

LETTRE D'INFORMATION N°3

ÉVOLUTION DU PROJET IMPROVEMENT

Improvement-Intégration de micro-réseaux pour la production combinée de chaleur, de froid et d'électricité dans les bâtiments publics à énergie zéro selon des critères de haute qualité et de continuité d'approvisionnement

Cofinancé par le programme Interreg SUDOE de l'Union européenne, numéro de subvention SOE3/P3/E901



1. RÉALISATIONS DU PROJET

Dans la lettre d'information n° 2, nous avons énuméré les réunions qui ont eu lieu entre les partenaires du consortium jusqu'en juillet dernier. Dans ce nouveau bulletin, nous proposons un résumé des réunions qui se sont tenues jusqu'à présent entre les partenaires de ce consortium:

11-12/05/2022 — EN PRÉSENTIEL/LISBONNE (PORTUGAL)/RÉUNION TECHNIQUE DU PROJET IMPROVEMENT

La réunion IMPROVEMENT de Lisbonne a été préparée et organisée par le LNEG et a compté sur la participation des chefs de projet des lots de travail LT3 (LNEG), LT4 (UPVD) et LT5 (CNH2). Le 11 mai a été consacré à l'organisation, l'examen et la planification des travaux, présentés par les responsables et partenaires respectifs des lots LT3, LT4 et LT5 – respectivement LNEG, UPVD, CNH2 et IST. Le groupe a visité les sites et équipements de la zone pilote du LNEG – salles, laboratoire, zone technique et équipements solaires thermiques, photovoltaïques et éoliens – et assisté à la présentation du système de surveillance thermique au moyen de la plateforme de gestion de l'énergie.

Le 12 mai a été l'occasion de réaliser un travail connexe entre les lots LT3, LT4 et LT5, et il a été convenu d'organiser des réunions entre les équipes via TEAMS dans les semaines à venir. Celles-ci devraient avoir lieu entre l'UPVD (responsable LT4) et le LNEG, sur la modélisation et le contrôle du système thermique et entre le CNH2 (responsable LT5) et le LNEG sur les questions d'exploitation, de planification de la campagne d'essais et la surveillance (été) du système solaire thermique des deux zones pilotes – Lisbonne et Puertollano.



Photo 1. Réunion Improvement de Lisbonne dans la zone pilote du LNEG et photo de groupe.

26-27/10/2022. EN PRÉSENTIEL/LISBONNE (PORTUGAL)/ÉVÉNEMENT DE SENSIBILISATION AU PORTUGAL

Lisbonne a accueilli en octobre dernier le deuxième des trois événements de diffusion du plan de communication du projet IMPROVEMENT. Visant l'« intégration des systèmes d'énergies renouvelables dans les bâtiments publics », l'événement a été organisé par le LNEG (Laboratoire national de l'énergie et de la géologie) et soutenu par l'AAE (Agence andalouse de l'énergie).

Cet événement incluait une présentation du projet IMPROVEMENT, en soulignant notamment le rôle important du site pilote de Lisbonne et sa contribution en tant qu'espace de développement et d'intégration de systèmes de production de chaleur/froid à partir d'énergies renouvelables dans un micro-réseau pour convertir un bâtiment public existant en bâtiment à consommation d'énergie quasi nulle.



Photo 2. Événement de sensibilisation à Lisbonne — photo de groupe.

Ces journées, qui ont connu une forte affluence du public, ont mis en évidence le rôle des énergies renouvelables et de leur intégration dans les bâtiments publics, en tant qu'outil pour parvenir à une plus grande efficacité énergétique et à la conversion en bâtiments à consommation d'énergie quasi nulle (nZEB).

Enfin, il convient de souligner que cet événement a coïncidé avec les dernières journées techniques des partenaires du projet IMPROVEMENT, qui se sont également tenues à Lisbonne les 26 et 27 octobre. Une réunion a été organisée dans le but de partager les apprentissages entre les sites pilotes de Lisbonne et de Puertollano, et d'évaluer l'état des livrables finaux, en montrant les résultats du projet pour faciliter la transformation d'autres bâtiments publics en bâtiments économes en énergie. Plus d'informations [ici](#).

Au cours de ces journées, un atelier technique a été organisé pour échanger des informations sur les sites pilotes du projet Improvement (Lisbonne et Puertollano) et examiner l'état des projets pilotes.

L'atelier de suivi des partenaires du projet IMPROVEMENT a adopté une approche technique pour partager les apprentissages entre les sites pilotes de Lisbonne et de Puertollano. Par ailleurs, une évaluation de l'état des livrables finaux montrant les résultats du projet a été réalisée, afin de faciliter la transformation d'autres bâtiments publics en bâtiments à consommation d'énergie quasi nulle (NZEB). Plus d'informations [ici](#).



28-28-29/11/2022. HYBRIDE/PUERTOLLANO (ESPAGNE)/ÉVÉNEMENT DE SENSIBILISATION EN ESPAGNE.

Un nouvel événement a été organisé dans le cadre de la journée de sensibilisation Interreg IMPROVEMENT, sur le thème « qualité et continuité de l'approvisionnement grâce aux systèmes hybrides de stockage d'énergie dans les bâtiments publics ». Il s'agissait d'un nouvel acte de diffusion, le troisième prévu dans le cadre de ce plan de communication, qui a eu lieu le 28 novembre dernier à Puertollano (Espagne) et qui s'est déroulé à la fois en présentiel et en ligne.

L'événement a bénéficié du soutien et de la participation active du Centre national de l'hydrogène (CNH2), en plus de la présence de différents partenaires et organismes associés au projet, comme l'hôpital régional de la Axarquía et Nec Renewables. Des entreprises de premier plan ont également été impliquées dans l'événement, comme Asime, Ingho FM, Sistol et Geothermal Energy. À cela il convient d'ajouter l'intégration innovante du Service de santé de Madrid, avec une intéressante intervention de la Communauté de Madrid sur le projet pilote « hydrogène vert à l'hôpital ».

L'événement a consisté en un total de trois sessions composées de différentes présentations qui ont montré l'importance de l'intégration des énergies renouvelables dans les bâtiments publics, en particulier dans le cas des hôpitaux, un point essentiel pour la réalisation de bâtiments durables et économes en énergie. Une dynamique de groupe a été également menée en clôture de la journée, visant la participation active des présents et l'évaluation des progrès et des résultats recueillis tout au long de la journée.

Le projet IMPROVEMENT a été présenté par Jesús Martin, responsable de l'unité de gestion de projet du CNH2, lequel a exposé les principales avancées du projet, les dernières réalisations et les résultats obtenus à partir des technologies basées sur l'hydrogène, entre autres aspects. Le site pilote de Puertollano, géré par le CNH2 et qui représente une partie essentielle du projet IMPROVEMENT a également été présenté, ainsi que les différentes activités et lignes de recherche développées sur ce site visant à l'intégration de micro-réseaux combinés de froid, chaleur et énergie avec des fonctionnalités d'amélioration de la qualité de l'énergie pour la réhabilitation des bâtiments publics à charges critiques et leur conversion en bâtiments à consommation d'énergie quasi nulle (nZEB).

Au cours de la journée, une visite guidée des installations du site pilote de Puertollano a été réalisée. L'occasion pour les participants de connaître les différents champs d'action et lignes d'application du travail qu'ils ont réalisé depuis le début du projet. Plus d'informations [ici](#).



Photo 3. Réunion Improvement de Puertollano dans la zone pilote du CNH2 et photo de groupe.

28-29/11/2022. HYBRIDE/PUERTOLLANO (ESPAGNE)/HUITIÈME RÉUNION DU COMITÉ TECHNIQUE ET DE GESTION DU PROJET IMPROVEMENT

Réunion des responsables des lots de travail du projet IMPROVEMENT pour prendre des décisions techniques et portant sur le développement de projet. Plus précisément, une analyse de l'avancée des différents lots de travail a été réalisée, en vue de l'achèvement du projet prévu pour mars 2023 et, plus précisément, de l'événement final qui aura lieu à Séville.



Photo 4. Huitième réunion du comité technique et de pilotage.

2. CONFÉRENCES ET PRÉSENTATIONS DU PROJET IMPROVEMENT

L'évolution du projet a été présentée dans le cadre des événements suivants:

17/10/2022. 48E CONFÉRENCE ANNUELLE DE LA SOCIÉTÉ D'ÉLECTRONIQUE INDUSTRIELLE IEEE, IECON 2022.

Francisco Javier Lopéz.Alcolea, de l'Université de Castille-La Manche (UCLM), partenaire du projet IMPROVEMENT, présente la publication *Utilisation de termes résonnants dans un schéma de contrôle 2DOF pour le contrôle du courant d'un filtre de puissance active*, qui inclut les résultats du projet IMPROVEMENT.



20/11/2022. 3° CONGRÈS INTERNATIONAL SUR LA PUISSANCE, L'ÉNERGIE ET LE GÉNIE ÉLECTRIQUE POUR 2022

Rafael Savariego (UCO), partenaire du projet IMPROVEMENT, présente *Intégration de micro-réseaux pour la production combinée de froid, de chaleur et d'électricité dans les bâtiments publics à consommation d'énergie quasi nulle avec des charges critiques sous des exigences élevées de qualité et de fiabilité de l'approvisionnement*, un document de position.



17/12/2022. CONFÉRENCE INTERNATIONALE IEEE SUR LE BIG DATA, IEEE BIG DATA 2022

Florian Chauvet, Ladjel Bellatreche et Carlos Augusto Santos Silva, de l'Institut supérieur de l'aéronautique et de l'espace (ISAE-ENSMA), partenaire du projet IMPROVEMENT, présentent *Approches IA pour la prévision des prix de l'électricité sur des marchés stables/instables : projet Improvement dans l'UE*, qui inclut les résultats du projet IMPROVEMENT.



Suivez nos événements ici et sur nos réseaux pour en savoir plus sur les événements à venir et comment y participer:
[LinkedIn](#), [Facebook](#), [Instagram](#), [Twitter](#), [Youtube](#)

3. SITE PILOTE DE PUERTOLLANO POUR LES SYSTÈMES DE PRODUCTION D'ÉNERGIE RENOUVELABLE

Cette installation pilote est formée d'un micro-réseau qui intègre différents dispositifs de production et de stockage électriques et thermiques, ces derniers à la fois sous forme de chaleur et sous forme de froid.

Les installations sont composées des éléments suivants:

- Centrale photovoltaïque de 100 kW
- Pile à combustible de 30 kW
- Électrolyseur alcalin de 60 kW
- Parc de stockage d'hydrogène avec 8 300 l à 10 bar et 800 l à 200 bar
- Batteries au gel d'une capacité totale de 156 kWh
- Stockage de chaleur dans un réservoir à inertie construit dans un matériau à changement de phase
- Stockage de froid dans des réservoirs à inertie
- Installation géothermique avec une pompe à chaleur de 50 kW et 6 puits d'échange géothermique

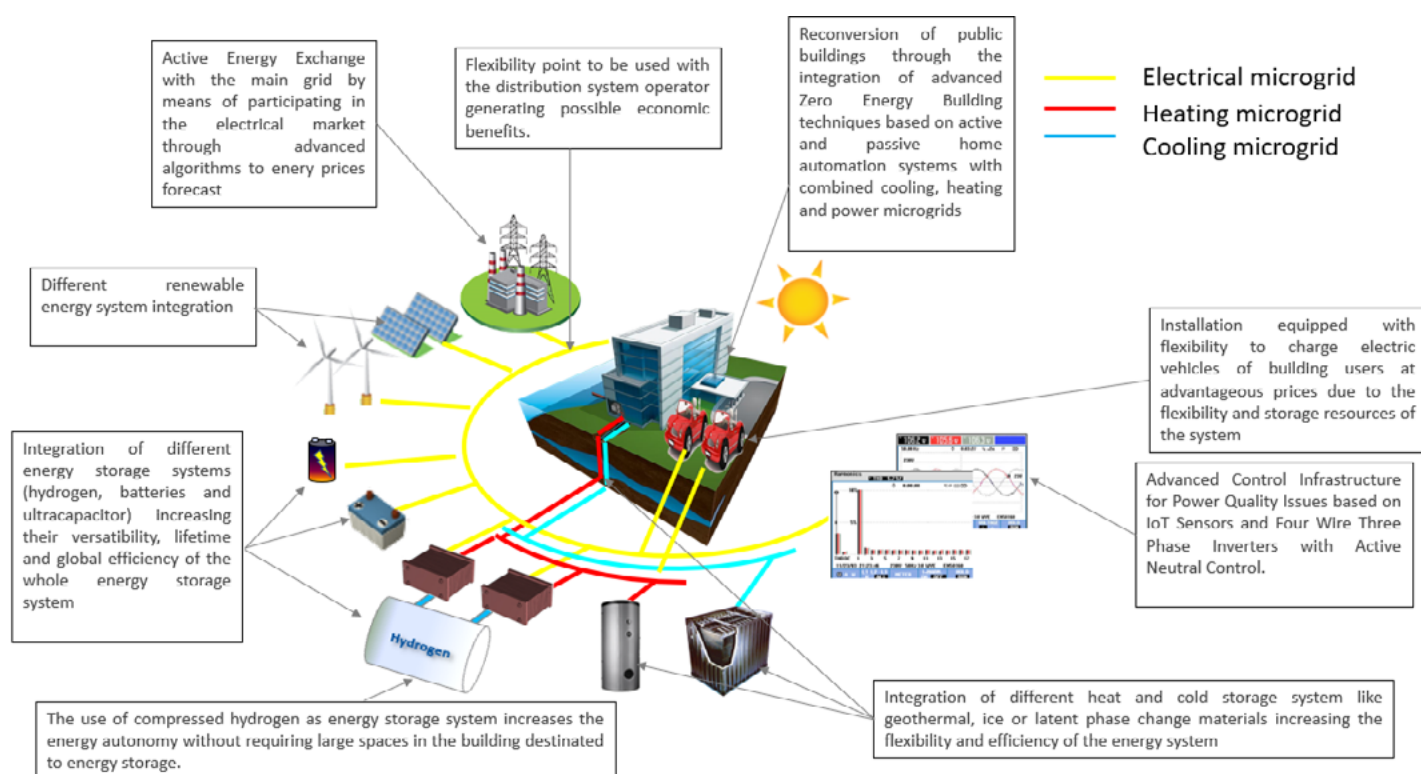
La centrale solaire produit de l'énergie électrique, dont une partie est directement consommée dans le bâtiment, tandis que les excédents de production qui ne sont pas consommés sur le moment sont stockés, d'abord dans les batteries et lorsque celles-ci sont pleines, ces excédents sont utilisés pour produire de l'hydrogène vert dans l'électrolyseur. L'hydrogène peut être stocké à long terme et utilisé soit pour ravitailler les véhicules à hydrogène de la flotte mobile du centre, soit pour produire de l'électricité grâce à la pile à combustible, pour alimenter le centre lorsqu'il n'y a pas de soleil.

D'autre part, la chaleur résiduelle générée par l'électrolyseur est stockée dans les réservoirs prévus à cet effet, pour contribuer au chauffage du bâtiment. L'installation d'une pompe à chaleur géothermique, alimentée par l'électricité produite par le micro-réseau, produit du chauffage en hiver et du froid en été avec des rendements très élevés. Par ailleurs, l'accumulation thermique permet de privilégier le fonctionnement de la pompe à chaleur lorsque la production d'électricité est plus économique (production d'énergie photovoltaïque directe), en stockant la chaleur pour qu'elle puisse être utilisée lorsque la production d'électricité est plus coûteuse (par exemple, en utilisant l'hydrogène préalablement accumulé dans la pile à combustible).

Il est à noter que l'optimisation de la gestion de ces systèmes fait partie des connaissances qui ont été développées dans le cadre du projet IMPROVEMENT.

Pour plus d'informations:

<https://www.improvement-sudoe.es/microgrids-based-nzeb-spain-pilot-plant/>



4. INTERVIEW : TROIS QUESTIONS AUX PARTENAIRES

Jesus J. Martin
Responsable Programmes, Projets et Communication du CNH2

Jesús Javier Martín Pérez est ingénieur des mines spécialisé en Énergie et Combustibles, diplômé en 2006 de l'Université polytechnique de Madrid (UPM) et il a également obtenu en 2010 un master en Énergies renouvelables, Hydrogène et Piles à combustible de l'Université internationale Menéndez Pelayo. Depuis 2016, il est expert en gestion de projets européens de l'UPM et il a suivi un cours universitaire avancé en Efficacité énergétique dispensé par l'Université catholique d'Avila en 2019.

Doté de plus de 17 ans d'expérience, son parcours professionnel a toujours été lié à la recherche dans le secteur des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique. Il a débuté sa carrière en travaillant dans différentes entreprises liées à la promotion de la RDI dans le domaine de l'énergie et en tant que conseiller technique de projet auprès du ministère espagnol de la Science et de l'Innovation.

En 2008, il a fait partie des premiers ingénieurs choisis pour lancer le Centre national de l'hydrogène (CNH2) à Puertollano (Ciudad Real, Espagne). Depuis, il travaille sur des problématiques de test, de caractérisation et de validation des technologies hydrogène en systèmes isolés avec cogénération et trigénération pour un usage domestique ou pour des systèmes de ravitaillement, de perception sociale et il assure actuellement la coordination, la communication et la gestion de projets. Depuis 2020, il est responsable de l'unité en charge de la gestion de projets et a été promu responsable Programmes, Projets et Communication.

Il a également collaboré à la gestion et à la mise en place des équipements, laboratoires et installations du CNH2 financés par le Fonds européen de développement régional (FEDER) dans le cadre des fonds accordés aux Installations scientifiques-techniques singulières (2014-2016). Il a également été le responsable de la gestion du projet « Consolidation et amélioration de l'infrastructure scientifique et technique du Centre national de l'hydrogène » financé par FEDER-JCCM (2018-2022). Depuis 2017, il est responsable du secrétariat du Comité technique espagnol de normalisation-CTN 222 « Technologies des piles à combustible » et participe en tant que membre au CTN 181 « Technologies de l'hydrogène » et au CTN-UNE 216/GT 2 « Changement climatique ». Il a collaboré à la

définition du nouveau programme européen (2021-2027) du Partenariat pour l'hydrogène propre (CHP - Clean Hydrogen Partnership) et à la révision de la feuille de route espagnole sur l'hydrogène en 2020.

Il a participé à plus d'une quinzaine de projets innovants en Europe et en Espagne, en collaboration avec des entreprises et des centres de recherche tels que National Programme (NP) GEBE, NP ENHIGMA, NP TOGETHER, NP SHINE-FLEET, projet ERASMUS+ « Fabrication d'un kart à partir d'énergies alternatives », FP7 HYACINTH, FCH2JU H2PORTS, horizon 2020 MACBETH, Horizon 2020 ARENHA, en tant que responsable de la communication et de la diffusion, FCH2JU GREEN HYSLAND, FCH2JU FCH2RAIL, CHP HYPOP et projets de diffusion scientifique approuvés par la Fondation espagnole pour la science et la technologie (Unité Culture scientifique et innovation, UCC+I-CN2). Depuis 2019, il est le coordinateur du projet IMPROVEMENT dans le cadre du Programme de coopération territoriale de l'espace sud-ouest européen (SUDOE).

QUELLES SONT LES RAISONS POUR LESQUELLES LE CENTRE NATIONAL DE L'HYDROGÈNE (CNH2) A DÉCIDÉ DE PARTICIPER AU PROJET IMPROVEMENT?

Le CNH2 est un centre national espagnol de recherche et développement au service de la société destiné à optimiser les technologies de l'hydrogène et des piles à combustible et à promouvoir leurs applications. C'est pourquoi le CNH2 mène des activités basées sur la réalisation de projets de RDI sur des sujets tels que la production et le stockage de l'hydrogène, la conversion de l'hydrogène en énergie ou encore l'intégration de systèmes et l'exploitation d'installations.

En Europe, les bâtiments demeurent un élément central de notre vie quotidienne, et ils sont responsables de 40 % de notre consommation d'énergie pour le chauffage, le refroidissement, la ventilation, l'eau chaude et l'éclairage, et de 36 % des émissions de gaz à effet de serre. Il est donc important d'améliorer l'efficacité énergétique des bâtiments pour jouer un rôle clé dans la réalisation de l'objectif ambitieux de neutralité carbone d'ici 2050, tel que défini dans le Pacte vert pour l'Europe.

D'une part, diverses technologies de stockage permettent de réduire l'écart qui existe entre le moment où l'énergie produite par les sources renouvelables atteint sa capacité maximale et le moment où les consommateurs en ont besoin. Par ailleurs, de nombreuses technologies de stockage de l'énergie thermique pourraient être utilisées dans les structures des bâtiments, par exemple en utilisant des systèmes de construction activés par énergie thermique. En plus de l'utilisation de systèmes de stockage de

chaleur externes dans les bâtiments, tels que des capteurs solaires en façade ou sur plafonds suspendus, il est également possible de les intégrer dans les éléments de construction. Ils peuvent être installés dans les murs intérieurs et extérieurs, et lors de la construction de plafonds et de planchers, afin de tirer parti de la masse thermique fournie par ces éléments et d'améliorer leurs capacités de stockage d'énergie. Les méthodes de stockage différentiel prennent en compte la demande totale de chauffage et de refroidissement du bâtiment, son occupation, les conditions ambiantes, l'espace disponible, les impacts potentiels sur la structure du bâtiment, etc.

Par ailleurs, dans le secteur du bâtiment, l'intérêt pour les bâtiments autonomes en énergie et dotés de capacités de stockage d'énergie s'est accru ces derniers temps, avec l'intégration des énergies renouvelables dans les bâtiments. Mais les problèmes liés à l'intégration des ressources énergétiques distribuées dans les environnements et à la maintenance des systèmes d'alimentation dans les bâtiments dotés d'équipements de haute technologie considérés comme des bâtiments à « charges critiques » doivent être pris en compte. L'extrême sensibilité de ces équipements aux perturbations électriques pour des raisons médicales dans les hôpitaux et pour des raisons de sécurité dans les installations militaires, les gares ou les aéroports, etc. implique de considérer la qualité de l'énergie et la continuité de l'approvisionnement comme des aspects fondamentaux à résoudre avec l'autonomie que pourrait par exemple procurer l'hydrogène.

D'autre part, le Programme de coopération territoriale de l'espace sud-ouest européen (SUDOE) soutient des projets de développement régional visant à améliorer l'efficacité énergétique des bâtiments de la zone SUDOE, au moyen de spécificités et de caractéristiques différenciatrices. Ce type d'installation se caractérise par une forte consommation d'énergie pour le chauffage pendant les mois d'hiver et pour la climatisation pendant les mois d'été.

Le CNH2 dispose d'une plateforme de développement et de test de systèmes à base d'hydrogène appliqués au domaine des micro-réseaux et des réseaux intelligents. Cette plateforme intègre l'hydrogène comme vecteur d'énergie avec d'autres solutions de stockage d'énergie telles que les batteries et les supercondensateurs. Il est possible d'intégrer de nouveaux composants de micro-réseaux et de développer des systèmes avancés de gestion de l'énergie.

Pour toutes ces raisons, le CNH2 a décidé en 2018 de proposer un nouveau projet au programme INTERREG SUDOE, avec le soutien de huit autres entités d'Espagne, du Portugal et de France. L'objectif principal est de convertir les bâtiments publics existants

en bâtiments à consommation d'énergie quasi nulle (nZEB), en intégrant des micro-réseaux combinés de froid, chaud et électricité avec des onduleurs de type NPC en utilisant des systèmes de stockage d'énergie hybrides qui garantiront la qualité de l'approvisionnement et la continuité du service dans les environnements avec des charges critiques, tout en augmentant l'efficacité énergétique dans ce type de bâtiments.

QU'EST-CE QUE CE PROJET APPORTERA À L'ESPAGNE ET AU CNH2?

Le projet Improvement-Sudoe cherche à montrer comment différentes techniques et technologies énergétiques innovantes utilisées individuellement et la nouvelle électronique de l'énergie, associées à l'algorithme qui a été développé, peuvent être utilisées ensemble dans le cadre d'un nouveau concept appelé « système IMPROVEMENT » pour améliorer l'efficacité énergétique dans les bâtiments et maintenir la qualité et la continuité de l'alimentation électrique.

La zone SUDOE se caractérise par d'importantes ressources en énergie renouvelable (solaire et éolienne) qui doivent être intégrées dans les bâtiments avec des technologies de stockage thermique et énergétique novatrices (matériaux à changement de phase, ultracondensateurs, batteries et cycle de l'hydrogène). Et aussi en utilisant des techniques passives et actives (capteurs solaires en façade, plafonds suspendus, etc.), là où leur intégration dans les bâtiments existants et les éléments de construction est également possible. Toutes ces techniques et technologies doivent être pilotées pour gérer l'énergie électrique et thermique afin d'optimiser leur utilisation et de résoudre les problèmes spécifiques posés par charges critiques, pour garantir en permanence la qualité et la continuité du service.

Avec ce projet, le CNH2 cherche à démontrer que l'hydrogène est une option intéressante en tant que système de stockage, car sa densité d'énergie permet de longues périodes d'autonomie énergétique par rapport aux autres options, et il est capable de répondre plus rapidement que d'autres aux éventuelles perturbations du réseau. Améliorer la performance énergétique des bâtiments et réduire les émissions de carbone apporteraient d'importants bénéfices au bâtiment, notamment en améliorant la durabilité, en réduisant l'entretien, en offrant un plus grand confort, en réduisant les coûts, en augmentant l'espace habitable ainsi que la productivité et en améliorant la santé et la sécurité.

Les objectifs du projet Improvement-Sudoe sont parfaitement conformes à l'actuel Plan national intégré énergie-climat (PNIEC) (2021-2030) de l'Espagne et à sa feuille de route nationale sur l'hydrogène (octobre 2020).

OU EN EST-ON ACTUELLEMENT EN ESPAGNE CONCERNANT LES BÂTIMENTS À CONSOMMATION D'ÉNERGIE QUASI NULLE (NZEB) ET L'HYDROGÈNE?

En raison de leur faible efficacité énergétique, les bâtiments sont actuellement responsables de plus de 30 % de la consommation d'énergie à l'échelle mondiale, et ils représentent un tiers des émissions directes et indirectes de dioxyde de carbone et de particules. Les bâtiments sont des biens durables à long terme ; par conséquent, leurs contributions à la consommation d'énergie et aux émissions futures sont un aspect essentiel pour étudier et soutenir la rénovation des bâtiments anciens et appliquer différentes mesures dans le secteur de la construction.

Aujourd'hui, l'électricité fournie dans les bâtiments provient principalement des centrales électriques et des systèmes de distribution basés sur les combustibles fossiles. Ces dernières années, une production d'énergie plus renouvelable ou distribuée a été encouragée et adoptée dans le monde entier. Un « bâtiment à consommation d'énergie quasi nulle » est un bâtiment caractérisé par de hautes performances énergétiques. Les besoins quasi nuls en énergie devraient être couverts dans une très large mesure par l'énergie provenant de sources renouvelables, notamment l'énergie issue de sources produites sur place ou à proximité. Par ailleurs, la législation européenne oblige les États membres à établir des exigences minimales en matière d'efficacité énergétique pour les bâtiments, afin d'atteindre des niveaux de coûts optimaux par rapport à la réduction de la demande d'énergie. Ces exigences sont revues tous les cinq ans et établissent des catégories de bâtiments en fonction de leurs niveaux d'énergie (demande et production).

Par exemple, plus de 50 % des bâtiments publics existants en Espagne ont été construits avant 1980, une époque où les codes de construction n'incluaient aucune exigence en matière d'efficacité énergétique. De plus, dans les années qui ont suivi, l'Espagne a connu un boom de la construction de bâtiments, mais également ailleurs, les décideurs politiques devaient prendre d'importantes décisions pour mettre en œuvre des stratégies correctives afin d'améliorer l'efficacité énergétique réelle et la consommation d'énergie dans les bâtiments. Cela serait également utile pour les pays et régions du sud-ouest de l'Europe qui présentent une situation et des caractéristiques climatiques similaires à celles de l'Espagne.

En Espagne, le Code technique de la construction (décret royal 314/2006) vise à unifier les réglementations en matière d'efficacité énergétique des bâtiments. La législation espagnole sur l'efficacité énergétique est basée sur le décret royal 235/2013 relatif à la certification énergétique des bâtiments. Toujours

en Espagne, la législation sur les énergies renouvelables a été largement développée dans le Code technique de la construction DB-HE. Par ailleurs, chaque gouvernement régional peut légiférer et imposer davantage de restrictions sur l'installation de systèmes d'énergies renouvelables. Afin d'atteindre l'objectif de décarbonation d'ici 2050 établi pour l'Espagne, le 1er juin 2021, le règlement sur la procédure de base pour la certification de l'efficacité énergétique des bâtiments a été mis à jour par le décret royal 390/2021.

En ce qui concerne l'hydrogène, la Commission européenne a défini des plans pour le système énergétique du futur et publié la Stratégie européenne pour l'hydrogène, en mettant fortement l'accent sur le principe « priorité à l'efficacité énergétique ». Les pompes à chaleur dans les bâtiments sont explicitement mentionnées comme un exemple de la manière d'augmenter l'utilisation de l'électricité verte, un aspect au centre de la stratégie sur l'hydrogène, dans les « secteurs qui ne sont pas adaptés à l'électrification ». En décembre 2019, la Commission européenne a présenté son plan pour un Pacte vert européen, qui prévoit une Europe neutre en carbone d'ici 2050. En ce sens, la création de marchés et d'infrastructures pour l'hydrogène sera encouragée dans l'UE.

En 2020, l'Espagne a publié sa première feuille de route sur l'hydrogène. Elle met également l'accent sur la politique industrielle, en soulignant les potentiels techniques qu'offre l'hydrogène. Toutefois, elle n'aborde pas en détail l'utilisation de l'hydrogène dans le secteur du bâtiment (pompes à chaleur). Actuellement, les solutions de chauffage à base d'hydrogène ne sont pas compétitives, elles pourraient le devenir partir de 2030. Néanmoins, ce projet a tenté de déterminer si l'utilisation de l'hydrogène comme solution de stockage de l'énergie pour les bâtiments avec des équipements de haute technologie considérés comme des charges critiques est pertinente ou non.

L'une des missions du CNH2 est de collaborer avec la société et les organismes européens dans les domaines de l'efficacité énergétique, de l'hydrogène renouvelable, de l'économie circulaire et des solutions décarbonées.

5. PUBLICATIONS TECHNIQUES DES PARTENAIRES

Nous souhaitons partager avec la communauté IM-PROVEMENT certaines publications réalisées jusqu'à présent:

1. 12/05/2022. LNEG. Intégration d'un système d'énergie renouvelable dans un micro-réseau et solutions pour améliorer l'efficacité énergétique dans les bâtiments publics.
2. 20/06/2022. LNEG. Intégration combinée de froid, chaud et stockage d'énergie renouvelable dans un bâtiment public – Projet IMPROVEMENT-SUDOE.
3. 06/07/2022. UCLM. Système de contrôle discret à régulateurs imbriqués pour le courant injecté dans le réseau avec un onduleur monophasé et un filtre LCL.
4. 24/09/2022. UPDV. Une enquête sur les récentes avancées en matière de gestion intelligente des micro-réseaux et des micro-réseaux en réseau.
5. 20/10/2022. UCLM. Utilisation de termes résonnants dans un schéma de contrôle 2DOF pour le contrôle du courant d'un filtre de puissance active.
6. 21/10/2022. UPDV. Comparaison entre les modèles de régression par processus gaussien basés sur le temps et sur l'observation pour la prévision de l'irradiance horizontale globale.
7. 25/10/2022. OH, UCO. Stratégie de planification de la charge pour améliorer la qualité de l'énergie dans les fours de verrerie électriques.
8. 25/10/2022. CNH2. Intégration de micro-réseaux pour la production combinée de chaleur, de froid et d'électricité dans les bâtiments publics à énergie zéro selon des critères de haute qualité et de continuité d'approvisionnement.
9. 18/11/2022. UCO. Intégration de micro-réseaux pour la production combinée de froid, de chaleur et d'électricité dans les bâtiments publics à consommation d'énergie quasi nulle avec des charges critiques sous des exigences élevées de qualité et de fiabilité de l'approvisionnement, un document de position

**Suivez notre section des
publications sur le site du
projet [ici](#)**

Pour plus d'informations sur le
PROJECT IMPROVEMEN, consultez
notre page web:

<https://www.improvement-sudoe.es/>

IMPROVEMENT - «Intégration de micro-réseaux pour la production combinée de chaleur, de froid et d'électricité dans les bâtiments publics à énergie zéro selon des critères de haute qualité et de continuité d'approvisionnement», est un projet cofinancé par le programme Interreg SUDOE de l'Union européenne, numéro de subvention SOE3/P3/E901

