtiment) qui permet à la fois le monitoring, la supervision, la maintenance et l'interaction avec les équipements. Installé en chaufferie, il permet de connaître :

- La consommation d'énergie pour le chauffage de tout le bâtiment
- La consommation d'ECS de tout le bâtiment
- Les différentes températures d'eau dans les primaires et secondaires
- Les températures dans les logements 102, 302, 502

2.2. Système Hager

Le système Hager est un système de monitoring uniquement sur les consommations électriques de 8 logements, installé dans le TGBT des communs, il permet de connaître :

- la température dans chaque logement,
- la consommation de chauffage par logement
- la consommation des prises électriques
- la consommation autres (éclairage, plaques cuissons...)

2.3. Système de ventilation double flux

La double flux qui est un élément clef du passif n'est pas reliée à la GTB WIT, il faut se rendre dans le local ventilation pour accéder au tableau de commande tactile qui enregistre les consommations et les débits.

3. Résultats

Les résultats se divisent en plusieurs étapes. Tout d'abord s'assurer que les consommations globales du bâtiment répondent bien au label passiv haus, puis l'analyse par logement qui fait ressortir la disparité entre logements.

3.1. Consommation Globale

Rappel de la modélisation numérique PHPP :

- Besoin de chauffage 14.0 kWh/m²/an
- Pertes de distribution sur le réseau de chauffage : 1.1 kWh/m²/an
- Consommation de chauffage : 15.1 kWh/m²/an
- Consommation d'ECS : 18.9 kWh/m²/an
- Température de calcul 20°C

Beauregard														Total kWh	Total kWh/m ² /an
Le mouvement perpétuel															
Surface :	2832,7 m ²														
Objectif PHPP chauffage	14,0 kWh/m ² /an à 20°C !														
Pertes sur réseau de distri chauffage	1,1 kWh/m ² /an														
Objectif PHPP ECS	18,9 kWh/m ² /an														



	Septembre	Octobre	Novembre	Decembre	Janvier	Fevrier	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Total kWh	Total kWh/m ² /an
Chauffage 2018/2019	0	1570	10600	12250	16560	12620	10620	6840	2630	0	0	0	73690	23,6
ECS 2018/2019	1560	1720	1930	2150	2130	1780	2030	1970	1940	1650	1500	1530	21890	7,0
Température moyenne 2018/2019 Igt 02	23,5	22	21,7	21,7	21,1	21,4	22	21,4	21,9	23,1	25,8	24,5		Moyenne hivernale = 22,0°C
Température moyenne 2018/2019 Igt 107	24	22,4	21,3	21,3	20,8	21,1	21,5	22,1	21,8	22,9	25,6	23,3		
Température moyenne 2018/2019 Igt 108	24,3	23,1	21,7	21,8	21,5	21,7	22,2	22,8	23	24,3	27,2	25,5		
Température moyenne 2018/2019 Igt 202	22	21	21,7	21,4	21,1	21,2	22	21,8	22	22,6	24,5	23,1		
Température moyenne 2018/2019 Igt 302	23,2	22,3	22,6	22,8	23	21,7	22,9	23,2	23,1	24,1	26,1	23,5		
Température moyenne 2018/2019 Igt 405	20,9	19,8	19,6	19,5	19,2	18,2	19,8	20	19,3	20,4	22,3	21,1		
Température moyenne 2018/2019 Igt 501	24,3	23,1	21,1	21,1	20,6	21,1	21,5	22,6	23,3	24,7	27,2	25,1		
Température moyenne 2018/2019 Igt 505	27,1	25,4	26	26,1	25,5	25,7	26	26,8	27,2	27,9	29,8	28,7		

La consommation de chauffage relevée est de 23.6 kWh/m²/an pour le bâtiment dans sa globalité. Ce qui est au dessus des 15.1 calculés. Il faut cependant modérer ce résultat en regardant la température hivernale observée autour de 22°C, ce qui est largement au dessus des 20°C de la conception. Nous pouvons modéliser dans le PHPP la température intérieure, en modifiant le PHPP avec cette valeur, nous obtenons alors un besoin de chauffage de 20.5 kWh/m²/an.

La consommation de chauffage globale est donc tout à fait conforme aux attentes du label passiv haus, en tenant compte de la température du bâtiment. Il faut noter cependant que la consommation a légèrement augmentée depuis l'année dernière.

ESPACIL : Il serait intéressant de faire le parallèle par rapport au cout de chauffage annuel moyen des occupants. Tarif facturé du kWh ? RAPPEL 2018

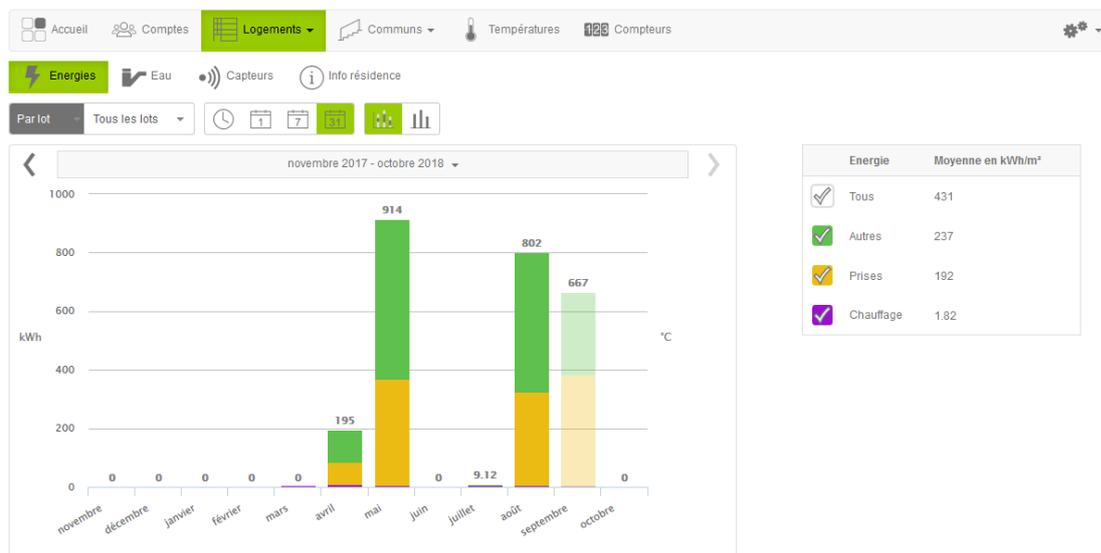
Concernant la consommation d'eau chaude sanitaire, les chiffres relevés sont très bas puisqu'ils correspondent à une consommation de 7 kWh/m²/an, alors que le PHPP donnait une consommation de 18.9 kWh/m²/an. La consommation réelle est donc 3 fois inférieure au calcul. Ils sont très similaires aux résultats de l'année dernière (6.9 kWh/m²/an)

ESPACIL : Ce chiffre serait à mettre en parallèle par rapport aux factures des occupants. RAPPEL 2018

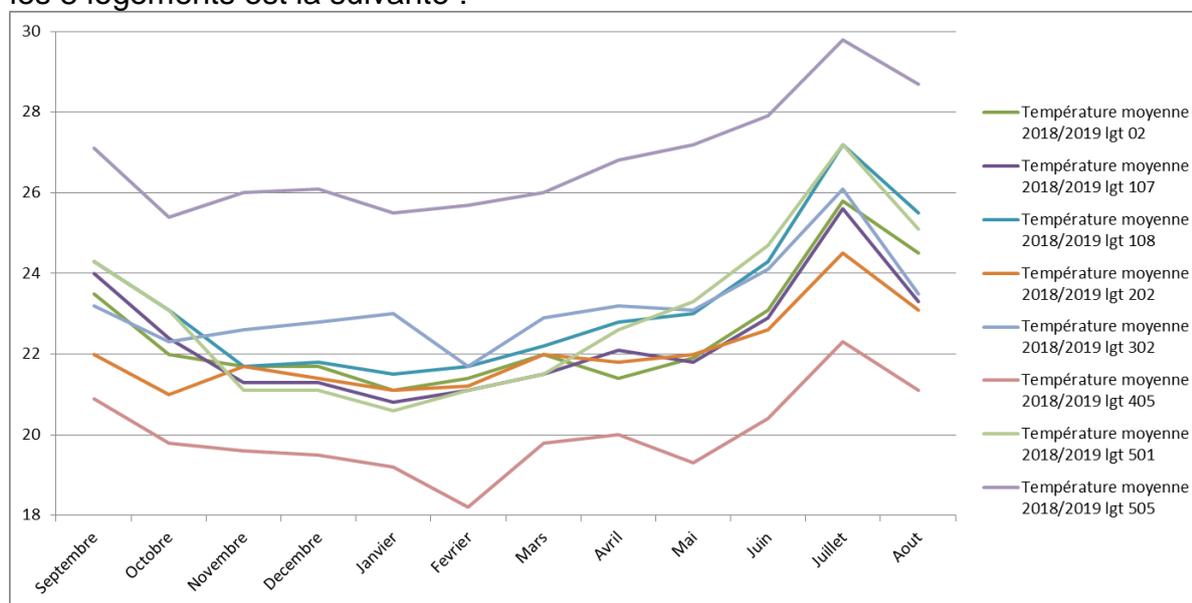
3.2. Consommation par logement :

La consommation et l'analyse par logement se fait sur plusieurs critères, la température intérieure, la consommation de chauffage, la consommation par poste. Cette analyse a été réalisée sur les données HAGER, qui s'avèrent incomplètes.

Ce système de suivi n'est toujours pas opérationnel, mais devrait être définitivement réglé pour la dernière année de suivi.



Les seules conclusions pour le moment sont sur les températures dans les logements qui semblent fonctionner. La moyenne des températures mensuelles dans les 8 logements est la suivante :

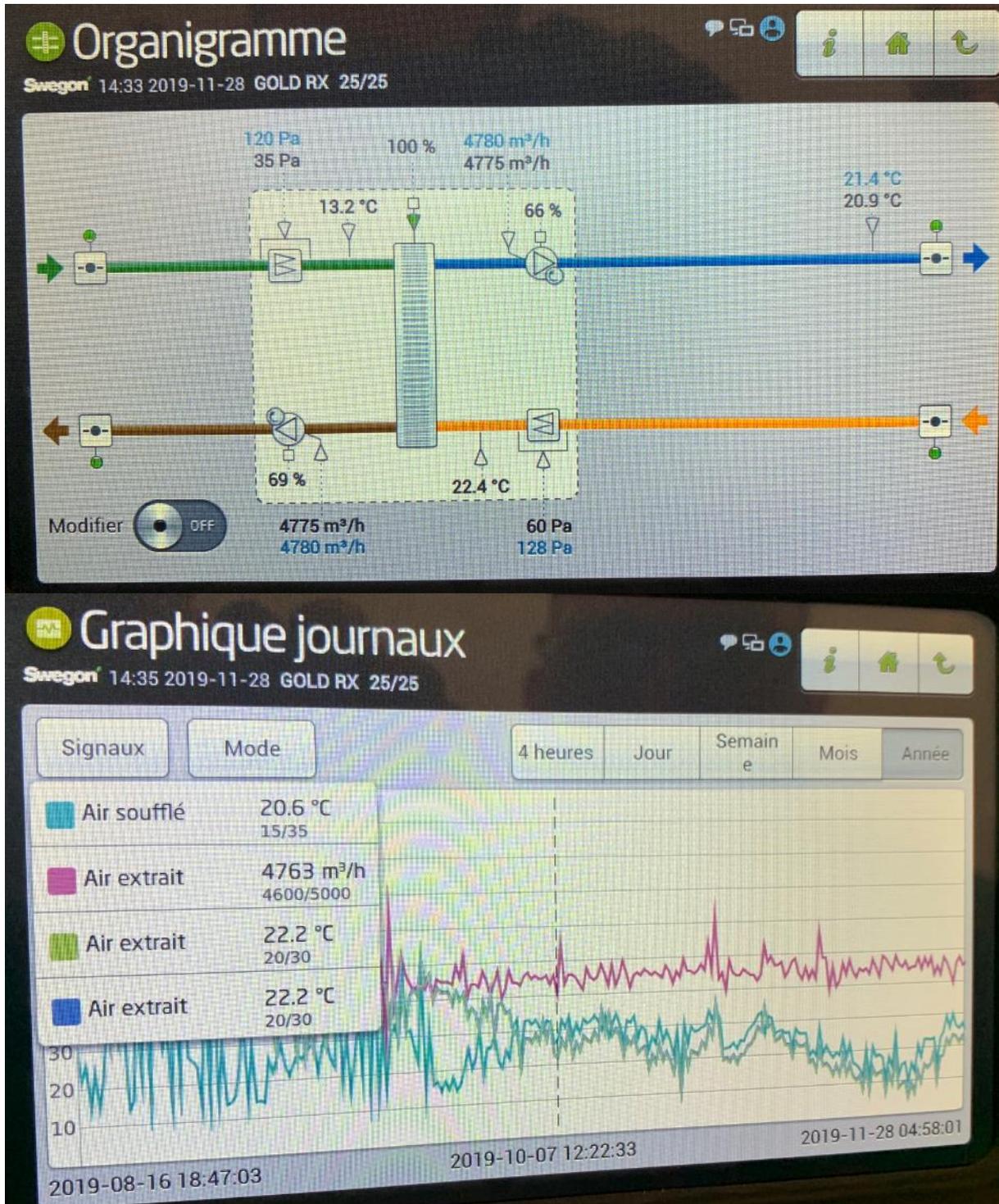


La plupart des logements sont autour de la moyenne de 22°C en hiver (Oct-avril) et 24.1°C en été (mai-sept)

3.3. Système de ventilation double flux

Le système de ventilation double flux permet d'assurer une bonne qualité d'air, de limiter fortement les déperditions thermiques (récupération des calories de l'air extrait), et de chauffer les appartements (par des bouches chauffantes, l'air ne faisant que véhiculer la chaleur).

Les relevés sur la centrale double flux ont été fait manuellement.



Les températures d'air extrait coïncident avec les relevés de températures intérieures HAGER, avec une température moyenne de 22.2°C. Concernant les débits, l'entreprise BST avait fait le choix lors de la mise en service d'assurer un débit de 4788 m³/h, pour assurer une sécurité au niveau de la puissance de chauffage (plus le débit est élevé, plus la puissance de chauffage est élevée). Mais cela ne correspond pas au débit prévu dans le PHPP de 3490 m³/h. Ce réglage à plusieurs incidences, tout d'abord, il augmente les débits, donc les vitesses d'air et donc le bruit. Ensuite ce débit élevé génère plus de déperditions, une simulation dans le PHPP a montré que cela augmentait le besoin de chauffage de 14.0 à 15.5 kWh/m²/an. **RAPPEL 2018**

Nous avons rencontré l'exploitant du bâtiment ENGIE, et nous avons réalisé en direct les réglages sur le bon débit le 28 novembre 2019.



Les retours d'ENGIE sur le comportement du bâtiment et les appels des occupants pour des problématiques fluides sont bons. Voici les remarques rapportées :

- + peu d'appels des occupants par rapports à un bâtiment classique
- + pas de problème de personnes ayant froid
- + maintenance très facile, y compris double flux (voir photo)
- certains occupants ont du mal à comprendre que les bouches servent à la ventilation et au chauffage et trouve que l'air est froid (20°C), le technicien a trouvé plusieurs bouches fermées avec du plastique.



4. Conclusion.

Le point le plus important est que le bâtiment est tout à fait aux niveaux des consommations attendues dans les études Passiv Haus.

La température élevée (22°C) dans les logements en hiver, ainsi que le débit élevé de la ventilation ont généré une petite surconsommation, soit 23 kWh/m²/an. Ce qui reste faible et génère un cout de chauffage très faible (qui serait à détailler).

Les consommations d'eau chaude sont très faibles, en dessous des niveaux projetés.

Le système de monitoring par logement a montré ses limites et n'a pas apporté beaucoup d'éléments, du fait de son installation tardive et du peu d'implication des personnes qui l'ont mis en œuvre. Mais le problème semble être réglé et devrait être opérationnel pour la 3eme année de suivi.

Le nouveau réglage de la centrale double flux avec le bon débit nominal sera aussi un critère important dans le suivi de la dernière année.