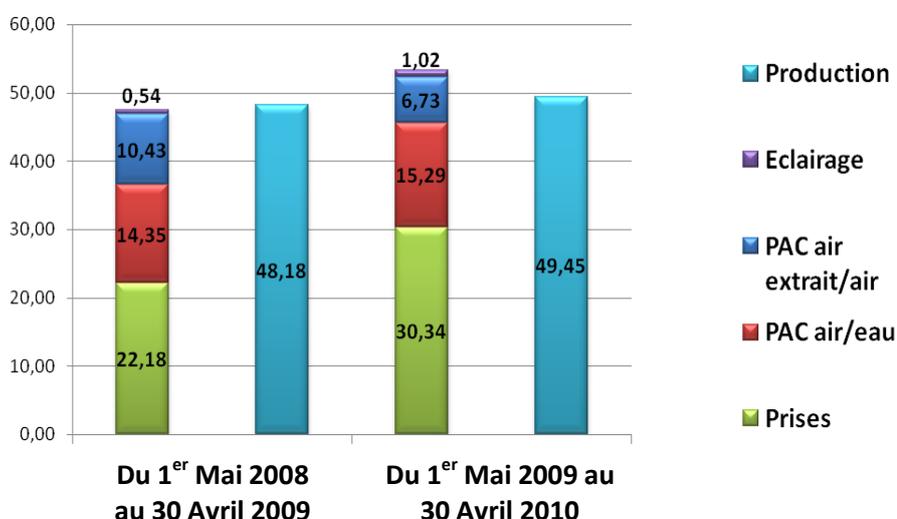


## Synthèse du suivi de performances de La Maison ZEN

Pour rappel, l'objectif principal de la maison ZEN (SHAB = 200 m<sup>2</sup>) est de produire plus d'énergie qu'elle n'en consomme sur une année. D'après les calculs prévisionnels, la consommation totale ne devait pas dépasser les 50kWh/m<sup>2</sup>/an (égale à la prévision de production des modules photovoltaïques) en énergie finale, **tous usages confondus** (chauffage, rafraîchissement, ventilation, ECS, éclairage, électricité spécifique).

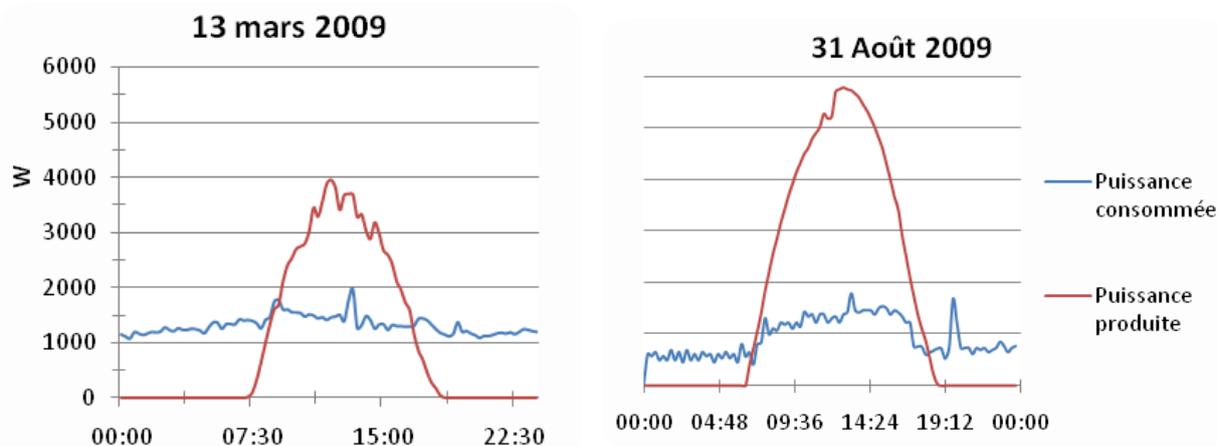
La maison a été conçue pour une occupation domestique, mais est occupée par des bureaux (4 personnes en 2008, 14 personnes en 2011). La répartition des usages s'en est trouvée modifiée, mais pas l'objectif global.

**Sur trois ans, du 12 Nov 2007 au 11 Nov 2010, la production photovoltaïque s'élève à 29 460 kWh (soit 9 820 kWh/an) et la consommation totale d'énergie (relevés compteur EDF) s'élève à 26 760 kWh (soit 8 920 kWh/ an) et 44,6 kWh/m<sup>2</sup>.an. L'objectif de départ a donc été rempli.**

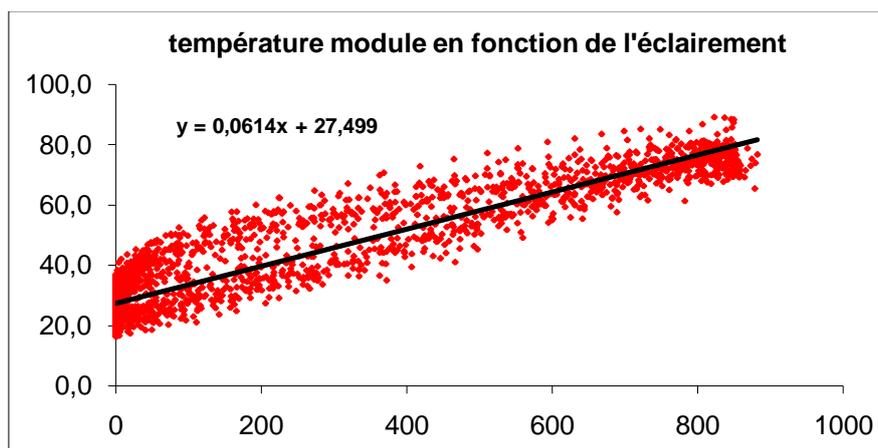


Les deux graphiques ci-dessous montrent l'évolution des consommations et productions pour une journée d'hiver et une d'été. Les données des comptages prises et éclairage sont interpolés depuis juin 2010 (jusqu'à septembre 2010 pour l'éclairage), en raison d'un problème d'acquisition des données des compteurs. **Il est clair que le profil de consommation du tertiaire est bien plus en phase avec le productible solaire au quotidien que ne l'est un profil domestique.**

En Août, où les besoins de chauffage sont nuls (il ne subsiste la nuit que la ventilation résiduelle), les consommations sont vraiment en phase avec l'occupation. En janvier, les apports gratuits (solaires et internes) viennent - entre 8 h et 17h - compenser les besoins de chauffage actif, mais dans le même temps la consommation d'électricité spécifique augmente (ordinateurs). On le voit d'ailleurs entre 2008 et 2009, les consommations des PAC ont diminué, notamment la PAC sur air extrait.



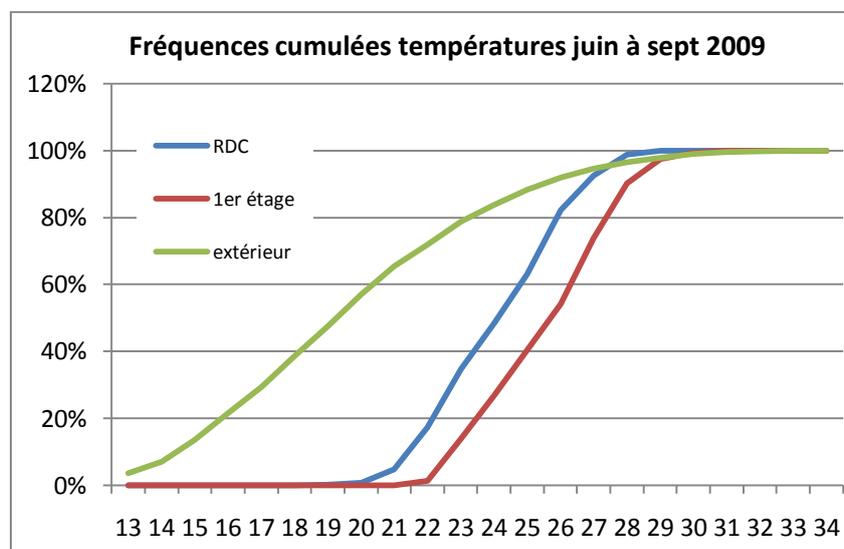
Consommation et production de la Maison ZEN en hiver et en été



#### Température des modules en fonction de l'éclairement (Août 2009)

La principale conclusion du suivi de l'installation photovoltaïque concerne la température de fonctionnement des modules. De la figure ci-dessus, **on en déduit que la TUC (NOCT) = 69°C**. La même série de mesures en Mars a donné 73°C, en Mai 74°C et en Juillet 67°C. Les conditions de ventilation étaient certainement différentes. Toujours est-il qu'un module intégré au bâti fonctionne avec une TUC de l'ordre de 20°C supérieure à la TUC normalisée des modules en plein champ.

Le confort thermique d'été est au rendez-vous, sauf à l'étage où les apports internes (et solaires) importants font que les températures sont systématiquement supérieures de 2° à celles du RDC.



En résumé, grâce au monitoring fin sur plus de deux années, au-delà de la simple comparaison entre les consommations et les productions, des informations intéressantes ont pu être retirées notamment pour ce qui concerne l'installation photovoltaïque pour laquelle nous avons mis en évidence une dégradation spécifique aux modules en couches minces ainsi que des températures de fonctionnement de 70°C côté SUD qui pourraient réduire significativement la durée de vie des modules.

Le monitoring des Pompes à Chaleur a permis de mesurer (sur des périodes limitées) de véritables « COP Système » ainsi que de repérer des fonctionnements anormaux au niveau de la double-flux thermodynamique.

Le retour d'expérience de ce monitoring sera mis à profit dans un délai très court, puisqu'un second bâtiment du même type (la Petite Maison ZEN), qui aura aussi pour fonction d'être support d'un prototype de chauffage/ ventilation / rafraîchissement issu du programme de R&D ANR PACairPV, est actuellement en cours de construction sur le même terrain.