
THERMOPULSE

Rapport des tests comparatifs

M. Denis Gravel, B. Sc. A.

Sommaire

Préambule	3
Protocole	3
Introduction:.....	3
Matériel:	3
Conditions initiales:	4
Cycles de mesurage:	4
Enregistrement des données:	4
Résultats du test comparatif	4
Réservoir conventionnel:	4
Réservoir équipé du ThermoPulse:	5
Méthode de calcul:.....	6
Réservoir conventionnel:	6
Réservoir équipé du ThermoPulse:	7
Résultats comparés	7
Essais précédents et rapprochements	7
Similitudes	7
Différences	7
Conclusion:	8

Préambule

Le présent rapport se veut une synthèse du test comparatif préliminaire mené par l'entreprise THERMOPULSE sous la supervision de M. Denis Gravel, B. SC. A. agissant à titre d'expert indépendant. Le rapport fait également le rapprochement entre les essais comparatifs préliminaires menés par l'entreprise THERMOPULSE au mois de février 2015.

Protocole

Protocole pour les essais comparatifs sur la consommation d'énergie d'un chauffe eau standard en comparaison avec un chauffe eau équipé du ThermoPulse.

Introduction:

Le ThermoPulse est un appareil électronique destiné à faire moduler de manière précise les thermostats bimétal d'un chauffe-eau.

Un chauffe-eau conventionnel module sa température grâce à un système de thermostats bimétal peu précis. Cette imprécision entraîne la surchauffe de l'eau de quelques degrés. La perte de chaleur de l'eau dans le réservoir engendre donc une demande inutile d'énergie simplement pour maintenir le point de consigne d'un thermostat standard bimétal. Les essais effectués démontrent clairement que la précision du ThermoPulse permet d'éviter toute surchauffe.

Le but de ces essais est de confirmer cette théorie et de déterminer quelles sont les économies d'énergie réalisées grâce à la précision du ThermoPulse.

Ces essais nous permettront également de faire une évolution de l'algorithme pour le maintien de la température et la prédiction des périodes de pointes de la consommation de l'eau chaude.

Matériel:

- Un chauffe eau standard d'une capacité de 40 gallons équipé de deux éléments chauffants de 3000 Watts. La température du chauffe-eau étant réglée selon les paramètres d'usine soit 53°C.
- Une sonde pour mesurer la température de l'eau à l'entrée du chauffe-eau.
- Une sonde pour mesurer la température de l'eau dans la partie supérieure du chauffe-eau.
- Une sonde de pour mesurer la température de l'eau dans la partie inférieure du chauffe-eau.

- Une sonde de pour mesurer la température de l'air ambiant.
- Un appareil pour mesurer la température des 4 sondes, relié à un ordinateur.
- Un appareil pour mesurer la consommation électrique du chauffe-eau, une pince ampère métrique Fluke 345PQ.

Conditions initiales:

- L'eau dans le chauffe-eau est à la température de l'eau provenant de l'alimentation municipale, soit 5 degrés Celsius.
- Les appareils de mesures sont activés.
- Le chauffe-eau est mis sous tension pour le début du cycle de mesurage.

Cycle de mesurage:

Dans les 2 cas, un cycle de prises de données sera effectué pendant les 72 heures qui suivront la mise sous tension du chauffe-eau afin de comparer la consommation d'énergie des deux essais. (Thermostat bimétal standard et Thermopulse)

Enregistrement des données:

Les données liées à la consommation d'énergie sont enregistrées à l'aide d'un appareil de mesure de marque Fluke 345PQ. Elles seront téléchargées, comptabilisées et analysées.

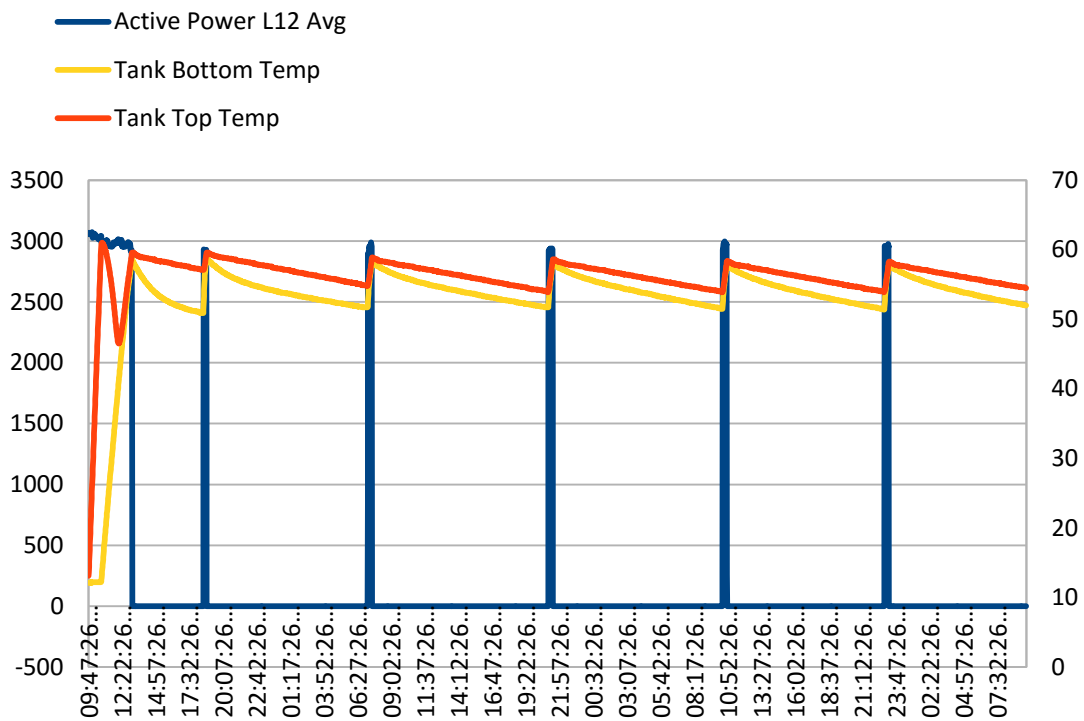
Les données des températures seront recueillies à l'aide d'un système de mesure branché à un ordinateur qui fournira une lecture des 4 températures mesurées à chaque minute pendant toute la durée du cycle.

Résultats du test comparatif

Les résultats détaillés sont disponibles en format Excel. Voir Annexe 1.

Réservoir conventionnel:

Le tableau suivant démontre clairement le cycle de fonctionnement plus ou moins constant des thermostats bimétal standard du chauffe-eau.



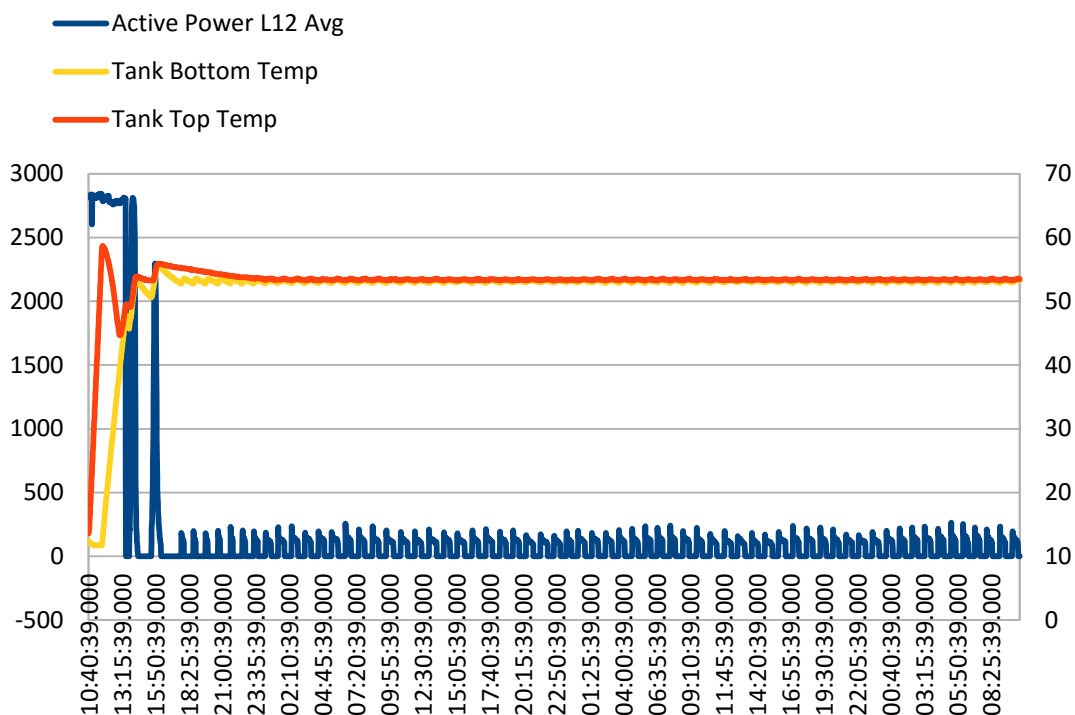
On y voit la variation de la température de l'eau démontrant la surchauffe due au manque de précision des thermostats bimétal.

Power Average 201,252546

Power 4 Cycles 67,4188715

Réservoir équipé du ThermoPulse:

Le tableau suivant démontre avec précision que les cycles de fonctionnement des éléments électrique du chauffe-eau équipé du ThermoPulse demeurent très stables et empêchent toutes surchauffes de l'eau et ce tout au long des essais ce qui se traduit par une nette économie d'électricité.



On y voit la très faible variation de la température de l'eau démontrant l'absence de surchauffe ainsi que la très grande efficacité du Thermopulse du entièrement à sa précision comparativement au thermostat bimétal, cette technologie étant totalement désuète.

Power Average 188,765046

Power 4 Cycles 60,3009245

Méthode de calcul:

Le test comparatif effectué se veut un exercice de comparaison des consommations énergétiques totales lors du maintien des températures de l'eau entre le système conventionnel et le système utilisant le ThermoPulse.

Réservoir conventionnel:

La période de données récoltées pour les calculs de consommation du réservoir conventionnel est de 4 cycles complet de chauffe débutant à la minute où le réservoir est mis sous tension. La

période cyclique se termine la minute avant le début du cinquième cycle de chauffe. Cette méthode de calcul isole ainsi les 4 cycles complets de chauffe.

La consommation moyenne totale au cours de ces 4 cycles est de 67,4188715 W/min.

Réservoir équipé du ThermoPulse:

La période de données recueillies pour le calcul de consommation électrique du réservoir équipé du ThermoPulse est identique à celle utilisée pour le réservoir conventionnel. Cette méthode permet une comparaison fiable des deux périodes de mesures.

La consommation moyenne totale au cours de cette période est de 60,3009245 W/min.

Résultats comparés

Un delta-t de 7,117947 W/min. démontre une nette économie de consommation en utilisant le Thermopulse sans aucune équivoque. Cette économie découle de la précision avec laquelle le ThermoPulse fait moduler de simples thermostats bi-métaux désuets et contrôle précisément leur fonctionnement à la demande du Thermopulse de manière électronique. Comptabilisé selon une méthode de pourcentage, l'économie générée par le ThermoPulse est de 10,56%.

Tests précédents et rapprochement.

L'entreprise THERMOPULSE, avant de recourir aux services de M. Gravel en tant que consultant externe, avait procédé à une série de tests comparatifs sur différents prototypes de ThermoPulse. Ces essais ont eu pour but de confirmer différentes hypothèses et conduisant à la suite des travaux de R&D. Ces recherches permettront la mise en marché du Thermopulse dans un proche avenir.

Similitude

Tel que décrit dans le protocole du test comparatif mené en février 2015 (annexe 2), nous pouvons relever plusieurs similitudes entre les deux essais. Dans les deux cas, le chauffe-eau utilisé était neuf et de marque et modèle identique. Les deux essais ont été effectués sur une période d'essais contrôlé par ordinateur. Pour les paramètres et les relevés de la température ainsi que la consommation d'électricité, les deux essais ont été effectués avec les mêmes instruments de mesures ainsi dans le même environnement contrôlé.

Différences

La principale différence entre les deux tests réside dans le fait que la température interne du chauffe-eau fut ajustée selon les besoins. En effet, contrairement aux essais actuel où la température du chauffe-eau correspondait au paramètres d'usine, celle des essais février 2015, se devait d'être augmentée à un minimum de 60°C. Cette variation s'explique par la nature du test février 2015 lors duquel un des prototypes testé (mais pas retenu) variait en fonction de la demande en eau et de la température du chauffe-eau. Comme Santé Canada recommande une température minimale à l'intérieur du réservoir de 52°C minimisant ainsi les risque de

contamination bactériologique, il aurait été dangereux d'abaisser la température du chauffe-eau sous ce seuil.

Il est important de noter que plusieurs installateurs professionnels (plombier, électricien) ajustent à la hausse la température du chauffe-eau. Cet ajustement permet aux utilisateurs d'obtenir de l'eau chaude plus rapidement.

Lors du test comparatif février 2015, l'économie d'énergie enregistrée entre le chauffe-eau conventionnel et celui équipé du ThermoPulse (version actuelle) était de 16,5%. Il s'agit là d'une variation significative qui selon toutes vraisemblances, compte tenu des similitudes des protocoles appliqués, s'explique par la variation des températures.

Conclusion:

En conclusion, nous pouvons affirmer que la précision du ThermoPulse empêche la surchauffe du réservoir d'eau ce qui par conséquent permet une économie d'énergie minimale de 10,56% calculée sur la grande précision du Thermopulse pour le maintien de la température. Le pourcentage d'économie généré par le ThermoPulse est directement proportionnel au point de consigne demandé. Plus ce dernier est élevé plus l'économie sera importante et ce de manière très substantielle.

M. Denis, Gravel, B. Sc. A.