



CLIMAFED
FÉDÉRATION BELGE DES TECHNOLOGIES CLIMATIQUES

POSITION PAPER

Systemes de pompe à chaleur hybrides

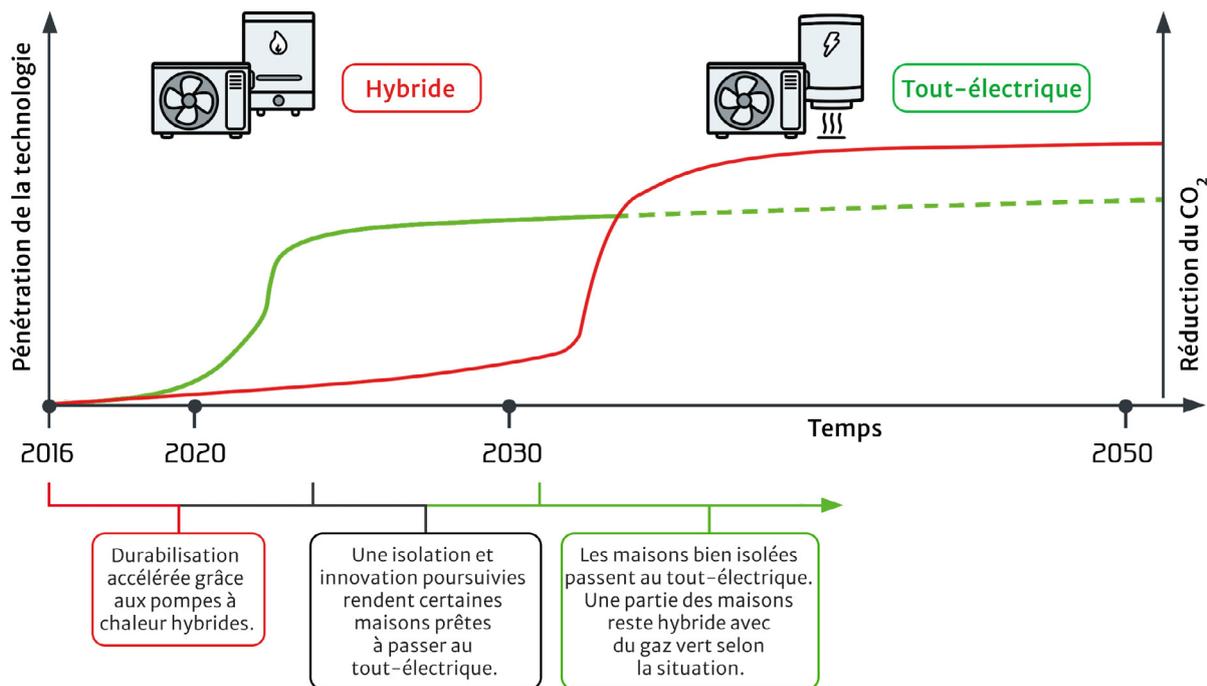
Avril 2024

Contact: public.affairs@climafed.be

Résumé opérationnel

La complexité et l'importance du chauffage des bâtiments dans la transition énergétique belge ne sont plus à démontrer. Les pompes à chaleur électriques représentent une partie importante de la solution pour un chauffage neutre en carbone, au même titre que le chauffage urbain renouvelable, l'hydrogène et le biogaz. Dans les nouveaux bâtiments et les maisons rénovées intensivement sur le plan énergétique, la pompe à chaleur entièrement électrique s'impose comme solution adéquate et logique. Dans certaines situations où une installation de pompe à chaleur tout électrique serait trop onéreuse ou exigerait trop de modifications à l'habitation ou l'installation, un système hybride peut s'avérer être la solution. Dans des conditions spécifiques telles que le gel ou une charge excessive du réseau, la chaudière à condensation peut alors prendre en charge ou soutenir le chauffage. Les pompes à chaleur hybrides peuvent donc considérablement accélérer le recours aux énergies renouvelables pour le chauffage des bâtiments existants.

Les systèmes de pompe à chaleur hybrides, qui combinent une pompe à chaleur électrique et une chaudière, offrent une solution d'avenir permettant d'accélérer le rôle potentiel des pompes à chaleur dans la transition énergétique. Dans ces systèmes, le gaz, qu'il soit renouvelable ou non, peut absorber les pics de demande de chaleur. En combinaison avec des régulations intelligentes, il est ainsi possible de réduire la charge sur le réseau électrique. Aucun chauffage par le sol ni aucune isolation extrême ne sont nécessaires non plus, et dans de nombreux cas, il suffit d'ajouter une pompe à chaleur air/eau à un système de chauffage existant pour obtenir un bon rendement. De cette manière, l'investissement devient abordable pour les propriétaires de maisons anciennes et existantes, ce qui favorise et accélère l'adoption de l'énergie renouvelable dans le chauffage des bâtiments et permet de limiter plus rapidement les émissions de CO₂ provenant du chauffage des bâtiments.



Le recours aux solutions de chauffage hybride permet aux consommateurs de bénéficier de coûts réduits et d'étaler les investissements dans l'isolation de la maison et les nouveaux systèmes d'émission, sans compromettre le niveau de confort de la maison. Les chaudières existantes peuvent également être conservées dans le système hybride aux côtés de la pompe à chaleur, tandis que le consommateur peut choisir d'utiliser l'un ou l'autre système en fonction du prix, de l'efficacité, des émissions de CO₂. De cette manière, il sera possible à terme d'aussi choisir de poursuivre sans gaz.

L'utilisation continue de l'infrastructure gazière existante est une alternative au déploiement de nouveaux systèmes de chauffage urbain qui impliquent certains coûts d'investissement. À plus long terme, les solutions de chauffage hybride peuvent également être considérées comme un système énergétique à zéro émission de CO₂ lorsqu'elles sont alimentées par de l'électricité renouvelable, du biométhane et de l'hydrogène renouvelable et à faible teneur en carbone.

Introduction / Vision

La réduction des émissions de CO₂ dans les bâtiments publics et privés est essentielle pour atteindre les objectifs climatiques de l'Europe : au moins -55 % d'ici 2030 et la neutralité climatique d'ici 2050. Le pacte vert pour l'Europe place la rénovation des bâtiments au premier plan en tant qu'initiative incontournable pour stimuler l'efficacité énergétique dans le secteur du bâtiment et atteindre les objectifs.

Selon les attentes, environ 90 % du parc immobilier actuel existera encore en 2050. La rénovation énergétique complète de tous ces logements, dont environ 70 % ont été construits avant 1980, doit être encouragée. Mais il est pratiquement et financièrement irréalisable de les rénover tous à temps. Le taux actuel de 1 % de rénovation énergétique par an est définitivement insuffisant. La pompe à chaleur hybride est la bonne solution qui nous permet de réaliser des économies immédiates et considérables en matière d'émissions de CO₂ même dans les maisons qui n'ont pas fait l'objet d'une rénovation parfaite et ne disposent pas d'un chauffage par le sol. Choisir des systèmes hybrides maintenant peut accélérer considérablement le processus pour les rendre durables, tandis que d'autres options restent ouvertes à long terme.

Définitions

Hybride

Un système hybride de pompe à chaleur désigne un système de chauffage dans lequel le même système de distribution de chaleur est relié à une pompe à chaleur électrique combinée à une chaudière à gaz ou à mazout. De cette façon, la chaleur nécessaire au chauffage domestique et, si nécessaire, à la production d'eau chaude sanitaire est fournie par deux appareils, alimentés par deux sources d'énergie différentes.

Il existe plusieurs façons de créer un système hybride. Une option est un appareil hybride dans lequel la pompe à chaleur et la chaudière sont combinées dans un seul boîtier. Une autre possibilité est un système hybride avec une pompe à chaleur séparée et une chaudière séparée.

Une régulation générale est un élément important du système hybride. Elle décidera intelligemment lequel des deux chauffages fonctionne à un moment donné et dans une situation donnée ou lorsque les deux fonctionnent simultanément. Dans ce cadre, elle peut suivre différentes stratégies : économique basée sur le coût du chauffage ou écologique basée sur l'émission de CO₂.

Dans les systèmes hybrides, une pompe à chaleur complémentaire peut être installée sur une chaudière existante. Cela limite le coût d'investissement pour les consommateurs. La nouvelle régulation générale prend alors le contrôle de la chaudière existante. Cette régulation peut être intégrée dans la chaudière ou la pompe à chaleur, ou former un élément distinct de l'installation.

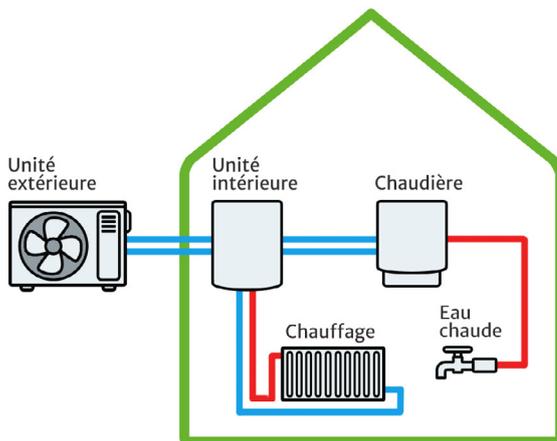


Illustration 2 : Système hybride avec chaudière à gaz à condensation et pompe à chaleur air/eau split pour le chauffage et la production d'eau chaude sanitaire.

Tendances

Au 1er janvier 2021, la Belgique comptait 4 590 838 bâtiments, soit une augmentation de 15 % depuis 1995. Le nombre de maisons a augmenté de 27 % pour atteindre 5 631 637 au cours de la même période. Plus de 70 % d'entre elles ont été construites avant 1980. Afin de rendre toutes ces maisons neutres en CO₂ d'ici 2050, pas moins 85 000 maisons par an devraient subir une rénovation énergétique majeure ou être démolies et reconstruites. Cela représente un triplement du taux de rénovation actuel. La main-d'œuvre pour y parvenir manque en Belgique, tant dans le secteur de la construction que chez les installateurs de chauffage. De plus, une rénovation intensive n'est pas financièrement réalisable pour tous les résidents.

Les pompes à chaleur hybrides offrent une solution pour accélérer la réduction du CO₂ dans les anciennes maisons sans nécessiter de rénovations importantes et coûteuses. De cette façon, les investissements peuvent être étalés. D'abord, une réduction rapide du CO₂ par un système de pompe à chaleur hybride, puis plus tard, la rénovation complète et coûteuse de l'isolation et du système d'émissions peut être effectuée.

Dans les bâtiments qui ne peuvent pas être rénovés de manière suffisamment énergétique pour utiliser efficacement une pompe à chaleur électrique, un système de pompe à chaleur hybride peut certainement constituer une solution permanente, surtout s'il peut éventuellement fonctionner avec des combustibles gazeux ou liquides renouvelables.

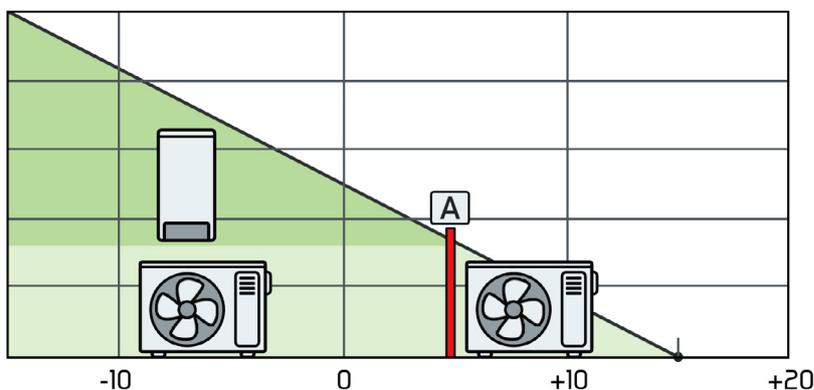
Les systèmes de pompe à chaleur hybrides facilitent donc le recours à des énergies renouvelables dans les bâtiments existants.

Études de cas / cas d'utilisation

Exemple de cas en Allemagne

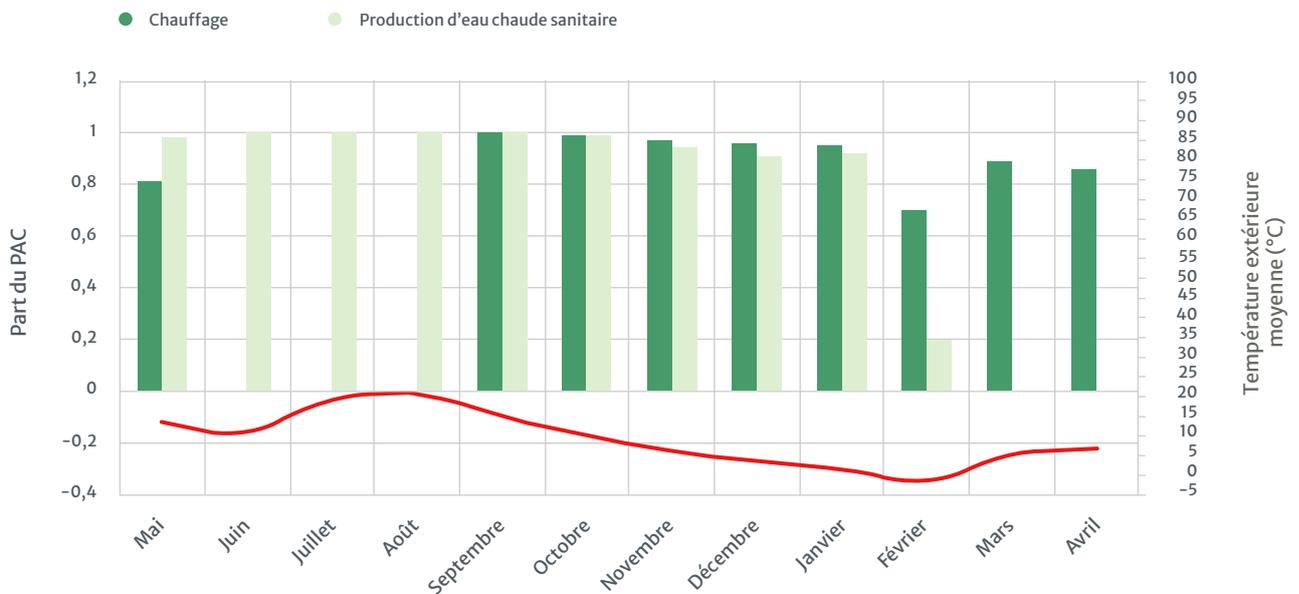
- Maison construite en 1960
- Rénovation : 2013 isolation des murs
- Chauffage des locaux : 80 m² de chauffage par le sol, 120 m² de radiateurs
- Famille de 4 personnes
- Perte de chaleur de la maison : 16,5 kW

La maison est chauffée par une chaudière à gaz à condensation de 15 kW et une pompe à chaleur monobloc de 6 kW.



Le point de bivalence de l'installation a été calculé à 4 °C. La chaudière et la pompe à chaleur sont connectées en parallèle, ce qui signifie que les deux appareils peuvent fonctionner simultanément.

Le graphique ci-dessous montre la part de la pompe à chaleur dans le chauffage et la production d'eau chaude sanitaire pendant une année :



Résultat du montage d'essai :

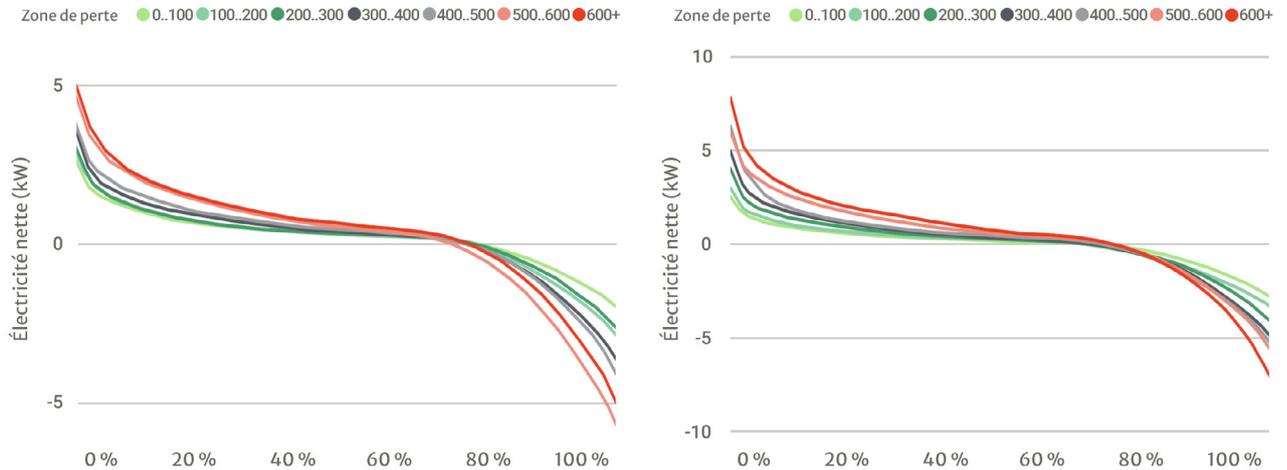
- Part de la pompe à chaleur : 85 %
- COP moyen de la pompe à chaleur : 3,0
- Économie de CO₂ : 38 %/1 tonne

Projet « Moniteur d'installation » aux Pays-Bas, publication février 2022

Le projet « Moniteur d'installation » collecte des informations sur les performances pratiques des pompes à chaleur hybrides et tout-électriques. Ces informations donnent ensuite un aperçu de la réduction de la consommation de gaz naturel et des émissions de CO₂, l'impact sur l'infrastructure électrique, le (S) COP et le taux de couverture. En outre, les résultats ont été liés à diverses caractéristiques du logement afin de déterminer la caractéristique la plus prédictive de la consommation de la pompe à chaleur.

Dans le cadre de ce projet, une campagne de mesure a été menée dans 450 foyers. Parmi les maisons participantes, environ 70 % ont une pompe à chaleur hybride et 30 % une pompe à chaleur entièrement électrique. Plus de 90 % ont un système photovoltaïque. En outre, les maisons sont relativement grandes par rapport à la moyenne néerlandaise, donc représentatives du parc immobilier belge, et la majorité sont des maisons individuelles ou jumelées.

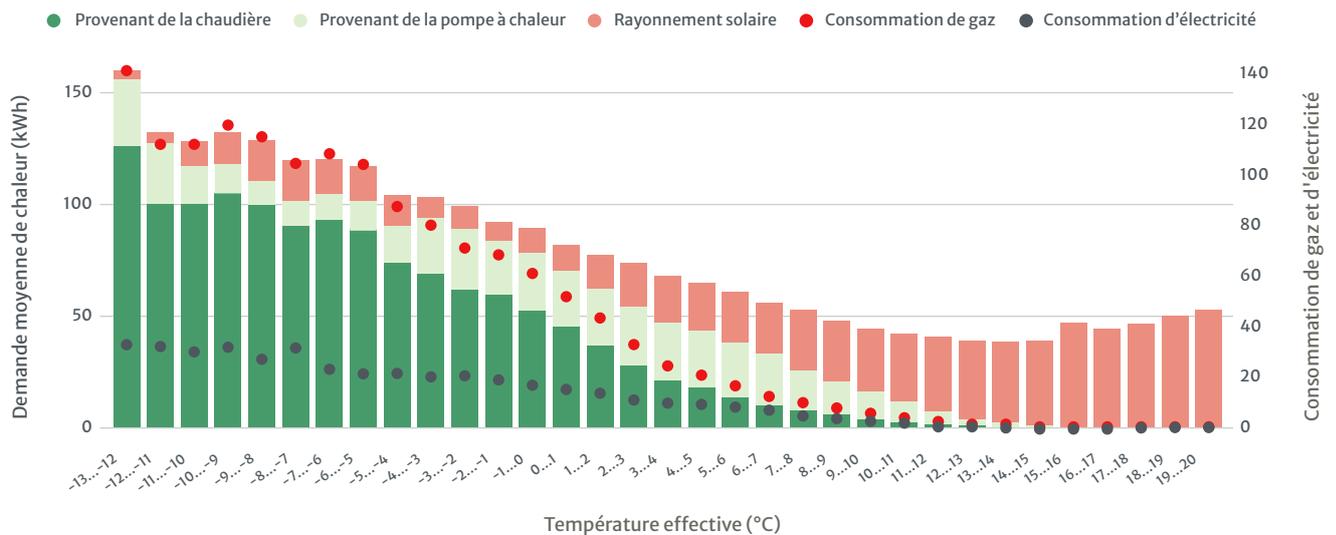
Charge du réseau :



Les chiffres ci-dessus montrent que la demande de pointe des maisons équipées d'une pompe à chaleur entièrement électrique (à droite) est environ 1,5 fois plus élevée que celle des maisons équipées d'une pompe à chaleur hybride (à gauche).

Performance des pompes à chaleur hybrides :

Couverture de la demande de chaleur par les pompes à chaleur hybrides



La consommation de gaz permet de se prononcer sur les performances pratiques des pompes à chaleur hybrides. La figure ci-dessus montre la demande de chaleur moyenne d'une maison en fonction de la température extérieure effective, et le remplissage de la demande de chaleur par la chaudière à gaz, la pompe à chaleur et le rayonnement solaire.

La température extérieure effective est déterminée en fonction de la température extérieure moyenne et de la vitesse du vent. Les pompes à chaleur hybrides réduisent la consommation de gaz et augmentent la consommation d'électricité en hiver. Le tableau ci-dessous indique les économies moyennes de gaz et l'électricité supplémentaire requise. Les économies financières ont été calculées sur la base des prix moyens du gaz et de l'électricité en mars 2022 sur le site de la VREG, afin de donner une idée pour la Belgique.

MOYENNE DE TOUTES LES MAISONS PARTICIPANTES	
Économies de gaz (m ³)	648
Électricité additionnelle (kWh)	1 535
Rapport (kWh/m ³)	2,3
Économie de gaz (€)	920,68 €
Électricité additionnelle (€)	660,05 €
Réduction des coûts (€)	260,63 €
Réduction du CO ₂ pour le chauffage des locaux	23 %

Cette analyse montre que la pompe à chaleur hybride réduit en moyenne de 23 % les émissions de CO₂ pour le chauffage des locaux. Si l'on ajoute à l'avenir du biogaz ou éventuellement de l'hydrogène gazeux vert, la réduction du CO₂ sera encore plus importante.

Les résultats montrent également qu'aux prix actuels du gaz et de l'électricité, une pompe à chaleur hybride est financièrement intéressante.

Conclusions / Recommandations / Prochaines étapes / Feuille de route / Plan d'action

Les solutions de chauffage hybrides peuvent aider la Belgique à atteindre ses objectifs de décarbonisation, car elles augmentent simultanément le caractère abordable et la résilience du système énergétique. Sur les quelque 240 000 maisons nouvellement construites au cours des dix dernières années, 80 % sont encore équipées d'une chaudière à gaz à condensation. La réduction de la TVA de 21 % à 6 % pour l'installation d'une pompe à chaleur dans ces logements offre un grand potentiel et contribue à une réduction accélérée du CO₂ ce qui est bénéfique pour le climat. Le système hybride offre à l'utilisateur final une fiabilité opérationnelle et une flexibilité par rapport aux prix de l'énergie. Les systèmes hybrides sont un bon complément aux autres solutions de chauffage à faible émission de carbone et ils sont pertinents pour une grande partie du parc immobilier belge où les alternatives ne sont pas facilement disponibles à court terme. Mais il reste encore beaucoup à faire avant que les systèmes hybrides puissent jouer ce rôle. Nous distinguons les actions recommandées pour les fabricants de systèmes hybrides, les fournisseurs d'énergie et les décideurs politiques.

Fabricants de systèmes hybrides

- Optimiser davantage les hybrides et les rendre plus attrayants pour un groupe encore plus large de propriétaires.
- Rendre l'intégration dans les systèmes de chauffage existants « plug and play » et augmenter la « préparation au réseau intelligent » des hybrides.
- Assistance aux installateurs et aux utilisateurs pour un dimensionnement, une installation, une mise en service et un fonctionnement optimaux des systèmes hybrides.

Fournisseurs d'énergie

- Accélération du déploiement de la technologie des compteurs intelligents et mise en place de tarifs dynamiques pour aider les systèmes hybrides à réagir aux signaux de CO₂ et de prix. Cela permettrait de soutenir pleinement la contribution des systèmes hybrides à un chauffage durable, de rendre possible l'intégration de la production d'électricité durable et des systèmes énergétiques, tout en aidant les consommateurs à exploiter la flexibilité pour optimiser leur consommation d'énergie.
- Coopération avec les fabricants de systèmes hybrides pour développer des offres groupées pour les consommateurs, abaissant le seuil d'investissement dans l'installation de solutions hybrides.

Décideurs politiques

- Reconnaître les avantages sociétaux, énergétiques et climatiques des systèmes hybrides dans le parc immobilier existant et leur rôle potentiel dans la réalisation des objectifs de rénovation.
- Inclusion des systèmes hybrides dans les méthodes de calcul dans les politiques visant les sources d'énergie renouvelable dans le chauffage, l'efficacité énergétique et la performance énergétique des bâtiments.
- Promotion des systèmes hybrides lors des rénovations et des remplacements de chaudières, et reconnaissance du fait que les systèmes hybrides créent une valeur sociale en réduisant l'investissement nécessaire à la modernisation du système énergétique.
- Introduire des incitations pour les systèmes de chauffage hybrides comme prévu en 2022, afin de lever les doutes des consommateurs et de promouvoir le processus d'introduction sur le marché.
- Introduire des objectifs pour la production et la distribution de gaz à faible teneur en carbone.
- Reconnaissance des systèmes hybrides prêts pour le gaz renouvelable comme technologie verte dans les différents programmes d'incitation nationaux.

Sources :

Feuille de route – Pompe à chaleur hybride, Berenschot Groep B.V., mars 2017

Moniteur d'installation – Rapport final public février 2022, BDH

Hybrid Heating Europe – Débloquent le potentiel du chauffage hybride dans les bâtiments européens, Guidehouse, mars 2021

Secrétariat de Climafed
Téléphone : 0473 82 90 83
Courriel : mail@climafed.be
www.climafed.be