

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة السكن والعمران والمدينة
Ministère de l'Habitat, de l'Urbanisme et de la Ville

Centre National d'Etudes et de
Recherches Intégrées du Bâtiment



المركز الوطني للدراسات
والأبحاث المتكاملة للبناء

FICHE DE PROJET DE RECHERCHE

Identification

Intitulé du projet	Évaluation des performances énergétiques d'un bâtiment intelligent
Code	21/BAT-INTELLIGENT
Durée du projet	24 mois
Date de démarrage	Juin 2021

Equipe de recherche

N°	Chercheur	Grade
01	M. DERRADJI Lotfi	Directeur de Recherche, Chef de Projet
02	Mme. LIMAM Amel	Maitre de Recherche

Objectif

L'objectif de ce projet de recherche est de faire la conception, la réalisation et l'évaluation des performances thermiques d'un bâtiment intelligent à usage de bureau d'une surface de 100 m², il est implanté dans la région d'Alger, plus précisément dans le village de Souidania. Ce projet consiste à faire un monitoring pour évaluer les gains énergétiques apportés par l'introduction des différentes techniques d'efficacité énergétique.

Ce bâtiment intelligent est distingué par l'optimisation de certains paramètres de construction dans le but d'améliorer les conditions de confort thermique des occupants et de minimiser la consommation énergétique (chauffage, climatisation et éclairage) [1-6]. Pour ce faire, des principes seront appliqués pour que ce logement soit le plus économe possible en énergie :

- Minimiser les pertes de chaleur vers l'extérieur jusqu'à 40 % par l'introduction de l'isolation thermique des parois extérieures (murs et toiture).
- Intégrer des solutions intelligentes dans la gestion énergétique dans ce bâtiment.
- Maximiser l'exploitation des apports solaires de 10 % en période d'hiver par la réalisation des grandes fenêtres en double vitrage.
- Utiliser les briques mono mur de 30 cm auto isolantes en terre cuite pour limiter les déperditions thermiques à travers les murs.
- Utiliser les entrevaux en polystyrène pour minimiser les déperditions thermiques à travers la toiture.
- Utiliser les panneaux solaires photovoltaïques pour assurer 50 % des besoins en électricité.
- Réduire la consommation d'eau potable de 35 % par l'introduction d'une solution efficace de la gestion de l'eau (IPE-SYSTÈME).

Un monitoring sera réalisé sur le bâtiment intelligent à haute performance énergétique pour étudier l'influence de l'intégration des différentes solutions d'efficacité énergétique sur le comportement thermique du bâtiment et sur l'amélioration du confort thermique sous le climat algérien.

Le monitoring aura pour but de mesurer la température de l'air, la température des parois à l'intérieur du logement, la température de l'ambiance extérieure et le rayonnement solaire ainsi que la consommation énergétique. Ces grandeurs physiques seront mesurées chaque demi-heure.

Enfin, à l'aide du logiciel TRNSYS, une simulation thermique en régime dynamique sera effectuée pour comparer le comportement thermique d'un bâtiment intelligent à haute performance énergétique avec un bâtiment classique. La simulation sera réalisée pour différentes zones climatiques en Algérie.

Sommaire de la Phase N°1**Introduction****I. Les bâtiments intelligents**

- I.1. Le bâtiment intelligent
 - I.1.1. Définition et évolution au fil du temps
- I.2. Les composants conceptuels d'un bâtiment intelligent
 - I.2.1. Les matériaux intelligents
 - I.2.1.1. Les différents types des matériaux intelligents
 - I.2.2. Les façades intelligentes
 - I.2.2.1. Les types des façades intelligentes
 - I.2.3. Les systèmes intelligents
 - I.2.3.1. La domotique
 - I.2.3.2. L'immotique
- I.3. L'intégration des énergies renouvelables dans le bâtiment
 - I.3.1. L'énergie solaire
 - I.3.2. L'énergie du vent (l'éolien)
 - I.3.3. L'énergie de la terre (la géothermie)
 - I.3.4. L'hydraulique

II. Description du logement

- II.1. Description générale
- II.2. Isolation thermique de l'enveloppe
 - II.2.1. Les matériaux isolants utilisés
- II.3. Composition des parois
 - II.3.1. Mur extérieur
 - II.3.2. Plancher bas
 - II.3.3. Plancher haut
- II.4. Caractéristiques thermiques des parois

III. Simulation thermique en régime dynamique par le logiciel TRNSYS

- III.3.1. Les données météorologiques
- III.3.2. Trnbuild (type 56)
- III.4. Les scénarios proposés pour la simulation
 - III.4.1. Les scénarios d'occupation
 - III.4.2. Les scénarios de chauffage
 - III.4.3. Les scénarios de climatisation
 - III.4.4. Les gains thermiques
 - III.4.5. Le scénario d'occultation
- III.5. Résultats de la simulation
- III.6. Comparaison entre les températures intérieures du bâtiment intelligent et celles du bâtiment classique

Conclusion

Sommaire de la Phase N°2**I. Description du Bâtiment étudié**

- I.1 Description générale
- I.2 Isolation thermique de l'enveloppe
 - I.2.1 Les matériaux d'isolation utilisés
- I.3 Composition des parois
 - I.3.1 Mur extérieurs
 - I.3.2 Plancher bas
 - I.3.3 Plancher haut
- I.4 Caractéristiques thermiques des parois

II. Description du système d'acquisition

- II.1 Système d'acquisition
- II.2 Mesure des températures
 - II.2.1 Système d'acquisition
 - II.2.2 Thermocouple
 - II.2.3 Disposition des thermocouples dans le prototype
 - II.2.4 Mesure de l'humidité et de la température de l'air
- II.3 Mesure des conditions météorologiques
 - II.3.1 Température de l'air et humidité relative
 - II.3.2 Capteur de pression atmosphérique
 - II.3.3 Anémomètre
 - II.3.4 Capteur pour la mesure du niveau de précipitation
 - II.3.5 Unité principale DATAHOG2
- II.4 Testo 480
 - II.4.1 Thermomètre à globe (TC de type K) - pour chaleur rayonnante
 - II.4.2 Sonde de bien-être pour la mesure du degré de turbulence
 - II.4.3 Sonde de la qualité de l'air ambiant pour le CO₂, la température, l'humidité et la pression absolue
- II.5 Système intelligent (La domotique)
- II.6 Mesure des propriétés thermo-physiques des matériaux

III. Étude des ponts thermiques conformément à la norme ISO 10211

- III.1 Introduction
- III.2 Méthode de calcul
- III.3 L'impact de l'isolation thermique sur la charge thermique du bâtiment
- III.4 Interprétations des résultats des tableaux
- III.5 Résultats du calcul des ponts thermiques pour le bâtiment intelligent isolé

IV. Résultats de monitoring et discussions

- IV.1 Introduction
- IV.2 Évolution de la température de l'air
- IV.3 L'impact de l'orientation et les scénarios appliqués sur l'évolution de la température surfacique des pièces
 - IV.3.1 Impact de l'orientation
 - IV.3.2 Impact des scénarios appliqués
- IV.4 Évolution de la température du plancher
- IV.5 Évolution de la température du plafond

Conclusions générales et recommandations**Références**

Valorisation des travaux de recherche

A compléter ultérieurement.

Mise à jour : 04.03.2025