



*L'histoire de deux villes*

COMMENT

AMSTERDAM

et

GRENOBLE

SUR LA VOIE

*ont uni leurs efforts*

DE LA NEUTRALITÉ CARBONE



## Coordinateurs du projet City-zen

Charles-Henri Bourgois (VITO / BE)

Nathalie Moyon (Ville de Grenoble / FR)

Marjolein Bot (Amsterdam Smart City / NL)

## Contact

city-zen@grenoble.fr

www.cityzen-smartcity.eu



Ce projet a été financé par le septième programme-cadre de la Commission européenne pour des actions de recherche, de développement technologique et de démonstration au titre du contrat N° 608702.

# SOMMAIRE



<b>INTRODUCTION</b>	<b>4</b>
City-zen : deux villes, un objectif	
<b>EN ROUTE VERS LA NEUTRALITÉ CARBONE</b>	<b>8</b>
Deux villes, des chemins différents, une même destination	
<b>DES RÉSEAUX ÉLECTRIQUES PLUS INTELLIGENTS</b>	<b>12</b>
Pour des villes plus intelligentes	
<b>CHAUD OU FROID : TOUS LOGÉS À LA MÊME ENSEIGNE</b>	<b>20</b>
<b>RÉNOVER POUR L'AVENIR</b>	<b>26</b>
<b>DU PEUPLE, PAR LE PEUPLE, POUR LE PEUPLE</b>	<b>34</b>
Tout changement s'effectue de l'intérieur	
<b>C'EST AU FRUIT QUE L'ON RECONNAÎT L'ARBRE</b>	<b>40</b>
La méthodologie City-zen appliquée à d'autres villes européennes	
<b>MISSION ACCOMPLIE, AU TRAVAIL !</b>	<b>44</b>
Comment construire sur les enseignements tirés ?	



# INTRODUCTION

## CITY-ZEN : DEUX VILLES, UN OBJECTIF

En 2012, un groupe de pionniers passionnés a soumis une proposition de projet à l'UE. Après de nombreuses discussions, propositions des partenaires et pérégrinations urbaines, l'UE accordait à City-zen un financement pour développer et démontrer des villes énergétiquement efficaces et élaborer une méthodologie et des outils permettant aux villes, industries et citoyens d'atteindre les objectifs européens du Paquet Énergie-Climat 3x20. Le projet, basé à Amsterdam (NL) et à Grenoble (FR), a été officiellement lancé en mars 2014.

Au cours des cinq dernières années, 28 partenaires se sont attelés à 20 projets pilotes, avec en ligne de mire l'économie annuelle considérable de 59 000 tonnes de CO<sub>2</sub>. Universitaires, industriels et habitants ont été mobilisés pour relever les défis auxquels se trouvent confrontées les deux villes. Une approche méthodologique intégrée a été mise au point, et des Plans d'action pour la transition énergétique élaborés spécifiquement pour Grenoble et pour Amsterdam.

Par ailleurs, City-zen a partagé ses apprentissages et les expériences capitalisées avec d'autres villes européennes.

Un dispositif nommé « Roadshow » - et portant bien son nom - a conduit un groupe d'experts spécialisés en durabilité, énergie et aménagement urbain au quatre coins de l'Europe. Ces experts sont ainsi allés à la rencontre des autorités locales, des acteurs académiques, des entrepreneurs et des habitants afin d'accompagner l'émergence d'idées (à travers des ateliers d'idéation). Les ateliers menés, visites de terrain réalisées et « serious games » organisés ont fait découvrir aux municipalités impliquées des pistes viables vers la durabilité. Le Roadshow s'est arrêté dans les dix villes européennes suivantes : Amsterdam (NL), Belfast (UK), Izmir (TU), Dubrovnik (HR), Minorque (ES), Roulers (BE), Preston (UK), Nicosie (CY), Séville (ES) et Amersfoort (NL).

La mise en oeuvre des projets innovants City-zen n'a pas toujours été un long fleuve tranquille. Le moment n'est pas toujours opportun. Même si l'idée est excellente et l'intention authentique, certaines choses demandent encore du temps. C'est ainsi, qu'à



Amsterdam et à Grenoble, il a fallu près de dix-huit mois pour trouver les m<sup>2</sup> de logement à rénover et les acteurs volontaires pour employer les 3,8 millions d'euros de la Commission européenne à des fins de rénovation énergétique de bâtiments résidentiels.

Cependant, malgré quelques contretemps, le projet City-zen a atteint son objectif. Des innovations ont été mises en oeuvre, des objectifs ont été atteints et nous avons aujourd'hui une meilleure compréhension du terrain de jeu complexe de la transition énergétique. Nous vous invitons à tourner les pages et à vous laisser inspirer par l'esquisse de cette exploration exaltante. Et en lisant, posez-vous la question que nous nous posons sans relâche depuis plus de cinq ans :

## Quel sera notre prochain pas ?

Charles-Henri Bourgois, Nathalie Moyon & Marjolein Bot  
Coordinateurs City-zen FP7

Envie d'en savoir plus ?  
Visitez le site  
[www.cityzen-smartcity.eu](http://www.cityzen-smartcity.eu)  
Ou scannez le QR code!



Comment atteindre les objectifs H2020 ?

Nous soutenons des projets qui visent à **réduire les émissions de CO<sub>2</sub>** !

Nous voulons justement mener des projets pilotes qui **réduisent les émissions de CO<sub>2</sub> dans les zones urbaines** !

2014

# CITY-ZEN: DEUX VILLES, UN OBJECTIF

Comment Amsterdam et Grenoble ont uni leurs efforts sur la voie de la neutralité carbone

2019

C'est comme connecter **tout le Liechtenstein!**

C'est environ **1 169 appartements français!**

**10 000 LOGEMENTS RACCORDÉS À UN RÉSEAU INTELLIGENT**

## COÛTS

41M

### RÉSEAUX INTELLIGENTS

Mesures en faveur de la flexibilité des infrastructures, pour plus d'énergies renouvelables dans le mix énergétique, pour faire face à l'essor des véhicules électriques, pour mieux gérer l'offre et la demande en énergie et faire des économies.

### CHAUFFAGE ET REFROIDISSEMENT

Déploiement de réseaux pour chauffer et rafraîchir tout en utilisant des ressources existantes et abondantes : la nappe phréatique et la rivière, l'eau potable mais aussi le stockage thermique.

### RÉNOVATION

Transformer le parc immobilier existant pour réduire drastiquement ses consommations d'énergie. De la péniche aux tours d'habitation, c'est un logement plus confortable et plus sain.

### IMPLICATION DES CITOYENS

Quel est l'impact de la transition énergétique sur les citoyens ? Comment mieux les associer et leur permettre d'accélérer cette transition ?

## AMSTERDAM

### VISION POUR 2050

Économie Circulaire  
Vert & Bleu  
Sans énergies fossiles  
Air sain

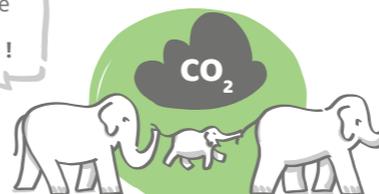
## GRENOBLE

### OBJECTIFS POUR 2030

Multi-secteur  
Réseaux intelligents  
des ENR  
de la consommation d'énergie

## IMPACTS

Le poids de dix-mille éléphants !



UNE ÉCONOMIE DE 35 000 TONNES DE CO<sub>2</sub> PAR AN

76 000 M<sup>2</sup> DE BÂTIMENTS RÉSIDENTIELS RENOVÉS

## ENSEIGNEMENTS



### CONNECTER

Les réunions entre pairs mènent à des échanges plus approfondis, même si ce n'est pas forcément évident entre équipes de villes différentes.



### PLANIFIER

Le partage d'expériences, succès et échecs, et leur diffusion prennent du temps, à prévoir dès le départ et tout au long de la mise en oeuvre des projets.



### IMPLIQUER LES CITOYENS

Des actions variées ont été déployées pour impliquer les citoyens/habitants mais nous devons aller plus loin pour les placer au coeur des solutions.

## RECOMMANDATIONS

1

Planifier davantage d'activités pair-à-pair dès le début lorsqu'il y a un besoin de coproduction par les deux parties.

2

Impliquer les communicants dans l'équipe projet pour une meilleure dissémination.

3

Mieux intégrer les sciences sociales et comportementales dans tous les projets.

Envie d'en savoir plus ?  
Visitez le site [www.cityzen-smartcity.eu](http://www.cityzen-smartcity.eu)  
Ou scannez le QR code !



# EN ROUTE VERS LA NEUTRALITÉ CARBONE

## DEUX VILLES, DES CHEMINS DIFFÉRENTS, UNE MÊME DESTINATION

**Réduire les émissions de CO<sub>2</sub>, atteindre la neutralité climatique, créer une zone métropolitaine durable. Facile à dire. Plus complexe à mettre en œuvre. Pour tout projet, et particulièrement un projet aussi ambitieux que celui-ci, il est essentiel de définir des objectifs atteignables et d'élaborer un plan d'action viable pour que ces objectifs soient atteints. L'un des volets du projet City-zen consistait à définir des Feuilles de route pour la transition énergétique pour les deux villes de Grenoble et d'Amsterdam.**

Lorsque l'agglomération de Grenoble est devenue une « métropole », la nécessité d'une vision énergétique globale sur le territoire s'est imposée (49 municipalités – 443 123 habitants). Œuvrer pour une vision commune avec tant d'acteurs peut être véritablement éprouvant. Heureusement, les acteurs de la métropole grenobloise partagent un véritable désir de participation. Cet élan collectif a permis l'élaboration réussie d'une feuille de route énergétique pour 2030. D'ailleurs, certains éléments du Schéma directeur énergie 2030 ont déjà été intégrés aux stratégies formulées pour les déplacements urbains, l'urbanisme et le Plan



Air Énergie Climat, avec une priorité donnée à la sobriété énergétique.

Dans le cas de la ville d'Amsterdam, le besoin d'une feuille de route a conduit à la mise en place d'ateliers d'idéation et à l'élaboration d'une méthodologie s'appuyant sur des projets antérieurs (Cartographie du potentiel énergétique - EPM, Approche de Rotterdam pour l'énergie et l'aménagement - REAP). La mise en relation de l'élaboration de la Feuille de route et de la méthodologie City-zen avec le programme de développement durable de l'Université de technologie de Delft (S.W.A.T. Studio) a été une avancée capitale dans ce processus.

### Évidemment, il y a eu quelques contretemps.

C'est ainsi que les Néerlandais ont dû faire face à des soucis de répartition de charge de travail. Et l'avancée capitale qui vient d'être évoquée ? Eh bien elle a conduit à l'augmentation du temps et du budget qui se sont avérés nécessaires au moment de la définition du plan de travail détaillé. Une situation qui a généré des tensions... Des tensions, il y en a eu aussi à Grenoble lorsqu'il a fallu définir précisément l'objectif de réduction pour la consommation de gaz sur le territoire. Les objectifs de durabilité sont, en fin de compte, des objectifs comme tant d'autres : simple à formuler dans les grandes lignes, singulièrement difficile à définir concrètement en chiffres et actions, et plus difficile encore à mettre en œuvre efficacement avec le soutien et la coopération de l'ensemble des parties prenantes.

*“Ne vous attardez pas sur telle ou telle étape du projet. Prenez-en la mesure. Puis continuez à aller de l'avant et à agir.”*

Delphine Derobert,  
Grenoble-Alpes Métropole

Pour que ces projets puissent aboutir, il faut l'implication et la ténacité de chacun et une sacrée dose d'influence politique. Ainsi, il faudrait incorporer le concept français de « sobriété » aux schémas directeurs énergie (même s'il est vrai que le concept de la sobriété s'applique à de multiples facettes de la société). Chaque projet

vertueux devrait être connu de tous. De plus, les gouvernements devraient (ré)-introduire la taxe carbone afin de créer une incitation financière. Soyons clairs sur ce qui est nécessaire. Primo, un engagement personnel de la part de toutes les personnes impliquées. Secundo, parmi les acteurs mobilisés, une personne introduite dans les réseaux décisionnels pour défendre les projets au niveau politique. Tertio - et sans doute le plus important - une équipe de personnes créatives et motivées qui soutienne celui ou celle au premier plan qui ouvre la voie. Sans cela, un projet vertueux pour le climat sera considérablement affaibli, quelle que soit la municipalité qui le porte.

Le secret de la mise en œuvre réussie de ces projets à la fois visionnaires et atteignables est de rassembler les bonnes personnes et leur donner les moyens de cultiver l'alchimie nécessaire pour obtenir des résultats exemplaires.

## Prochaines étapes

1. Intégrer des experts économiques aux travaux de prospective
2. Mettre en œuvre les projets au plus vite
3. Partager les méthodologies développées avec le reste de l'Europe

Envie d'en savoir plus ?  
Visitez le site  
[www.cityzen-smartcity.eu](http://www.cityzen-smartcity.eu)  
Ou scannez le QR code !



# EN ROUTE VERS LA NEUTRALITÉ CARBONE

Deux villes, des chemins différents, une même destination

## OBJECTIFS DE GRENOBLE

- 1 Réduire la consommation d'énergie de 22%
- 2 Augmenter les énergies renouvelables et de récupération de 35%
- 3 Réduire les énergies fossiles
- 4 Une plus grande marge de manœuvre pour la Métropole en matière d'énergie



Consommation collective

Outils en ligne

Fond d'investissement citoyen

Chauffage urbain

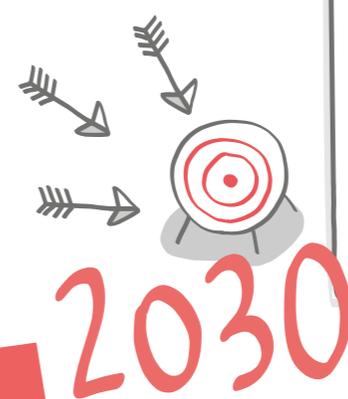
Potentiel PV

Quatre réseaux de chaleur biomasse

Rénovation de plus de 40 000 logements et maisons individuelles

Construction d'une nouvelle unité de biogaz pour les déchets alimentaires

Faire rouler au biogaz tous les bus et camions poubelles de la Métropole



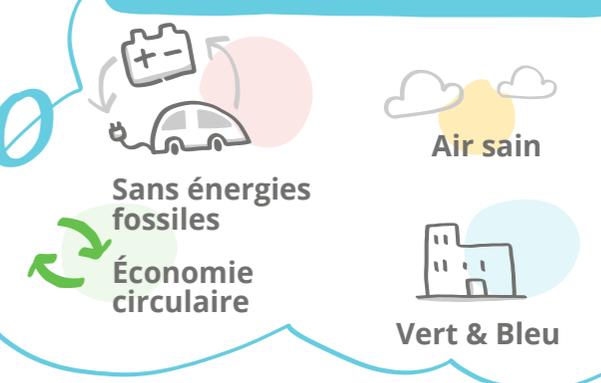
ÉLABORER UN SCHEMA DIRECTEUR DES ENERGIES

GRENOBLE

AMSTERDAM

2050

## VISION D'AMSTERDAM



## SUIVRE LA MÉTHODE DE TRANSITION ÉNERGÉTIQUE

- 1 Analyses
- 2 Scénarios futurs
- 3 Développer une vision avec des objectifs et grands principes
- 4 Créer une feuille de route avec des stratégies et actions

Bâtiments tout électriques ou au moins neutres en énergie

28 hectares de panneaux PV

8 hectares de capteurs solaires par an

Équivalent de 54 000 logements vers la neutralité carbone

14 hectares de panneaux PV/thermiques

Un total de 100 éoliennes de 4MW

Importation totale de 2200 GWh de d'électricité durable de la région

20 puits géothermiques doublets (2 par an jusqu'à atteindre 3,5 PJ en 2030)

Envie d'en savoir plus ?  
Visitez le site [www.cityzen-smartcity.eu](http://www.cityzen-smartcity.eu)  
Ou scannez le QR code !



# DES RÉSEAUX ÉLECTRIQUES PLUS INTELLIGENTS

## POUR DES VILLES PLUS INTELLIGENTES

**Nous le savons tous : dans un futur proche, la demande en énergie augmentera fortement et mettra sérieusement à l'épreuve le réseau énergétique actuel. À Grenoble et à Amsterdam, divers projets pilotes ont cherché à atténuer cet impact à travers l'introduction d'initiatives de "smartification".**

À Grenoble, trois associations environnementales ont investi leurs nouveaux locaux, un bâtiment récemment achevé doté d'un toit plat idéalement adapté aux panneaux photovoltaïques. En dépit de la complexité inhérente au montage administratif de projet, ces associations ont fait appel à Hespul, partenaire européen du consortium, pour réaliser une pré-étude de faisabilité de projet solaire photovoltaïque sur toiture. La volonté était là mais le projet tardait à démarrer. Ainsi, City-zen a joué le rôle de catalyseur pour lancer un projet pilote qui explorerait l'autoconsommation photovoltaïque avec stockage dans un bâtiment tertiaire. Le portage a été presque naturellement confié à l'Agence Locale de l'Énergie et du Climat de la métropole grenobloise (ALEC), l'une des trois associations occupantes du bâtiment.

**Grâce à une bonne collaboration entre les différentes parties prenantes** - y compris les entreprises privées - les complexités rencontrées



en chemin ont pu être surmontées. Les contraintes de structure mécanique de la toiture et le paramétrage du système de gestion de la batterie (beaucoup plus laborieux et long que prévu) ne sont que deux des problématiques sources de discussions. Par ailleurs, les frais d'assurance démesurés ont bien failli rendre le projet infaisable. Heureusement, les négociations et complexités administratives résultantes ont été compensées par le parfait fonctionnement de l'installation.

**La collaboration entre acteurs** a également eu un rôle décisif sur l'élaboration de la démarche expérimentale VivaCité menée à Grenoble. Le principe est d'offrir à l'utilisateur un tableau de bord de ses consommations (électricité, gaz, chauffage, eau,...) pour l'inciter à les réduire. La

plateforme web, qui s'appuie sur le déploiement des compteurs communicants, s'est développée jusqu'à devenir aujourd'hui Métro Énergies, un véritable outil au service d'une politique publique de la donnée énergétique. Si les acteurs techniques impliqués (gestionnaires de réseaux de distribution d'énergie, fabricants de logiciels, collectivités locales et agence de l'énergie) ont tous progressivement pris conscience de l'opportunité d'une telle expérimentation, les habitants eux-mêmes n'étaient pas encore prêts à l'adoption de ce type d'outil. Qui plus est lorsqu'il est question de la collecte de vos données personnelles. Pourtant, la protection de la vie privée et le service à l'utilisateur ont été des préoccupations mises dès le départ au cœur du projet par Atos Worldgrid et GEG-GreenAlp.

À Amsterdam, le gestionnaire de réseaux néerlandais Alliander a notamment collaboré avec NeoSmart, EXE, NewMotion et Enervalis dans le but de tester un projet pilote de réseau intelligent (Smart Grid) à Amsterdam. Suite à une longue procédure d'appel d'offres, le groupement d'entreprises a mis sur pied une stratégie comportant trois volets d'action : V2G [Vehicle-to-Grid], VPP [Virtual Powerplant] et E2E [End-to-End Smartification ou Smartification de bout en bout]. Le programme E2E s'est concentré sur la pose de tableaux de distribution intelligents à des emplacements clés du réseau énergétique d'Amsterdam, dans l'espoir de mieux comprendre les défis actuels d'équilibrage de charge et d'anticiper ceux du futur. Le programme VPP s'est déployé dans un quartier en périphérie

de la ville, tandis que le programme V2G s'est concentré sur une banlieue avoisinante.

**“Les utilisateurs motivés sont essentiels à tout projet de véhicule électrique. Soyez sûrs d'en avoir un grand nombre avant même de commencer !”**

Marisca Zweistra  
Alliander

**Le recrutement de participants** ainsi que la création de liens avec les habitants et la municipalité ont été plus faciles que prévu. C'est un fait assez remarquable. Cependant, des difficultés techniques ont donné lieu à des restrictions qui ont au bout du compte freiné une exploration plus poussée. L'on compte parmi ces difficultés la fiabilité des stations de recharge, qui a faussé les résultats. Par coïncidence, une situation similaire s'est produite à Grenoble : malgré les contraintes variables liées aux données, la conception initiale du projet a prouvé sa robustesse lorsqu'il s'est avéré compatible avec le RGPD ! Ou encore, la configuration physique d'E2E qui a pris trois longues années. D'autres problèmes techniques ont restreint le temps disponible pour le recrutement des nouveaux participants, qui aurait permis d'approfondir l'expérimentation. En effet, le désistement des participants en dernière minute a eu un impact majeur sur la conception du réseau intelligent.

# DES RÉSEAUX ÉLECTRIQUES PLUS INTELLIGENTS



**Au vu de la multitude de facteurs déterminants**, disposer d'une infrastructure faible constitue le moteur de réussite le plus significatif pour les programmes V2G. Car c'est un fait, si les véhicules stationnés ne sont même pas un tant soit peu rechargés, c'est la motivation des utilisateurs qui va en pâtir, et au bout du compte le projet échouera. Le nombre de véhicules en auto-partage est aussi un facteur déterminant. Les personnes qui pratiquent l'auto-partage ont l'habitude de certaines conditions d'utilisation (ex. : ils acceptent de garer uniquement le véhicule sur un emplacement V2G). De plus, ces personnes sont moins préoccupées par la dégradation des batteries que le sont les propriétaires des véhicules, et ont par conséquent moins de résistance à participer.

Une fois les premiers projets opérationnels lancés (une étape majeure à célébrer !), les efforts requis sont passés du « mode mise en œuvre » au « mode entretien ». Une caractéristique qui semble inhérente à tout programme technologique pilote. Et lorsqu'un projet pilote de petite échelle touche à sa fin, on va vouloir le transposer à plus

grande échelle, mais dans un cadre plus strict. Ainsi, dans le cas de V2G, la prochaine étape logique serait de passer d'une douzaine à plus d'une trentaine de stations de recharge, mais cette fois-ci sur un seul nœud du réseau. Les conclusions de l'expérimentation permettraient certainement une telle transposition.

**Alors que les Néerlandais s'occupaient des participants et de la fiabilité de l'infrastructure**, les Grenoblois pouvaient mesurer à quel point la qualité d'écoute et d'implication de l'entreprise partenaire est

***“Ce type de solution technique n'a aucune pertinence économique et offre peu de gain financier aux utilisateurs.”***

Bruno Gaiddon,  
Hespul

précieuse. En effet, sans l'entreprise en question, l'installation photovoltaïque de l'ALEC n'aurait probablement pas vu le jour ! Cela dit, si en France les obstacles ont été faciles à identifier, il a été tout aussi difficile de les surmonter. Dans ce cas-ci, la rentabilité économique du stockage n'a guère été un facteur d'adhésion. L'installation a coûté 60% plus chère qu'un système sans stockage et permet d'augmenter que faiblement le taux d'autoconsommation de la production du système PV.

**Ce qui aurait le plus de sens à l'avenir** serait un déploiement massif de l'autoconsommation, sans stockage. La vente du surplus de production sur le réseau à un tarif convenable permettrait de le valoriser.

Ailleurs à Grenoble, les gestionnaires des réseaux de distribution (GRD) ont dû adapter et migrer leur plateforme informatique vers une nouvelle technologie en raison des nouveaux compteurs communicants. L'absence de rétrocompatibilité signifiait un manque de données, une complication qui venait s'ajouter à celle de l'obligation de consentement explicite imposé par le RGPD.

**Une note positive tout de même :** cette approche innovante a pu aboutir grâce à la coopération et aux complémentarités entre des acteurs qui, malgré des objectifs individuels différents, avancent dans la même direction. Ceci est un atout qui pourrait bien être déterminant pour le contexte énergétique actuel dans son ensemble.



***“N'ayez pas peur de l'échec. Dites-vous bien que c'est aussi à travers l'échec que l'on apprend, surtout lorsqu'il s'agit de projets novateurs.”***

Ruben van Loon,  
Alliander



# POUVONS-NOUS UTILISER LA GESTION

## ACTIVE DE LA DEMANDE

**POUR ASSURER UNE FLEXIBILITÉ À L'ÉCHELLE DU QUARTIER DÈS SA CONCEPTION ?**



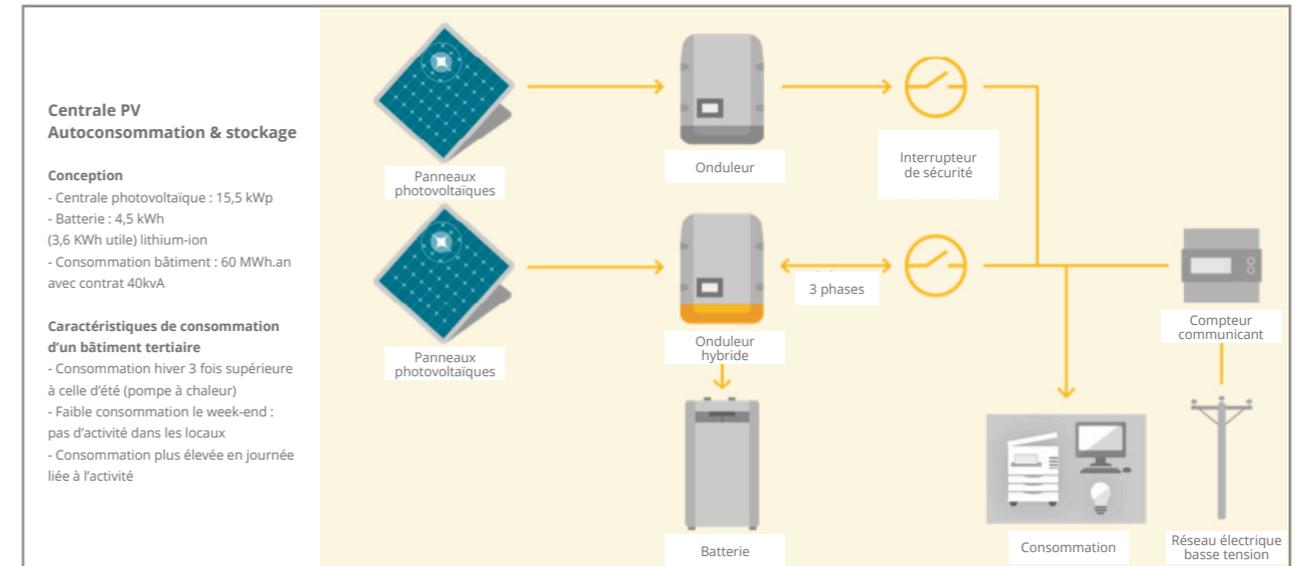
**La Gestion Active de la Demande permet aux usagers de jouer un rôle clé** dans l'exploitation du réseau électrique en réduisant ou en modifiant leur consommation électrique pendant les périodes de pointe et bénéficier ainsi de tarifs plus attractifs (ou d'autres avantages). Dans le cadre de l'évaluation de la flexibilité des installations basse tension, une opération test a été menée à Grenoble sur des sites tertiaires et résidentiels. La valorisation de cette flexibilité aux niveaux local et national était également étudiée.

**Ce fut dès le départ un défi.** Tout d'abord, avec le choix du système énergétique du futur quartier d'habitation qui a subi de nombreux rebondissements : pompe à chaleur unique et centralisée, puis réseau de chaleur haute température, puis basse température, et enfin pompe à chaleur décentralisée dans chaque bâtiment.

*“Malgré des objectifs individuels différents, nous avons pu progresser grâce à l'étroite collaboration entre les parties prenantes.”*

Damien Fresier,  
GEG-GreenAlp

Ensuite, c'est dans la mise en oeuvre de cette dernière solution que la complexité fut maximale. Les impératifs technologiques du système de chauffage devaient être intégrés par tous les corps de métier et cela leur imposait de travailler ensemble : plombiers, électriciens courant faible, électriciens courant fort, techniciens en télécommunications... En fin de compte, les difficultés semblaient provenir d'une



méconnaissance de ce type de système, plus répandu dans le secteur tertiaire que dans le résidentiel.

**Une fois les choses tirées au clair,** les systèmes mis en oeuvre et l'entente mutuelle établie, le projet s'est déployé avec une fluidité remarquable. Mais pour maintenir cette dynamique, il est nécessaire de sensibiliser chaque acteur du projet et de dépasser le fonctionnement traditionnel par silos. En matière de résultat, une exploration plus approfondie du modèle et des solutions techniques proposées reste requise.

### Prérequis pour réussir une smartification à grande échelle

1. N'ayez pas peur de l'échec
2. Faire preuve de ténacité
3. Soyez déterminé
4. Instaurez la coopération de tous
5. Créez de nouveaux business modèles

Envie d'en savoir plus ?  
Visitez le site  
[www.cityzen-smartcity.eu](http://www.cityzen-smartcity.eu)  
Ou scannez le QR code !



## MÉTRO ÉNERGIES

UN OUTIL COLLABORATIF DE GESTION DES DONNÉES SUR L'ÉNERGIE POUR :



### ÉTAPE PAR ÉTAPE

#### 1 COMPTEURS COMMUNICANTS

déployés dans les logements, les bâtiments publics...

#### 2 CONSOMMATION QUOTIDIENNE D'ÉNERGIE

Les données sont recueillies grâce aux compteurs installés par les opérateurs du réseau.

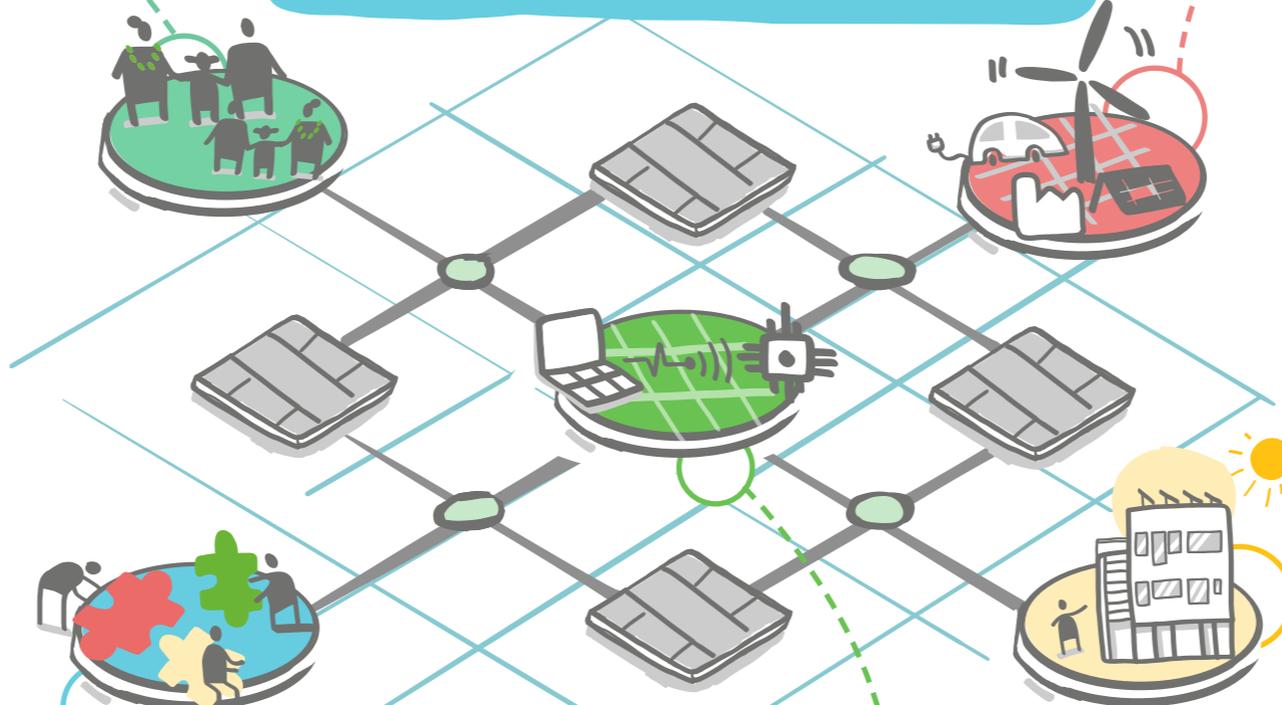
#### 3 PLATEFORME WEB

Les données sont alors collectées, agrégées, anonymisées, traitées et combinées.

#### 4 ÉDUCATION

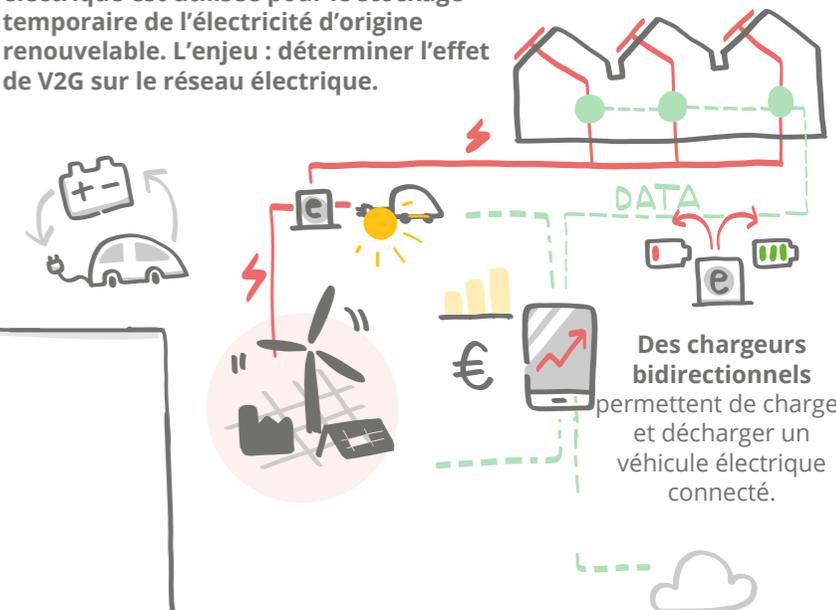
Les données sont diffusées à des fins pédagogiques.

# DES RÉSEAUX ÉLECTRIQUES PLUS INTELLIGENTS POUR DES VILLES PLUS INTELLIGENTES



## V2G

Concept où la batterie d'une voiture électrique est utilisée pour le stockage temporaire de l'électricité d'origine renouvelable. L'enjeu : déterminer l'effet de V2G sur le réseau électrique.



## OUTIL DE RÉPARTITION ET DE TRANSACTION

**Maximiser la consommation** d'énergie renouvelable produite localement

**Améliorer l'efficacité économique** du système

**Un modèle pour une plate-forme énergétique régionale intelligente** qui équilibre l'offre d'énergie intermittente (comme l'énergie éolienne, solaire ou les déchets) avec la demande flexible (comme le pompage des polders)

## CENTRALE ÉLECTRIQUE VIRTUELLE

Intégration du matériel/logiciel en combinaison avec les interactions sociales



Batteries dans 50 ménages

Connexion au système de contrôle informatique qui détermine les consignes (stockage/ utilisation/vente)

### IMPACTS

Coûts-avantages

Combiner le PV avec des batteries

## SMARTIFICATION DE BOUT EN BOUT

✓ Résoudre les défaillances du réseau mieux et plus vite

✓ Déterminer avec plus de précision où et quand intervenir dans le réseau électrique

✓ Améliorer la gestion du réseau

## INSTALLATION PV AVEC STOCKAGE SUR BÂTIMENT TERTIAIRE

Installation photovoltaïque en auto-consommation avec une capacité de stockage sur place de l'énergie produite. L'atout : un bâtiment à usage tertiaire où les besoins en énergie sont surtout en journée (à l'inverse d'un usage résidentiel)

Réduction des émissions de CO<sub>2</sub>

### IMPACTS

Bénéficier d'une énergie renouvelable

Réduction de la facture électrique

55 panneaux solaires de 16.5 kWp

30% de la consommation du bâtiment couverte

Envie d'en savoir plus ?  
Visitez le site [www.cityzen-smartcity.eu](http://www.cityzen-smartcity.eu)  
Ou scannez le QR code !



# CHAUD OU FROID, TOUS LOGÉS À LA MÊME ENSEIGNE

**L'une des volontés du projet City-zen était d'innover en matière d'infrastructures notamment de chauffage et/ou de refroidissement. Pouvons-nous utiliser intelligemment la fraîcheur de l'eau potable ? Pouvons-nous utiliser des pompes à chaleur géothermiques dans les zones urbaines à forte densité ? Le stockage de l'énergie thermique grâce aux Matériaux à Changement de Phase (MCP) est-il une solution viable ?**

**En raison de leurs contextes locaux très différents, Amsterdam et Grenoble** ont exploré des pistes de solutions variées. Côté français, le réseau collectif de géothermie sur eau de nappe, avec rejets mutualisés via un réseau d'exhaure est

particulièrement intéressant. En effet, la nappe phréatique active de la Presqu'île de Grenoble permet de répondre parfaitement aux besoins de chauffage et de refroidissement passif des nouveaux immeubles en construction. Un projet innovant ayant supplanté le principe initial d'une

***"Il est essentiel d'identifier et d'impliquer tous les acteurs concernés dès le démarrage pour s'assurer du succès de ce type de projet."***

Franck Izoard,  
Innovia

boucle d'eau tempérée. Toujours à Grenoble, un autre projet a cherché à réduire l'empreinte environnementale du chauffage urbain : grâce à une extension du réseau qui fonctionne à une plus basse température (72° au lieu de 120°/180°) et à plus basse pression, un stockage MCP et des panneaux solaires à haute performance. Amsterdam a elle aussi tiré intelligemment parti de sa ressource en eau, avec l'utilisation de l'eau de rivière pour rafraîchir les habitations et la valorisation du froid des infrastructures d'eau potable pour un procédé pharmaceutique.

**En fin de compte, même lorsqu'il s'agit d'innovations en matière de chauffage et de refroidissement**, et bien que les projets soient complètement différents, notre comportement humain reste étonnamment prévisible. Ceux qui ouvrent la voie sont agiles (ex. : en cas de nouvelle injonction politique), capables de changer de cap si besoin et très ouverts à la coopération avec des personnes animées par les mêmes valeurs. En France, il est bien possible que les études préalables démontrant la faisabilité et l'efficacité du réseau d'exhaure aient joué positivement. Tout comme le fait de répondre aux ambitions de performance énergétique attendue d'ailleurs. Quoiqu'il en soit, les parties prenantes à Amsterdam ont également travaillé ensemble en parfaite harmonie.

**Évidemment, cela n'a pas toujours été une partie de plaisir.** À Amsterdam, un partenaire a même jeté l'éponge. Ce sont des choses qui arrivent. Parfois, la complication est totalement inattendue : qui aurait pu prédire que les



toilettes à double chasse d'eau nuiraient au développement durable ? D'autres contretemps étaient plus prévisibles. Parmi eux, les aspects réglementaires liés à l'utilisation de l'eau de la nappe sur la Presqu'île de Grenoble, ainsi que les contraintes induites sur la construction du réseau d'exhaure collectif. Le Code Minier et le Code de l'Environnement sont extrêmement pertinents et légitimes, mais néanmoins chronophages. Sur ce point, l'équipe projet a dû faire appel à des compétences et une expertise du plus haut niveau.

***"La coopération étroite entre le CEA et la CCIAG a été un facteur décisif pour réussir à sortir la recherche du laboratoire."***

Delphine Bourdon,  
CEA-INES



# CHAUD OU FROID, TOUS LOGÉS À LA MÊME ENSEIGNE



**Cela dit, toutes ces initiatives peuvent assez facilement être répliquables à grande échelle.** Là encore, les facteurs déterminants se recoupent entre Grenoble et Amsterdam. Le paysage politique, le soutien des élus et leur influence sur l'économie (de la taxe carbone au prix de l'immobilier) jouent leur rôle dans la réussite d'un projet. Pour qu'une innovation puisse être transposée durablement à plus grande échelle, l'ambition, la persévérance, la prise de conscience sociétale et la motivation radicale d'œuvrer pour un environnement meilleur sont nécessaires.

***“Les partenaires devraient oeuvrer dans le sens d'une ambition partagée, en s'appuyant sur un modèle d'entreprise sociale et collaborative.”***

Otto Reistra,  
Waternet

Il n'est donc pas étonnant que, hormis les obstacles techniques à prévoir (et le manque d'expérience coutumier pour tout projet d'innovation), ce sont principalement la réglementation et l'élaboration des politiques qui peuvent empêcher la transposition de programmes pilotes. Évidemment, au jour d'aujourd'hui les coûts l'emportent parfois sur les récompenses (financières) et les équipes doivent se rapprocher d'initiatives semblables (et parfois trouver des partenaires à l'étranger) afin de préserver une viabilité financière. Une problématique qui pourrait, elle aussi, être résolue à l'avenir en ajustant les cadres politiques.

**Comme nous l'avons appris à Grenoble, pour garantir le succès du projet, il est essentiel d'identifier et d'impliquer tous les acteurs** dès son démarrage. Prenons pour exemple le projet de réseau d'exhaure qui est foncièrement transversal. Il recouvre une diversité d'infrastructures (bâtiments, espaces publics), de phasage (conception puis gestion du réseau et des bâtiments) et même d'acteurs (promoteurs, maîtres d'ouvrage, chefs de projets, gestionnaires et exploitants des bâtiments, opérateurs divers).

***“La durabilité est absolument essentielle. Cependant, il nous faut également répondre efficacement à nos besoins de refroidissement, et ce projet était le meilleur moyen pour cela.”***

Jordy Pedd,  
Sanquin

La réussite du projet résulte de l'implication de l'ensemble de tous ces acteurs, qui ont parfois des objectifs contradictoires mais qu'il est nécessaire de fédérer par une approche partenariale. La sensibilisation, l'information, la formation et le partage des enjeux, tout cela construit le soutien et l'appropriation requise. Le soutien politique de ce projet et des ambitions environnementales qu'il incarne a permis de susciter l'adhésion de chacun des acteurs.

**À Amsterdam,** l'une des réalisations les plus remarquables a permis d'économiser environ 1900 tonnes de CO<sup>2</sup> par an (soit l'équivalent de la consommation annuelle d'énergie d'environ 1800 ménages). C'est grâce à l'extraction du froid de l'eau acheminée par les deux principales conduites publiques d'eau potable de la ville que la banque de sang Sanquin assure le maintien à température du sang stocké. À l'avenir, le rendement énergétique annuel doublera et atteindra 40 000 giga joules par an. Dans un



premier temps, Sanquin utilisera le froid extrait uniquement pour ses procédés pharmaceutiques mais envisage déjà d'étendre son utilisation à d'autres procédés et bâtiments.

Envie d'en savoir plus ?  
Visitez le site  
[www.cityzen-smartcity.eu](http://www.cityzen-smartcity.eu)  
Ou scannez le QR code !



## RÉSEAU DE GÉOTHERMIE EXHAURE

Permet une haute concentration de pompes à chaleur pour fournir du chauffage et de l'eau chaude sanitaire à partir des eaux souterraines en hiver et de bénéficier d'un refroidissement passif des bâtiments en été.

**Un seul forage géothermique** (entrée) par bâtiment raccordé

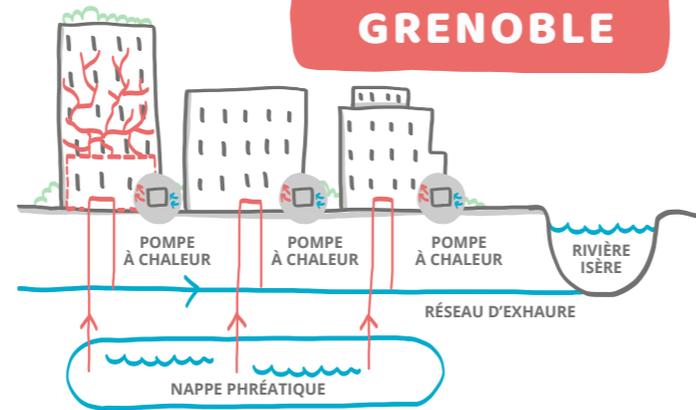
Les eaux souterraines pompées sont ensuite récupérées dans **un réseau d'exhaure collectif dédié**

Ce réseau partagé **rejette directement à l'Isère** les eaux recueillies

# CHAUFFAGE ET REFROIDISSEMENT INTELLIGENTS

## CHAUD ET FROID : TOUS LOGÉS À LA MÊME ENSEIGNE

### GRENOBLE



### AMSTERDAM

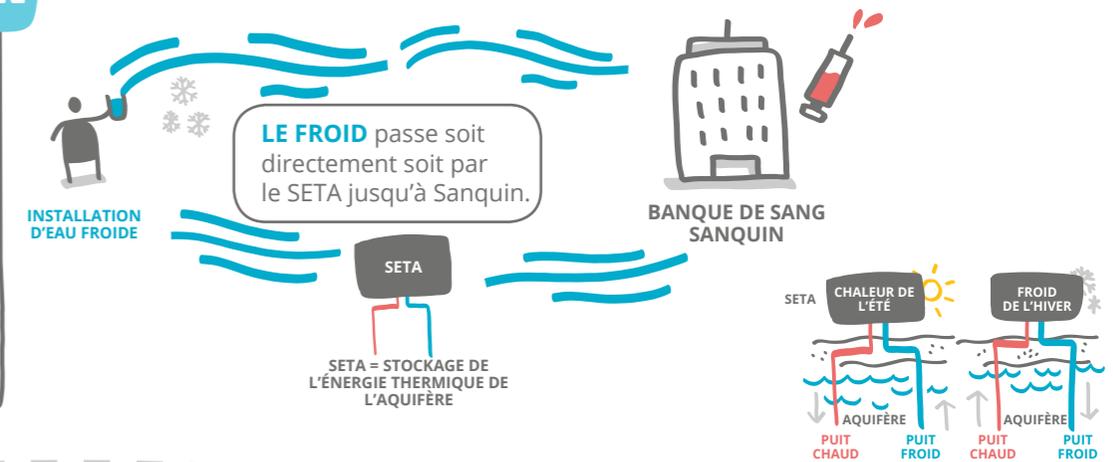
## SYSTÈMES DE CHAUFFAGE ET RAFFRAÎCHISSEMENT INTELLIGENTS

Une centrale qui pompe l'eau froide de la rivière IJ en hiver et stocke le froid pour rafraîchir les appartements en été.



## REFROIDISSEMENT GRÂCE À L'EAU POTABLE

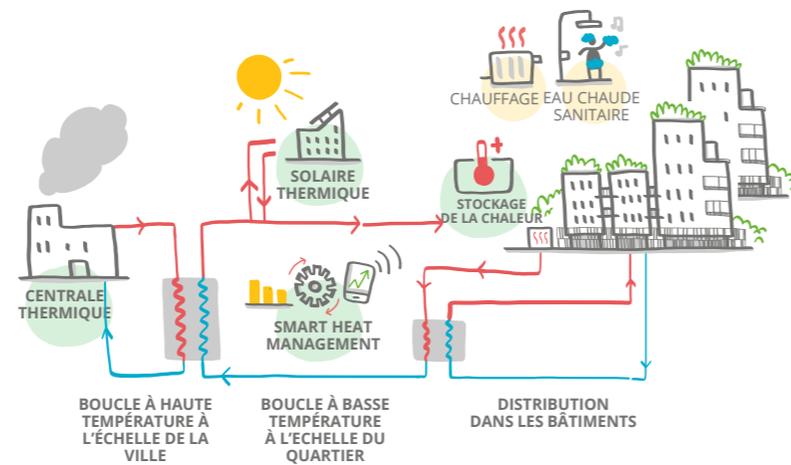
Prendre le froid hivernal de l'infrastructure d'eau potable, le stocker dans un aquifère de stockage d'énergie thermique (SETA), et l'utiliser pour refroidir le procédé pharmaceutique de Sanquin.



## RÉSEAU DE CHALEUR BAS CARBONE

Un modèle unique en Europe qui couple un champ solaire thermique à l'utilisation d'un stockage à changement de phase (MCP) à l'échelle d'une sous-station, piloté par un logiciel de gestion de réseau intelligent innovant.

- La meilleure **technologie de système solaire** sur le marché
- Chaleur solaire décentralisée : **176m²**
- Production de **100 MWh/an**
- Matériau à changement de phase (paraffine) avec **une grande inertie**
- Stockage de chaleur à haute densité : **180kWh**



## BIORAFFINERIE DE QUARTIER

Unité de traitement à petite échelle qui permet de récupérer les matières premières (nutriments comme le phosphate) et l'énergie (biogaz) à partir des eaux usées noires.

## RÉSULTATS

En milieu urbain : **amélioration du tri à la source** des déchets alimentaires et des ordures

Récupération efficace du **phosphate**. Récupération du **nitrate et du potassium** également possible.

**Amélioration de l'efficacité de l'élimination** des produits pharmaceutiques et des micropolluants

30% d'économie d'eau potable : **12,5 m³/an**

**Moins d'infrastructures de transport** et de pompage

Envie d'en savoir plus ?  
Visitez le site [www.cityzen-smartcity.eu](http://www.cityzen-smartcity.eu)  
Ou scannez le QR code !



# RÉNOVER POUR L'AVENIR

**Les contextes en matière de logement de la région montagneuse de Grenoble et la région fluviale d'Amsterdam ne pourraient être plus contrastés. Cependant, les tâches à accomplir étaient semblables, comme l'étaient certains des obstacles rencontrés de part et d'autre lors du lancement des projets pilotes ou de soutien à des initiatives existantes visant à réduire les émissions de CO<sub>2</sub>.**

**Avec 2,6 millions d'euros sur la table pour les travaux de rénovation énergétique de bâtiments résidentiels à Amsterdam**, tout le monde s'attendait à une ruée sur les financements disponibles. En l'occurrence, et tout au contraire, il a fallu près de 18 mois pour trouver les m<sup>2</sup> requis pour la rénovation (approximativement 52 000 m<sup>2</sup>). Ce délai prolongé est dû en partie au resserrement du crédit, et en partie au critère énergétique ambitieusement bas (consommation nette d'énergie totale inférieure à 70 kWh/m<sup>2</sup>/an) retenu par la Commission européenne.

D'ailleurs, au début du projet, les bailleurs sociaux néerlandais œuvraient encore pour atteindre une moyenne plus élevée retenue précédemment pour 2021.

En fin de compte, à Amsterdam, les subventions City-zen pour la rénovation ont été partagées entre bailleurs sociaux, propriétaires, promoteurs immobiliers, propriétaires-occupants, copropriétaires et autres acteurs non professionnelles. À la grande surprise de tous, lors de la phase de démarrage, l'accent a principalement porté sur la communication et l'octroi de la subvention.

**À Grenoble**, tandis que la Métropole et l'ALEC ont concentré leurs efforts sur les propriétaires privés dans le cadre de la campagne de rénovation énergétique « Mur|Mur ». Comme à Amsterdam, ce fut d'abord difficile de trouver des bâtiments éligibles. Du côté des logements sociaux, le plus gros défi a été de trouver des chantiers de rénovation très performante qui répondaient

au calendrier de City-zen. Finalement, les 1,3 million d'euros disponibles ont permis de rénover 26 464 m<sup>2</sup>, soit 280 logements pour environ 580 habitants concernés.

**En revanche, trouver des propriétaires privés était assez facile.** City-zen a permis d'accélérer le lancement de la deuxième campagne « Mur|Mur » et de nombreuses copropriétés étaient déjà prêtes à s'engager dans le dispositif d'accompagnement. Les outils et méthodes de la première campagne ont simplement été réutilisés et améliorés pour une cible élargie. La seule réelle difficulté réside dans la gouvernance interne des copropriétés (décision collective) qui impose un temps de maturation du projet très long entre le diagnostic initial et la réalisation des travaux. Une toute autre histoire ! Il n'a malheureusement pas suffi de trouver les projets. En effet, aucun d'entre eux n'a pu bénéficier de l'aide directe au m<sup>2</sup>,

*“La rénovation est souvent considérée comme une dépense, non pas comme une valeur ajoutée. Alors qu'au-delà des technologies et des premières économies, c'est un meilleur confort et une plus-value immobilière dont il s'agit.”*

Marjolein Bot,  
Amsterdam



car les échéances des travaux dépassaient le délai imparti par City-zen. Une fois de plus, le calendrier nous a porté préjudice.

Heureusement, une fois les projets identifiés et validés, la formalisation de l'engagement des bailleurs sociaux a été relativement rapide. Ces derniers ont adhéré sans difficulté aux obligations de suivi technique et social et dans l'ensemble, les participants ont vraiment fait des pieds et des mains pour montrer l'exemple. Les chantiers ne se sont pas toujours déroulés comme prévu, mais l'on constate que le fait même de pouvoir donner l'exemple était extrêmement motivant pour les bénéficiaires.

**L'ampleur des projets de rénovation à Grenoble a également joué en notre faveur.** Et même si l'aide financière n'est pas allouée, l'intérêt des copropriétaires pour la campagne « Mur|Mur » n'a pas vacillé.

Envie d'en savoir plus ?  
Visitez le site  
[www.cityzen-smartcity.eu](http://www.cityzen-smartcity.eu)  
Ou scannez le QR code !





*“N’oubliez pas que la plupart des décisions sont prises pour des raisons émotionnelles.”*

Marjolein Bot,  
Amsterdam

À Amsterdam, l’ambition a également porté ses fruits. Le bailleur social Eigen Haard a présenté un concept entièrement électrique à un public plutôt perplexe. Et aujourd’hui, les habitants évoquent un plus grand confort dans leurs logements. Que les participants trouvent leur logement plus confortable et plus sain a d’ailleurs été une constante tout au long du programme. De plus, le fait d’être moins dépendant du gaz naturel a avivé l’enthousiasme et l’envie de partager leur expérience à d’autres.

**Cependant, toute médaille a son revers.**

Les projets de rénovation, à Grenoble comme à Amsterdam, sont exigeants et demandent souplesse et persévérance aux petits propriétaires comme aux grands bailleurs. L’intention n’est pas la mise en œuvre. La gestion du chantier reste délicate lorsque l’on innove dans un milieu traditionnel comme le secteur du bâtiment.

Ainsi, les pénuries subites de matériaux peuvent avoir un impact décisif mal venu. Ou encore, le manque d’expertise et d’expérience pratique donner lieu à des mesures contre-productives (ex. : l’installation de panneaux solaires sur un toit non encore isolé) et à des obstacles majeurs (ex. les difficultés des Néerlandais à remplir les tableaux BEST). L’un des bailleurs sociaux n’a pas tenu ses engagements et a été conduit devant le tribunal par des habitants mécontents. Des facteurs d’ordre social peuvent également émerger : l’équipe en charge de la réhabilitation des Tours Mistral à Grenoble a dû faire avec le trafic de drogue, et plusieurs interventions ont

*“Il est capital de trouver des entrepreneurs et/ou installateurs avertis, en qui l’on peut avoir confiance, qui ont des références solides et des tarifs clairement définis.”*

Wigger,  
Bénéficiaire de l’aide City-zen à Amsterdam

*“Avec du volontarisme, de la conviction et des moyens, il est possible de créer une vraie dynamique territoriale de rénovation du parc privé collectif.”*

Arnaud Segon,  
ALEC

échoué en raison d’un contexte sensible dans le quartier.

**Alors, comment faire avancer la rénovation?**

Certes, les différences entre les projets menés dans les deux villes sont saisissantes, et aussi forte que peut être la demande de mesures adaptées au contexte, les enseignements tirés de part et d’autre semblent concorder. Simplifier les processus et les conduire résolument pour que la rénovation soit accessible à toutes les tranches de revenus, et par ailleurs construire des relations durables avec les bailleurs (sociaux), c’est ce dont il s’agit. Le soutien aux rénovations demande des municipalités solides qui ouvrent la voie avec des politiques cohérentes et conformes aux désirs et besoins actuels en matière de rénovation. Une confiance partagée s’appuyant sur une communication claire est capitale tout au long du processus de rénovation (recherche, conseil, mise en œuvre, etc.). Enfin, la rénovation a besoin de l’énergie obstinée de pionniers volontaires et de professionnels aguerris.

**Simple ? Peut-être. Facile ? Non, pas vraiment.**

C’est le contexte qui détermine la facilité (ou la difficulté) d’un projet. En effet, un chantier peut être dégradé, les ouvriers se sentir menacés, les locataires ne pas coopérer. On encore, les artisans peuvent ne pas avoir les connaissances, l’expertise ou le désir de faire mieux. Car, au-delà des aspects techniques, c’est le facteur humain qui influencera l’avancement d’un projet.

**Le financement est un autre facteur discriminant**

lorsqu’il s’avère que l’agilité financière est une condition préalable pour de nombreux projets de rénovation. Ainsi, à Amsterdam, les personnes ayant des revenus plus élevés trouvent souvent plus facilement des subventions ou préfinancements. En revanche, les ménages à faible revenu sont confrontés à une subvention calculée au m<sup>2</sup> qui dépend du montant des investissements énergétiques (50€ d’aide City-zen pour 100€ dépensé par m<sup>2</sup>).

Par ailleurs, les banques ne sont pas très ouvertes, car le marché de la rénovation est considéré comme restreint et risqué. Il pourrait être intéressant de tenter l’expérience d’une plateforme qui fonctionnerait comme un agrégateur de la demande où les demandes groupées des candidats seraient plus attractives pour les banques du fait de la distribution du risque. Contrairement à Grenoble avec l’ALEC, il n’existe pas d’organisation du type « service d’aide à la durabilité » à Amsterdam. Cela fait cruellement défaut.

# RÉNOVER POUR L'AVENIR

Tout comme les contextes sont variés, le suivi a été différent d'une ville à l'autre. Grenoble doit encore faire des progrès en matière de suivi des performances dans la durée (au minimum deux années après travaux), et renforcer toujours plus l'écoute et la place accordée aux locataires. Pour cela, le bailleur doit prévoir un temps significatif pour informer, co-construire le projet avec eux et accompagnement au changement des habitudes. Nous devons viser plus haut en matière d'objectifs de performance après travaux, en intégrant une garantie de résultats, et en trouvant des partenaires capables de proposer des solutions en adéquation avec les défis climatiques et énergétiques territoriaux.

**Afin d'avancer véritablement, Amsterdam et Grenoble doivent innover et ensuite transposer leurs démarches à plus grande échelle.** En même temps, il leur faut tenir compte de la complexité des liens avec les autres transitions, vers une économie circulaire et numérique par exemple. La croissance inclusive est aujourd'hui un sujet d'actualité, tout comme le sont les inconvénients de l'économie de plateforme. Ce qu'il nous faut, c'est une approche systémique spécifique à chaque territoire et qui soit fortement soutenue par le gouvernement. À Amsterdam, cela nécessite de clarifier la stratégie énergétique (chauffage urbain versus chauffage individuel) et d'encourager un secteur du bâtiment plus averti et compétent. Il s'agit également de rendre les subventions accessibles aux citoyens les plus modestes, afin que tout un chacun soit en mesure d'agir et d'adopter les innovations. Ainsi,

des campagnes ciblées par quartier s'avèreraient efficaces en incitant les citoyens au changement. Le rapprochement entre acteurs financiers et bailleurs sociaux pourraient aussi œuvrer dans ce sens. Et une part de subvention pourrait aussi servir à développer plus rapidement les solutions techniques nécessaires.

**“Les bailleurs sociaux français font preuve de beaucoup de volontarisme en matière de rénovation de leur patrimoine. Ils ont simplement besoin d'être encouragés.”**

Nathalie Moyon,  
Ville de Grenoble

Au bout du compte, la rénovation conduit toujours à une amélioration de la qualité de vie des habitants de nos villes. Selon leurs propres mots :

*“Nous sommes très satisfaits du résultat. Nous avons un logement zéro énergie. Ce logement a totalement conservé son caractère traditionnel et son apparence esthétique et historique, tout en bénéficiant des dernières technologies.”*

*“Ne plus dépendre du gaz, être plus économe en énergie et réduire notre empreinte carbone est vraiment très satisfaisant.”*

*“L'empreinte CO<sub>2</sub> de notre maison est presque nulle, et nous vivons dans un plus grand confort.”*

# ET DU POINT DE VUE TECHNIQUE

**Comme on peut le voir, la performance des rénovations est très dépendante du changement de comportement.** Pour conduire ce changement, il est essentiel de sensibiliser, d'informer et d'éclairer les citoyens. C'est bien là l'objectif du suivi technique.

Le b.a.-ba du suivi technique est de définir les indicateurs et les modèles de compte-rendu. Malheureusement, pour de nombreuses parties prenantes, le suivi ne démarre que trois ans après le début d'un projet, entraînant ainsi un manque de données précieuses.

Des fournisseurs de services proposent une instrumentation pour des relevés mensuels, horaires et même tous les quarts d'heure, ce qui évite tout risque d'erreur de saisie par les habitants. Cependant, les enjeux de protection des données personnelles ont joué un rôle capital dans ce processus. En effet, l'introduction du RPGD a complexifié la collecte de données. Un impact plus conséquent en France qu'aux Pays-Bas car les citoyens français ont été particulièrement regardants sur la collecte et l'utilisation de leurs données.

L'anonymisation des données peut venir rajouter des complexités insoupçonnées. Ainsi, le monitoring peut fournir des consommations « réelles », mais pour des groupes restreints ces résultats sont fortement influencés par des facteurs aléatoires tels que la composition du ménage. L'anonymisation ne laisse pas toujours de place à ces facteurs.



**“Nous sommes ravis que les données recueillies à Amsterdam montrent qu'il est possible de rénover et d'atteindre des performances énergétiques supérieures à 70 kWh/m<sup>2</sup>.an.”**

Rudy Rooth,  
DNV GL

Dans l'ensemble, cependant, le suivi technique présente des performances atteintes obtenues grâce à diverses approches de rénovation. Il permet aussi de mieux comprendre leurs avantages et leurs inconvénients respectifs.

Envie d'en savoir plus ?  
Visitez le site  
[www.cityzen-smartcity.eu](http://www.cityzen-smartcity.eu)  
Ou scannez le QR code !



## MESURES

 **Isolation complète des bâtiments**

**Énergie renouvelable** 

 **Sensibilisation et accompagnement**  
des habitants et copropriétaires, artisans,  
banques et assureurs,...

## LOGEMENT SOCIAL

26,464 M<sup>2</sup>



280 logements



Max 96 kWh  
EP/m<sup>2</sup>/an après  
rénovation



3 bailleurs  
sociaux  
impliqués

## LOGEMENT PRIVÉ



10 000 logements  
Rénovés d'ici 2020

**Démarche intégrée  
Mur|Mur**



Assistance **technique & administrative**

**Soutien financier**

**Copropriétés & maisons individuelles**

# RÉNOVER POUR L'AVENIR

GRENOBLE

AMSTERDAM



## IMPACTS



**Réduire les émissions CO<sub>2</sub>**



Faire de la rénovation à **grande échelle**

**Assurer** une qualité thermique & architecturale

Contribuer à la lutte contre **la précarité énergétique**



**Stimuler** le secteur du bâtiment

## IMPACTS

41,000 M<sup>2</sup>



535 logements

Amélioration énergétique moyenne :  
**314 kWh/m<sup>2</sup>/an**

Amélioration énergétique moyenne :  
**4.7 grades** (étiquette E > A)

**3 000 tonnes CO<sub>2</sub>** économisées

## MESURES

 **Amélioration et remplacement** de l'isolation,  
chauffage, menuiseries & ventilation

**Raccordement au  
chauffage urbain** 

 **Production d'énergie PV**

**Solaire thermique pour  
l'eau chaude sanitaire** 

## ENSEIGNEMENTS

**1 LA RÉNOVATION PERFORMANTE** est  
plus difficile à mener qu'une rénovation classique  
(budget, aléas, implication forte du propriétaire).

**2 L'ISOLATION** thermique est  
cruciale.

**3 L'EXPERTISE** peut être difficile à trouver.

**4 LES RÉNOVATIONS  
PERFORMANTES** ne sont pas encore  
accessibles aux ménages modestes.



**PRINCIPE CLÉ :** des  
bénéfices financiers à  
court terme

## PRÉREQUIS:

Persévérance,  
**persévérance,**  
**PERSÉVÉRANCE**

Envie d'en savoir plus ?  
Visitez le site  
[www.cityzen-smartcity.eu](http://www.cityzen-smartcity.eu)  
Ou scannez le QR code !



# DU PEUPLE, PAR LE PEUPLE, POUR LE PEUPLE

## TOUT CHANGEMENT S'EFFECTUE DE L'INTÉRIEUR

En plus des innovations techniques, telles que les réseaux intelligents, City-zen s'est également penché sur l'innovation à l'échelle des ménages. L'engagement des citoyens et son rôle dans la réussite d'une rénovation a été l'un des sujets clés. Au cours de City-zen, l'introduction de la législation RPGD, qui a engendré des obstacles imprévus pour la collecte et l'interprétation des données, a créé à cet égard une situation intéressante.

**Les débuts du suivi social ont été, pour le moins, difficiles.** La méthode initiale ne répondait pas aux objectifs. Il a donc fallu mettre en place une autre méthodologie qui permette une analyse comparative entre Amsterdam et Grenoble. D'autres défis comme le manque de testeurs grenoblois de VivaCité / Métro Énergies, ou encore le retard des chantiers de rénovation, se sont présentés. Appliqué aux rénovations, cela impliquait une approche comparative entre des contextes avec chantiers et d'autres où les rénovations n'auraient pas eu lieu. Or, cela a été difficile à mettre en œuvre faute d'information facilement accessible.

*“Il faut davantage accompagner les habitants pour leur permettre de mieux comprendre leur environnement énergétique et mieux utiliser les ressources énergétiques à leur disposition pour évoluer vers une plus grande sobriété”*

Florence Vialleton,  
Ville de Grenoble

Après des débuts difficiles, les choses ont commencé à prendre forme. Les habitants se sont montrés très accessibles et disposés à contribuer, même là où l'on ne s'y attendait pas forcément, comme dans le quartier Mistral à Grenoble. En France, la faiblesse initiale des retours de la part des acteurs de terrain s'est totalement dissipée en phase « post-rénovation » : de nouveaux interlocuteurs ont permis de conduire un travail partenarial qui a considérablement facilité la mise en œuvre du suivi social sur le terrain.



**La législation est également un facteur à ne pas négliger.** Ainsi, l'introduction de la nouvelle législation européenne sur la protection des données (RPGD) a nécessité de revoir les formulaires de consentement, donnant lieu à un processus long et fastidieux. Combiné à la longueur du questionnaire développé par les chercheurs de TU Delft (environ 30 min pour le remplir), il a fallu revoir la méthode de sa diffusion auprès des habitants des logements rénovés. En effet, si les questionnaires avaient tout simplement été déposés dans les boîtes aux lettres ou dans les halls d'immeubles, très peu de réponses auraient été obtenues.

**À Grenoble, la décision a donc été prise de faire du porte-à-porte,** en mobilisant davantage de ressources humaines sur le terrain afin d'accompagner les habitants dans le remplissage des questionnaires, et d'obtenir ainsi un taux de retour suffisant pour une analyse pertinente.

Il faut parfois considérablement plus d'efforts que prévus pour atteindre le public ciblé. Pour toucher les grenoblois, par exemple, le questionnaire a été réécrit pour être plus compréhensible et accessible aux foyers modestes. Et lorsque le cadrage méthodologique escompté (et indispensable) de l'équipe de recherche est resté évasif, cela n'a pas contribué à assurer la cohésion d'une démarche collective.



# DU PEUPLE, PAR LE PEUPLE, POUR LE PEUPLE

TOUT CHANGEMENT S'EFFECTUE DE L'INTÉRIEUR

**Afin de renforcer le pouvoir d'action des citoyens**, il est impératif de travailler en étroite collaboration avec des spécialistes de la mobilisation habitante et des méthodes participatives appliquées à l'énergie. Ainsi, un partenariat avec des acteurs (locaux) peut améliorer le taux de mobilisation des habitants d'un quartier, facteur essentiel au suivi social. Une meilleure communication entre toutes les parties, de la municipalité jusqu'aux habitants - et notamment une meilleure compréhension des travaux de rénovation, de leurs avantages et inconvénients - faciliterait peut-être la mise en œuvre des rénovations.

Il est extrêmement important que les bailleurs sociaux, les propriétaires et les locataires soient informés des avantages et inconvénients des différentes options de rénovation. Les pouvoirs publics devraient toujours garder l'efficacité énergétique globale à l'esprit (plutôt que de trop se focaliser sur un seul aspect de la durabilité tel que l'élimination du gaz naturel). Un lien plus étroit entre suivi technique et suivi social permettrait très certainement une meilleure mise



en commun et prise en compte des enjeux que tout le monde rencontrent. Et plus important encore, des crédits suffisants devraient être alloués pour investir davantage dans la constitution, le développement et le maintien d'un travail d'accompagnement nécessaire aux efforts pour la durabilité.

**Afin de transposer le suivi social à l'échelle européenne**, il faut prendre en compte les contextes locaux et impliquer des sociologues et autres universitaires qui maîtrisent les spécificités locales. En effet, il est vrai que l'étude comparative de contextes si différents (comme Amsterdam et Grenoble) est un peu ardue. Cependant, ne nous focalisons pas sur la localisation des actions au point de nuire à l'objectif à long terme : faire des rénovations exemplaires l'approche par défaut.



**Le changement de comportement est la résultante d'une prise de conscience**, de connaissances approfondies et d'un impact émotionnel plus fort. Les prochaines initiatives doivent impliquer les habitants dès le départ, dans le suivi technique et le développement de nouvelles méthodes de suivi. Il devient de plus en plus impératif de s'adapter aux contextes spécifiques de chaque projet. Et c'est un travail d'adaptation qui doit être conduit conjointement par toutes les parties concernées.



Envie d'en savoir plus ?  
Visitez le site  
[www.cityzen-smartcity.eu](http://www.cityzen-smartcity.eu)  
Ou scannez le QR code !

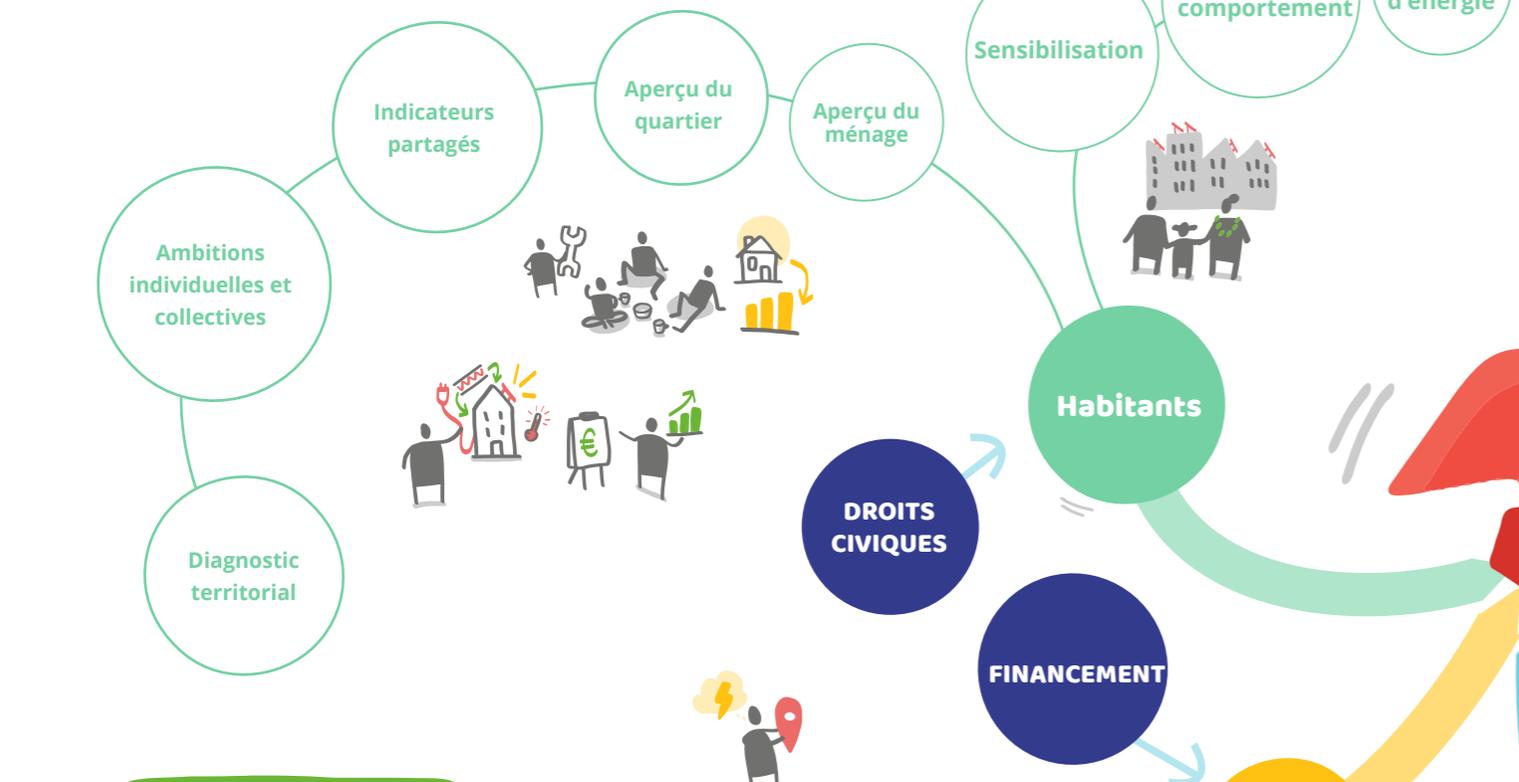


# Plan Climat Air Énergie

# The age of energy : jeu en ligne

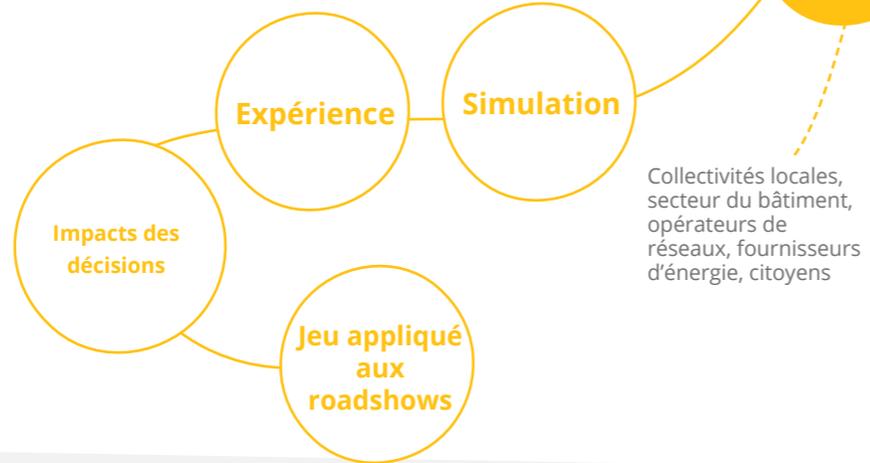
# POUVOIR DU PEUPLE

## COMMENT LES CITOYENS PEUVENT ACCÉLÉRER LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE

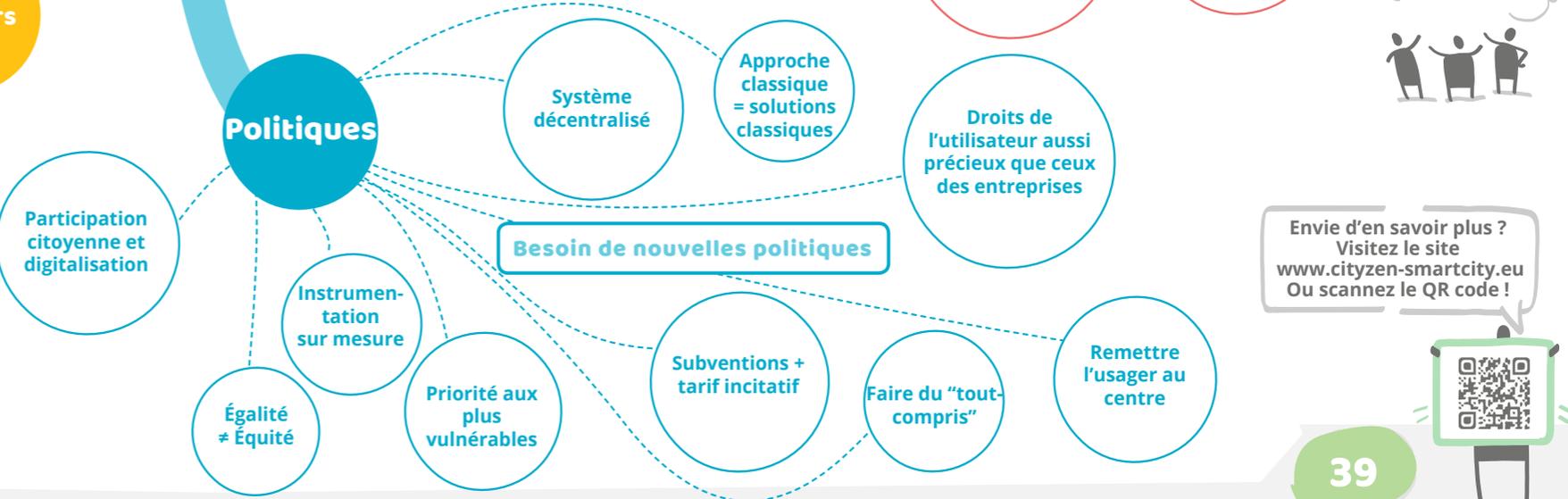
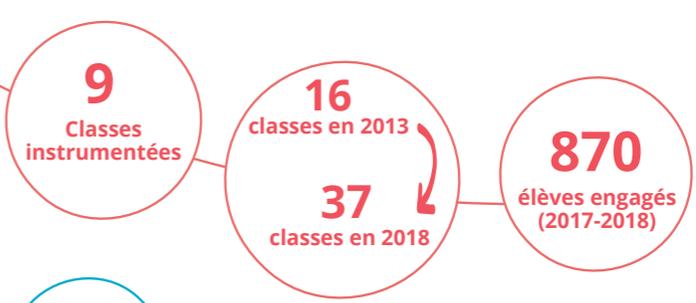


# GO2Zero : Serious game

- ### ENSEIGNEMENTS
- LE DÉVELOPPEMENT DE NOUVELLES POLITIQUES est crucial
  - LES CONTEXTES LOCAUX déterminent le cadre pour la transition
  - LA COORDINATION est requise pour préserver les fonds publics



# Défi Écoles à énergie positive



## C'EST AU FRUIT QUE L'ON RECONNAÎT L'ARBRE

### LA MÉTHODOLOGIE CITY-ZEN APPLIQUÉE À D'AUTRES VILLES EUROPÉENNES

**Même si les projets de démonstration se sont déroulés dans les Smart Cities pionnières d'Amsterdam et de Grenoble, l'objectif du projet City-zen était de partager les connaissances et l'expérience acquises avec d'autres villes européennes. City-zen a opté pour une approche 'glocal', en conjuguant une expertise spécialisée globale à la connaissance des contextes et des mode de vie d'acteurs locaux.**

Dans ce but, une équipe dédiée d'experts reconnus dans les domaines de la planification énergétique s'est constituée pour le City-zen Roadshow. Ses membres sont de : l'Université de Technologie de Delft/NL, l'Université Queen's de Belfast/UK, l'Université de Sienne/IT, VITO/BE, Th!nk E/BE et DNV GL/NL.

**Depuis sa création en mars 2014**, le City-zen Roadshow s'est rendu dans dix villes ayant besoin d'expertise pour la transition vers une plus grande durabilité et une neutralité énergétique. Au départ, il était prévu de conduire un ensemble d'ateliers partant du processus d'idéation jusqu'aux aspects techniques et spatiaux plus familiers, et ce grâce à des méthodes telles que la Cartographie du potentiel énergétique (EPM)



ou encore l'Approche développée pour Rotterdam (REAP) par TU Delft.

**Le projet a pris une tout autre envergure** lorsque les S.W.A.T. studios de TU Delft furent intégrés au concept Roadshow. Tout d'un coup, les méthodes conçues plus tôt dans City-zen pouvaient être mises en œuvre, testées, développées plus encore et optimisées. Cette impulsion a donné lieu, parmi d'autres choses, à des publications remarquables comme le 'Rapport méthodologique', le 'Catalogue de mesures', un 'Livre d'inspiration' et une 'Feuille de route' pour la ville d'Amsterdam.

***"Une ville qui prend son temps, confiante en son avenir, reliée à son environnement, sans voitures, dotée d'une énergie durable, tournée vers sa région, amie des enfants et des personnes âgées, en équilibre avec son écosystème et accueillant un tourisme durable"***

Vision de l'équipe du Roadshow pour Mahon (Miorque)

***"Le Roadshow a mis en lumière l'importance de la coopération entre les services de l'urbanisme, de l'environnement et des espaces verts. Il est maintenant temps de préciser notre vision et de poursuivre la mise en œuvre!"***

Declerc, maire de Roulers, (Belgique)

Cependant, il a fallu gérer une charge de travail grandissante. Plus le Roadshow prenait forme en tant que nouveau moyen de diffusion de nos apprentissages, plus le temps et l'énergie étaient nécessaires pour mener à bien un vaste éventail d'actions : impliquer les acteurs locaux, rassembler les bonnes informations, assurer la logistique sur place, le reporting, etc.). Étonnamment, leur répartition n'a pas été homogène. Par ailleurs, les suites données localement au Roadshow varient fortement : parfois la dynamique continue, parfois c'est l'impasse, le plus souvent pour des raisons politiques.

**Pour avoir de meilleurs résultats**, il faudrait peut-être réaliser un travail en amont, et imposer des conditions préalables au Roadshow, parmi lesquelles : avoir un ambassadeur au sein de la municipalité, engager personnellement toutes les personnes impliquées et s'assurer la disponibilité de la bonne équipe. La créativité des équipes est capitale - les Roadshows l'ont démontré très clairement.

**Le Roadshow est un parfait exemple de projet pilote** qui mériterait d'être repris à plus grande échelle. L'ajout d'une expertise économique à l'équipe est vivement conseillé afin de faire face au défi financier à venir: les Roadshows et les Feuilles de route ont besoin de ressources et de financement considérables. Constituer une équipe qui tienne dans la durée est un premier défi.

**C'est bien l'équipe qui fait la réussite d'un Roadshow.** Des opportunités sont apparues de toute part mais au final, ce sont les membres investis de l'équipe qui ont permis au Roadshow d'en récolter les fruits. Pour aller plus loin, l'équipe doit être dotée des connaissances (techniques) et de compétences (créatives) complémentaires.

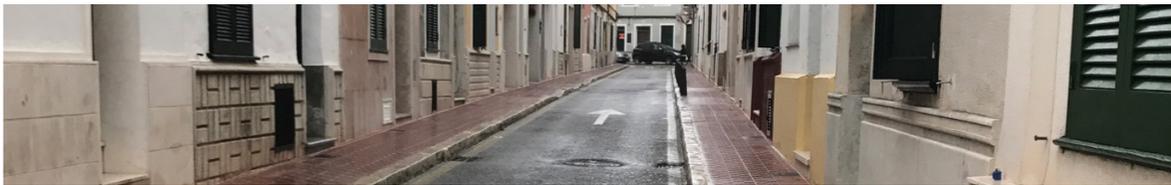
**Dans l'idéal, l'UE pourrait soutenir le déploiement paneuropéen du Roadshow** comme moyen pour accélérer la transition vers l'Accord de Paris sur le climat.

***"Vous m'avez inspiré. Nous devons maintenant remonter nos manches et imaginer les solutions."***

Lucas Bolsius, maire d'Amersfoort, (Pays-Bas)



# ROADSHOWS PORTFOLIO



		<b>High performance improvement</b> • Wall • High performance windows • Floors • Air tightness • Installation Efficiency • Change heating system • Efficient mechanical ventilation / ventilation with heat recovery	H: 545 MWh/y E: 422 MWh/y CO2 (avoided): 368 t CO2/y
		<b>Optional</b> • Greenhouse addition, other high performance additions to dwellings based on family needs.	
		<b>Heat Pump</b> • Heat pump (oil + buffer tank 200 l) • Vertical heat exchanger	H: 0 MWh/y E: 211 MWh/y CO2 (avoided): 188 t CO2/y Electricity demand given up due to the use of the heat pump:
		<b>PV on roof</b>	H: 0 MWh/y E: 10 MWh/y CO2 (avoided): 238 t CO2/y PV area: 20m²



Envie d'en savoir plus ?  
 Visitez le site  
[www.cityzen-smartcity.eu](http://www.cityzen-smartcity.eu)  
 Ou scannez le QR code !



# MISSION ACCOMPLIE, AU TRAVAIL !

## COMMENT CONSTRUIRE SUR LES ENSEIGNEMENTS TIRÉS ?

**La création est parfois un processus dynamique et désordonné. Ce n'est qu'une fois la poussière retombée que le résultat de nos efforts apparaît. Pour City-zen, cela signifie qu'il reste encore une question très importante à laquelle nous devons répondre : Comment réussir le déploiement d'initiatives similaires en tenant compte des précieux enseignements tirés ?**

Plus d'une demi-décennie de projets City-zen plus tard, c'est une montagne de résultats et d'apprentissages à tirer. Certaines entreprises se sont avérées moins économiquement viables que prévu, et d'autres ont changé d'équipe de direction et ont laissé de côté des occasions magnifiques d'accélérer la transition. Bref : les défis rencontrés par le consortium étaient de taille, mais bien heureusement les solutions l'ont parfois été encore davantage.

**Certains projets sont prêts à être mis en œuvre pour un public plus large.** Prenons l'exemple du projet géothermique d'exhaure à

Grenoble. Son caractère si novateur a nécessité un arbitrage réglementaire qui est remonté jusqu'aux instances parisiennes de l'Etat. Maintenant que la solution a été trouvée une première fois, elle devrait être répliquée plus facilement ailleurs - et c'est déjà le cas !

Pour l'utilisation du froid de l'eau potable à des fins pharmaceutiques, le projet est aussi une belle réussite. Sanquin et Waternet ont montré qu'avec un peu de ténacité, on peut aller très loin.

*“Lorsque d'autres abandonnent, nous devons continuer. Volonté, persévérance, entêtement, un petit grain de folie - ça ne peut pas faire de mal.”*

Han Vandevyvere,  
VITO

**Le City-zen Roadshow a également rencontré un beau succès.** L'application de la méthodologie City-zen à différentes villes européennes a été un moyen très efficace de prendre la mesure du potentiel énergétique et climatique d'un territoire donné et de communiquer à ce sujet.

Enfin, il faut souligner que la communication est un facteur imprévisible, mais déterminant, dans de telles démarches. Il est impératif de surmonter les barrières linguistiques, de préférence grâce à des acteurs neutres qui maîtrisent la langue de chacune des deux villes participantes.



*“Maintenir la dynamique n'est pas facile mais c'est crucial.”*

Leen Peters,  
Think E

Cependant, malgré toute l'obstination visionnaire du monde, la transition reste aujourd'hui un défi financier. Si le modèle économique sous-jacent ne fonctionne pas, il sera impossible de déployer les idées de City-zen. Le comportement humain (et son attachement à l'argent) est encore basé sur ce modèle, même si nous savons tous foncièrement qu'il est impossible de prédire l'innovation ou deviner l'avenir.

Nous avons l'expertise technique nécessaire pour affronter cette crise climatique. Jamais, nous n'avons eu à notre disposition tant de richesses et de ressources. D'un point de vue économique, il est parfaitement logique d'investir massivement en faveur du climat : plus nous attendons, plus cela coûtera cher. Sur le plan

sociétale, c'est exactement la même chanson et pourtant, nous avançons à pas de tortue. Notre société semble se définir par ses (mauvaises) habitudes, pratiques et procédures.

**Afin de déployer avec succès nos projets les plus remarquables, nous devons comprendre qu'il nous faut être visionnaire et disruptif,** c'est une question de bon sens. Ce n'est qu'alors que nous pourrons laisser derrière nous notre déraison institutionnalisée, prendre notre lot d'enseignements glanés au long de ces cinq années de City-zen et façonner un avenir profondément meilleur.





Envie d'en savoir plus ?  
Visitez le site  
[www.cityzen-smartcity.eu](http://www.cityzen-smartcity.eu)  
Ou scannez le QR code !



## WWW.CITYZEN-SMARTCITY.EU

Une ville qui fonctionne entièrement avec des énergies propres. En théorie, c'est possible. Mais dans la vie réelle?  
Comment intégrer de nouvelles solutions dans les bâtiments existants, les infrastructures et la vie des gens ?



Ce projet a été financé par le septième programme-cadre de la Commission européenne pour des actions de recherche, de développement technologique et de démonstration au titre du contrat N° 608702.

