



QUARTIER A ENERGIE POSITIVE

**pour l'homme
et l'environnement**

Quartier a Energie Positive (QEP) pour l'homme et l'environnement

This publication is based upon work from COST Action Positive Energy Districts European Network, CA19126, supported by COST (European Cooperation in Science and Technology).

COST (European Cooperation in Science and Technology) is a funding agency for research and innovation networks. Our Actions help connect research initiatives across Europe and enable scientists to grow their ideas by sharing them with their peers. This boosts their research, career and innovation.

www.cost.eu

© PED-EU-NET 2024. Unless otherwise stated, material in this publication may be freely used, shared, copied, reproduced, printed and/ or stored, provided that appropriate acknowledgement is given to PED-EU-NET as the source and copyright holder. Material in this publication that is attributed to third parties may be subject to separate terms of use and restrictions, and appropriate permissions from these third parties may need to be secured before any use of such material.

About PED-EU-NET. The COST Action CA19126 PED-EU-NET 'Positive Energy Districts European Network' drives the deployment of PEDs by harmonising, sharing, and disseminating knowledge and breakthroughs on PEDs across different stakeholders, domains, and sectors at the national and European level. It aims at establishing a PED innovation eco-system to facilitate open sharing of knowledge, exchange of ideas, pooling of resources, experimentation of new methods and co-creation of novel solutions across Europe. Additionally, this COST Action supports the capacity building of new generation PED professionals, Early Career Investigators as well as experienced practitioners. Its main goal is to mobilise relevant actors from and across Europe to collectively contribute to the long-term climate neutral goal.

Citation: COST Action CA19126 PED-EU-NET (2024), Positive Energy Districts for People and the Environment, COST Action CA19126 Positive Energy Districts European Network, Brussels.

Available for download: <http://www.pedeu.net>

For further information or to provide feedback: <http://www.pedeu.net>

Lead authors: Maria Beatrice Andreucci (Sapienza University of Rome), Francesca Sabatini (University of Bologna), Giulia Turci (Municipality of Cesena, University of Bologna), Marco Delli Paoli (Sapienza University of Rome)

Contributing authors: József Kádár (Arava Institute for Environmental Studies), Anna Mutule (Institute of Physical Energetics Riga), Juliana Zapata (ZHAW), Michelle Scacco (ZHAW), Cristina Croitoru (Technical University of Civil Engineering Bucharest), Nienke Maas (TNO), Emanuela Giancola (CIEMAT), Ioanna Kyprianou (The Cyprus Institute), Danila Longo (University of Bologna), Maria Nuria Sánchez (CIEMAT), Silvia Soutullo (CIEMAT), Lina Murauskaite (Lithuanian Energy Institute), Xingxing Zhang (Dalarna University), Paolo Civiero (Roma Tre University), Adriano Bisello (EURAC), Ghazal Etminan (AIT), Oscar Seco (CIEMAT), Jelena Brajković (University of Belgrade), Siddharth Sareen (University of Stavanger).

Scientific Committee: Vicky Albert-Seifried (Fraunhofer), Laura Aelenei (LNEG), Maria Beatrice Andreucci (Sapienza University of Rome), Siddharth Sareen (University of Stavanger), Michal Kuzmic (Czech Technical University in Prague), Nienke Maas (TNO), Ghazal Etminan (AIT), Jelena Brajković (University of Belgrade), Paolo Civiero (Roma Tre University), Savis Gohari (NTNU), Oscar Seco (CIEMAT), Mari Hukkalainen (VTT).

Design: Marco Delli Paoli (Sapienza University of Rome).

Translation to French: Ricardo Lima and Robin Rossier.

Date: June 2024

Version: 1.0

Disclaimer. This publication and the material herein are provided «as is». All reasonable precautions have been taken by PED-EU-NET to verify the reliability of the material in this publication. However, neither PED-EU-NET nor any of its members, data or other third-party content providers provides a warranty of any kind, either expressed or implied, and they accept no responsibility or liability with regard to the use of this publication or the material herein. The information contained herein does not necessarily represent the views of all Members of PED-EU-NET. Mention of specific companies, projects or products does not imply any endorsement or recommendation. The designations employed and the presentation of material herein do not imply the expression of any opinion on the part of PED-EU-NET concerning the legal status of any region, country, territory, city or area, or of its authorities.

1	COMPRENDRE les défis, les opportunités et les principaux facteurs déterminants des QEP	2
2	APPRENDRE Accent sur les questions énergétiques et les solutions disponibles	10
3	ACTIVER Comment les citoyens peuvent-ils contribuer à la transition vers la neutralité climatique?	30
4	GLOSSAIRE des termes clef	48

1

COMPRENDRE

les défis, les opportunités et les principaux facteurs
déterminants des QEP



Smart Energy Åland (Finlande)
Copyright: Flexens

La plupart des activités économiques, des interactions entre les personnes, et des innovations sociales et technologiques ont lieu dans les villes. Elles sont le cœur battant de notre planète, et pourtant, elles sont également confrontées aux plus grands défis de pollution de l'air et de l'eau, des îlots de chaleur, des crues soudaines et des problèmes de santé, qui peuvent réduire la qualité de vie.

Transformer les villes en systèmes énergétiques propres et autosuffisants transcende les ambitions écologiques. Cette démarche ouvre un monde de possibilités pour un avenir meilleur, pour un avenir durable. Les QEP (**quartiers à énergie positive**) sont au cœur de cette approche. Les QEP offrent des moyens de faire à la fois moins de « mal » et plus de « bien » possible.

Imaginez un endroit où l'innovation rencontre la durabilité, où les technologies innovantes et les pratiques respectueuses de l'environnement réduisent notre empreinte écologique tout en favorisant le bien-être et les moyens de subsistance locaux.

De tels endroits sont des villes où le progrès est illimité, où l'écologie est plus qu'une démarche citoyenne: l'écologie est un mode de vie.

De tels changements requièrent des moteurs puissants. Les requêtes des citoyens exigeant de l'air plus pur et une meilleure qualité de vie ont pris de l'ampleur. Les citoyens souhaitent profiter des parcs verts et découvrir des environnements urbains plus calmes et plus paisibles. Leur enthousiasme alimente la vision des QEP.

Ces transformations sont difficiles. Les obstacles comprennent les contraintes financières, la résistance au changement, les conflits de justice distributive et les problèmes techniques. Pourtant, toute transformation ambitieuse est caractérisée par des défis. La détermination et l'adaptabilité sont des moteurs de solutions pour surmonter les obstacles.

De nombreuses villes européennes visent à devenir des modèles mondiaux en matière de transition énergétique. Les bâtiments sont essentiels dans cette démarche. Les QEP détournent l'attention des bâtiments individuels à énergie positive vers les bâtiments interconnectés. Ce changement permet de créer plus de zones où la production d'énergie renouvelable dépasse la demande énergétique, des zones énergétiquement excédentaires. Les QEP concernent des environnements bâtis de tous âges, ce qui relève de



Personnes



Environnement

nombreux défis. Pour que les QEP prospèrent, la gouvernance collaborative nécessite un engagement communautaire dans la planification et la prise de décision, soutenue par des solutions réglementaires, financières et technologiques. Les municipalités et autres acteurs urbains ne peuvent créer localement des changements significatifs qu'en plaçant les communautés au centre.

Transformer les zones urbaines en QEP, d'émetteurs à puits nets de carbone, est une grande aventure. Il s'agit de refaçonner les infrastructures, les comportements et les attitudes, en saisissant les occasions d'adopter les énergies renouvelables, les technologies intelligentes et les pratiques durables. C'est le début d'un voyage vers un avenir urbain plus écologique et plus harmonieux.



Énergie



Économie



Défis

Transition énergétique

considérez cela comme passer d'un vieux moteur inefficace à un moteur électrique fluide et respectueux de l'environnement. Le passage des sources d'énergie traditionnelles basées sur les combustibles fossiles aux énergies renouvelables exige des changements majeurs en matière d'infrastructure et de technologie

Planification urbaine et rénovation

imaginez que vous transformiez des bâtiments ordinaires en centres d'efficacité énergétique - c'est comme si vous relookiez tout un quartier pour le rendre respectueux de l'environnement. Adapter les structures urbaines pour les rendre plus durables est un défi logistique et économique, et surtout, chronophage!

Changement de comportement

Imaginez convaincre une ville entière à adopter des habitudes permettant de réduire la consommation d'énergie, comme éteindre les lumières ou utiliser les transports en commun, pour que tout le monde adopte un mode de vie écologique et durable. Encourager les habitants et les entreprises à adopter des pratiques durables et à réduire leur consommation d'énergie peut se heurter à des résistances.



Opportunités/Moteurs

Transition énergétique

le passage d'un bouquet énergétique basé sur des combustibles fossiles à un bouquet produisant peu d'émissions de carbone, dans tous les domaines d'activité humaine. Ce passage est basé sur l'adoption de sources d'énergie renouvelables, sur le remplacement des sources de combustibles fossiles et sur la réduction des pratiques à forte intensité énergétique afin de limiter la demande générale d'énergie.

Sources d'énergie renouvelables

exploiter l'énergie du soleil, du vent et de l'eau pour satisfaire les besoins énergétiques de la ville - c'est comme transformer la nature en une source d'énergie dédiée à la ville.

Technologies intelligentes

imaginez une ville où chaque appareil est connecté, optimisant l'utilisation de l'énergie - c'est comme transformer la ville en un ordinateur géant et efficace qui gère son énergie de manière intelligente.

L'infrastructure verte

envisagez une ville ornée de parcs luxuriants, de bâtiments respectueux de l'environnement et de transports publics électriques - cela revient à créer une ville qui s'harmonise avec la nature plutôt que de l'exploiter.

Innovation économique

Imaginez une ville où les entreprises vertes fleurissent, créant de nouvelles opportunités d'emploi - c'est comme cultiver un jardin d'innovation où l'environnement et les économies locales peuvent prospérer.



Le succès de la mise en œuvre des QEP présente de nombreux défis et opportunités dans les domaines de la planification intégrée, de l'innovation technologique, du financement, de l'engagement communautaire et des différents cadres réglementaires. Pour surmonter ces obstacles et exploiter ces moteurs, il faut des efforts de collaboration, des solutions innovantes et un engagement soutenu de la part des gouvernements, des parties prenantes et de la communauté. Ce dévouement collectif est essentiel pour libérer tout le potentiel des QEP et créer des villes résilientes et durables pour l'avenir.



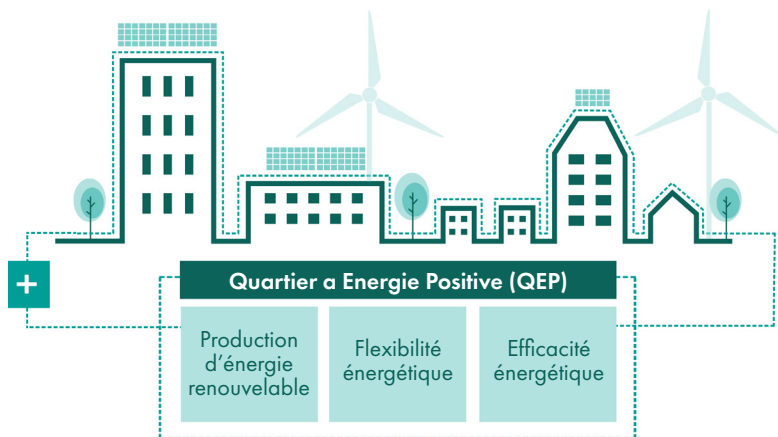
LIFE Platform, Johan Cruijff Arena, Amsterdam
Copyright: Johancruijffarena

2

APPRENDRE

Accent sur les questions énergétiques et les solutions disponibles

Les QEP représentent la vision qu'a l'Europe pour nos villes en matière de décarbonisation d'ici à 2050, dirigée vers un avenir renouvelable et durable. Il s'agit de zones urbaines qui produisent et partagent des surplus d'énergie renouvelable. À l'échelle du quartier, il devient plus facile d'évaluer et d'adapter les exigences en matière de réduction de la demande d'énergie, de délimiter précisément le potentiel de production d'énergie renouvelable à l'échelle locale et d'exploiter socialement le sentiment d'appartenance à la communauté.



Bien qu'un bâtiment individuel puisse ne pas être autosuffisant, le regroupement d'un ensemble de bâtiments permet un alignement plus précis et plus souple entre la demande et la production d'énergie renouvelable, en s'appuyant sur la réponse à la demande et sur la flexibilité énergétique à travers le déploiement stratégique de dispositifs intelligents et le stockage limité de l'énergie. Cette innovation urbaine permet aux ménages de réaliser des économies mensuelles sur l'électricité, le chauffage, la climatisation et l'eau chaude domestique, tout en améliorant la qualité de l'air grâce à la réduction des émissions. En outre, le surplus d'énergie peut être utilisé, par exemple, pour recharger les véhicules électriques à des tarifs dynamiques peu élevés, contribuant à équilibrer le réseau.

Objectif de développement durable n° 7 des Nations unies: garantir à tous l'accès à une énergie abordable, fiable, durable et moderne

Dans notre vie quotidienne, nous dépendons tous de l'énergie ! Nous en avons besoin pour assurer les besoins de chauffage, de refroidissement et d'éclairage dans nos maisons, afin d'avoir un niveau de vie raisonnable et de garantir notre santé. Le phénomène social de "pauvreté énergétique" correspond à la difficulté d'accéder à des services énergétiques de base. Bien que l'Union européenne (UE) se soit engagée à lutter contre la précarité énergétique et à veiller à ce que les consommateurs vulnérables aient accès aux services et produits énergétiques essentiels, en 2022 environ 40 millions d'Européens dans tous les États membres, soit 9,3 % de la population de l'UE, n'étaient pas en mesure de chauffer convenablement leur logement, tandis que 6,9 % d'entre eux avaient des arriérés de paiement sur leurs factures de services énergétiques.

Dans de nombreux cas, cette situation est principalement due à trois causes : des dépenses énergétiques élevées par rapport au budget du ménage ; des faibles niveaux de revenus et à une faible efficacité énergétique des bâtiments et des appareils. La combinaison de ces facteurs peut conduire les ménages

vulnérables à minimiser les services énergétiques de base, au détriment de leur bien-être.

La situation d'un ménage peut également être influencée par les facteurs géographiques et climatiques, les caractéristiques du ménage, le sexe, la santé et les besoins spécifiques du ménage en matière d'énergie et de transport. Ainsi, les ménages ayant des besoins énergétiques plus importants, notamment les familles avec enfants, les personnes handicapées et les personnes âgées, sont également les plus exposés à la pauvreté énergétique et à ses effets. Les femmes, en particulier celles qui élèvent seules leurs enfants et les femmes âgées, sont également les plus touchées par la précarité énergétique, en raison des inégalités structurelles dans la répartition des revenus et le statut socio-économique.

Les difficultés croissantes ne se limitent pas aux citoyens vulnérables et à faible revenu, qui consacrent une part disproportionnée de leur revenu à l'énergie, mais touchent également de nombreux citoyens à revenu moyen. En raison de son caractère personnel et de sa complexité, la précarité énergétique reste un défi majeur que l'UE doit adresser, en s'attaquant à ses causes profondes au moyen de mesures structurelles et ciblées.

Les espaces de vie innovants et économes en énergie devraient être conçus conformément à la transi-



tion énergétique, un changement global dans la manière dont nous produisons et consommons l'énergie, en remplaçant les combustibles fossiles par des ressources renouvelables axées sur la décarbonisation et les innovations intelligentes. Toutefois, il est essentiel d'intégrer dès le départ des considérations de justice et de bien-être. Cela permet de s'assurer que les fournitures et les capacités de base des résidents sont non seulement préservées, mais aussi, idéalement, améliorées. L'adoption de transformations et d'innovations basées sur des technologies intelligentes dans les systèmes énergétiques à faible émission de carbone est de plus en plus souvent appelée à donner la priorité aux besoins des individus, en tenant compte de questions telles que la pauvreté énergétique et d'autres préoccupations liées à la justice. La relation entre la transition énergétique et les résultats socialement souhaitables pour une "transition juste" doit être analysée dans le cadre de l'accent mis par le QEP sur les transitions urbaines.

L'un des objectifs clés de l'UE est la rénovation des bâtiments, publics et privés, nécessaire pour renforcer les exigences en matière d'efficacité énergétique et atteindre les objectifs de développement durable. Dans ce cadre, la Commission Européenne a publié la stratégie Renovation Wave, qui vise à doubler le taux annuel de rénovation énergétique d'ici 2030, à réduire les émissions de gaz polluants, à créer des emplois verts dans le secteur de la construction et à améliorer le niveau de vie.

Pour atteindre ces objectifs, trois domaines d'action sont prioritaires : la lutte contre la pauvreté énergétique et les bâtiments les moins performants ; l'augmentation de la rénovation des bâtiments publics ; et la promotion de la décarbonisation des systèmes de chauffage et de refroidissement. L'amélioration de la performance énergétique des bâtiments peut atténuer les potentiels effets sociaux négatifs et maximiser les avantages sociaux, notamment en améliorant les conditions de vie et en atténuant, voire en prévenant, la pauvreté énergétique. Prioriser la rénovation des bâtiments moins performants

permet de s'attaquer directement à la pauvreté énergétique, étant donné que les personnes touchées par la précarité énergétique et les personnes vulnérables ont tendance à vivre dans ce type de bâtiments. Grâce à la rénovation énergétique, les besoins de chauffage et de refroidissement des habitations peuvent être considérablement réduits, ce qui permet aux habitants de bénéficier d'un climat intérieur adéquat avec coût abordable. L'intégration des bâtiments et des systèmes de production à source renouvelable et à haute efficacité, offre les conditions nécessaires pour réaliser des systèmes intelligents et pour réduire la consommation d'énergie. En outre, l'intensification de la rénovation énergétique des bâtiments peut générer et préserver des emplois qui contribuent indirectement au bien-être de la population. Les principes de l'efficacité énergétique s'appliquent également aux appareils ménagers économes en énergie, qui peuvent contribuer aux économies d'énergie. Les normes d'efficacité énergétique, appliquées par le biais de règles d'écoconception et d'étiquetage énergétique, peuvent permettre aux ménages de réaliser d'importantes économies d'énergie. Les compteurs intelligents, qui permettent des relevés précis et en quasi-temps réel, permettent aux utilisateurs de surveiller leur consommation d'énergie réelle tout au long de la journée et peuvent aider à identifier les personnes en situation de pauvreté énergétique.

Il en résulte, qu'ils aident les utilisateurs à maîtriser leur comportement énergétique et à ajuster leur consommation pour maîtriser son coût, tout en mettant fin aux estimations et au grief de la facturation rétroactive, et en tirant parti des avantages des tarifs dynamiques.

La rénovation des bâtiments afin d'améliorer l'efficacité énergétique est essentielle pour réduire l'impact environnemental du domaine bâti et de lutter contre le changement climatique. La phase initiale d'un audit énergétique a pour but d'identifier les domaines où l'énergie est gaspillée et de hiérarchiser les mesures d'amélioration. Des évaluations énergétiques réalisées par un professionnel peuvent aider à identifier les opportunités d'amélioration.

Les principales mesures consistent à améliorer l'isolation et colmater les inétanchéités afin de réduire les pertes thermiques et les infiltrations d'air. L'installation de fenêtres et de portes adaptées réduit le besoin d'éclairage artificiel, la modernisation des systèmes de chauffage, de ventilation et de climatisation, p. ex. en les équipant de modèles à haute efficacité et de thermostats programmables, optimise le contrôle de la température. L'éclairage LED ainsi que les commandes telles que les détecteurs de présence et les systèmes de collecte de la lumière du jour, sont essentiels pour réduire la consommation. Il est également recommandé de remplacer les vieux appareils électroménagers par

des appareils à haut rendement énergétique et de recycler les appareils en fin de vie. La mise en œuvre de dispositifs d'économie d'eau, de principes de conception passive, de matériaux durables et de technologies de construction intelligentes permet d'améliorer l'efficacité. En outre, pour maximiser le confort des occupants du bâtiment et promouvoir la durabilité, il est possible d'exploiter la lumière naturelle, d'obtenir des évaluations du cycle de vie et de réutiliser les infrastructures existantes en les modernisant. L'éducation et la formation des occupants et du personnel jouent un rôle essentiel pour maximiser les avantages de ces mesures. Les effets positifs de la rénovation des bâtiments, y compris sur les conditions de vie, peuvent être maximisés grâce à des initiatives de QEP intégrées et participatives, en tant qu'approches liées aux quartiers, en particulier lorsque la rénovation énergétique est intégrée dans des systèmes d'incitations fiscales et des programmes de réhabilitation urbaine. La qualité des espaces extérieurs est tout aussi importante : des espaces publics bien conçus améliorent la qualité de vie dans les quartiers et atténuent les effets du changement climatique sur les villes. Ces espaces devraient inclure de la végétation et des surfaces perméables, ainsi que des sources d'eau et des zones ombragées qui atténuent les îlots de chaleur et offrent un abri aux personnes pendant les vagues de chaleur.

Un autre aspect à prendre en considération dans les villes est la mobilité. Il s'agit d'un secteur à forte consommation énergétique, essentiellement satisfaite par les carburants d'origine fossile. L'électrification de la flotte de véhicules dans les quartiers, ainsi que l'efficacité énergétique des bâtiments mentionnée précédemment, sont cruciales pour réduire la dépendance aux combustibles fossiles et réduire les émissions dans les villes.

Les QEP nécessitent l'adoption d'un système de mobilité active, intégrée et partagée. Selon le paradigme "éviter, changer, améliorer", le système de mobilité urbaine devrait "éviter" les déplacements inutiles, conformément au concept de ville de 15 minutes. Il s'agit de changer les mentalités en faveur de l'utilisation des transports actifs à vélo ou à pied pour les déplacements courts et des transports publics pour les trajets quotidiens, et "améliorer" les connexions en termes de sécurité, d'efficacité et de fréquence. Cela peut se traduire par des actions pratiques visant la réduction des déplacements quotidiens en voiture en faisant appel à des services de mobilité partagée (p. ex. l'autopartage, le covoiturage, le vélopartage), aux



transports publics (p. ex. des applications indiquant en temps réel les options de transport multimodal), et en utilisant largement les vélos, y compris les vélos électriques (p. ex. des pistes cyclables disponibles et bien entretenues pour les trajets quotidiens).

Les QEP impliquent une préférence pour la mobilité électrique lorsque cela est possible : la mobilité électrique par le biais du partage de vélos ou de voitures électriques est disponible dans de nombreuses villes. Bien que l'achat de ces moyens de transport soit encore hors de portée de nombreuses personnes, des services tels que ceux-ci favorisent l'accès de ces nouveaux modes de transport dans les villes, réduisant le trafic et les émissions - et, par conséquent, réduisant le temps de trajet et améliorant la qualité de l'air.

La promotion d'infrastructures de recharge pour ces véhicules devrait être encouragée dans tous les quartiers. Dans les espaces publics, par l'intermédiaire des conseils municipaux, et pour les points de charge privés, par les particuliers et les communautés énergétiques. Tous doivent être dotés des outils nécessaires pour encourager l'installation de ces équipements.



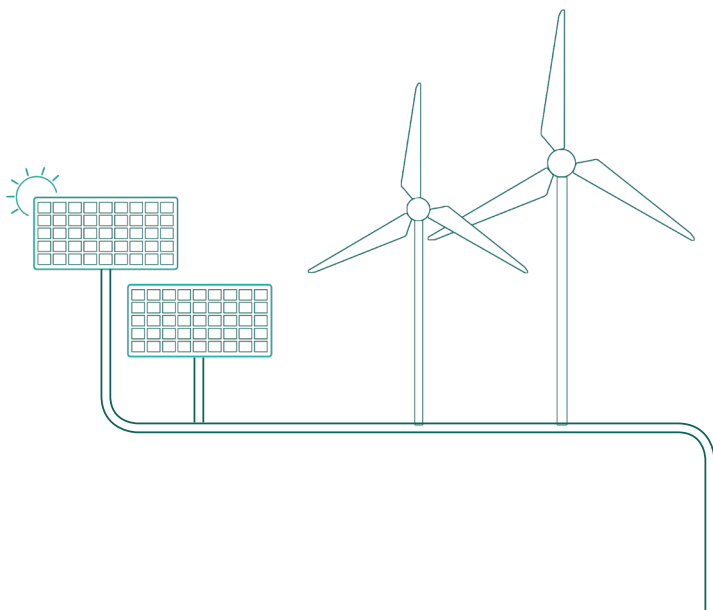
Les défis auxquels l'Europe est confrontée dans le domaine de l'énergie comprennent des questions telles que la dépendance accrue à l'égard des importations, la diversification limitée, les prix élevés et volatils de l'énergie, la demande mondiale croissante d'énergie, les risques pour la sécurité des pays producteurs et des pays de transit ou les menaces croissantes du changement climatique. Pour atténuer ces effets, il est nécessaire de mettre en œuvre des mesures qui encouragent la diversification des sources d'énergie, la réduction de l'utilisation des combustibles fossiles et la réduction de la consommation d'énergie. L'élimination progressive des combustibles fossiles et leur remplacement par des énergies renouvelables sont essentiels à l'adaptation au changement climatique et à l'atténuation de ses effets. Le Green Deal européen énonce le principe selon lequel "personne n'est laissé pour compte", ce qui est de la plus haute importance dans ce contexte. L'abandon des combustibles fossiles au profit d'énergies renouvelables moins coûteuses pour l'approvisionnement en énergie est un élément central des QED, au même titre que l'efficacité et la flexibilité énergétiques.

Les sources de production d'énergie renouvelable qui peuvent être mises en œuvre dans l'environnement urbain sont généralement le solaire (photovoltaïque, thermique et hybride), l'éolien, la géothermie, la biomasse et les biocarburants. Pour augmenter l'adéquation entre la production renouvelable et la demande, des systèmes de stockage de l'énergie doivent être mis en place. Ces systèmes peuvent être mis en œuvre sur site dans les bâtiments (batteries, supercondensateurs, piles à combustible, etc.), ou virtuellement en utilisant les réseaux d'énergie comme intermédiaires: en fournissant l'énergie non consommée ou en achetant l'énergie lorsque les besoins ne peuvent être satisfaits localement.

L'efficacité de l'utilisation finale et la gestion de l'énergie sont fondamentales pour aborder ces aspects. Il est donc nécessaire de doter les villes de stratégies et de systèmes de réduction de la demande dans les bâtiments et les quartiers, ainsi que de systèmes de gestion intégrée innovants. Une fois la demande optimisée, les principaux mécanismes sont l'intégration de sources d'énergie renouvelables, l'utilisation de systèmes de climatisation renouvelables et l'amélioration de l'efficacité énergétique dans la production, le transport et la fourniture de chaleur, de froid et d'électricité. Dans ce processus, l'accès à l'énergie et au confort pour tous les citoyens doit être garanti. Outre la réduction de la demande grâce à une conception efficace, il convient de développer des systèmes de

production d'énergie basés sur les énergies renouvelables et de créer des quartiers et des villes à énergie positive.

L'énergie renouvelable est plus abordable pour les consommateurs lorsque qu'ils peuvent y avoir un accès direct. Les programmes d'autoconsommation collective peuvent pallier la capacité limitée des ménages à accéder aux énergies renouvelables et à devenir des acteurs actifs - en tant que consommateurs - tout en produisant de l'électricité (ce que l'on appelle les prosommateurs). Le fait d'être un prosommateur et de participer à des programmes d'autoconsommation collective apporte un large éventail d'avantages non économiques, tels que l'autonomisation, des nouvelles compétences et de l'inclusion sociale pour l'individu, ainsi que la confiance et la coopération au sein de la communauté. Les systèmes d'autoconsommation collective comprennent les communautés énergétiques et les systèmes de partage de l'énergie.



Le caractère très aléatoire de certaines ressources énergétiques renouvelables peut entraîner d'importantes fluctuations de l'offre. Ceci requiert la gestion de la flexibilité disponible. Cette gestion doit être effectuée à la fois du côté de la production et du côté de la demande, de manière à compenser l'intermittence des ressources renouvelables. La flexibilité énergétique fournie par les utilisateurs finaux est décrite en termes de capacité à déplacer la consommation d'énergie en dehors des heures de pointe, qui sont des moments de la journée où la consommation d'électricité est élevée et où le réseau électrique est soumis à des contraintes.

Des points de vue technique et économique, cela peut être considéré comme un moyen d'utiliser l'énergie plus efficacement et/ou d'éviter de nouveaux investissements dans l'infrastructure physique du réseau. Les services de flexibilité, tels que l'augmentation de la production ou le déplacement de la consommation, deviennent des facteurs de réussite essentiels dans les

systèmes énergétiques, car ils peuvent être des outils efficaces pour aider à gérer la congestion du réseau et l'intermittence des ressources énergétiques renouvelables. Au cours des prochaines années, la fourniture de services de flexibilité énergétique pourrait offrir aux familles une source de revenus supplémentaire, ce qui pourrait améliorer leur situation économique et réduire leurs factures d'énergie.

Dans certains pays, les ménages à faibles revenus se montrent très intéressés à participer à des activités de gestion de la demande dans le but de réduire leurs factures d'énergie, même si l'investissement initial non négligeable peut constituer un obstacle à l'adoption de ces activités. Que vous viviez dans une copropriété ou dans un ensemble résidentiel, il y aurait de fortes chances que vous produisiez, utilisiez et échangiez collectivement de l'énergie provenant de sources renouvelables, ce qui vous permettrait d'économiser sur le coût d'installation des systèmes d'énergie renouvelable et de réduire vos factures d'énergie ! Il s'agit d'une communauté énergétique, que de nombreuses villes et régions encouragent par des mesures d'incitation et des conseils.

Renseignez-vous sur ce qui est disponible dans votre région!

Le cadre européen existant offre aux entreprises et aux citoyens la possibilité de s'engager dans diverses activités, y compris la production d'énergie renouvelable – à la fois électrique et thermique. Cela encourage la participation des citoyens au marché de l'électricité et favorise l'autoconsommation d'énergie renouvelable. L'idéal serait de s'engager dans les communautés énergétiques et d'apporter un soutien à leur gestion efficace à long terme. Cette entité juridique superviserait les services énergétiques définis par ses membres, qui demanderaient des investissements et gèreraient des projets de production d'énergie renouvelable (électrique et thermique) ainsi que des initiatives de mobilité durable, englobant à la fois les véhicules et les infrastructures.

La valeur sous-jacente de la flexibilité dépend de l'endroit où ces services sont fournis et peut varier considérablement d'un pays à l'autre. Cela signifie que certaines personnes peuvent être plus avantagées que d'autres, ce qui pourrait accroître les inégalités au sein de la population. Dans cette optique, des interventions politiques sont nécessaires pour soutenir le déploiement de dispositifs flexibles spécifiques, tels que les pompes à chaleur, afin de soutenir les personnes défavorisées, plutôt que d'encourager les appareils domestiques intelligents de manière générique.





Schoonschip, Amsterdam
Copyright: Isabel Nabuurs

3

ACTIVER

Comment les citoyens peuvent-ils contribuer à la transition vers la neutralité climatique?

La neutralité climatique consiste à émettre moins de substances nocives dans l'atmosphère - les gaz à effet de serre (GES) - et à trouver de véritables moyens de compenser les émissions restantes pour parvenir à un bilan neutre. L'objectif européen est d'atteindre la neutralité climatique d'ici à 2050, afin de réduire les émissions de GES dans l'atmosphère et d'atténuer ainsi la principale cause du réchauffement climatique. Les QEP sont l'une des pièces du puzzle de la neutralité climatique. Soutenir activement la transition implique à la fois de prendre et de promouvoir des mesures responsables aux niveaux individuel et systémique, respectivement, et de profiter des avantages qui en découlent pour la société. L'élaboration de politiques inclusives et la mise en œuvre de mesures d'atténuation du changement climatique s'attaquent aux problèmes de tous les groupes de la société, y compris les plus vulnérables, afin de produire une "transition juste". Nous devons promouvoir l'efficacité énergétique, plaider en faveur de l'adoption des énergies renouvelables et nous efforcer d'assurer un accès équitable, en particulier pour les communau-

tés marginalisées. La création d'emplois verts et l'aide aux travailleurs déplacés facilitent la transition. La qualité de vie peut être améliorée à travers la création de logements abordables et économes en énergie, d'options de transport public durables et d'infrastructures vertes et adaptables. Il est essentiel de plaider en faveur de politiques de soutien et de projets énergétiques communautaires dans le cadre desquels les citoyens participent à la conception des processus et partagent la propriété et le contrôle.

Ensemble, la société peut conduire la transformation vers des QEP durables et inclusifs. La participation des citoyens à cette transition énergétique est essentielle et nécessite la mise en place d'un cadre politique et juridique adéquat, une meilleure communication et un soutien efficace aux propriétaires, locataires et résidents, ainsi que la mise en œuvre de mécanismes participatifs pour informer, impliquer, faire participer et responsabiliser les différents citoyens.

Alors, que puis-je faire?

La plupart de nos activités impliquent l'utilisation d'énergie, notamment des combustibles fossiles et d'autres sources non renouvelables. Que ce soit la manière dont nous nous rendons au travail ou chauffons nos maisons, notre consommation actuelle d'énergie

génère des émissions de gaz à effet de serre (GES) qui déclenchent des impacts négatifs graves sur notre planète ainsi que sur notre vie et notre santé. Les sécheresses qui s'intensifient, les incendies de forêt et les inondations qui détruisent les paysages, les cultures et les infrastructures sont des effets du changement climatique induits par les GES. Une mauvaise qualité de l'air liée à une ventilation médiocre dans les bâtiments peut entraîner des risques pour la santé, et une utilisation inefficace de l'énergie ainsi qu'une mauvaise isolation peuvent augmenter la demande d'énergie et les coûts. Des changements structurels sont essentiels pour répondre à l'ampleur du défi, mais certaines actions individuelles peuvent également aider. Il est important que les citoyens s'engagent collectivement pour exiger des changements structurels, créant ainsi un soutien politique pour rendre possible ces changements.

La bonne nouvelle est que vous pouvez faire la différence!

La transition vers les énergies renouvelables, l'utilisation énergétique efficace et responsable dépend des structures systémiques, de nos habitudes et de nos choix. Opter pour des modes de vie plus durables favorise la neutralité climatique, des économies financières, des bénéfices pour la santé et une qualité de vie améliorée.

Les actions à déployer couvrent un large éventail, allant des activités quotidiennes simples jusqu'à l'engagement politique pour un changement structurel ! Suivent quelques conseils sur la façon dont des habitudes durables peuvent être impactantes:

Éteindre les lumières en quittant une pièce et les appareils électriques en veille, permet d'économiser de l'énergie.

L'utilisation d'ampoules LED peut réduire considérablement les coûts d'éclairage par rapport aux ampoules anciennes et inefficaces.

Les ventilateurs de plafond peuvent apporter un sentiment de rafraîchissement suffisant et à faible coût énergétique par rapport aux climatiseurs gourmands en énergie.

Les appareils électroménagers économes en énergie, maintenus en bon état et remplacement des modèles obsolètes inefficaces, offrent à la fois de meilleures performances et un meilleur retour sur investissement!

L'entretien des appareils peut également contribuer: lorsque les ventilations du réfrigérateur et du sèche-linge sont obstruées par la poussière, les moteurs subissent des contraintes plus importantes et consomment plus d'énergie.

En s'associant aux appels au changement, en poussant à l'amélioration des normes et en s'exprimant contre le consumérisme et le gaspillage, nous pouvons exercer une pression politique afin de pénaliser la surconsommation. Cela signifie qu'il faut critiquer la croissance dans des directions qui vont à l'encontre de la durabilité, comme la mode rapide et les vols fréquents.

Et que pouvons-nous faire en tant que communauté?

Alors que nous nous dirigeons vers la neutralité climatique, nous sommes unis par une cause commune ! Rendre les villes plus efficaces et autosuffisantes renforce le sentiment d'appartenance à la communauté. Travailler côte à côte, partager des idées pour façonner un avenir commun, c'est impliquer les gens, créer de la fierté dans nos quartiers et valoriser le rôle diversifié et vital qui, collectivement, rend les villes vibrantes. En travaillant ensemble, qu'il s'agisse de petits projets comme les jardins communautaires ou de systèmes de recyclage plus importants, chaque étape s'ajoute à une grande différence dans notre vie quotidienne et dans notre impact. L'engagement montre aux enfants l'importance du respect des limites de la planète d'une manière réaliste et amusante. Changer nos villes crée des lieux de connexion et d'appartenance. La création de communautés de soutien qui s'engagent pour l'environnement urbain permet de créer des villes plus vertes et un avenir plus radieux pour nous tous.

Pensez-vous que ces actions sont faciles à mettre en œuvre?

Des actions efficaces existent déjà, et même si elles sortent de votre routine quotidienne, elles sont souvent à portée de main et réalisables grâce à des mesures d'incitation ou à de nouveaux modèles d'entreprise, en s'appuyant sur les relations communautaires pour partager les bénéfices à grande échelle.

Examinez les études de cas suivantes...

Hunziker Areal - Zurich (Suisse)



Copyright: Building Social Ecology

Hunziker Areal - Zurich (Suisse)



Hunziker Areal est un ancien quartier industriel situé dans la partie nord de la ville de Zurich. Dans le cadre d'un concours, les studios d'architecture sélectionnés ont redessiné le quartier pour en faire un espace urbain dynamique et vivant où les habitants peuvent à la fois vivre et travailler selon les principes de la durabilité et de l'inclusion. Les

bâtiments présentent des normes de performance énergétique élevées et sont conçus en harmonie avec le système de verdure extérieur, proposant une utilisation partagée du rez-de-chaussée comme espace de rencontre favorisant la vie en communauté et la cohésion sociale entre les résidents.

SOLUTIONS ADOPTÉES

Énergie & Environnement Bâti



- Certificat énergétique au niveau du quartier – c.-à-d., 2000-Watt-Society certification;
- Chauffage du quartier utilisant la chaleur résiduelle d'une data centre;
- 370 logements de différentes tailles en accord avec les besoins des résidents;
- Multiples services de proximité – c.-à-d., des espaces de co-working, des écoles, des potagers, des laveries, des ateliers, des aires de jeux pour enfants, des magasins de seconde main, etc.

Mobilité



- Peu de places extérieures de stationnement et durée limitée (2h maximum);
- Disponibilité d'un parking souterrain avec recharge électronique;
- Liaison fréquente et efficace vers le centre grâce aux transports publics - c'est-à-dire service ferroviaire, bus, e-mobilité (partage de vélos, scooters, etc.);
- Pistes cyclables sûres et ramifiées vers le centre-ville.

Aménagements extérieurs

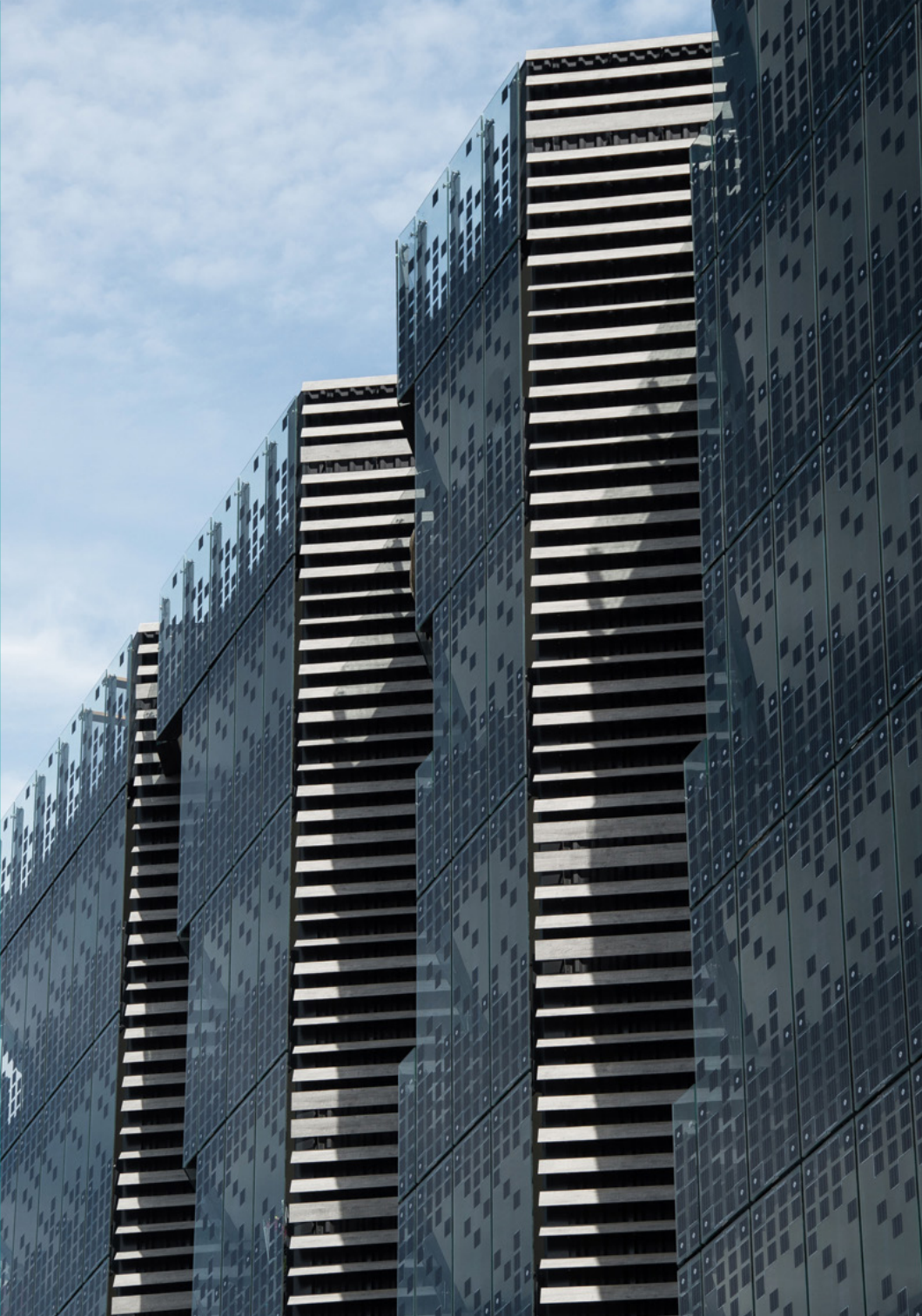


- Espaces ouverts et accessibles facilitant les rencontres des habitants;
- Potagers cogérés par les résidents locaux;
- Jardins spécifiques au site grâce à l'utilisation d'espèces autochtones;
- Façades et toitures végétalisées;
- Atelier de cocréation pour transformer une aire de stationnement en un parc;

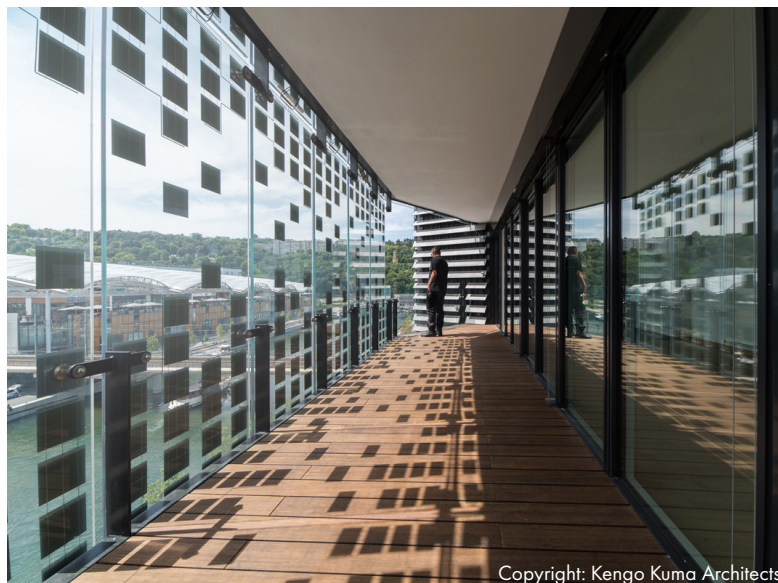
HIKARI Block - Lyon (France)



Copyright: Kengo Kuma Architects



HIKARI Block - Lyon (France)



Copyright: Kengo Kuma Architects

Quartier HIKARI est le premier exemple de réalisation d'un quartier à énergie positive. Il a été construit à Lyon, en 2015, dans le quartier de La Confluence. HIKARI porte la signature de l'architecte japonais Kengo Kuma et est un îlot urbain composé de bâtiments à usage résidentiel, commercial et ter-

tiaire. La multifonctionnalité du bâtiment permet, grâce à des courbes de consommation différentes, permet de couvrir la totalité de la demande énergétique par la production locale d'énergie renouvelable.

SOLUTIONS ADOPTÉES

Énergie & Environnement Bâti



- Programme à usage mixte (résidentiel, bureaux, commerces, services, etc.) permettant de couvrir l'ensemble des besoins énergétiques par des ressources renouvelables locales;
- Les enveloppes des bâtiments sont bien isolées et la circulation de l'air est garantie par la présence de prises d'air aux angles des bâtiments et par des cheminées de ventilation;
- Des découpes sur les façades calculées par rapport à la trajectoire solaire permettant d'améliorer l'éclairage naturel;
- Des capteurs domestiques et des compteurs intelligents, qui mesurent la consommation et la production d'énergie renouvelable en temps réel.

Mobilité



- Flotte de véhicules électriques pour l'autopartage utilisant la production d'énergie renouvelable sur site;
- Plateforme de données urbaines intégrée collectant les données et service sur le système de mobilité;
- Ligne de tramway reliant "La Confluence" aux autres quartiers de Lyon et assurant un flux constant de personnes à destination des commerces et des activités de loisirs du quartier.

Aménagements extérieurs



- Espace pour les voitures limité pour faire place à des espaces verts et les trottoirs sont conçus avec des arbres et de la végétation;
- Espaces publics conçus pour retenir la pluie, qui est ensuite utilisée pour arroser les espaces verts;
- 60 % des berges de la Saône ont été aménagées en parcs.

Centre d'Évora (Portugal)



Copyright: Getty Images

Evora City Centre est l'un des domaines pilotes du projet «PO-CITYF», financé par la Commission européenne dans le cadre du Programme Horizon 2020. Le projet vise à soutenir le centre historique de la ville dans la transition vers la neutralité climatique, tout en tenant compte d'une série de contraintes et de

réglementations. À Évora, des solutions technologiques sur mesure et des approches de transformation ont été appliquées afin de protéger et de valoriser son patrimoine culturel, ainsi que de promouvoir la qualité de vie et l'accessibilité du centre-ville.

SOLUTIONS ADOPTÉES

Énergie & Environnement Bâti



- Plateforme de ludification pour encourager la transition vers des bâtiments ou des quartiers plus efficaces.
- Capteurs photovoltaïques intégrés au bâtiment (p. ex., verre photovoltaïque, auvent photovoltaïque, toits photovoltaïques, etc.) adopté en respectant les codes de construction et les conceptions architecturales, ce qui les rend adaptées aux zones historiques.
- Systèmes intelligents de surveillance de la qualité de l'air et de l'éclairage testés dans huit bâtiments municipaux (écoles, théâtre, marché, arène et hôtel de ville) et dans un parking.

Mobilité



- Dispositifs de partage de véhicules électriques visant à réduire la congestion dans le centre-ville résultant de l'actuelle utilisation intense des voitures personnelles;
- Plateforme de gestion de l'énergie pour le contrôle de la charge des véhicules électriques.

Aménagements extérieurs



- Lampadaires intelligents, dotés de fonctionnalités de recharge de véhicules électriques et de la 5G;
- Plateforme de systèmes d'information de la ville (SIV) basée sur les données transversales de différents domaines (trafic, qualité de l'air, collecte des déchets, etc.);
- Systèmes de paiement type pollueur-payeur.

Vous souhaitez avoir une vision plus large des QEP?

Vous trouverez ci-dessous des liens vers d'autres exemples concrets où les communautés participent au soutien de la transition énergétique:

European Cooperation in Science and Technology (COST) Action PED-EU-NET Database for Positive Energy District (PED Database)

(<https://pedeu.net/map/>)

L'outil est développé par l'action COST « PED-EU-NET » en étroite collaboration avec deux autres initiatives de l'UE travaillant sur le concept PED, à savoir IEA-EBC Annex 83 et JPI UE. Il est toujours possible d'élargir son horizon en incluant de nouvelles expériences pilotes PED en Europe et au-delà.

C40 Knowledge Hub

<https://www.c40knowledgehub.org/s/article/10-ways-cities-can-tackle-energy-security-and-energy-poverty>

JPI Urban Europe 'PED Booklet'

https://jpi-urbaneurope.eu/wp-content/uploads/2020/06/PED-Booklet-Update-Feb-2020_2.pdf

Cities4PEDS PED Atlas

<https://energy-cities.eu/wp-content/uploads/2021/11/Cities4PEDs-Atlas-Nov.-2021.pdf>

EPAH ATLAS

https://energy-poverty.ec.europa.eu/discover/epah-atlas_en



SCAN ME!



4

GLOSSAIRE

des termes clef

Mots clefs

Définition

Adaptation au changement climatique et atténuation de ses effets

L'adaptation au changement climatique et l'atténuation de ses effets sont deux façons de faire face à un problème majeur: le changement climatique. L'adaptation consiste à trouver des moyens de s'ajuster aux changements qui se produisent déjà dans notre environnement. C'est comme se préparer à des températures plus chaudes ou à des conditions météorologiques plus extrêmes en construisant des maisons plus adaptées ou en plantant des arbres pour faire de l'ombre. L'atténuation, quant à elle, consiste à prévenir les changements futurs en réduisant les facteurs qui aggravent le changement climatique. Cela signifie utiliser moins d'énergie, créer moins de pollution et protéger les forêts qui absorbent le dioxyde de carbone. L'adaptation et l'atténuation sont toutes les deux des moyens importants pour nous aider à faire face au changement climatique et à rendre notre monde plus sûr et plus sain pour tous.

Impact climatique

Effets sur les systèmes naturels, la santé, les écosystèmes, l'économie, la société, la culture, les services ou les infrastructures dus à l'interaction des changements climatiques ou des phénomènes climatiques dangereux qui se produisent au cours d'une période donnée.

Production décentralisée d'énergie

La production décentralisée d'énergie est une façon de produire de l'électricité qui ne dépend pas d'une grande centrale électrique éloignée. Au contraire, elle est produite plus près de l'endroit où elle est utilisée, dans différents lieux tels que les maisons, les écoles ou les quartiers. Elle permet de mieux contrôler l'énergie : elle est produite là où elle est disponible et nécessaire. L'énergie décentralisée favorise

GLOS

Empreinte écologique

l'autonomie et réduit l'impact sur la planète en utilisant des sources d'énergie locales et renouvelables.

L'empreinte écologique est un indicateur qui mesure la quantité de nature existante, sa capacité de régénération et la quantité de nature que nous utilisons par rapport à elle.

Comportement énergétique

Le comportement énergétique concerne la manière dont nous utilisons et gérons l'énergie dans notre vie quotidienne. Ce sont les choses que nous faisons qui influencent la quantité d'énergie que nous consommons, comme éteindre les lumières lorsque nous quittons une pièce, utiliser les appareils de manière efficace ou choisir de marcher ou de faire du vélo plutôt que d'utiliser une voiture sur de courtes distances. Nos habitudes et nos choix, comme régler le thermostat ou débrancher les appareils lorsqu'ils ne sont pas utilisés, font également partie de notre comportement énergétique. En faisant attention à la manière dont nous utilisons l'énergie, nous pouvons contribuer à économiser les ressources et à réduire notre impact sur l'environnement, tout en économisant de l'argent sur nos factures d'énergie. Des petits changements dans nos habitudes quotidiennes peuvent faire une grande différence dans notre consommation énergétique et dans la durabilité de notre mode de vie.

Communautés énergétiques

Les communautés énergétiques sont des communautés de personnes qui travaillent pour créer et utiliser l'énergie de manière plus intelligente et plus durable. Au lieu d'acheter de l'électricité à de grandes entreprises, ces communautés

SAIRE

Efficiene énergétique

Appareils ménagers efficients

Label énergétique

produisent leur propre énergie. Elles peuvent disposer de panneaux solaires sur les toits, d'éoliennes ou partager l'énergie provenant de sources locales. Tous les membres de la communauté s'impliquent en utilisant cette énergie propre et parfois même en la partageant avec d'autres personnes à proximité. C'est comme si un quartier travaillait ensemble pour créer et utiliser une énergie qui est bonne pour l'environnement et qui permet souvent d'économiser de l'argent.

Utiliser moins d'énergie pour effectuer la même tâche.

Les appareils ménagers efficients sont de véritables superhéros des économies d'électricité. Ils sont spéciaux parce qu'ils consomment moins d'énergie pour faire le même travail que les appareils ordinaires. Par exemple, les réfrigérateurs, les machines à laver ou les ampoules à faible consommation d'énergie fonctionnent tout aussi bien que les appareils ordinaires, mais consomment moins d'électricité. Cela signifie qu'ils nous permettent d'économiser sur nos factures d'électricité et qu'ils contribuent également à la protection de l'environnement en consommant moins d'énergie.

Système de notation informant les consommateurs de la consommation d'énergie d'un appareil.

GLOS

Précarité énergétique

On parle de précarité énergétique lorsqu'un ménage doit réduire sa consommation d'énergie au point de nuire à la santé et au bien-être de ses habitants. Elle est principalement due à trois causes fondamentales sous-jacentes, à savoir une proportion élevée des dépenses des ménages consacrées à l'énergie ; des revenus faibles ; une faible performance énergétique des bâtiments et des appareils.

Équité

L'équité consiste à reconnaître que nous ne partons pas tous du même point et que nous devons accepter les déséquilibres et y apporter des ajustements.

Systèmes TIC

Les systèmes de technologies de l'information et de la communication (TIC) sont comme le cerveau de notre monde moderne. Ils comprennent tous les appareils, réseaux et logiciels qui nous aident à communiquer, à partager des informations et à accéder au monde numérique. Pensez à vos smartphones, à vos ordinateurs, à l'internet et aux applications que vous utilisez : ils font tous partie des systèmes de TIC.

Net zero

Les gaz à effet de serre qui entrent dans l'atmosphère sont compensés par leur élimination.

Prosommateur

Un prosommateur est une personne qui peut aussi bien produire que consommer des choses. Dans le contexte de l'énergie, il s'agit des personnes qui produisent et utilisent de l'électricité. Imaginez que vous ayez des panneaux solaires sur votre toit : pendant les journées ensoleillées, ces panneaux produisent de l'électricité et vous utilisez cette énergie dans votre maison. Lorsque vous produisez plus

SAIRE

Énergie renouvelable

d'énergie que vous n'en avez besoin, vous pouvez même la renvoyer au réseau électrique pour que d'autres puissent l'utiliser.

Résilience

Énergie provenant de sources naturelles qui se renouvellent plus vite qu'elles ne sont consommées - le soleil et le vent en sont des exemples parfaits.

Compteurs intelligents

Capacité des systèmes sociaux, économiques et environnementaux à faire face à un événement dangereux, une tendance ou une perturbation en réagissant ou en se réorganisant d'une manière qui préserve leur fonction essentielle, leur identité et leur structure tout en maintenant leur capacité d'adaptation, d'apprentissage et de transformation.

Incitations fiscales

Dispositifs qui enregistrent des informations telles que la consommation d'énergie électrique et qui communiquent ces informations aux consommateurs (afin de les informer sur leur comportement de consommation) et aux fournisseurs d'électricité (afin de leur fournir des informations).

Les incitations fiscales sont des récompenses accordées par le gouvernement pour certaines actions qu'il souhaite encourager. C'est comme si vous receviez une prime ou une réduction sur vos impôts pour avoir fait quelque chose de bien pour la communauté ou l'environnement. Par exemple, si vous achetez une voiture électrique ou si vous installez des panneaux solaires chez vous, le gouvernement peut vous accorder une incitation fiscale. Ces incitations ont pour but de motiver les gens à faire des choix qui profitent à toute la société.

Reininghaus, Graz (Autriche)
Copyright: Reininghausgrnde



QUARTIER A ENERGIE POSITIVE

**pour l'homme et
l'environnement**