ENSEMBLE
ignes
DONNONS VIE
AU BÂTIMENT



BÉNÉFICES CHIFFRÉS

D'UN SYSTÈME DE PILOTAGE CONNECTÉ

À L'ÉCHELLE D'UN APPARTEMENT

Issus des résultats de l'étude IGNES / CSTB

PRÉFACE

La qualité et le confort de vie au sein de l'habitat sont des préoccupations fortes des Français. Ces critères guident leurs choix lors de l'achat ou des évolutions apportées à leur logement.

Le pilotage connecté des équipements du logement apparaît de plus en plus comme un levier efficace pour diminuer la facture d'énergie, améliorer le confort et la sécurité de son logement, l'adapter au vieillissement... Tout en facilitant la gestion du bâtiment.

Ainsi, **entre 85% et 89% des Français estiment que la domotique va se développer à l'avenir[1].**

Ces équipements sont depuis près de 10 ans perçus comme efficaces par leurs utilisateurs : **80% des Français qui possèdent un équipement permettant de piloter à distance leur chauffage se disent satisfaits du confort thermique de leur logement,** contre 74% pour ceux qui n'en ont pas[2].

Pour autant, les bénéfices sont encore mal objectivés.

C'est tout l'intérêt de l'étude menée par le CSTB pour IGNES qui a permis d'évaluer les apports du pilotage connecté des équipements en matière de baisse de la consommation et de confort dans le logement collectif.

Deux résultats retiennent toute l'attention. **Le pilotage connecté permet de diminuer jusqu'à 65% des inconforts estivaux** alors que, comme le montre notre baromètre de 2025[3], deux tiers des Français déclarent avoir déjà eu des difficultés à supporter la chaleur, notamment en appartement. **La consommation énergétique annuelle d'un logement collectif diminue jusqu'à 30% grâce au pilotage connecté.**

En apportant des éléments objectifs, cette étude contribue utilement à éclairer les choix des acteurs du logement et à faire progresser, au bénéfice de tous, la qualité de l'habitat de demain.

Antoine Desbarrières
Directeur de l'Association QUALITEL

[1]Baromètre QUALITEL, *Habiter hier, aujourd'hui et demain - Regards croisés des générations sur le logement en France*, 2024
[2]Baromètre QUALITEL, *Habitat rénové, habitat connecté : quels réels bénéfices pour les Français ?*, 2018
[3]Baromètre QUALITEL, *Aléas climatiques & logement : ce que les Français vivent, redoutent et attendent*, 2025

SOMMAIRE

Glossaire 6

Introduction 7

Méthodologie et périmètre de l'étude 8

Scenarii de pilotage 9

L'impact d'un système de pilotage connecté sur les consommations d'énergie 10

- Un gain énergétique dans les appartements anciens ou récents
- Un gain énergétique dépendant de la position du logement dans l'immeuble

L'impact d'un système de pilotage connecté sur le confort 12

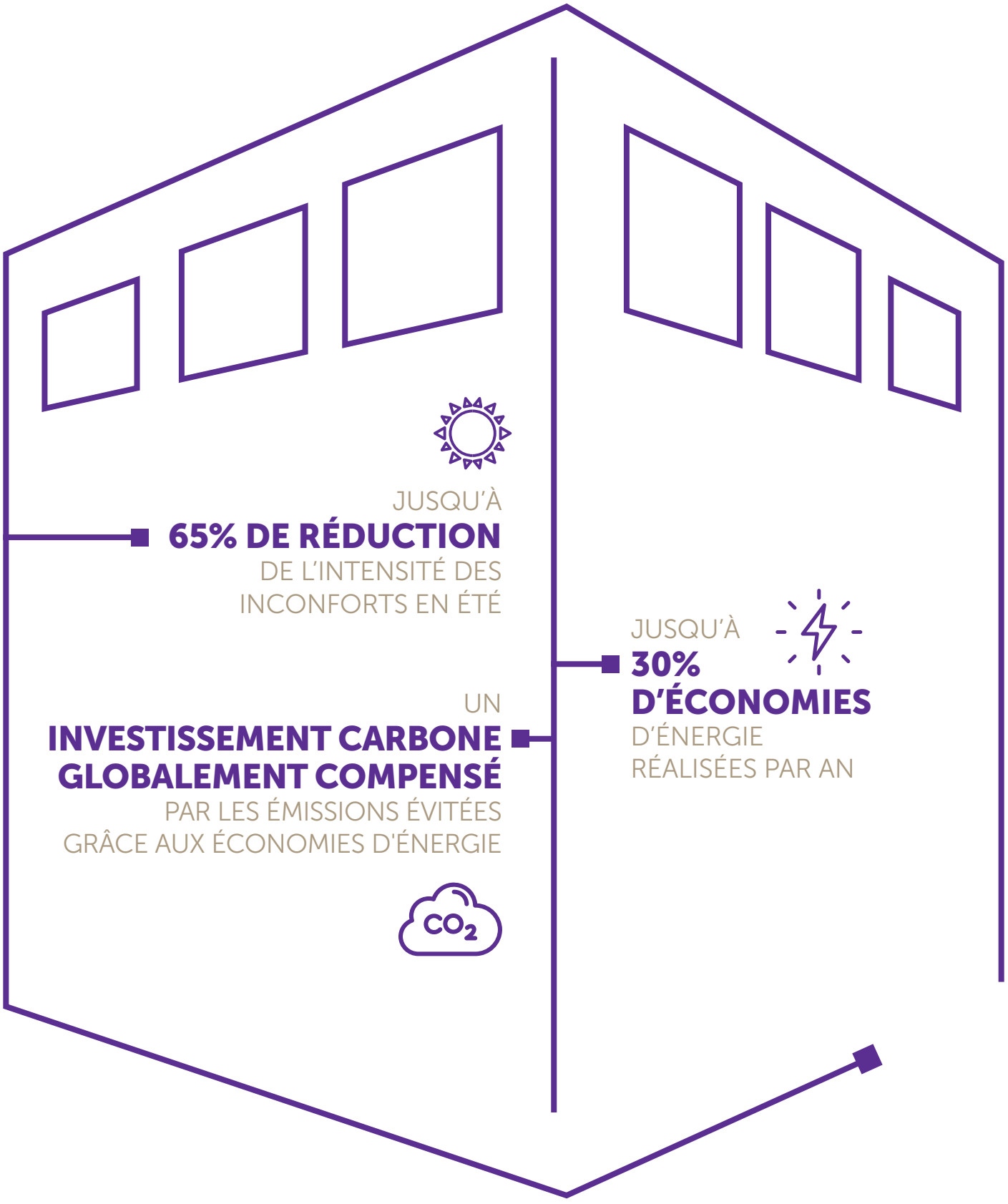
- Plus de confort en été

L'impact d'un système de pilotage connecté sur les émissions de gaz à effet de serre 14

- Un investissement carbone globalement compensé par les émissions évitées grâce aux économies d'énergie

Conclusion 18

L'EFFICACITÉ D'UN SYSTÈME DE PILOTAGE CONNECTÉ DANS UN APPARTEMENT



JUSQU'À
65% DE RÉDUCTION
DE L'INTENSITÉ DES INCONFORTS EN ÉTÉ

UN
INVESTISSEMENT CARBONE GLOBALEMENT COMPENSÉ
PAR LES ÉMISSIONS ÉVITÉES GRÂCE AUX ÉCONOMIES D'ÉNERGIE

JUSQU'À
30% D'ÉCONOMIES
D'ÉNERGIE RÉALISÉES PAR AN

Résultats issus des simulations de l'étude selon les scenarii étudiés.

GLOSSAIRE

ACV :	Analyse du cycle de vie
CE :	Chauffe-eau
CO_2eq :	Équivalent CO_2
DH :	Degré-heure
ECS :	Eau chaude sanitaire
EJ :	Effet joule
GES :	Gaz à effet de serre
H1 / H2 / H3 :	Zones climatiques définies par la RE2020
kWhEP :	Kilowatt-heure d'énergie primaire
PAC :	Pompe à chaleur
PEP :	Profil Environnemental Produit
RE :	Réglementation environnementale

INTRODUCTION

L'électrification croissante des équipements de chauffage, de production d'eau chaude sanitaire, de rafraîchissement ou encore des véhicules transforme progressivement les usages énergétiques dans le logement. Cette évolution s'inscrit dans les objectifs de décarbonation du secteur du bâtiment et accompagne les orientations fixées par **le plan national d'électrification[1] présenté en avril 2026**.

Parallèlement, l'augmentation de la fréquence et de l'intensité des épisodes de chaleur renforce les enjeux liés au confort d'été et à l'adaptation des bâtiments au changement climatique.

Dans ce contexte, les logements collectifs doivent répondre à une double exigence : maîtriser leurs consommations énergétiques tout en garantissant des conditions de confort satisfaisantes pour les occupants tout au long de l'année.

L'impact des solutions de gestion et de pilotage des équipements sur la performance globale du logement mérite dès lors d'être objectivé. Si ces solutions se développent progressivement dans le résidentiel, peu de données permettent aujourd'hui d'évaluer de manière globale et chiffrée leurs effets dans le logement collectif.

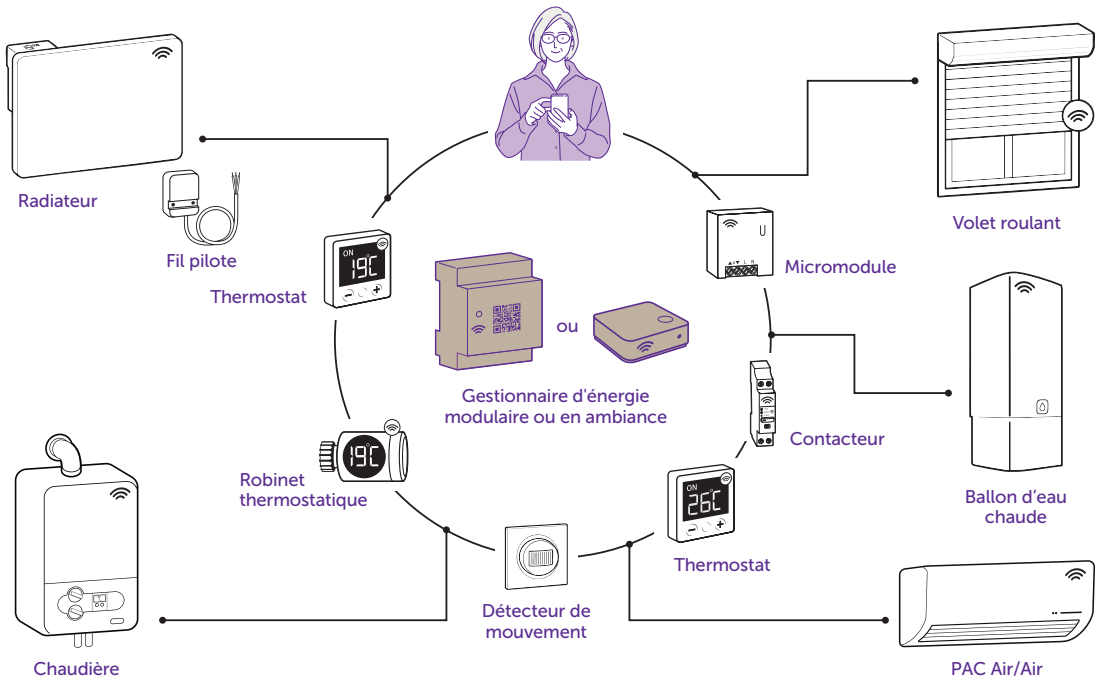
C'est pour répondre à cette question qu'IGNES a confié au CSTB la réalisation de l'étude « *Évaluation multicritère des solutions de pilotage connecté pour le logement collectif* », visant à :

- Objectiver les **gains énergétiques**
- Mesurer l'impact sur le **confort thermique** des occupants
- Évaluer l'impact sur les **émissions de GES**

Ce document présente les principaux enseignements de cette étude.

LE SYSTÈME DE PILOTAGE CONNECTÉ ÉTUDIÉ

Cette étude multicritère porte sur l'évaluation d'un système global de pilotage reposant sur un gestionnaire d'énergie relié à des équipements connectés (de façon intégrée ou déportée) qui varient selon les simulations.



[1] Le plan d'électrification s'inscrit dans la continuité de la Programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE3) du 13 février 2026

MÉTHODOLOGIE
PÉRIMÈTRE DE L'ÉTUDE

PLUS DE 250 SIMULATIONS NUMÉRIQUES ont été effectuées dans le but d'évaluer les **bénéfices d'un système de pilotage connecté dans un appartement d'un immeuble collectif.**

Cette évaluation vise plus précisément à déterminer
l'impact annuel d'un système global de pilotage sur :

la consommation d'énergie sur les 5 usages de la RE2020[1]

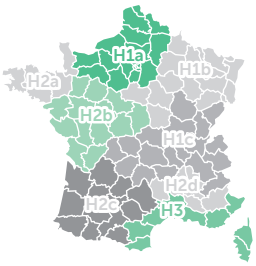
le confort thermique d'hiver et d'été

les émissions de gaz à effet de serre

MÉTHODOLOGIE

Les simulations ont porté sur l'étude **d'un logement collectif avec 3 pièces principales, d'une surface habitable de 66 m², doté d'un système de chauffage individuel.**
Ce logement a été simulé dans différentes configurations :

3 zones climatiques[2] H1a, H2b, H3



3 étages différents dans l'immeuble

- Dernier étage, sous les toits, dans un angle
- Intermédiaire, entouré d'autres logements
- RdC, dans un angle, sur parking



Différentes orientations de l'appartement



1 famille de 3 personnes

sur un scénario d'occupation classique : travail / école

3 configurations d'équipements pour le chauffage[3], la production d'eau chaude sanitaire (ECS) et la climatisation

- Convecteurs électriques effet joule (EJ) et chauffe-eau électrique (CE)
- Chaudière gaz double service qui assure le chauffage et la production d'ECS
- PAC air/air réversible (en zone H3)[4]

4 périodes de construction

caractéristiques de différents niveaux d'isolation des parois

avant 1974
1975-1989
1990-2005
après 2012

[1]En kWhEP (énergie primaire)/m².an : chauffage, climatisation, ECS, éclairage, ventilation et auxiliaires
[2]Telles que définies par la RE2020
[3]Le scénario PAC air/eau n'est pas étudié car peu courant en logement collectif
[4]La PAC air/air réversible est installée uniquement dans le salon et les chambres ; les autres pièces ne sont pas refroidies et sont équipées de convecteurs électriques EJ pour le chauffage

SCENARII DE PILOTAGE

3 SCENARII ONT ÉTÉ DÉFINIS afin de comparer un logement intégrant un système global de pilotage (scénario « Pilotage connecté ») à un logement sans pilotage connecté dans deux situations différentes (scenarii « Base » et « Base + »).

Le pilotage porte sur les équipements de chauffage / climatisation, la production d'ECS et les volets roulants avec des niveaux de précision, d'automatisme et d'intelligence différents.

		SCENARII		
		« Base »	« Base + »	« Pilotage connecté »
Chauffage		• Pas de thermostat programmable : chauffage allumé en permanence à **19°C** (ou 16°C durant les vacances en hiver) • Pas de régulation du chauffage au niveau des émetteurs (ou seulement on/off) ou régulation centrale (variation temporelle de 1,8°C ou 2°C) • Toutes les pièces du logement sont à la même température de consigne • Le chauffage est réglé à 16°C durant la semaine de vacances en hiver	• Le thermostat programmable permet d'abaisser la température à **16°C** en cas d'absence • Régulation au niveau des émetteurs, plutôt ancienne (ex : robinet thermostatique avec variation temporelle de 1°C ou 1,2°C)	• Le thermostat programmable avec **détection de présence** permet de régler le chauffage pièce par pièce • Régulation au niveau des émetteurs : - Radiateurs électriques : 0,2°C - Autres émetteurs : 0,4°C • Les consignes de température sont : **En cas de présence :** - Salon / cuisine : 20°C - Chambres : 19°C – réduit de nuit à 17°C **En cas d'absence :** - Salon / cuisine : 17°C - Chambres : 16°C **Hors-gel / vacances :** 12°C • La fonction d'**auto-apprentissage** permet une programmation automatique pièce par pièce selon les habitudes de vie
ECS	Chauffe-eau électrique	• Le ballon d'eau chaude est à **65°C** • Le ballon remonte en température la nuit (de 23h à 5h) et fonctionne toute l'année (y compris pendant les vacances)	• Le ballon d'eau chaude est à **60°C**	• Le ballon d'eau chaude est à **55°C** • Le ballon remonte en température la nuit (de 23h à 5h) • Le ballon s'arrête pendant les vacances et peut être relancé à distance
	Chaudière gaz double service	• Production instantanée de l'ECS par la chaudière gaz double service sans pilotage à distance • Température de consigne à 55°C		
Volets roulants		• Les volets roulants sont gérés **manuellement**		• Les volets roulants sont gérés **automatiquement**
Climatisation		• Pas de thermostat programmable : climatisation allumée en permanence à **26°C** (éteint pendant les vacances) • Régulation au niveau des émetteurs (variation temporelle de -1,8°C)	• Le thermostat programmable permet de monter la température à **30°C** en cas d'absence (éteint pendant les vacances) • Régulation au niveau des émetteurs (variation temporelle de -1°C)	• Le thermostat programmable avec **détection de présence** permet de régler la climatisation pièce par pièce • Les consignes de température sont : **En cas de présence :** 26°C **En cas d'absence :** 30°C **Vacances :** éteint • La fonction d'**auto-apprentissage** permet une programmation automatique pièce par pièce selon les habitudes de vie

NB : Pour les logements récents (après 2012), la comparaison se fera nécessairement par rapport au scénario « Base + ».

UN GAIN ÉNERGÉTIQUE dans les appartements anciens ou récents

jusqu'à **30%** d'économies d'énergie par an

Un système de pilotage connecté permet de réaliser **jusqu'à 30% d'économies d'énergie par an[1].**

UN PILOTAGE GLOBAL EFFICACE POUR DIMINUER LA CONSOMMATION D'ÉNERGIE

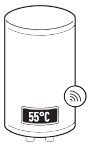
Les différentes fonctionnalités du système global de pilotage permettent simultanément de :



- **réguler** précisément la température de chauffage ou de climatisation pièce par pièce,
- **programmer** des heures de chauffe ou de climatisation,
- **ajuster** automatiquement la température grâce au détecteur de présence et aux relances à distance,



- **gérer** automatiquement l'ouverture des volets roulants pour profiter des apports solaires gratuits en hiver et les limiter en été,



- **gérer** la température du ballon d'eau chaude et ses heures de fonctionnement (hors chaudière gaz double service).



Près de 4 millions d'appartements avec radiateurs et ballon d'eau chaude électriques[2] soit 35% des logements collectifs (résidences principales).

Par rapport à une chaudière gaz double service (production d'ECS instantanée sans ballon de stockage), un logement équipé de radiateurs et d'un ballon d'eau chaude électriques génère davantage d'économies d'énergie.

[1]Pour les 3 zones climatiques, sur les 5 usages de la RE2020
[2]Estimation IGNES à partir des données SDES (Statistique publique de l'énergie, des transports, du logement et de l'environnement), *Consommations d'énergie par usage résidentiel*, 2023

LES RÉSULTATS EN DÉTAIL

ÉCONOMIES D'ÉNERGIE RÉALISÉES GRÂCE AU PILOTAGE CONNECTÉ

Dans un logement non isolé (< 1974)

vs scénario « **Base** » :
- **de 5,6 à 23,7%** d'économies d'énergie

soit de 9 à 87 kWhEP/m².an

vs scénario « **Base + »*** :
- **de 4,2 à 11,9%** d'économies d'énergie

soit de 14 à 38 kWhEP/m².an

*hors logement intermédiaire non isolé avec un scénario « Base + ».
Dans cette configuration du scénario « pilotage connecté », les économies réalisées grâce au pilotage pièce par pièce ne compensent pas toujours l'augmentation des besoins de chauffage liée à des températures de consigne plus élevées dans les pièces de vie que celles du scénario « Base + ».

Dans un logement très peu isolé (1975-1989)

vs scénario « **Base** » :
- **de 11,4 à 30%** d'économies d'énergie

soit de 21,6 à 85 kWhEP/m².an

vs scénario « **Base + »** :
- **de 4,7 à 18%** d'économies d'énergie

soit de 5,5 à 43 kWhEP/m².an

Dans un logement isolé (> 2012)

vs scénario « **Base + »** :
- **de 2,2 à 13,1%** d'économies d'énergie

soit de 2 à 15 kWhEP/m².an

NB : Le gain énergétique varie selon le niveau d'**isolation thermique** du logement, le système de chauffage (convecteur, chaudière, PAC) et la position du logement dans l'immeuble.

UN GAIN ÉNERGÉTIQUE dépendant de la position du logement dans l'immeuble

La réduction des consommations d'énergie varie selon l'étage et l'emplacement du logement dans l'immeuble.

J'HABITE UN APPARTEMENT [1]

1 • AU DERNIER ÉTAGE, SOUS LES TOITS

Les gains apportés par le système global de pilotage sont supérieurs à ceux observés dans un logement intermédiaire.

Situé sous les toits et dans un angle, l'appartement est plus exposé aux déperditions thermiques : ses besoins de chauffage sont plus élevés, tandis que la consommation d'ECS reste inchangée.

2 • INTERMÉDIAIRE, ENTOURÉ D'AUTRES APPARTEMENTS

Les gains apportés par le système global de pilotage sont inférieurs à ceux observés dans les logements situés sous les toits ou au RdC.

Entouré d'autres logements chauffés et donnant sur une seule façade, l'appartement intermédiaire est moins exposé aux déperditions thermiques : ses besoins de chauffage sont plus faibles, tandis que la consommation d'ECS reste inchangée.

3 • AU RDC, AU-DESSUS D'UN PARKING NON ISOLÉ

Les gains apportés par le système global de pilotage sont du même ordre de grandeur que ceux observés au dernier étage.

Situé en angle et au-dessus d'un parking, l'appartement reçoit moins d'apports solaires et les déperditions thermiques sont plus faibles car le parking sous l'appartement crée un « espace tampon », qui atténue les écarts de température avec l'extérieur. La consommation d'ECS reste quant à elle inchangée.





Un gain énergétique grâce au pilotage connecté quelle que soit l'orientation du logement

Les consommations des logements varient en fonction de leur orientation, en raison des apports solaires propres à chaque orientation. Mais les gains relatifs (en %) obtenus grâce au pilotage connecté sont similaires, quelle que soit l'orientation.

[1]Configuration simulée uniquement pour 2 périodes (avant 1974 et 1975-1989), en zone H1a

L'IMPACT D'UN SYSTÈME DE PILOTAGE CONNECTÉ SUR LE CONFORT

LE CONFORT THERMIQUE D'UN LOGEMENT est un facteur clé du bien-être de ses occupants, et une notion au cœur de nombreuses préoccupations sanitaires, économiques et environnementales. Dans le contexte actuel d'accélération du réchauffement climatique, **l'adaptation des logements aux fortes chaleurs**, de plus en plus fréquentes et intenses, devient même cruciale.
Dans cette étude, une attention particulière a donc été portée à l'évaluation de **l'impact du pilotage connecté sur la température du logement**, afin de déterminer s'il peut s'agir d'une **solution efficace pour réduire la surchauffe des bâtiments et retarder l'utilisation de la climatisation.**

MÉTHODOLOGIE

Le confort thermique est évalué en hiver et en été :

INCONFORT FROID :
température < température de consigne -0,5°C (consigne à 19°C, 20°C ou 17°C selon les pièces)

INCONFORT CHAUD :
température > température de consigne +0,5°C (consigne à 26°C)

Indicateur utilisé : le « DEGRÉ-HEURE D'INCONFORT »

Le DH mesure **l'inconfort ressenti par les habitants à l'intérieur d'un bâtiment**. Il exprime de manière cumulée la **durée et l'intensité des périodes d'inconfort.** Plus concrètement, cet indicateur s'apparente à un compteur qui cumule chaque degré inconfortable de chaque heure.

Calcul du DH

= somme des différences de température intérieure par rapport à un seuil de confort cumulées sur une période donnée (en heures) et évaluées uniquement dans les pièces occupées.

NB : Les inconforts de faible intensité (< 0,5°C d'écart) n'ont pas été évalués. Les inconforts de courte durée (< 30 min) sont considérés négligeables.

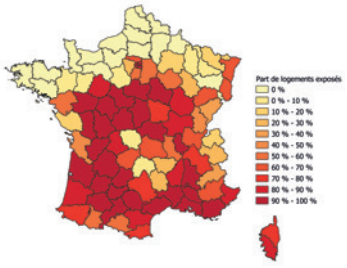
PAR EXEMPLE :

- Si pendant 10 heures, la température intérieure est à 30°C : il y a un dépassement de 4°C par rapport à 26°C soit un indicateur DH de 4°C x 10h = 40 DH
- Si pendant 4 heures, la température intérieure est à 36°C : il y a un dépassement de 10°C par rapport à 26°C soit un indicateur DH de 10°C x 4h = 40 DH

9 logements sur 10 ne sont pas adaptés aux fortes chaleurs selon l'indicateur «confort d'été» du DPE[1].

La France a connu **4 fois plus de jours de canicules** cette dernière décennie par rapport aux années 1980[2].

Un risque de surchauffe des logements qui va s'aggraver dans les années à venir[3]



Part des logements exposés à plus de 60 jours durant lesquels la température extérieure dépasse 25°C en 2050 selon les départements.

[1]Étude Pouget Consultant IGNES, *Analyse de la base de données DPE au regard du confort d'été* - édition 2026, juin 2026
[2]Plan ministériel "*Renforcer notre endurance face aux vagues de chaleur*", juin 2026
[3]Étude Pouget Consultant IGNES, *Énergies demain*, juin 2026

PLUS DE CONFORT en été, variable selon la position de l'appartement dans l'immeuble

jusqu'à **65%** de réduction de l'intensité des inconforts en été

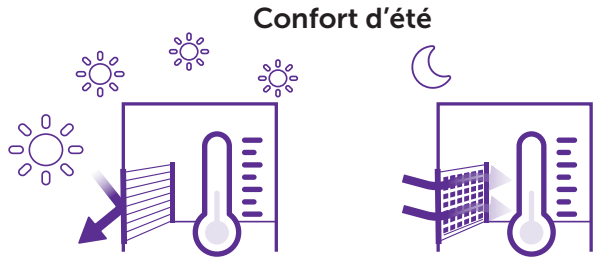
Le pilotage connecté des volets roulants permet de **réduire les inconforts chauds** quel que soit le niveau d'isolation du logement (logement ancien ou récent).

LE PILOTAGE CONNECTÉ DES PROTECTIONS SOLAIRES OPTIMISE LE CONFORT THERMIQUE DU LOGEMENT EN ÉTÉ

En été, les protections solaires jouent un rôle de « bouclier thermique » : elles permettent de limiter le rayonnement solaire qui pénètre dans le logement et de réduire la montée en température à l'intérieur des pièces.

Avec une gestion automatique des protections solaires (volets roulants) permettant de **programmer leurs ouvertures et fermetures selon le rayonnement solaire**, l'intensité de l'inconfort chaud se trouve alors fortement réduite.

Au-delà des volets roulants, d'autres types de protections solaires (stores, brise-soleil orientables) **sont également très efficaces lorsqu'elles sont pilotées.**



UN INCONFORT FROID RELATIVEMENT MAÎTRISÉ ET DE COURTE DURÉE

En hiver, le pilotage des protections solaires permet d'optimiser les apports de chaleur et de réduire les besoins de chauffage.

La fonction de détection de présence pièce par pièce du chauffage entraîne toutefois une augmentation de l'inconfort froid le temps que la température remonte, lorsque les occupants entrent dans une pièce précédemment inoccupée. Cet inconfort est néanmoins **majoritairement de courte durée** (< 30 min).

NB : Les données météo utilisées pour les simulations sont celles définies par la RE2020. Elles ne tiennent pas compte de l'évolution prévisible des températures liée au changement climatique au cours des prochaines décennies.

NB : Les DH de l'étude ne sont pas comparables aux DH de la méthode RE2020 en raison des différences méthodologiques (modélisation pièce par pièce, à un pas de temps fin, seuils différents, etc.).

ZOOM SUR LES RÉSULTATS

BAISSE DE L'INCONFORT CHAUD EN ÉTÉ VS SCÉNARIO « BASE + »

EN ZONE FROIDE (H1)

LOGEMENT DERNIER ÉTAGE ORIENTÉ SUD-OUEST*

Dans un logement très peu isolé (1975-1989)

- **208 DH** soit une baisse de **65%** (DH = 598)

Dans les autres configurations (logement très peu isolé ou isolé, quel que soit l'étage)

- Le logement est confortable avec ou sans solution de pilotage.

EN ZONE CHAUDE (H3)

LOGEMENT DERNIER ÉTAGE ORIENTÉ SUD-OUEST*

Dans un logement très peu isolé (1975-1989)

- Même avec des gains de DH importants, le logement reste inconfortable en raison de la toiture très peu isolée (DH > 4 000). Dans ce logement, il faut avant tout isoler la toiture.

Dans un logement isolé (> 2012)

- **2 844 DH** soit une baisse de **39%** (DH = 4 660)

LOGEMENT INTERMÉDIAIRE ORIENTÉ OUEST*

Dans un logement très peu isolé (1975-1989)

- **898 DH** soit une baisse de **44%** (DH = 1 598)

Dans un logement isolé (> 2012)

- **659 DH** soit une baisse de **54%** (DH = 1 432)

LOGEMENT RDC ORIENTÉ SUD-OUEST*

Dans un logement très peu isolé (1975-1989)

- **926 DH** soit une baisse de **49,5%** (DH = 1 833)

Dans un logement isolé (> 2012)

- Non simulé

*Orientation la plus défavorable

L'IMPACT D'UN SYSTÈME DE PILOTAGE CONNECTÉ SUR LES ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE

AU CŒUR DES OBJECTIFS NATIONAUX DE DÉCARBONATION, le secteur du bâtiment est aujourd'hui particulièrement concerné par la réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) et la recherche de pratiques visant à améliorer la performance environnementale des bâtiments.

La présente étude proposant une évaluation chiffrée des gains énergétiques générés par un système global de pilotage (cf pages 10 à 11), il convient également de se demander quel peut être l'impact de l'ajout de ces équipements connectés sur les émissions carbone d'un appartement dans un immeuble collectif.

Les simulations effectuées cherchent ici à mettre en regard **la réduction d'impact carbone permise par la baisse des consommations d'énergie** avec les impacts ajoutés **des composants** nécessaires au dispositif connecté et **l'impact de l'utilisation des services numériques** pour le pilotage.

Le secteur du bâtiment représente **43% des consommations énergétiques annuelles françaises** et il génère **23% des émissions françaises de gaz à effet de serre**[1].

L'analyse du cycle de vie (ACV) d'un produit pour comprendre les émissions de GES



[1]Ministère de la Transition écologique, de l'Énergie, du Climat et de la Prévention des risques

MÉTHODOLOGIE

L'évaluation porte sur **3 catégories de contributions d'émission de gaz à effet de serre**, dans un logement avec un système de pilotage connecté :

Contribution énergie

Contribution composants

Contribution services numériques

L'impact carbone total est calculé à partir de la mise en place des solutions de pilotage, en comptabilisant les éventuels remplacements d'équipements sur une période de 20 ans.

NB : Cette méthode d'Analyse du Cycle de Vie statique diffère de la méthode ACV dynamique utilisée dans le cadre de la RE2020.

Contribution énergie

Il s'agit de l'impact carbone des consommations d'énergie en exploitation pour les 5 usages de la RE2020 : chauffage, climatisation, eau chaude sanitaire, éclairage, ventilation et auxiliaires.

Comment est-elle calculée ?

Les résultats des simulations de consommations d'énergie (cf pages 10 à 11) sont convertis en impact carbone.

Critères retenus :

- Facteurs d'émission des énergies : identiques à ceux de la RE2020.
- Coefficient de conversion de l'énergie finale en énergie primaire pour l'électricité : 2,3.

Contribution des composants

Il s'agit de l'impact carbone des équipements nécessaires au pilotage connecté.

Comment est-elle calculée ?

À partir des valeurs d'impact et de durée de vie des équipements déclarés dans les fiches de déclarations environnementales (PEP).

Contribution des services numériques

Il s'agit de l'impact carbone des smartphones, réseaux, datacenters, etc. utilisés par le pilotage connecté.

Comment est-elle calculée ?

Évaluation simplifiée sur la base de données publiées par l'ADEME-Arcep, iNum2020 et NegaOctet.

LIMITES DES HYPOTHÈSES DE L'ÉTUDE

- L'évaluation repose sur les **impacts moyens** calculés par famille d'équipements.
- L'impact carbone est évalué sur 20 ans et ne tient compte d'aucune modification ou rénovation du bâtiment. Il ne considère pas non plus l'évolution de la technologie des équipements, du facteur d'émission de l'électricité, du coût de l'énergie ou du climat français.
- Le nombre de données environnementales (PEP) disponibles reste limité pour les équipements destinés à la rénovation.

UN INVESTISSEMENT CARBONE globalement compensé par les émissions évitées grâce aux économies d'énergie

jusqu'à
0,7t de CO_2
économisée par an

L'installation d'un système global de pilotage génère un impact carbone lié à la fabrication des équipements. Néanmoins, les **économies d'énergie en phase d'usage** par rapport au scénario de base compensent cet impact, en tout ou partie selon les configurations.

PILOTER LES ÉQUIPEMENTS DU LOGEMENT PERMET DE MAÎTRISER SES ÉMISSIONS CARBONE

Plus les consommations sont carbonées (gaz) et importantes (logement non isolé), plus le système de pilotage connecté contribue à réduire les émissions de GES.

Empreinte carbone moyenne des Français :
8,2 tonnes CO_2eq/pers/an[1]

Empreinte carbone du secteur du bâtiment en France :
153 Mt CO_2eq/an[2]

Parmi les logements collectifs, les énergies fossiles restent prépondérantes :
47% des logements collectifs utilisent le gaz et le fioul[3] comme énergie de chauffage.

[1]SDES (Statistique publique de l'énergie, des transports, du logement et de l'environnement), octobre 2025
[2]Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires, "*Feuille de route décarbonation du cycle de vie du bâtiment*", janvier 2023
[3]Données Ceren sur l'énergie dans le résidentiel en France Métropolitaine, décembre 2024

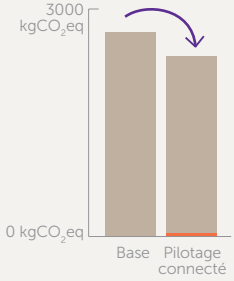
ZOOM SUR LES RÉSULTATS
POUR UN LOGEMENT* DE LA PÉRIODE 1975-1989 SELON DIFFÉRENTS TYPES DE CHAUFFAGE EN ZONE H1a OU H3

*Logement sous les toits orienté SE

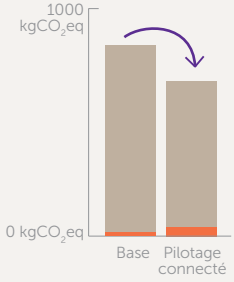
GAINS CARBONE RÉALISÉS GRÂCE AU PILOTAGE CONNECTÉ

Émissions de GES sur 20 ans annualisées :

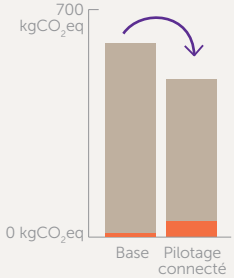
- Poids carbone de l'énergie consommée en phase d'usage
- Poids carbone des équipements ajoutés ou remplacés et des services numériques



- 306 $kgCO_2$eq
Chaudière gaz H1a



- 116 $kgCO_2$eq
Convecteur électrique H1a



- 60 $kgCO_2$eq
PAC air/air et convecteurs électriques H3

DES BÉNÉFICES CARBONE VARIABLES SELON LE LOGEMENT

Globalement, les économies d'énergie engendrées par le système de pilotage connecté viennent compenser l'impact carbone des solutions ajoutées. Dans certains cas, notamment dans les logements consommant peu et fonctionnant avec des systèmes énergétiques décarbonés, le système de pilotage connecté n'apporte pas de bénéfice carbone direct dans le logement.

LA CONTRIBUTION DES SERVICES NUMÉRIQUES

est faible (utilisation du smartphone, des serveurs et des réseaux) : moins de 9% du poids carbone des solutions de pilotage connecté installées.

Qu'est-ce qu'un PEP ?

Le **Profil Environnemental Produit** est la carte d'identité environnementale des équipements électriques et électroniques.
Le PEP :

- **recense des indicateurs environnementaux** (dont l'indicateur carbone) calculés sur l'ensemble du cycle de vie du produit, de la fabrication au recyclage en passant par le transport et l'utilisation
- **repose sur une démarche de déclaration qualitative et quantitative,** et un processus de vérification basé sur des normes ISO relatives à l'analyse de cycle de vie (ISO 14 040, 14 044 et 14 025)
- **garantit une information environnementale fiable**



Les autres bénéfices d'un système de pilotage connecté

Le pilotage connecté est apprécié pour la simplicité d'utilisation qu'il apporte au quotidien et le confort qu'il procure aux occupants du logement. Il est également plébiscité pour faciliter l'autonomie des personnes en situation de handicap et accompagner le vieillissement à domicile.
Au-delà, il est essentiel pour réaliser la flexibilité électrique et ainsi alléger la facture du consommateur.

CONCLUSION

La présente étude réalisée par le CSTB livre des résultats importants pour la connaissance des performances d'un système de pilotage connecté dans les logements collectifs.

Dans un contexte où la question de l'adaptation des logements aux fortes chaleurs est un sujet majeur de préoccupation pour nos citoyens, elle montre que le pilotage peut apporter **jusqu'à 65% de réduction de l'intensité des inconforts en été**. Ce résultat est d'autant plus significatif qu'il concerne un type de logements, les appartements, particulièrement vulnérable à la chaleur (plus présent en zones denses, surfaces plus petites, moins souvent traversant, etc.).

Le pilotage dans le logement collectif répond à une autre priorité de nos concitoyens : la facture d'énergie. Celui-ci offre dans les logements collectifs en chauffage individuel **une baisse jusqu'à 30% de la consommation énergétique par an**. Elle donne une vision fine des logements qui bénéficient davantage du pilotage, avec, par exemple, des gains plus importants pour ceux situés sous les toits ou au rez-de-chaussée.

Ces bénéfices sont permis par **la performance de la gestion de la température** de chauffage/climatisation, avec une **régulation fine** et **au plus près des besoins de l'occupant** (régulation pièce par pièce, ajustement automatique grâce à la détection de présence, etc.), couplée à la gestion automatique des protections solaires.

L'étude démontre l'intérêt d'un **pilotage global et intelligent** dans un logement collectif en chauffage individuel pour **maximiser les économies d'énergie** tout en procurant le **confort de vie** attendu chez soi. Il répond à des attentes fortes de nos concitoyens mais au-delà à des grandes **priorités publiques** de notre politique du logement.

Fort de ces résultats, la contribution du pilotage à **l'atténuation et à l'adaptation au changement climatique** du secteur du bâtiment mériterait d'être mieux valorisée dans nos **politiques publiques** à travers une meilleure prise en compte dans le **DPE et la RE2020**.

Les systèmes de pilotage connectés répondent à d'autres enjeux tout aussi structurants comme **la flexibilité électrique**, en contribuant à l'adéquation entre offre et demande pour l'équilibre du système électrique, ou encore la **transition démographique** en accompagnant nos aînés dans leur aspiration à vieillir à domicile.

Le pilotage global est plein de promesses pour le porte-monnaie des Français et pour traverser les grands défis du siècle. Cette étude, par l'éclairage chiffré qu'elle apporte, doit contribuer à asseoir **l'intérêt du déploiement à grande échelle des systèmes de pilotage connectés.**

Pascal Portelli
Président d'IGNES

ÉTUDE RÉALISÉE AVEC LE SOUTIEN DE :















IGNES REMERCIE

Pierre Boisson et Simon Bailhache
de la Direction Énergie et Environnement du CSTB

et les membres du comité consultatif :
Ademe, Agence Parisienne du Climat, COEDIS,
Conseil National des Associations Familiales Laïques (CNAFAL),
Direction de l'habitat, de l'urbanisme et des paysages (DHUP),
Direction générale de l'énergie et du climat (DGEC), Effinergie,
EDF, ENEDIS, QUALITEL, RTE, Pôle Habitat FFB, UFE, USH.

ENSEMBLE
ignes
DONNONS VIE
AU BÂTIMENT

Conception & réalisation : **siouxe.fr** - Crédits photos : ©Adobe Stock

ignes.fr

@IGNES_FR

@IGNES
Industriels des solutions électriques
et numériques du bâtiment