

Évaluation d'un système solaire avec stockage thermique inter-saisonnier pour des maisons

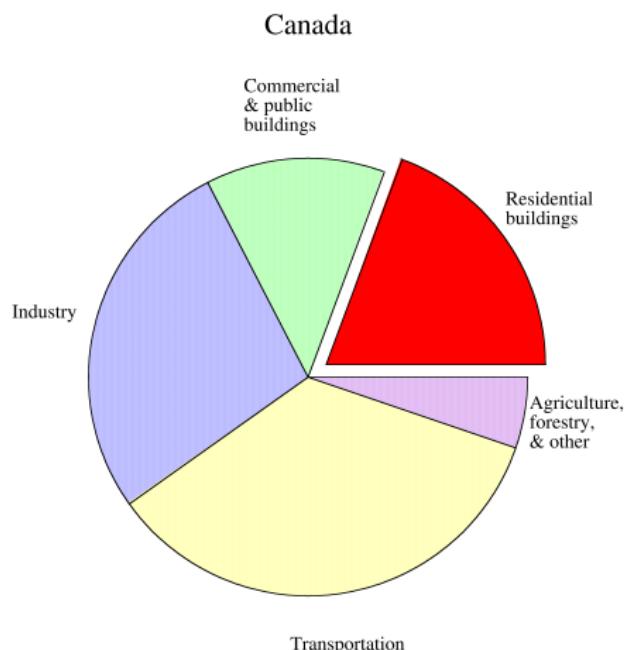
Ian Beausoleil-Morrison

Faculté de génie et de conception
Université Carleton
Ottawa

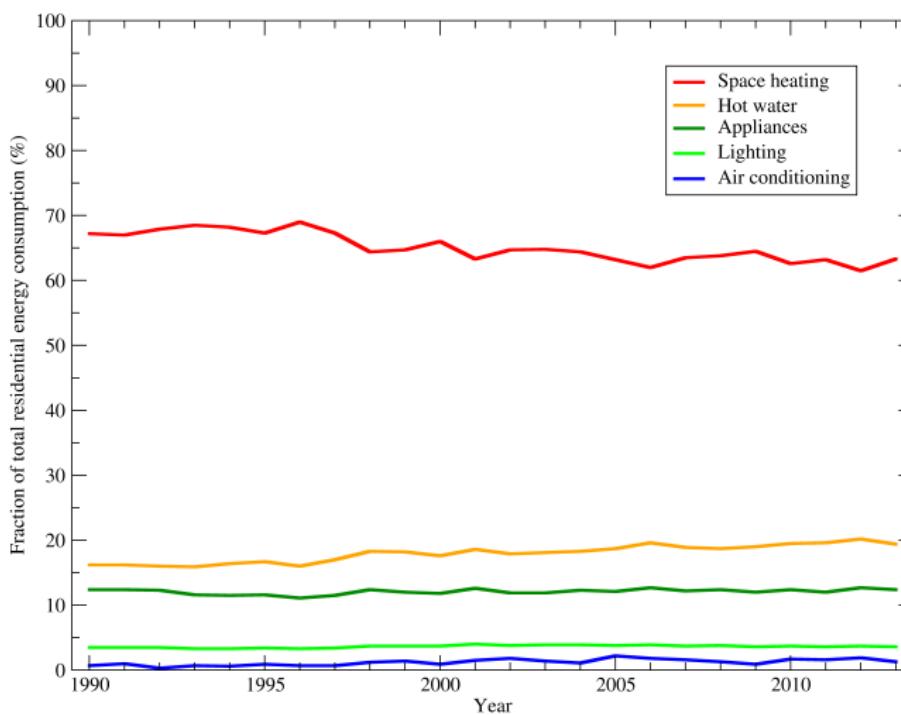


31 mai 2018

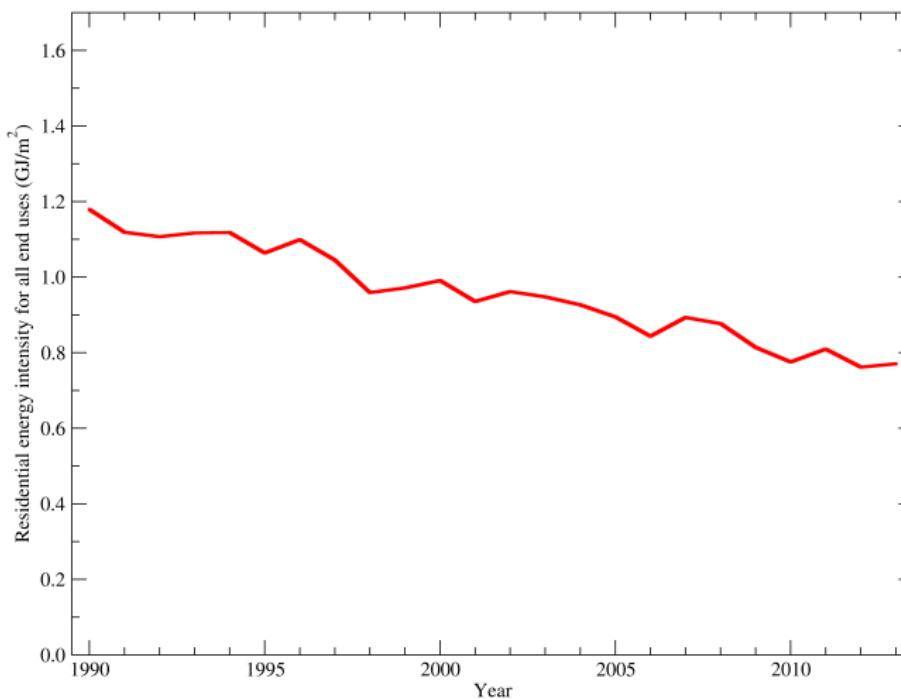
Le secteur résidentiel constitue 17% de la consommation totale d'énergie



Chauffage des locaux et chauffage de l'eau dominent

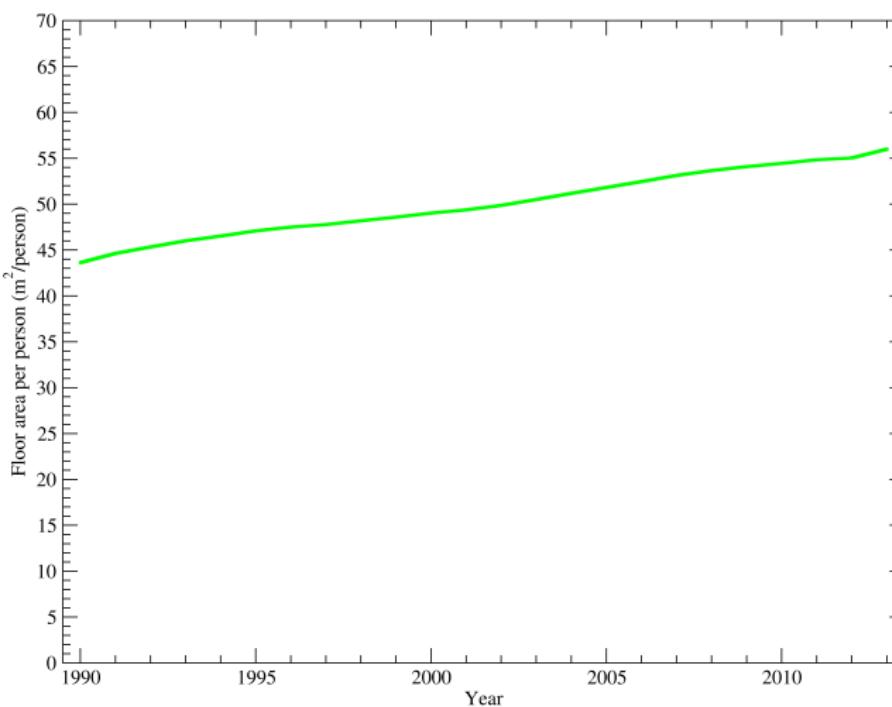


Nos maisons deviennent plus efficaces

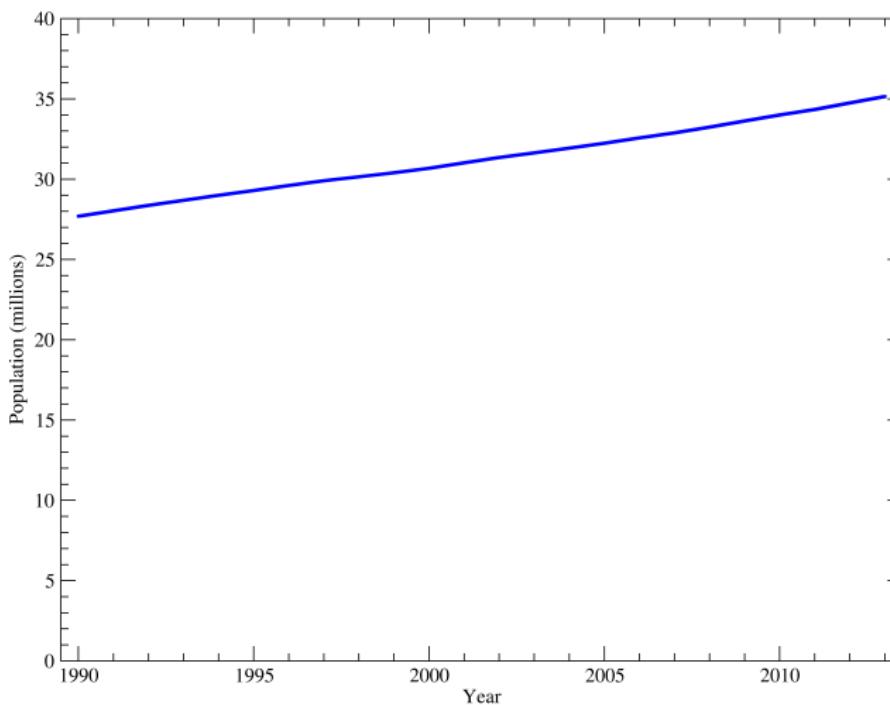


Source de données : Base de données nationale sur la consommation d'énergie, Ressources naturelles Canada.

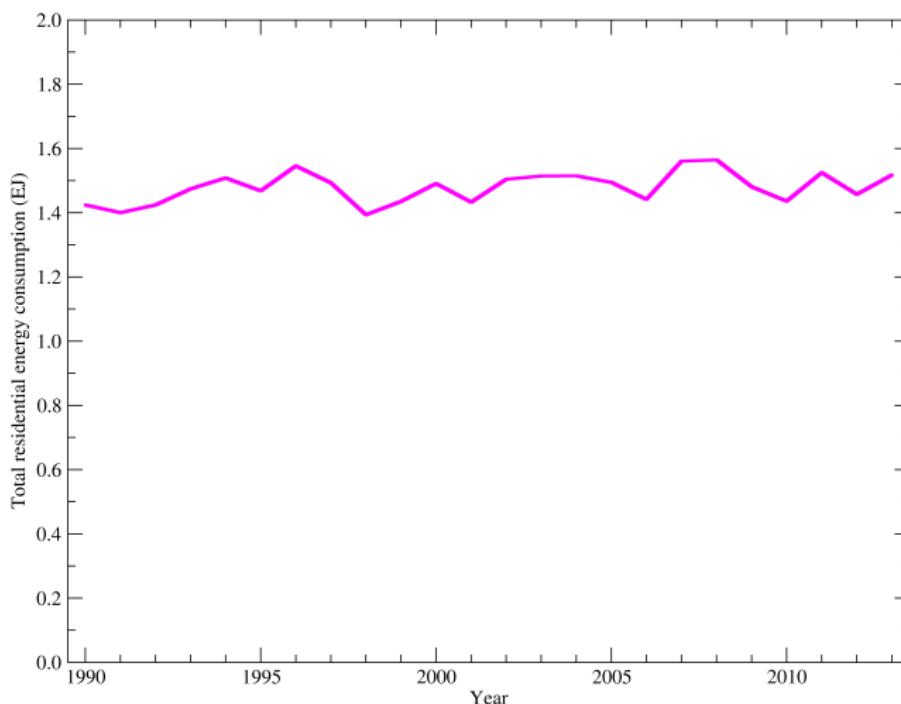
...mais nous habitons dans des plus grandes bâtiments



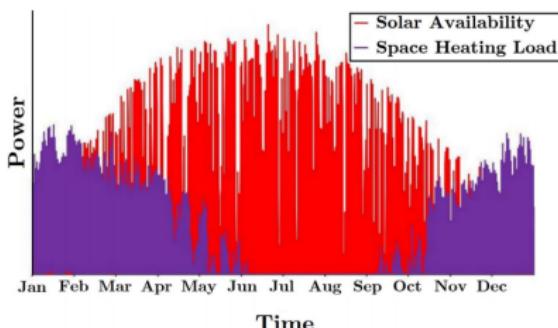
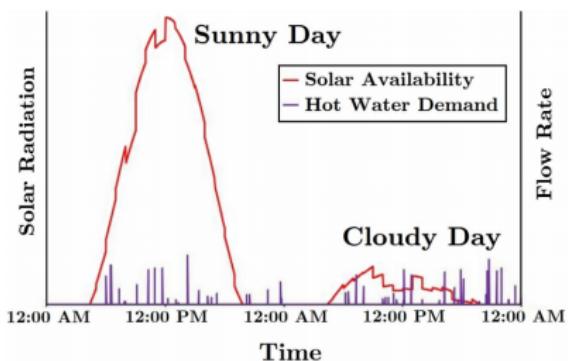
...et la population augmente



∴ La consommation d'énergie des maisons continue à augmenter

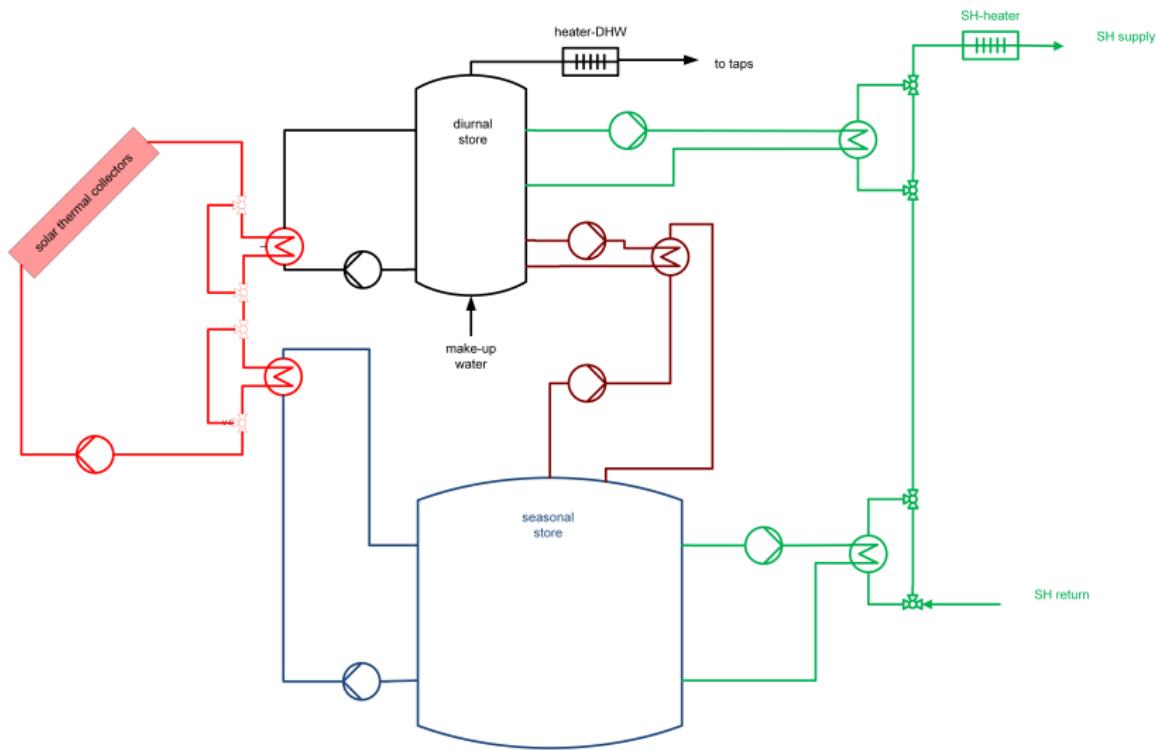


Décalages diurne et saisonnier



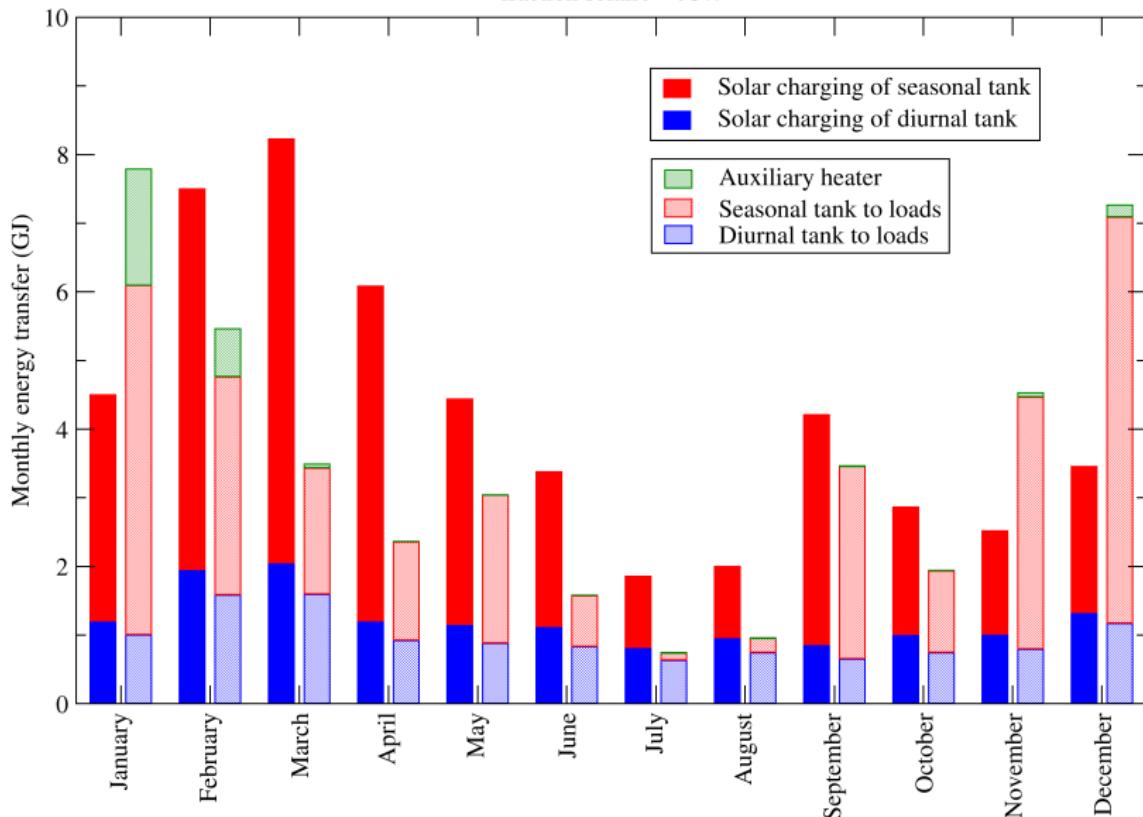
Source : Adam Wills (2013), Design and co-simulation of a seasonal solar thermal system for a Canadian single-family detached house, MASc thesis, Carleton University.

Stockage inter-saisonnier nécessaire pour atteindre une fraction solaire élevée



Résultats de co-simulations entre ESP-r et TRNSYS

fraction solaire = 93%



Essaies à l'échelle réelle



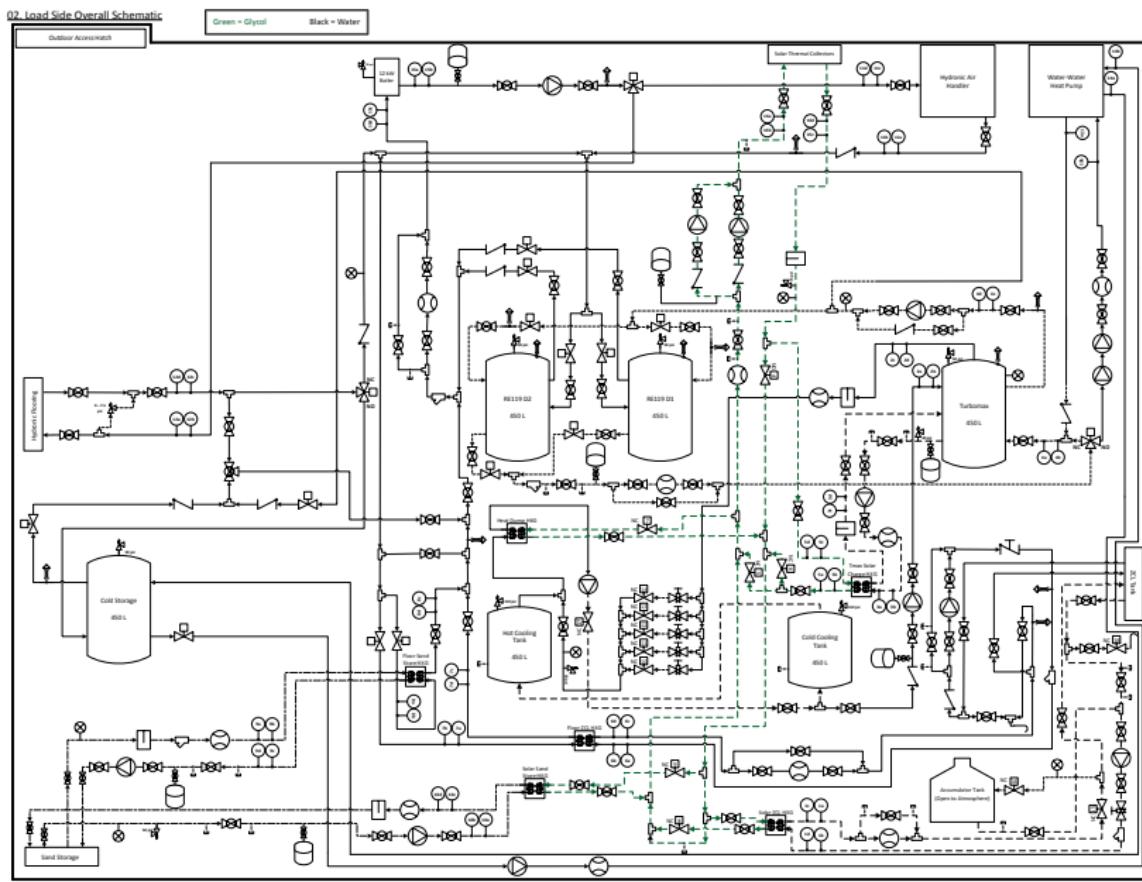
Réservoir d'eau de 35 m³ enterré comme stockage inter-saisonnier



2^{ième} option pour stockage inter-saisonnier : boîte de sable saturée

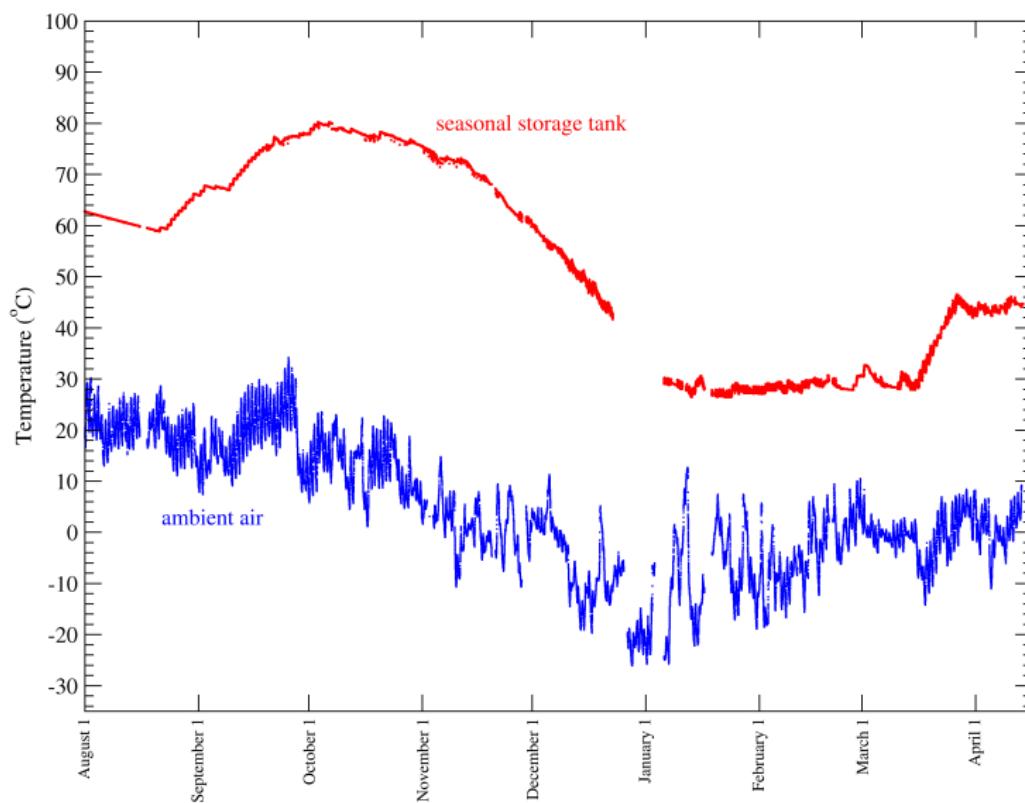




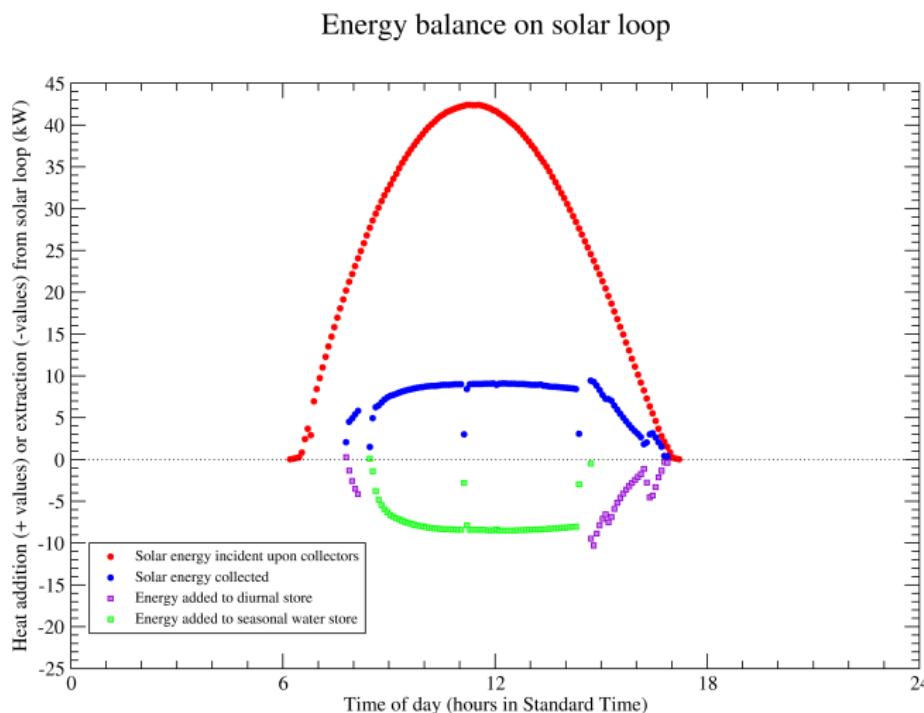




1^{ière} essai : résultats préliminaires

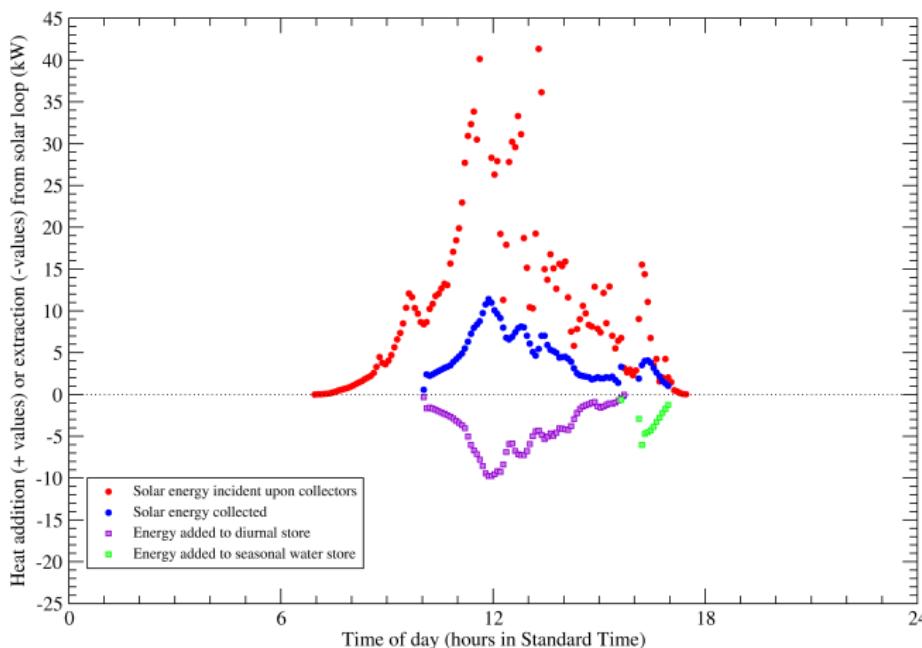


Performance du système solaire—une journée ensoleillée en automne

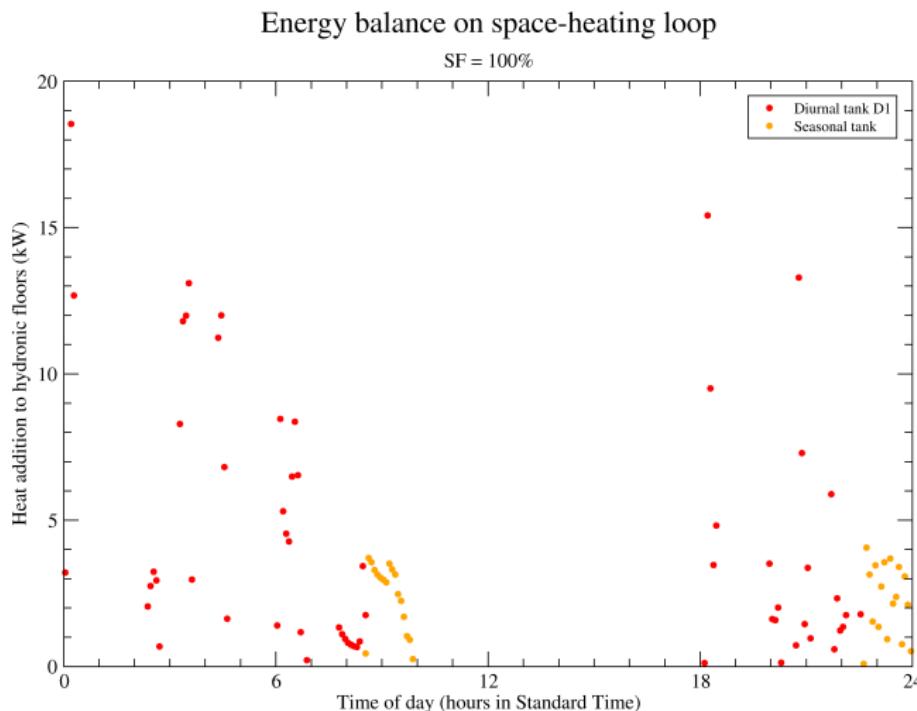


Performance du système solaire—une journée partiellement nuageuse en hiver

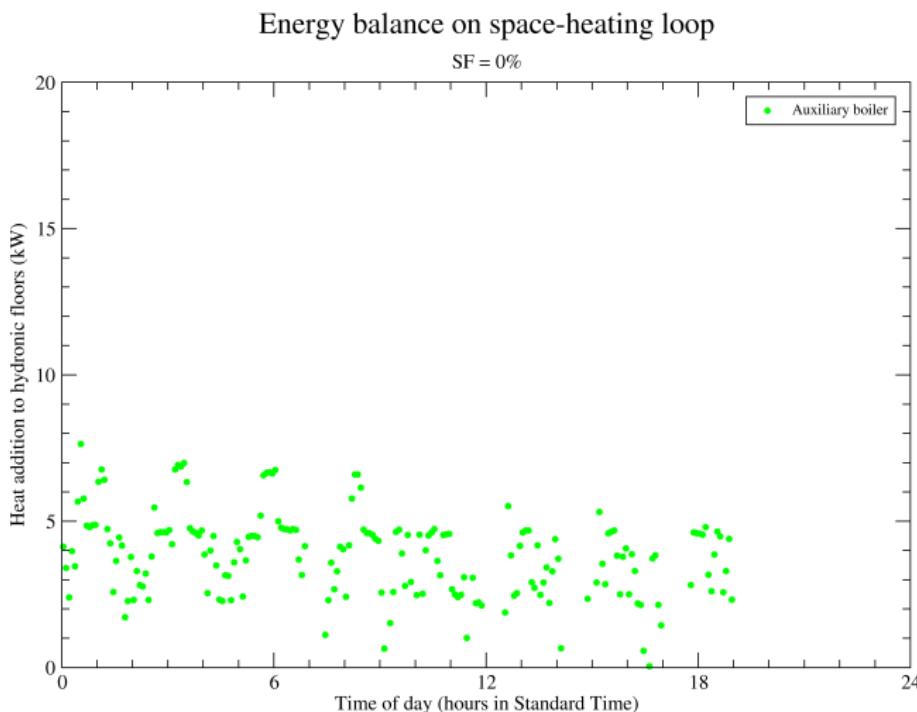
Energy balance on solar loop



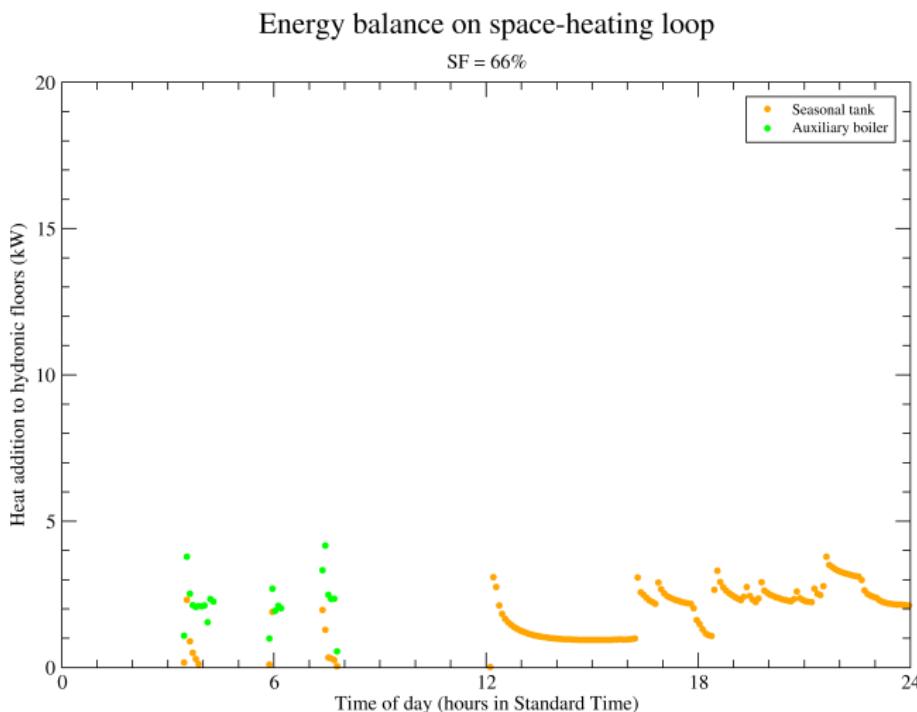
Performance du système de chauffage—une journée typique en février



Performance du système de chauffage—une journée froide en janvier



Performance du système de chauffage—une journée douce en janvier



Travail actuel / perspectives

- But : fraction solaire $\geq 90\%$.
- Essaies à long terme sont nécessaires.
- Réussite : première cycle annuel achevé.
- Fraction solaire = ? ... analyse de données en cours.
- Défi : capteurs solaires ont sous-performé ... remplacement bientôt.
- Optimiser les contrôles et l'opération des systèmes solaires, stockages, et chauffage à l'aide de simulations.
- Caractérisation des pertes de chaleur du réservoir enterré ... cet été.
- Prochaine essaie annuel en 2019-2020, avec le bac à sable.