

Conception d'un réseau de capteurs sans fils dédié au diagnostic in-situ des performances énergétiques des bâtiments en exploitation

Denis Dessaes

Fin de thèse prévue en octobre 2011

Contexte applicatif

État d'avancement

Usage effectif du bâtiment	Confort	Consommations	Impact environnemental
Occupation Présence et nombre d'occupants	Acoustique	Coût d'exploitation	
Utilisation des équipements Climatiseurs, Ventilateurs, Chauffage, Éclairage, ascenseurs (garage - trottoir)	Visuel	Electricité, Eau	Gestion des déchets
Aménagement intérieur Meubles, revêtements muraux, Équipements électromécaniques	Thermique	Combustibles	Transports
Environnement extérieur Météo, végétation, routes, etc.	Humidité	Entretien, maintenance	Rejets, émissions de CO₂, etc.
	Qualité de l'air	Autres services	
	Mesuré au niveau des locaux	Mesurées au niveau du bâtiment	Mesuré au niveau quartier

Important gisement d'informations :

- Bilans annuels détaillés, statistiques... à la demande
 - Niveau de bruit moyen avec fenêtre fermée et ventilation
 - Nombre d'heures d'utilisation de l'éclairage électrique
 - Construction d'indices de performances (confort global...)

Communication par liaison radio

Capteurs

- Température
- Luminosité
- Acoustique
- Humidité

Données externes Météo, CAD... → ACQUISITION → GSM/4G... → STOCKAGE + TRAITEMENT DES DONNÉES

Bibliographie étendue

- Etat de l'art sur les réseaux de capteurs

Choix

- Architecture matérielle (plateforme hardware)
- Bande de fréquence radio
- Développer un protocole de communication propriétaire

Définition

- Architecture réseau

Efforts de recherche : partie Radio

- Minimisation de la consommation énergétique
- Impact du canal de propagation radioélectrique
- Accès au canal et gestion des échanges d'informations

Travaux en cours

- Modélisation de la consommation énergétique
 - Avec prise en compte du milieu de propagation
 - Canal radioélectrique
 - Schéma de gestion des échanges d'informations
 - Type de modulation ...
- Objectif
 - Spécifier une configuration du réseau alliant robustesse et consommation

Objectifs

Réalisation d'un prototype fonctionnel

- Faible encombrement
- Facilité de déploiement
- Sans connexion au réseau électrique

Autonomie et durée de vie

- Fonctionnement sur piles
- Peu ou pas d'intervention humaine
- Fonctionnement autonome > 5 ans

Robustesse vis-à-vis du...

- Déplacement de meubles
- Passage de personnes

Perspectives

Développement et mise en œuvre d'un protocole de communication

- Critères de consommation et de robustesse.
- Travaux sur les mécanismes de mise en veille
- Travaux sur les méthodes d'accès au canal radio et la gestion des échanges d'informations

Réalisation d'un démonstrateur

- Implémentation hardware et software

Mesures et tests in-situ

Validation du protocole et de l'autonomie du réseau de capteurs

Contacts

denis.dessaes@cstb.fr, christophe.martinsons@cstb.fr, françois.gaudaire@cstb.fr