

Interreg
Sudoe



 **Energy Push**

– **GUIDE** –
des bonnes pratiques
Energy Push

**SOLUTIONS DE GESTION ÉNERGÉTIQUE DURABLE
DES LOGEMENTS SOCIAUX**

 Un projet approuvé dans le cadre du Programme de coopération
Interreg V-B Europe sud occidentale (Interreg Sudoe), cofinancé par
le Fonds Européen de Développement Régional (FEDER).



CTL
Fundación Centro Tecnológico en Logística Integral Cantabria

Gesvican

UC
UNIVERSIDAD
DE CANTABRIA

Alec
AGENCE LOCALE DE L'ÉNERGIE ET DU CLIMAT
MÉTROPOLÉ BORDELAISE ET GIRONDE

tipee
Technologies & Innovation Region
For Environment & Energy

cetenma
Centro Tecnológico
de la Energía y del
Medio Ambiente

A
Junta de Andalucía

U PORTO
FEUP FACULDADE DE ENGENHARIA
UNIVERSIDADE DO PORTO

adene
Agência para a Energia

Carbone
BUREAU D'ÉTUDES THERMIQUES
ET ENVIRONNEMENTALES



SUDOE ENERGY PUSH

Un projet engagé dans la lutte contre le changement climatique et les inégalités sociales à travers l'innovation et le recours aux énergies renouvelables dans le cadre de la coopération transnationale sur le territoire Sudoe.



LES ENJEUX



La neutralité
carbone



La performance
énergétique



Le confort
et la santé



Le coût
global



ÉLÉMENTS DE CONTEXTE
DES LOGEMENTS
SOCIAUX DE L'ESPACE SUDOE DU
POINT DE VUE DU
DÉVELOPPEMENT DURABLE

L'Europe souhaite devenir le premier continent climatiquement neutre. En 2019, la Commission européenne a, pour cela, présenté le Pacte vert (Green Deal), une feuille de route sectorielle pour atteindre la neutralité carbone d'ici 2050. Dans ce cadre, la rénovation des logements sociaux présente un enjeu important qui aborde plusieurs des stratégies sectorielles de l'UE.

L'économie circulaire s'est imposée comme un axe majeur pour la croissance durable de l'UE. Le secteur du bâtiment, et en particulier le logement, a un rôle déterminant à jouer, en agissant sur la consommation d'énergie et de matières premières, ou encore sur les déchets générés. De même, les programmes de rénovation des bâtiments existants doivent être encouragés, au lieu de la tendance actuelle à l'expansion urbaine avec la construction de bâtiments neufs.

Les sujets de la qualité de vie, du confort, ou encore de la biodiversité dans le cadre de rénovations durables sont également des leviers en faveur du développement durable et des ambitions européennes.

L'espace SUDOE se caractérise par un parc de logements sociaux le plus souvent construit avant la crise économique qui a durement touché les pays du sud de l'Europe et avant les réglementations thermiques ou l'entrée en vigueur des nouvelles directives sur l'efficacité énergétique.

Le parc de logements sociaux de l'espace SUDOE n'est globalement pas suffisamment performant d'un point de vue énergétique. Cela s'ajoute au problème de la précarité énergétique, au faible recours aux énergies renouvelables, au manque de confort et au manque de méthodes de gestion globale, rendant difficile la mise en œuvre de politiques énergétiques suffisamment performantes.

Sur le long terme, le parc de logements devra être composé de bâtiments à énergie quasi nulle - NZEB¹ ou durables. Or, les taux de rénovation actuels sont insuffisants et les citoyens touchés par la précarité énergétique sont les plus vulnérables. Il s'agit donc de garantir le rapport coût-efficacité des actions et des investissements à mettre en place.

Ce guide présente
les mesures élaborées par les
partenaires d'Energy Push,
à toutes les étapes d'une rénovation,
constituant une méthodologie
innovante de gestion globale des
logements sociaux.
Elles ont été éprouvées sur
4 projets pilotes en France, en
Espagne et au Portugal.

1 - La définition officielle de la Commission européenne des NZEB est : bâtiment qui a une très haute performance énergétique. La quantité d'énergie presque nulle ou très faible requise doit être couverte dans une très large mesure par l'énergie provenant de sources renouvelables, y compris l'énergie provenant de sources renouvelables produites sur place ou à proximité.

POURQUOI ENERGY PUSH ?

SUDOE Energy Push propose une solution innovante de gestion globale des logements sociaux du territoire SUDOE, qui pourra servir de modèle pour améliorer l'efficacité énergétique des bâtiments publics et la qualité de vie des citoyens les plus défavorisés. En associant la rénovation bas carbone, la production d'électricité « verte » à partir de l'hydrogène (PEMFC²) et la méthodologie BIM³ - Building Information Modeling, le projet vise un double objectif :

- Réduire les consommations énergétiques et les émissions de gaz à effet de serre des bâtiments
- Améliorer le confort des habitants dans leurs logements.

BUDGET TOTAL
1.849.943, 51 €
BUDGET FEDER
1.387.457, 64 €

RÉSULTATS ATTENDUS

- Considérer la performance énergétique des logements sociaux comme un élément essentiel pour la gestion de villes durables.
- Transférer les méthodologies innovantes que sont la démarche bas carbone (NZEB) et le BIM pour les intégrer dans les projets de réhabilitation des logements sociaux.
- Développer une méthode d'optimisation technico-économique basée sur le BIM pour sélectionner les meilleurs scénarios de réhabilitation.
- Introduire l'hydrogène produit par des énergies renouvelables et la technologie PEMFC pour garantir l'approvisionnement énergétique durable des logements sociaux.
- Diffuser des bonnes pratiques et réaliser des chantiers pilotes innovants pour améliorer la performance des bâtiments, permettant de maîtriser le risque de précarité énergétique.
- Renforcer les réseaux d'échanges.

PARTENAIRES DU PROJET

Une équipe transnationale et multidisciplinaire avec les compétences et les connaissances techniques pour le développement du projet.



2 - Pile à combustible à membrane échangeuse de protons
3 - Le BIM est une représentation numérique de la construction et de la gestion d'un bâtiment. Elle permet une amélioration radicale de la gestion des projets et une optimisation des bénéfices pour le donneur d'ordre, y compris pour l'exploitation du bâtiment, en combinant technologie et amélioration des processus et des informations numériques.

02 — Évaluation des besoins

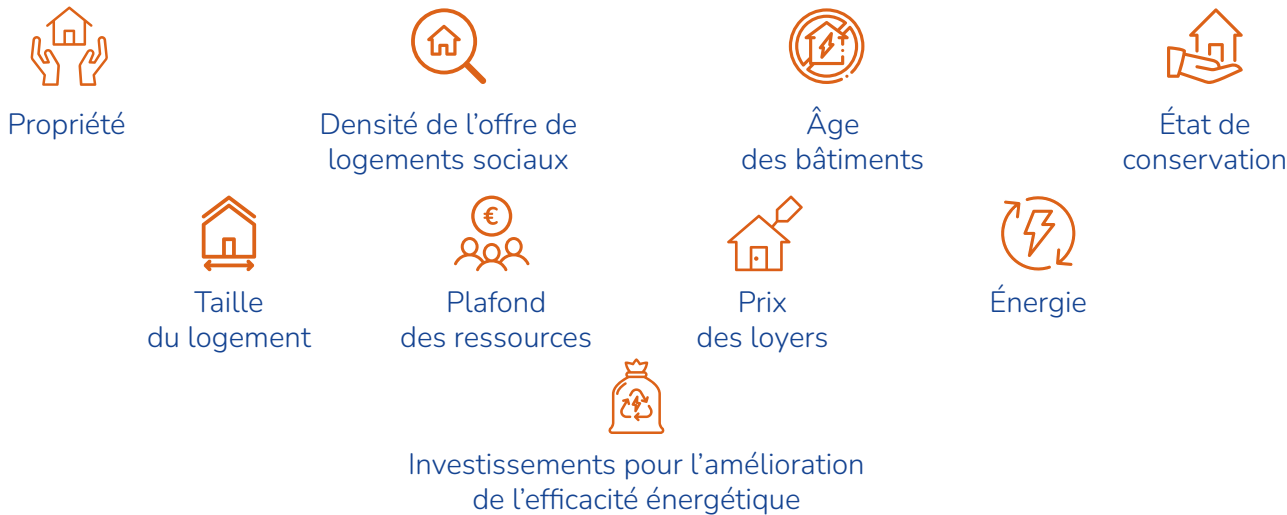


LE TRAVAIL A CONSISTÉ À INVENTORIER, CARACTÉRISER ET COMPARER LE PARC DE LOGEMENTS SOCIAUX SUR LA ZONE SUDOE.

La proposition méthodologique a facilité l’inventaire et la caractérisation des parcs de logements sociaux publics, notamment ceux situés en environnement urbain avec des populations vulnérables. En outre, elle a permis de mettre en évidence la complexité et l’hétérogénéité que présentent ces parcs, en raison de leurs multiples caractéristiques techniques et sociales, ce qui complique ensuite leur évaluation et leur gestion énergétique.

La proposition méthodologique développée rassemble, homogénéise et codifie les paramètres qui permettent d’améliorer le travail des gestionnaires, ainsi que les résultats énergétiques et sociaux des interventions. À cette fin, le jeu de 220 indicateurs de gestion a été généré, classés en trois échelles (régionale, locale et du bâtiment). Il permet de caractériser un parc de logements sociaux publics et peut être intégré dans le BIM. Sur le nombre total d’indicateurs proposés, 42 ont été jugés pertinents pour être inclus dans la définition des protocoles de développement BIM (groupe de travail 3 du projet). Compte tenu du nombre élevé et du large panel de catégories dans lesquelles les indicateurs sont inscrits, cet outil peut être reproduit et mis en œuvre pour gérer n’importe quel parc de logements sociaux publics, à n’importe quelle échelle.

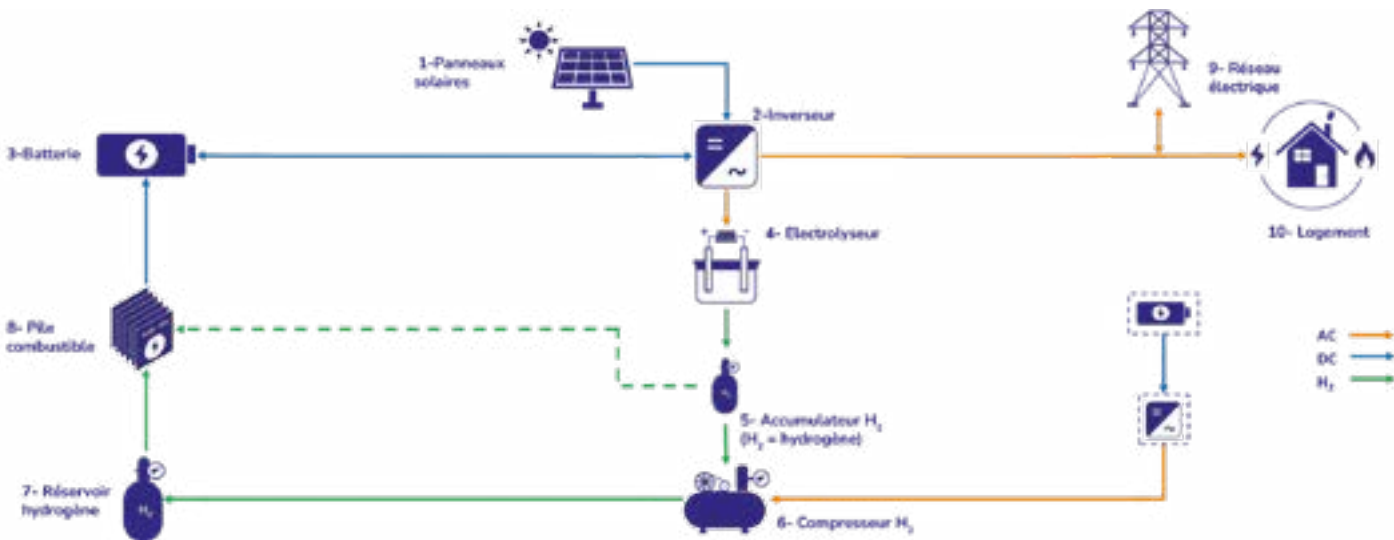
INDICATEURS DE GESTION LES PLUS PERTINENTS



D’après les données obtenues suite à l’évaluation des indicateurs sur les territoires pilotes, on constate qu’il n’y a pas de vision unique concernant le concept ou le cadre d’action du logement social. En fait, chaque territoire oriente sa politique de logement social selon différents critères et les applique en fonction de ses objectifs et instruments propres. Ainsi, il existe des différences entre le

logement en propriété où la location est plus importante que la vente ; entre le revenu annuel des locataires avec la région française où le revenu de la population sociale est le plus élevé et entre le prix au mètre carré avec l’Andalousie qui se distingue comme la région où les loyers sont les moins chers.

03 — Solution pour sécuriser l’approvisionnement en énergie : l’hydrogène



« Système de production et stockage d’hydrogène » © Université de Cantabrie – Département d’ingénierie chimique et moléculaire

La rénovation énergétique des logements sociaux est traditionnellement centrée exclusivement sur la réhabilitation de l’enveloppe thermique et l’isolation intérieure des logements, à la recherche d’un plus grand confort pour les habitants. Cependant, ce type d’actions passives n’élimine pas les problèmes liés aux faibles ressources des populations les plus défavorisées. Pour faire face à la précarité énergétique dans les logements sociaux, il est nécessaire de mettre en œuvre des solutions innovantes et des alternatives qui garantissent aux habitants l’accès à une énergie propre et durable.

Dans ce contexte, le projet Energy Push propose l’utilisation et la combinaison d’énergies renouvelables et de systèmes de stockage d’énergie à l’hydrogène, pour assurer un approvisionnement énergétique continu des logements sociaux. Pour démontrer la faisabilité technique de ces technologies, l’université de Cantabrie (Espagne) a réalisé la conception et la mise en œuvre d’une installation pilote combinant des panneaux solaires et des piles à combustible à hydrogène dans la ville de Novalles (municipalité d’Alfoz de Lloredo, Cantabrie, Espagne). Ce prototype vise à

atteindre l’autosuffisance énergétique d’un logement social géré par GESVICAN, sans avoir à recourir au réseau électrique ou à des générateurs d’appoint à base de combustibles fossiles.

Le système fonctionnera de sorte que la source d’énergie primaire soit le solaire photovoltaïque. Pour lutter contre son intermittence et profiter des périodes d’excédent énergétique, différentes technologies de stockage seront installées : des batteries lithium-ion pour le stockage de l’énergie à court terme et des technologies à base d’hydrogène pour le stockage de l’énergie à moyen terme. Les technologies à base d’hydrogène, également appelées « chaîne hydrogène », se composent des éléments suivants :

Electrolyseur : ce dispositif permet d’obtenir de l’hydrogène à partir d’eau et de l’utilisation du surplus de production des énergies renouvelables.

Le compresseur : cet équipement a pour but d’augmenter la pression de l’hydrogène stocké afin de pouvoir stocker de plus grandes quantités dans de plus petits volumes.

Stockage : l’hydrogène produit dans l’électrolyseur est stocké dans des

réservoirs qui peuvent être issus de différentes technologies. Ici, le stockage se fait dans des cylindres en acier de 50 litres.

Pile à combustible à membrane d’échange de protons (PEMFC) : cet équipement est chargé de la réélectrification de l’hydrogène, de sorte que, en le combinant avec de l’oxygène, ce dispositif génère un courant continu qui est injecté dans le système d’alimentation du logement. La pile à combustible produit de l’eau comme seul déchet pendant son fonctionnement, qui peut être réutilisée pour la production d’hydrogène à nouveau.

Références :

1. Maestre VM, Ortiz A, Ortiz I. 2021. Challenges and prospects of renewable hydrogen-based strategies for full decarbonization of stationary power applications. Renewable and Sustainable Energy Reviews 152:11628.
2. Maestre VM, Ortiz A, Ortiz I. 2021. The role of hydrogen-based power systems in the energy transition of the residential sector. Journal of Chemical Technology and Biotechnology.

04 — Solution d’optimisation technico – économique : l’outil Renoir



LA MÉTHODOLOGIE RENOIR PERMET D’OPTIMISER LA CONCEPTION D’UNE RÉNOVATION EN TERMES D’ÉNERGIE ET DE COÛT GLOBAL, EN PRENANT EN COMPTE À LA FOIS LES SPÉCIFICITÉS D’UN BÂTIMENT DONNÉ ET LES PRÉFÉRENCES DU BAILLEUR. C’EST UNE MÉTHODE SUR-MESURE.

Contrairement aux bureaux d’études qui proposent la plupart du temps simplement deux ou trois alternatives, cet outil permet de simuler des milliers de stratégies de rénovation, chacune combinant différentes actions de rénovation, qui sont évaluées en termes d’énergie et de coût.

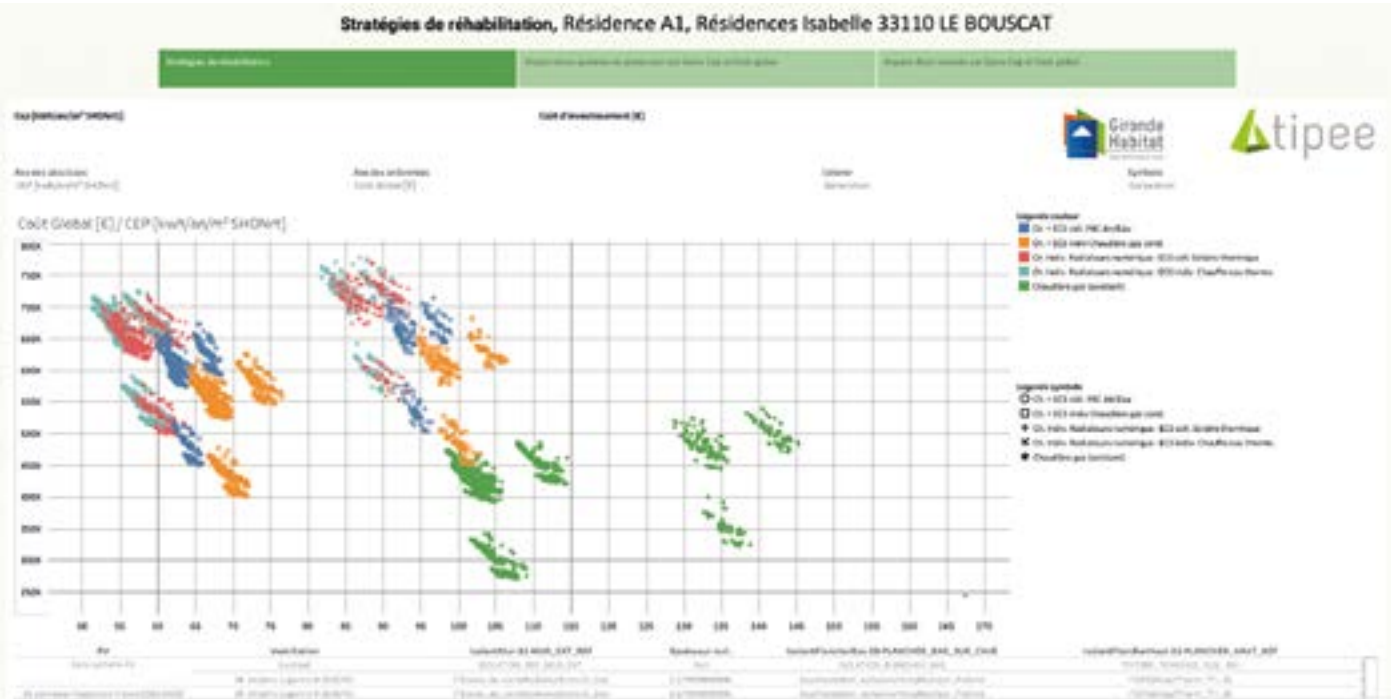
Ce jeu de données est ensuite utilisé pour mettre en évidence des tendances, afin de comprendre quelles actions génèrent à la fois les plus grandes économies d’énergie et de coût. Ces informations permettent de proposer au bailleur des préconisations avec le meilleur rapport efficacité énergétique / coût.

La méthodologie de travail repose sur six étapes :

1. La récupération de l’information descriptive du bâtiment existant, ainsi que des contraintes et des opportunités de l’opération. La géométrie du bâtiment, entre autres, est récupérée via le modèle BIM ;
2. Le développement du modèle énergétique du bâtiment existant ;
3. La conception de toutes les actions de rénovation potentielles ;
4. L’implémentation des actions de rénovation dans l’outil Renoir via le modèle BIM
5. Le calcul d’optimisation ;
6. L’analyse et la présentation des résultats au bailleur.



Modélisation 3D BIM - Tipee



Stratégies de réhabilitation de la résidence Isabelle au Bouscat (Gironde Habitat) - Tipee

05 — Solution d’analyse multicritère pour des rénovations globales : l’outil Recores



Lors d’une rénovation, les procédés d’amélioration interagissent entre eux, mais aussi avec le bâti existant, ses occupants et son environnement proche. Une rénovation impacte donc de multiples aspects et implique une analyse multicritère.

La méthode permet de :

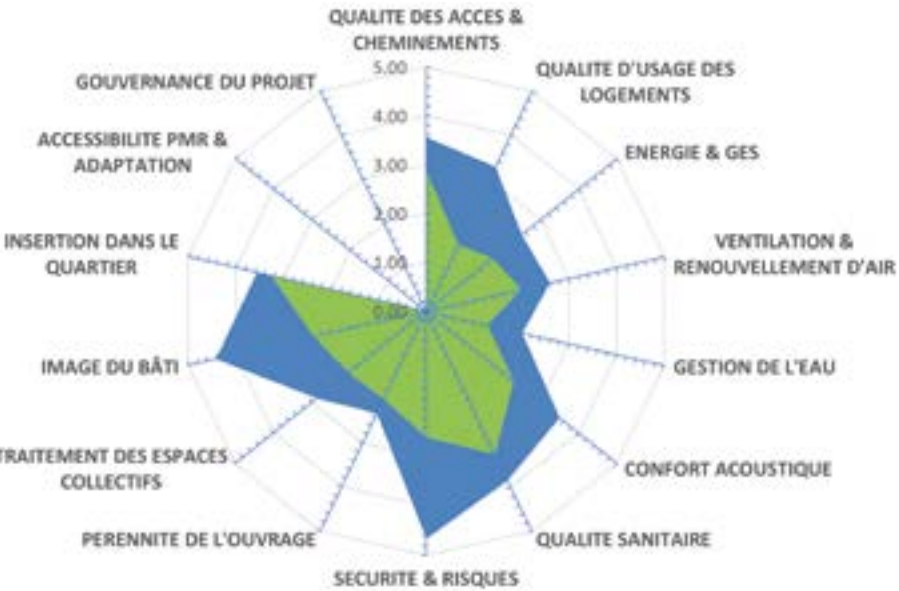
1. Identifier tous les impacts liés à un choix ; évaluer des contre-performances et/ou bénéfices connexes
2. Ne pas négliger certains aspects jugés importants mais non déterminants ; se poser les bonnes questions et évaluer certains compromis
3. Faciliter la comparaison de scénarios ayant des performances analogues sur le ou les critères considérés comme les plus importants pour un décideur, en utilisant d’autres critères pour les départager.

RECORES REhabilitation Cohérente des REsidences Sociales

Le but est de regarder l’évolution d’un bâtiment avant/après préconisations (et non pas de comparer des bâtiments entre eux). L’outil doit être utilisé en amont d’un projet de rénovation, comme outil de diagnostic et d’aide à la décision. Il permet de définir une stratégie de rénovation globale.

- Un tableur Excel composé de **206 questions** sur la qualité d’usage et technique du bâtiment. Ces questions sont regroupées sous 14 thèmes, distinguant 38 indicateurs.
- Les réponses sont soit qualitatives (en majorité) avec une note de 1 à 5 et une justification écrite, soit binaires (oui/non), soit quantitatives.
- Des règles d’agrégation permettent ensuite de synthétiser les réponses, par indicateur puis par thème.

- SCENARIO
- DIAGNOSTIC



Graphique RECORES-Variante de rénovation © Carbone BET

- Simple d'utilisation
- Outil de dialogue et de concertation permettant de mettre en évidence les marges de progrès.
- Modulable et adaptable aux contextes locaux et à l'évolution des politiques durables et d'urbanisme.
- La même personne doit remplir le tableau (état initial/après travaux).
- Plusieurs compétences sont nécessaires : bureau d'études thermiques et architecte a minima.
- Pas de dimension économique.



L'UN DES PRINCIPAUX ENJEUX DE L'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE EST DE MESURER L'IMPACT DES ACTIONS DE RÉNOVATION EN TERMES D'ÉCONOMIES D'ÉNERGIE, DE COÛTS ET DE CONFORT POUR LES HABITANTS.

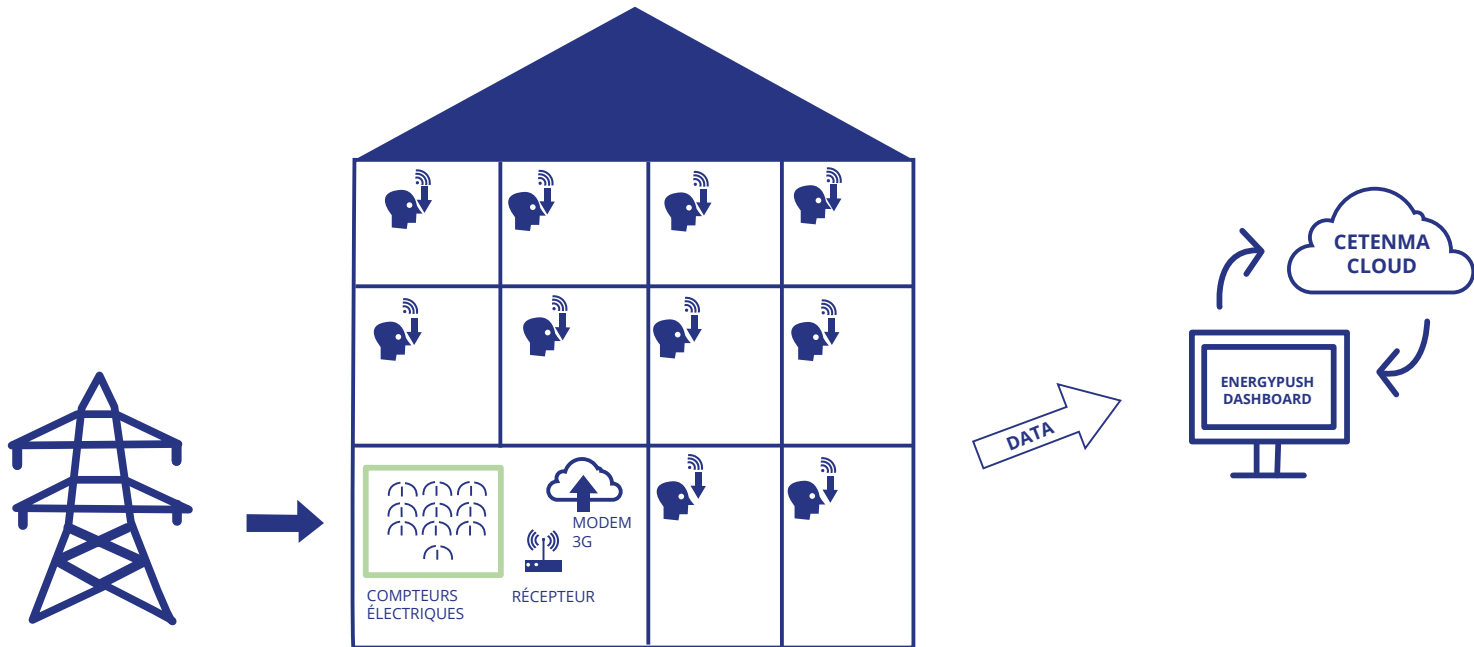
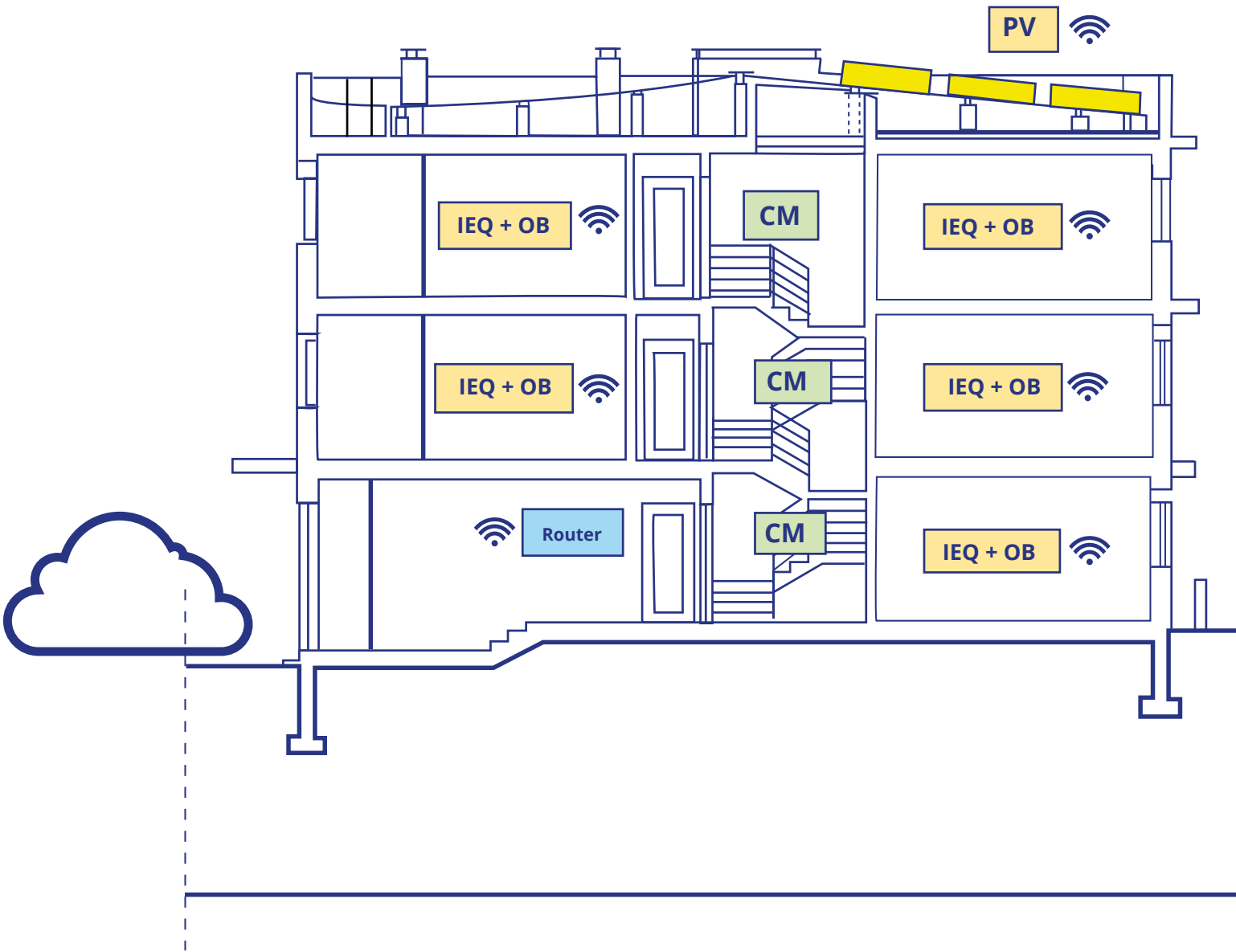
Le projet Energy Push propose différentes approches de solutions de suivi sur chaque bâtiment pilote.

Le projet pilote d'Andalousie comprend la rénovation d'un bâtiment de logements sociaux à Alpujarra de la Sierra (Grenade, Espagne). Les partenaires AVRA et CETENMA ont utilisé la méthodologie BIM pour simuler sur le modèle 3D des alternatives de rénovation, afin d'obtenir une meilleure performance énergétique, d'améliorer les résultats et d'optimiser les ressources.

Pour mesurer l'impact des actions sur la consommation d'énergie et les conditions de confort intérieur dans les 10 logements du bâtiment, un nouveau système de surveillance a été conçu et installé. Il comprend un système centralisé de mesure de l'énergie avec 10 analyseurs de puissance installés à côté des compteurs électriques et 10 capteurs sans fil pour mesurer la température, l'humidité relative et la concentration de CO₂ dans chaque appartement.

Une approche similaire est proposée sur le projet pilote de Cantabrie. Dans ce cas, l'analyseur de puissance et les capteurs des conditions de confort seront installés sur le tableau principal du logement et enverront les informations à la même plateforme.

Pour le projet pilote de Vila Nova de Gaia au Portugal, un système de surveillance de la qualité de l'environnement intérieur (QEI) a été développé pour aider les gestionnaires du parc de logements sociaux à connaître les conditions intérieures et à disposer d'un support basé sur des données réelles pour les futurs travaux de rénovation. Le système de surveillance de QEI comprend des capteurs de : température, humidité relative, CO₂, COV, PM_{1.0/2.5/10'} formaldéhyde, luminosité, niveau de pression acoustique. Les consommations d'énergie et d'eau ont également été incluses dans le système de suivi pour enregistrer les consommations avant et après travaux. Les données collectées sont exploitées puis présentées sur un tableau de bord



« Système de suivi énergétique et du confort intérieur », © CETENMA Construction



En France, la Réglementation Environnementale 2020 (RE 2020), précédée par l'expérimentation E+C-, a introduit la prise en compte de l'empreinte carbone des projets. De fait, les bailleurs sociaux se retrouvent face à un important défi technique qui consiste à rénover massivement et de manière performante, tout en intégrant la question du carbone, alors que les pratiques ont très peu évolué sur l'existant ces dernières années.

Les bailleurs sociaux sont donc dans l'obligation de faire évoluer rapidement leurs habitudes et leur organisation dans un contexte très contraint au niveau financier. Le principal challenge est de les accompagner dans ce changement.

Le poste de « Manager rénovation énergétique performante et bas carbone » étudié dans le cadre d'Energy Push a été conçu pour venir en appui de l'organisation existante

LE MANAGER « RÉNOVATION ÉNERGÉTIQUE PERFORMANTE ET BAS CARBONE » A JUSTEMENT POUR RÔLE D'AIDER LES BAILLEURS SOCIAUX DANS L'INTÉGRATION DE CETTE APPROCHE GLOBALE ET LA MISE EN PLACE D'ACTIONS CONCRÈTES. IL EST LE GARANT QU'AUCUN ASPECT N'EST DÉLAISSÉ AU PROFIT D'UN AUTRE.

La mise en place concrète de ce poste de « Manager rénovation énergétique performante et bas carbone » pourra prendre de nombreuses formes, car la réalité de chaque bailleur social est différente. Tous n'ont pas le même patrimoine à gérer, les mêmes ressources humaines et financières, les mêmes réalités territoriales. C'est pour cela que deux déclinaisons du poste ont été proposées, afin de laisser une certaine latitude aux bailleurs sociaux pour composer eux-mêmes le contenu précis du poste. Cette étude doit notamment permettre d'ouvrir la discussion entre les bailleurs sociaux d'une région, pour creuser les motivations respectives de chaque structure et éventuellement définir une volonté commune de mutualisation des compétences. La mutualisation d'un poste de « Manager rénovation énergétique performante et bas carbone » n'est certainement pas l'unique solution pour résoudre les problématiques posées par la rénovation énergétique performante des logements. Cependant, elle a le mérite de proposer

des bailleurs sociaux, afin de ne pas bousculer leurs habitudes et leur organisation. Il vient soutenir les fonctions existantes et renforcer les liens entre elles, tout en assurant une cohérence globale au niveau de la stratégie patrimoniale des bailleurs.

Cette étude d'opportunité a mis en avant le fait que pour garantir l'atteinte et le maintien de la performance énergétique des bâtiments dans le temps, il est impératif d'avoir une approche globale et cohérente qui repose sur :



une solution concrète qui ne demande qu'à être expérimentée par des bailleurs sociaux volontaires. Les fiches de postes rédigées dans le cadre de cette étude d'opportunité fixent un premier cadre d'intervention qui pourra ensuite évoluer grâce aux retours terrain des premières expérimentations.

LES ÉTAPES DE L'ÉTUDE



- Gestión de viviendas e Infraestructuras en Cantabria - Gesvican , Cantabrie, Espagne

Des logements sociaux autosuffisants et neutres en carbone grâce à la technologie de la pile à combustible.

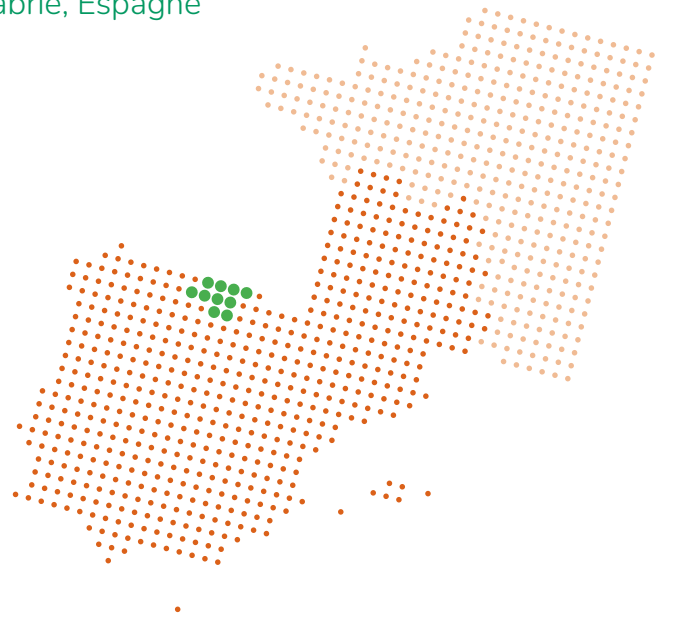
En Cantabrie, Gesvican, l'agence du logement du gouvernement régional, qui gère le parc de logements sociaux de cette région du nord de l'Espagne, a passé des années à chercher des idées innovantes pour que les bâtiments sociaux soient énergétiquement et économiquement durables.

Le problème de la précarité énergétique s'est accentué ces derniers temps en raison de l'augmentation importante du prix de l'énergie et de l'instabilité de l'approvisionnement. Ce problème est encore plus grave dans les pays du sud du territoire Sudoe, traditionnellement dépendants de l'étranger pour satisfaire leurs demandes énergétiques, et pour les familles ayant moins de ressources économiques. Rénover pour atteindre des bâtiments neutres en termes d'émissions de CO₂ et améliorer le confort des habitants est donc devenu un besoin urgent et prioritaire.

Le projet Energy Push propose une solution basée sur les énergies renouvelables qui permettra à un logement social de la municipalité de Novalles d'être autosuffisant et neutre en carbone. L'énergie photovoltaïque est combinée à la technologie de l'hydrogène, permettant le stockage et l'utilisation de l'énergie verte lorsque l'intensité solaire ne couvre pas la demande énergétique du logement. Ainsi, une consommation de près de 8 000 kWh/an actuellement fournie par les réseaux conventionnels



source : © GESVICAN



d'électricité et de gaz naturel se traduira par des émissions nulles de CO₂ dans l'atmosphère et des économies importantes puisque l'énergie solaire sera la seule source d'énergie. Le projet comprend également une plateforme de suivi permettant de contrôler à la fois la production et l'utilisation de l'hydrogène, ainsi que le confort intérieur du logement.

Ce travail conjoint des partenaires Gesvican, l'université de Cantabrie, la fondation CTL, l'université de Porto, CETENMA et le bureau d'études thermiques français Carbone, permettra de fournir un approvisionnement 100 % vert à un logement social, avec un coût nul pour ses habitants.

L'installation du nouveau système d'approvisionnement en énergie renouvelable basé sur la technologie de l'hydrogène a entraîné une amélioration significative de notre qualité de vie. Outre la réduction du coût de la facture d'électricité, nous ressentons un meilleur confort intérieur dans la maison. Nous sommes fiers de pouvoir participer à ce projet innovant et pionnier qui pourra servir de référence pour aider d'autres familles comme la nôtre.

Nous montrons que chacun, quelles que soient ses ressources, peut apporter sa contribution à la lutte contre le réchauffement climatique et offrir à ses enfants un monde plus durable.

Paula SÁNCHEZ, locataire



- Agencia de Vivienda y Rehabilitación de Andalucía - AVRA, Andalousie, Espagne

De la gestion traditionnelle à la gestion BIM du parc de logements publics andalou.

L'agence andalouse du logement et de la réhabilitation (AVRA), organisme public dépendant du ministère du développement, des infrastructures et de l'aménagement du territoire, est chargée de la gestion du parc de logements publics andalou, qui compte 73 989 logements pour plus de 350 000 personnes.

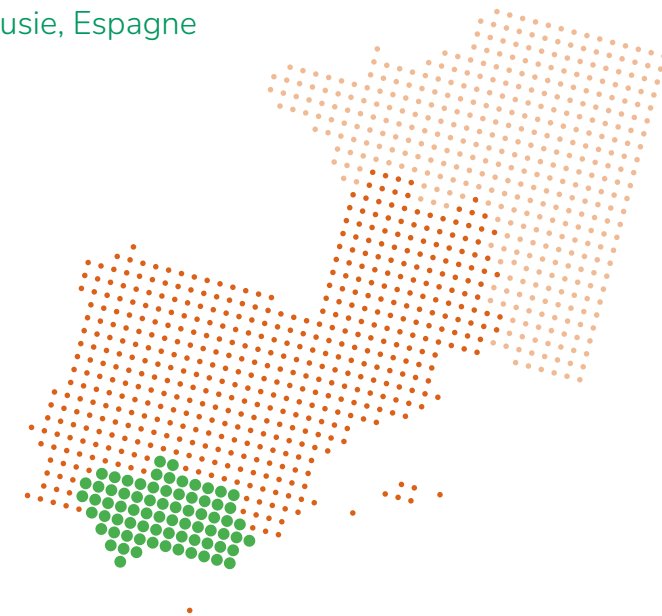
Pour y parvenir, AVRA s'efforce de mettre en œuvre un modèle de gestion globale qui vise à répondre aux besoins des citoyens en matière de logement et de services sociaux, par la réalisation d'actions coordonnées dans tous les domaines de gestion, notamment la gestion administrative, la rénovation et l'entretien des bâtiments et des logements, l'efficacité énergétique, ainsi que d'autres aspects sociaux.

Le projet Energy Push propose une nouvelle approche dans la mise en œuvre d'un système de gestion complet et d'une procédure de caractérisation du parc résidentiel à travers la méthodologie BIM. Cela permettra une gestion globale de l'information et la capacité à prendre des décisions sur les investissements en matière de réhabilitation énergétique, orientant les politiques de rénovation urbaine vers les zones urbaines prioritaires et contribuant ainsi aux objectifs sociaux et énergétiques européens.

Afin de tester cette approche basée sur la méthodologie BIM, AVRA a mis en œuvre un projet pilote pour améliorer l'efficacité énergétique de 10 logements sociaux à Mecina Bombarón, Alpujarra de la Sierra (Grenade – Espagne). Le modèle BIM 3D a été construit à partir d'un nuage de points obtenu avec un scanner laser et les solutions énergétiques potentielles ont été évaluées à l'aide du logiciel



source : © AVRA



BIM, en sélectionnant celle qui avait le plus grand impact énergétique pour les locataires. La méthodologie BIM a également été utilisée pour suivre les travaux et organiser les flux d'informations. Les travaux de réhabilitation énergétique menés par AVRA comprennent l'amélioration de l'enveloppe du bâtiment, ce qui permet d'améliorer le confort intérieur des logements. Le bâtiment fait l'objet d'un suivi, afin de vérifier l'impact réel des travaux d'efficacité énergétique.

Pour atteindre les objectifs du projet, AVRA a collaboré étroitement avec le partenaire CETENMA pour concevoir le système de surveillance et définir les exigences au niveau du modèle BIM afin de déterminer les solutions énergétiques optimales.

La méthodologie BIM va améliorer notre gestion grâce à sa polyvalence, à la couverture complète du cycle de vie du bâtiment, depuis la conception du projet jusqu'à la phase travaux, et à la participation de tous les membres de l'équipe.

De plus, nous aurons la possibilité de relier les données de construction à d'autres données, telles que la consommation, les dépenses de maintenance, la gestion des loyers, les questions sociales, etc.

Cela améliorera également l'accessibilité à ces informations et la gestion des actions potentielles, en stockant toutes les données dans un seul outil pour une utilisation et une gestion futures.

Ignacio VÉLEZ, chef du département du logement de la direction provinciale d'AVRA à Grenade.





- Gironde Habitat -
Gironde, France

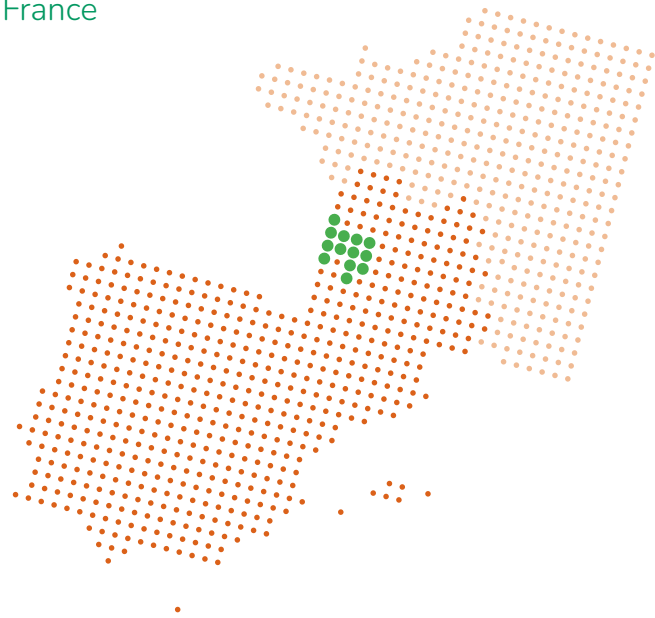
Les avantages de l'utilisation des outils
RECORES et RENOIR avant travaux.

Gironde Habitat est l'Office Public de l'Habitat (OPH) départemental de la Gironde. Présent sur un tiers des communes girondines, il gère aujourd'hui 19 500 logements.

Suite aux présentations réalisées lors des réunions du groupe d'échanges local du projet Energy Push, Gironde Habitat a exprimé de l'intérêt pour les deux outils développés par les trois partenaires français du projet. Le bailleur social a donc proposé la réalisation d'une opération pilote sur la résidence Isabelle, au Bouscat, pour expérimenter l'outil RECORES d'analyse qualitative d'un projet de réhabilitation globale d'un bâtiment et la démarche d'accompagnement RENOIR, pour l'optimisation coût-énergie d'une opération de réhabilitation.

A partir de l'audit énergétique déjà réalisé en 2020 et d'une visite sur place, les éléments nécessaires aux deux outils ont été recueillis pour réaliser une analyse avec un objectif NZEB, plus ambitieux que ce qui avait été initialement imaginé par Gironde Habitat.

L'outil RECORES a permis de fournir des profils associés à chacun des 3 scénarios envisagés sur les 4 bâtiments de la résidence. Ils mettent en évidence les points forts en l'état (comme le volet « Insertion dans le quartier » par exemple) et les axes d'amélioration possibles. La démarche a permis de balayer l'ensemble des travaux de rénovation possibles ayant un impact pour chacun des indicateurs. Il offre ainsi la possibilité de pousser l'analyse sur des problématiques supplémentaires. Par exemple, pour améliorer le volet « Gouvernance du projet », il est possible de créer une association de locataires, de réa-



liser des actions de sensibilisation et d'informations sur les consommations d'énergie et d'eau, ou encore de consulter les locataires lors de la présentation du projet de rénovation.

La méthodologie RENOIR d'optimisation technico-économique a quant à elle permis d'identifier les meilleures stratégies en termes de coût et de performance énergétique pour ce projet de rénovation. A partir d'un panel d'actions possibles, les calculs ont pris en compte les spécificités de chaque bâtiment de la résidence, mais aussi les préférences et les possibilités du maître d'ouvrage. L'outil a ici été appliqué à la maquette numérique des bâtiments, apportant ainsi un atout supplémentaire dans le développement de la méthodologie BIM.



Le scénario retenu par Gironde Habitat permet d'atteindre l'objectif BBC rénovation de 72 kWh/m²/an (labellisé PROMOTELEC). Il inclut notamment la création d'une chaufferie collective pour la production du chauffage et de l'ECS par pompe à chaleur, la mise en place de panneaux solaires photovoltaïques, une isolation thermique par l'extérieur, l'installation d'un système de VMC, le remplacement des portes palières et la création d'ascenseurs extérieurs.

Une équipe de maîtrise d'œuvre va pouvoir être consultée suivant ce scénario et la gouvernance du projet doit être définie avec notre agence de proximité.

Florent BETH, Chargé d'opérations patrimoine.

source : © Gironde Habitat



- GAIURB,EM -
Vila Nova de Gaia, Portugal

Entretien avec l'architecte Carla Pires, responsable de l'innovation et du développement durable chez GAIURB EM (entité responsable de l'urbanisme, du logement social et de la réhabilitation urbaine de la municipalité de Vila Nova de Gaia)

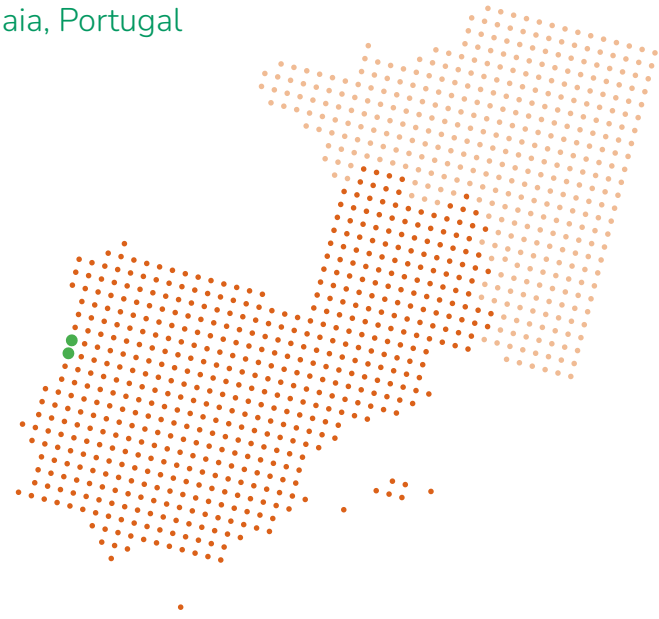
Dans le cadre du projet Energy Push, un système de contrôle du confort thermique, de la qualité de l'air, du confort visuel et du confort acoustique ainsi que de la consommation d'eau et d'électricité est en cours d'installation dans le quartier de logements sociaux du professeur Carlos Alberto Mota Pinto à Pedroso. Ce système de suivi sera doté d'une interface qui permettra à GAIURB de visualiser en temps réel ces données et d'alerter les résidents en cas d'éventuelles dérives ou autres problématiques.

1. QUELS SONT LES PRINCIPAUX AVANTAGES DE CE SYSTÈME DE SUIVI POUR GAIURB ?

GAIURB prévoit que ce projet créera une opportunité d'améliorer la performance énergétique et environnementale des bâtiments de logements sociaux, en améliorant la qualité de vie de ses occupants. Grâce à ce système, il sera possible de connaître le comportement réel de chaque logement, de collecter des données et des informations qui permettront non seulement de détecter les dysfonctionnements énergétiques, mais aussi d'améliorer l'efficacité des bâtiments et de leurs systèmes, afin de mieux s'adapter aux besoins des occupants tout en offrant des environnements plus durables à des coûts abordables.



source : © GAIURB



D'autre part, comme il s'agit d'une interface qui est connectée et interagit avec les occupants des lieux, elle permettra de comprendre comment la performance des bâtiments est liée à l'activité humaine et de quelle manière le comportement des occupants peut influencer cette performance. Ce n'est que de cette manière que les occupants pourront entrer en relation avec leurs logements, les améliorer et les adapter à leurs spécificités et à leurs besoins, en n'occupant plus simplement un espace dans les bâtiments, mais en interagissant directement avec les espaces et l'environnement.

2. QUELLE EST LA PROBABILITÉ QUE GAIURB INCLUT CE TYPE DE SYSTÈME SUR D'AUTRES BÂTIMENTS DE LOGEMENTS SOCIAUX ?

GAIURB gère un vaste parc de logements sociaux et dans le quartier du professeur Carlos Alberto Mota Pinto, plusieurs chantiers de réhabilitation énergétique sont prévus dans les années à venir.

Grâce aux résultats obtenus dans le cadre de ce projet, nous espérons trouver une opportunité d'apprendre et d'améliorer la conception, la construction et l'exploitation futures des bâtiments de logements sociaux, en permettant l'intégration de connaissances liées à la qualité de l'environnement intérieur. Ceci permettra d'optimiser le confort énergétique et environnemental, en créant des espaces de vie plus sains et plus adaptés pour leurs occupants.

Un grand nombre des bâtiments existants sont énergétiquement peu performants et contribuent largement aux émis-



sions de gaz à effet de serre. Selon le World Green Building Council, les bâtiments qui réduisent ou stoppent leurs impacts négatifs peuvent contribuer positivement à l'amélioration du climat et de l'environnement, à la préservation des ressources et à l'amélioration de la qualité de vie des citoyens. Par conséquent, il est dans le plus grand intérêt de GAIURB d'ajouter certains des outils et méthodes développés dans le cadre du projet Energy Push aux processus de réhabilitation des bâtiments de logements sociaux.

3. QUEL TYPE D'INFORMATION CONSIDÉREZ-VOUS COMME ÉTANT LE PLUS IMPORTANT À COLLECTER PAR CES SYSTÈMES, POUR SOUTENIR LES OPTIONS TECHNIQUES DANS LES TRAVAUX DE RÉHABILITATION ET AIDER AUX ACTIONS DE MAINTENANCE ?

Les informations sur les consommations énergétiques sont naturellement parmi les plus importantes pour la vision qu'elles donneront des besoins énergétiques des résidents dans les conditions actuelles des bâtiments (avant réhabilitation). Ces informations seront également pertinentes pour l'étude des solutions techniques prévues dans le projet et l'évaluation effective de leur efficacité, c'est-à-dire si elles sont vraiment les meilleures solutions à appliquer.

Cependant, toutes les autres informations concernant l'intérieur des bâtiments revêtent une importance particulière, à savoir les niveaux d'éclairage naturel et artificiel, la température et l'humidité ambiantes ou encore le confort acoustique. Ce sont des facteurs clés pour améliorer la santé et le bien-être des occupants et fournir un environnement non seulement efficace sur le plan énergétique, mais également adapté en termes de qualité environnementale, de durabilité et de santé.



Fundación CTL Cantabria

C/ Cádiz, 2. 39002 Santander - España

(+34) 942 03 25 82

sudoe.energypush@ctlcantabria.com



**Faible économie
en carbone**

La coopération est entre vos mains

www.interreg-sudoe.eu

– GUIDE –
des bonnes pratiques

Energy Push

SOLUTIONS DE GESTION ÉNERGÉTIQUE DURABLE
DES LOGEMENTS SOCIAUX

Un projet approuvé dans le cadre du Programme de coopération
Interreg V-B Europe sud occidentale (Interreg Sudoe), cofinancé par
le Fonds Européen de Développement Régional (FEDER).

Les idées exprimées dans cette publication représentent le point de vue des auteurs et ne reflètent pas nécessairement les opinions de l'Union Européenne, ni du programme Interreg Sudoe, qui ne seront pas responsables de l'utilisation de l'information ci-jointe

