

LA BOÎTE À OUTILS HOTMAPS

Soutenir la planification stratégique du chauffage
et de la climatisation au niveau local

HOTMAPS

L'outil open source sur le chauffage et la climatisation
pour la cartographie et la planification des systèmes énergétiques

www.hotmaps-project.eu

Publié en : novembre 2020

Auteurs : Energy Cities
www.energy-cities.eu

Contributeurs : Université technique de Vienne
<https://eeg.tuwien.ac.at/>

REMERCIEMENTS

Le projet Hotmaps a reçu un financement du programme Horizon 2020 de l'Union européenne.

MENTIONS LÉGALES

Les auteurs sont les seuls responsables du contenu de cette publication. Celui-ci ne reflète pas nécessairement l'opinion de l'Union européenne. Ni EASME ni la Commission européenne ne sont responsables de l'usage qui pourrait être fait des informations qui y sont contenues.

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite, stockée dans un système de recherche informatique ou transmise, sous quelque forme ou par quelque moyen que ce soit (électronique, mécanique, par photocopie, enregistrement, numérique ou autre), sans le consentement écrit de l'éditeur. De nombreuses désignations employées par des fabricants ou des vendeurs pour distinguer leurs produits sont des marques. La citation de ces désignations de quelque manière que ce soit n'implique pas la conclusion que l'utilisation de ces désignations est légale sans le consentement du propriétaire de la marque.



This project has received funding from the European Union's research and innovation programme under grant agreement No 723677

sommaire

INTRODUCTION

– 3

QU'EST-CE QUE LA PLANIFICATION STRATÉGIQUE DU CHAUFFAGE ET DE LA CLIMATISATION ?

– 8

LA BOÎTE À OUTILS HOTMAPS

– 12

IMPACT À LONG TERME DE LA PLANIFICATION DU CHAUFFAGE ET DE LA CLIMATISATION SUR LE DÉVELOPPEMENT URBAIN ET LES PROCESSUS DÉCISIONNELS LOCAUX

– 16

LA PLANIFICATION DU CHAUFFAGE ET DE LA CLIMATISATION DEVIENT PLUS FACILE AVEC HOTMAPS !

– 26



INTRODUCTION

De nombreuses villes et régions préparent actuellement des stratégies et des plans d'action

ambitieux liés au climat et à l'énergie, s'engageant à atteindre la neutralité climatique d'ici 2050. En novembre 2018, la Commission européenne a présenté sa vision stratégique à long terme pour la neutralité climatique à l'horizon 2050 : « Une planète propre pour tous ». En décembre 2019, le Green Deal européen a été dévoilé, afin de fournir une feuille de route pour rendre l'économie de l'UE durable. La décarbonation du secteur du chauffage et de la climatisation joue un rôle majeur dans le plan : la plus grande part de la consommation d'énergie dans les villes (où vit 75 % de la population de l'UE) est utilisée pour le chauffage et la climatisation.

L'élimination progressive des combustibles fossiles du système énergétique apportera trois avantages principaux : elle réduira les émissions de gaz à effet de serre (GES), améliorera la sécurité de l'approvisionnement et affectera positivement l'équilibre commercial (ce qui signifie une augmentation des opportunités d'emploi au niveau local). Cependant, la mise en place d'un système énergétique 100 % renouvelable, et en particulier d'une alimentation en chauffage et en climatisation sans énergie fossile, nécessite une planification stratégique. De nouveaux systèmes techniques, réglementaires et de gouvernance sont nécessaires pour passer à un système plus durable et plus vert.

**HOTMAPS :
UNE BOÎTE À OUTILS
POUR DÉCOUVRIR
L'AVENIR ÉNERGÉTIQUE
ZÉRO CARBONE
DE VOTRE VILLE !**

L'objectif de la planification énergétique stratégique, comprenant la planification du chauffage et de la climatisation, est de promouvoir la transition vers un système énergétique intégré plus flexible, axé sur l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables. Dans la plupart des villes et des régions européennes, il est nécessaire de mieux identifier, analyser et cartographier les ressources et les solutions pour réduire la demande en énergie d'une part et pour répondre à la demande avec des sources d'énergie efficaces, rentables et plus vertes d'autre part.

Le projet Hotmaps a voulu relever ce défi. Des instituts de recherche de premier plan en Europe¹ ont développé un site Web qui vous permet de découvrir en seulement 5 minutes une estimation de la demande en chauffage et en climatisation dans votre région, et le potentiel des énergies renouvelables locales pour couvrir cette demande.

En téléchargeant des données plus détaillées et en utilisant les modules de calcul d'Hotmaps, vous pouvez élaborer des stratégies de chauffage et de climatisation complètes correspondant à vos objectifs². Hotmaps peut aider les villes à atteindre leurs objectifs climatiques et énergétiques, à devenir plus vertes et plus agréables à vivre.

¹ TUWien Energy Economics Group – Université technique de Vienne ; Hes.so – Université des Sciences Appliquées et des Arts de Suisse romande ; eurac – Institut des énergies renouvelables ; eThink – Recherche énergétique ; PlanEnergi ; Département de planification de l'Université d'Aalborg.

² Cette publication se concentrera sur l'utilisation de la boîte à outils pour la planification locale. Cependant, Hotmaps peut également être utilisé pour identifier les potentiels et les stratégies au niveau national.

https://github.com/HotMaps/hotmaps_wiki/wiki/en-GL-national

La boîte à outils a été développée en collaboration avec les villes, pour s'assurer que Hotmaps est utile pour les collectivités locales et les urbanistes. Sept régions pilotes européennes l'ont testé avec succès pour développer leurs stratégies de chauffage et de climatisation : Aalborg (Danemark), Bistrita (Roumanie), Francfort-sur-le-Main (Allemagne), Genève (Suisse), le comté de Kerry (Irlande), Milton Keynes (Royaume-Uni) et Saint-Sébastien (Espagne).

Cette brochure vous guidera dans la planification stratégique du chauffage. Vous découvrirez comment fonctionne la boîte à outils Hotmaps et comment elle a accompagné les villes pilotes dans leur planification énergétique urbaine.

LOGICIEL HOTMAPS

Le logiciel Hotmaps, un Système d'Information Géographique – SIG, est

- **Rapide** : il fournit rapidement des indications sur la direction à prendre, afin de lancer une planification technique détaillée.
- **Gratuit et open source** : il est disponible en ligne, gratuitement. Vous n'avez pas besoin d'installer d'outils supplémentaires.
- **Facile à utiliser** : pas besoin d'être un expert SIG, le logiciel combine la visualisation en ligne des données SIG avec un outil de sélection flexible. Les données sont visualisées directement sur le site.
- **Adaptable** : vous pouvez récupérer des indicateurs à différents niveaux géographiques et administratifs. De plus, vous pouvez télécharger vos propres données sur votre compte et les utiliser pour des analyses plus poussées.

Grâce à Hotmaps, les utilisateurs peuvent obtenir une vision à grande échelle de l'ensemble du territoire couvert par leur ville, leur permettant d'identifier très facilement les enjeux énergétiques. Hotmaps permet de rassembler toutes les informations nécessaires pour repérer les priorités de planification pour l'avenir, et peut être utilisé comme un outil de prise de décision. Il a aidé des villes à rassembler tous les acteurs du secteur de l'énergie, afin d'affiner leur connaissance du territoire et de partager des données et des analyses.

www.hotmaps.eu



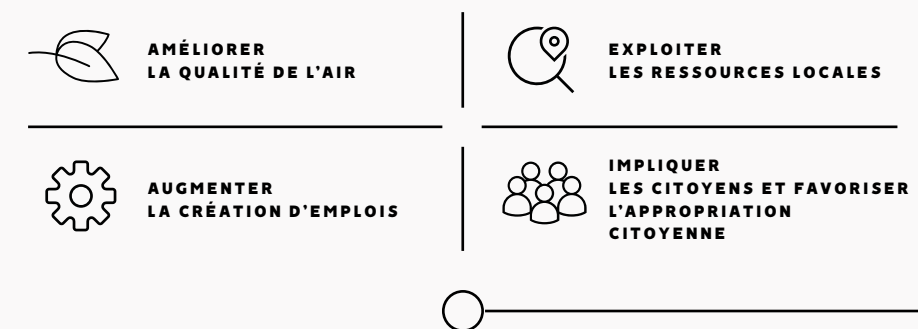
QU'EST-CE QUE LA PLANIFICATION STRATÉGIQUE DU CHAUFFAGE ET DE LA CLIMATISATION ?

La planification stratégique du chauffage et de la climatisation implique l'élaboration d'un plan d'action pour atteindre une vision à long terme de l'approvisionnement en chaleur et en froid. Pour y arriver, il faut généralement suivre les étapes suivantes :

- 1 Analyser les défis, formuler des objectifs stratégiques et identifier les paramètres clés ;
- 2 Construire des scénarios basés sur des solutions techniques ayant le meilleur rapport coût-efficacité pour la société ;
- 3 Évaluer le contexte existant et identifier les principales parties prenantes ;
- 4 Élaborer un plan d'action.

Phase préparatoire

La planification stratégique commence par une phase préparatoire pour analyser les défis du système de chauffage et de climatisation actuel et pour définir des objectifs stratégiques. La réduction des émissions de GES et l'amélioration de la sécurité d'approvisionnement font probablement partie de vos objectifs. Cependant, vous pouvez poursuivre des objectifs supplémentaires en fonction des contextes locaux et nationaux, tels que :



Scénarios techno- économiques

Lors de cette phase, des solutions techniques sont définies, décrites et évaluées pour voir si elles peuvent répondre aux objectifs stratégiques. Les étapes suivantes peuvent être suivies pour créer des scénarios d'approvisionnement en chaleur et en froid :

- 1 | Quantifier la demande de chauffage actuelle ;
- 2 | Identifier le potentiel des sources de chaleur dans les zones environnantes ;
- 3 | Évaluer le potentiel d'économies d'énergie (c.-à-d. déterminer la demande en énergie future) ;
- 4 | Développer les premiers scénarios techniques pour faire correspondre la demande et l'offre d'énergie à court, moyen et long terme ;
- 5 | Évaluer les scénarios en fonction des objectifs stratégiques et d'une perspective socio-économique, notamment l'équilibre entre les investissements dans les économies d'énergie et dans les infrastructures d'approvisionnement en énergie ;
- 6 | Répétez les étapes 4 et 5 pour trouver les meilleures solutions.

Lors de l'évaluation techno-économique, vous devez prendre en compte l'ensemble du système énergétique et pas seulement l'approvisionnement en chaleur et en froid. Une perspective holistique intégrant les différents vecteurs énergétiques (électricité, gaz, chaleur, froid) et les différents secteurs (industrie et transport, en plus des bâtiments) permet de repérer les synergies et les éventuels goulots d'étranglement, tels que les ressources limitées.

Hotmaps est un outil efficace pour travailler sur la planification du chauffage et de la climatisation. Il a permis à des villes pilotes de tester et d'évaluer différents scénarios d'utilisation d'énergie, fournissant une analyse intégrale de leurs ressources énergétiques. Les utilisateurs peuvent télécharger les données de leur propre ville et calculer des scénarios d'énergie précis. Hotmaps peut également fournir un ensemble d'indicateurs pour ces scénarios, permettant à l'utilisateur d'analyser leur faisabilité économique, financière et technique. Vous pouvez voir dans la figure ci-contre comment les différents modules de calcul de l'outil permettent aux utilisateurs de développer des scénarios énergétiques.

Pour réaliser la transition souhaitée, des changements de politiques et de gouvernance sont nécessaires. Lors de cette phase, vous effectuez une évaluation du cadre politique existant et repérez les principales parties prenantes. En particulier, vous devez analyser les barrières et opportunités économiques, poli-

Plan d'action

Le plan d'action soutiendra la mise en œuvre du scénario à long terme. Les parties prenantes concernées (qui pourraient participer à la mise en œuvre du plan sur la chaleur) et les collectivités en charge de la planification (qui sont en mesure d'influencer les conditions-cadres) doivent être impliquées. Vous devez identifier les modèles commerciaux et les processus de gouvernance pour soutenir la transition et atteindre les objectifs stratégiques.

Diagramme de processus de l'analyse de cycle de vie (ACV) pour le chauffage urbain. Le processus est structuré en trois phases principales : 1. Évaluation du potentiel de CU, 2. Évaluation économique du potentiel de CU, et 3. Évaluation du scénario. Les entrées incluent les coûts et émissions de l'approvisionnement décentralisé, les coûts de distribution maximum, les estimations du potentiel d'énergie renouvelable, les profils de charge thermique, les données de demande (2018 & 2050, cartes de densité de chaleur et de surface chauffée), les cartes de densité de consommation de chaleur et de surface chauffée, les coûts de transport pour les sources en dehors des zones CU, et le potentiel de transport de chaleur fatale. Les sorties incluent les coûts et émissions de l'approvisionnement en chauffage décentralisé, les estimations du potentiel d'énergie renouvelable, les profils de charge thermique, les coûts de transport pour les sources en dehors des zones CU, le potentiel de transport de chaleur fatale, la demande en chauffage et coûts de distribution dans les zones potentielles de chauffage, les prix du chauffage urbain selon les options possibles, les coûts et émissions de l'approvisionnement en CU via différentes solutions, et les coûts et émissions globaux à l'échelle de la ville.

MC : Module de calcul
CU : Chauffage urbain

LA BOÎTE À OUTILS HOTMAPS

**SURMONTEZ
LES OBSTACLES
À L'ANALYSE
SPATIALE ET AU
DÉVELOPPEMENT
DE SCÉNARIOS !**

collecte de données et capacité d'ingénierie

Cartographier et quantifier la demande et les sources de chaleur et de froid est une tâche difficile : avant d'investir dans une solution d'approvisionnement en chaleur et en froid de long terme, l'accès à des données fiables est essentiel. La collecte et l'intégration de données fragmentées et souvent incohérentes sont fastidieuses et prennent beaucoup de temps. Cela nécessite généralement d'impliquer un grand nombre d'acteurs tels que les services municipaux, les propriétaires d'immeubles, les gestionnaires d'installations, les entreprises de services publics, y compris les gestionnaires de réseaux de transport et de distribution, la société civile, les entreprises industrielles, les propriétaires de biens sociaux et les entreprises énergétiques.

L'évaluation de la localisation et du potentiel énergétique des différentes sources d'énergie (géothermie, solaire thermique, biomasse...) nécessite également des capacités d'ingénierie, ainsi que le développement de scénarios technico-économiques. Elle implique la connaissance des différentes technologies, de leurs potentiels techniques, de leurs impacts environnementaux et de leurs coûts (coûts d'investissement, d'exploitation et de maintenance).

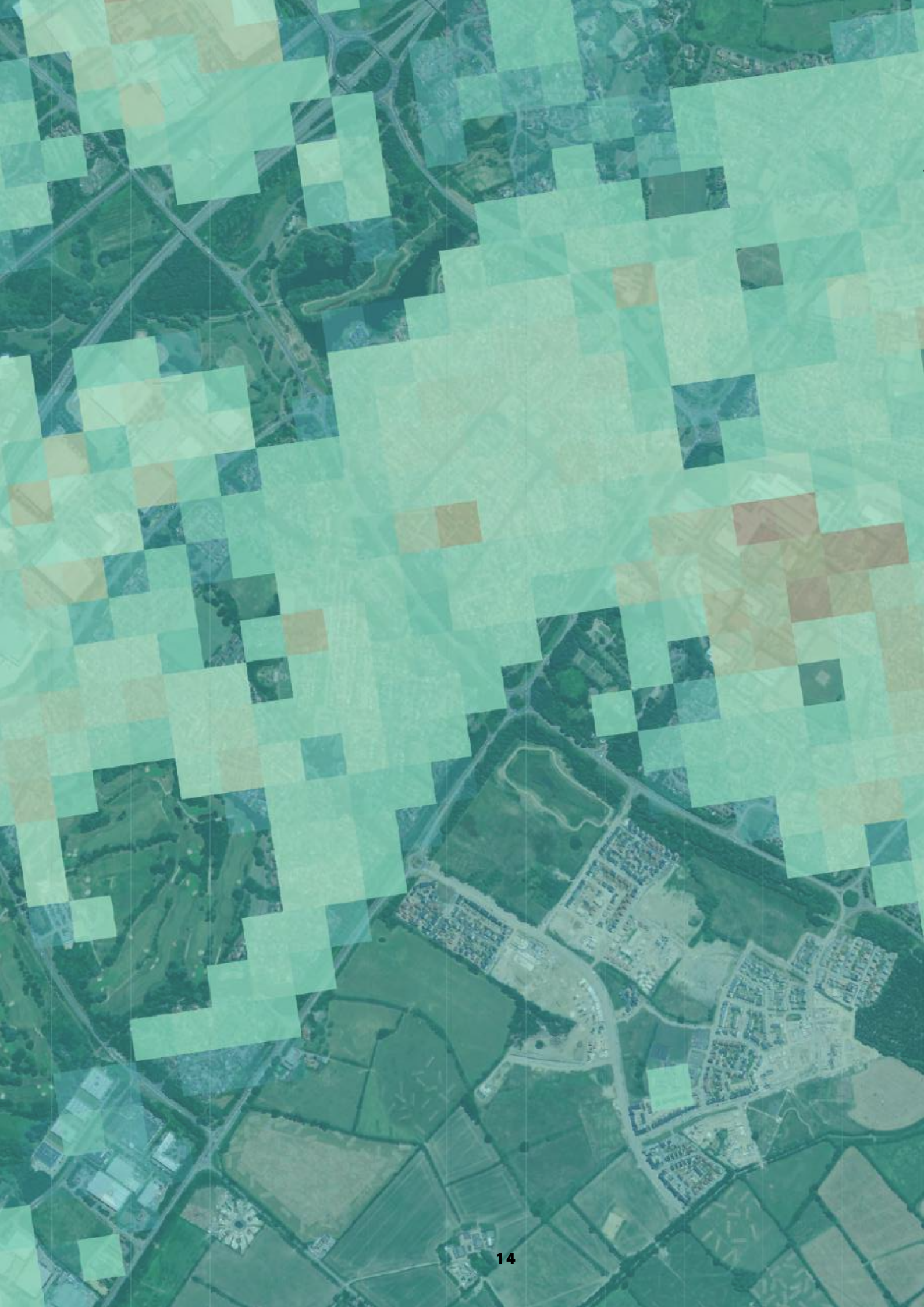
HOTMAPS : UN ENSEMBLE DE DONNÉES OPEN SOURCE

L'équipe Hotmaps a réuni un jeu de données open source et transparentes unique, collectées au niveau national ou, si disponible, aux niveaux régional et local. Des informations ont été recueillies pour trois secteurs différents : le résidentiel, les services et l'industrie.

Un résumé complet du processus de collecte de données est disponible¹ et l'équipe Hotmaps met régulièrement à jour le jeu de données. Tous les jeux de données sont en libre accès et téléchargeables sur <https://gitlab.com/Hotmaps>.

Vous pouvez télécharger les jeux de données, les éditer et les visualiser ensuite dans le logiciel Hotmaps. Les jeux de données Hotmaps sont open source, ils peuvent donc être intégrés à d'autres logiciels. D'autre part, vous pouvez également télécharger vos propres jeux de données dans votre compte personnel Hotmaps si vous disposez de meilleures informations, afin de réaliser des simulations plus précises.

¹ <https://www.Hotmaps-project.eu/d2-3-wp2-report-open-data-set-eu28/>



différents niveaux de planification du chauffage et de la climatisation

Les données requises pour l'analyse dépendent des objectifs de planification. La planification stratégique nécessite des données au niveau de la ville, idéalement avec une précision de 100 m x 100 m, ou même au niveau du bâtiment. Les données énergétiques annuelles pour la consommation et la production peuvent être suffisantes pour commencer (bien que les données mensuelles et quotidiennes soient meilleures). De plus, les modèles préliminaires peuvent être fondés sur des informations génériques sur les coûts, pour analyser les macro-options et définir des orientations stratégiques. Par exemple, si une ville souhaite être alimentée à 100 % par des énergies renouvelables, comprendre le potentiel technique des sources locales et renouvelables pour couvrir la demande en chauffage donne un cadre et fixe l'objectif d'économie d'énergie pour les bâtiments.

Cependant, pour développer le plan stratégique en différentes actions, vous aurez besoin de données plus détaillées, telles que des informations sur :

- les bâtiments (consommation d'énergie individuelle, profil de charge, type de chauffage, niveau d'isolation, potentiel de production d'énergie, type de propriétaire du bâtiment...);
- les réseaux d'énergie existants (gaz, électricité, réseaux urbains de chauffage et de climatisation);
- les projets de développement urbain et de rénovation;
- les barrières et contraintes naturelles et artificielles (rivières, espaces naturels protégés, voies ferrées et routes à fort trafic, politiques d'aménagement du territoire, pollution de l'air, architecture des bâtiments...).

Les études de faisabilité seront la dernière étape, pour valider les hypothèses, une fois les projets concrets définis.

HOTMAPS : UN LARGE ÉVENTAIL DE JEUX DE DONNÉES

Hotmaps fournit un large éventail de jeux de données avec une résolution détaillée : des données NUTSO à LAU2 et même au niveau de l'hectare. Les données par défaut sont disponibles pour l'ensemble de l'UE-28 et la Suisse, dans le but de soutenir la planification locale, régionale et nationale du chauffage et de la climatisation. Les jeux de données open source Hotmaps fournissent des informations sur :

- le parc immobilier
- la demande en chauffage, en climatisation et en eau chaude sanitaire;
- le climat (températures);
- les procédés industriels;
- l'approvisionnement en chaleur et en froid;
- les sources d'énergie renouvelable et leurs potentiels de production;
- les profils de charge à l'échelle horaire.

IMPACT À LONG TERME DE LA PLANIFICATION ÉNERGÉTIQUE DU CHAUFFAGE ET DE LA CLIMATISATION

Où en sont les villes pilotes d'Hotmaps en termes de planification ?

Dans le cadre du projet, les villes pilotes ont été accompagnées dans le développement de leurs stratégies sur le chauffage et la climatisation à l'aide de la boîte à outils Hotmaps. Chacune d'entre elles en était à une étape différente de la planification, mais toutes ont trouvé la boîte à outils utile et ont contribué à son élaboration et à sa validation.

Pour chaque ville, le développement de la stratégie comprenait une analyse des barrières et des moteurs, une analyse des parties prenantes, la cartographie de la demande en chauffage et des ressources potentielles disponibles, le développement de scénarios pour la demande et l'offre de chauffage dans la ville en 2050 et la discussion de ces étapes et leurs résultats avec les personnes concernées de la ville.

Dans certains pays et villes, il existe déjà une longue tradition de planification du chauffage. Par exemple, au Danemark, la crise pétrolière des années 70 a conduit à la première loi sur l'approvisionnement en chaleur selon laquelle les conseils municipaux locaux sont responsables de la planification du chauffage. Ces dernières années, la planification locale prend en compte l'ensemble du système énergétique, y compris le chauffage, l'électricité, les transports, etc.

AALBORG, DANEMARK

La municipalité d'Aalborg, en coopération avec l'Université d'Aalborg et d'autres parties prenantes concernées (entreprises de services publics, industries, organisations, etc.), a récemment développé une vision énergétique pour Aalborg 2050 : Smart Energy Aalborg. Celle-ci démontre qu'il est possible pour la ville d'atteindre la neutralité climatique d'ici 2050 et propose des jalons pour 2030 et 2040. Aalborg n'a pas encore de plan d'approvisionnement en froid, mais a commencé à planifier un projet de réseau de chauffage et de climatisation urbain pour le nouvel hôpital local.



FRANCFORT-SUR-LE-MAIN, ALLEMAGNE

À Francfort-sur-le-Main, le chauffage urbain est l'un des piliers du plan d'action pour l'énergie durable. La première priorité est de réduire de moitié la demande totale en énergie de la ville d'ici 2050, puis de couvrir le reste des besoins avec des énergies renouvelables ou de la chaleur fatale. La ville a pour ambition globale de réduire ses émissions de GES de 95 % en 2050 par rapport à 1990.

Les calculs effectués avec la boîte à outils Hotmaps ont confirmé que pour atteindre l'objectif de la ville, une réduction de la demande en chauffage dans les bâtiments de 40 % à 50 % était nécessaire. Cela ne pourra se faire qu'avec une politique de rénovation ambitieuse, pour isoler 75 % des bâtiments de la ville. Les calculs montrent également qu'une diminution supplémentaire de la demande en chauffage dans les bâtiments augmenterait considérablement le coût de la transition par rapport à la décarbonation des sources énergétiques utilisées pour se chauffer. L'analyse indique que le potentiel des ressources locales pourrait être suffisant pour répondre presque entièrement à la demande de chaleur résiduelle. D'ici 2050, le chauffage urbain devrait fournir 60 à 80 % de la demande en chauffage, car il permet d'exploiter les ressources locales de manière rentable, en particulier la chaleur fatale industrielle et l'énergie thermique des usines de traitement des eaux usées, des centres de données et des rivières. Cependant, l'approvisionnement en

chauffage urbain sans émissions de GES lors des pics de demande reste un défi. Les gaz verts (hydrogène ou méthane synthétique) pourraient être une solution, en fonction de leurs prix, ainsi que le stockage saisonnier de chaleur.

Les prochaines étapes pour la ville de Francfort-sur-le-Main consistent à élaborer des politiques afin de favoriser la modernisation des bâtiments et des systèmes de chauffage et d'étendre le réseau de chaleur urbain. Le

processus de planification réalisé dans le cadre du projet Hotmaps a également renforcé les liens entre la ville et l'entreprise énergétique municipale Mainova, ce qui va déboucher sur des projets concrets tels que la récupération de chaleur de datacenter.



« Grâce à Hotmaps, nous avons un aperçu rapide des zones où la demande en chaleur est suffisamment élevée pour investir dans des conduites de chauffage urbain. Cela nous permet de repérer facilement les hot spots que notre fournisseur d'énergie peut ensuite étudier plus en détail. Une stratégie au-delà des limites administratives de la ville est également facilitée grâce aux données par défaut fournies par l'outil. »
Paul Fay, Francfort-sur-le-Main



GENÈVE, SUISSE

En Suisse, la loi genevoise sur l'énergie impose, depuis 2010, la planification énergétique des nouveaux quartiers ou quartiers en rénovation. En 2005, la Ville de Genève (Suisse) a adopté une vision à long terme : « 100 % énergie renouvelable en 2050 ». Celle-ci guide les actions de Genève en matière de politique énergétique, avec l'objectif de passer progressivement des énergies fossiles aux énergies renouvelables. Pour concrétiser cette vision, la ville a développé une politique énergétique centrée principalement sur ses 800 bâtiments municipaux. Pour tenir ses engagements, la ville doit maintenant développer un plan cohérent avec sa vision 2050, sur l'ensemble de son territoire, en se concentrant sur les bâtiments et quartiers existants ainsi que sur les plus gros consommateurs. Les bâtiments neufs sont « facilement » conformes à des normes de performance énergétique élevées, tandis que les bâtiments existants, qui concentrent actuellement la majorité de la population et de la consommation d'énergie, sont encore très dépendants des énergies fossiles. Grâce à Hotmaps, la Ville a pu comprendre l'impact des différents projets déjà en cours (comme « GeniLac », un scénario développé par le Canton et le Service Industriel de Genève basé sur l'utilisation du lac pour le chauffage et la climatisation de bâtiments) et déterminer leurs impacts économiques et climatiques. Lors d'une première analyse réalisée avec la boîte à outils Hotmaps, trois scénarios ont été créés pour que Genève atteigne ses objectifs climatiques. Ils ont montré que la Ville devait se concentrer sur la rénovation et augmenter les normes énergétiques des nouvelles constructions, mais aussi développer des réseaux de chaleur et de froid urbains dans quatre zones spécifiques adjacentes au lac. Seules les énergies renouvelables devront être utilisées pour alimenter ces réseaux : bien que l'incinération des déchets réponde aux exigences du développement des réseaux de chauffage, elle ne permet pas à la Ville d'atteindre ses objectifs climatiques. En dehors des zones alimentées par le chauffage urbain, Genève devrait adopter une stratégie décentralisée basée sur la promotion

des pompes à chaleur air-eau ou l'utilisation des ressources locales. La prochaine étape pour la Ville de Genève sera d'affiner l'analyse faite avec Hotmaps afin d'obtenir une vue plus détaillée de son territoire, par exemple en prenant en compte des défis supplémentaires tels que la congestion du sous-sol, la circulation, les arbres, etc. Cela permettra à la ville de définir une stratégie territoriale à moyen et long terme pour atteindre ses objectifs politiques ambitieux.

« Nous nous sommes vite rendu compte qu'il nous manquait un outil de planification pour, d'une part, identifier les ressources énergétiques locales et d'autre part, les adapter au développement urbain et aux fortes concentrations de la consommation énergétique sur l'ensemble du territoire municipal. L'outil Hotmaps a apporté de réelles et importantes avancées au processus de planification, en particulier pour la discussion avec les parties prenantes. »
Etienne Favey, Genève



BISTRITA, ROUMANIE

La ville de Bistrita (Roumanie) a développé une vision énergétique 2050 basée sur des documents stratégiques, tels que le plan d'action pour le climat et l'énergie 2030 et la stratégie de développement local 2010-2030. Étant donné que 95 % du combustible utilisé pour chauffer les bâtiments à Bistrita est du gaz naturel et que la plupart des maisons ont des chaudières individuelles, il est nécessaire d'envisager la transition vers des systèmes de chauffage individuels à énergie renouvelable. Si la climatisation n'était jusque-là pas un sujet pour Bistrita, les températures élevées des derniers étés soulèvent de plus en plus de questions sur la nécessité de systèmes de climatisation, en particulier pour les bâtiments non résidentiels.

Dans le cadre du projet Hotmaps, un grand nombre de calculs a été effectué, en faisant varier de nombreux paramètres d'entrée. Des économies d'environ 30 à 40 % de la demande globale en chauffage dans les bâtiments (chauffage des locaux et eau chaude) semblent conduire au coût le plus bas pour l'ensemble du système énergétique. Une rénovation d'environ 70 % des bâtiments est nécessaire pour réaliser cette économie. Différentes gammes de technologies propres pour les systèmes de chauffage individuels et

centralisés ont été étudiées et entraînent des coûts similaires. Des études plus détaillées sont nécessaires, car les résultats dépendent fortement des hypothèses pour 2050, en particulier de la disponibilité des ressources énergétiques, de leurs coûts, du prix du CO2 et de l'efficacité du système de chauffage et refroidissement urbain.

Par exemple, Bistrita va maintenant étudier en détail le potentiel de la biomasse locale, l'installation

d'une usine d'incinération des déchets près de la ville, le potentiel d'utilisation de la chaleur fatale de l'usine de traitement des eaux usées et du fleuve. La création d'un système de chauffage urbain sera également discutée avec les citoyens ; actuellement ces réseaux ont une image assez négative en Roumanie. La stratégie développée dans le cadre d'Hotmaps a également révélé la nécessité de disposer de meilleures données sur le parc immobilier local, ce qui est l'une des prochaines actions à mener pour la ville.

« Grâce à Hotmaps, nous développons la stratégie de planification du système de chauffage et de climatisation de la ville, à moyen et long terme, qui sera promue au sein de la communauté locale. Ces résultats seront intégrés dans les documents stratégiques de la ville : Plan d'action pour le climat et l'énergie 2030, Stratégie de développement local 2010-2030, Vision énergétique 2050. Corina Simon, Bistrita

SAINT-SÉBASTIEN, ESPAGNE

Saint-Sébastien est une ville d'environ 180 000 habitants située dans le nord-est de l'Espagne, sur la côte atlantique. Actuellement, environ 600 GWh par an sont nécessaires pour le chauffage et la production d'eau chaude sanitaire dans les bâtiments de la ville. Actuellement, cette demande est presque entièrement alimentée par le gaz naturel. La ville a publié en 2018 son plan climat pour devenir neutre en carbone d'ici 2050. L'entreprise municipale Fomento De San Sebastián est chargée de la transition vers une ville intelligente. Elle promeut des modèles de développement durable et des systèmes énergétiques efficaces basés sur les énergies renouvelables. Dans cette optique, Fomento De San Sebastián a construit le premier système de chauffage urbain municipal, alimenté à la biomasse, dans un nouveau quartier de la ville.

Saint-Sébastien a commencé la planification du chauffage et de la climatisation grâce à l'outil Hotmaps. L'analyse technique réalisée avec Hotmaps a montré que le chauffage urbain pourrait potentiellement répondre à une part considérable de la demande en chauffage des bâtiments dans la région. Une usine d'incinération de déchets produisant de l'électricité a récemment démarré ses activités à proximité. Une première analyse montre que le transport de la chaleur fatale vers la ville et son utilisation via un système de chauffage urbain conduit à des coûts inférieurs par rapport à des économies d'énergie plus importantes et une part plus élevée de chauffages individuels. Les résultats montrent également que des objectifs d'économies d'énergie très ambitieux à Saint-Sébastien conduisent à des coûts globaux plus élevés, par rapport à des niveaux d'économies plus faibles avec un approvisionnement en chaleur grâce au chauffage urbain. Par conséquent, une analyse détaillée des coûts et des effets des mesures de rénovation dans les différents bâtiments de la ville doit être effectuée en tenant compte également de l'état de rénovation et de l'occupation des bâtiments. Cela permettra d'alimenter la stratégie de rénovation de la ville.

Les prochaines étapes sur la voie d'un système de chauffage à faible émission de carbone à Saint-Sébastien comprennent une étude de faisabilité de l'intégration de la chaleur de l'usine d'incinération des déchets dans un système de chauffage urbain potentiel, ainsi qu'une analyse plus détaillée des économies de chaleur dans les bâtiments de la ville.

« Le projet Hotmaps est une opportunité très intéressante pour commencer à développer un plan d'approvisionnement en chaleur et froid à Saint-Sébastien et démarrer un processus sur ce thème pour la stratégie locale 2050. Iker Martinez, Saint-Sébastien



MILTON KEYNES, ROYAUME-UNI

Selon la loi britannique sur le changement climatique (2008), les émissions nettes de carbone du Royaume-Uni en 2050 devront être au moins 80 % inférieures au niveau de 1990. La ville de Milton Keynes (Royaume-Uni) a approuvé sa stratégie de développement durable pour 2019-2050 lors d'une réunion plénière du conseil en janvier 2019, avec l'ambition d'atteindre la neutralité climatique d'ici 2030. Le travail est actuellement

en cours sur le plan d'action pour atteindre cet objectif. Il n'y a pas de politique spécifique de chauffage et de climatisation à Milton Keynes pour le moment, bien que la stratégie de la ville pour 2050 souligne l'importance des réseaux de chaleur et de froid pour contribuer à un avenir neutre en carbone pour la ville.

« La boîte à outils Hotmaps a été utile pour identifier et vérifier les ressources supplémentaires dans notre région, non seulement pour les réseaux de chauffage et climatisation, mais également pour d'autres sources d'énergie produites localement. »
Jeremy Draper, Milton Keynes

La stratégie sur la chaleur développée lors du projet Hotmaps vise à aider les urbanistes, mais aussi les promoteurs privés à identifier les opportunités et à déclencher des investissements. L'analyse a identifié trois domaines d'intérêt pour des projets potentiels de chauffage urbain : le centre de Milton Keynes, où le système de chauffage urbain existant pourrait être étendu, Old Wolverton et Fullers Slades, où une rénovation urbaine est prévue. Différentes études technico-économiques ont été réalisées et indiquent que les solutions les plus rentables incluraient une centrale cogénération brûlant les déchets huileux d'un centre de traitement des déchets situé à proximité, une centrale cogénération biomasse et des pompes à chaleur air-sol. Les résultats ont été discutés avec les parties prenantes et conduiront à de nouveaux développements politiques pour promouvoir le chauffage urbain en tant qu'énergie propre et pour faciliter la connexion des bâtiments.



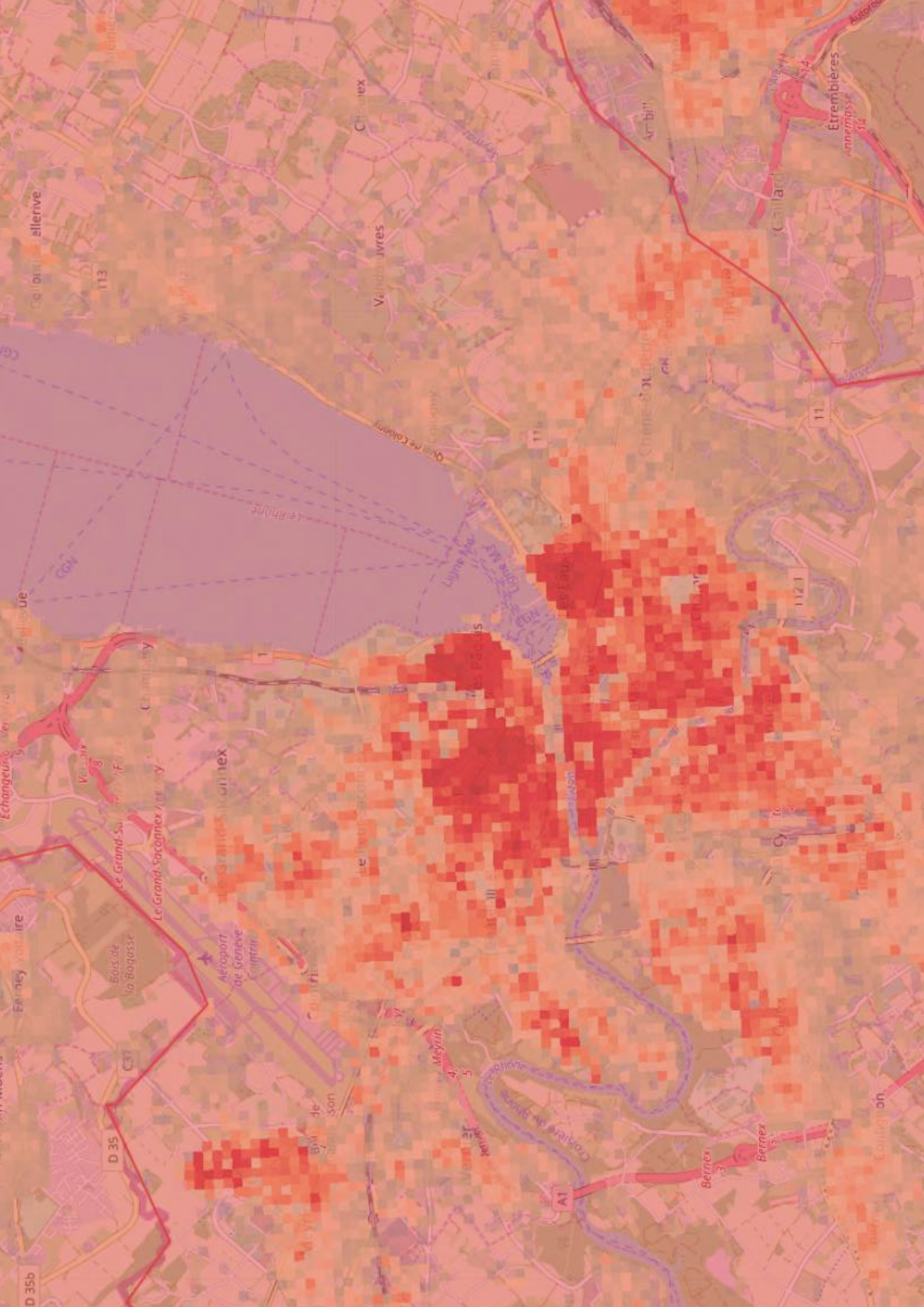
COMTÉ DE KERRY, IRLANDE

L'Irlande s'est engagée à ce que les énergies renouvelables représentent 16 % de ses besoins énergétiques finaux d'ici 2020. Le gouvernement prévoit de parvenir à une réduction de 40 % des émissions de gaz à effet de serre (GES) d'ici 2030 par rapport à 1990, et doit atteindre l'objectif de l'UE de 32% d'énergie renouvelable pour couvrir ses besoins énergétiques finaux en 2030. Le secteur du chauffage est le plus gros consommateur d'énergie en Irlande et 12 % de la chaleur devrait provenir de sources renouvelables en 2020. Le chauffage urbain est relativement nouveau en Irlande et peu utilisé, mais les réseaux de chauffage urbain intelligents ont été identifiés comme un élément central de la transition du pays vers un approvisionnement en énergie 100 % renouvelable. Le comté de Kerry est une zone périphérique rurale dans le sud-ouest de l'Irlande et le point le plus à l'ouest de l'Europe. La majorité de la population vit dans des zones rurales (66 %). Le Conseil du comté s'est fixé un objectif de réduction de 33

« Les résultats de ce processus contribueront grandement à améliorer la conception et la viabilité financière de n'importe quel projet. Le conseil du comté de Kerry participe également à la préparation d'un plan directeur énergétique pour la péninsule de Dingle et celui-ci prévoit d'utiliser l'outil Hotmaps pour comparer différentes technologies de chauffage vertes sur la péninsule de Dingle et pour l'élaboration de cartes de planification énergétique. »
Jimmy O Leary, Comté de Kerry

% de la consommation d'énergie d'ici 2020, par rapport à 2006. La grande majorité du chauffage dans le comté de Kerry est fournie par des chaudières individuelles au fioul ou au gaz liquéfié. Kerry a été le premier comté d'Irlande à disposer d'un système de chauffage urbain biomasse entièrement opérationnel dans la ville de Tralee, mis en service en 2008. Il examine actuellement la phase II de ce projet, qui étendrait le chauffage urbain biomasse à 53 des plus grands utilisateurs

d'énergie de la région. Grâce à Hotmaps, le comté de Kerry élabore actuellement sa première stratégie sur le chauffage, évaluant deux zones pour le développement potentiel de réseaux de chauffage urbain. Cette stratégie est une analyse sectorielle technico-économique mais aussi une contribution à une planification énergétique multisectorielle pour le comté de Kerry, parallèlement aux analyses correspondantes pour d'autres secteurs tels que l'électricité, l'agriculture, le tourisme et les transports. En outre, la boîte à outils Hotmaps est utilisée pour analyser les futures options d'approvisionnement individuelles pertinentes en dehors des villes de Tralee, Killarney et Dingle.



GRÂCE À HOTMAPS, LES VILLES PEUVENT

- cartographier la demande actuelle en chauffage et climatisation ainsi que les sources de chaleur, pour l'ensemble de l'UE-28 ;
- identifier le potentiel d'énergie renouvelable pour fournir de la chaleur et du froid dans une zone sélectionnée ;
- calculer le potentiel de développement de chauffage urbain dans une zone sélectionnée ;
- estimer et comparer les coûts du chauffage individuel par rapport aux options de chauffage urbain dans une zone sélectionnée ;
- comparer les résultats de la planification locale du chauffage et de la climatisation avec les objectifs de décarbonation régionaux et nationaux ;
- comparer l'impact de différents scénarios de décarbonation de la chaleur et du froid dans une certaine zone ;
- calculer la combinaison d'énergies optimale pour la production de chaleur alimentant les réseaux de chauffage urbain dans une certaine zone.

Les villes impliquées dans le projet ont utilisé cet outil gratuit et open source pour obtenir des renseignements préliminaires, avant d'engager des ressources supplémentaires pour des études plus détaillées. Elles ont également comparé les données Hotmaps avec les scénarios existants – créés avec d'autres outils ou par des sociétés de conseil.

LA PLANIFICATION DU CHAUFFAGE ET DE LA CLIMATISATION DEVIENT PLUS FACILE AVEC HOTMAPS !

**AFIN D'EN FAIRE UN PORTAIL FACILE
D'ACCÈS, DES OUTILS D'AIDE SONT
DISPONIBLES EN LIGNE.**

Qu'avons-nous développé pour vous ?

- **Manuels Hotmaps** : le projet a développé deux manuels¹ pour guider et soutenir les processus de planification stratégique menés aux niveaux européen, national et local. Des études de cas sur la planification du chauffage urbain dans divers contextes à travers l'Europe complètent les manuels, présentant la diversité des contextes et des conditions qui peuvent influencer les stratégies locales.
- **Hotmaps Wiki** : le wiki² héberge la documentation, les conseils d'utilisation et le manuel de la boîte à outils. C'est un document évolutif : les développeurs continuent de mettre à jour les pages du Wiki en introduisant de nouvelles mises à jour, améliorations, fonctionnalités et modules de calcul.
- **Tutoriels Hotmaps** : des vidéos sont disponibles dans toutes les langues de l'UE, pour montrer comment utiliser le logiciel étape par étape et toutes ses fonctionnalités.
- **Matériel de formation Hotmaps** : L'équipe Hotmaps organise des formations qui se concentrent sur la façon de créer des scénarios énergétiques, d'élaborer des plans de chauffage et de refroidissement et de choisir entre les différentes sources de chaleur disponibles dans la zone sélectionnée. Les documents de formation sont disponibles sur le wiki³.

¹ <https://www.Hotmaps-project.eu/Hotmaps-handbook-and-wiki-released/>

² <https://wiki.hotmaps.eu>

³ <https://wiki.hotmaps.hevs.ch/fr/Training-Material>

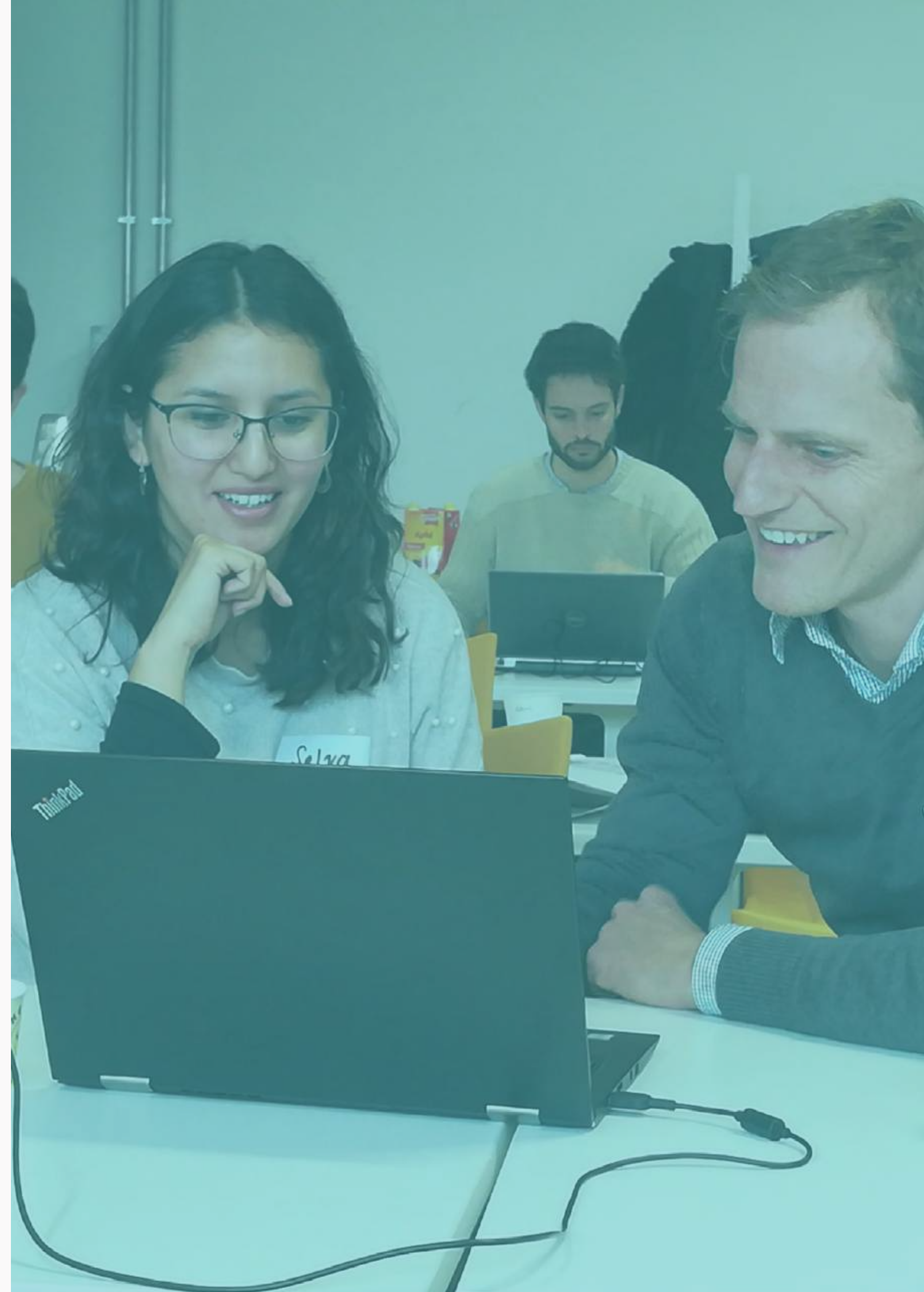
**APPRENEZ À UTILISER HOTMAPS ET
REJOIGNEZ LA COMMUNAUTÉ « HOTMAPS » !**

Les documents de formation développés au cours du projet sont à la disposition de toute personne souhaitant apprendre à utiliser la boîte à outils. Des exercices étape par étape ont été conçus pour permettre une compréhension rapide et facile des modules de calcul. Des outils d'aide sont également fournis, tels que des vidéos et des feuilles de calcul.

Les participants aux formations ont apprécié l'approche modulaire de l'outil, mais aussi la possibilité de travailler en utilisant le jeu de données par défaut et de voir les résultats en sélectionnant une zone sur la carte.

Rendez-vous sur notre site Web www.hotmaps-project.eu pour en savoir plus, et rejoignez la communauté des utilisateurs Hotmaps pour décarboner le système de chauffage et de climatisation de votre ville !

**“L’OUTIL A UNE INTERFACE
CONVIVIALE
ET LA NAVIGATION
SUR LA CARTE FONCTIONNE
SANS HEURTS”**

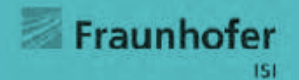




LE PROJET

Hotmaps est un projet financé par le programme de recherche et d'innovation de l'UE, qui se déroule de septembre 2016 à septembre 2020. L'objectif premier de Hotmaps est le développement d'une boîte à outils open source de cartographie et de planification du chauffage et de la climatisation. Le projet souhaite également fournir des données par défaut pour l'UE-28 aux niveaux national et local. Ces données et outils permettent aux collectivités locales d'identifier, d'analyser, de modéliser et de cartographier les ressources et les solutions pour répondre aux besoins énergétiques sur leur territoire, de manière efficace en termes de ressources et de coûts. Hotmaps aide les collectivités à développer des stratégies de chauffage et de climatisation à l'échelle locale, régionale et nationale qui sont conformes aux objectifs nationaux et européens en matière d'énergie renouvelable et d'émissions de GES.

LES PARTENAIRES





www.hotmaps-project.eu

The open source planning tool
for heating and cooling in cities.



*funded by the H2020
programme of the European Union*