

AIDOO WI-FI.

Pour le chauffage et le
refroidissement d'un logement
avec système multi-split

Introduction

L'évolution des modes de vie dans les pays industrialisés, où les personnes passent la plupart de leur temps dans des espaces clos, entraîne des changements considérables tant sur la consommation occasionnée au sein d'un bâtiment, que sur les exigences en termes de confort thermique, de confort d'éclairage et de qualité de l'air intérieur, ainsi que sur la manière de gérer ces services. Selon la Directive 2012/27/UE [1], les bâtiments représentent 40 % de la consommation finale d'énergie et environ 50 % de celle-ci est due aux systèmes de refroidissement et de chauffage.

Dans un objectif de réduction de la consommation d'énergie d'un bâtiment, outre les mesures passives permettant de réduire la charge thermique au sein de celui-ci, il est essentiel d'employer des systèmes de contrôle des éléments de consommation (éclairage, systèmes et unités de chauffage et refroidissement, principalement) afin de garantir le confort (thermique, lumineux, qualité de l'air, etc.) des utilisateurs et favoriser l'optimisation de la consommation d'énergie de ces éléments. La contribution des systèmes de contrôle et d'automatisation dans le cadre de la gestion des bâtiments est réglementée par la norme UNE-EN ISO 52120-2022 [2], présente sur le marché français à différents endroits : le décret BACS, le dispositif Éco-énergie tertiaire, la norme RE2020, etc.

L'objectif de cette étude est d'évaluer l'influence du système de contrôle de l'entreprise Airzone, avec son dispositif Aidoo Wi-Fi, sur l'économie d'énergie d'une installation de chauffage et refroidissement multi-split au sein d'un logement. Pour cela, on définit le facteur d'efficacité BAC global du dispositif, pour ensuite l'appliquer à l'étude de cas et évaluer l'économie en matière de consommation d'énergie, ainsi que la durée d'amortissement du produit. La simulation sur la production de chauffage se fait sur la période du 1 janvier au 30 avril et du 1 octobre au 31 décembre.

Aidoo et le facteur d'impact de BAC

Cette étude réalise une analyse du modèle Aidoo WI-FI, faisant partie de la gamme de produits Aidoo. Il s'agit d'un dispositif qui permet de contrôler un système multi-split depuis le mobile, l'ordinateur ou par commande vocale. Il offre différentes possibilités, et notamment celles d'allumer et éteindre l'unité, fixer des températures de consigne, établir des programmations horaires, etc. L'objectif est d'évaluer l'influence et la contribution d'Aidoo WI-FI lorsqu'il est utilisé dans ce type d'installation (figure 1).



Figure 1. Aidoo WI-FI pour le contrôle d'un système d'air conditionné multisplit [3].

La fonctionnalité la plus remarquable de l'intégration de l'AIDOO WI-FI des deux dispositifs est liée à la disponibilité d'un contrôle domotique, qui offre des solutions de chauffage et de refroidissement plus efficaces sur le plan énergétique et qui répond aux exigences établies par la norme UNE-EN ISO 52120-2022, ce qui permet d'attribuer à ce produit un facteur d'efficacité globale de classe B (haute efficacité énergétique).

D'une part, selon le tableau 6 de la norme, où sont établies les listes de fonctions et leur équivalence en classe d'efficacité BAC, le dispositif permet de réguler et contrôler un système multi-split grâce à l'intégration d'un Aidoo WI-FI en respectant les exigences, tant en matière de chauffage que de refroidissement, relatives aux points suivants :

- Régulation de l'émission : régulation modulante individuelle par pièce avec communication.
- Régulation intermittente de l'émission et/ou de la distribution : régulation automatique avec évaluation des besoins.
- Régulation de l'émetteur de chaleur : régulation modulante de l'émetteur de chaleur.

D'autre part, selon le tableau A.2 de la même norme, ce facteur a une valeur de 0,88 pour l'énergie thermique lorsqu'il est appliqué aux bâtiments résidentiels (habitations individuelles, immeubles d'appartements et autres bâtiments résidentiels et similaires). C'est ce facteur qui a été appliqué aux résultats de consommation d'énergie pour calculer les économies.

Résultats. Étude de cas

Les résultats de l'étude analysent l'influence de l'intégration du dispositif Aidoo WI-FI d'Airzone sur une installation de chauffage et refroidissement multi-split conforme à la norme UNE EN 52120 en matière de consommation d'énergie électrique. On réalise également une étude économique, afin d'obtenir une évaluation de la viabilité technico-économique.

Étude de cas

Il s'agit d'un logement collectif, d'une superficie totale 120 m², simulé dans les villes de Marseille, Nantes y Strasbourg, situées dans les zones climatiques H3, H2 et H1, respectivement. Le logement comporte 4 zones chauffées et refroidies : Salon (SAL), Bureau (BUR), Chambre des enfants (CH1) et Chambre principale (CH2), comme indiqué sur la figure 2.

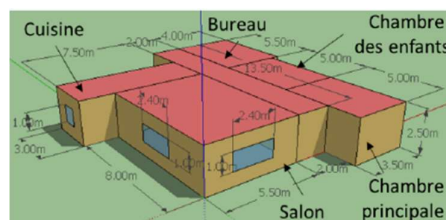


Figure 2. Plan du logement. Représentation en 3D, dimensions incluses..

L'enveloppe du bâtiment et les autres murs ont été simulés en accord avec les propriétés thermiques caractéristiques selon la norme RT2012 [4]. Pour déterminer les heures de

fonctionnement du système de chauffage et refroidissement, on applique un profil d'occupation résidentiel type (figure 3).

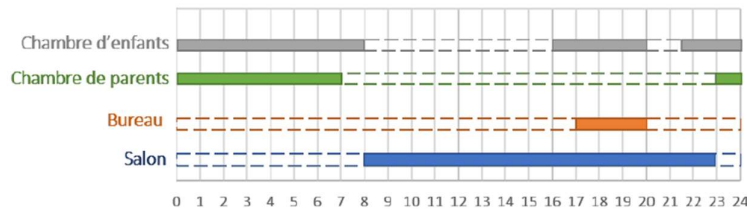


Figure 3. Profil d'occupation du logement.

Résultats. Dimensionnement des unités

Le dimensionnement de l'unité s'effectue en tenant compte du fait que le degré de confort de l'utilisateur sera établi entre 22 et 24°C. La simulation de logement a été réalisée dans les 3 villes proposées, en tenant compte du fichier climatique d'EnergyPlus [5]. Pour l'installation de chauffage et refroidissement, le modèle mural Daikin Emura 3 FTXJ-A [6] a été choisi. Le tableau 1 montre la charge thermique simultanée obtenue dans chaque zone, ainsi que le modèle de split sélectionné pour chacune d'elles.

Ville	Zone	Charge de Chauffage (W)	Charge de Refroidissement (W)	Modèle d'unité
Marseille	Salon	3153	1695	FTXJ35
	Bureau	2590	1357	FTXJ25
	Chambre d'enfants	1227	907	FTXJ20
	Chambre de parents	1668	1106	FTXJ20
Nantes	Salon	3613	1501	FTXJ42
	Bureau	3101	1109	FTXJ35
	Chambre d'enfants	1531	923	FTXJ20
	Chambre de parents	2111	969	FTXJ25
Strasbourg	Salon	4217	1250	FTXJ42
	Bureau	3676	796	FTXJ42
	Chambre d'enfants	1776	632	FTXJ20
	Chambre de parents	2470	735	FTXJ25

Tableau 1. Dimensionnement des unités.

Résultats. Calcul de la consommation d'énergie

Vous trouverez ci-dessous la comparaison des consommations électriques des deux systèmes. Nous avons pris en compte la consommation électrique nominale du système multi-split, établie à partir des unités sélectionnées dans le tableau 1. Le tableau 2 montre les résultats en matière de consommation d'énergie obtenus pour chaque zone. La figure 4 montre la comparaison entre la consommation électrique totale du chauffage et celle du refroidissement.

Système		Système conventionnel		Système Aidoo WI-FI	
Ville	Zone	Consommation de chauffage (kWh/année)	Consommation de refroidissement (kWh/année)	Consommation de chauffage (kWh/année)	Consommation de refroidissement (kWh/année)
Marseille	Salon	680	136	598	120
	Bureau	666	100	586	88
	Chambre d'enfants	652	80	574	70
	Chambre de parents	652	80	574	70
Nantes	Salon	1156	196	1017	172
	Bureau	680	136	598	120
	Chambre d'enfants	652	80	574	70
	Chambre de parents	666	100	586	88
Strasbourg	Salon	1156	196	1017	172
	Bureau	1156	196	1017	172
	Chambre d'enfants	652	80	574	70
	Chambre de parents	666	100	586	88

Tableau 2. Consommation électrique du système de chauffage et refroidissement par zone.

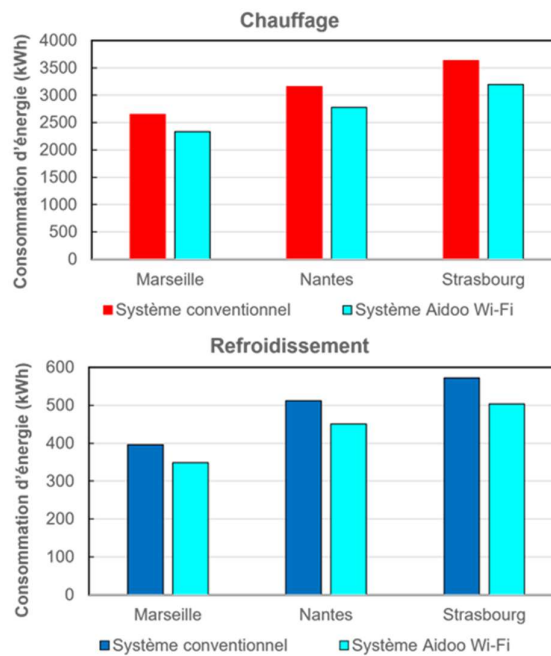


Figure 3. Comparatif de la consommation d'énergie.

Les résultats du tableau 1 et de la figure 3 montrent une économie d'énergie de 12%, quand le facteur de contrôle du système de chauffage et refroidissement est appliqué.

Résultats. Analyse économique

À partir des résultats obtenus en matière de consommation d'énergie, nous avons établi une analyse économique basée sur le coût initial du système Aidoo WI-FI [7] (145 €) et sur le coût du kWh, estimé à une moyenne de 0,24 €/kWh au cours des derniers mois, en raison des grandes fluctuations de cette valeur [8]. Le tableau 3 montre les économies annuelles réalisées au niveau financier et en matière de consommation d'énergie, ainsi que les années d'amortissement liées au coût des dispositifs Aidoo WI-FI, pour chacune des villes analysées.

	Marseille	Nantes	Strasbourg
Économies en matière de consommation d'énergie (kWh/an)	366	440	504
Économies financières (€/an)	88	106	121
Amortissement Aidoo (années)	1.7	1.4	1.2
Amortissement total (années)	6.6	5.5	4.8

Tableau 3. Analyse économique

Les résultats indiqués dans le tableau 3 montrent les avantages économiques de l'installation d'un système Aidoo Wi-Fi, avec des périodes d'amortissement très favorables, **allant de 5 à 6 ans** pour l'installation complète, ce qui signifie que chaque Aidoo est amorti après environ **1,5 an**.

Références

- [1] Commission européenne. Directive 2012/27/UE du Parlement européen et du Conseil du 25 octobre 2012 relative à l'efficacité énergétique. Journal officiel des Communautés européennes (2012), L 315/1.
- [2] EN ISO 52120-1:2022; Energy Performance of Buildings—Contribution of Building Automation, Controls and Building Management—Part 1: General Framework and Procedures. Available online: <https://www.iso.org/cms/render/live/en/sites/isoorg/contents/data/standard/06/58/65883.html> (Consulté le 12/06/2023).
- [3] <https://www.leblogdomotique.fr/maison/wiser-schneider-electric-8676>
- [4] Réglementation Thermique 2012 (RT2012) (www.rt-batiment.fr). (Consulté le 12/06/2023).
- [5] EnergyPlus (2023) <https://energyplus.net/weather>.
- [6] Daikin. Applications Résidentielles et Petit Tertiaire. Catalogue PAC Air/Air 2023-2024. <https://www.klimafrance.com/media/catalogues/catalogue-daikin-air-air-2023.pdf>. (Consulté le 12/06/2023).

- [7] <https://www.amazon.fr/Aidoo-Contr%C3%B4le-Wi-Fi-Mitsubishi-Airzone/dp/B07TNSLCCM?th=1> (Consulté le 12/06/2023).
- [8] Eurostat. Prix de l'électricité par type d'utilisateur
<https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ten00117/default/table?lang=fr>