



**PREMIER CAPTEUR DE MESURE DE L'ÉTAT DE CHARGE D'UN STOCKAGE THERMIQUE
ET NOUVELLES PERSPECTIVES DANS LA GESTION DES FLUX D'ÉNERGIE**

Stéphane LAUNAY ^a

^a Laboratoire IUSTI CNRS UMR 7343, Aix-Marseille Université, Marseille

Contact e-mail : stephane.launay@univ-amu.fr

RÉSUMÉ

Produite en raccordement direct à partir d'énergies fossiles (gaz, fioul) ou fissile (nucléaire), l'eau chaude sanitaire (ECS) « apparaissait » comme une ressource illimitée. Aujourd'hui, l'eau chaude sanitaire doit répondre à des critères énergétiques optimaux non seulement pour respecter la réglementation relative au bâtiment, mais également pour réduire son impact relatif au changement climatique et à la disponibilité des ressources fossiles et fissiles. L'information sur la disponibilité d'ECS au sein du réservoir de stockage est d'autant plus déterminante que l'ECS peut représenter jusqu'à 50 % des besoins énergétiques d'un habitat (RT 2012) et que les systèmes de production d'ECS s'appuieront de plus en plus sur des ressources énergétiques de nature renouvelable et de qualité intermittente (solaire thermique, électrique photovoltaïque, éolien, etc.). Ainsi, la mesure de cette réserve d'eau chaude en temps réel, en complément des mesures instantanées et prédictives des ressources d'énergie de type renouvelable (énergie solaire, température de l'air, vitesse du vent ...), répond à un besoin essentiel pour le lissage ou l'écrêtage des pointes des flux d'énergie. Cette mesure devient même incontournable pour favoriser l'autoconsommation énergétique à l'échelle d'un bâtiment, d'un quartier ou d'un territoire.

Le capteur de mesure, conçu et mis au point dans ce travail, a pour fonction de quantifier l'état de charge d'énergie-chaleur utile (volume d'eau chaude à 40°C) d'un réservoir de stockage, puis de la communiquer, soit à l'utilisateur pour une gestion personnalisée, soit au système de production d'ECS pour un pilotage optimal. Le capteur est composé de divers éléments thermo-électriques, de type rupteur et thermistance. L'originalité du capteur développé concerne l'arrangement spécifique des divers composants thermo-électriques avec une juxtaposition de différentes valeurs de résistance électrique. Ce montage de composants électriques permet d'obtenir une conversion unique du signal électrique en une quantité d'énergie thermique utile préalablement définie. L'information relevée en sortie de capteur permet de quantifier l'état de charge du réservoir jusqu'à ± 10 %. Nous présenterons dans cette communication les diverses étapes conduisant à l'optimisation de la sensibilité du capteur.

Avec un traitement simple de la mesure et avec un capteur constitué d'éléments électriques approuvés et bon marché, le capteur d'énergie développé présente de nombreux atouts, en particulier dans l'information communiquée aux « smart grids ». Aujourd'hui, on appelle « smart grids » les réseaux énergétiques électriques et « smart thermal grids » les réseaux de chaleur. Ces « smart grids » sont découplés. Demain, les « smart grids » et « smart thermal grids » devront être nécessairement couplés pour constituer des réseaux énergétiques mixtes, électrique et thermique, pour assurer efficacement les divers besoins de la société. Cette nouvelle mesure en temps réel de l'état de charge des stockages thermiques sur un territoire va ouvrir de nouvelles perspectives sur la gestion optimale des flux d'énergie mixtes.

Mots Clés : mesure, énergie thermique, capteur communicant, stockage, smart-grids