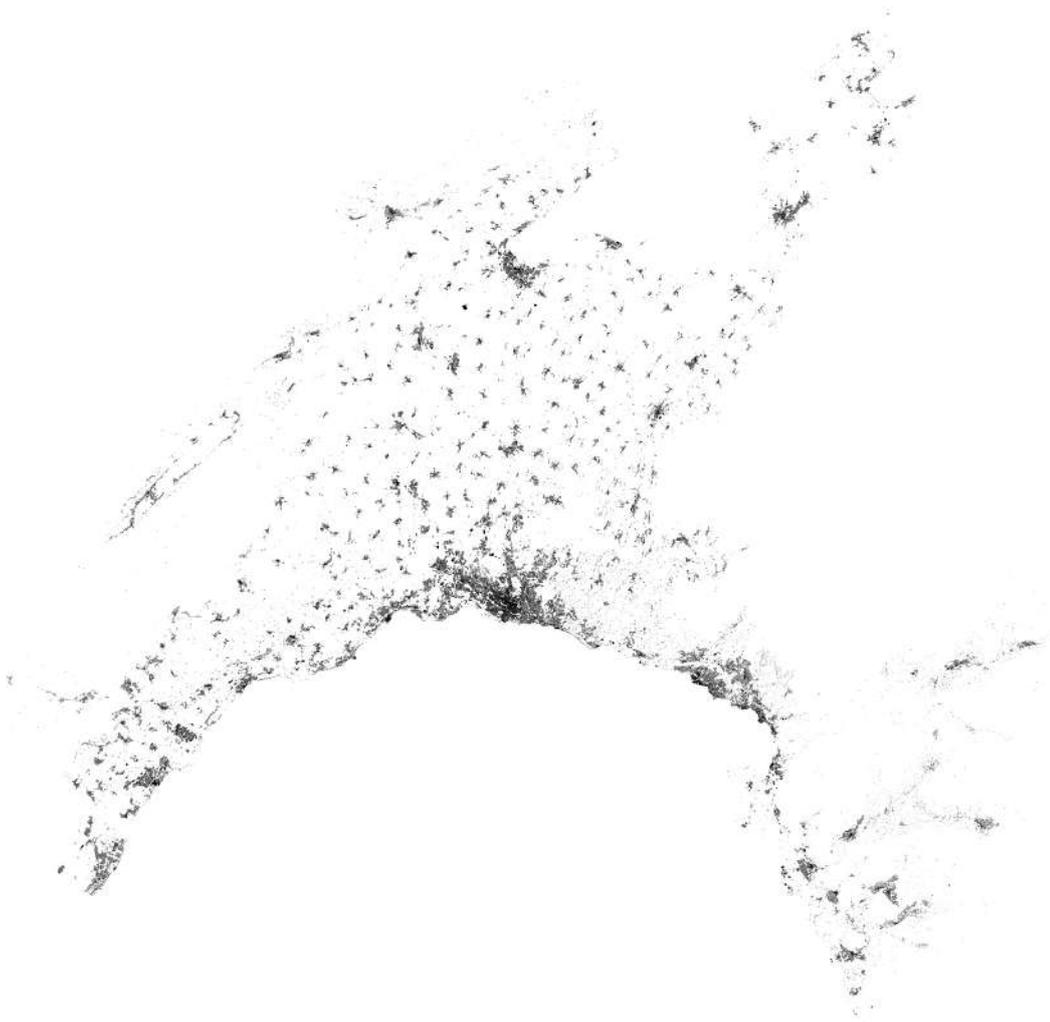




DIRECTION GÉNÉRALE DE L'ENVIRONNEMENT
DIRECTION DE L'ÉNERGIE



RÉNOVATION ÉNERGÉTIQUE PAR QUARTIER

ÉTUDE MANDATÉE PAR :



DIRECTION GÉNÉRALE DE L'ENVIRONNEMENT

DIRECTION DE L'ÉNERGIE

MOHAMED MEGHARI

LUIS MARCOS

ÉTUDE RÉALISÉE PAR :

EPFL

ÉCOLE POLYTECHNIQUE FÉDÉRALE DE LAUSANNE

LABORATOIRE D'ÉCONOMIE URBAINE ET DE L'ENVIRONNEMENT

TAKAYOSHI GOTO

PHILIPPE THALMANN

30 juin 2022

RÉSUMÉ

Dans le canton de Vaud, la rénovation énergétique ne touche seulement un bâtiment sur cent malgré diverses incitations des autorités publiques. Afin de répondre aux objectifs fixés par la Stratégie énergétique 2050 de la Confédération, il est nécessaire d'au moins doubler, voire de tripler ce taux dans les prochaines années et de passer par des actions de masse pour moderniser le parc bâti.

Dans ce cadre d'urgence climatique, la présente étude évalue la possibilité d'accélérer la rénovation énergétique à l'échelle du quartier et la pertinence de mutualiser les processus de rénovation entre plusieurs immeubles d'un même quartier appartenant à des propriétaires différents.

Ici, le quartier est défini comme un groupement d'au moins deux bâtiments voisins, auquel s'ajoute les aménagements, les infrastructures environnantes ainsi que les usagers. **Plus de 40 quartiers résidentiels** à haut potentiel de rénovation ont été identifiés dans le canton selon 3 critères principaux : l'implantation du quartier dans une zone prioritaire de développement pour la commune, l'homogénéité des types de propriétaires, et enfin l'homogénéité des types de bâtiments et de leurs états physiques. Ces homogénéités permettront de mutualiser le processus de rénovation comprenant le diagnostic énergétique, le financement, la planification, et les travaux de rénovation.

L'étude montre que l'approche par quartier permet de non seulement **dépasser un taux de rénovation annuel de 3%** mais aussi de **tirer profit des co-bénéfices** qui ne seraient pas exploitables à l'échelle du bâtiment individuel. D'après une enquête conduite dans le cadre de cette étude, ces co-bénéfices financiers, administratifs et sociaux intéressent des propriétaires immobiliers et pourraient éventuellement les inciter à rénover leurs biens. Notamment, la rénovation par quartier pourrait réduire d'environ 10% le coût des travaux par unité de logement par économie d'échelle. Ils pourraient d'ailleurs intéresser d'autres acteurs, tels que les habitants, les pouvoirs publics et les entreprises privées dans le domaine du bâtiment.

Cependant, la rénovation par quartier se heurte à des freins associés à la structure éclatée intrinsèque à la notion de quartier. Ainsi, à la différence d'une rénovation individuelle, la complexité vient de la spécificité de chaque bâtiment, des intérêts divergents de chaque propriétaire, ainsi que de la multiplicité de travaux à réaliser. Afin de contrer cette complexité et de réduire les risques opérationnels, le "**médiateur**", un tiers de confiance externe et neutre qui accompagne les propriétaires dans l'ensemble des démarches, joue un rôle central au sein du réseau d'acteurs dans le quartier. En outre, la mise en oeuvre réussie d'une rénovation par quartier nécessite également un fort engagement du canton et des communes et un modèle d'affaire adéquat.

Enfin, cette étude recommande à la Direction de l'énergie de considérer le quartier comme nouvelle échelle d'action pour la rénovation et de tester la méthodologie développée dans un quartier sous forme de projet pilote.

Table des matières

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Introduction | 3 |
| 1.1 | Contexte | 3 |
| 1.2 | Objectifs et méthodologie | 4 |
| 2 | Les intérêts de l'approche par quartier | 5 |
| 2.1 | Pourquoi l'échelle du quartier ? | 5 |
| 2.2 | Une approche émergente et globale | 6 |
| 2.3 | Augmentation du taux de rénovation | 8 |
| 2.4 | Co-bénéfices générés par des mesures à l'échelle du quartier | 13 |
| 3 | Identification de Pôles de rénovation dans le canton de Vaud | 23 |
| 3.1 | Critère 1 : Quartier situé dans une zone prioritaire de la commune | 24 |
| 3.2 | Critère 2 : Homogénéité nécessaire des besoins de rénovation dans le quartier | 24 |
| 3.3 | Critère 3 : Homogénéité souhaitée des types de propriétaire | 25 |
| 3.4 | Critère 4 : Homogénéité souhaitée des types de bâtiment | 30 |
| 3.5 | Liste de pôles de rénovation dans le canton | 33 |
| 4 | Mise en oeuvre d'un plan de rénovation par quartier | 36 |
| 4.1 | Modèles d'affaire | 36 |
| 4.2 | Modèles de financement | 42 |
| 4.3 | Facteurs de succès d'une approche par quartier | 45 |
| 4.4 | Freins à la mise en oeuvre | 48 |
| 5 | Conclusions et recommandations | 50 |
| 5.1 | Conclusions de l'étude | 50 |
| 5.2 | Recommandation de mesures à l'État | 52 |
| 6 | Annexes | 55 |
| 6.1 | Inventaire d'exemples de rénovation de quartiers | 55 |
| 6.2 | Typologies de bâtiments résidentiels dans le canton de Vaud | 98 |
| 6.3 | Typologies de bâtiments résidentiels dans le canton de Vaud | 112 |

Chapitre 1

Introduction

1.1 Contexte

En Suisse, les bâtiments sont responsables d'environ 45% de la consommation énergétique et plus d'un quart des émissions de gaz à effet de serre (OFFICE FÉDÉRAL DE L'ENVIRONNEMENT 2020). Selon la société suisse des ingénieurs et des architectes, la grande majorité de cette consommation est causée par le parc immobilier existant qui consomme nettement plus d'énergie que les nouvelles constructions.

Face à ce secteur très énergivore, la Confédération et les Cantons encouragent la rénovation énergétique des bâtiments par des subventions liées au Programme Bâtiments, lancé en 2010. Dans le cadre de cette étude, on qualifiera comme rénovation énergétique l'ensemble des travaux permettant de réduire la consommation d'énergie et les émissions de CO₂, à savoir l'isolation d'enveloppe et le remplacement d'installations.

Malgré ces incitations, à l'état actuel, seul 0,9% des bâtiments sont rénovés chaque année en Suisse et ce taux de rénovation annuel stagne à 0,8% dans le canton de Vaud, selon la Conception cantonale de l'énergie (CoCEn). Souvent, ces rénovations sont, d'une part, partielles en terme d'étendue des travaux et, d'autre part, géographiquement ponctuelles, manquant de synergie et de coordination à l'échelle du territoire. À ce rythme, il faut attendre un siècle avant que les bâtiments n'atteignent un standard conforme aux exigences de la Stratégie énergétique 2050. Afin d'atteindre ces objectifs fixés par la Confédération, il faudrait au moins doubler ce taux.

Face à l'urgence climatique déclarée par le Grand Conseil de l'État de Vaud en mars 2019, il est urgent que la rénovation énergétique passe par des actions de masse. Dans le cadre de la mise en oeuvre du Plan climat vaudois, cette étude propose de rénover des quartiers résidentiels. La question de recherche est donc la suivante :

Comment accélérer la rénovation énergétique des bâtiments à l'échelle du quartier dans le canton de Vaud ? Quels sont les moteurs et les freins à sa mise en oeuvre ?

1.2 Objectifs et méthodologie

Le but principal de cette étude est d'évaluer la pertinence de l'échelle du quartier pour la rénovation énergétique et de recommander des mesures qui permettraient de mettre en oeuvre de telles interventions. Dans ce cadre, voici la liste des objectifs de l'étude :

- Réaliser un benchmark de bonnes pratiques en rénovation énergétique par quartier en Suisse et à l'étranger, analyser les acteurs impliqués et leurs méthodes de mise en oeuvre et de financement, avant d'évaluer leurs facteurs de succès et leurs répliquabilités dans le canton de Vaud ;
- Définir les critères de sélection de "pôles de rénovation" dans le contexte vaudois ;
- Identifier les leviers et plus-values liés à la rénovation énergétique par quartier ;
- En vue de la mise en oeuvre de l'approche quartier, identifier des pôles de rénovation ainsi que les considérations opérationnelles ;
- Recommander des mesures à l'État pour rénover des quartiers, et plus largement pour accélérer la rénovation énergétique dans le canton.

En terme de méthodologie, l'étude se base sur une approche comparative : en identifiant et analysant les bonnes pratiques en Suisse et à l'étranger, elle tente de construire un modèle d'affaire adapté au contexte vaudois qui pourrait être appliqué à des quartiers dans le canton.

- **Analyse de littérature** sur les bonnes pratiques de rénovation par quartier et **entretiens** avec les coordinateurs de ces projets ;
- **Entretiens** avec divers acteurs de la rénovation à l'échelle régionale (propriétaires immobiliers, entreprises générales, communes, sociétés de services énergétiques) afin d'évaluer leurs intérêts pour l'approche quartier ;
- **Analyse de données** via le logiciel de système d'information géographique QGIS pour identifier des quartiers potentiels pour l'approche quartier ;
- **Enquête en ligne** auprès de propriétaires immobiliers évaluant les freins à la rénovation énergétique ainsi que leurs intérêts pour les 8 scénarios proposés à l'échelle du quartier.

Les données utilisées pour cette étude, fournies majoritairement par la Direction de l'énergie, ont été les suivantes :

- Données de la DGE-DIREN sur les bâtiments du canton de Vaud, incluant la période de construction et de rénovation, la consommation énergétique annuelle, l'émission annuelle de CO₂, l'agent énergétique pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire (ECS) ;
- Données de la DGE-DIREN sur les audits CECB effectués dans le canton, incluant les deux étiquettes CECB pour chaque bâtiment audité ;
- Données de la DGE-DIREN avec une liste des propriétaires ayant effectué une demande de subvention pour un audit énergétique CECB+ depuis 2019. Ces propriétaires ont été ciblés pour l'enquête en ligne ;
- Données du Registre Foncier du Canton de Vaud, incluant les noms des propriétaires de parcelles se situant dans des quartiers identifiés comme pertinents pour l'approche quartier.

Chapitre 2

Les intérêts de l'approche par quartier

2.1 Pourquoi l'échelle du quartier ?

Un quartier peut être défini de différentes manières. D'après le Larousse, sa définition populaire suggère une "partie d'une ville ayant certaines caractéristiques ou une certaine unité", tandis que les collectivités publiques parleront plutôt d'une "division administrative d'une ville", pendant que les urbanistes penseront à l'outil du Plan de Quartier ou d'Affectation, un périmètre incluant généralement quelques parcelles. Une définition universelle qui inclurait toutes ces dimensions serait donc : un morceau de ville.

La définition du terme "quartier" paraît donc ambiguë, voire floue. Mais, c'est précisément là où réside ses qualités, car cela montre bien que le quartier est un système ouvert, flexible et très dépendant de son contexte (RIERA PÉREZ 2016). Ce système inclut bien plus de composantes que le bâtiment :

- **Bâtiments** : la totalité du volume occupé par l'espace résidentiel, y compris les espaces privés et jardins autour des logements
- **Aménagements** : les espaces publics, les espaces verts et toutes les zones naturelles
- **Infrastructures** : les routes, rues, trottoirs et réseaux (électrique, gaz, eau, chauffage urbain, communication)
- **Activités** : les équipements collectifs et services ainsi que les activités industrielles et tertiaires
- **Usagers** : l'ensemble des acteurs du quartier jouant un rôle essentiel dans l'évolution de ce dernier

Dans le cadre de cette étude, on définit le quartier comme **un groupement d'au moins deux bâtiments à proximité immédiate ou dans un périmètre restreint, auquel s'ajoute les aménagements extérieurs, les infrastructures environnantes ainsi que les usagers**. Ces composantes du quartier peuvent être liées typiquement par une rue ou une place, ou peuvent même former une partie de ville.

Cette définition ne précise pas de taille spécifique d'un quartier, car celle-ci dépend grandement du cas traité. Certains quartiers analysés ne comptent qu'une centaine de ménages (INNOENERGY 2018), tandis que d'autres quartiers peuvent dépasser 5'000 habitants (KFW 2021). Enfin, la taille d'un quartier dépend aussi grandement des capacités de gestion de la collectivité publique ou de son mandataire, en charge de coordonner l'opération à l'échelle du quartier (MINISTÈRE FÉDÉRAL ALLEMAND DE L'INTÉRIEUR, DE LA CONSTRUCTION ET DE LA COLLECTIVITÉ (BMI) 2020).

En effet, le quartier est **l'intermédiaire entre deux échelles** : celle du bâtiment, manquant de vision territoriale et aboutissant aux rénovations ponctuelles, et celle de la ville, avec sa trop grande multiplicité d'acteurs. En effet, l'échelle du quartier se présente comme une échelle opérationnelle appropriée puisqu'elle intègre autant les objectifs particuliers des acteurs que les objectifs plus généraux au niveau de la ville.

En d'autres termes, cette échelle est suffisamment grande pour toucher à de multiples thèmes qui dépassent la dimension du bâtiment considéré, mais suffisamment restreinte pour visualiser les interventions concrètes (REY, LAPRISE et LUFKIN 2022). Par conséquent, l'échelle du quartier est un **outil nécessaire** pour la maîtrise coordonnée de l'urbanisation et l'accroissement de la durabilité en milieu urbain.

2.2 Une approche émergente et globale

Puisqu'elle permet de mêler d'une part l'efficacité énergétique des bâtiments et d'autre part la planification urbaine, cette échelle émergente attire un grand nombre d'autorités publiques et institutions en Suisse et en Europe. Ce qui suit est un tour d'horizon sur les différentes publications, études et programmes sur la rénovation par quartier qui sont apparues dans les 10 dernières années et qui confirment les constats précédents sur cette nouvelle échelle d'action.

Depuis quelques années en Suisse, les cantons de Genève et de Zurich ont considéré le quartier comme échelle d'intervention pour la rénovation :

- **Onex-Rénove, la démarche pionnière en Suisse romande** : qui est un dispositif d'accompagnement administratif, financier et technique destiné aux propriétaires d'immeubles de la Cité Nouvelle d'Onex. L'accompagnement est basé sur une **classification des bâtiments présents dans le quartier** selon différentes typologies (OCEN 2018). Cependant, ces démarches ne profitent pas de synergies qu'offre l'échelle du quartier au stade actuel. La démarche validée est en cours de réplification à travers *Lancy-Rénove (GE)* et *Commune Rénove (VD)*.
- **Clustererneuerung ou la rénovation par "cluster"** : La Municipalité de Zurich a organisé entre 2015 et 2016 une série de séances d'information et de workshops destinés à des groupes ou "clusters" de propriétaires partageant des stratégies similaires de gestion immobilière ou possédant des immeubles dans un même quartier. Similairement à *Onex-Rénove*, les autorités ont offert un accompagnement administratif, financier et technique en matière de rénovation. Bien que des propriétaires de certains quartiers ont été ciblés, les synergies que permettent l'échelle du quartier n'ont pas été exploitées. Cette démarche s'inscrit dans le cadre de *l'Energieforschung de la Ville de Zurich (2011 - 2020)*, un programme de recherche financé par ewz visant à développer des instruments pour atteindre les objectifs de la société de 2000W de la Ville de Zurich (CAVELTI, GUIDO AND GOETZ, RENÉ AND BAUMGARTNER, ROBIN 2020).

Ensuite, la présente étude a également identifié des publications scientifiques et des programmes pilotes de rénovation à l'échelle du quartier dans **quelques pays européens voisins**, qui d'ici 2050 ont l'ambition de décarboner leurs parcs bâtis :

- **Programme de subvention *Energetische Stadtsanierung* (Allemagne)** : La banque publique KfW a lancé en 2009 ce programme visant à soutenir les communes à identifier et rénover des quartiers résidentiels grâce à des subventions. Certains exemples font partie du benchmark (Chapitre 2).

Ce programme a été financé par le fonds Climat Energie du Ministère fédéral de l'Intérieur, des Travaux publics et de la Patrie.

- **"Eigentümerstandortgemeinschaften" ou Communauté de Propriétaires du Quartier (Allemagne)** : L'ancien Ministère fédéral allemand des Transports, de la Construction et du Développement urbain recommande l'échelle du quartier comme un outil efficace pour atteindre des taux de rénovation de 3 à 4%, et propose le modèle de "Communautés de Propriétaires du Quartier", une association fédérant des propriétaires voisins visant à implémenter diverses mesures à l'échelle du quartier, y compris la rénovation énergétique des bâtiments. Ce modèle se base sur le constat que la valeur d'un bien immobilier est déterminée pas seulement par l'objet et son emplacement géographique, mais aussi par **l'attractivité du quartier**, à savoir la qualité des bâtiments environnants, des espaces extérieurs et des infrastructures de mobilité, l'accessibilité, l'approvisionnement énergétique, parmi bien d'autres (BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR, BAU UND STADTENTWICKLUNG 2011).
- **Rénovation des quartiers homogènes - Comment massifier et industrialiser ? (France)** (PROMODUL/INEF4 et NOBATEK/INEF4 2018) : Un guide méthodologique pour les collectivités françaises pour réussir une rénovation par quartier en 10 étapes. Ce guide définit un "quartier homogène" comme un ensemble d'habitats, collectifs ou individuels, caractérisé par une certaine unité, architecturale ou associée aux usages. C'est cette homogénéité qui va permettre de définir le potentiel de massification en matière de rénovation (solutions techniques, organisationnelles ou financières adaptées). Cette étude note aussi les limites des incitations financières en France : elles seules ne suffisent pas à augmenter le taux de rénovation.
- **The Retrofit Playbook : Driving retrofit of existing homes - a resource for local and combined authorities (Royaume-Uni)** : Le Royaume-Uni a un des parcs immobiliers les plus énergivores d'Europe et des problèmes de précarité énergétique. Cette publication met en avant le potentiel d'intervenir à l'échelle du quartier. Bien que de nombreux projets ont ciblé uniquement des quartiers de logements sociaux, l'élaboration de nouveaux modèles d'affaire en PPP permettra de cibler des quartiers formés de propriétaires privés. Cette étude **confirme les potentiels d'économie d'échelle et des coûts réduits grâce au groupement des bâtiments** (UK GREEN BUILDING COUNCIL 2021).
- **Delivering and Funding Housing Retrofit : A review of community models (Royaume-Uni)** (ARUP et INSTITUTE FOR SUSTAINABILITY 2017) : Un tour d'horizon sur les modèles d'affaire et mécanismes de financement les "community retrofits". En élevant la rénovation à l'échelle du quartier, ces derniers permettent de réduire des coûts de travaux par économie d'échelle et d'attirer les financements privés, sachant que souvent le secteur public ne peut financer la démarche à lui tout seul.
- **BE REEL!, projet pilote pour la rénovation collective (Belgique)** : des projets pilotes de rénovation collective sont en cours de planification dans les villes de Gant, d'Anvers (750 bâtiments) et de Mechelen (125 maisons individuelles).

Des institutions supranationales, à commencer par la Commission Européenne, se prononcent aussi sur l'échelle du quartier comme un des outils indispensables pour atteindre les objectifs climatiques :

- **Renovation Wave Strategy** (COMMISSION EUROPÉENNE 2020) : ce document de référence mentionne la nécessité de développer des approches de rénovation par quartier et d'intégrer des solutions renouvelables pour créer des quartiers zéro énergie. Ces approches permettraient de doubler les taux annuels de rénovation énergétique dans les dix prochaines années.

- **Residential Retrofits at district scale - Business Models under Public Private Partnerships** (INNOENERGY 2018) : une étude de l'institution InnoEnergy, une société européenne moteur d'innovation dans le secteur de l'énergie durable en Europe. La rénovation par quartier peut engendrer des économies d'échelle, puisqu'elle nécessiterait 12% d'investissement en moins par unité de logement que lors d'une rénovation unitaire.
- **IEA EBC Annex 75 - Cost-effective Building Renovation at District Level Combining Energy Efficiency and Renewables** (ROSE et al. 2021) : Une étude benchmark de quartiers rénovés de l'Agence Internationale de l'Energie. La rénovation par quartier est une stratégie clé pour réduire les émissions de CO2 en optimisant la mise en œuvre des sources d'énergie renouvelables et en profitant des économies d'échelle. De plus, l'élargissement de la vue aux quartiers permettra également d'exploiter certains des avantages du réseau intelligent qui augmenteront le potentiel de réduction de la consommation globale d'énergie au-delà de ce qui est réalisable au niveau du bâtiment individuel, par ex. en utilisant la flexibilité de la grille et des bâtiments individuels. En outre, se concentrer sur des quartiers entiers ou même des villes entières permet de **profiter des économies d'échelle** et des **niveaux d'efficacité plus élevés** concernant l'utilisation des ressources et la minimisation des déchets.
- **How Blended Finance Can Catalyse Building Renovation** (EIT CLIMATE-KIC 2021) : Livre blanc de la principale initiative pour l'innovation climatique de l'Union Européenne, financée par cette dernière. Il met en avant l'insuffisance de rénover à l'échelle du bâtiment individuel et **la nécessité de promouvoir des rénovations profondes à l'échelle des quartiers**. De telles actions peuvent – et doivent – être conçues avec les habitants du quartier eux-mêmes, pour améliorer non seulement les bâtiments mais la vie du quartier dans son ensemble. Une telle rénovation large et profonde offrira, dans la plupart des cas, très peu ou pas de retour financier, mais sera probablement cruciale pour susciter l'engagement nécessaire des habitants dans ce processus. Aller au-delà de l'unité résidentielle individuelle offre des **opportunités de rendements publics non monétaires** grâce à l'amélioration des parcs, des espaces verts, des centres communautaires, sans oublier des avantages pour les futurs coûts de santé, une productivité améliorée et plus encore.

Deux aspects sont à retenir. L'ensemble de ces sources confirment le potentiel de l'échelle du quartier à débloquer des économies d'échelle, des coûts d'opération réduits grâce à la mutualisation des processus, notamment à travers des achats groupés. Puis, les autorités publiques jouent un grand rôle pour gérer ces opérations et coordonner les acteurs impliqués.

2.3 Augmentation du taux de rénovation

Un outil essentiel pour évaluer la pertinence de rénover à l'échelle du quartier est le **taux de rénovation annuel**. Celui-ci se calcule comme le rapport entre la surface de référence énergétique (SRE) rénovée et la surface de référence énergétique totale à l'intérieur du périmètre du quartier. Quelle corrélation y a-t-il entre la rénovation par quartier et le taux de rénovation ?

À travers sa démarche pilote *Onex-Rénove* (2014 - 2017), l'Office cantonal de l'Energie à Genève (OCEN) confirme que ce dispositif d'accompagnement des propriétaires ciblé sur un quartier permet d'augmenter le taux de rénovation. En effet, **le taux de rénovation effectif a été multiplié par 7** à l'échelle de la commune d'Onex.

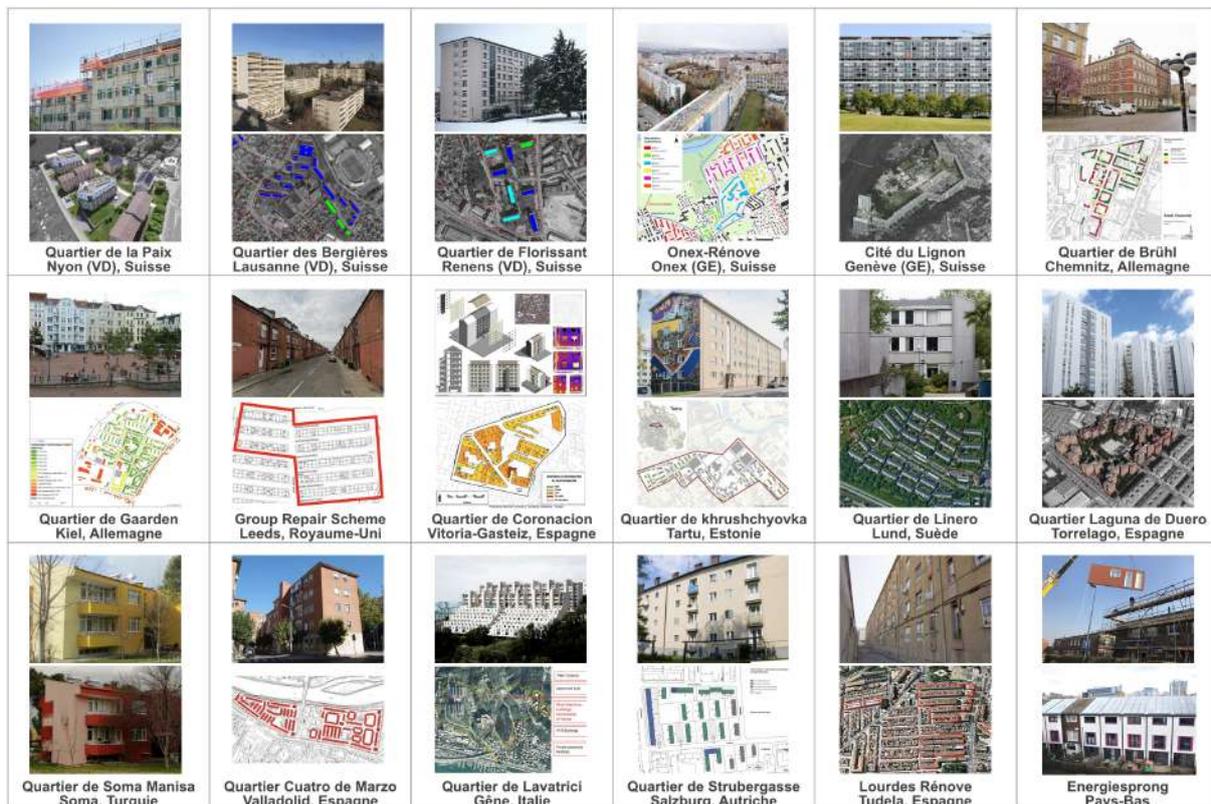
Si l'on regarde autour de la Suisse, l'organisation EIT Climate-KIC constate qu'en Allemagne, le taux

annuel n'est que d'environ 1% par an, bien en deçà des 4% requis pour atteindre ses objectifs climatiques (EIT CLIMATE-KIC 2021). Pour augmenter celui-ci, une solution consisterait à entreprendre une rénovation par quartier ("deep community retrofit") qui élève la rénovation au niveau du quartier. **L'augmentation de l'échelle augmentera le taux de rénovation** et sera plus efficace que de mettre en œuvre des mesures d'efficacité énergétique au coup par coup à l'échelle du bâtiment individuel.

À l'échelle continentale, les directives de l'UE envisagent de porter le taux de rénovation à environ 3%, ce qui représente environ 110 millions de bâtiments. Cependant, plusieurs obstacles maintiennent les taux réels de rénovation bien en deçà des objectifs, en particulier dans les pays du Sud. La modernisation au niveau du quartier s'est avérée être un **moyen efficace de surmonter les obstacles** qui empêchent le taux de rénovation de dépasser son taux actuel de 0,2% à 1,0% (INNOENERGY 2018).

Afin de vérifier la validité de ces constats à l'aide d'exemples concrets, la présente étude a effectué une **liste de bonnes pratiques** pour comprendre les facteurs de succès et les freins à la mise en œuvre d'une approche par quartier. 18 quartiers rénovés ont été identifiés et analysés à l'échelle suisse et européenne.

Les critères de sélection ont été les suivants : premièrement, le quartier déterminé est essentiellement constitué de bâtiments résidentiels. Ensuite, l'opération a mené à la rénovation énergétique d'au moins deux bâtiments résidentiels. Puis, la démarche de rénovation inclut l'isolation d'enveloppe, et si possible propose des approches ou modèles d'affaire innovants. La majorité des exemples ont été identifiés à travers des échanges avec des acteurs régionaux ou des recherches en ligne. D'autres exemples, européens notamment, ont été tirés de la publication *IEA EBC Annex 75 - Cost-effective Building Renovation at District Level Combining Energy Efficiency and Renewables* (ROSE et al. 2021).



Bonnes pratiques de rénovation par quartier

1. **Quartier de la Paix**, Vaud (Suisse) : rénovation en cours d'un quartier à propriétaire unique
2. **Quartier des Bergières**, Vaud (Suisse) : rénovation suite à la révision d'un plan de quartier
3. **Quartier de Florissant**, Vaud (Suisse) : révision de plan de quartier abandonnée suite à l'opposition des résidents locataires
4. **Onex-Rénove**, Genève (Suisse) : programme de subvention de l'Office cantonal de l'énergie pour la Commune d'Onex pour accompagner des propriétaires dans la rénovation
5. **Cité du Lignon**, Genève (Suisse) : rénovation énergétique d'un quartier classé initiée par le canton
6. **Quartier Brühl**, Chemnitz (Allemagne) : rénovation dans le cadre du programme de subvention Energetische Stadtsanierung
7. **Quartier Gaarden**, Kiel (Allemagne) : rénovation dans le cadre du programme de subvention Energetische Stadtsanierung
8. **Holbeck Group Repair Scheme**, Leeds (Royaume-Uni)
9. **Quartier Coronacion**, Vitoria-Gasteiz (Estonie) : rénovation d'immeubles privés dans le cadre du programme européen SmartEnCity
10. **Quartier d'immeubles khrushchyovka**, Tartu (Estonie) : rénovation d'immeubles privés dans le cadre du programme européen SmartEnCity
11. **Quartier de Linero**, Lund (Suède) : rénovation d'immeubles privés dans le cadre du programme européen CiTyFiED
12. **Quartier de Laguna de Duero**, Torrelago (Espagne) : rénovation d'immeubles en PPE dans le cadre du programme européen CiTyFiED
13. **Quartier de Soma Manisa**, Soma (Turquie) : rénovation d'immeubles privés dans le cadre du programme européen CiTyFiED
14. **Quartier de Cuatro de Marzo**, Valladolid (Espagne) : rénovation d'immeubles publics et privés dans le cadre du programme européen R2Cities
15. **Quartier de Lavatrici**, Gênes (Italie) : rénovation d'immeubles privés dans le cadre du programme européen R2Cities
16. **Quartier de Strubergasse**, Salzburg (Autriche) : rénovation énergétique de bâtiments de la Municipalité dans le cadre du programme européen CONCERTO
17. **Lourdes Rénove**, Tudela (Espagne) : rénovation énergétique d'immeubles en PPE dans le cadre du programme européen CONCERTO
18. **Energiesprong** (Pays-Bas, Royaume-Uni, France, États-Unis) : démarche de rénovation industrialisée et répliquable née aux Pays-Bas

La grande majorité des quartiers sont formés de bâtiments construits dans l'après-guerre. Un grand nombre d'entre eux datent des années 1960, 1970 et dans une moindre mesure les années 1980. Dans la majorité des cas, les quartiers comptent des bâtiments construits dans la même époque, parfois par le même architecte, et donc présentant des caractéristiques constructives et architecturales similaires, voire identiques.

Dans chaque quartier, l'**homogénéité des époques de construction** est un facteur récurrent pour la majorité des 18 cas analysés. Bien que les typologies identifiées dans chaque quartier peuvent légèrement varier en fonction des bâtiments, il est intéressant de constater que :

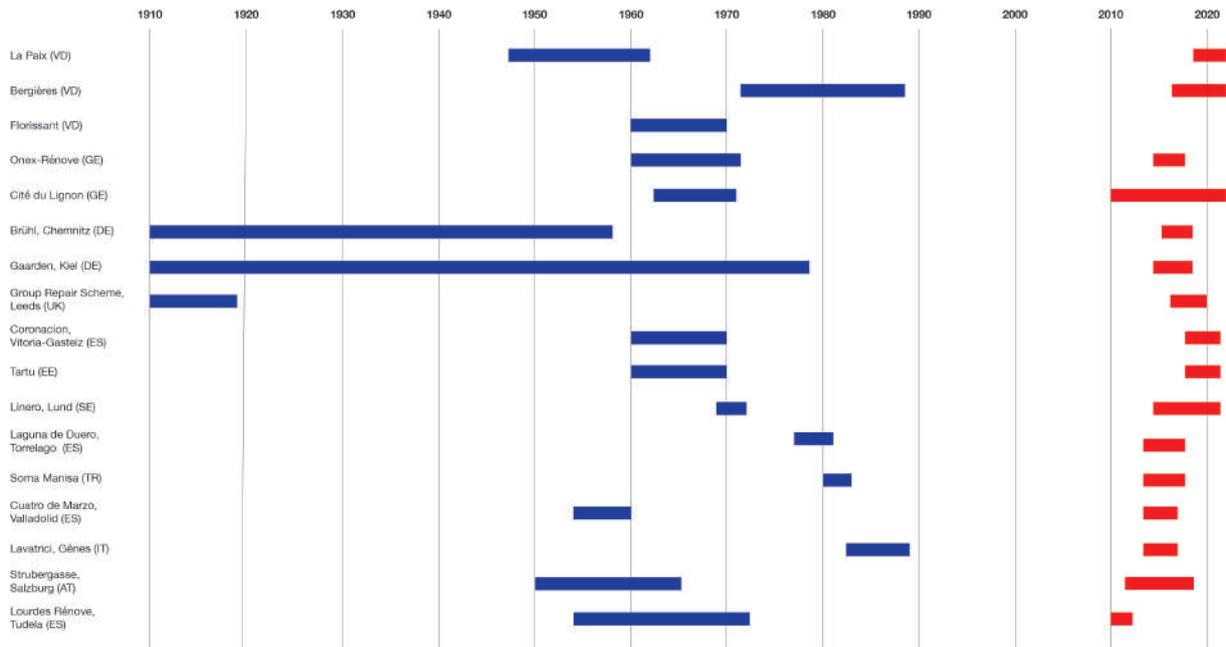


FIGURE 2.1

Périodes de construction (bleu) et de rénovation (rouge) des quartiers analysés

- 9 quartiers présentent une seule même typologie de bâtiment (Lignon, Leeds, Tartu, Salzburg, Lund, Torrelago, Soma, Gêne, Energiesprong)
- 5 quartiers présentent entre 2 et 5 typologies de bâtiment (Florissant, Paix, Bergières, Tudela, Valladolid)
- 4 quartiers présentent entre 6 et 12 typologies de bâtiment (Onex, Vitoria-Gasteiz, Chemnitz, Kiel)

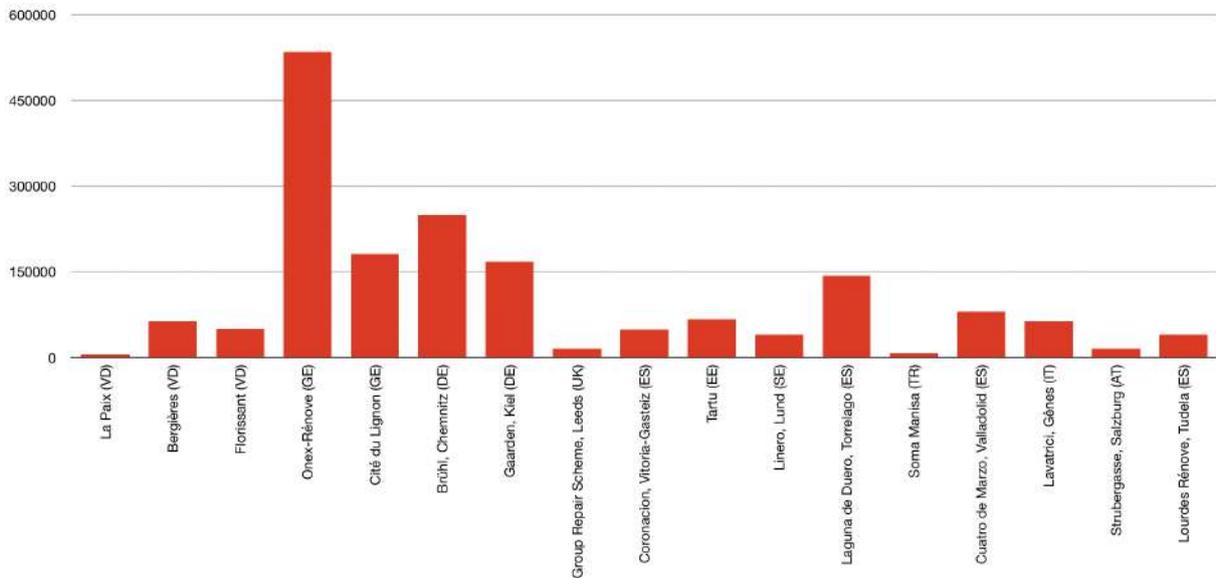


FIGURE 2.2

Taille des quartiers analysés en m² SRE

Ensuite, les quartiers ont des tailles variables : les plus petits comptent moins de 10'000 m² SRE, tandis que d'autres dépassent la barre des 100'000 m² SRE. Il n'y a donc pas de taille de quartier standard.

Onex-Rénove se caractérise par sa grande surface habitable concernée. En effet, cette démarche cible un grand nombre d'immeubles, au point d'inclure une grande partie du territoire communal. Dans les autres cas en Suisse, les quartiers ciblés sont délimités par le périmètre du Plan d'affectation (PA) ou du Plan de quartier (PQ).

Au niveau du taux de rénovation, **les résultats des démarches analysées sont très prometteurs**. La rénovation par quartier permet d'atteindre, au sein du périmètre, **au moins 3%** de taux annuel de rénovation, le seuil que le canton doit atteindre au minimum pour atteindre ses objectifs. Souvent, les projets pilotes dépassent bien au-delà de ce taux annuel et peuvent même dépasser les 10%.

Par exemple, en ciblant une zone prioritaire dans sa commune, Onex-Rénove a réussi à atteindre un taux annuel de rénovation de 7,5 % (OCEN 2018). Bien que ce résultat prenait en compte uniquement les rénovations déclenchées suite aux séances d'information et workshops avec les propriétaires/régisseurs, la présente étude a vérifié que **tous les travaux liés à ces rénovations ont été réalisés ou sont en cours de réalisation**, ce qui confirme la réussite de la démarche genevoise.

Dans le cadre du programme allemand *Energetische Stadtsanierung*, les quartiers de Chemnitz et de Kiel ont connu des taux de rénovation relativement bas comparé aux autres cas. Une première raison est que ces quartiers, dépassant les 150'000 m² SRE, représentent des tailles conséquentes à gérer. Puis, ces quartiers présentent aussi une plus grande disparité des types de bâtiments et de propriétaires (institutionnels bailleurs, copropriétaires de PPE, bailleurs sociaux). Au contraire, lorsqu'un quartier est formé de bâtiments d'un propriétaire unique, le taux de rénovation peut grimper très haut, comme c'est le cas à la Paix, Linero, Soma et Salzburg.

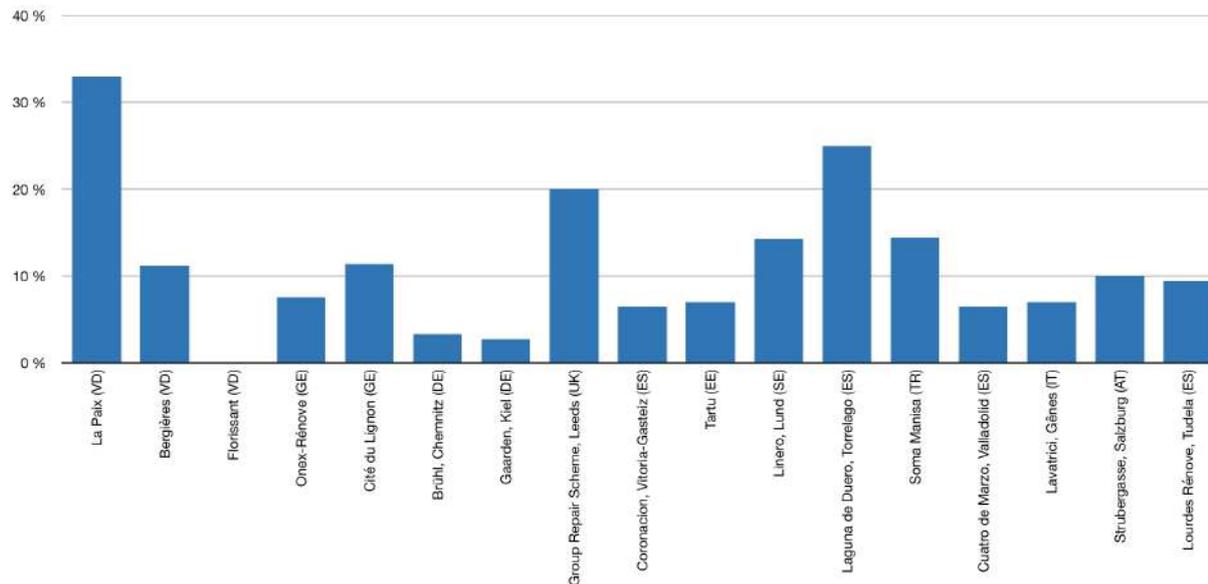


FIGURE 2.3

Taux de rénovation annuels obtenus dans les quartiers analysés

Les exemples étudiés permettent également de conclure que l'**homogénéité des types de propriétaire** est un autre facteur crucial.

- 6 quartiers présentent un propriétaire unique (Paix, Leeds, Salzburg, Lund, Soma, Energiesprong)
- 9 quartiers présentent des propriétaires du même type (Florissant, Bergières, Onex, Lignon, Tartu,

Vitoria-Gasteiz, Tudela, Valladolid, Torrelago)

- 3 quartiers présentent des propriétaires de types différents (Chemnitz, Kiel, Gênes)

Les facteurs de succès dans chaque quartier sont détaillés dans l'annexe (Chapitre 6).

Par ailleurs, il est intéressant de remarquer que l'approche par quartier **peut prendre plusieurs formes opérationnelles**. Elle pourrait être :

- **Un dispositif d'accompagnement** (financier, technique, et surtout administratif) de la commune pour les propriétaires en amont du processus de décision. Le but d'un tel dispositif est de déclencher la rénovation, mais ne couvre pas l'exécution des travaux. Bien que des quartiers peuvent être ciblés, les synergies entre propriétaires et bâtiments ne sont pas exploitées (Onex, Commune Rénove)
- **Un programme public de rénovation par quartier**, où les communes sont subventionnées par d'autres autorités (fédérale ou cantonale) pour identifier des quartiers à haut potentiel, élaborer un concept énergétique et gérer l'exécution des travaux. Un tel programme se veut comme un dispositif répliquable qui associe différents acteurs locaux. (Energetische Stadtsanierung, Group Repair Scheme)
- **Une révision de plan de quartier (PQ) ou de plan d'affectation (PA)** dans le contexte suisse. Dans la majorité des cas, ce sont le ou les propriétaires des immeubles concernés qui sont à l'initiative de la démarche. Dans une telle initiative privée, le rôle des autorités se limite au contrôle et reste limité. (Paix, Levratte, Lignon, Bergières, Florissant)
- **Un projet pilote dans un quartier spécifique** ayant pour but de développer une méthodologie répliquable de rénovation. Ce type de projet est souvent financé par des fonds (européens notamment) et couvre toutes les étapes de la rénovation : identification de quartiers à haut potentiel, activation des propriétaires, financement, planification des travaux, exécution et suivi post-travaux. Souvent, des quartiers avec des enjeux socio-économiques sont ciblés. (Tartu, Vitoria-GasteizEnergiesprong)
- **Une démarche "bottom-up" initiée par les résidents du quartier**. Le projet de rénovation collective BE REEL ! à Mechelen (Belgique) a débuté car deux résidents du quartier ont proposé à la municipalité de soutenir et coordonner la rénovation du quartier. La municipalité a accepté de le faire, à condition que ces deux personnes démarchent les propriétaires des maisons voisines. 25 propriétaires sur 160 ont décidé de participer à la démarche collective. Ce type de démarche requiert une forte volonté de certains propriétaires résidents clés dans le quartier, mais a le mérite d'être étudié davantage.

2.4 Co-bénéfices générés par des mesures à l'échelle du quartier

L'analyse des bonnes pratiques a permis de constater que l'approche par quartier permet de non seulement augmenter le taux de rénovation, mais aussi d'implémenter des mesures apportant des co-bénéfices à l'échelle du quartier. Ces plus-values financières, administratives, sociales **seraient impossibles à obtenir avec une approche "appartement par appartement"**. Engager des quartiers entiers dans la rénovation des espaces communs crée les conditions de mutualisation des investissements et de la demande, offre des incitations à l'innovation dans la chaîne d'approvisionnement et des modes de financement alternatifs, et ouvre des possibilités de co-création entre les habitants, les concepteurs et les entreprises (EIT CLIMATE-KIC 2021).

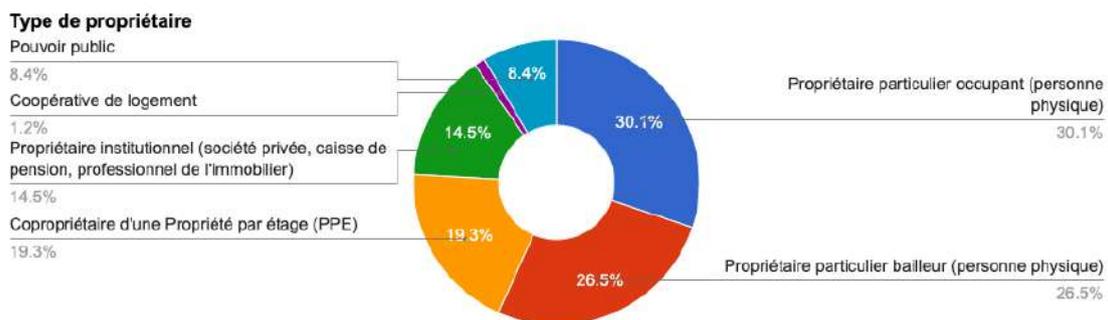
À l'aide de l'étude benchmark et de littératures du chapitre 2.2, **8 co-bénéfices ont été identifiés**. Cette liste ne se veut pas comme une liste exhaustive, mais met la lumière sur les plus grandes mesures associés à une rénovation par quartier.

1. Financement avantageux
2. Mutualisation des travaux
3. Approvisionnement énergétique dans le quartier
4. Accompagnement administratif des propriétaires
5. Simplification des démarches administratives
6. Accompagnement des résidents locataires
7. Densification du quartier
8. Revalorisation du quartier

Afin de vérifier la pertinence et l'intérêt pour ces mesures, **une enquête a été conduite auprès de propriétaires immobiliers vaudois** dans le cadre de la présente étude. Ayant pour but de connaître les besoins des propriétaires immobiliers en matière de rénovation et d'évaluer leurs intérêts pour participer à une démarche par quartier, l'enquête en ligne a été organisée entre avril et mai 2022.

Ont été sollicités 573 propriétaires immobiliers ayant effectué une demande de subvention pour un audit CECB+ à la DIREN depuis 2019, mais qui n'ont pas effectué de demande de subvention pour des travaux de rénovation au stade de février 2022. De plus, 28 propriétaires bailleurs (institutionnels ou publics) possédant des immeubles non rénovés dans des quartiers à haut potentiel de rénovation ont été également contactés pour participer à l'enquête. Parmi un total de 601 propriétaires sollicités, **67 propriétaires** ont répondu à l'enquête.

L'enquête comporte 8 questions. Son but est de savoir non seulement 1) pourquoi ils n'ont pas effectué de travaux de rénovation après l'audit CECB+ (identification des freins), mais aussi 2) si ces freins pourraient être surmontés par l'approche quartier que nous proposons, et enfin 3) s'ils seraient prêts à utiliser chacune des mesures liées à une démarche par quartier. Les 67 propriétaires ont été classifiés en différents types, conformément à ceux du chapitre 3 :



L'échantillon des participants est plutôt représentatif du parc immobilier vaudois. Beaucoup de propriétaires particuliers (occupants, bailleurs et PPE) ont répondu, tandis que les propriétaires institutionnels (fonds immobiliers, sociétés privées, caisses de pension) étaient faiblement représentés par rapport à leur part grandissante dans le parc immobilier. La majorité des propriétaires interrogés possédant moins de 5 biens immobiliers sont des particuliers. Parmi ceux possédant plus de 10 biens immobiliers, 36% étaient représentés par des institutionnels et 27% par des particuliers bailleurs.

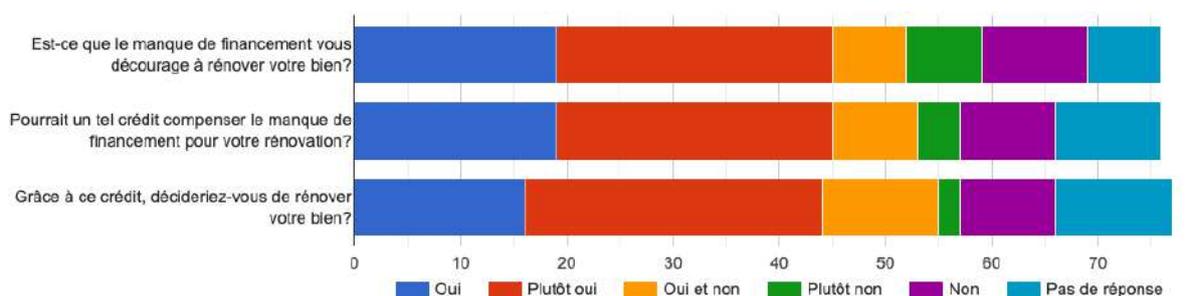
2.4.1 Mesure 1 : Financement avantageux

Description

Le manque de financement peut être un frein important à la rénovation pour certains propriétaires. Or, la démarche de rénovation par quartier permet de grouper les demandes de financement entre multiples propriétaires et par conséquent de négocier des taux préférentiels aux institutions financières.

Résultats d'enquête

"L'immeuble résidentiel dont vous êtes propriétaire atteint bientôt la fin de son cycle de vie et requiert des travaux de rénovation énergétique. Cependant, vous manquez de moyens de financement. Or, un plan de rénovation énergétique est mené pour les immeubles de votre quartier et vous donne accès à un crédit immobilier à taux zéro."



- Propriétaires particuliers occupants : 50% évoquent le manque de financement comme frein à la rénovation. Plus de 60% rénoveraient grâce à un crédit immobilier à taux zéro et seraient intéressés à l'obtenir.
- Près de 70% de propriétaires particuliers bailleurs évoquent le frein du financement également. On peut supposer que des petits propriétaires qui ont investi dans un bien locatif sont principalement concernés.
- Presque tous les copropriétaires de PPE sont freinés par le manque de financement.
- La majorité de propriétaires institutionnels n'a pas signalé le manque de financement comme un frein à la rénovation.
- La seule coopérative qui a répondu à l'enquête n'est pas touchée par le manque de financement, mais serait intéressé par ce crédit. Mais, les situations financières de ces dernières varient sans doute grandement d'une coopérative à l'autre.
- Environ 40% des pouvoirs publics interrogés ont signalé le manque de financement comme frein .

Près de 60% des propriétaires possédant un seul bien ont soulevé le manque de financement comme un frein à la rénovation (réponse "Oui" ou "Plutôt Oui" à la question 1) et seraient incités à rénover si un taux avantageux leur est proposé. Les propriétaires avec de plus grands portefeuilles semblent être moins concernés.

Pistes d'action

L'ensemble de ces constats permet de conclure que beaucoup de "petits propriétaires", en particulier les propriétaires particuliers et copropriétaires de PPE, manquent de moyens de financement et seraient intéressés par un tel groupement de demandes de prêts. L'entité qui coordonne la rénovation à l'échelle du quartier pourrait demander des taux préférentiels avec ce plus grand volume d'emprunt.

2.4.2 Mesure 2 : Mutualisation des travaux

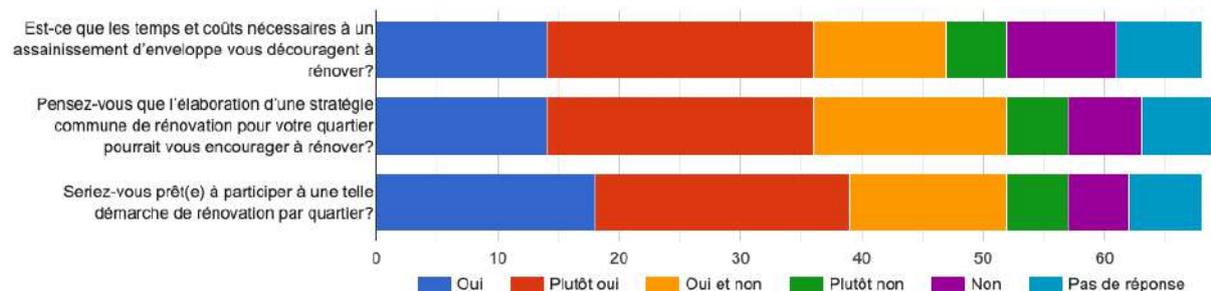
Description

Cette mesure se base sur le principe d'économie d'échelle : rénover plusieurs bâtiments reviendra moins cher par unité de logement que rénover un seul bâtiment (baisse des coûts dépassant 10% selon l'étude d'INNOENERGY 2018) . Deux entreprises totales ont confirmé que ces économies d'échelle sont possibles (à partir d'environ 50 logements), et qu'elles reposent sur les aspects suivants :

- Mutualisation de **matériaux de construction** : les prix des matériaux peuvent être négociés en cas de commande groupée. Un interlocuteur d'une entreprise totale a estimé que le plus grand potentiel d'économie se trouve ici
- Mutualisation d'**équipements et logistique de chantier** : la rénovation groupée permet de réutiliser les échafaudages et machines pour plusieurs bâtiments et donc de réduire les coûts
- Mutualisation de **personnel de chantier** : l'équipe de travaux qui rénove un immeuble pourrait également gérer les travaux de l'immeuble voisin (avec une ou deux personnes supplémentaires), ce qui revient moins cher que d'avoir une équipe complète pour chaque immeuble.

Résultats d'enquête

"Votre immeuble et ses voisins forment un quartier homogène et doivent être rénovés. Or, une stratégie d'isolation d'enveloppe commune est développée à l'échelle de ce quartier. Bien que cette stratégie nécessite la coordination des propriétaires et la synchronisation des travaux, elle permet de réduire les délais et coûts par économie d'échelle."



- Plus de 60% des particuliers occupants et bailleurs évoquent les temps et coûts nécessaires à la rénovation comme des freins, et seraient favorables à mutualiser des travaux dans le quartier
- Les copropriétaires de PPE voient également les coûts comme un frein et seraient plutôt favorables à une stratégie d'assainissement commune au quartier
- Peu d'institutionnels mentionnent les coûts et les temps pour la rénovation comme un frein. Ils semblent être plutôt favorables à l'élaboration d'une stratégie commune

Pistes d'action

Plus les bâtiments dans un quartier sont homogènes (mêmes propriétés constructives et architecturales), plus la rénovation peut être mutualisée voire systématisée. On pourrait élaborer un "pack isolation" pour un quartier homogène et sélectionner une entreprise de construction via un appel d'offre groupé pour la rénovation du quartier. Ce dernier aspect peut être particulièrement intéressant pour les immeubles locatifs de propriétaires institutionnels. Aussi, rénover plusieurs bâtiments à la fois permet de mobiliser **moins de personnel de chantier** par unité de logement, parce qu'il suffirait d'ajouter quelques personnels supplémentaires à l'équipe de chantier pour rénover le bâtiment d'à côté. Il s'agit d'une solution intéressante pour lutter contre la pénurie de main d'oeuvre actuelle.

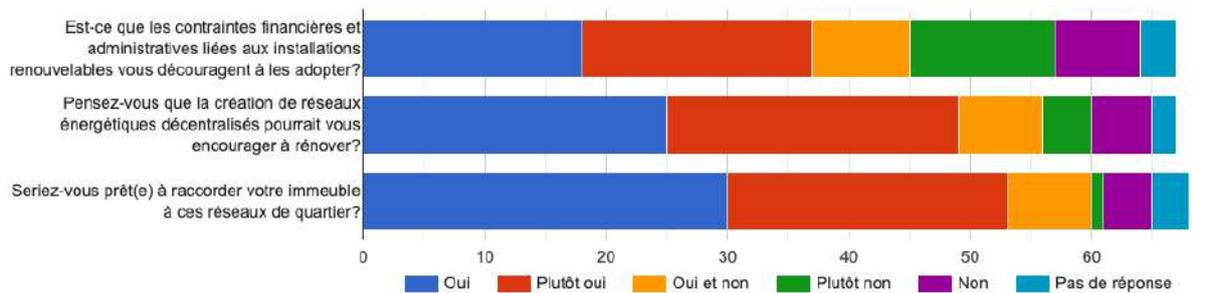
2.4.3 Mesure 3 : Approvisionnement énergétique dans le quartier

Description

La rénovation par quartier inclut des réflexions sur les réseaux énergétiques décentralisés à l'échelle du quartier. Le remplacement du système de chauffage peut, par ailleurs, devenir un levier à la rénovation d'enveloppe.

Résultats d'enquête

"Lorsque vous voulez assainir votre immeuble et revoir son mode d'approvisionnement énergétique, la transition aux sources renouvelables peut entraîner des démarches et coûts importants. Or, vous avez la possibilité de raccorder votre bâtiment à des réseaux locaux de chaleur (chauffage à distance) et d'électricité (regroupement de consommations propres ou RCP) dans votre quartier, afin de profiter de l'autoconsommation et des tarifs d'énergie compétitifs."



- Les particuliers occupants évoquent les contraintes liées aux installations renouvelables comme des freins. Et plus de 65% seraient intéressés par des réseaux de quartier
- Les particuliers bailleurs font le même constat sur le frein ; une grande majorité d'entre eux seraient prêts à raccorder leurs immeubles à des réseaux de quartier et de passer au renouvelable
- Plus de la moitié des copropriétaires de PPE sont concernés par les freins liés aux installations renouvelables et environ 60% seraient intéressés par des réseaux de quartier
- Les institutionnels ne semblent pas percevoir les contraintes financières et administratives comme des freins majeurs. La création de systèmes énergétiques à l'échelle du quartier encouragerait la majorité d'entre eux à rénover.

Ces résultats peuvent en partie être expliqués par le contexte géopolitique actuel lié à la guerre en Ukraine et la nécessité urgente à transitionner à des sources d'énergie renouvelable. Certains propriétaires, en particulier les institutionnels bailleurs, pourraient profiter de ce "fuel switch" pour optimiser le bâtiment dans son ensemble pour qu'il soit énergétiquement plus efficace.

Pistes d'action

Cette mesure a suscité le plus d'intérêt de la part des propriétaires, quel que soit leur type. Similairement à la mutualisation des travaux sur l'enveloppe (Mesure 2), mutualiser la planification et les travaux pour créer ou se raccorder à des réseaux locaux pourrait faire baisser les coûts par économie d'échelle. Dans le cadre de la révision d'un Plan d'Affectation (PA), la commune peut **exiger pour des bâtiments existants l'utilisation d'un mode d'approvisionnement d'énergie spécifique**, tant que cela est en accord avec la planification énergétique territoriale dans son Plan Directeur Communal (PDCom).

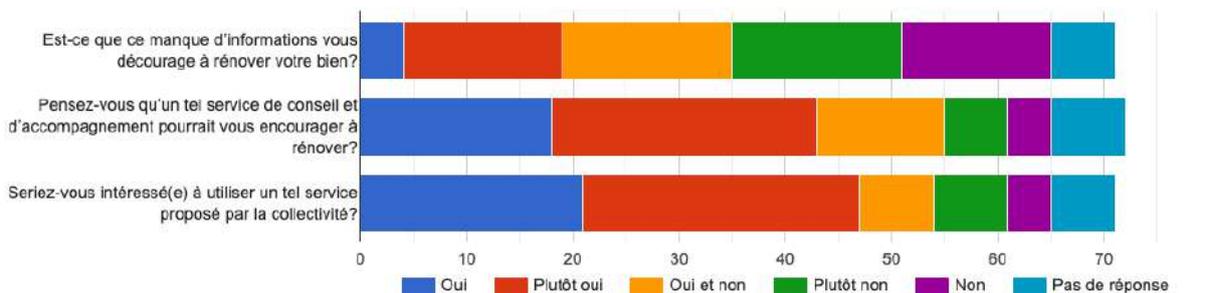
2.4.4 Mesure 4 : Accompagnement administratif des propriétaires

Description

En raison de multiples exigences administratives, la rénovation est souvent décrite comme un parcours du combattant. Cette mesure propose que les autorités publiques soutiennent les propriétaires notamment dans leurs démarches d'autorisation, de demandes de subvention et de financement.

Résultats d'enquête

"Lorsque vous voulez rénover votre immeuble, vous manquez d'information sur les aspects financiers, légaux ou techniques de la rénovation. Votre collectivité crée alors un guichet unique d'information et d'accompagnement des propriétaires de votre quartier, réunissant divers offices préaviseurs liés à la rénovation énergétique. Des séances d'information gratuites seraient régulièrement proposées et des conseils personnalisés peuvent être obtenus."



- Les propriétaires particuliers occupants semblent être hétérogènement informés sur les divers aspects de la rénovation, mais plus de 50% seraient intéressés à utiliser un service d'accompagnement et de conseil
- Le constat est le même pour les propriétaires particuliers bailleurs
- Le besoin d'accompagnement administratif semble être plus grand pour les copropriétaires de PPE, puisque les trois quarts d'entre eux seraient incités à utiliser un tel service et à rénover
- Souvent des professionnels en gestion immobilière, les institutionnels semblent être faiblement touchés par le manque d'information et d'accompagnement. Cependant près de la moitié des institutionnels seraient aussi intéressés par un service de conseil
- La majorité des pouvoirs publics propriétaires ne se sont pas prononcés sur cette question. En raison de leur devoir d'exemplarité, on peut supposer que les propriétaires publics n'ont pas besoin d'un tel service.
- La coopérative serait aussi intéressée par un accompagnement administratif, mais il est difficile de généraliser ce constat à l'ensemble des coopératives.

Pistes d'action

Bien que le manque d'information semble être un frein mineur, beaucoup souhaiteraient bénéficier d'un service d'accompagnement ou guichet unique à l'échelle du quartier.

De manière analogue à la démarche Commune RénoVe, le canton pourrait créer un guichet unique ou une permanence physique dans le quartier pour accompagner des propriétaires de ce quartier via des workshops, séances d'information et conseils personnalisés, dans l'ensemble des étapes de la rénovation.

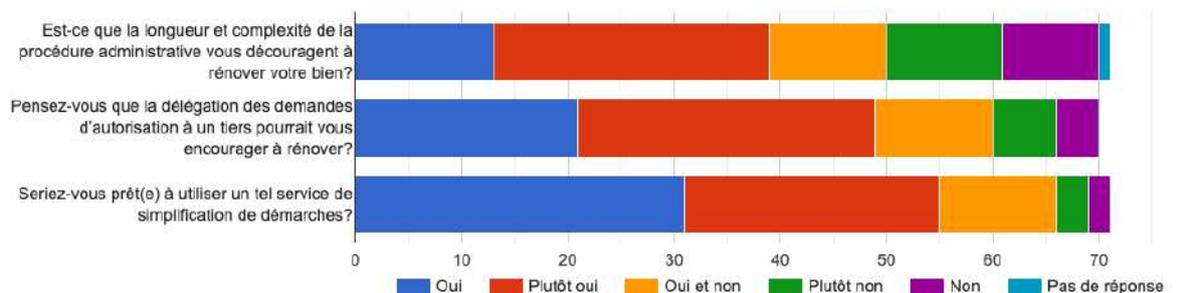
2.4.5 Mesure 5 : Simplification des démarches administratives

Description

Pour aller plus loin que l'accompagnement administratif, cette mesure consiste à simplifier les démarches pour les propriétaires : soit par l'allègement des dossiers à constituer, soit par la délégation de ceux-ci à une entité tiers.

Résultats d'enquête

"Lorsque vous voulez rénover votre immeuble, les procédures administratives (demandes d'autorisation, demandes de subventions) sont souvent compliquées et chronophages. Or, vous avez la possibilité de déléguer l'ensemble de ces tâches à une entité tiers, et par conséquent d'économiser du temps et de l'énergie."



- Les propriétaires particuliers occupants semblent avoir des besoins hétérogènes en matière de procédures administratives : certains les considèrent comme un frein, d'autres pas. Cependant, près de 80% d'entre eux seraient intéressés par la simplification de démarches, notamment lors de demandes de permis.
- Les 3/4 des propriétaires particuliers bailleurs ressentent les longues procédures comme un frein à la rénovation. La majorité d'entre eux attendent une simplification de démarches.
- Les copropriétaires de PPE évoquent aussi les démarches administratives comme frein, mais celui-ci semble moins important que la gouvernance interne à la PPE.
- Environ 70% des propriétaires institutionnels semblent aussi être concernés par la complexité et longueur de la procédure administrative. Une simplification des démarches serait bienvenue pour eux.

Pistes d'action

Les propriétaires semblent fortement intéressés par la délégation (partielle ou totale) des démarches à un tiers de confiance ou un médiateur servant de guichet unique. Cette entité pourrait prendre en charge les procédures administratives (demandes de permis de construire, demandes de subventions) pour l'ensemble des propriétaires du quartier (voir les exemples de quartiers à Vitoria-Gasteiz et Tartu dans le chapitre 6).

De manière plus générale, pour des immeubles non concernés par des enjeux patrimoniaux, les travaux d'isolation ne devraient plus être soumis à des procédures d'autorisation, mais à des devoirs d'annonce à la commune (comme c'est déjà le cas dans le canton pour la pose de panneaux solaires sur le toit).

Autrement, la LATC n'interdit pas de déposer une demande de permis de construire pour plusieurs bâtiments. Cependant, cela augmente les risques car si des oppositions sont formulées dans le cadre de la procédure, cela peut retarder les travaux en raison de l'effet suspensif.

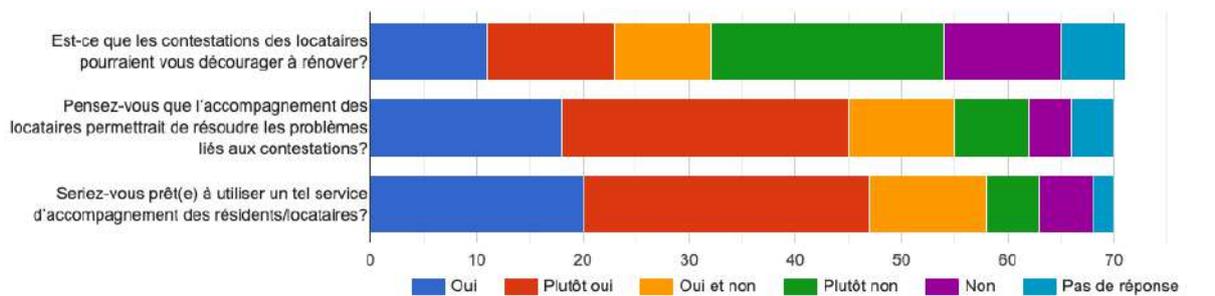
2.4.6 Mesure 6 : Accompagnement des résidents locataires

Description

Cette mesure propose un service d'accompagnement de résidents locataires, semblable au service d'Assistance à la Maîtrise d'Usage (AMU) offert à Genève par les SIG. L'assistant à la maîtrise d'usage (AMU) joue un rôle de **médiateur neutre** entre le propriétaire, la régie, la maîtrise d'oeuvre et les locataires. L'AMU a pour objectifs de 1) faire adhérer les locataires au projet de rénovation, et 2) leur faire adopter les bons gestes de consommation dans la durée.

Résultats d'enquête

"Lorsque vous voulez rénover votre immeuble, un voisin (de l'immeuble ou du quartier) fait opposition et perturbe vos travaux d'assainissement. Or, votre collectivité élabore un plan de rénovation énergétique à l'échelle de votre quartier, où les résidents/locataires sont accompagnés dans toutes les étapes de la rénovation."



- La moitié des propriétaires particuliers bailleurs évoquent les contestations comme frein à la rénovation et seraient intéressés par un service AMU
- Bien que les contestations des locataires ne présentent pas nécessairement un frein à la rénovation, une part importante de propriétaires institutionnels seraient prêts à utiliser un service d'accompagnement de résidents locataires
- Les propriétaires bailleurs publics accordent de l'importance à l'accompagnement des locataires et seraient intéressés par un service AMU.

Pistes d'action

L'accompagnement des locataires à l'échelle du quartier peut être une mesure efficace pour fédérer les locataires autour du projet de quartier et donc éviter les contestations de riverains. De plus, il permet un apprentissage collectif entre habitants et contribue à une meilleure vie de quartier.

Le relogement temporaire des locataires a aussi été identifié comme frein à la rénovation. Or, l'approche par quartier permet à des locataires d'un immeuble de se reloger dans un immeuble à proximité, grâce à l'accord entre leurs propriétaires. Concrètement, un propriétaire d'immeuble pourrait garder des appartements vacants en pour accueillir temporairement des locataires d'un immeuble voisin en rénovation. Le propriétaire recevra une indemnité de la part du propriétaire qui rénove pour les logements gardés inoccupés.

Le canton pourrait donc subventionner l'AMU dans le cadre du Programme Bâtiments et favoriser l'accompagnement des locataires avant, pendant et après les processus de rénovation.

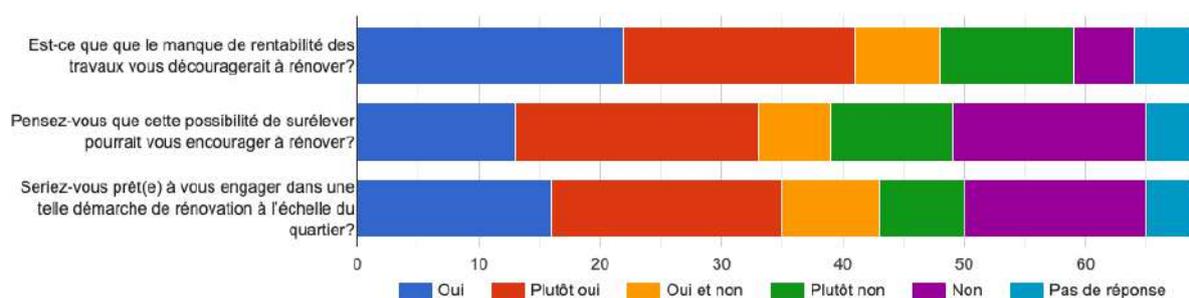
2.4.7 Mesure 7 : Densification du quartier

Description

La densification d'un immeuble par sa surélévation est un levier important pour la rénovation énergétique, en particulier pour les propriétaires bailleurs, puisqu'elle permet d'augmenter la rentabilité d'une rénovation. Cette mesure donnerait la possibilité de surélever aux propriétaires d'un quartier, à condition qu'ils rénovent leurs immeubles.

Résultats d'enquête

"Lorsque vous voulez rénover votre immeuble, vous constatez que les travaux ne sont pas suffisamment rentables. Or, vous pouvez obtenir des droits à bâtir supplémentaires (et par conséquent d'accroître le rendement) à condition de rénover votre immeuble."



- Les particuliers occupants sont freinés par le manque de rentabilité, mais la surélévation ne serait pas une bonne solution pour eux qui vivent en maisons individuelles
- Les 3/4 des propriétaires particuliers bailleurs évoquent le manque de rentabilité comme un frein, et plus de la moitié seraient incités à rénover s'ils ont la possibilité de surélever
- La majorité des copropriétaires sont plutôt défavorables à la densification de leurs immeubles
- 80% des propriétaires institutionnels ont répondu que la possibilité de surélever l'immeuble est une incitation forte pour rénover. La surélévation entre pleinement dans leurs logiques de gestion immobilière car elle permet d'augmenter le rendement
- Les pouvoirs publics ont des attitudes hétérogènes en matière de densification. On suppose que les communes urbaines seraient plus ouvertes à ce sujet

Pistes d'action

La densification est un levier particulièrement intéressant pour les propriétaires d'immeubles locatifs - surtout les institutionnels - puisque la surélévation d'un immeuble peut accroître la rentabilité d'une rénovation.

Il est important de rappeler que le canton de Vaud a quelques "mauvais souvenirs" concernant la densification, notamment dans les quartiers des Bergières (commune de Lausanne) et de Florissant (commune de Renens), où la densification du quartier ou la surélévation des immeubles ont été rejetées par les habitants en 2015, faute de manque de communication et de participation citoyenne.

D'après un interlocuteur du Service de l'urbanisme de la Ville de Lausanne, ce dernier plaiderait en faveur du **conditionnement de l'octroi de droits à bâtir supplémentaires à une rénovation énergétique**. Ce conditionnement est possible car il est possible de conditionner l'octroi de droits à bâtir avec des exigences particulières dans les plans d'affectations (PA), sous forme de convention de droit privé.

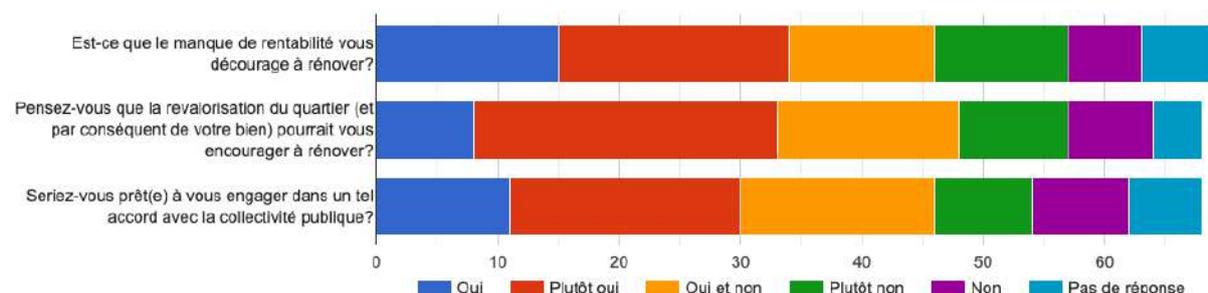
2.4.8 Mesure 8 : Revalorisation du quartier

Description

Cette mesure vise aussi à accroître la rentabilité d'une rénovation, en proposant le financement par un tiers des aménagements extérieurs et des infrastructures du quartier, conditionné à une rénovation énergétique.

Résultats d'enquête

"Lorsque vous voulez rénover votre immeuble, vous constatez que les travaux ne sont pas suffisamment rentables. Or, la collectivité s'engage à financer les aménagements du quartier (terrain privé à usage public) tels que les espaces extérieurs et les infrastructures de mobilité, à condition que vous rénovez votre immeuble. Par conséquent, la valeur de votre bien est augmentée."



- Les propriétaires particuliers occupants ont des positions divergentes. Ce scénario ne serait pas forcément pertinent.
- Les particuliers bailleurs semblent plutôt favorables à la revalorisation de quartier conditionnée à une rénovation énergétique.
- Les copropriétaires de PPE ont des positions très hétérogènes sur ce sujet. Ce scénario ne serait pas forcément pertinent.
- Environ la moitié des institutionnels interrogés constatent que la revalorisation conditionnée pourrait inciter à la rénovation

Pistes d'action

- **Sensibiliser systématiquement les propriétaires** à la question de rénovation dans le cadre de projets de revalorisation de quartiers. D'une part, s'il s'agit d'un secteur faisant l'objet d'un projet de plan d'affectation, l'autorité communale peut en effet aborder cet enjeu avec les propriétaires (qui sont tous informés et associées au développement du projet). S'il s'agit, d'autre part, d'un morceau de plan d'affectation communal, on pourrait envisager une campagne d'information générale pour sensibiliser les propriétaires à rénover.
- **Convenir d'un "deal" entre la commune et les propriétaires d'un quartier**, qui consiste à ce que la commune finance les aménagements du domaine privé à usage public en échange d'une rénovation. Cependant, à titre exemplaire, le Service de l'urbanisme la Ville de Lausanne n'y est pas favorable car il considère que de tels aménagements d'espaces extérieurs doivent rester une exigence de base de projets urbains et donc être financés par les propriétaires plutôt que de devenir un élément "marchandable". Malgré cela, un tel deal reste techniquement possible via des conventions de droit privé entre la commune et les propriétaires du quartier.

Chapitre 3

Identification de Pôles de rénovation dans le canton de Vaud

Dans le cadre de la présente étude, on appelle "pôle de rénovation" les quartiers présentant de hauts potentiels pour la rénovation par quartier. La sélection judicieuse d'un pôle de rénovation est un facteur fondamental. D'après les constats du chapitre 2 et les échanges avec les acteurs de la rénovation, il semble capital de distinguer quatre critères de sélection :

- Quartier situé dans une zone prioritaire de la commune
- Homogénéité nécessaire des besoins de rénovation dans le quartier
- Homogénéité souhaitée du type de propriétaire dans le quartier
- Homogénéité souhaitée du type de bâtiment dans le quartier

Les deux premiers critères sont des critères de sélection nécessaires. Si le troisième et le quatrième facteurs sont aussi présents, le quartier sera sélectionné et ajoutée à la liste des pôles de rénovation (chapitre 3.5).

La taille recommandée d'un pôle dépend grandement du contexte local et des critères ci-dessus, en particulier les deux derniers sur l'homogénéité des types de propriétaire et de bâtiment. En effet, les études analysées divergent à ce sujet. Selon l'étude sur les modèles de partenariat public-privé (PPP) pour la rénovation énergétique par quartier, au moins 150 logements doivent constituer un quartier à rénover (INNOENERGY 2018). D'après le programme public de rénovation par quartier *Energetische Stadtsanierung* de la KfW, la taille typique d'un quartier peut varier entre 2'000 et 5'000 résidents, et elle peut aller jusqu'à 20'000 dans les grandes villes (KfW 2021). D'après cette démarche allemande, la sélection et la délimitation d'un quartier à rénover dépend du type et de la profondeur d'intervention envisagée.

3.1 Critère 1 : Quartier situé dans une zone prioritaire de la commune

Le premier critère important pour sélectionner un pôle de rénovation est sa localisation géographique : il faut que celui-ci se situe **dans une zone de développement urbain prioritaire pour la commune**. Selon l'étude allemande sur les "communautés de propriétaires du quartier", la sélection d'un quartier à rénover doit suivre la volonté politique de la commune en matière de développement urbain (BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR, BAU UND STADTENTWICKLUNG 2011).

La définition d'un pôle de rénovation doit donc s'inscrire dans les Plans Directeurs Communaux (PDCom) ou les Plans d'Affectation Communaux (PAcom). Les zones à développer ou à restructurer indiquées sur ces documents de planification communale sont des terrains de jeu potentiels pour l'approche par quartier. Le terme "pôle de rénovation" reprend la logique de la politique des pôles de développement (PPDE) qui vise à identifier, planifier, réaliser et promouvoir des sites stratégiques bien localisés et attractifs, qui accueilleront à court terme les nouveaux habitants et emplois attendus dans le canton ces prochaines années. Suivant cette logique, le canton devrait identifier des sites stratégiques et prioritaires pour la rénovation et les inscrire dans son plan directeur en tant que "pôle de rénovation".

Telle qu'abordée dans le chapitre 2.4.3, la rénovation par quartier est une opportunité idéale pour répondre aux objectifs de la commune en matière d'utilisation rationnelle et efficace des énergies renouvelables dans le cadre de sa planification énergétique territoriale. Si une source d'énergie renouvelable se trouve à proximité - un réseau de CAD, le lac, un bâtiment industriel émettant de la chaleur - le quartier pourrait exploiter cette source d'énergie locale et répondre à la stratégie énergétique communale.

Par ailleurs, on remarque que beaucoup de quartiers rénovés en Europe sont des quartiers défavorisés, où les revenus moyens sont relativement bas par rapport à d'autres quartiers de la ville. Donc, certaines démarches par quartier **couplent la transition énergétique avec des enjeux socio-économiques**.

L'approche par quartier **exclut généralement les quartiers protégés**, qu'ils soient d'une importance communale, cantonale ou inscrits à l'Inventaire fédéral des sites construits d'importance nationale à protéger en Suisse (ISOS). La protection du patrimoine requiert une approche par bâtiment et il est difficile voire impossible de mutualiser les processus à l'échelle du quartier.

3.2 Critère 2 : Homogénéité nécessaire des besoins de rénovation dans le quartier

Dans tous les quartiers analysés, la vétusté des bâtiments a été repérée comme facteur omniprésent et celle-ci permet de déclencher une rénovation. Il existe différentes formes de vétusté, à savoir :

- Dégradation de l'enveloppe du bâtiment (fissures, décarbonatation, manque d'entretien)
- Phénomènes de moisissures à l'intérieur des bâtiments, en raison de ventilation insuffisante
- Ponts thermiques générant des sensations d'inconfort pour les habitants
- Manque de protection acoustique pour les immeubles situés proches des axes urbains
- Chaudières à gaz, au mazout ou électriques atteignant leurs fins de vie
- Immeubles ne respectant plus les normes actuelles (accessibilité, structure, protection incendie)

Afin d'inciter les propriétaires d'un quartier à rénover ensemble, il faut que leurs immeubles présentent des **niveaux de vétusté relativement homogènes**. Dans de tels quartiers, une rénovation collective permettrait de lutter contre la perte d'attractivité du quartier voire d'améliorer l'image du quartier dans son ensemble.

Ce constat se confirme dans le projet pilote belge BE-REEL ! ('Belgium Renovates for Energy-Efficient Living'), car selon lui l'homogénéité des besoins de rénovation serait **une condition nécessaire** pour une rénovation collective à l'échelle du quartier. Sans cette homogénéité, des mesures collectives telles que l'audit énergétique groupé des bâtiments, la prise en charge collective des demandes de permis de construire, ou encore l'appel d'offre groupé s'adressant aux entreprises de construction seraient impossibles. De plus, les besoins de rénovation sont non seulement liés à l'état du bâtiment mais aussi au parcours de vie du propriétaire, lorsque celui-ci occupe son bien. Le projet BE-REEL ! est en cours de réalisation pour environ 900 logements en propriété dans les villes d'Anvers et de Mechelen, et vise à rénover 8'500 logements d'ici à 2024 (AUTORITÉ FLAMANDE 2020).

3.3 Critère 3 : Homogénéité souhaitée des types de propriétaire

Les types de propriétaires sont définis de sorte à avoir une homogénéité de priorités stratégiques et matière de gestion immobilière au sein de chaque type.

Deux documents de référence ont permis d'identifier les spécificités de chaque type de propriétaire. VUILLE et al. 2014 ont analysé les barrières à la rénovation selon le type de propriétaires dans le canton de Vaud. Puis, le rapport d'étude *Caractérisation des moteurs et des barrières à la rénovation énergétique des bâtiments à Genève* (NOÉ21 2016) identifie également les freins et moteurs spécifiques à chaque type de propriétaires dans le contexte genevois, où beaucoup d'enjeux sont similaires au canton de Vaud.

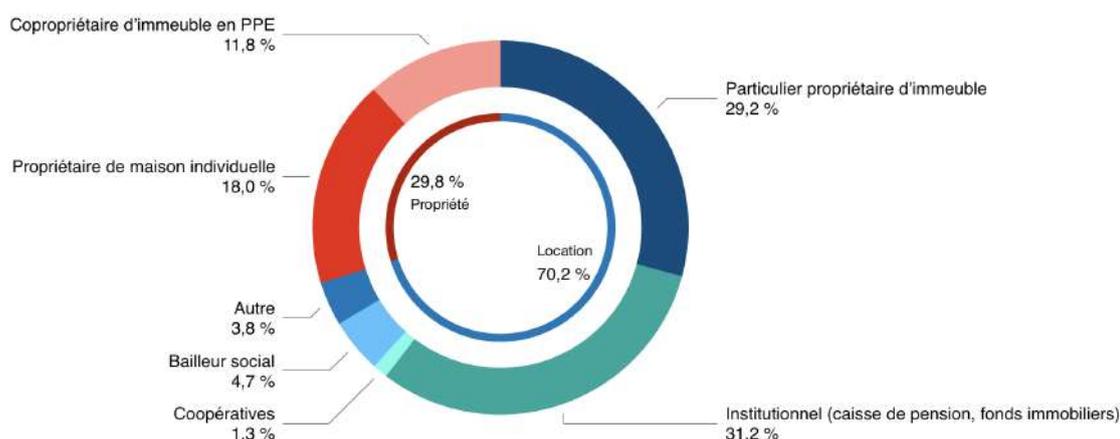


FIGURE 3.1

Répartition des logements occupés selon le mode de possession et le type de propriétaire dans le canton de Vaud

Lors de l'identification de quartiers potentiels, l'homogénéité des types de propriétaires est **fortement souhaitée**, car les propriétaires auraient des stratégies similaires en matière de gestion immobilière ainsi que des niveaux similaires de moyens de financement. Moins il y a de disparité entre propriétaires,

plus les diverses étapes du processus de la rénovation - audit, prise de décision, planification, travaux - pourraient être mutualisées.

Les exemples étudiés dans le chapitre 2.3 ont montré que la rénovation par quartier concerne un propriétaire unique, souvent un bailleur social. Cependant, le parc immobilier suisse est bien différent d'autres pays européens, et le canton de Vaud ne compte pas beaucoup de quartiers à propriétaire unique, à l'exception de quelques uns détenus par des pouvoirs publics, la commune de Lausanne notamment. Très peu de propriétaires d'autres types possèdent des quartiers entiers. Inévitablement, l'approche par quartier en Suisse devra prendre en compte des quartiers avec **une multitude de propriétaires du même type**.

3.3.1 Propriétaires bailleurs

Dans le canton de Vaud, le taux de logements occupés par leur propriétaire est descendu à 29.8% en 2019, un chiffre plus bas que la moyenne suisse de 36.4%. Étant donné que plus de deux tiers de résidents vaudois sont des locataires, les immeubles locatifs présentent le plus grand potentiel d'économie d'énergie.

Lors de rénovations énergétiques, les propriétaires bailleurs sont souvent concernés par le "split incentive" ou le conflit d'intérêt entre locataire et propriétaire, car une part importante des bénéfices revient au locataire tandis que le propriétaire doit supporter les coûts d'investissement.

Deux freins majeurs à la rénovation existent pour les propriétaires bailleurs vaudois : d'une part, **la Loi sur la préservation et la promotion du parc locatif (LPPPL)** qui plafonne les loyers après rénovation, et d'autre part, **l'ajustement automatique des loyers au taux hypothécaire de référence** en vigueur. Lors de la signature d'un contrat de bail et surtout en cours de bail, certains propriétaires bailleurs n'ajustent pas les loyers au taux actuel, tant que le locataire ne le demande pas. Sachant que ce taux est en baisse depuis de nombreuses années (3,5% en 2008 et 1,25% en 2022), il arrive souvent que les locataires paient trop de loyers. Or, le bailleur a l'obligation d'ajuster le loyer au taux hypothécaire en vigueur après une rénovation : il en résulte le risque de ne pas pouvoir augmenter le loyer après les travaux, ce qui peut grandement diminuer la rentabilité des travaux.

À l'inverse, il peut aussi arriver que certains locataires paient **"trop peu" de loyers**, car ils résident dans le même appartement depuis des années voire des décennies avec des loyers inchangés, dans un immeuble qui n'a pas été rénové. En cas de rénovation, des contestations de ces locataires pourraient être un frein à la rénovation.

- **Particuliers propriétaires d'immeubles**

Ce type de propriétaire représente presque un propriétaire sur trois dans le canton. Comparé à d'autres propriétaires bailleurs, les particuliers propriétaires d'immeubles sont plus sensibles aux opportunités endogènes liées à leur propre parcours de vie. Il est toutefois probable que ce segment présente de grandes différences entre propriétaires, suivant le nombre d'immeubles qu'ils possèdent, le niveau de délégation et de gestion professionnelle de leur(s) bâtiment(s) ou leur profil spécifique (NoÉ21 2016). Ce type de propriétaire pourrait être **une cible de l'approche quartier**.

Freins à la rénovation :

1. Manque de rentabilité des rénovations (augmentation de loyers plafonnée par la LPPPL)
2. Difficulté d'accéder au capital nécessaire pour financer les rénovations
3. Contestation des locataires

Moteurs de la rénovation :

1. Garantie de la valeur du bien à long terme
2. Rentabilité des rénovations
3. Opportunités endogènes telles que l'extension ou la surélévation

- **Institutionnels de la finance**

Les propriétaires institutionnels incluent les fonds de placement immobiliers, les assurances et les sociétés immobilières. Ils occupent **une place de plus en plus importante** dans le parc vaudois. Guidée par la rentabilité des investissements, leur stratégie vise le maintien de la valeur de leur patrimoine ou la création de plus-value ; la situation du marché et la flexibilité juridique en matière d'augmentation des loyers détermine leur décision de rénover, ou non, un bâtiment. Ils ont tendance à prioriser les travaux d'ensemble (ENDK 2014). De plus, ce type de propriétaire possède souvent les ressources financières nécessaires à une rénovation. Pour ces raisons, il constitue **une cible principale d'une approche quartier**.

Freins à la rénovation :

1. Manque de rentabilité des rénovations (ajustement automatique du taux hypothécaire de référence et loyers plafonnés par la LPPPL)
2. Information et implication insuffisantes des résidents
3. Contestation des locataires

Moteurs de la rénovation :

1. Garantie de la valeur du bien à long terme
2. Opportunités endogènes telles que l'extension ou la surélévation
3. Augmentation du standing de l'immeuble (revalorisation)

- **Caisses de pension**

Les caisses de pension sont des acteurs majeurs dans le canton de Vaud et cherchent à avoir des revenus à long-terme et une rentabilité minimale. Les moteurs financiers occupent une place relativement importante, car la possession de bâtiment correspond à un objectif de revenus à long terme pour assurer les pensions et de rentabilité encadrée par la législation sur la prévoyance. Similairement aux institutionnels de la finance, les caisses de pension sont aussi **une cible principale de l'approche quartier**.

Freins à la rénovation :

1. Manque de rentabilité des rénovations (augmentation de loyers plafonnée par la LPPPL)
2. Contestation des locataires

3. Information et implication insuffisantes des résidents

Moteurs de la rénovation :

1. Garantie de la valeur du bien à long terme
2. Rentabilité des rénovations
3. Opportunités endogènes telles que l'extension ou la surélévation

• **Bailleurs sociaux**

Les bailleurs sociaux incluent les communes et les fondations immobilières cantonales. Les barrières qui pèsent sur les bailleurs sociaux sont nombreuses : les collectivités publiques endettées ont difficilement accès au capital pour financer la rénovation ; leur double-casquette de propriétaire et autorité les pousse à rénover (rôle d'exemplarité), mais les locataires ne sont pas suffisamment informés ni impliqués dans des réflexions autour de la rénovation. Les bailleurs sociaux pourraient être **une cible de l'approche quartier**.

Freins à la rénovation :

1. Information et implication insuffisantes des résidents
2. Difficulté d'accéder au capital nécessaire pour financer les rénovations
3. Relogement temporaire des résidents

Moteurs de la rénovation :

1. Réduction des factures énergétiques
2. Mise à jour des bâtiments aux exigences réglementaires actuelles
3. Confort des résidents

• **Coopératives**

Les coopératives cherchent à offrir des logements à des prix inférieurs à ceux du marché, et sont peu motivées par des intérêts financiers. Selon un échange avec un bureau d'ingénieur travaillant avec multiples coopératives, les situations et moyens financiers varient grandement au cas par cas. L'approche par quartier **n'exclut pas ce type de propriétaire, mais ne le voit pas comme cible prioritaire**.

Freins à la rénovation :

1. Indisponibilité des subventions
2. Difficulté d'accéder au capital nécessaire pour financer les rénovations
3. Relogement temporaire des locataires

Moteurs de la rénovation :

1. Confort des résidents
2. Motivation personnelle des personnes clés
3. Profiter des prêts issus du Fonds de roulement (FdR) pour les coopératives

3.3.2 Propriétaires résidents

Les propriétaires particuliers cherchent en priorité à conserver la substance à long-terme tout en maintenant les coûts d'entretien au plus bas. Ils privilégient donc largement les travaux d'entretien réguliers et les mesures de relativement petite envergure aux « paquets » et aux rénovations intégrales (ENDK 2014).

- **Propriétaires de maison individuelle**

Ces propriétaires, des personnes physiques, possèdent 18% du parc de logements dans le canton de Vaud en terme de nombre de logements. Les propriétaires de maison individuelle sont sans doute les **plus sensibles aux opportunités endogènes** liées à leur propre parcours de vie ; ce sont souvent ces opportunités qui vont déclencher les rénovations énergétiques.

En raison de divergences entre les propriétaires individuels (situation financière, motivation personnelle, tendance politique) et des surfaces de référence énergétiques minimales (comparé aux immeubles collectifs), il sera difficile de mutualiser certains processus entre multiples propriétaires de villas. C'est pour cela qu'un **dispositif d'accompagnement à la prise de décision à l'échelle d'un quartier de villas serait souhaitable**.

Freins à la rénovation :

1. Difficulté d'accéder au capital nécessaire pour financer les rénovations
2. Barrière d'information et métier : les propriétaires individuels se retrouvent souvent très seuls face à des projets complexes impliquant nombre d'acteurs, compétences spécifiques et leurs coordinations

Moteurs de la rénovation :

1. Confort des résidents
2. Subventions liées aux travaux de rénovation
3. Réduction des factures énergétiques

Dans le Canton de Genève, les SIG-éco21 ont lancé en mai 2019 le programme **Visites Villas**. Les propriétaires de villas peuvent faire appel à un Eco-Ambassadeur qui visite la maison, réalise un audit énergétique, et offre des recommandations personnalisées sur les actions à mettre en oeuvre pour réduire la consommation énergétique et consommer une énergie plus propre. Une visite coûte CHF 770.- HT et est subventionnée d'une part par les SIG à hauteur de CHF 335.- et d'autre part de l'OCEN à hauteur de CHF 335.-. Les communes qui le souhaitent peuvent financer la part restante, à savoir CHF 100.-/visite HT, ce qui rend la visite gratuite pour les habitants. Bien que les résultats du programme genevois ne sont pas encore dévoilés, environ 45% des propriétaires qui ont participé à la démarche Visites Villas ont entrepris une action, allant de la simple optimisation à la rénovation, selon un interlocuteur de l'OCEN.

Sachant que le canton de Vaud compte une part nettement plus importante de maisons individuelles (3 fois plus) que dans le Canton de Genève, il serait souhaitable d'initier une telle campagne de visite de villas, qui pourrait contrer la barrière d'information et métier touchant les "petits propriétaires".

- **Copropriétaires d'immeuble en PPE**

Les copropriétaires d'immeubles en PPE représentent 11,8% du parc de logement dans le canton de Vaud. "Le propriétaire d'immeuble" est ici constitué de l'ensemble des copropriétaires au sein de l'immeuble, avec leurs parcours de vie individuels. En matière de rénovation, les immeubles PPE souffrent d'un handicap spécifique, celui d'une **gouvernance collective** exigeant l'adhésion de nombreuses personnes, ce qui rend difficile d'obtenir le feu vert pour des opérations de rénovation lourde. Il est souvent mentionné comme le cas le plus complexe pour la rénovation énergétique. Compte tenu de ces freins et solutions spécifiques aux immeubles en PPE, ce type de propriétaire **ne sera pas une cible prioritaire pour l'approche quartier**.

Freins à la rénovation :

1. Gouvernance interne au sein de la PPE
2. Difficulté d'accéder au capital nécessaire pour financer les rénovations (manque de fonds propres et empruntés)
3. Manque d'information des propriétaires

Moteurs de la rénovation :

1. Confort des résidents
2. Motivation personnelle des personnes clés
3. Réduction des coûts de l'énergie

Par ailleurs, il existe un frein financier pour ce type de propriétaire. Les fonds de rénovation de copropriétés, dont la constitution n'est pas obligatoire dans le canton, ne sont pas suffisamment alimentés pour financer les travaux. Une étude de la BCV montre que 50% des copropriétés PPE peuvent financer la rénovation de la toiture, 26% pour la rénovation de la façade, et uniquement 5% pour une réfection totale de l'enveloppe. En plus des fonds propres manquants, les copropriétaires doivent chacun obtenir un crédit hypothécaire, mais certains d'entre eux, en particulier les personnes âgées, se heurtent à la difficulté de voir l'impossibilité d'obtenir un emprunt hypothécaire.

Pour contrer ce frein, une solution serait de permettre **le groupement des demandes de financement entre copropriétaires** via une entité intermédiaire, dans le but d'obtenir des taux plus avantageux. Une telle solution serait alignée aux intérêts des banques voulant placer un plus grand volume de liquidité, des copropriétaires voulant augmenter leur confort, et des autorités publiques voulant accélérer les rénovations.

3.4 Critère 4 : Homogénéité souhaitée des types de bâtiment

La similarité voire l'unicité des types de bâtiment est un **critère non nécessaire mais important** lors de la sélection de quartiers potentiels.

D'après les statistiques de l'Office Fédéral de la Statistique, le canton de Vaud compte 136'206 bâtiments à usage d'habitation (OFS 2020). Au niveau cantonal, les bâtiments à usage d'habitation collective (catégorie I selon norme SIA 380/1) représentent 52% de la surface de référence énergétique (SRE) de l'ensemble du parc bâti, alors que les bâtiments à usage d'habitation individuelle (catégorie II selon norme SIA 380/1) représentent 28%.

Selon l'*approche par "cluster"* développée par la Ville de Zurich, il est intéressant de grouper des bâtiments selon le critère constructif et architectural. On identifiera comme "quartier" un groupement de

bâtiments proches les uns des autres et construits dans la même époque - de préférence un quartier homogène - qui partagent les mêmes typologies de fenêtres, les mêmes systèmes de chauffage, par exemple mazout ou gaz (CAVELTI, GUIDO AND GOETZ, RENÉ AND BAUMGARTNER, ROBIN 2020).

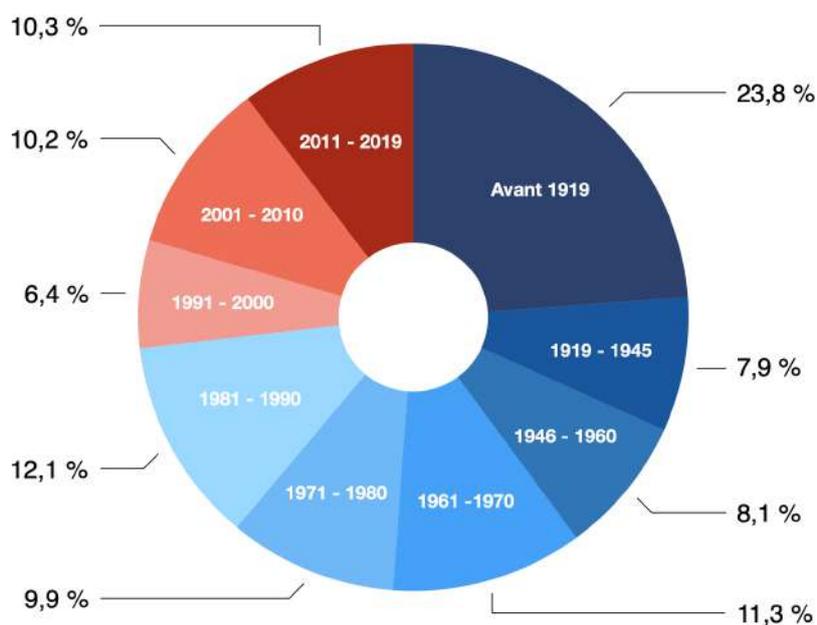


FIGURE 3.2

Répartition des surfaces de logement (SRE) selon la période de construction

Selon la SIA 2015, les bâtiments construits avant 1980 sont nettement moins efficaces sur le plan énergétique que les nouveaux bâtiments actuels car ils consomment quatre à sept fois plus d'énergie que ces derniers. En effet, **les premières générations d'isolation thermique ont commencé à apparaître dans les années 1980**, ce qui fait que les immeubles construits avant cela sont très faiblement voire pas du tout isolés. Les statistiques des audits CECB du canton confirment ces hypothèses. En matière d'efficacité d'enveloppe, 45% des immeubles construits avant 1980 dans le canton de Vaud correspondent à la classe énergétique G.

Par ailleurs, l'approche par quartier **n'est pas adaptée** aux quartiers historiques, construits avant 1945 généralement et situés en centre urbain, présentant des enjeux patrimoniaux. Les bâtiments protégés méritent d'être traités au cas par cas et présentent peu de potentiel de groupement.

3.4.1 Immeubles collectifs

Les immeubles collectifs représentent environ 27% des bâtiments dans le canton de Vaud. Cependant, en terme de surface de référence énergétique, les immeubles collectifs couvrent plus de la moitié du parc bâti dans le canton de Vaud. Il est donc clair que la rénovation des immeubles collectifs est **la première priorité**. En effet, 16 exemples de rénovation par quartier sur 18 ont ciblé des immeubles collectifs.

Dans le cadre de cette étude, les bâtiments collectifs ont été classifiés en 13 typologies selon leurs

époques de construction et leurs propriétés constructives et architecturales. Le type de bâtiment est un facteur important car chaque type de bâtiment diffère dans sa construction d'enveloppe, et par conséquent de sa méthode de rénovation aussi. Cette classification a été effectuée grâce à deux publications de référence, à savoir :

- *Rénovation énergétique - Approche globale pour l'enveloppe du bâtiment* (SCHWAB et al. 2016) qui propose une approche systématique de la rénovation en catégorisant les bâtiments résidentiels collectifs dans les cantons de Vaud, Fribourg, Genève et du Valais par typologies ;
- *Solution Rénovation - Fiches d'orientations typologiques* (SIG-ÉCO21 2019) qui propose des fiches d'orientations typologiques pour des immeubles résidentiels collectifs dans le but de soutenir les propriétaires immobiliers genevois dans leurs démarches de rénovation.

La liste des typologies est détaillée dans l'Annexe (chapitre 6).



FIGURE 3.3

13 typologies de bâtiments collectifs dans le canton de Vaud

3.4.2 Maisons individuelles

Les maisons individuelles représentent environ 55% des bâtiments dans le canton de Vaud. Elles sont très souvent occupées par leurs propriétaires, majoritairement des particuliers.

En matière de propriétés constructives, les maisons individuelles partagent souvent des aspects similaires avec les immeubles collectifs construits dans la même époque.

Souvent, les propriétaires de maison individuelle ont des intérêts divergents et spécifiques à leurs parcours de vie individuels. Malgré ces possibles disparités, il faut rappeler que **"l'effet du voisinage"** est beaucoup plus fort dans des quartiers de maisons individuelles : voir la maison rénovée du voisin pourrait être une incitation à rénover.

Cependant, assez peu d'exemples de rénovation par quartier existent pour des maisons individuelles :

les démarches *Holbeck Group Repair Scheme (Royaume-Uni)*, *Energiesprong (Pays-Bas)*, ainsi que *BE REEL ! (Belgique)* ciblent des maisons mitoyennes qui sont construites à la même époque avec les mêmes typologies constructives. De tels quartiers homogènes, cependant, n’existent quasiment pas dans le canton de Vaud, à l’exception d’Yverdon-les-Bains.

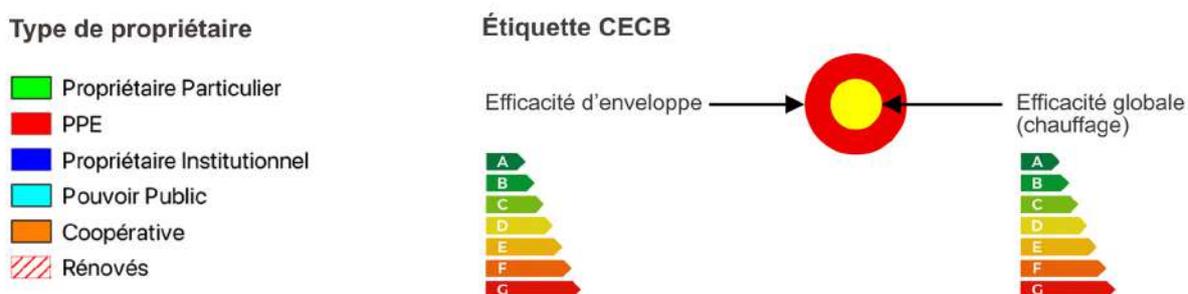
3.5 Liste de pôles de rénovation dans le canton

En prenant en compte les 4 critères précédents, une liste par commune des quartiers à haut potentiel a été élaborée et se trouve dans l’Annexe en forme complète. Pour rappel, ces critères de sélection sont (chapitre 3) :

- Quartier situé dans une zone prioritaire de la commune
- Homogénéité nécessaire des besoins de rénovation dans le quartier
- Homogénéité fortement souhaitée du type de propriétaire dans le quartier
- Homogénéité fortement souhaitée du type de bâtiment dans le quartier

Une grande partie des quartiers ont été identifiés grâce aux travaux de recensement architectural d’ensembles résidentiels dans le canton de Vaud, intitulés *Architecture du canton de Vaud : 1920-1975* (MARCHAND 2012) et *Architecture du canton de Vaud : 1975-2000* (MARCHAND et SCHROETER 2021).

Les données sur les bâtiments dans les quartiers identifiés proviennent de la base de données de la Direction de l’énergie ; l’identité des propriétaires, ici gardée anonyme, a été obtenue grâce au Registre Foncier du Canton de Vaud. Chaque quartier identifié est présenté avec une vue aérienne, où les immeubles sont coloriés en fonction de leurs types de propriétaires selon le code couleur ci-dessous. Les immeubles qui ont déjà été rénovés sont hachurés en rouge.



Parmi les nombreux quartiers identifiés dans le canton de Vaud, ceux avec le plus grand potentiel de rénovation sont listés ci-dessous :

EXEMPLE 1 : QUARTIER DE VALENCY (Lausanne)



(A) Plan de quartier



(B) Immeuble type

Nombre d'immeubles : 18 (15 non rénovés et 3 rénovés)

Période de construction : 1949 - 1959 (Type E)

Surface de référence énergétique totale : 37'476 m² (dont 8'134 m² déjà rénovés)

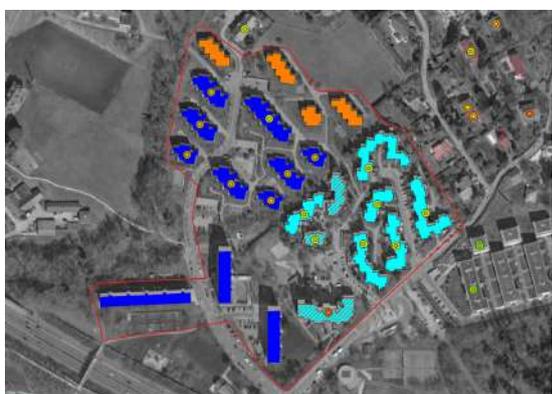
Type de propriétaire : institutionnels

Agent énergétique : Gaz et mazout (chauffage) / gaz, mazout, solaire et autre agent énergétique (ECS)

Remarques : Certains immeubles ont déjà été rénovés.

Potentiel de rénovation par quartier : Élevé

EXEMPLE 2 : QUARTIER DE PRAZ-SÉCHAUD (Lausanne)



(A) Plan de quartier



(B) Immeuble type

Nombre d'immeubles : 24 (21 non rénovés et 3 rénovés)

Période de construction : 1967 - 1994 (Types H, J, L)

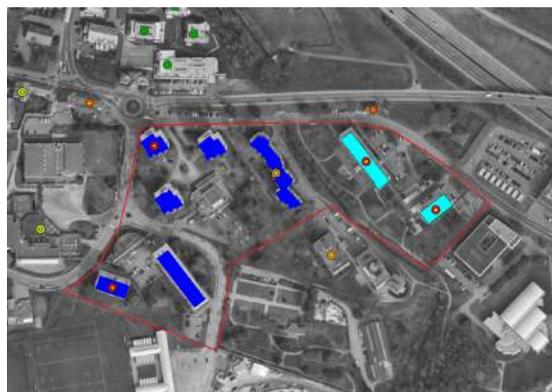
Surface de référence énergétique totale : 64'758 m² (dont 13'373 m² déjà rénovés)

Type de propriétaire : institutionnels, pouvoirs publics et coopérative

Agent énergétique : gaz et mazout (chauffage) / gaz et mazout (ECS)

Potentiel de rénovation par quartier : Élevé. Des propriétaires possèdent plusieurs immeubles. Par conséquent, l'état des bâtiments semblent être plutôt homogène.

EXEMPLE 3 : QUARTIER DE LA MOULINE (Chavannes-près-Renens)



(A) Plan de quartier



(B) Vue d'ensemble

Nombre d'immeubles : 8 (tous non rénovés)

Période de construction : 1970 - 1981 (Type)

Surface de référence énergétique totale : ' m² (dont m² déjà rénovés)

Type de propriétaire : institutionnels et public

Agent énergétique : Mazout et gaz (chauffage) / Mazout, gaz et solaire (ECS)

Potentiel de rénovation par quartier : Élevé. Les immeubles du quartier sont détenus par seulement deux propriétaires institutionnels et un pouvoir public.

EXEMPLE 4 : QUARTIER DES PYRAMIDES (Lausanne)



(A) Plan de quartier



(B) Vue d'ensemble

Nombre d'immeubles : 10 (aucun rénové)

Période de construction : 1947 - 1952 (Type E)

Surface de référence énergétique totale : 10'280 m²

Type de propriétaire : Institutionnels

Agent énergétique : Mazout, gaz et CAD (chauffage) / Mazout, gaz et CAD (ECS)

Potentiel de rénovation par quartier : Les 10 bâtiments homogènes appartiennent à 3 propriétaires seulement, donc il y a un fort potentiel de mutualisation.

Chapitre 4

Mise en oeuvre d'un plan de rénovation par quartier

4.1 Modèles d'affaire

La rénovation par quartier doit être accompagnée d'un modèle d'affaire adéquat. Ce dernier **doit être différencié en fonction du type(s) de propriétaire** dans le quartier, puisque chaque type de propriétaire a des stratégies et besoins différents (Chapitre 3).

Afin de fédérer plusieurs propriétaires autour d'objectifs communs au quartier, il semble nécessaire qu'une entité puisse coordonner l'ensemble du processus ainsi que les multiples acteurs concernés. La Municipalité peut assumer ces responsabilités de coordinateur, comme le prouve l'exemple *Onex-Rénove* (OCEN 2018). Cependant, un tel modèle ne serait pas pertinent pour deux raisons. La première est qu'au stade actuel, beaucoup des communes vaudoises sont endettées et ne possèdent ni les moyens humains ni les moyens financiers pour superviser ce type de démarche. Puis, la deuxième, plus importante, concerne le potentiel de répliquabilité : si chaque commune élabore des stratégies et gère les processus de manière individuelle, les démarches ne seraient pas répliquables d'une commune à l'autre. Donc, avoir une entité neutre et externe aux Municipalités (qu'on appellera "**médiateur**" par la suite) permet d'accélérer la courbe d'apprentissage, et de standardiser le processus de rénovation par quartier à un certain degré.

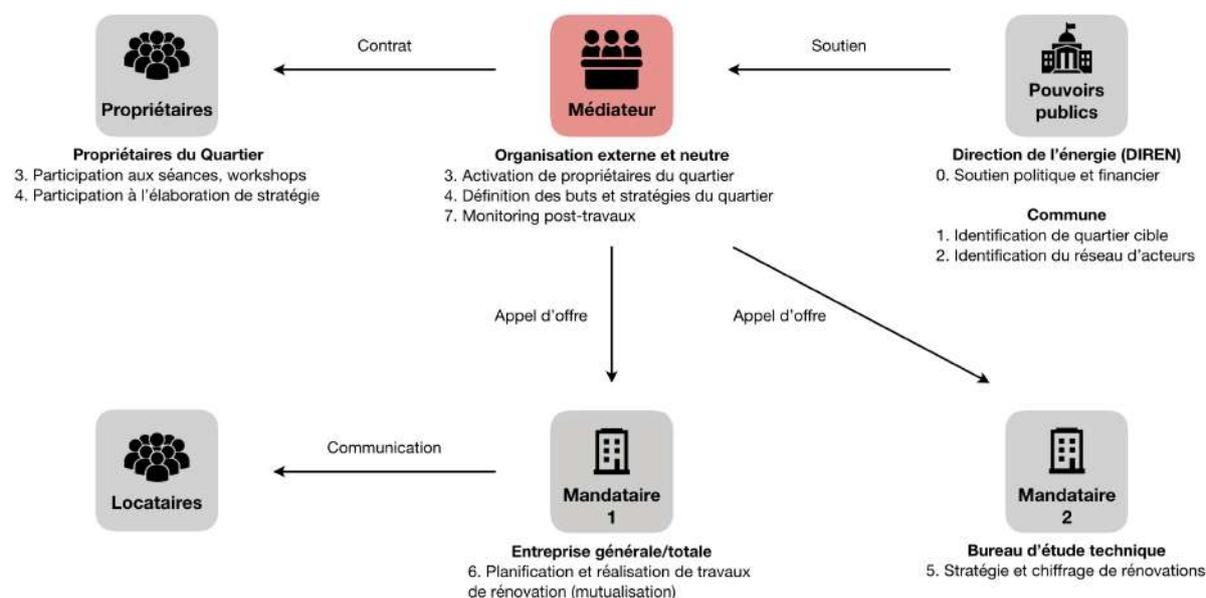
La présente étude se base sur diverses sources pour élaborer des modèles d'affaire pertinents pour la rénovation par quartier dans le canton de Vaud :

- *Commune Rénove* se base sur un modèle d'affaire où la société Romande Energie coordonne le projet en tant que médiateur délégué du Canton de Vaud et assure les relations avec les mandataires et les propriétaires.
- À travers sa publication sur les modèles d'affaire en partenariat public-privé (PPP) pour rénover des quartiers, l'institut Innoenergy recommande le modèle centré sur une entité coordinatrice "Cornerstone", en raison du manque fréquent de moyens humains et financiers des pouvoirs municipaux pour gérer ce type de démarche. (INNOENERGY 2018)

- Le programme de subvention *Energetische Stadtсанierung* de la banque publique allemande KfW adopte un modèle similaire où la commune peut mandater, à travers un appel d'offre public, des entités externes pour 1) élaborer un concept énergétique pour le quartier et 2) gérer les travaux de rénovation.

4.1.1 Modèle pour un quartier d'immeubles locatifs

Les immeubles locatifs concernent tout immeuble détenu et loué par un propriétaire particulier, institutionnel, une société coopérative ou un pouvoir public.



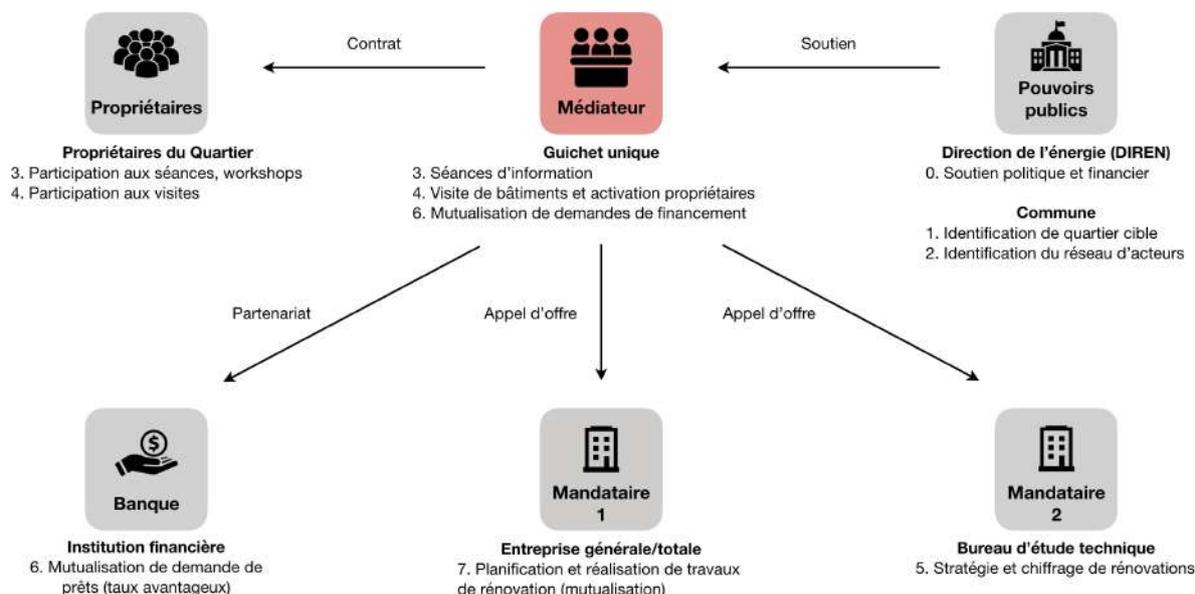
Ce modèle est centré sur ce médiateur qui assure la coordination entre les acteurs. C'est lui qui va inciter les propriétaires à rénover, les fédérer autour d'une stratégie pour le quartier, lancer des appels d'offre groupés et mutualiser les travaux de rénovation. Les locataires seront informés et accompagnés dans les étapes d'exécution des travaux par l'entreprise générale ou totale.

En outre, il serait nécessaire pour certains propriétaires bailleurs, surtout les particuliers, de faire une demande de prêt hypothécaire en fonction de leurs situations financières. Le médiateur pourrait alors regrouper ces demandes de financement afin d'obtenir des taux de prêt plus bas. Les institutionnels, quant à eux, n'ont généralement pas besoin d'aide supplémentaire pour financer les rénovations en plus des subventions du Programme Bâtiments.

4.1.2 Modèle pour un quartier de maisons en propriété

Les immeubles en propriété concernent notamment les maisons individuelles et les immeubles en PPE.

Ici, le fonctionnement est similaire au modèle précédent. Selon notre enquête (chapitre 2.4), les propriétaires particuliers occupants de maisons individuelles sont souvent freinés par le manque de financement.



De manière similaire que le modèle pour les propriétaires bailleurs, le Médiateur démarché les propriétaires de maisons dans un quartier (agrégation de la demande) et négocie des crédits immobiliers à taux avantageux à la banque, grâce au plus grand volume d'investissement. Autrement, les travaux peuvent être financés par un tiers et ce dernier serait remboursé à travers la baisse des factures énergétiques des propriétaires occupants (4.2.3).

4.1.3 Le rôle central du médiateur

Dans un processus classique, l'interlocuteur du propriétaire qui pourrait le guider sur les règles de financement est l'entreprise de construction ou l'artisan qui ne sont pas formés ni à la connaissance ni à l'utilisation de ces règles de financement et qui peuvent s'engager que sur leur lot technique.

À l'échelle du quartier, il devrait être possible de faire appel à un **médiateur** - un expert qui sera plus à même d'orienter vers des aides et à accompagner vers des montages de financement à plus fort potentiel (PROMODUL/INEF4 et NOBATEK/INEF4 2018).

Ce Médiateur doit être un tiers de confiance, qui serait une entité externe et neutre et qui pourrait fonctionner comme point de contact unique (public ou privé) pour les propriétaires. En fonction des besoins, ce Médiateur peut prendre plusieurs rôles avec des degrés d'implication différents (UK GREEN BUILDING COUNCIL 2021) :

- **Facilitateur** : Le médiateur informe les propriétaires et les accompagne avec conseils personnalisés, dans le but de leur faciliter leurs démarches administratives en amont. Le rôle du facilitateur s'arrête généralement lors de la prise de décision de rénover. Il peut éventuellement former un partenariat avec des institutions financières pour promouvoir des produits financiers destinés aux propriétaires et ménages.
- **Coordinateur** : Le médiateur prend un rôle plus proactif en tant que coordinateur du processus de

rénovation du quartier. Il agit non seulement comme guichet unique d'accompagnement pour le quartier (avec présence physique éventuellement), mais aussi est responsable pour la coordination de mesures à l'échelle du quartier (financement groupé, achat groupé, coordination des entreprises mandataires).

- **Investisseur** : Le médiateur participe pleinement au financement en effectuant l'investissement initial (voir chapitre 4.2.2 sur le financement tiers). Il peut également fournir des garanties et offrir des prestations en tant que/avec une entreprise de société énergétique (GRD). Les investissements initiaux seraient repayés par les résidents à travers les économies d'énergie garanties. Cependant, il faut noter que ce type de médiateur peut difficilement garder un caractère neutre puisqu'il finance les travaux.

Il est possible d'envisager une extension de ce rôle comme d'un garant qui est investi tout au long du processus et qui réalise l'**interface entre le groupement d'entreprises, et les propriétaires**, qui porte la garantie technique, financière et qui facilite les échanges (PROMODUL/INEF4 et NOBATEK/INEF4 2018).

Les deux modèles PPP précédents sont basés sur un appel d'offres public qui sélectionne un Médiateur pour gérer le projet. Avec le soutien du Canton et de la commune, cette société sera responsable de la gestion du processus après la phase de planification pré-initiale, y compris la mutualisation des demandes de rénovation, la mise en oeuvre du projet, la supervision des travaux et la gestion des subventions et des paiements. Cette société internalisera certaines tâches nécessaires à la réalisation du projet et sous-traitera d'autres si besoin.

La présence du Médiateur permet **d'externaliser le travail de la commune**, qui n'aurait pas forcément les compétences de gestion de ce type de projets. Il est prévu qu'une redevance de base soit versée au Médiateur, à un montant défini dans le cadre de l'appel d'offres public, pour couvrir au moins les coûts opérationnels fixes dans les premières étapes du projet jusqu'à ce que les phases d'agrégation de la demande (activation des propriétaires) soient terminées. Il existerait déjà sur le marché des acteurs qualifiés pour assumer le rôle de médiateur (ex. Romande Energie) ; cependant, ils doivent ajuster leurs tâches quotidiennes pour se conformer aux exigences du modèle proposé.

4.1.4 Déroulement d'un plan de rénovation par quartier

Les étapes d'une rénovation par quartier ont été définies à l'aide de quelques guides de mise en oeuvre et publications sur la rénovation par quartier : le retour d'expériences d'Onex-Rénove (OCEN 2018) en Suisse, la publication *Rénovation des quartiers homogènes* (PROMODUL/INEF4 et NOBATEK/INEF4 2018) en France, ainsi que le rapport *Leitfaden Eigentümerstandortgemeinschaften* (BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR, BAU UND STADTENTWICKLUNG 2011) en Allemagne.

| PHASE | CONTENU | ACTEURS |
|-----------------------------------|---|-------------------------|
| 1.Sélection du pôle de rénovation | <ul style="list-style-type: none"> ● Identifier les bâtiments à rénover dans le quartier ● Identifier leurs propriétaires des bâtiments | Commune (ou mandataire) |

| | | |
|--|---|--|
| <p>2. Définition des acteurs et des champs d'action</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Identifier l'entité "médiateur" et les mandataires | <p>Commune, DIREN</p> |
| <p>3. Activation des propriétaires</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Prendre contact avec les propriétaires : envoi de courriers, relances (courriels, appels téléphoniques), rendez-vous bilatéraux • Organiser des événements pour convaincre les propriétaires de la nécessité de rénover | <p>Médiateur soutenu par la commune et la DIREN</p> |
| <p>4. Identification des objectifs, opportunités et solutions de financement avec les propriétaires</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Élaborer et mettre en oeuvre des workshops, où les propriétaires peuvent bénéficier d'un accompagnement personnalisé de professionnels et dialoguer avec les offices de l'administration concernés avant, pendant et après les travaux • Identifier les problèmes du quartier et élaborer une stratégie globale • Identifier les solutions de financement | <p>Médiateur, DIREN, commune, offices cantonaux, mandataires, institution financière</p> |
| <p>5. Préparation de la mise en oeuvre</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Identifier les besoins spécifiques pour chaque bâtiment et résidents • Établir un cahier des charges précis d'intervention • Valider la feuille de route définitive de stratégie de financement • Lancer un appel d'offre groupé pour la rénovation du quartier | <p>Médiateur</p> |
| <p>6. Mise en oeuvre de l'intervention</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Exécuter la rénovation des bâtiments • Mutualiser les ressources matérielles et humaines | <p>Entreprise totale</p> |
| <p>7. Suivi et accompagnement des propriétaires</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Assurer une permanence conseil à toutes les étapes de la démarche • Faire un suivi régulier de la qualité de l'intervention et des installations | <p>Médiateur</p> |

| | | |
|---|---|----------------------------------|
| <p>8. Évaluation des performances</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Quantifier les performances grâce aux dispositifs de monitoring • Identifier les potentiels d'amélioration des processus et des performances | <p>Médiateur</p> |
| <p>9. Communication sur le succès de l'opération</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Communiquer auprès de tous les acteurs du quartier • Communiquer plus largement à l'échelle du canton et au-delà | <p>Médiateur, DIREN, commune</p> |

4.1.5 Cadres d'intervention possibles

- **Initier ou soutenir des révisions de plans d'affectation (PA) ou plans de quartiers (PQ)**

La première piste d'implémentation possible de l'approche quartier serait de soutenir des révisions de plans de quartier. Dans les exemples étudiés aux quartiers de la Paix, des Bergières ou du Florissant (Chapitre 6), on a vu que les autorités communales ont un certain pouvoir décisionnel car elles peuvent conditionner la révision du plan de quartier à certaines exigences. Par exemple, la commune octroierait des droits à bâtir supplémentaires pour surélever les immeubles d'un quartier, à condition que les propriétaires rénovent ces immeubles. À travers les communes, la DIREN pourrait encourager les propriétaires à créer des synergies à l'échelle du quartier. Bien que de telles mesures seraient relativement simples et peu coûteuses à mettre en oeuvre, les autorités restent un rôle assez limité et pourraient être plus proactives à travers d'autres méthodes.

- **Intégrer l'approche par quartier dans Commune Rénove**

Ensuite, le deuxième cadre d'intervention envisagé est Commune Rénove. À l'état actuel, ce dispositif d'accompagnement des propriétaires et régisseurs à rénover cible des bâtiments de manière ponctuelle, en fonction de leurs typologies. Lorsque cela est pertinent, une approche par quartier pourrait être intégrée à Commune Rénove et testée dans un quartier pilote. L'avantage de ce mode d'intervention est que la démarche pourrait ensuite être **répliquée dans plusieurs communes** grâce au Médiateur, Romande Energie.

- **Identifier des quartiers potentiels par commune dans le cadre de la planification énergétique territoriale**

La planification énergétique territoriale a été introduite dans la révision de la loi vaudoise sur l'énergie (LVLEne) entrée en vigueur au 01.07.2014 et révisée partiellement le 01.09.2021. D'après cette loi, la planification énergétique territoriale vise, "à l'échelle d'un quartier, d'une commune, d'une agglomération ou d'une région, à créer les conditions propices à une utilisation efficace et rationnelle de l'énergie ainsi qu'à favoriser le recours et une meilleure intégration des énergies renouvelables locales". Dans

ce cadre, la Direction de l'énergie octroie aux communes des subventions pour l'établissement, sur une base volontaire, de planifications énergétiques non imposées par la loi. Cependant, à l'état actuel, la planification énergétique territoriale concerne principalement l'approvisionnement énergétique des quartiers et ne prend en compte qu'un taux annuel de rénovation à l'échelle de la commune. Élaborer des stratégies de rénovation à l'échelle du quartier permettrait d'optimiser l'approvisionnement énergétique de manière stratégique et ciblée.

Pour permettre cela, la DGE-DIREN pourrait **subventionner les communes pour identifier des pôles de rénovation**, dans le cadre d'une étude non imposée de planification énergétique territoriale.

- **Lancer un programme public de rénovation par quartier**

Une autre option serait de lancer, à l'échelle cantonale ou fédérale, un programme public pour la rénovation de quartiers. Le modèle allemand *Energetische Stadtsanierung* serait repris : les communes et leurs mandataires seraient subventionnés par un gouvernement (cantonal ou fédéral) pour d'une part identifier des quartiers potentiels sur leurs territoires et élaborer une stratégie de rénovation, et d'autre part pour assurer la gestion du projet dans toute sa durée.

4.2 Modèles de financement

La présente étude a identifié des modèles de financement que l'on pourrait mobiliser spécifiquement à l'échelle du quartier. Deux aspects du financement sont essentiels à la réussite d'un programme de rénovation par quartier (UK GREEN BUILDING COUNCIL 2021) :

- Financer **les autorités locales (communes) et leurs partenaires** pour l'élaboration et la mise en oeuvre d'une stratégie de rénovation à l'échelle du quartier ;
- Soutenir les mécanismes de financement de la rénovation **pour les propriétaires et les ménages**, pour s'assurer que ces derniers veulent et peuvent financer la rénovation, quelle que soit leurs situations financières. On parlera notamment des modèles de financement groupé, de financement tiers ("on-bill finance") et de financement mixte (EIT CLIMATE-KIC 2021).

Les mécanismes suivants peuvent être combinés selon les besoins.

4.2.1 Financement des communes

Soutenir financièrement les communes est absolument essentiel pour initier et gérer la rénovation par quartier.

Des programmes publics de rénovation par quartier adoptent souvent ce modèle de financement. Par exemple, le canton de Genève a subventionné la commune d'Onex pour créer le dispositif d'accompagnement des propriétaires, *Onex-Rénove*. Les coûts totaux pendant la durée du projet s'est élevée à CHF 558'477 et 40% ont été subventionné par l'OCEN. Inspiré de ce projet-mère, l'approche vaudoise *Commune Rénove* mobilise déjà un tel mécanisme, où la Confédération et le canton soutiennent les communes à rénover des bâtiments sur leurs territoires.

Également à l'étranger, ce modèle de financement a été adopté par le programme public de subvention *Energetische Stadtsanierung* de la banque publique KfW en Allemagne, où la Confédération finance les

communes allemandes à 1) élaborer un concept énergétique pour un quartier, et 2) à assurer la gestion des travaux de rénovation. Les propriétaires d'immeubles ont pu bénéficier, séparément par d'autres subventions de la KfW pour la rénovation des bâtiments.

La DIREN devrait donc créer un cadre de financement permettant aux communes et leurs mandataires de lancer la rénovation par quartier. Cela permettra de combler le manque de moyens financiers qui touche beaucoup de communes vaudoises depuis plusieurs années. Les sources de financement peuvent être multiples : les obligations vertes émergent comme nouvel outil de financement pour les rénovations énergétiques ; un fonds dédié à la rénovation des quartiers peut être créé à l'échelle cantonale ou fédérale.

4.2.2 Financement groupé

Outre le financement des communes, il serait souhaitable de trouver des moyens de financement pour les propriétaires qui investissent dans la rénovation. Le mécanisme de financement groupé consiste à obtenir des prêts à taux avantageux grâce **groupement des demandes de financement à l'échelle du quartier**. Il ne s'agit pas de regrouper les financements (chaque propriétaire reste garant de son propre crédit immobilier), mais de regrouper les demandes.

En abordant le montage financier à l'échelle de plusieurs bâtiments, il est possible de négocier des prix plus intéressants économiquement pour leurs propriétaires de par les conséquents volumes d'argent à gérer donnant **plus de poids face aux banques et investisseurs**.

Dans la mesure du possible, il serait pertinent de standardiser les rénovations à l'échelle du quartier et de penser en "packs" avec différents niveaux d'investissement. Les propriétaires peuvent choisir le "pack" qui correspond le mieux à leurs besoins et à leurs capacités financières. En standardisant ces démarches, Plus le quartier présente des immeubles de type similaire, plus le potentiel de standardisation sera grand.

4.2.3 Financement tiers

Le financement tiers consiste à ce qu'une entité tiers effectue l'investissement initial et à ce que le propriétaire rembourse graduellement cette entité, généralement à travers des factures mensuelles (système "on-bill financing"). Ce mécanisme a été validé comme étant un facilitateur de la rénovation (PROMODUL/INEF4 et NOBATEK/INEF4 2018). Il peut être une solution intéressante pour les propriétaires particuliers et les copropriétaires de PPE, qui, selon l'enquête menée pour cette étude, manquent souvent de moyens de financement pour rénover.

Un exemple de financement tiers est la démarche *Energiesprong*, qui offre la rénovation globale de quartiers homogènes grâce à des méthodes industrialisées. Celle-ci se base sur un contrat de performance énergétique (CPE) : la société de services énergétiques (GRD) effectue l'investissement initial et les locataires remboursent cela grâce aux économies d'énergie garanties, à travers des factures mensuelles sur la période de garantie de 30 ans.

Le financement tiers peut être adapté à d'autres contextes. La rénovation du *quartier de Laguna de Duero* à Torrelago (Espagne) a aussi mobilisé d'une part une entreprise de construction pour financer les travaux d'isolation et d'autre part une entreprise de services énergétiques pour financer le remplacement

de systèmes de chauffage. Le "Médiateur" ici est donc en réalité deux entités.

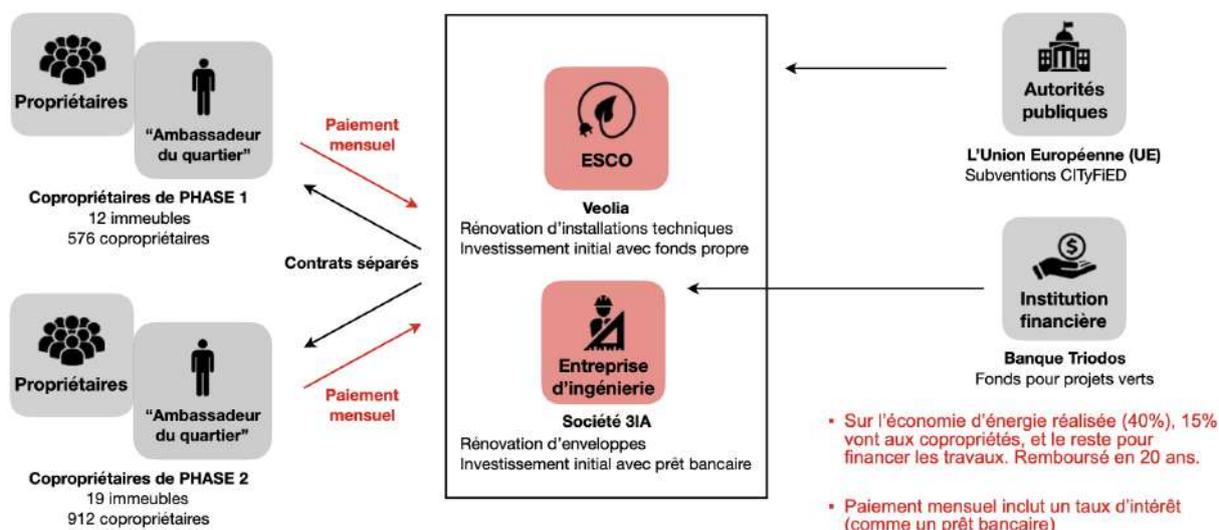


FIGURE 4.1

Modèle de financement tiers pour la rénovation du quartier de Laguna de Duero (Espagne)

Dans les deux cas, l'entité(s) tiers qui effectue l'investissement initial a aussi porté la garantie technique et financière des rénovations. Cette dernière a grandement contribué au succès des projets.

4.2.4 Financement mixte

Ce dernier modèle pourrait également répondre aux besoins des propriétaires manquant de moyen de financement pour la rénovation. Il a été proposé dans le livre blanc *"How Blended Finance Can Catalyse Building Renovation"* d'EIT CLIMATE-KIC 2021, la principale initiative pour l'innovation climatique de l'Union Européenne, financée par cette dernière.

Le modèle proposé de financement mixte part du constat qu'une rénovation à l'échelle du quartier n'est pas une activité homogène avec un rendement donné et un risque fixe. Mais plutôt, une telle démarche consiste en différentes activités, ou couches, chacune avec ses propres retours. Par conséquent, il est utile de **déconstruire le travail en ces couches spécifiques** pour comprendre quel potentiel financier (et non financier) est associé à chacune.

Un modèle de financement mixte peut aider à répondre à ce besoin, en rassemblant les sources de financement suivantes dans **un fonds unique** :

- En premier lieu, **les ressources privées** financent les mesures de rénovation qui apportent des rendements financiers positifs. Celles-ci seraient des mesures "légères" comme les mesures d'optimisation énergétique, ou des panneaux photovoltaïques sur le toit. Les économies d'énergie associées pourraient financer ces mesures et donc rendraient ces dernières rentables au bout de quelques années.
- Deuxièmement, **les fonds philanthropiques et publics** investissent dans les aspects de la rénovation qui ont le plus grand impact social et environnemental. Celles-ci seraient des mesures plus conséquentes comme le remplacement des systèmes de chauffage, ou l'isolation d'enveloppe. Les économies d'énergie associées ne suffisent pas à financer ces mesures et donc le retour sur

investissement se fera dans le long-terme.

- Enfin, il y a aussi les **investissements supplémentaires dans le quartier**. Il s'agit notamment d'améliorations sociales et d'infrastructures, comme des centres communautaires, des parcs et des espaces verts entre les bâtiments. Ces investissements ne rapportent aucun capital directement, et ne sont donc pas adaptés au financement par les systèmes de financement traditionnels, mais sont essentiels à la réalisation du projet global avec la participation et l'engagement des habitants.

La combinaison de ces ressources par le biais du financement mixte ouvre des opportunités pour des projets de rénovation communautaire profonds à une échelle beaucoup plus grande, ce qui accélère à son tour le rythme de rénovation des bâtiments nécessaire pour atteindre les objectifs climatiques de l'UE. L'ajout d'**autres sources de financement** (emprunts hypothécaires par exemple) peut permettre aux citoyens de s'impliquer dans la rénovation à grande échelle de leurs quartiers. L'engagement des citoyens sera essentiel pour favoriser la modernisation à grande échelle dans toute l'Europe.

Donc, ce modèle de financement permet aux pouvoirs publics d'attirer des financements privés et d'amplifier le capital disponible pour le développement des infrastructures bien au-delà de ce qui peut être soutenu par les seuls financements publics (plans de relance, programmes sociaux, subventions), **s'attaquant ainsi à l'un des principaux obstacles à la mise en œuvre de la rénovation des bâtiments à grande échelle**. D'un point de vue financier, un tel modèle offre **une sécurité supplémentaire aux investisseurs privés** puisqu'ils détiennent des actions de premier rang par rapport aux autres actionnaires. Les initiatives privées bénéficient également de la possibilité de créer un impact par le biais d'activités ESG, permettant aux gestionnaires d'actifs de satisfaire les exigences des investisseurs en matière de responsabilité sociale et environnementale.

Avec des volumes de capital élevés, un tel fonds pourrait financer des rénovations au niveau des quartiers et des districts, ouvrant de nouvelles possibilités de changement systémique. Par exemple, à cette échelle, il est possible pour les résidents locaux de travailler avec les parties prenantes, co-crédant l'espace dans lequel ils veulent vivre. Aussi, cet engagement avec les communautés locales facilite l'agrégation de la demande en aidant à aligner les objectifs communautaires avec la rénovation des bâtiments. Cela génère des **économies d'échelle grâce à des coûts marginaux inférieurs** et permet même de nouvelles façons de créer des revenus qui ne seraient pas possibles au niveau du bâtiment individuel.

4.3 Facteurs de succès d'une approche par quartier

Dans le cadre de la mise en œuvre d'une rénovation par quartier, il existe plusieurs facteurs pouvant contribuer directement ou indirectement au succès de la démarche, en dehors des 4 critères majeurs listés dans le chapitre 3. Ces facteurs ont été identifiés dans les exemples analysés dans l'annexe de cette étude (Chapitre 6).

- **Rôle central et proactif des autorités**

Le rôle central des autorités est au cœur de la majorité des projets de rénovation de quartier. Ces derniers ne peuvent fonctionner sans l'engagement, l'accompagnement et la capacité financière des autorités impliquées (CAVELTI, GUIDO AND GOETZ, RENÉ AND BAUMGARTNER, ROBIN 2020).

- **Des propriétaires déjà motivés à rénover dans le quartier**

Avoir un propriétaire déjà partant pour rénover s'avère être un facilitateur pour inciter les autres propriétaires du quartier, en particulier si celui-ci occupe une place importante dans le quartier. Par exemple à la Cité du Lignon, un des grands propriétaires s'est lancé dans la rénovation et a déclenché "l'effet domino" dans le quartier.

- **Avoir un ambassadeur du quartier**

S'il y a un grand nombre de propriétaires, il peut être utile de choisir ou d'élire un ou plusieurs "ambassadeurs du quartier" (BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR, BAU UND STADTENTWICKLUNG 2011). Cette personne représentera l'ensemble des propriétaires et défendra leurs intérêts.

- **Accompagnement administratif, technique et financier des propriétaires**

Les expériences suisses, à savoir *Onex-Rénove* (OCEN 2018), *Lancy-Rénove*, et l'*approche par "cluster" de la Ville de Zurich* (CAVELTI, GUIDO AND PFIFFNER, MICHAEL D. 2017) ont tous confirmé que les séances d'information et en particulier les workshops réunissant les propriétaires "autour de la même table" avec les offices cantonaux et communaux ont suscité un fort intérêt et ont pu déclencher des rénovations.

D'autres démarches vont même plus loin, vers une simplification des démarches administratives. Lors des rénovations de quartiers à Vitoria-Gasteiz et Tartu dans le cadre du projet européen *SmartEnCity*, des guichets uniques ont pris en charge l'intégralité des démarches, incluant les demandes de permis de construire, les demandes de prêts bancaires et de subventions.

- **Rénover un "bâtiment témoin" dans le quartier**

Quand des projets de rénovation sont initiés et les mécanismes de financement prêts à être engagés, l'étape suivante est la prise de décision. Bien qu'il soit impossible de forcer la décision des propriétaires, il est possible de favoriser des décisions partagées, notamment à travers un "bâtiment témoin". Un premier bâtiment portant ce nom est rénové et est utilisé comme un showroom que les autres propriétaires et habitants du quartier peuvent visiter, où l'exemplarité et la performance de l'opération sont rendues visibles. Cette solution peut grandement servir de déclenchement dans la prise de décision.

L'efficacité d'un "bâtiment témoin" a été confirmée dans la rénovation du Quartier de la Paix à Nyon, dans la démarche allemande *Energetische Stadtsanierung* et le *guide pour la rénovation de quartiers homogènes* destiné aux collectivités françaises (PROMODUL/INEF4 et NOBATEK/INEF4 2018).

- **Communication aux usagers**

Une bonne communication entre les différentes parties prenantes, en particulier avec les résidents, joue un rôle clé pour la réussite de beaucoup de cas étudiés (chapitre 2.3). La démarche genevoise *Onex-Rénove* souligne que les workshops et séances d'information et de conseils personnalisés ont suscité un **grand intérêt auprès des propriétaires bailleurs** (OCEN 2018) ; la méthodologie *SmartEnCity* insiste sur l'importance d'impliquer les propriétaires et les usagers et les placer au centre de la discussion dès les premières phases afin d'obtenir le plus grand nombre d'entre eux qui adhèrent au projet (STEINBEIS-EUROPA-ZENTRUM 2021) ; le programme public allemand pour la rénovation par quartier *Energetische*

Stadtsanierung recommande aussi la collaboration et communication entre divers acteurs - autorités, propriétaires et industriels - dès les premières étapes ainsi que la création d'un guichet d'information physique dans le quartier pour accompagner les propriétaires et habitants. En outre, un leadership fort est attendu de la part des autorités publiques pour coordonner les activités en raison du grand nombre de parties prenantes (ROSE et al. 2021).

Les motivations initiales du propriétaire peuvent être très diverses et les motivations écologiques ne sont souvent pas prioritaires voire inexistantes. La motivation est alors plus à entretenir et elle passe par une meilleure implication. Il faudrait **passer du discours "trop technique"** du technicien au client à **une forme d'échange** où sont privilégiées les interactions avec un tiers de confiance qui connaît les soucis du propriétaire et parle son langage (PROMODUL/INEF4 et NOBATEK/INEF4 2018).

- **Loyers inchangés après la rénovation**

La garantie d'un loyer inchangé après la rénovation a contribué aux grands succès dans le Quartier de la Paix et la démarche *Energiesprong*. Dans le contexte suisse où les locataires sont majoritaires, une telle garantie serait appréciée.

- **Élaborer et offrir des "packs de rénovation" standardisés à l'échelle du quartier**

Dans la mesure du possible, il serait pertinent de standardiser les rénovations à l'échelle du quartier et de penser en "packs" avec différents niveaux d'investissement (par ex. 1) rénovation selon les normes actuelles, 2) rénovation selon les exigences 2030, 3) rénovation selon les exigences 2050). Les propriétaires peuvent choisir le "pack" qui correspond le mieux à leurs besoins et à leurs capacités financières. En standardisant ces démarches, les coûts de travaux peuvent être réduits, comme montré dans les exemples de la Cité du Lignon, du Quartier de Coronacion (Vitoria-Gasteiz) ou encore de la démarche *Energiesprong*. Plus le quartier présente des immeubles de type similaire, plus le potentiel de standardisation sera grand. Le quartier est une bonne échelle pour générer ces économies.

- **Une démarche de participation citoyenne**

La participation citoyenne contribue souvent au succès d'un projet. L'engagement actif des résidents du quartier, bien qu'il peut varier en niveau en fonction du contexte et du modèle de gestion de projet, peut créer une grande cohésion autour du projet dans le quartier.

Malheureusement, le canton de Vaud compte deux contre-exemples - à savoir le Quartier des Bergières (Lausanne) et le Quartier de Florissant (Renens) où le manque de communication aux habitants du quartier a mené, respectivement, à l'abandon de la surélévation des immeubles et à l'abandon complet de la révision du plan de quartier (PQ) incluant rénovation et densification.

La participation citoyenne et la prise en compte des besoins des habitants permettront d'éviter les phénomènes souvent liés au renouvellement de quartier, tels que la gentrification. Favoriser la mixité sociale et générationnelle est aussi un aspect important.

- **Garantie d'économie d'énergie**

Au-delà des solutions techniques, l'approche quartier nécessite un modèle d'affaire qui répond aux attentes du client (propriétaire). L'exemple d'Energiesprong satisfait en effet ces attentes : la garantie de performance énergétique dans le temps, la rapidité de mise en oeuvre grâce à des processus industrialisés, et enfin la maîtrise des coûts permettent ensemble de déclencher l'acte de rénovation. Le modèle équivalent en Suisse, le contrat de performance énergétique (CPE), permet une durée de contrat de 10 ans au maximum selon l'OBLF et n'est malheureusement pas adapté aux rénovations d'enveloppe qui ne sont presque jamais rentables en 10 ans.

- **La carotte et le bâton**

Afin de non seulement réussir la rénovation par quartier mais aussi d'accélérer la rénovation énergétique de manière générale, la Direction de l'énergie pourrait prendre comme exemple son homologue genevois. L'Office cantonal de l'énergie (OCEN) mise à la fois sur l'encouragement (carotte) et l'obligation (bâton).

D'une part, les mesures contraignantes sont : l'obligation d'assainissement d'immeubles au-delà d'un certain seuil IDC et l'obligation d'assainissement des fenêtres présentant des déperditions énergétiques élevées, à travers leur adaptation ou remplacement. D'autre part, ces bâtons sont accompagnées de carottes, qui sont les mesures incitatives suivantes : l'exonération de l'impôt immobilier complémentaire pendant 20 ans, les subventions Programme Bâtiments non plafonnées, et le soutien fort de l'Etat à travers l'OCEN en matière de rénovation.

4.4 Freins à la mise en oeuvre

La rénovation par quartier fait face à des freins associés à la structure éclatée intrinsèque à la notion de quartier. Ainsi, à la différence d'une rénovation individuelle, la complexité vient de la multiplicité de travaux à réaliser tout en s'adressant à un groupe de propriétaires sans unité (PROMODUL/INEF4 et NOBATEK/INEF4 2018). L'approche de rénovation par "cluster" de propriétaires développée par la Ville de Zurich confirme également la difficulté de rassembler ces multiples acteurs et de travailler ensemble vers un objectif commun (CAVELTI, GUIDO AND GOETZ, RENÉ AND BAUMGARTNER, ROBIN 2020).

- **Longueur du processus**

La rénovation par quartier est chronophage et pourrait durer beaucoup plus longtemps qu'une rénovation individuelle. Beaucoup de ressources financières et humaines doivent être mobilisées pour fédérer les propriétaires et habitants du quartier.

- **Disparité entre propriétaires du quartier**

Bien qu'ils font partie du même type (ex. institutionnel ou particulier), les propriétaires ont souvent des connaissances, expériences et stratégies divergentes en matière de rénovation. Cette disparité peut empêcher la fédération des propriétaires du quartier autour d'un objectif commun.

- **Disparité entre bâtiments du quartier**

Certains bâtiments du quartier sont possiblement déjà rénovés dans le passé, ont des degrés d'entretien ou de dégradation différents, ou encore présentent des typologies hétérogènes. Cette disparité peut conduire à l'impossibilité de mutualiser certains processus à l'échelle du quartier. Cependant, cela n'empêche pas forcément l'acte de rénovation et n'enlève pas tout le potentiel de l'approche par quartier.

- **Contestations de locataires**

Des locataires résidant dans un immeuble depuis plusieurs décennies n'ont souvent pas eu de changement de loyer, et paient par conséquent des loyers très bas selon les standards actuels. Mettre leurs loyers à jour avec une rénovation pourrait engendrer des oppositions. De plus, les rénovations nécessitant le relogement temporaire des locataires sont cibles de contestations et sont coûteuses pour le propriétaire.

- **Manque de rentabilité des rénovations d'enveloppe**

La rénovation d'enveloppe est un investissement à (très) long terme puisque le temps de retour dépasse généralement les 40 ans, malgré l'augmentation des prix de l'énergie que l'on voit actuellement. En comparaison, les assainissements de chaudières sont souvent rentables en moins de 10 ans.

- **Manque de financement**

Beaucoup de propriétaires de villas et copropriétaires de PPE, en particulier les propriétaires âgés, pourraient être réticents à investir dans la rénovation de leurs biens. D'autant plus si ces propriétaires sont déjà en situation d'endettement.

- **Pénurie de logements dans le canton**

Selon VUILLE et al. 2014, la pénurie de logements locatifs dans le canton de Vaud décourage les rénovations énergétiques, car les propriétaires n'en ont pas besoin pour trouver des locataires. En effet, en 2022, sept districts sur les dix (à l'exception des districts d'Aigle, de la Broye-Vully et du Jura-Nord vaudois) que compte le canton se trouvent en situation de pénurie de logements vacants, couronné par le marché lausannois très tendu avec son 0,6% de taux de logement vacant (moyenne 2019-2021). Suite à un échange avec un professeur à l'HEPIA, il s'est avéré que dans le canton de Genève, la détente du marché locatif commencerait à provoquer une pression sur les propriétaires (en particulier d'anciens immeubles) à rénover, même si celle-ci est pour l'instant faible.

Chapitre 5

Conclusions et recommandations

5.1 Conclusions de l'étude

Cette étude a montré que la rénovation à l'échelle du quartier présente de multiples potentiels pour atteindre les objectifs du Plan Climat du canton. Le quartier se présente comme une échelle opérationnelle appropriée puisqu'elle intègre autant les objectifs particuliers des acteurs que les objectifs plus généraux au niveau de la ville.

Selon l'analyse de bonnes pratiques de rénovation de quartiers, l'approche quartier permet d'atteindre des taux de rénovation annuels **bien supérieurs à 3%** et dépassant la barre des 10% dans certains cas. Les exemples en Suisse sont essentiellement des révisions de plan de quartier avec un propriétaire unique ; cependant, plusieurs initiatives publiques prometteuses de rénovation de quartiers avec multiples propriétaires ont vu le jour ces dernières années à l'échelle européenne : à savoir Onex Rénove à Genève, le programme *Energetische Stadtsanierung* en Allemagne, ou encore le *Group Repair Scheme* au Royaume-Uni.

En outre, la rénovation par quartier permet d'implémenter des mesures propres à l'échelle du quartier qui engendrent des **co-bénéfices financiers**. Notamment, la mutualisation des demandes de financement permettrait aux propriétaires particuliers d'obtenir des taux de prêt plus avantageux auprès des institutions financières grâce à un volume d'emprunt conséquent. Aussi, la mutualisation des travaux (équipements de chantier, personnel, logistique) pourrait faire baisser les coûts par unité de logement jusqu'à 15% grâce à l'économie d'échelle.

D'autres mesures apportent aux acteurs impliqués des co-bénéfices **d'ordre qualitatif** qui ne seraient pas envisageables à l'échelle du bâtiment individuel et qui permettent d'améliorer la qualité de vie et l'attractivité du quartier dans son ensemble. L'enquête a confirmé les intérêts des propriétaires pour ces mesures, en particulier la mutualisation des demandes de financement, le regroupement des travaux (réduction de coût par économie d'échelle, économie de ressources humaines), l'approvisionnement énergétique local et la simplification des démarches administratives.

L'analyse de bonnes pratiques a permis de déduire les critères structurels à prendre en compte lors de la sélection d'un quartier :

1. Quartier situé dans une zone prioritaire de la commune
2. Vétusté des bâtiments nécessaire dans le quartier
3. Homogénéité fortement souhaitée des types de propriétaire dans le quartier
4. Homogénéité fortement souhaitée des types de bâtiment dans le quartier

Suivant ces critères de sélection, plus d'une quarantaine de quartiers à haut potentiel de rénovation, que l'on nomme **pôles de rénovation**, ont été identifiés à l'échelle cantonale et listés par commune.

La mise en oeuvre présente des opportunités mais aussi beaucoup d'enjeux, en raison de la complexité du processus et la multiplicité d'acteurs à impliquer, qu'ils soient publics ou privés. D'une part, les moteurs à la rénovation par quartier sont :

- **Engagement et attitude proactive des autorités** : les autorités doivent aller au-delà de leurs rôles traditionnels de contrôleur des constructions et avoir des ressources humaines et financières suffisantes pour initier et coordonner les opérations par quartier.
- **Accompagnement administratif des propriétaires** à travers des échanges physiques réguliers entre les propriétaires et les autorités, la simplification voire la prise en charge des démarches
- **Communication à l'ensemble des acteurs du quartier** : en particulier, la communication aux locataires est d'une importance capitale dans le contexte vaudois
- **Opportunités de financement** : financement avantageux grâce à l'économie d'échelle, mesures fiscales attractives pour les propriétaires
- **Abondance de "passoires thermiques" dans le canton** : la proportion des immeubles dont les enveloppes sont classés F ou G est estimée à environ 36% par rapport au parc immobilier vaudois. Si la révision future de la Loi vaudoise sur l'énergie (LVLEne) obligeant l'assainissement de ces bâtiments est acceptée, la demande de rénovation sera grandement stimulée et certains quartiers entiers devront être soumis à cette obligation.
- **Conscience grandissante pour la décarbonation des systèmes de chauffage** : Un interlocuteur d'une entreprise vaudoise spécialisée en rénovation constate que la "pression pour rénover" augmente depuis 2 ou 3 ans, et davantage depuis le début de la guerre en Ukraine.
- **Flambée des prix de l'énergie** : l'évolution actuelle des prix du mazout et du gaz poussent les propriétaires à utiliser une source alternative. Il serait cependant souhaitable d'optimiser l'efficacité énergétique du bâtiment avant d'effectuer le "fuel switch".

D'autre part, les freins à la rénovation par quartier sont multiples :

- **Disparité entre les propriétaires du quartier** : bien qu'ils soient du même type, les propriétaires ont souvent des moyens financiers différents, connaissances hétérogènes sur leurs biens, des stratégies d'investissement différentes et des volontés divergentes.
- **Disparité entre les bâtiments du quartier** : même si les bâtiments d'un quartier ont été construits avec les mêmes typologies, il se peut qu'ils aient été entretenus ou rénovés de différentes manières dans le passé. Les besoins de rénovation sont donc différents et il est difficile de mutualiser la planification et les travaux.
- **Multiplicité d'acteurs dans le quartier** : il existe la difficulté de fédérer des acteurs publics et privés, qui n'ont pas forcément l'habitude de se communiquer, autour d'un objectif commun

- **Temps long d’une rénovation par quartier** : le processus nécessite non seulement une forte volonté politique dans le long-terme, mais aussi des ressources financières et humaines importantes auprès des autorités publiques.
- **Risques** : en raison du temps long et de la multiplicité d’acteurs, l’intervention par quartier engendre des risques financiers importants.
- **Flambée des prix de matériaux liée aux perturbations d’approvisionnement** : surtout depuis le début de la guerre en Ukraine, les coûts de travaux de rénovation sont en augmentation et le secteur de la construction souffre de problèmes d’approvisionnement des matériaux.

Il faut noter, par ailleurs, que la rénovation par quartier ne pourra éviter les freins habituels à la rénovation, notamment le temps de retour sur investissement long des rénovations (en particulier celles qui incluent la rénovation d’enveloppe). En cas de rénovation, les propriétaires bailleurs doivent souvent ajuster vers le bas les loyers au taux hypothécaire de référence, tandis que les propriétaires occupants n’obtiennent pas suffisamment de gain financier lié aux économies d’énergie. **L’approche par quartier pourra difficilement être réalisée sans lever les freins à l’échelle du bâtiment individuel.**

Enfin, la rénovation par quartier doit être accompagnée par des **modèles d’affaire** appropriés différenciés en fonction des types de propriétaires et de leurs besoins. Le médiateur, entité externe et neutre, joue un rôle crucial à gérer la démarche et fédérer l’ensemble des acteurs du quartier. En standardisant la gestion de projet, il pourra assurer la répliquabilité de la démarche dans plusieurs communes ou cantons à long terme.

5.2 Recommandation de mesures à l’État

- **Adopter une attitude proactive pour accompagner les propriétaires**

Avant tout, la rénovation par quartier doit se construire sur un engagement fort des autorités, en particulier le canton, à accompagner, faciliter les démarches pour les propriétaires. Il est nécessaire d’aller au-delà de la délivrance des subventions et de la vérification de conformité au cadre légal. Passer d’une approche réactive à une approche proactive est la fondation pour lancer des rénovations par quartier.

- **Soutenir les communes à identifier des quartiers résidentiels à haut potentiel de rénovation**

La sélection des quartiers potentiels est une des premières étapes clés. Le canton pourrait étudier plus en détail les quartiers potentiels sur l’ensemble de son territoire, en fonction des critères cités dans le chapitre 3 . Il ne serait ni efficace ni souhaitable que chaque commune détermine individuellement des quartiers potentiels sur son territoire, car, d’une part, les données énergétiques sur les bâtiments appartiennent au canton, et d’autre part, demander à chaque commune et son mandataire de faire le même travail à l’aide d’un guide méthodologique serait laborieux et chronophage.

- **Figurer ces quartiers dans le cadre des Plans Directeurs Communaux (PDCom)**

Une fois les quartiers potentiels identifiés, le canton devrait les inscrire en tant que "Pôles de rénovation" dans les révisions de Plans Directeurs des communes. Cela renforcera la coordination nécessaire entre la rénovation énergétique et la planification énergétique territoriale.

- **Intégrer l'approche par quartier dans *Commune Rénove***

Commune Rénove a déjà des infrastructures et un modèle d'affaire adéquats pour la rénovation par quartier. Le canton devrait tester l'approche par quartier dans des communes participantes qui comptent des quartiers potentiels, Lausanne en particulier. Il serait souhaitable d'intégrer la gestion des travaux dans la démarche et d'évaluer les potentiels d'économie d'échelle dans des cas réels.

- **Simplifier les démarches administratives pour les propriétaires**

Dans le cadre d'une rénovation par quartier, les propriétaires devraient pouvoir déléguer ces tâches administratives au Médiateur (demande de permis de construire, demande de subventions). Cela encouragerait davantage de propriétaires à rénover.

- **Initier ou soutenir des révisions de Plans d'Affectation (PA)**

Le canton pourrait à travers les communes soutenir les initiatives privées à l'échelle du quartier, à savoir les révisions de Plan d'Affectation (PA) initiées par les propriétaires. Concrètement, il pourrait faciliter la création des systèmes locaux d'approvisionnement énergétique, la densification vers l'intérieur des quartiers à travers la surélévation, ou encore la mutualisation des travaux de rénovation. En outre, la commune pourrait aller démarcher les propriétaires de bâtiments voisins à participer à cette démarche, de manière à profiter des mutualisations possibles et des économies d'échelle.

- **Subventionner les propriétaires qui participent à une démarche de rénovation par quartier**

Afin d'inciter les propriétaires à participer à une démarche par quartier, le canton pourrait leur octroyer une subvention supplémentaire dans le cadre du Programme Bâtiments. Cela pourrait aussi permettre aux propriétaires de former des groupements par eux-mêmes.

- **Créer un partenariat avec une institution financière pour financer les rénovations de quartier**

Il ne s'agit pas de grouper les prêts (chaque propriétaire emprunte individuellement), mais de grouper les demandes de crédit dans le but d'obtenir des taux plus bas. Cela pourrait intéresser les institutions financières puisqu'elles auront un plus grand volume de crédit. Ce groupement de demandes pourra être fait par l'entité "Médiateur" ou un guichet unique. Cette logique de demande groupée de financement peut être, par ailleurs, transposée dans un immeuble PPE dans lesquels les copropriétaires ont la possibilité, ensemble et accompagné d'un Médiateur, de demander des tarifs préférentiels.

- **Permettre le financement mixte pour les rénovations de quartiers**

Une des méthodes de financement identifiées est le financement mixte qui mêle les fonds publics, les fonds philanthropiques et les ressources privées. Le canton pourrait dans ce sens lancer un fonds public pouvant accueillir d'autres sources d'investissements privés et philanthropiques, qu'il pourra mobiliser pour la rénovation de quartiers.

- **Lancer un projet pilote dans un quartier**

Après avoir analysé des quartiers potentiels dans le canton, on pourrait lancer un projet pilote dans un quartier sélectionné pour tester la méthodologie détaillée dans le Chapitre 4. Comme constaté dans le *Quartier de la Paix* à Nyon ou le Programme *Energetische Stadtsanierung* en Allemagne (Chapitre 6), il serait intéressant de commencer par la rénovation d'un "bâtiment pilote", qui servirait de modèle pour le reste du quartier. Cette méthode permet de réduire les risques liées au projet et de fédérer tous les acteurs du quartier autour d'une rénovation pilote. Agissant comme une vitrine, cette dernière peut être un argument fort pour convaincre les différents acteurs du quartier.

- **Exonération fiscale pour des rénovations performantes**

En cas de rénovation, il arrive souvent que les propriétaires ne puissent pas répercuter les coûts de travaux sur les loyers car ces derniers sont plafonnés par la LPPPL. Par conséquent, il serait souhaitable d'adopter une autre manière de rendre les rénovations financièrement plus attractives pour les propriétaires, en particulier ceux qui atteignent de hautes performances énergétiques. À Genève, les propriétaires d'immeubles assainis avec les labels HPE (équivalent à Minergie) THPE (équivalent à Minergie-P) sont exonérés d'impôt immobilier complémentaire pendant 20 ans.

- **Subventionner les services d'Assistance à la Maîtrise d'Usage (AMU)**

Ajouter dans le Programme Bâtiments une subvention concernant l'AMU. Telles que montré dans la démarche Lancy-Rénove à Genève, celle-ci est un outil efficace pour lutter contre l'écart de performance constaté après la rénovation. À l'échelle du quartier, cette assistance et sensibilisation destinées aux habitants peuvent créer une dynamique et de la cohésion sociale entre eux.

- **Annoncer préalablement toutes les futures obligations d'assainissement**

Sachant que les cycles de rénovation durent 30 ans ou plus, il serait souhaitable que les rénovations à venir prennent déjà en compte les exigences légales futures. Dans le but de laisser le secteur se préparer aux demandes de rénovation, la Direction de l'énergie devrait annoncer préalablement les futures obligations d'assainissement.

- **Crédit immobilier à taux zéro**

Selon l'enquête, beaucoup de propriétaires - en particulier les particuliers (occupants et bailleurs) et les copropriétaires de PPE - ont mentionné le manque de moyens financiers comme un frein à la rénovation. La Direction de l'énergie pourrait être à l'initiative d'un nouveau crédit immobilier à taux zéro pour les travaux de rénovation, où le paiement de l'intérêt serait pris en charge par le canton.

- **Élargir l'utilisation du modèle CPE**

Selon l'article 6c de l'OBLF, la durée maximale d'un contrat de performance énergétique est de 10 ans, ce qui rend impossible le financement de la rénovation d'enveloppe ayant un temps de retour beaucoup plus long. Il faudrait donc permettre des durées de contrat plus longues (20, 30 ans) et de permettre les propriétaires d'apporter du fonds propre (aujourd'hui, seul le prestataire peut financer les travaux).

Chapitre 6

Annexes

6.1 Inventaire d'exemples de rénovation de quartiers

Cet inventaire se veut comme un état des lieux de ces projets pionniers. On étudiera pour chaque exemple identifié son contexte, ses objectifs ainsi que ses résultats obtenus. De plus, une attention particulière sera portée au mécanisme de financement qui a permis la mise en oeuvre de l'approche quartier.

1. **Quartier de la Paix**, Vaud (Suisse)
2. **Quartier des Bergières**, Vaud (Suisse)
3. **Quartier de Florissant**, Vaud (Suisse)
4. **Onex-Rénove**, Genève (Suisse)
5. **Cité du Lignon**, Genève (Suisse)
6. **Quartier Brühl**, Chemnitz (Allemagne)
7. **Quartier Gaarden**, Kiel (Allemagne)
8. **Holbeck Group Repair Scheme**, Leeds (Royaume-Uni)
9. **Quartier Coronacion**, Vitoria-Gasteiz (Estonie)
10. **Quartier d'immeubles khrushchyovka**, Tartu (Estonie)
11. **Quartier de Linero**, Lund (Suède)
12. **Quartier de Laguna de Duero**, Torrelago (Espagne)
13. **Quartier de Soma Manisa**, Soma (Turquie)
14. **Quartier de Cuatro de Marzo**, Valladolid (Espagne)
15. **Quartier de Lavatrici**, Gênes (Italie)
16. **Quartier de Strubergasse**, Salzburg (Autriche)
17. **Lourdes Rénove**, Tudela (Espagne)
18. **Energiesprong** (Pays-Bas, Royaume-Uni, France, États-Unis)

6.1.1 QUARTIER DE LA PAIX (VD)



(A) Vue aérienne



(B) Façade avant rénovation

Données

| | |
|-----------------------------------|---|
| Type | Projet en cours commencé début 2019 et fin prévue en août 2022 |
| Lieu | Nyon (VD), Suisse |
| Taille du quartier | 12 immeubles représentant 7'529 m ² SRE |
| Acteurs du projet | <ul style="list-style-type: none"> · Coopérative de la Paix (propriétaire) · Société privée Impact Living (entreprise mandatée) |
| Coûts totaux | CHF 4,5 millions (899 CHF/m ²) |
| Financement | Fonds propre de la coopérative, emprunt bancaire (financement sur facture) et subventions (environ CHF 300'000) |
| Type de bâtiments | 10 Bâtiments anciens construits entre 1947 et 1962 et 2 bâtiments neufs construits en 2008 avec standard Minergie |
| Types de propriétaires | Coopérative (propriétaire unique) |
| Type d'occupation | Location |
| Surface de rénovation | 5'004 m ² SRE |
| Taux de rénovation | 100% (33%) |
| Nature des travaux et performance | Rénovation Minergie (sans ventilation) pour les 10 immeubles anciens |

Contexte

À sa création en 1946, la coopérative La Paix a obtenu des terrains cédés par la Ville de Nyon sans rente, mais à condition de construire des logements pour des personnes nécessiteuses (MERZ 2021). La

coopérative a toujours bien entretenu l'ensemble de ses bâtiments. Avec une vision portée vers l'avenir, des travaux d'isolation avaient déjà été réalisés dans les années 2000. Puis, deux nouveaux bâtiments ont complété le quartier en 2008.

La première impulsion a été donnée par la précédente présidente de la coopérative qui souhaitait installer des panneaux solaires sur les toits. Lorsque ce projet a été soumis à Impact Living, ce dernier a proposé d'aller plus loin et de réfléchir à automatiser entièrement le quartier avec des énergies renouvelables. L'idée a été bien reçue par le comité, orienté vers l'avenir des coopérateurs-habitants, dont 40% ont entre 0 et 18 ans.

La mobilité individuelle est un enjeu majeur puisqu'elle représente dans ce quartier la moitié des émissions de CO₂ et des coûts énergétiques importants pour les locataires. De nombreuses réflexions ont eu lieu afin de permettre aux locataires de faire le saut vers la mobilité douce, l'utilisation des transports publics et l'accès à la mobilité électrique.

Objectifs

Dans cette démarche pionnière nyonnaise, l'objectif est de réduire la consommation des douze bâtiments, qui abritent près de 300 habitants, et de passer aux énergies renouvelables, ce qui correspond à une diminution de 90% des émissions carbone du quartier. Au delà des enjeux environnementaux, le projet a garanti qu'il n'y aura pas de hausse de loyer à l'issue des travaux. La société coopérative a même annoncé aux coopérateurs-habitants qu'ils pourront bénéficier d'une baisse de leurs charges.

Stratégie opérationnelle

La rénovation énergétique du Quartier de la Paix est pilotée par l'entreprise mandataire Impact Living. Cette dernière a offert de nombreuses prestations, telles que : la réalisation de l'étude énergétique et de l'état technique de l'ensemble du quartier, l'identification des technologies et des investissements rentables, la création d'un concept pour l'accès à la mobilité électrique pour les 104 logements, des analyses poussées des implications sur les réseaux électriques pour minimiser l'énergie grise et l'utilisation de métaux polluants (tels que le cuivre), la gestion des éléments administratifs (facturation des services énergétiques, modifications du droit du bail, rôle fiduciaire pour la banque, démarches de permis de construire), le chiffrage précis du coût total des travaux et appels d'offres, le suivi de chantier avec la coordination des différents artisans sur une période de 18 mois, le suivi des mises en services et des garanties, la création des algorithmes de gestion de l'ensemble des appareils et protection des données des utilisateurs. Par ailleurs, les demandes de permis de construire ont été déposés séparément pour chaque bâtiment.

Le projet de rénovation comprend les mesures suivantes :

- Rénovation standard des toitures avec une isolation thermique en laine de bois ;
- Pose de panneaux photovoltaïques sur le toit ;
- Installation de pompes à chaleur air-eau et de chaudières à pellets pour une production de chaleur renouvelable (remplaçant la chaudière centrale à gaz) ;
- Installation de bornes de charge pour véhicules électriques comptant 104 places ;
- Interconnexion électrique entre bâtiments pour l'autoconsommation d'énergie et Regroupement de Consommateurs Propres ;

- Gestion intelligente de la consommation grâce à un réseau informatique ;
- Batterie de stockage d'énergie solaire
- Décharge du réseau électrique urbain

Méthode de financement

La coopérative a les fonds propres nécessaires (près de 20%) pour un emprunt bancaire garantissant le financement du projet, estimé à 4,5 millions de francs. La coopérative touche 10% à 12% de subventions fédérales, cantonales et communales dans le cadre de cette rénovation, valant environ CHF 300'000.

Résultats obtenus

Grâce aux travaux de rénovation, les 10 immeubles des années 1950 sont passés de l'étiquette CECB D à C pour l'efficacité d'enveloppe, et de C à B (ou A pour certains immeubles) pour l'efficacité énergétique. Si l'on ajoute une ventilation mécanique aux bâtiments, ces derniers seraient équivalents au standard Minergie. L'isolation des toitures seule a permis de réduire les charges de 19% pour les locataires. Le résultat le plus significatif se verra à court terme, cependant. Lorsque les travaux seront terminés (en 2022), les installations du quartier produiront 80% d'énergie renouvelable en autoconsommation. Plus que 20% de l'énergie sera importée. En outre, une étude est en cours pour rendre le quartier énergétiquement autonome.

Facteurs de succès

- Une coopérative avec des finances saines et une bonne gérance : une analyse en amont a montré que l'état des bâtiments était déjà bonne pour des bâtiments des années 1950, car ceux-ci étaient bien entretenus et déjà rénovés (étiquettes CECB D pour l'enveloppe et C pour l'efficacité globale)
- Décision d'une personne clé : une ancienne présidente de la coopérative a voulu mettre des panneaux photovoltaïques sur les toits, ce qui a déclenché la démarche
- Vision ambitieuse et globale de l'entreprise mandatée : au lieu de simplement poser des panneaux photovoltaïques, l'entreprise a proposé d'aller plus loin dans les travaux en isolant la toiture et de mener une réflexion à l'échelle du quartier
- Mécanisme de financement basé sur l'économie d'énergie : Loyers inchangés pour les locataires (forte adhésion de l'assemblée générale au projet)
- Rénovation d'un bâtiment pilote : avant de rénover l'ensemble du quartier, un des vieux immeubles a été rénové. Cette démonstration a convaincu le comité de la coopérative de rénover les autres bâtiments.
- Homogénéité des bâtiments : les vieux bâtiments ont tous les mêmes typologies. De ce fait, "il fallait copier coller" lors de la phase de planification et de demande de permis de construire, ce qui a engendré un gain de temps. Cependant, ces gains de temps étaient moins constatés sur le chantier en raison de différences minimales entre les bâtiments.
- Présence d'une personne travaillant sur la gestion administrative de la coopérative et agissant comme point de contact unique pour l'entreprise mandataire
- Population jeune et sensible aux enjeux environnementaux et énergétiques

6.1.2 QUARTIER DES BERGIÈRES (VD)



(A) Vue aérienne



(B) Façade avant rénovation

Données

| | |
|-----------------------------------|--|
| Type | Démarche de révision de plan de quartier initiée en 2010 pour une rénovation énergétique (en cours depuis 2016) et surélévation (abandonnée en 2015) |
| Lieu | Lausanne (VD), Suisse |
| Taille de quartier | 20 immeubles représentant 64'279 m ² SRE |
| Acteurs du projet | <ul style="list-style-type: none"> · Swiss Life Asset Management (propriétaire majoritaire) · Winterthur Assurances (propriétaire) · De Rahm SA (propriétaire) · Ville de Lausanne |
| Type de bâtiments | 20 immeubles collectifs construits entre 1972 et 1988 |
| Types de propriétaires | Propriétaires institutionnels |
| Type d'occupation | Location |
| Taux de rénovation | 67% (11,2% annuel) |
| Nature des travaux et performance | Rénovation d'enveloppe, pose de panneaux photovoltaïques |

Contexte

Le Plan de Quartier (PQ) des Bergières a été élaboré en 1966, dans un contexte de développement urbain lié à l'Expo 64. Ce quartier, construit entre 1972 et 1988, abrite 823 appartements répartis dans quatre tours de dix étages, onze blocs locatifs de quatre, cinq et sept étages, ainsi que cinq immeubles ponctuels de cinq étages. Ces immeubles entourent le collège des Bergières, un vaste complexe scolaire auquel est adossé un centre commercial et des bureaux avec un parking collectif au sud. Les immeubles

locatifs appartiennent pour l'essentiel à l'assureur Swiss Life, les autres à Winterthur Assurances, ainsi qu'au promoteur-régisseur Hervé de Rham.

Objectifs

Initiée en 2010 à la demande des propriétaires, la révision du plan de quartier des Bergières prévoyait de réaliser, simultanément à des travaux de rénovation lourds devenus indispensables pour une grande part des immeubles du quartier, une densification du site. Selon le communiqué de presse de la Ville de Lausanne, le projet permettait initialement la surélévation d'un à deux niveaux de 13 bâtiments, en vue de la construction de 114 nouveaux appartements. Le projet de convention aurait permis de :

- Garantir la réalisation des aménagements extérieurs ;
- Garantir le maintien des locataires dans le quartier ;
- Cas échéant, lors des travaux, assurer dans le quartier le transfert des locataires dans un autre logement et leur retour, aux frais du propriétaire ;
- Conserver les logements existants et nouveaux dans le marché locatif ;
- et Assurer une comptabilité distincte pour les surélévations et les rénovations.

Stratégie opérationnelle

En novembre 2012, le projet combinant rénovation et surélévation avait été présenté aux habitants du quartier lors de deux séances d'information publique portant respectivement sur la densification, puis sur la mobilité et le paysage.

Le principe de densification avait alors été clairement admis par un vote lors de l'assemblée publique. Pour donner suite aux remarques émises lors de l'enquête publique, il avait été demandé aux propriétaires de revoir les besoins en mobilité et d'améliorer le traitement des aménagements extérieurs. Malgré cela, la Municipalité a constaté qu'une partie non négligeable des résidents a fait l'amalgame entre la densification du site et les conséquences sur les loyers imputables aux travaux de rénovation. Aux questions légitimes des habitants relatives aux conséquences de ce projet sur leurs loyers, sur la qualité de vie dans le quartier ou aux conditions de logement pendant le chantier, il n'y a pas eu de réponses satisfaisantes. Les habitants se sont mobilisés, la presse alertée, et de 660 oppositions ont été déposées.

En septembre 2014, Olivier Français, directeur des travaux à la Ville de Lausanne, a convoqué une nouvelle séance d'information, en présence de l'architecte et d'un paysagiste mandaté et des représentants d'une partie des propriétaires, pour présenter le projet révisé.

Cependant, un mois plus tard, près d'une centaine d'habitants se sont réunis lors d'une assemblée et ont formé l'association "Campagne des Bergières", visant à défendre les intérêts des habitants face aux autorités et propriétaires.

Résultats obtenus

En raison de ces oppositions, la Municipalité de Lausanne a décidé d'abandonner la procédure de révision de plan de quartier en janvier 2015, bien que le projet présentait de grandes qualités urbanistiques et paysagères, et qu'un projet de convention venait d'être initié avec chacun des propriétaires.

L'opération aurait certes été, du point de vue financier, intéressante. Elle aurait pu être exécutée rapidement mais selon la conception du développement durable de nombreux points négatifs sont à relever. Ce projet montre, d'une part, que la densification est un sujet très sensible pour les locataires et d'autre part, qu'elle doit être communiquée de manière transparente. Selon une représentante du propriétaire majoritaire de ce quartier, l'opposition des riverains était renforcée par le manque de soutien politique de la part de la Ville de Lausanne.

Cependant, si l'abandon de la procédure de révision supprime la possibilité de surélever les bâtiments, il ne compromet toutefois pas les projets de rénovation que les propriétaires estiment nécessaires, du moment que ceux-ci soient réalisés dans le respect du plan de quartier en vigueur (**Bergières abandon**). Au stade de mai 2022, la rénovation des immeubles dans la partie ouest du quartier est en cours. L'autre moitié reste encore à rénover.

Facteurs de succès

1. **États similaires des bâtiments existants** et donc besoins homogènes de rénovation entre les immeubles construits pendant la même période avec les mêmes typologies
2. **Projet présentant des qualités urbanistiques et paysagères** : les idées initiales du développement de quartier étaient bien reçues par les différents acteurs.

Facteurs d'échec

1. **Manque de soutien politique** de la commune concernant le projet de densification
2. **Manque de communication** sur le projet qui a conduit à la crainte des locataires concernant la hausse des loyers.
3. **Population âgée** : la population du quartier est relativement âgée. Ceci est dû au faible mouvement de sa population : un grand nombre d'habitants de l'ensemble résidentiel des Bergières sont les premiers locataires. Les habitants de plus de 65 ans représentent 26,5% de la population. On peut donc supposer que les loyers de ces locataires sont très bas par rapport aux valeurs actuelles du marché, d'où la réticence de rénover (ce qui augmenterait le loyer)

Potentiel de répliquabilité dans le canton de Vaud

En cas de révision d'un plan de quartier ou d'affectation, l'approche qu'on prendrait aujourd'hui serait bien différente de ce qui a été fait dans le quartier des Bergières, selon un interlocuteur du Service d'urbanisme de la Ville de Lausanne. Selon lui, cette dernière mettrait beaucoup plus d'effort dans l'information et la communication aux riverains, afin de réduire les craintes et malentendus des locataires et de prendre en compte leurs besoins.

Au stade actuel, la moitié est du quartier des Bergières n'est pas encore rénovée et présente un potentiel pour une rénovation par quartier. 9 immeubles représentant 20'814 m² SRE ne sont pas encore rénovés.

6.1.3 QUARTIER DE FLORISSANT (VD)



(A) Vue aérienne



(B) Façade avant rénovation

Données

| | |
|------------------------|--|
| Type | Démarche de révision de plan de quartier incluant la rénovation énergétique et densification, lancé en 2012 et abandonné en 2015 |
| Lieu | Renens (VD), Suisse |
| Taille de quartier | 19 immeubles représentant 50'064 m ² SRE |
| Acteurs du projet | <ul style="list-style-type: none"> · Swiss Life Asset Management (propriétaire) · Commune de Renens · Le Groupe d'Intérêt de Florissant (GIF) |
| Coûts totaux | Inconnus |
| Type de bâtiments | Bâtiments construits entre 1960 et 1970 (uniformité architecturale) |
| Types de propriétaires | Institutionnels (fonds immobilier) |
| Type d'occupation | Location |
| Taux de rénovation | 0% |

Contexte

Construit au début des années soixante pour la classe moyenne et dans l'essor lausannois de l'Expo 64, le quartier de Florissant comprend huit barres de logement de dix étages, disposées dans un généreux espace public.

Parmi les 19 bâtiments du quartier, seul 1 avait été rénové dans les années 1980 et 3 dans les années 1990. L'étude de l'UNIL par HENRY et MAURIZIO 2009 avait constaté le mauvais état du bâti de ce quartier en comparaison à son environnement.

Ce projet s'inscrit dans le programme de la Confédération « Projets urbains - Intégration sociale dans des zones d'habitation ». Ce programme offre un soutien technique et financier sur une période de quatre ans (2008-2011) aux villes et communes de petite et moyenne tailles qui comptent sur leur territoire des zones d'habitation sensibles et ne disposent pas d'instruments adéquats pour résoudre leurs problèmes de manière coordonnée et efficace. Le projet est également soutenu financièrement et techniquement par le Canton de Vaud. L'Observatoire universitaire de la ville et du développement durable est mandaté par la ville de Renens pour l'accompagner dans la mise en œuvre de ce projet urbain (DIND 2012).

Objectifs

La révision du plan de quartier de Florissant avait pour objectif de rénover l'ensemble du quartier et de profiter de cette opportunité pour densifier le quartier. Quatre bâtiments supplémentaires seraient bâtis dans le quartier, dont un EMS. Cette opération avait aussi pour but de matérialiser la politique de densification de la commune et de répondre à la pénurie de logements.

Stratégie opérationnelle

Porté au départ par les propriétaires du quartier, Swiss Life en tête, le projet de densification de Florissant a été relayée par la Municipalité de Renens, qui entendait profiter de l'occasion pour y placer de nouvelles classes d'école, des logements protégés et un EMS. Ce quartier de 1400 habitants, dont aujourd'hui 50% d'étrangers, aurait dû accueillir plusieurs centaines de nouveaux venus.

Les étapes de la tentative de révision du plan de quartier étaient les suivantes :

- **2012 à 2014** : travail autour du projet avec les partenaires
- **Fin 2014** : examen préalable technique au Canton
- **3 février 2015** : présentation publique du projet remanié, en l'état, aux habitants et aux partis et démarche de concertation pour la suite
- **20 mars 2015** : abandon du projet de révision de plan de quartier par la Municipalité

Résultats obtenus

Début février, une assemblée publique a montré que l'opposition, animée par un groupe de riverains, le GIF, n'avait nullement désarmé, même si le plan d'origine a été revu à la baisse.

Selon le communiqué de presse du 20 mars 2015, la Municipalité de Renens reconnaît un climat très tendu concernant ce projet de développement de quartier et admet certaines maladresses de communication. En raison de l'opposition marquée des habitants du quartier, l'abandon du projet a été prononcé.

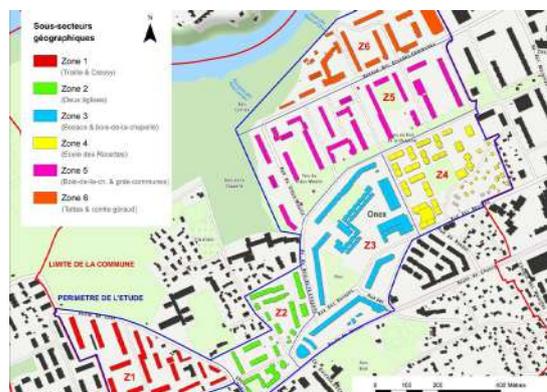
Facteurs d'échec

1. **Maladresses de communication de la Municipalité** :
2. **Des locataires résidant dans le quartier depuis longtemps** : la rénovation implique la mise à jour de leurs loyers, qui n'avaient dans certains cas pas beaucoup (voire du tout) augmentés depuis des décennies
3. **Contexte pré-électoral défavorable** :

6.1.4 ONEX-RÉNOVE (GE)



(A) Vue aérienne



(B) Plan du quartier

Données

| | |
|-----------------------------------|--|
| Type | Programme pilote d'accompagnement à la rénovation (début 2014 à fin 2017) |
| Lieu | La "Cité Nouvelle" à Onex GE, Suisse |
| Taille du quartier | 273 bâtiments représentant 535'700 m ² SRE |
| Acteurs du projet | <ul style="list-style-type: none"> · Ville d'Onex, co-pilote · Office cantonal de l'énergie du canton de Genève (OCEN), co-pilote · le Département de l'aménagement, du logement et de l'énergie (DALE) · les secteurs du développement durable et de l'aménagement urbain de la commune d'Onex (SDD) · le Groupe énergie de l'Université de Genève · la Haute école du paysage, d'ingénierie et d'architecture de Genève · Signa-Terre SA (éco-conseiller) |
| Coût du projet | CHF 558'477 (dont CHF 223'512.00 subventionnés par l'OCEN) |
| Financement | Ville d'Onex (avec subventions de l'OCEN) |
| Type de bâtiments | Bâtiments résidentiels collectifs construits entre 1960 et 1980 |
| Types de propriétaires | Propriétaires institutionnels (institutions de prévoyance, fonds immobiliers) |
| Type d'occupation | Location |
| Taux de rénovation | 14,3% (taux annuel 7,5%) |
| Nature des travaux et performance | Rénovation Minergie (HPE) pour 4 immeubles, Rénovation intégrale (isolation façade et remplacement vitrages) pour 1 immeuble |

Contexte

Lors de l'élaboration du programme d'action 2014-2017 de la Ville d'Onex visant les objectifs de la Société 2'000 Watts, il a été constaté que l'état des bâtiments est le point faible du bilan énergétique communal. Tout particulièrement, les bâtiments de la Cité d'Onex apparaissent comme une cible prioritaire de rénovation : construite dans les années 1960 et 1970, la Cité d'Onex représente 55% des bâtiments de logements du territoire communal, soit environ 600'000 m² de surface chauffée, dotées d'IDC (Indice de dépense de chaleur) relativement élevés, correspondant à une consommation de l'ordre de 80 GWh/an.

La Ville d'Onex sollicite l'OCEN pour qu'il l'assiste dans un démarchage auprès des propriétaires. L'OCEN propose alors un programme plus ambitieux, dont le but est d'inciter les propriétaires et régisseurs des immeubles de la Cité à s'engager dans un programme de rénovation énergétique de grande envergure. Les deux co-pilotes, l'OCEN et la Ville d'Onex, se sont associés aux cellules "énergie" de l'Université de Genève et "architecture" de l'Hepia, ainsi que la société SignaTerre.

Le périmètre du projet a été défini comme les logements collectifs de plus de 3 preneurs de chaleur, ce qui représente au niveau cantonal presque la moitié de la surface énergétique totale du parc immobilier (19.3 millions de m² SRE, sur un total d'environ 41 millions dans le canton), même s'il ne comporte que 27% des bâtiments du canton.

Objectifs

L'objectif long-terme de ce projet est d'atteindre les exigences de la société 2'000 Watts d'ici 2050. Le programme vise à faciliter les projets de rénovation pour les grands ensembles, avec une logique d'optimisation technico-économique des scénarios de travaux. Concrètement, il vise à rénover les logements de la Cité, à un rythme de 100 à 130 par année, et de par conséquent doubler le taux de rénovation énergétique des bâtiments collectifs à court-moyen terme.

Stratégie opérationnelle

Le projet s'est développé autour de deux grandes phases. Les deux phases se sont succédées dans le temps. Le repérage des propriétaires cibles et les premières prises de contact, assumés par la Ville d'Onex, ont cependant été effectué en parallèle de la première phase :

- La première phase a permis d'élaborer un dispositif, en prenant appui sur l'approche typologique des bâtiments, un dispositif technique pour évaluer l'état des bâtiments et établir des recommandations de travaux à effectuer.
- La deuxième phase a permis de valoriser les outils élaborés lors de la première phase, en interagissant avec les décideurs de l'immobilier (propriétaires et régies).

En mars 2016, la Ville d'Onex a convié en collaboration avec le Département de l'aménagement, du logement et de l'énergie (DALE), les propriétaires et régisseurs pour un déjeuner-débat. Ensuite, les workshops ont consisté à entrer concrètement en matière sur les dossiers techniques de leurs bâtiments respectifs, avec les décideurs de l'Office des autorisations de construire et de l'Office cantonal de l'énergie, tous les deux sous le DALE. À l'issue du premier workshop, trois propriétaires ont annoncé leur engagement de rénovation (près de 200 logements).

Modèle de financement

Le projet a coûté à la commune d'Onex au total 558'477 CHF, les mandats externes et internes compris. 40% de ces coûts ont été couverts par le canton à travers l'OCEN.

Résultats obtenus

Depuis le lancement d'Onex-Rénove, en mars 2016, les propriétaires de 31 allées de bâtiments construites avant 1981 (721 logements) sur les 273 allées du périmètre du projet, ont déposé une demande d'autorisation de construire. Cela correspond à un **taux de rénovations déclenchées/engagées** de 11.4 % sur un an et demi, soit **un taux annuel de 7.5%**. Au stade actuel, tous les immeubles concernés ont été rénovés ou sont en train d'être rénovés. Donc **le taux effectif de rénovation est maintenu à 7.5%**. Ce résultat prouve que la volonté politique des collectivités publiques, la proximité et le dialogue permettent presque à eux seuls de déclencher les projets, ce que, depuis des années, les contraintes et mécanismes légaux, les subventions et les mesures fiscales ne sont pas parvenus à faire.

D'après un coordinateur de projet de la Ville d'Onex, ce qui intéresse le plus les propriétaires et régisseurs sont l'accompagnement du DALE et les facilitations administratives. Selon lui, les **workshops ont été un outil stratégique indispensable** pour interagir avec les propriétaires. En effet, ces derniers sont invités à établir un dialogue avec les différents services de l'administration cantonale (OCEN, OAC, LDTR, SABRA, Police du feu) qui interviennent dans les projets de rénovation. Prenant appui sur le travail de démarchage préalable effectué par la commune auprès des propriétaires, ces workshops permettent de formaliser un premier engagement dans le processus de rénovation. Ces workshops, organisés à plusieurs reprises, permettent d'accompagner les propriétaires dans leur projet de rénovation et d'en consolider les composantes (compatibilité aux exigences légales, optimisation des subventions).

Un résultat indirect mais intéressant est que l'opération a permis d'économiser suffisamment d'énergie (près de 3,5 millions de kWh thermiques) et donc de libérer de la puissance sur le réseau de chaleur à distance CADIOM (la majorité des bâtiments de la Cité d'Onex y est raccordée depuis 2000), pour que cette dernière puisse alimenter quelques 70'000 m² de nouvelles constructions. (OCEN 2018).

Facteurs de succès

1. **Double engagement de l'Etat et de la commune** : Les propriétaires sont sensibles à l'accompagnement et l'attitude proactive des collectivités publiques.
2. **Démarches de communication et interactions personnelles avec les propriétaires et leurs représentants** : Forte dimension relationnelle du projet et l'engagement proactif de la commune d'Onex pour aller à la rencontre des propriétaires. Les Workshops d'accompagnement des propriétaires (guichet unique des services de l'administration) ont rencontré un vif intérêt des propriétaires et ont grandement contribué à la réussite.
3. **Des mesures administratives facilitées** : La possibilité, pour les propriétaires et leurs représentants, de dialoguer avec les offices préavisateurs préalablement à la demande d'autorisation de construire, permet de lever plusieurs barrières, objectives ou subjectives, en rapport avec l'administration
4. **Des mesures fiscales attractives** : il est important de noter que le canton de Genève applique depuis 2012 une déduction à 100% des frais «engagés en faveur de l'utilisation rationnelle de

l'énergie et du recours aux énergies renouvelables». Particularité genevoise, les propriétaires justifiant de l'obtention de standards de «haute ou très haute performance énergétique» (Minergie ou Minergie P) pourront par ailleurs être exonérés de l'impôt immobilier complémentaire durant vingt ans. L'économie annuelle se porte à 0,1% de la valeur fiscale pour les particuliers et 0,2% pour les sociétés (PLANCADE 2015).

5. **Obligation d'assainissement** : Le calcul de l'IDC est obligatoire pour tous les bâtiments chauffés du canton de Genève. Lorsque l'IDC moyen sur 3 ans excède le seuil de 800 MJ/m²/an, la réalisation d'un audit énergétique du bâtiment est exigée, et des mesures d'assainissement doivent être mises en oeuvre.
6. **Obligation de remplacer les simples vitrages** : d'après un interlocuteur de l'OCEN impliqué dans Onex-Rénove, quelques bâtiments auraient été concernés par cette obligation.

La démarche onésienne est répliquée actuellement dans la commune voisine de Lancy, où des immeubles résidentiels collectifs similaires se trouvent. Pour contrer les écarts de performance constatés à Onex, l'assistance à la Maîtrise d'Ouvrage énergie (AMOén) et l'Assistance à la Maîtrise d'Usage (AMU) ont été intégrés dans la démarche Lancy-Rénove. L'AMU est un volet crucial puisqu'elle intègre pleinement les locataires dans le processus de la rénovation. L'assistant en maîtrise d'usage (AMU) joue un rôle de **médiateur neutre** entre le propriétaire, la régie, la maîtrise d'oeuvre et les locataires. L'AMU a pour objectifs de 1) faire adhérer les locataires au projet de rénovation, et 2) leur faire adopter les bons gestes de consommation dans la durée. Ses modes d'interaction avec les locataires sont multiples : réunion d'information, visites en porte à porte, comités d'usage, ateliers d'usage, sensibilisation aux écogestes et permanence (optionnel). Le succès de l'outil AMU a été validé par un interlocuteur de l'OCEN.

Potentiel de répliquabilité dans le canton de Vaud

Bien que les cantons de Vaud et de Genève soient voisins, les caractéristiques de leurs parcs immobiliers diffèrent grandement. Comparé au canton de Genève, le parc résidentiel vaudois ne compte pas autant de grands ensembles collectifs construits dans les années 1960 et 1970. Genève est un canton plus petit et plus urbain ; tandis que Vaud est beaucoup plus étalé et compte une majorité de communes périphériques et rurales. Aussi en terme de politique, le canton semble avoir beaucoup de pouvoir dans le contexte genevois, alors que les communes ont plus de poids politique dans le canton de Vaud.

Des avantages fiscaux liés à la rénovation énergétique (exonération d'impôt immobilier durant 20 ans pour les bâtiments à haute performance) semblent aussi nécessaires dans le canton de Vaud afin d'inciter encore plus de propriétaires à assainir de manière massifiée. Puis, le recours à l'AMU pourrait réduire le nombre de litiges des locataires dans le contexte vaudois.

Le canton de Vaud pourrait sélectionner stratégiquement des quartiers à rénover (déjà raccordés au CAD) afin de libérer de la puissance sur le réseau de chaleur et d'alimenter d'autres bâtiments grâce à cette économie d'énergie. Pour cela, le canton pourrait intégrer le potentiel de rénovation des quartiers dans la planification énergétique territoriale.

Il est important de rappeler que le projet Onex-Rénove s'arrête à la prise de décision du propriétaire à rénover et n'effectue pas de suivi sur la réalisation des rénovations. Il serait souhaitable de suivre le processus entier de la rénovation comprenant la réalisation des travaux ainsi que le suivi de la performance énergétique post-travaux, afin d'éviter les écarts de performance.

6.1.5 CITÉ DU LIGNON (GE)



(A) Vue aérienne



(B) Plan du quartier

Données

| | |
|-----------------------------------|--|
| Type | Projet en cours, lancé en 2016 |
| Lieu | La Cité du Lignon à Vernier GE, Suisse |
| Taille du quartier | 181'410 m ² SRE |
| Acteurs du projet | <ul style="list-style-type: none"> · Le Comité Central du Lignon (CCL) représentant les propriétaires · Le laboratoire des techniques et de la sauvegarde de l'architecture moderne (TSAM) de l'EPFL · L'Office cantonal de l'énergie (OCEN) · L'Office du patrimoine et des sites (OPS) · Le Groupe énergie de l'Université de Genève · Losinger Marazzi SA (entreprise totale) · Jaccaud et Associés (architecte) |
| Coûts des travaux | estimés à CHF 103'815'294 pour les 79 immeubles rénovés (CHF 608/m ² SRE) |
| Financement | Fonds propres des propriétaires |
| Type de bâtiments | Bâtiments résidentiels collectifs construits entre 1963 et 1971 |
| Types de propriétaires | Trentaine de propriétaires privés et institutionnels |
| Type d'occupation | Location (79 immeubles) / PPE (5 immeubles) |
| Taux de rénovation | 91% (11,4% annuel) |
| Nature des travaux et performance | Rénovation des façades (isolation intérieure et menuiseries doublées par du vitrage performant), des cages d'escalier et des gaines techniques (changement des colonnes montantes et rénovation des toilettes) |

Contexte

Construite entre 1963 et 1971 à Vernier, la cité-satellite du Lignon était à sa création celle de tous les superlatifs : la plus longue barre d'Europe, déployant sa ligne brisée sur tout un kilomètre ; la plus haute tour de Suisse, dominant les rives du Rhône de ses 29 étages et de ses 91 m ; le plus ambitieux projet d'habitat de l'après-guerre avec ses 2'700 appartements et ses 10'000 habitants, réduits à 7'000 en 2013. La Cité a été classée comme monument par le canton de Genève depuis 2009.

A la fin des années 2000, le Lignon avait la réputation d'être un gouffre à énergie. Le binôme de chercheurs Franz Graf et Giulia Marino est alors contacté par l'Office du patrimoine et des sites de Genève (OPS) pour réaliser une étude de faisabilité pour la rénovation énergétique. Ils découvrent alors des façades en très bon état et des valeurs d'isolation du bâtiment excellentes pour les années 1960. Après un processus de concertation avec les services du patrimoine, celui de l'énergie du Canton et le Comité central du Lignon (CCL), une autorisation-cadre unique en Europe est décidée, l'APA Cadre. Elle permet aux propriétaires d'être dispensés de demande d'autorisation de construire pour rénover : il leur faut simplement choisir, selon leur budget, entre deux formules mises au point par les chercheurs, l'une étant un peu plus chère et un peu plus durable que l'autre. Selon Giulia Marino, cette mesure incitative a permis de gérer la rénovation à cette échelle (ISABELLE MAYAULT 2019).

La Cité compte au total 84 immeubles d'habitation appartenant à une trentaine de propriétaires privés et institutionnels et dont cinq immeubles sont en PPE (n°5, 9, 26, 47 et 48).

Objectifs

Cette démarche vise à rénover l'ensemble de la Cité pour améliorer sa performance énergétique, tout en conservant les qualités architecturales du monument classé.

Stratégie opérationnelle

Suite à l'étude énergétique et architecturale des enveloppes des immeubles d'habitation du Lignon validée par l'Etat de Genève, des prototypes des différentes variantes retenues ont été réalisés d'août 2010 à juin 2011 dans l'immeuble 22, sous la direction du TSAM (EPFL), pour vérification et détermination des différentes stratégies d'intervention sur la façade des immeubles pour améliorer ses performances thermiques tout en sauvegardant ses qualités patrimoniales. Ces travaux ont été pris en charge par l'ensemble des propriétaires.

Parallèlement, le CCL a mandaté le bureau Jean-Paul Jaccaud Architectes comme Mandataire Professionnel Qualifié (MPQ) pour la dépose de l'**APA cadre** pour la rénovation des fenêtres, des coursives et des halls d'entrées des 84 immeubles d'habitation du Lignon selon les 3 variantes retenues et les prototypes réalisés.

Celle-ci a été délivrée le 15 août 2011 à l'ensemble des propriétaires et est entrée en force le 20 septembre 2011 pour une validité initiale de 2 ans, mais elle a été prolongée jusqu'à l'été 2022. Elle permet à chaque propriétaire, par une simple ouverture de chantier, de mettre en route le projet de rénovation de son choix avec ses mandataires, ses architectes et ses entreprises et selon son planning des travaux.

Méthode de financement

Les propriétaires institutionnels ont financé les travaux de rénovation avec leurs fonds propres. Des subventions ont été octroyées à chacun des quatre-vingt-quatre immeubles pour un montant total de 11 millions de francs, sous condition du respect de critères et délais de réalisation. Ces subventions sont issues pour moitié environ du budget du Programme Bâtiment et pour l'autre moitié du budget cantonal (GRAF et MARINO 2012).

Résultats obtenus

Au stade du 31 décembre 2020, 91% des immeubles de la Cité du Lignon ont été rénovés (COMITÉ CENTRAL DU LIGNON 2021). La grande majorité des immeubles rénovés sont des logements locatifs, et qu'aucun immeuble en PPE n'est rénové au stade d'aujourd'hui (l'immeuble n° 26 sera d'ici peu la première copropriété à déposer une demande d'autorisation).

Bien que l'APA cadre 34 329 s'est éteinte au 31 décembre 2020, le Comité Central du Lignon a demandé, avec l'aide de l'Office du patrimoine et des sites (OPS), le prolongement de la durée de validité de l'APA cadre jusqu'à fin juillet 2022 afin de réaliser les travaux de rénovation dans les bâtiments restants. Cette demande de prolongation a été acceptée.

Facteurs de succès

1. **Problèmes liés à la façade des bâtiments** : avant la rénovation, les résidents faisaient part de problème mécanique des fenêtres ainsi que de l'infiltration d'eau et d'air.
2. **L'engagement et l'implication de l'Etat de Genève** dès les premières étapes du projet, qui a permis d'aboutir après discussion à la solution "APA cadre", unique en son genre (l'APA est une spécificité genevoise).
3. **L'APA-cadre (autorisation en procédure accélérée)** a dispensé les propriétaires de demande d'autorisation de construire pour rénover : il leur faut simplement choisir, selon leur budget, entre deux formules. Ce moteur a été validé par Giulia Marino et un associé du bureau d'architecture ayant développé l'APA cadre.
4. **La présence du Comité Central du Lignon comme organe fédérateur** : Le CCL a beaucoup encouragé les propriétaires à faire des travaux, en prenant en main la gestion des études, les discussions avec les autorités et le suivi des performances énergétiques. Avant ce projet d'assainissement, la Cité du Lignon avait déjà effectué des travaux de renouvellement de chauffage (entre fin 1990 et fin 2000) coûtant CHF 13,6 millions pour diminuer la consommation énergétique, modernisation des buanderies qui a fait baissé la consommation électrique de 40%, le remplacement des ventilations en toitures et dans les quatre garages, tout cela pour près de 3 millions de francs d'investissement. D'après l'ancien président du CCL, "les privés n'auraient pas mené autant de chantiers s'ils n'avaient pu se fédérer. Dès que l'on travaille sur des gros marchés, on finit par avoir des prix intéressants." (GRAF et MARINO 2012)
5. **Politique de gestion immobilière des propriétaires** : Une bonne partie des propriétaires sont de grands investisseurs immobiliers ayant une politique d'entretien régulier de leur patrimoine. Lorsqu'un des grands propriétaires a initié les travaux, beaucoup d'autres propriétaires ont été convaincus à faire de même.

6. **La valeur socioculturelle et emblématique du quartier** : la Cité du Lignon a été classée par le conseil d'État du canton de Genève en 2009. Beaucoup de résidents pensent fièrement que le Lignon est "classé à l'UNESCO" (ISABELLE MAYAULT 2019), ce qui témoigne d'une conscience générale pour préserver et entretenir ce patrimoine à long-terme.

Cependant, l'ensemble des acteurs du projet a mentionné la complexité de coordonner une intervention qui implique de nombreux propriétaires, trois administrations cantonales et un représentant d'un programme fédéral, avec l'appui de scientifiques et d'ingénieurs issus de milieux institutionnels comme l'EPFL et des bureaux privés (GRAF et MARINO 2012).

Potentiel de répliquabilité dans le canton de Vaud

Le caractère emblématique et exceptionnel d'un quartier comme la Cité du Lignon rend la répliquabilité difficile dans le canton de Vaud. Le quartier protégé du Mont-Goulin à Prilly ou le quartier de la Bourdonnette à Lausanne, bien que non protégé, serait les seuls quartiers pertinents, dans lesquels on trouve des typologies homogènes.

De plus, la demande d'autorisation par procédure accélérée (APA) est une spécificité du canton de Genève. Elle permet aux requérants - propriétaires, architectes, régies - d'effectuer et suivre l'ensemble des dossiers via une plate-forme en ligne qui les guide pas à pas, tant que les dossiers ne portent que sur l'intérieur d'un bâtiment, ou des travaux de minime importance. En plus de cela, "l'APA-cadre 34329" a été développée spécifiquement pour l'ensemble de la Cité du Lignon (84 immeubles).

Pour répliquer cela dans le canton de Vaud, il faut voir si un système d'autorisation par procédure accélérée peut être introduit. Mais, le rôle de l'APA à accélérer les assainissements d'enveloppe à l'échelle du canton semble être limité, car des quartiers complètement homogènes comme le Lignon n'existent pas dans le canton de Vaud.

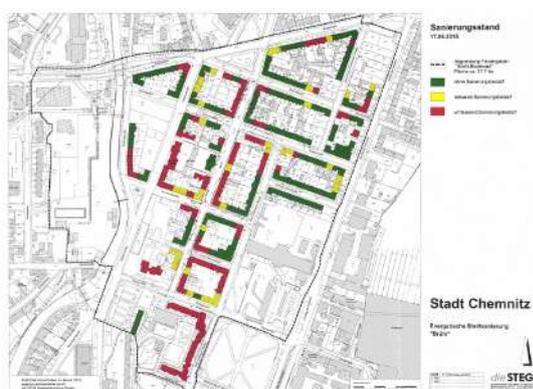
6.1.6 ENERGETISCHE STADTSANIERUNG (Allemagne)



(A) Plan du quartier, Kiel



(B) Façade avant rénovation, Kiel



(A) Plan du quartier, Chemnitz



(B) Façade avant rénovation, Chemnitz

Données

| | |
|------------------------|---|
| Type | Programme de subvention de la banque publique KfW lancé en 2011 (en cours) |
| Lieu | République fédérale d'Allemagne |
| Acteurs du projet | <ul style="list-style-type: none"> · La banque publique KfW · Municipalités ou communes pouvant soumettre des propositions de projets pour obtenir un financement |
| Coûts du programme | € entre 5 et 10 M/an d'aides versées selon les années |
| Financement | Le Fonds Climat Energie du Ministère fédéral de l'Intérieur, des Travaux publics et de la Patrie |
| Type de bâtiments | Divers |
| Types de propriétaires | Divers |
| Type d'occupation | Propriété et location |

Contexte

En Allemagne, le parc bâti représente environ 40% de la consommation énergétique finale et environ un tiers des émissions de CO₂. Et 75% de tous les bâtiments ont été construits avant la première ordonnance sur l'isolation thermique en 1978. Dans de nombreux cas, ils n'ont pas été rénovés et donc sont souvent en mauvais état énergétique. Face à ce constat initial similaire à la Suisse, le parc allemand doit être quasiment neutre pour le climat d'ici 2050.

Lancé par la banque publique allemande KfW en 2011, le programme de subvention "Energetische Stadtanierung" (n°432) promouvait le quartier comme échelle d'intervention prioritaire en matière de rénovation énergétique. Ce programme soutient financièrement les communes ou leurs entreprises indépendantes qui prennent des mesures d'efficacité énergétique des bâtiments à l'échelle du quartier et qui coordonnent les acteurs locaux.

Ici, un quartier est défini comme un périmètre contenant des bâtiments publics ou privés au minimum deux bâtiments sur deux parcelles. La taille d'un quartier dépend avant tout des capacités de gestion de l'entité coordinatrice. Des centaines de communes ont participé. Parmi eux, on va regarder deux exemples : Kiel et Chemnitz.

Objectifs

L'objectif central du projet est d'initier des mesures pour augmenter l'efficacité énergétique des bâtiments et des infrastructures du quartier. En comparaison à des rénovations individuelles, l'approche par quartier a l'avantage de pouvoir proposer des séries de mesures qui sont globales pour le quartier et qui peuvent être adaptés en fonction des besoins locaux.

Le programme de subvention a pour but de financer deux

1. **Développement d'un concept énergétique à l'échelle du quartier** comprenant une analyse du parc bâti, l'identification de quartiers à potentiel d'économie d'énergie, une définition des objectifs de rénovation et des stratégies d'implémentation (étude de coûts et de faisabilité)
2. **La gestion des travaux de rénovation** garantie par un(e) Quartiersmanager et comprenant la planification des travaux, la coordination des acteurs impliqués, ainsi que le rôle de point de contact unique en matière de financement.

Stratégie opérationnelle

Un processus de rénovation par quartier se fait sur le long-terme. Pour assurer son succès, chaque étape doit clairement définir son point de départ et point d'arrivée.

Le programme comprend 4 phases principales :

1. Candidature
2. Implémentation du concept énergétique du quartier
3. Candidature
4. Management de redéveloppement de quartier

Méthode de financement

Le financement des rénovations par quartier provient du Fonds pour l'énergie et le climat (EKF) du Ministère fédéral de l'Intérieur, de la Construction et de la Patrie. Le financement peut être décomposé comme suit :

1. 75% des coûts éligibles sont subventionnés par la KfW pour :
 - l'élaboration d'un concept énergétique de quartier (1 an), montant non plafonné ;
 - la gestion des travaux de rénovation (3 ans), montant plafonné à 210'000 € par quartier.
2. 20% peuvent être financés par des fonds des Etats fédéraux ou de l'UE (montant max. 10'000 €).
3. Les 5% restants sont à la charge de la commune.

Résultats obtenus

Depuis son démarrage en 2011, la rénovation énergétique des quartiers a largement contribué à la mise en œuvre locale des objectifs de la transition énergétique en Allemagne. Entre le démarrage du programme en 2011 et fin 2019, KfW a émis pour le programme d'approvisionnement de Quartier (KfW 201/202) 970 engagements de prêts représentant plus de 690 millions d'euros. Dans le sous-programme Concepts et gestion de la restructuration (KfW 432), plus de 1 620 mesures individuelles d'un volume d'environ 87 millions d'euros ont été financées.

87 M€ de subventions ont été accordées pour 1'620 demandes depuis 2011. Depuis avril 2021, de nouveaux critères de financement sont en vigueur, qui permettent également de financer des mesures dans les domaines de la mobilité respectueuse du climat, des infrastructures vertes, des adaptations au changement climatique et de la numérisation.

Facteurs de succès

La publication du MINISTÈRE FÉDÉRAL ALLEMAND DE L'INTÉRIEUR, DE LA CONSTRUCTION ET DE LA COLLECTIVITÉ (BMI) 2020 évoque les facteurs de succès d'un processus de rénovation par quartier :

1. **L'implication et la coopération avec les partenaires locaux** dès les premières phases du projet
2. **Collaboration dès les premières étapes** entre la Municipalité, les propriétaires du quartier et les partenaires (ex. société énergétique) est cruciale pour la réussite d'une rénovation par quartier.
3. **Vision globale de rénovation à l'échelle du quartier**
4. **Guichet unique d'accompagnement pour les propriétaires**

Potentiel de répliquabilité dans le canton de Vaud

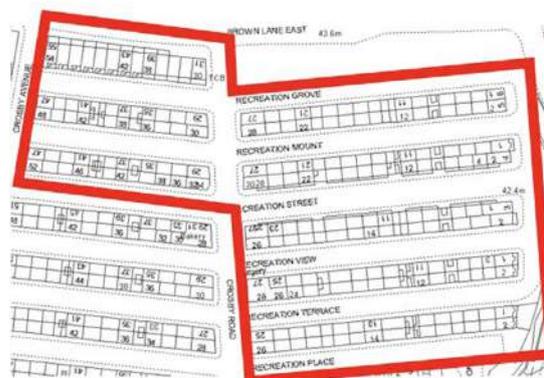
Le fédéralisme allemand peut être comparable au système politique suisse : il se caractérise par la coopération des gouvernements fédéral, cantonaux et communaux. La méthodologie développée par la KfW semble être pertinente dans le contexte suisse, car elle s'adapte aux différents quartiers, villes et régions. Le modèle s'adapte aux objectifs et acteurs locaux. Dans un contexte où les communes vaudoises sont très endettées et ont besoin d'être soutenues dans la transition énergétique, le Canton ou la Confédération pourraient apporter une aide financière.

De plus, ce programme de subvention concerne non seulement des quartiers urbains à haute densité, mais aussi des communes rurales avec des maisons individuelles.

6.1.7 HOLBECK GROUP REPAIR SCHEME, LEEDS (Royaume-Uni)



(A) Immeubles types



(B) Plan du quartier

Données

| | |
|-----------------------------------|--|
| Type | Plan de rénovation par quartier de la Municipalité lancé en avril 2017 |
| Lieu | Quartier de Holbeck, Leeds, Royaume-Uni |
| Taille du quartier | 15'300 m ² SRE |
| Acteurs du projet | <ul style="list-style-type: none"> · Municipalité de Leeds (financement) · Département du Logement de la Municipalité "Housing Leeds" (gestion) · Entreprise générale (exécution) |
| Coûts des travaux | £ 4,5 millions (CHF 5'293'054) pour les 153 maisons rénovés (294 CHF /m ² SRE) |
| Financement | Publics et privés |
| Type de bâtiments | Bâtiments individuels contigus construits avant 1919 |
| Types de propriétaires | Propriétaires particuliers (123 maisons) et public (30 maisons) |
| Type d'occupation | Location |
| Taux de rénovation | 100% (20% annuel) |
| Nature des travaux et performance | Installation de nouveaux toits, fenêtres, portes et murs, ainsi que l'isolation périphérique des murs extérieurs (avant rénovation : étiquette énergétique F/G, après rénovation : étiquette énergétique B/C) |

Contexte

Le quartier anciennement industriel d'Holbeck, se situant dans la partie sud de la ville de Leeds, souffrait d'un éventail de problèmes : des maisons de mauvaise qualité, la précarité énergétique (pauvreté à 41%) et le chômage (supérieur à 40%). Cette zone a été classée 37e pire sur plus de 32'000 quartiers de taille similaire en Angleterre. Le programme « Holbeck Group Repair » fait partie de l'engagement du conseil

municipal de Leeds à entreprendre et à garantir des améliorations pour les résidents vivant dans six quartiers prioritaires de la ville, dont celui d'Holbeck. En novembre 2016, le conseil municipal a approuvé un investissement à hauteur de 4,5 millions de livres sterling pour améliorer l'efficacité énergétique du quartier construit avant 1919.

Objectifs

Ce programme a pour but d'améliorer l'état des maisons dans le quartier d'Holbeck, la qualité de vie des résidents et de lutter contre la précarité énergétique. Les mesures visent d'une part à augmenter l'efficacité énergétique à travers l'isolation des murs extérieurs, la modernisation des toitures, le remplacement des fenêtres et des portes, et d'autre part à réduire les émissions carbone des habitations.

Stratégie opérationnelle

Le programme sera géré par le Département du Logement de la Municipalité de Leeds et des ressources humaines ont été identifiées au sein de ce service pour mettre en œuvre le programme. Concernant les travaux, une entreprise générale est sélectionnée à travers un appel d'offre dans le cadre du *Better Homes Yorkshire Framework* pour exécuter l'ensemble des travaux dans le quartier.

Méthode de financement

Le coût total du Holbeck Group Repair Scheme, y compris les travaux, s'élève à environ 4,5 millions de livres sterling. Celui-ci est couvert par des financements provenant de sources mixtes : des fonds publics (*Get Building Fund*), des obligations des sociétés énergétiques (*Energy Company Obligations* ou *ECO*) et des fonds privés des propriétaires.

Les propriétaires bailleurs sont tenus de payer 25% des coûts éligibles, tandis que les propriétaires occupants doivent payer jusqu'à 25%, mais cela est soumis à une vérification des ressources financières. Le succès du dispositif repose sur le fait que les propriétaires, en l'occurrence majoritairement des propriétaires privés, **s'inscrivent en nombre suffisant** pour effectuer des travaux sur leurs propriétés afin d'assurer la viabilité du dispositif dans son ensemble.

Résultats obtenus

Cette démarche de la Municipalité de Leeds a permis de convaincre 100% des propriétaires, majoritairement privés, et de rénover **153 maisons** dans le quartier d'Holbeck, améliorant leur efficacité thermique de l'étiquette SAP de F/G à B/C. La modernisation des maisons a eu une série d'avantages environnementaux et financiers, économisant environ 1450 tonnes de CO2 par an et aidant à **réduire les factures annuelles de carburant des résidents d'environ 25 à 30%**, selon le conseil municipal.

Par ailleurs, la rénovation des maisons a permis d'augmenter les températures des murs internes d'aussi bas que 12°C à plus de 18°C, tout en économisant £325/an sur les factures énergétiques (UK GREEN BUILDING COUNCIL 2021). Ce changement des températures internes réduit le risque de maladies respiratoires et cardio-vasculaires associées aux basses températures, en particulier chez les personnes âgées et vulnérables.

En outre, 14 parcs à poubelles ont également été créés pour les maisons, ce qui a réduit les décharges sauvages, entraîné une augmentation des taux de recyclage, et amélioré le paysage des rues du quartier.

Dans la continuité de cette démarche, une deuxième phase de rénovation par quartier est actuellement envisagée. Celle-ci cherchera donc à s'appuyer sur les améliorations et le succès de la première phase en l'étendant à 150 propriétés supplémentaires. La deuxième phase de 3,9 millions de livres sterling (4,6M CHF) du programme Holbeck sera financée par 2,65 millions de livres sterling de financement gouvernemental du Get Building Fund et 1,25 million de livres sterling du budget du conseil municipal.

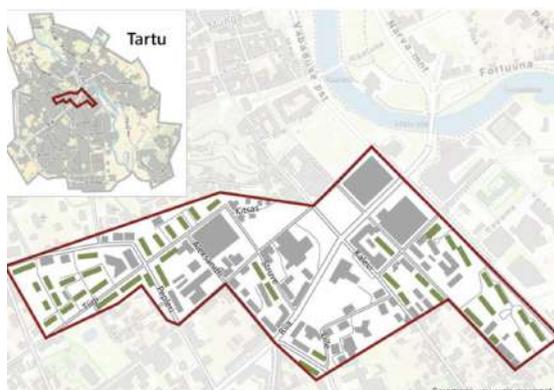
Facteurs de succès

- Financement généreux
- Guichet unique d'accompagnement des propriétaires
- Homogénéité des bâtiments
- Amélioration globale du quartier (aménagement extérieur, attractivité)

Répliquabilité dans le canton de Vaud

Moyen. Le parc bâti vaudois ne compte pas de quartiers équivalents à celui-ci avec des maisons mitoyennes homogènes. Cependant, les démarches de groupement de propriétaires et de mutualisation d'achats sont intéressantes. Afin de pouvoir inciter les propriétaires particuliers d'un quartier à rénover, le canton devrait créer un fonds pour financer partiellement les rénovations énergétiques.

6.1.8 SMARTENCITY (Espagne, Estonie, Danemark)



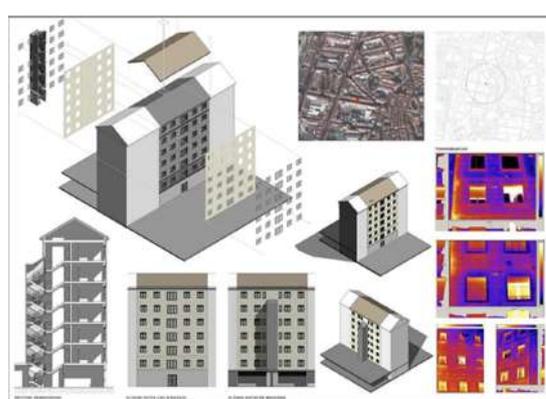
(A) Plan du quartier (Tartu)



(B) Façade après rénovation (Tartu)



(A) Plan du quartier (Vitoria-Gasteiz)



(B) Rénovation de façade (Vitoria-Gasteiz)

Données

| | |
|----------------------|---|
| Type | Projet européen (H2020) de rénovation par quartier en cours |
| Période | Février 2016 à juillet 2022 (78 mois) |
| Lieux | 2 villes pilotes : Vitoria-Gasteiz (Espagne), Tartu (Estonie) |
| Taille des quartiers | Tartu : 43 immeubles représentant 66'890 m ² SRE / Vitoria-Gasteiz : 147 immeubles représentant 49'187 m ² SRE |
| Acteurs du projet | TECNALIA Research and Innovation (coordinateur) et VISESA et TREA (agences publiques locales) |
| Coûts des travaux | Tartu : € 15'600'000 (€ 558/m ² SRE) / Vitoria-Gasteiz : € 6'800'000 (€ 353/m ² SRE) |
| Financement | Tartu : subventions européennes H2020, fonds de rénovation de copropriétaires PPE, prêts de la fondation KredEx (fondation créée par le Ministère des affaires économiques et de la communication) / Vitoria-Gasteiz : subventions européennes H2020, fonds de rénovation de copropriétaires PPE et fonds publics |
| Type de bâtiments | Bâtiments collectifs construits dans les années 1950 (Tartu) et les années 1960 et 1970 (Vitoria-Gasteiz) |

| | |
|------------------------|---|
| Types de propriétaires | Propriétaires particuliers (copropriétaires de PPE), propriétaires publics |
| Type d'occupation | Propriété PPE / location |
| Surface de rénovation | Tartu : 27'960 m ² SRE / Vitoria-Gasteiz : 22'460 m ² SRE |
| Taux de rénovation | Tartu : 41,8 % soit 18 bâtiments sur 43 (taux annuel de 7%) / Vitoria-Gasteiz : 39,2% soit 26 bâtiments sur 147 (taux annuel 6%) |
| Nature des travaux | Isolation de murs extérieurs, remplacement de fenêtres, de portes, des toits, installation de panneaux solaires, remplacement du système de chauffage, de ventilation |

Contexte

Le projet SmartEnCity a débuté en 2016. Financé par l'*European Union's Horizon 2020 research and innovation programme*, il a pour but de promouvoir l'émergence de "Smart Zero Carbon Cities" en Europe. Dans les deux villes étudiées, les quartiers sont formés d'**immeubles collectifs**. Dans le cas de Tartu (Estonie), de nombreux bâtiments de l'ère soviétique nommés "khrouchtchyovkas", avec un cycle de vie moyen de 30 à 40 ans, montrent des signes de vétusté et ont un besoin de rénovation et sont ciblés par ce programme. À Vitoria-Gasteiz (Espagne), le quartier Coronación a été choisi pour cette intervention car il a été identifié comme le quartier le plus vulnérable de la ville en termes de problèmes sociaux, d'accessibilité et d'efficacité énergétique. Ce quartier reflète ainsi les enjeux majeurs en termes de rénovation et de mise en œuvre des concepts de Smart City : très haute densité, revenus bas-moyens, et précarité énergétique.

Objectifs

Le projet a pour but de développer une approche systémique et hautement reproductible pour transformer les villes européennes en environnements urbains durables, intelligents et économes en ressources. Il propose des interventions d'assainissement de bâtiments, mais offre des solutions de manière plus large selon les trois thèmes de 1) l'énergie, 2) la mobilité et enfin 3) les technologies de l'information et de la communication (ICT).

Le projet pilote à Tartu a pour but d'assainir d'anciens bâtiments de l'ère soviétique (khrouchtchyovkas) en réduisant considérablement la consommation d'énergie. L'objectif est de rénover 28'000 m² (20 bâtiments sur les 43 dans le périmètre cible). La rénovation des bâtiments comprend les mesures suivantes : isolation de tous les murs extérieurs des bâtiments avec des panneaux isolés, remplacement de toutes les fenêtres par de nouvelles fenêtres à triple vitrage, remplacement des portes d'entrée des immeubles, isolation et reconstruction des toits, installation de panneaux solaires, remplacement du système de chauffage central, installation d'un nouveau système de ventilation avec récupération de chaleur, et enfin l'intégration de nouveaux compteurs intelligents.

Stratégie opérationnelle

A. Phase de stratégie : définition du cadre stratégique

- Engagement des acteurs clés de la ville
- Analyse de données sur la ville, prenant en compte les atouts et opportunités de la ville
- Partage de vision sur la transformation urbaine vers la transition énergétique, y compris les scénarii futurs potentiels
- Élaboration des plans stratégiques pour déployer cette vision
- Identification des projets clés, garantissant l'engagement des parties prenantes engagées et le soutien municipal

B. Phase de planification : développement de projet

- Priorisation et sélection des projets en fonction des besoins de la ville
- Définition d'un cadre de transformation de la ville avec mesures politiques, plans, meilleures pratiques, réglementation, etc.
- Identification de sources et mécanismes de financement
- Définition de stratégies d'engagement des citoyens pour le développement de projets
- Conception du projet, de son plan de mise en oeuvre et définition d'indicateur

C. Phase d'intervention et d'évaluation : exécution de projet

- Travaux d'intervention, déploiement de solutions et mise en service
- Monitoring, maintenance et formation des utilisateurs, évaluation de la performance et de l'impact des interventions
- Gestion d'après-projet et communication via les plateformes ouvertes d'information sur la ville
- Validation du projet et de sa stratégie, en vue de la massification de la stratégie (up-scaling)

La stratégie SmartEnCity se distingue par l'implication et l'accompagnement des habitants de quartier dès les premières phases du projet. **La communication avec les résidents du quartier** a joué un grand rôle : des ateliers ont été organisés par les associations de logement, enquête et séances d'information, afin de s'assurer que les résidents comprennent le fonctionnement des solutions implémentées et acceptent et s'engagent dans le projet de rénovation.

À Vitoria-Gasteiz, la société publique pour le Logement et le Sol du Pays Basque (VISESA) a joué un rôle central en tant que médiateur, pour le compte des communautés de copropriétaires. Elle est une société de promotion immobilière publique du département du logement du gouvernement basque. Grâce à des accords signés avec les communautés de copropriétaires, **VISESA gère, contracte, supervise et finance la conception et l'exécution correctes des travaux de rénovation**, en livrant le produit final "clé en main" aux copropriétaires et en leur facturant le coût des travaux moins les subventions. VISESA gère également les différentes tâches administratives liées aux demandes de subventions en tant que **guichet unique**, déchargeant les copropriétaires de ces tâches.

Méthode de financement

À Tartu (Estonie), les travaux de rénovation ont été financées par combinaison du financement H2020 (environ 22 %), d'un programme national de soutien aux travaux de rénovation (via KredEx, entre

25 % et 30 %) et des prêts supplémentaires contractés par les propriétaires eux-mêmes auprès de banques (environ 48 %). Les propriétaires peuvent, à travers la Tartu Regional Energy Agency (TREA), demander des prêts auprès de KredEx, une institution financière publique offrant des subventions pour la rénovation énergétique en Estonie. Les appartements appartiennent à des particuliers et sont organisés en associations de logement. Alors que le prix moyen de la rénovation d'immeubles d'habitation en Estonie est de 250 €/m² en moyenne, 350 €/m² à 850 €/m² sont prévus pour ce programme de rénovation considérablement plus ambitieux.

À Vitoria-Gasteiz (Espagne), le coût moyen des travaux de rénovation a été estimé à 21'000 € par unité de logement, en incluant le coût du raccord au réseau CAD. Grâce aux aides financières européennes (H2020), régionales (gouvernement basque) et municipales (la Ville de Vitoria-Gasteiz), la part du coût à payer par le copropriétaire a été réduite à 9'600 € en moyenne, soit 45%.

Résultats obtenus

Les résultats de la démarche dans les deux villes sont très positifs. Offrant un gain en confort dans les 2 quartiers comptant 29'300 habitants au total, le projet a permis une économie d'énergie d'environ 27 million kWh/an ainsi qu'une réduction de consommation de CO₂ de 20'622 tonnes/an.

À Vitoria-Gasteiz (Espagne), **26 bâtiments représentant une surface totale de 22'460 m²** ont été rénovés. Cependant, un coordinateur du projet chez TECNALIA a constaté la difficulté de massifier les raccords au réseau CAD, puisque l'âge des installations techniques variaient grandement d'un immeuble à l'autre.

À Tartu (Estonie), **18 bâtiments représentant une surface totale de 27'960 m²** ont fait l'objet d'une rénovation globale comprenant l'isolation de l'enveloppe et le remplacement de système de chauffage (objectif initial : 20 bâtiments et 29'000 m²). Grâce à celle-ci, la consommation d'énergie a été réduite de 270 kWh/m² par an à 90 kWh/m² par an, expliqué par la baisse de consommation en chauffage (166 kWh/m² par an à 54 kWh/m² par an) et la baisse de consommation d'électricité (39 kWh/m² par an à 28 kWh/m² par an).

Selon le rapport de retour d'expérience à Tartu (STEINBEIS-EUROPA-ZENTRUM 2021), la communication doit être forte, pertinente et personnalisée dès les premières étapes du processus. Une fois la rénovation commencée, une bonne communication doit avoir lieu entre toutes les parties (constructeur, institution financière, résidents) et elle doit être transparente et honnête. Les résidents doivent savoir à quoi s'attendre et quand.

Facteurs de succès

1. Besoin urgent de rénovation : inconfort dans les logements
2. Rôle central de guichets uniques (VISESA à Vitoria-Gasteiz et TREA à Tartu) à qui les propriétaires ont pu déléguer les tâches administratives, techniques et financières
3. Aides financières généreuses
4. Enjeux sociaux importants dans des quartiers défavorisés
5. Grande homogénéité des bâtiments, qui a permis de réduire le temps et coût d'élaboration de l'étude préliminaire et de standardiser les rénovations

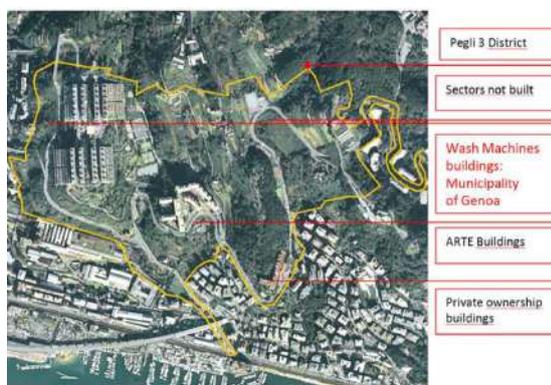
On pourrait penser que l'homogénéité des bâtiments a joué un rôle majeur. Cependant, un échange avec le chef de projet à Tartu a montré qu'elle n'était pas un facteur très important et que le projet aurait pu cibler un quartier avec des bâtiments hétérogènes. Concernant les travaux, aucune économie d'échelle n'a été engendrée car chaque copropriété a choisi sa propre entreprise de construction pour effectuer la rénovation. Plusieurs entreprises ont été mandatées pour les travaux au final ; cette décentralisation des tâches a permis de partager les compétences de rénovation à diverses entreprises du marché qui souffre d'un manque de personnel qualifié.

Malgré le taux de rénovation impressionnant (18 bâtiments sur 43) à Tartu, il est intéressant de se demander pourquoi le reste des bâtiments n'ont pas été rénovés. Selon le chef de projet à Tartu, la période d'amortissement des prêts bancaires contractés par les copropriétaires (représentant environ la moitié des coûts totaux) est de 25 ans en moyenne. Bien que les syndicats de copropriétaires ont bénéficié d'aides européennes et nationales généreuses, **cette longue période d'amortissement** a été un frein important, en particulier pour les copropriétaires âgés.

Potentiel de répliquabilité dans le canton de Vaud

La rénovation des immeubles en PPE dépendent grandement des parcours de vie des résidents ainsi que la disponibilité des aides financières. Dans le contexte vaudois, il faut vérifier que les fonds de rénovation de PPE soient suffisamment alimentés, et éventuellement que les demandes de prêt puissent être groupées, afin d'obtenir des taux avantageux. De plus, l'absence d'aides européennes généreuses peut être une barrière à la mise en oeuvre d'une telle démarche en Suisse. Ce qui devrait plutôt être répliqué est le médiateur qui, dans les deux cas, a agi comme interlocuteur unique pour les propriétaires et qui ont pris en charge la majorité des démarches.

6.1.9 R2CITIES (Italie, Espagne, Turquie)



(A) Vue aérienne, Gênes (Italie)



(B) Enveloppe du bâtiment, Gênes (Italie)



(A) Plan du quartier, Valladolid (Espagne)



(B) Immeuble type, Valladolid (Espagne)

Données

| | |
|----------------------|---|
| Type | Projet pilote réalisé entre juillet 2013 et juin 2017 (4 ans) |
| Lieux | Gênes (Italie), Valladolid (Espagne) |
| Taille des quartiers | 64'000m ² SRE à Gênes et 81'000m ² SRE à Valladolid |
| Acteurs du projet | <ul style="list-style-type: none"> · Fondation CARTIF (coordinateur) · Les Municipalités de Gênes et de Valladolid · Institutions de recherche : Centre de Technologie CARTIF, Université de Gênes, Université Technique d'Istanbul · Partenaires industriels : ABB, Onyx, Acciona, Ekodenge, Solitem |
| Coûts de travaux | € 14'861'750,85 (CHF 15'910'991) |
| Financement | Contribution de l'Union Européenne de € 9'011'330.87 à travers l' <i>European Union's Seventh Programme for research, technological development and demonstration</i> |

| | |
|------------------------|---|
| Type de bâtiments | Bâtiments construits entre 1983 et 1989 à Gênes |
| Types de propriétaires | Propriétaires publics, copropriétaires de PPE |
| Type d'occupation | Location, PPE |
| Surface de rénovation | 11'790m ² SRE à Valladolid (3,6% annuel) et 12'123m ² SRE à Gênes (4,7% annuel) |

Contexte

Grâce au consortium de 17 partenaires de 5 pays européens, le projet R2Cities est né pour développer et valider une stratégie facilement reproductible pour la conception et la gestion de la rénovation de quartiers résidentiels pour atteindre des villes à énergie presque nulle.

Deux quartiers à Valladolid et Gênes méritent particulièrement d'être analysés. Ils présentent des situations différentes quant à leurs propriétaires : à Gênes, le quartier emblématique de logements sociaux "Lavatrici", construit entre 1983 et 1989, a été sélectionné. Le complexe résidentiel de 688 appartements est diversifié en termes de propriété (70% publiques, 30% privées), d'infrastructures énergétiques (certaines rénovées, d'autres non) et de population (jeunes et âgées). Quant à Valladolid, un quartier plus urbain avec 190 immeubles, soit 1'941 logements, dont la majorité en PPE, a été choisi. Mais, ces quartiers partageaient des problèmes communs, tels que de pauvres performances thermiques des bâtiments.

Objectifs

Le but du projet R2Cities est de développer une méthodologie répliquable pour concevoir et gérer des rénovations de quartiers résidentiels à grande échelle pour atteindre des villes à énergie quasi nulle. Concrètement, les objectifs des opérations sont :

- **Valladolid** : Rénovation énergétique de 26 bâtiments. 10 d'entre eux auront les enveloppes et les chaudières assainies (raccord à un nouveau réseau CAD alimenté en biomasse), et le reste n'aura que l'enveloppe rénovée. Pour le CAD biomasse, il est nécessaire, pour des raisons économiques, que tous les bâtiments soient adjacents pour rendre l'installation possible. À cela s'ajoute la pose de panneaux photovoltaïques sur le toit et l'éclairage optimisé (40% d'économie).
- **Gênes** : Remplacement de fenêtres, changement de chaudière à agent fossile, installation de vannes thermostatiques et de système de comptage individuel, concernant au total 162 logements.

Stratégie opérationnelle

Le projet dans son ensemble a été coordonné par la fondation CARTIF. La méthodologie R2Cities couvre toutes les phases de la rénovation, en utilisant la modélisation digitale intégrée BIM. Elle est composée de 4 étapes : 1) audit énergétique du quartier, 2) proposition de stratégie de rénovation, 3) exécution des travaux, et 4) suivi quantitatif des économies d'énergie réalisés.

À Valladolid, l'entreprise municipale pour le sol et l'habitation ("Sociedad Municipal de Suelo y Vivienda de Valladolid - VIVA, S.L) a joué le rôle de coordinateur/superviseur des travaux de rénovation. De plus, elle encourage les copropriétaires à se joindre à la démarche de rénovation et à travers cela atteindre la

majorité dans l'assemblée des copropriétaires, obligatoire en Espagne. Les travaux ont été réalisés par des entreprises différentes selon l'immeuble, ce qui permet le transfert de savoirs et de technologie entre les PME locales.

De manière similaire, D'Appolonia est impliqué dans le projet de démonstration à Gênes depuis le début et a coordonné toutes les activités qui suivront afin de mettre en œuvre mesurer et valider les économies qui seront réalisées.

Méthode de financement

Le projet a été financé en grande partie par l'Union Européenne à travers son fonds *Seventh Programme for research, technological development and demonstration*. À Valladolid, chaque propriétaire devait contribuer 25% du montant total de la rénovation, tandis que les 75% restants étaient subventionnés par les administrations publiques (gouvernements municipaux, régionaux, nationaux et européens).

Résultats obtenus

À son achèvement, l'intervention a permis de rénover 11'790 m² de logements répartis dans 13 bâtiments à Valladolid ainsi que 12'123 m², soit 162 logements à Gênes. On voit que les résultats de Valladolid n'ont pas atteint les objectifs des 26 bâtiments. La moyenne estimée de la consommation d'énergie dans les sites de démonstration rénovés, sur l'énergie finale, a été de 70 kWh/m².an, ce qui représente une réduction de 60% par rapport à la situation initiale.

Les deux agences qui ont coordonné les projets insistent que pour réussir la rénovation énergétique des quartiers, il est important de trouver un équilibre entre les différentes parties prenantes - les administrations publiques, les utilisateurs finaux, les entreprises, les banques - afin que personne n'ait beaucoup plus de pouvoir que les autres.

Facteurs de succès

1. Fonds européen et soutien des autorités
2. Rôle central des agences coordinatrices/médiateur (VIVA, S.L. et D'Appolonia)
3. Homogénéité architecturale et constructive des bâtiments
4. L'implication des associations de résidents dès les premières étapes du processus

Potentiel de répliquabilité dans le canton de Vaud

La rénovation des immeubles en PPE dépendent grandement des parcours de vie des résidents ainsi que la disponibilité des aides financières. Dans le contexte vaudois, il faut vérifier que les fonds de rénovation de PPE soient suffisamment alimentés, et éventuellement que les demandes de prêt puissent être groupées, afin d'obtenir des taux avantageux. De plus, l'absence d'aides européennes généreuses peut être une barrière à la mise en oeuvre d'une telle démarche en Suisse. Ce qui devrait plutôt être répliqué est le médiateur qui, dans les deux cas, a agi comme interlocuteur unique pour les propriétaires et qui ont pris en charge la majorité des démarches.

6.1.10 CITYFIED (Suède, Espagne)



(A) Vue aérienne avant rénovation, Laguna de Duero (Espagne)



(B) Façade après rénovation, Laguna de Duero (Espagne)



(A) Vue aérienne, Linero (Suède)



(B) Façade avant rénovation, Linero (Suède)

Données

| | |
|------------------------|---|
| Type | Projet pilote réalisé entre 2014 et 2019 |
| Lieux | Lund (Suède), Laguna de Duero (Espagne) |
| Taille des quartiers | Lund : 40'400m ² SRE / Laguna de Duero : 143'025m ² SRE |
| Acteurs du projet | Municipalité de Lund, Municipalité de Laguna de Duero, 18 partenaires industriels (Veolia, Acciona, 3IA Ingenieria), académiques et la fondation CARTIF |
| Coûts totaux | € 37,8 Mio (CHF 39,3 Mio, soit 206 CHF/m ²) |
| Financement | Fonds européens et financement tiers |
| Type de bâtiments | Bâtiments construits dans les années 1970 (types de bâtiment homogènes au sein de chaque quartier) |
| Types de propriétaires | Lund : Pouvoir public / Laguna de Duero : Copropriétaires de PPE |
| Type d'occupation | Lund : Location / Laguna de Duero : PPE |
| Surface de rénovation | Lund : 40'400m ² SRE / Laguna de Duero : 143'025m ² SRE |

Contexte

CITyFiED est un projet européen pour la rénovation énergétique de quartiers, basé sur une stratégie reproductible et systémique pour adapter les villes européennes à la ville intelligente du futur. Des projets de démonstration ont été menés dans 3 quartiers. Le projet s'organise autour de trois piliers : énergie, mobilité et technologie (TIC). En plus de la rénovation des bâtiments, d'autres aspects tels que les systèmes de chauffage urbain, les infrastructures de mobilités et la digitalisation ont été pris en compte.

Des quartiers pilotes ont été sélectionnés dans trois villes européennes ; deux d'entre eux méritent d'être analysés :

- **Quartier de Torrelago** à Laguna de Duero (Espagne), formé de 31 immeubles en PPE (143'025 m²) construits entre 1977 et 1981. Les immeubles homogènes comptent 12 étages et 4'000 habitants. La rénovation énergétique a eu lieu entre mai 2014 et mars 2018. Les mesures comprennent la rénovation d'enveloppe, le raccord à un nouveau réseau CAD alimenté par la biomasse, la création d'une centrale de cogénération et un système de monitoring.
- **Quartier de Linero** à Lund (Suède), formé de 16 immeubles locatifs de 3 niveaux chacun, construits dans les années 1970 (40'400 m²) et détenus par un propriétaire unique (la municipalité). Les mesures comprennent la rénovation d'enveloppe, le raccord à un nouveau réseau CAD (100% renouvelable), la pose de panneaux photovoltaïques et un système de monitoring.

Objectifs

Les objectifs principaux de ce projet européen sont :

1. Développer une méthodologie de rénovation à l'échelle du quartier
2. Identifier des modèles d'affaire et les barrières non technologiques
3. Promouvoir l'efficacité énergétique : réduction de la demande énergétique et des émissions de GES dans les quartiers
4. Intégrer les sources d'énergie renouvelable
5. Répliquer la démarche dans d'autres contextes

Stratégie opérationnelle

La méthodologie vise à couvrir l'ensemble du processus de planification de la rénovation urbaine durable, de la compréhension de la ville à la sélection du scénario d'amélioration final, à la mise en œuvre et au suivi, en considérant les autorités locales comme le principal client. Il existe trois groupes de parties prenantes dans cette méthodologie : "Représentant de la municipalité", "Experts consultants et parties prenantes des secteurs du bâtiment, de l'énergie et de la finance", et "Citoyens et autres parties prenantes". Cette démarche comprend 7 étapes distinctes :

1. Analyse de la ville selon les aspects socio-économico-énergétiques
2. États des lieux des différents quartiers de la ville
3. Définition et analyse des quartiers d'intervention et des scénarios
4. Priorisation et sélection des scénarios d'intervention
5. Élaboration d'une stratégie pour la rénovation urbaine durable
6. Élaboration d'une stratégie d'implémentation et d'exécution
7. Exécution de la stratégie, monitoring et évaluation de l'impact

Méthode de financement

Pour Laguna de Duero (Espagne), un modèle équivalent au CPE en Suisse a été employé. Deux prestataires ont financé le projet : Veolia pour le remplacement des systèmes de production de chaleur et la société d'ingénierie 3IA pour les travaux d'isolation d'enveloppe. Ayant signé un contrat avec ces deux prestataires, les copropriétaires remboursent mensuellement à travers les économies d'énergie sur une période de 20 ans, sans que leurs loyers chauds augmentent. L'économie d'énergie estimée est de 40%, dont 15% reviennent aux copropriétaires et le reste, 25%, permet de rembourser les deux sociétés prestataires.

Résultats obtenus

À Laguna de Duero (Espagne), les 1'488 logements des 31 immeubles en PPE du quartier ont été tous rénovés, au terme d'une période de travaux entre mai 2014 et mars 2018. L'opération, comprenant la rénovation d'enveloppe et le changement de système de chauffage, a permis de réduire la consommation énergétique de 35,6%. À Lund (Suède), la rénovation des 379 logements répartis dans les 16 immeubles locatifs ont été rénovés aussi et a permis d'économiser 30,8% de consommation énergétique. Les objectifs en matière de travaux ont donc été atteints.

La communication aux habitants est un aspect crucial et a grandement contribué au succès hors norme de la rénovation du quartier à Laguna de Duero (Espagne), alors que les bâtiments sont des copropriétés en PPE. Par ailleurs, on remarque que la taille des quartiers peut varier grandement d'un quartier à un autre. Cependant, au sein de chaque quartier, les types de propriétaires et de bâtiments semblent être homogènes.

Facteurs de succès

- Fonds européens
- Méthode de financement tiers (CPE) sur une période de 20 ans en Espagne
- Communication aux habitants à travers des ambassadeurs du quartier (copropriétaires qui habitent le quartier)
- Homogénéité des types de propriétaires dans le quartier
- Homogénéité des types de bâtiments dans le quartier

Potentiel de répliquabilité dans le canton de Vaud

Cette démarche confirme une fois encore l'importance de la communication active aux résidents dès les premières étapes de la rénovation. Cependant, le canton de Vaud ne compte pas d'aussi grands quartiers résidentiels avec une homogénéité architecturale et constructive.

6.1.11 QUARTIER DE STRUBERGASSE, SALZBOURG (AUTRICHE)



(A) Plan du quartier



(B) Façade avant rénovation

Données

| | |
|------------------------|---|
| Type | Projet pilote dans le cadre du programme européen CONCERTO réalisé entre 2008 et 2018 |
| Lieu | Salzburg (Autriche) |
| Taille du quartier | 15 bâtiments représentant 15'500 m ² SRE |
| Acteurs du projet | <ul style="list-style-type: none"> · Municipalité de Salzburg, propriétaire · Institut de Salzburg pour l'aménagement du territoire et du logement (SIR) · Société municipale pour la gestion immobilière GSBW (KgL) · Salzburg AG, fournisseur d'énergie |
| Coûts totaux | € 7'800'000 (509 CHF/m ²) |
| Financement | Fonds propres de la Ville, subventions, prêts et fonds européens |
| Type de bâtiments | Bâtiments collectifs construits entre 1950 et 1965 |
| Types de propriétaires | Pouvoir public |
| Type d'occupation | Location |
| Taux de rénovation | 100% (taux annuel 10%) |
| Surface de rénovation | 286 logements représentant 15'500 m ² |

Contexte

La Municipalité de Salzburg possède 15 immeubles résidentiels dans le quartier de Strubergasse à Salzburg, construits entre 1950 et 1965. Les appartements, de petites tailles pour le standard actuel, étaient difficiles à louer. Les bâtiments du quartier souffraient de problèmes de moisissure. Les mesures de rénovation déjà mises en œuvre étaient insuffisantes : dans certains immeubles, les fenêtres avaient été remplacées, dans d'autres, la façade avait été isolée et les toits avaient été partiellement rénovés.

La perte de chaleur vers l'extérieur était donc très élevée. De plus, le quartier était caractérisé par son manque d'espace public de qualité et une mauvaise accessibilité.

Environ 70% des habitants de ce quartier ont plus de 60 ans. De nombreux appartements sont très petits (45 à 50 m²) et conviennent, dans le cas de nouvelles locations, presque exclusivement aux personnes ou aux familles à très faibles revenus et/ou aux familles migrantes. Avec un changement majeur de locataires prévisible dans les 10 prochaines années, il est très important d'assurer une bonne mixité sociale dans le quartier, d'autant plus que de nouveaux appartements de bon standing se construisent à proximité immédiate.

Objectifs

CONCERTO est un programme de la Commission Européenne ayant pour objectif de promouvoir des solutions exemplaires de réduction de la consommation énergétique et de production d'énergie renouvelable sur une aire urbaine définie. Les objectifs du projet à Salzburg sont multiples : l'augmentation de la valeur immobilière des bâtiments, la sécurisation de la rentabilité à long terme, l'augmentation de la qualité de l'habitat et l'adaptation aux standards contemporains, la réduction des coûts énergétiques, l'utilisation optimisée des fonds pour moderniser les bâtiments, l'amélioration de l'image du quartier.

Stratégie opérationnelle

Pour lancer le projet, l'Institut de Salzburg pour l'aménagement du territoire et du logement (SIR) a créé en 2009 un groupe de travail formé de la Société immobilière de la Ville de Salzburg (SIG), la Société municipale pour la gestion immobilière GSWB (KgL), le Département d'aménagement urbain de la Ville, et la société privée Salzburg AG fournisseuse d'énergie. Lors de la première réunion, il a été décidé de développer des propositions et des principes pour une approche holistique de la rénovation dans le quartier de Strubergasse et de les préparer comme base pour la prise de décision politique. Ces propositions ont été développées dans le cadre d'un mandat d'étude pour le redéveloppement du quartier.

La rénovation énergétique inclut les mesures suivantes : la rénovation d'enveloppe (isolation de murs, remplacement de fenêtres, isolation de combles et du plafond du sous-sol), l'ajout de nouveaux balcons pour chaque appartement, le raccord au réseau de chauffage à distance existant de Salzburg AG et au microgrid du nouveau quartier à proximité "Stadtwerk Lehen" pour l'électricité.

Un aspect crucial de la démarche a été la bonne communication avec les locataires pendant le processus entier de la rénovation. Des ateliers de planification avec les locataires intéressés étaient organisés à un stade précoce de la planification ; un bureau d'information a été créé dans le quartier pour permettre un contact direct avec les locataires ; des newsletters ont été régulièrement envoyés aux locataires ; et des réunions d'information entre les gérants d'immeubles et les locataires ont été organisées.

Méthode de financement

Le mandat d'étude préliminaire qui a développé le concept pour le quartier a coûté environ € 15'000, financé à part égale par la Société immobilière de la Ville de Salzburg (SIG), le Département d'aménagement urbain de la Ville, et Salzburg AG fournisseur d'énergie.

Les fonds liés au projet européen "Green Solar City", soutenu par le programme de financement CONCERTO de l'UE, ont été le moteur de la rénovation de ce quartier. Ces subventions s'élèvent à 35% des coûts de travaux. Le projet a aussi bénéficié de subventions au logement social, qui fournit des prêts à faible taux d'intérêt (1%) avec une durée à choix (5, 10, 20 ans) pour la rénovation énergétique. Enfin, un financement supplémentaire a été accordé pour les panneaux solaires installés sur le toit, mais les chiffres exacts ne sont pas disponibles.

Résultats obtenus

Les 15 bâtiments du quartier, représentant 286 logements, ont été rénovés. Parmi eux, 5 bâtiments ont été rénovés selon la variante 1 (Standard, 51,4 kWh/m²a, équivalent à l'étiquette CECB C) et 10 bâtiments selon la variante 2 (Haute Performance, 20,4 kWh/m²a, équivalent à l'étiquette CECB A). Outre la rénovation des bâtiments, les espaces verts entre les bâtiments et les infrastructures du quartier ont été améliorées. Les bâtiments ont été raccordés au réseau de chauffage à distance existant du quartier géré par Salzburg AG, ainsi qu'au microgrid électrique du nouveau quartier avoisinant.

Sur une période de cinq ans (2011-2016), 337 ménages ont été relogés. Ainsi, des solutions de relogement satisfaisantes, y compris un service de relogement professionnel gratuit, ont été trouvées pour la quasi-totalité des résidents, et cela à proximité du quartier. Dans le cas contraire, une aide au déménagement a été versée. Pourtant, pour des raisons non clarifiées, le projet a pendant son processus soudainement attiré l'attention des médias et des politiciens. Selon ces derniers, les intentions de rénovation ne sont associées qu'à l'expulsion, l'expropriation, le relogement forcé et la gentrification.

Le projet a été perçu de manière différente selon les acteurs : du point de vue de la ville et des aménageurs, la rénovation du quartier de Strubergasse est une grande réussite (au-delà du débat politique), alors que les promoteurs immobiliers, en revanche, hésitent à mettre en place d'autres projets de rénovation de ce type en raison des risques associés - densification, relogement des locataires. À l'issue du projet, le groupe de travail "Plattform Siedlung" a été formé pour travailler sur la préparation de prochains projets de rénovation de quartiers résidentiels dans la ville de Salzburg.

Facteurs de succès

- **La disponibilité du fonds européen** a servi comme élément déclencheur
- **Bonne gestion de relogement des locataires** même si celle-ci est très chronophage
- **Bonne communication aux locataires** : convaincre les habitants que le développement de quartier ne mène pas à la gentrification
- **Approche globale** proposant l'amélioration globale du quartier

Potentiel de répliquabilité dans le canton de Vaud

Haut. L'accompagnement des locataires pendant l'ensemble du processus, en particulier pour le relogement temporaire, serait extrêmement pertinent pour le canton de Vaud. Ce soutien pourrait faire diminuer le nombre de contestations et par conséquent de fluidifier les travaux de rénovation.

6.1.12 LOURDES RÉNOVE (Espagne)



(A) Plan du quartier



(B) Façade avant rénovation

Données

| | |
|------------------------|--|
| Type | Projet pilote "Eco-City" dans le cadre du programme européen CONCERTO entre 2006 et 2011 |
| Lieux | Tudela (Espagne) |
| Taille du quartier | 63'008 m ² SRE |
| Acteurs du projet | <ul style="list-style-type: none"> · La Municipalité de Tudela (coordinateur) · Gouvernement régional de Navarre · Société semi-publique NASUVINSA · Entreprise publique Navarra de Suelo y Vivienda · Sociétés privées CENIFER, CENER y Zabala Innovation Consulting |
| Coûts totaux | € 5,7 M (474 CHF/m ²) |
| Financement | Subventions publiques, prêts, fonds propres des copropriétaires |
| Type de bâtiments | Bâtiments collectifs construits entre 1954 et 1972 |
| Types de propriétaires | Copropriétaires d'immeubles en PPE |
| Type d'occupation | Propriété |
| Surface de rénovation | 10 bâtiments (146 logements) représentant 11'680 m ² |

Contexte

Lourdes Renove s'inscrit dans le cadre du projet européen ECO-CITY, dans le programme CONCERTO, une initiative de l'Union européenne qui soutient les collectivités locales à réduire les émissions de CO₂ en améliorant l'efficacité énergétique et en installant des énergies renouvelables, à laquelle participent 44 villes européennes de 18 pays différents.

Initialement un quartier de logements sociaux, le quartier de San Juan Bautista compte des bâtiments construits entre 1954 et 1972. Du point de vue de l'efficacité énergétique, Il s'agissait de bâtiments qui

avaient une mauvaise enveloppe thermique, sans aucune isolation thermique. De plus, les systèmes de chauffage étaient inefficaces et vétustes. Il faut aussi noter qu'au départ ils présentaient d'importants problèmes d'accessibilité. Trois secteurs du quartier comprenant quatre types d'immeubles, correspondant aux logements sociaux collectifs les plus anciens de ce quartier, ont été ciblés pour la rénovation.

Objectifs

L'objectif est de promouvoir des solutions exemplaires de rénovation énergétique sur une aire urbaine définie. Le projet se base sur le soutien des administrations locales pour la réduction des émissions de CO₂ par des mesures d'efficacité énergétique et incluant les énergies renouvelables.

Concrètement, il s'agit de rénover 144 logements sur une période de 2 ans et de réduire leur consommation énergétique de 50%. De plus, le projet comprend la rénovation du réseau de chauffage à distance existant et l'équipement du quartier d'un nouveau réseau de chaleur alimenté en biomasse, auquel 486 logements seraient raccordés. Les systèmes de monitoring pour le chauffage sont également fournis.

Par ailleurs, le projet prend en compte pleinement des co-bénéfices économiques (économie d'énergie pour les résidents, création d'emploi dans le secteur de la construction) et sociaux (meilleure accessibilité du quartier, amélioration des espaces extérieurs, meilleure qualité de vie dans le quartier).

Stratégie opérationnelle

Le conseil municipal de la Ville de Tudela a initié la démarche de rénovation, et la gestion de celle-ci a été déléguée à la société de logement semi-publique NASUVINSA sur une période de 2 ans. Les partenaires du projet sont : deux départements du gouvernement de Navarre, l'entreprise publique Navarra de Suelo y Vivienda SA (gestion technique), les sociétés CENIFER et CENER y Zabala Innovation Consulting.

Une mesure phare de Lourdes Renove a été la création d'un guichet d'information physique dans le quartier pour offrir un point de contact direct pour les résidents.

La rénovation des bâtiments ciblés comprend les mesures suivantes : l'amélioration de l'enveloppe thermique (façades, toitures), l'élimination des barrières architecturales, la rénovation des systèmes de chauffage, l'intégration des énergies renouvelables, et le suivi des résultats.

Méthode de financement

Le coût total du projet peut être divisé en deux parties. D'une part, la rénovation d'enveloppe a coûté au total 3M€ (249 CHF/m²), financé à 59,5% par des subventions publiques venant de la Ville de Tudela et du gouvernement régional de Navarre. D'autre part, le raccord au réseau de chauffage à distance (CAD) a coûté au total 2,7M€ (225 CHF/m²), financé à 60% par des subventions publiques venant de l'UE et du gouvernement régional.

Ce coût a été financé à travers d'une part des subventions publiques (59,5%) et d'autre part des prêts hypothécaires contractés au nom des administrateurs de PPE (couvrant le reste des coûts) auprès de la banque commerciale LaCaixa. Les copropriétaires remboursent ces prêts à hauteur de 40€/mois pour la rénovation d'enveloppe pendant 10 ans, et en plus 51€/mois pour le raccord au réseau de chaleur pendant 12 ans. Les temps de retours sur investissement ont été calculés à 15 ans pour la rénovation d'enveloppe et à 12 ans pour la production de chaleur.

Résultats obtenus

Les objectifs ont été satisfaits, puisque 10 bâtiments du quartier (146 logements) ont été complètement rénovés et 31 bâtiments (486 logements) ont été raccordés au nouveau réseau biomasse. L'économie d'énergie engendrée par ces travaux est de 649 MWh par an.

Les travaux ont pu être exécutés sans relogement des résidents.

Il faut noter qu'une loi nouvellement introduite en 2009 (loi 19/2009 du 23 novembre) a contribué indirectement au succès du projet car elle encourage l'efficacité énergétique des immeubles en PPE en abaissant le seuil de majorité nécessaire des copropriétaires à 60% pour rénover un immeuble.



FIGURE 6.17
Bâtiments après rénovation

Facteurs de succès

- **État vétuste des bâtiments** : enveloppe thermique inefficace et systèmes de chauffage vétustes
- **Financement généreux** issus du programme européen Concerto, le gouvernement régional et la Ville de Tudela. Le manque de fonds des copropriétaires a permis de développer des solutions simples et efficaces.
- **Initiative et engagement du secteur public**
- **Communication aux résidents**
- **Nouvelle loi concernant l'efficacité énergétique des bâtiments** : la loi 19/2009 du 23 novembre encourage l'efficacité énergétique des immeubles en PPE. Selon elle, il suffit d'avoir l'accord de 60% des copropriétaires d'un immeuble en PPE pour le rénover

Potentiel de répliquabilité dans le canton de Vaud

Ce projet montre l'importance de la simplification des démarches à l'échelle du quartier, à savoir la mise en place d'un guichet unique physique ou l'emprunt bancaire au nom de la PPE. Cependant, il n'est pas juridiquement possible de faire des emprunts hypothécaires au nom de l'administrateur PPE dans le canton de Vaud.

6.1.13 ENERGIESPRONG (Pays-Bas)



(A) Immeubles après rénovation



(B) Panneaux d'isolation industrialisés

Données

| | |
|------------------------|---|
| Type | Méthode de rénovation industrialisée développée aux Pays-Bas |
| Lieux | Pays-Bas, Royaume-Uni, France, Allemagne (implémentation envisagée en Italie, aux Etats-Unis et au Canada) |
| Acteurs du projet | <ul style="list-style-type: none"> · Autorités locales compétentes en aménagement (municipalités) · Bailleurs sociaux · Entreprises de construction · Sociétés énergétiques (GRD) |
| Coûts totaux | € 53 millions |
| Financement | <ul style="list-style-type: none"> — Fonds européens (le programme d'innovation Horizon2020 / Transition Zero, Interreg North-West Europe / E=0) à hauteur de € 3,5M ; — Fonds national (appel à projets innovants avec financement de € 50M) |
| Type de bâtiments | Maisons individuelles / immeubles collectifs |
| Types de propriétaires | Bailleurs sociaux |
| Type d'occupation | Location |

Contexte

L'origine du programme EnergieSprong vient du constat du gouvernement néerlandais d'un échec des différentes politiques menées pour promouvoir la rénovation énergétique. Cette volonté de faire table rase du passé, et en particulier d'arrêter autant que possible les aides financières directes (subventions ou équivalent), a probablement été facilitée par le changement de gouvernement suite à des élections fin 2010 (même si le programme EnergieSprong a démarré avant). Outre la dimension idéologique, les

problèmes identifiés étaient que d'une part les efforts pour promouvoir la rénovation manquaient de coordination, et surtout d'une direction à suivre. Et d'autre part que la dynamique d'innovation du secteur du bâtiment est lente, avec un taux d'investissement assez faible dans l'innovation (comparativement à d'autres secteurs).

Energiesprong, signifiant "saut énergétique" en néerlandais, est une méthodologie développée en 2012 aux Pays-Bas pour réduire à zéro la consommation énergétique de maisons et de logements par leur rénovation énergétique rapide. Équipées en moins d'une semaine d'isolations extérieures en façade et d'une toiture isolée avec panneaux solaires, les habitations ont vocation à ne pas consommer plus d'énergie qu'elles n'en produisent. Le bâtiment rénové produit donc sa propre énergie pour le chauffage, l'eau chaude et l'électricité.

La structure particulière du parc néerlandais (avec 36% de logements subventionnés gérés par des associations à but non lucratif) et la culture néerlandaise d'accords volontaires ont apporté les conditions pour rendre la démarche possible.

Objectifs

La démarche cible initialement les 2,3 millions de logements gérés par les membres de l'Aedes (principale association néerlandaise de bailleurs sociaux, qui regroupe 27 bailleurs), et dont la majorité correspond au type architectural dominant dans le pays (maisons mitoyennes, de type maison individuelle ou petit collectif en briques). Le champ d'intervention s'élargit progressivement pour couvrir d'autres segments du parc (logements privés, bureaux, bâtiments scolaires et de santé) et les autres types architecturaux, y compris les immeubles collectifs.

L'objectif est de rénover 2000 logements sur 2010-2015, dans le cadre d'un accord avec 6 bailleurs sociaux. Suite à cela, l'objectif est de rénover 110 000 logements subventionnés entre 2015 et 2020, dans le cadre d'un accord avec 27 bailleurs sociaux, avec comme objectif intermédiaire de rénover 10 000 logements sur 2015-2016. L'institut néerlandais d'économie du bâtiment a estimé que le volume de 110 000 logements rénovés correspondait au maintien/création de 9000 emplois.

Stratégie opérationnelle

- **Période d'expérimentation de 5 ans (2010-2015)** avec un budget de 50 M€ pour soutenir le développement d'une offre innovante de rénovation
- **Déploiement à grande échelle aux Pays-Bas (2016-2020)** dans le cadre d'un accord passé en juin 2013 avec 27 bailleurs sociaux.

Les équipes indépendantes de développement du marché d'Energiesprong travaillent avec les autorités locales pour ajuster les politiques et la réglementation, et avec les banques pour créer des arrangements financiers en vue d'une massification de la rénovation. En créant ces contextes de marché tout en négociant simultanément des projets pilotes initiaux et, par la suite, des accords de rénovation à grand volume (1000), l'élan nécessaire pour que les parties prenantes agissent simultanément est créé. Cela incite les fournisseurs à investir dans la fabrication hors-site des composants nécessaires à ces rénovations. L'industrialisation des techniques et la personnalisation en masse sont essentielles pour atteindre une nouvelle norme de qualité et de coût.

Modèle de financement

En général, une rénovation ou une nouvelle construction Energiesprong est financée par les futures économies d'énergie ainsi que par le budget d'entretien et de réparation prévu au cours des 30 prochaines années. Cela permet aux résidents de garder le **loyer total constant**. Dans le cas d'associations de logement, les locataires versent à l'association de logement un plan de service énergétique qui est l'équivalent de leur précédente facture de fournisseur d'énergie. L'association de logement peut utiliser cette nouvelle source de revenus pour financer en partie les travaux de rénovation. En règle générale, la législation doit être modifiée pour permettre une telle conversion de la facture énergétique mensuelle en frais de service énergétique mensuels pour l'association de logement (ENERGIESPRONG 2019).

Résultats obtenus

Le premier objectif n'a pas été atteint, car le rapport d'activités de 2015 indique que 253 logements avaient effectivement été rénovés par le programme fin 2015 (inférieur aux 2000 visés). Or, la réglementation aux Pays-Bas a été modifiée début 2016 pour permettre le modèle de financement souhaité par Energiesprong et les bailleurs sociaux, et notamment pour que les bailleurs sociaux puissent gérer les factures d'énergie (approche « charges comprises »). Ce problème résolu tardivement pourrait expliquer en partie le faible nombre de logements sociaux rénovés fin 2015 par rapport aux objectifs initiaux. L'atteinte ou non des objectifs ultérieurs pour la période 2016-2020 n'a pas été communiquée.

Cependant, la démarche a permis une baisse progressive du coût de rénovation. C dernier est passé d'environ 130 000€ pour les premiers chantiers prototypes en 2010 à 100 000€ pour la vague suivante en 2011, 80 000€ en 2012 et 65 000€ pour la vague 2013-2015. En parallèle, les premiers chantiers permettaient un gain de l'ordre de 50% sur les consommations de chauffage, quand les plus récents s'approchent d'un gain de 70%. À terme, l'équipe d'Energiesprong vise un rythme de 50 000 à 70 000 logements rénovés/an.

Des projets pilotes de la démarche Energiesprong se trouvent à différents stades de déploiement dans différents pays comme le Royaume-Uni, la France et l'Allemagne.

Facteurs de succès

- **Loyer total constant** : nécessitant aucun financement de la part des propriétaires. Les locataires sont également gagnants.
- **Garantie des économies d'énergie**
- **Marketing de la rénovation comme produit attractif** et non comme quelque chose d'imposé
- **Baisse des coûts par industrialisation**

Potentiel de répliquabilité dans le canton de Vaud

Bien que l'approche de rendre la rénovation plus attrayante est intéressante, le potentiel de répliquabilité est limité. Contrairement aux Pays-Bas, la Suisse ne compte quasiment pas de quartiers homogènes de logements subventionnés. De plus, le temps de retour sur investissement dépasse souvent les 30 ans en cas de rénovation globale. Donc, la création d'un modèle de financement réaliste pour le contexte suisse paraît ambitieuse au stade actuel.

6.2 Typologies de bâtiments résidentiels dans le canton de Vaud

Le parc résidentiel vaudois a été classifié en typologies, qui diffèrent selon leurs architectures et modes de construction et qui ont, par conséquent, des enjeux énergétiques différents. Deux travaux de référence ont contribué au travail de classification.

SIG-ÉCO21 2019 a développé des fiches d'orientations typologiques pour les immeubles résidentiels collectifs dans le canton de Genève. Bien qu'ils ont traité des bâtiments d'après-guerre uniquement, la présente étude constate que beaucoup de typologies de bâtiments peuvent être transposées dans le contexte vaudois. Parmi les 9 typologies genevoises identifiées, 7 d'entre eux sont également présentes dans le contexte vaudois.

Ensuite, l'étude de référence de SCHWAB et al. 2016 classifie le parc des bâtiments résidentiels collectifs dans les cantons romands (Vaud, Fribourg, Genève et le Valais). Celle-ci couvre également les bâtiments construits de l'avant-guerre et de l'entre-deux-guerres. Parmi les 15 typologies identifiées, 13 d'entre eux ont été identifiés dans le contexte vaudois.

Des décalages pourraient cependant exister en réalité. Un bâtiment d'une certaine typologie a pu être construite légèrement avant ou après l'époque de construction à laquelle il est associé.

Les typologies de bâtiments prennent en compte d'une part la méthodologie de classification de ces deux travaux de référence, et d'autre part la classification pré-établie dans la base de données de la Direction de l'énergie. On distingue les 6 périodes de construction suivantes et les **13 typologies associées** :

Avant 1919 : l'avant-guerre

- Type A : Immeuble collectif historique d'avant-guerre

1920 - 1945 : l'entre-deux-guerres

- Type B : Immeuble collectif contigu d'entre-deux-guerres
- Type C : Immeuble collectif non contigu d'entre-deux-guerres

1946 - 1960 : l'après-guerre

- Type D : Immeuble collectif non contigu d'après-guerre
- Type E : Immeuble collectif avec avant toit et en briques isolantes

1961 - 1970 : la haute conjoncture

- Type F : Immeuble collectif avec balcons filants
- Type G : Immeuble collectif non contigu compact

1971 - 1980 : la fin de conjoncture et la crise pétrolière

- Type H : Immeuble collectif avec façade porteuse en béton apparent
- Type I : Immeuble collectif avec grilles et remplissages
- Type J : Immeuble collectif avec façade en béton préfabriqué non porteur
- Type K : Immeuble collectif non contigu avec façade crépie

1981 - 1990 : l'introduction des premières isolations thermiques

- Type L : Immeuble collectif avec éléments préfabriqués non porteurs en béton
- Type M : Immeuble collectif avec façade crépie

6.2.1 Type A : Immeuble collectif historique d'avant-guerre



(A) Vue d'ensemble



(B) Enveloppe du bâtiment

Immeuble collectif en ordre contigu de 5 à 8 étages situé en centre-ville. Il se trouve souvent au sein d'un îlot bâti et se caractérise par ses nombreux éléments d'ornementation sur la façade qui donne sur la rue.

Période de construction

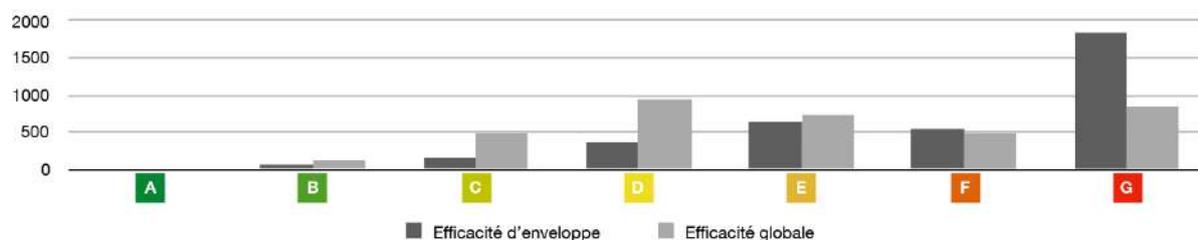


Caractéristiques architecturales et constructives

- Façade monolithique de grande épaisseur (45-65cm) en maçonnerie de moellons, parfois de brique. Elle peut être crépie ou recouverte de pierre naturelle apparente.
- Planchers en hourdis, en béton ou en bois
- Le socle peut avoir une autre matérialité que le reste de du bâtiment, un revêtement en pierre par exemple
- Lorsqu'un tel bâtiment se trouve dans un îlot en centre-ville, on distingue souvent la "façade sur rue" avec son architecture élaborée de la "façade sur cour" plus modeste.

Consommation spécifique moyenne (chauffage et ECS) : 156 kWh /m² par an

Répartition des immeubles d'avant 1919 selon l'étiquette CECB



6.2.2 Type B : Immeuble collectif contigu d'entre-deux-guerres



(A) Vue d'ensemble



(B) Enveloppe du bâtiment

Immeuble collectif en ordre contigu de 5 à 7 étages situé en centre-ville, souvent au sein d'un îlot comme le type A. La présence des loggias ou balcons en coursive et les les façades arrondies marquent cette typologie.

Période de construction

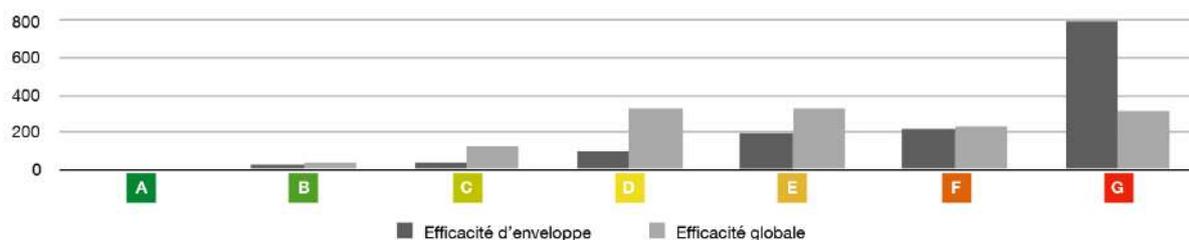


Caractéristiques architecturales et constructives

- Façade monolithique en brique de 35-45cm d'épaisseur et crépie
- Planchers en hourdis, en béton ou en bois
- Le socle peut avoir une autre matérialité que le reste de du bâtiment, un revêtement en pierre par exemple
- Loggias généralement peu ou pas en saillie de la façade et réalisées avec une dalle en béton interrompue ou continue.

Consommation spécifique moyenne (chauffage et ECS) : 175 kWh/m² par an

Répartition des immeubles construits entre 1920 et 1945 selon l'étiquette CECB (sans rénovation)



6.2.3 Type C : Immeuble collectif non contigu d'entre-deux-guerres



(A) Vue d'ensemble



(B) Enveloppe du bâtiment

Immeuble collectif, généralement en ordre non contigu, de 4 à 6 étages situé à proximité du centre-ville.

Période de construction

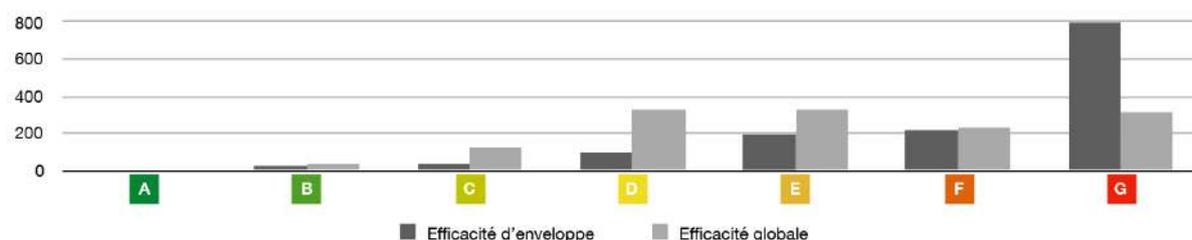


Caractéristiques architecturales et constructives

- Façade composée d'un double-mur en briques avec un vide d'air (12cm/6cm/12cm) et recouvert d'un crépi. Le mur porteur est à l'intérieur
- Planchers en hourdis ou en béton sur sous-sol. Aux étages, les planchers sont généralement en bois, en hourdis ou parfois en béton
- Avant-toit caractéristique. Toiture majoritairement en pente et non isolée
- Balcons formés par des dalles en béton interrompues

Consommation spécifique moyenne (chauffage et ECS) : 175 kWh/m² par an

Répartition des immeubles construits entre 1920 et 1945 selon l'étiquette CECB (sans rénovation)



6.2.4 Type D : Immeuble collectif non contigu d'après-guerre



(A) Vue d'ensemble



(B) Enveloppe du bâtiment

Immeuble collectif, généralement en ordre non contigu, de 4 à 6 étages situé à proximité du centre-ville et construit dans la période d'après-guerre entre 1946 et 1960. Cette typologie se caractérise par une économie de moyens et les éléments se limitent au minimum fonctionnel. En raison du manque de valeur patrimoniale, ce type de bâtiment est souvent démolé à la fin du cycle.

Période de construction

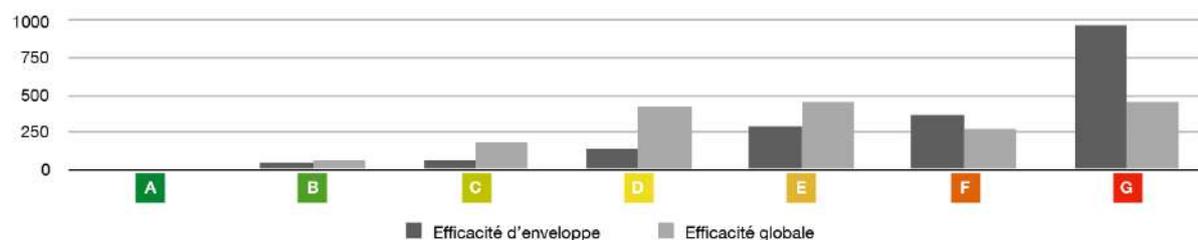


Caractéristiques architecturales et constructives

- Façade monolithique, crépie, généralement en briques d'une épaisseur de 25 à 30 cm
- Planchers souvent en béton, parfois en hourdis ou mixtes. Le plancher des combles est parfois en bois
- Avant-toit caractéristique. Toiture avec faible pente. Le plancher des combles est parfois en bois
- Loggias légèrement en saillie de la façade avec une dalle en béton interrompue ou continue

Consommation spécifique moyenne(chauffage et ECS) : 165 kWh/m² par an

Répartition des immeubles construits entre 1946 et 1960 selon l'étiquette CECB (sans rénovation)



6.2.5 Type E : Immeuble collectif avec avant toit et en briques isolantes



(A) Vue d'ensemble



(B) Enveloppe du bâtiment

Immeuble collectif, généralement en ordre non contigu, de 4 à 6 étages situé dans les quartiers périphériques des villes ou des villages, et construit dans la période d'après-guerre entre 1946 et 1960.

Période de construction

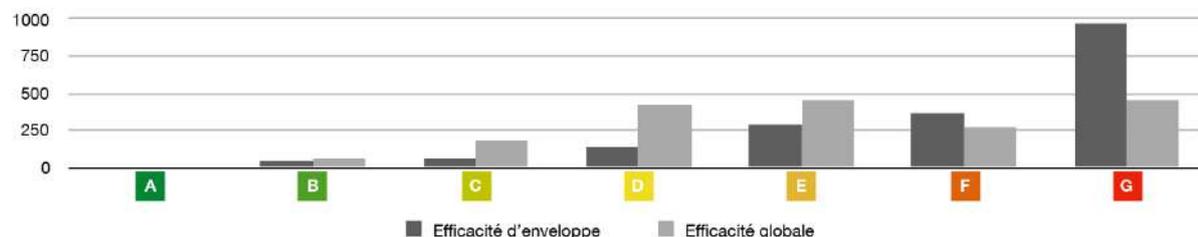


Caractéristiques architecturales et constructives

- Façade crépie généralement en briques isolantes
- Planchers souvent en béton, parfois en hourdis ou mixtes
- Toiture avec faible pente. Le plancher des combles est parfois faiblement isolé
- Loggias généralement peu ou pas en saillie de la façade avec une dalle en béton interrompue ou continue

Consommation spécifique moyenne (chauffage et ECS) : 165 kWh/m² par an

Répartition des immeubles construits entre 1946 et 1960 selon l'étiquette CECB (sans rénovation)



6.2.6 Type F : Immeuble collectif avec balcons filants



(A) Vue d'ensemble



(B) Enveloppe du bâtiment

Immeuble collectif, généralement en ordre non contigu de 4 étages ou plus, implanté dans des quartiers périphériques des villes

Période de construction

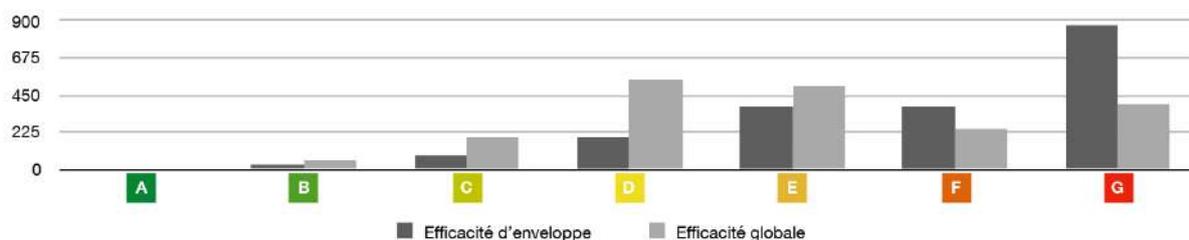


Caractéristiques architecturales et constructives

- Voile de béton coulé sur place, parfois préfabriqué, avec un vide d'air et un doublage intérieur, parfois avec une faible isolation. Les murs de refend sont porteurs et les façades longitudinales sont composées d'éléments de remplissage ;
- Planchers en béton ;
- Toiture généralement plate et très faiblement isolée ;
- Loggias en dalles de béton horizontales et structurant la façade. Ces dalles continuent à l'intérieur du bâtiment. Les garde-corps sont généralement en éléments de béton préfabriqués.

Consommation spécifique moyenne (chauffage et ECS) : 156 kWh/m² par an

Répartition des immeubles construits entre 1961 et 1970 selon l'étiquette CECB (sans rénovation)



6.2.7 Type G : Immeuble collectif non contigu compact



(A) Vue d'ensemble



(B) Enveloppe du bâtiment

Immeuble collectif de 5 à 8 étages en ordre non contigu, implanté proches des centres des villes

Période de construction

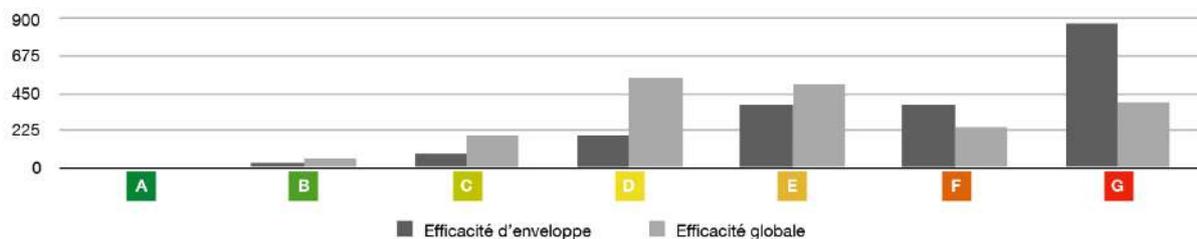


Caractéristiques architecturales et constructives

- Façade en maçonnerie crépie composée d'un double mur : mur porteur extérieur 20cm, vide d'air 6cm et doublage intérieur 6cm
- Planchers majoritairement en béton, parfois mixtes ou en hourdis
- Toiture avec faible pente et combles non aménagés. Le plancher des combles est généralement pas suffisamment isolé
- Loggias en saillie de la façade généralement, avec une dalle en béton interrompue ou continue

Consommation spécifique moyenne (chauffage et ECS) : 156 kWh/m² par an

Répartition des immeubles construits entre 1961 et 1970 selon l'étiquette CECB (sans rénovation)



6.2.8 Type H : Immeuble collectif avec façade porteuse en béton apparent



(A) Vue d'ensemble



(B) Enveloppe du bâtiment

Immeuble collectif, généralement en ordre non contigu, de plus de 6 étages généralement implanté dans des quartiers périphériques des villes.

Période de construction

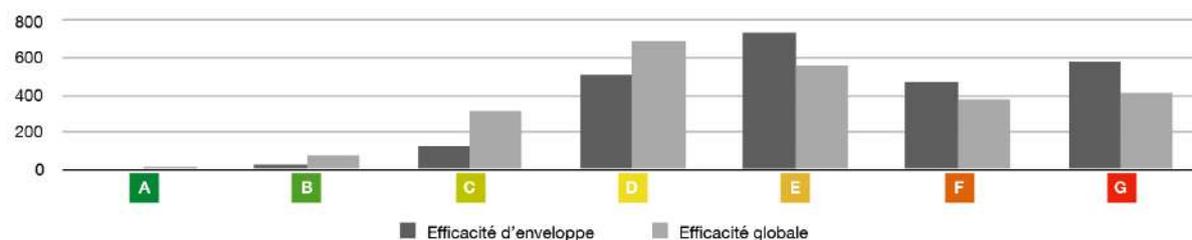


Caractéristiques architecturales et constructives

- Façade double mur composée d'un mur extérieur en béton apparent porteur (coulé sur place ou préfabriqué), avec un vide d'air et un doublage intérieur, parfois avec une faible isolation ;
- Planchers en béton ;
- Toiture généralement plate et très faiblement isolée ;
- Embrasures souvent en béton ;
- Loggias réalisés par un décrochement vers l'intérieur de la façade avec une dalle de béton continue, ou encore balcons en saillie avec une dalle en béton continue.

Consommation spécifique moyenne (chauffage et ECS) : 161 kWh/m² par an

Répartition des immeubles construits entre 1971 et 1980 selon l'étiquette CECB (sans rénovation)



6.2.9 Type I : Immeuble collectif avec grilles et remplissages



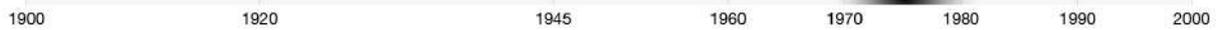
(A) Vue d'ensemble



(B) Enveloppe du bâtiment

Immeuble collectif de plus de 4 étages implantés dans des quartiers périphériques des villes.

Période de construction

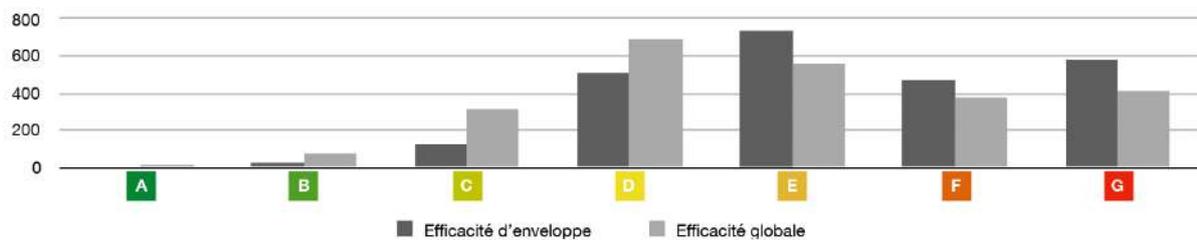


Caractéristiques architecturales et constructives

- Façade double mur composée d'un mur extérieur en béton apparent porteur (coulé sur place ou préfabriqué), avec un vide d'air et un doublage intérieur, parfois avec une faible isolation
- Planchers en béton
- Toiture généralement plate et très faiblement isolée (2-3 centimètres)
- Embrasures souvent en béton
- Loggias réalisés par un décrochement vers l'intérieur de la façade avec une dalle de béton continue, ou encore balcons en saillie avec une dalle en béton continue

Consommation spécifique moyenne (chauffage et ECS) : 161 kWh/m² par an

Répartition des immeubles construits entre 1971 et 1980 selon l'étiquette CECB (sans rénovation)



6.2.10 Type J : Immeuble collectif avec façade en béton préfabriqué non porteur



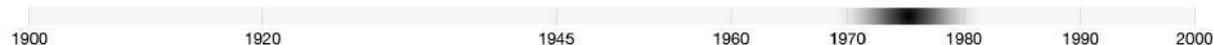
(A) Vue d'ensemble



(B) Enveloppe du bâtiment

Immeuble collectif de plus de 6 étages, non contigu, implanté dans des quartiers périphériques des villes.

Période de construction

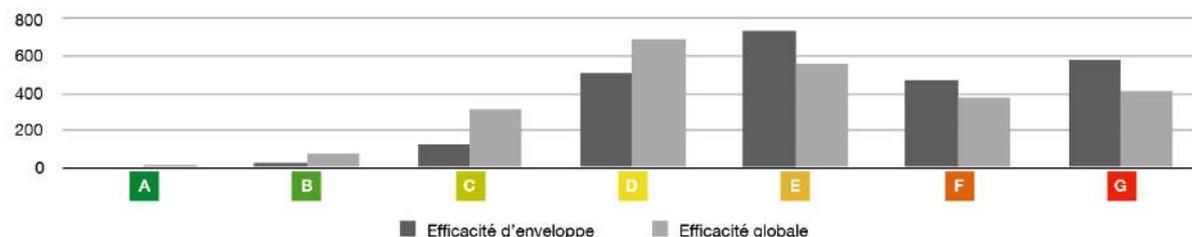


Caractéristiques architecturales et constructives

- Éléments non porteurs préfabriqués en béton apparent et généralement isolés
- Planchers en béton
- Toiture généralement plate et très faiblement isolée
- Embrasures souvent en béton préfabriqué
- Loggias ou balcons réalisés avec une dalle en béton continue. Le garde corps comprend parfois des bacs pour les plantes

Consommation spécifique moyenne (chauffage et ECS) : 161 kWh/m² par an

Répartition des immeubles construits entre 1971 et 1980 selon l'étiquette CECB (sans rénovation)



6.2.11 Type K : Immeuble collectif non contigu avec façade crépie



(A) Vue d'ensemble



(B) Enveloppe du bâtiment

Immeuble collectif de 3 à 5 étages, non contigu, implanté dans des quartiers périphériques des villes. Ces immeubles peuvent avoir des **fines couches d'isolation** de 3 à 5 cm entre le mur porteur extérieur et du doublage intérieur. Le traitement des ponts thermiques au niveau des dalles de balcon peut être complexe.

Période de construction

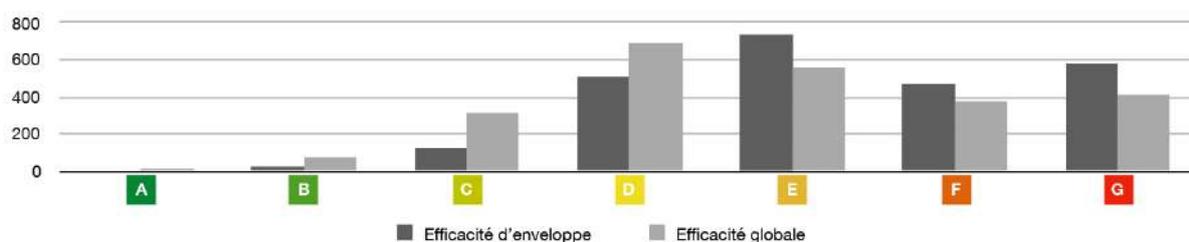


Caractéristiques architecturales et constructives

- Façade double mur crépie composée d'un mur porteur extérieur, d'une faible isolation de 3 à 5 cm et d'un doublage intérieur
- Planchers en béton. Toiture en pente ou plate, parfois isolée. Combles rarement aménagés
- Embrasures en crépi ou en similibierre
- Balcons en saillie de la façade avec une dalle de béton continue. Il s'agit souvent de balcons en longueur. Les garde-corps sont fréquemment réalisés en éléments mixtes (béton, verre)

Consommation spécifique moyenne (chauffage et ECS) : 161 kWh/m² par an

Répartition des immeubles construits entre 1971 et 1980 selon l'étiquette CECB (sans rénovation)



6.2.12 Type L : Immeuble collectif avec éléments préfabriqués non porteurs en béton



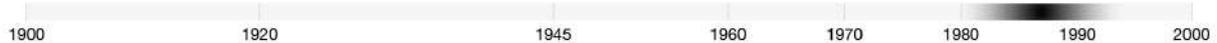
(A) Vue d'ensemble



(B) Enveloppe du bâtiment

Immeuble collectif non contigu, de 4 à 8 étages, implantés dans des quartiers périphériques des villes ou des villages et des bourgs en développement. Ce type intègre souvent déjà une **couche d'isolation** de 8 à 10 cm entre le béton porteur intérieur et le revêtement en béton préfabriqué. Du fait de cette couche préexistante, les rénovations peuvent être complexes et coûteuses. Certains bâtiments présentent des signes marqués de **carbonatation** et nécessitent une rénovation d'enveloppe.

Période de construction

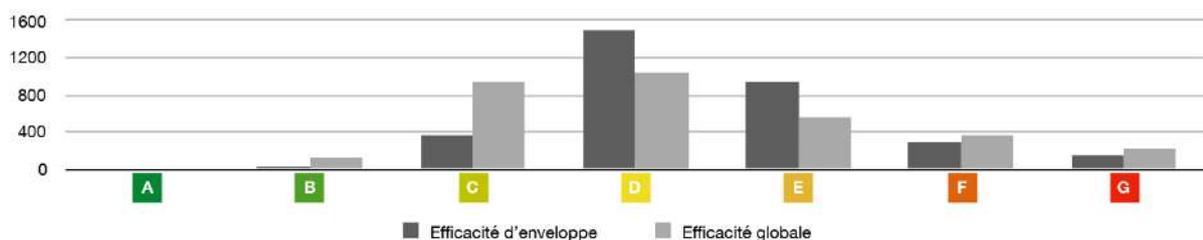


Caractéristiques architecturales et constructives

- Façade double-mur composée d'éléments préfabriqués non porteurs en béton apparent, d'isolation et de la paroi intérieure porteuse. L'enveloppe peut prendre des formes complexes
- Toiture généralement isolée. Planchers en béton
- Balcons avec dalle continue souvent en saillie, généreux et de forme complexe. Le garde-corps est réalisé souvent en construction mixte (béton, métal, verre)
- Présence de matières dangereuses (amiante, plomb) quasiment assurée

Consommation spécifique moyenne (chauffage et ECS) : 153 kWh/m² par an

Répartition des immeubles construits entre 1981 et 1990 selon l'étiquette CECB (sans rénovation)



6.2.13 Type M : Immeuble collectif avec façade crépie



(A) Vue d'ensemble



(B) Enveloppe du bâtiment

Immeuble collectif non contigu de 4 à 6 étages implantés dans des quartiers périphériques des villes ou des villages, et construit aussi avec les **premières isolations périphériques** suite à l'introduction des normes énergétiques. Ce type est relativement hétéroclite au niveau morphologique. Souvent, ces bâtiments présentent des dégradations (moisissures, coulures, cloquage sur les crépis) après 30 à 40 ans d'exploitation et nécessitent une rénovation d'enveloppe. La rénovation consiste généralement à remplacer les isolations périphériques par des nouvelles, plus épaisses et performantes.

Période de construction

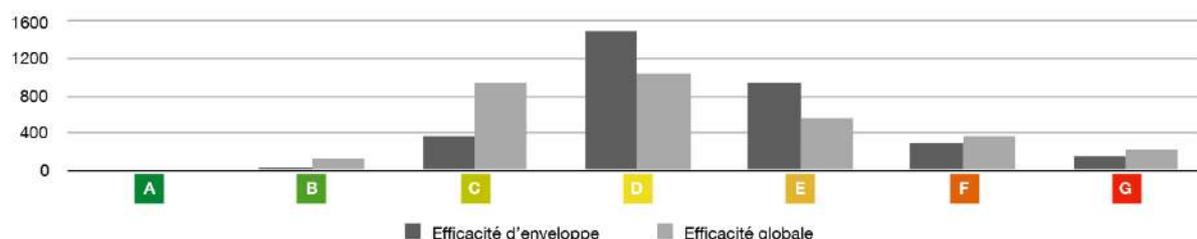


Caractéristiques architecturales et constructives

- Façade crépie, en maçonnerie et recouverte d'une isolation périphérique de "première génération" de faible épaisseur (6 à 8 cm)
- Toiture plate ou en pente. Planchers en béton
- Embrasures généralement crépies. Caisson de store est souvent réalisé avec un élément métallique apparent
- Balcons ou loggias réalisés avec une dalle en béton continue. Le garde corps est généralement en béton ou en huisserie métallique

Consommation spécifique moyenne (chauffage et ECS) : 153 kWh/m² par an

Répartition des immeubles construits entre 1981 et 1990 selon l'étiquette CECB (sans rénovation)



6.3 Typologies de bâtiments résidentiels dans le canton de Vaud

Les données sur les bâtiments dans les quartiers identifiés proviennent de la base de données de la Direction de l'énergie ; l'identité des propriétaires, ici gardée anonyme, a été obtenue grâce au Registre Foncier du Canton de Vaud.

Une grande partie des quartiers ont été identifiés grâce aux travaux de recensement architectural d'ensembles résidentiels dans le canton de Vaud, intitulés *Architecture du canton de Vaud : 1920-1975* (MARCHAND 2012) et *Architecture du canton de Vaud : 1975-2000* (MARCHAND et SCHROETER 2021).

Chaque quartier identifié est présenté avec une vue aérienne, où les immeubles sont coloriés en fonction de leurs types de propriétaires selon le code couleur ci-dessous. Les immeubles qui ont déjà été rénovés sont hachurés en rouge ; cependant, on ne connaît pas la nature des travaux de rénovation antérieurs ni leurs ampleurs. Les cercles placés sur certains immeubles montrent les deux étiquettes CECB, selon le diagramme explicatif ci-dessous.

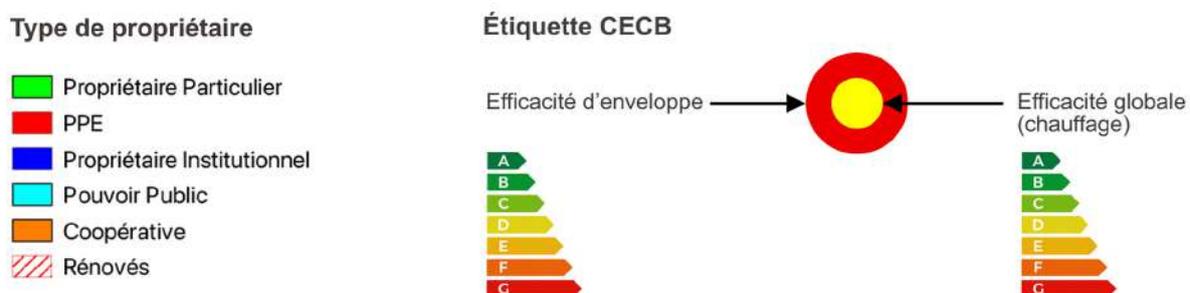


FIGURE 6.32
Légendes pour les quartiers potentiels

6.3.1 Lausanne



FIGURE 6.33
Lausanne (Est)

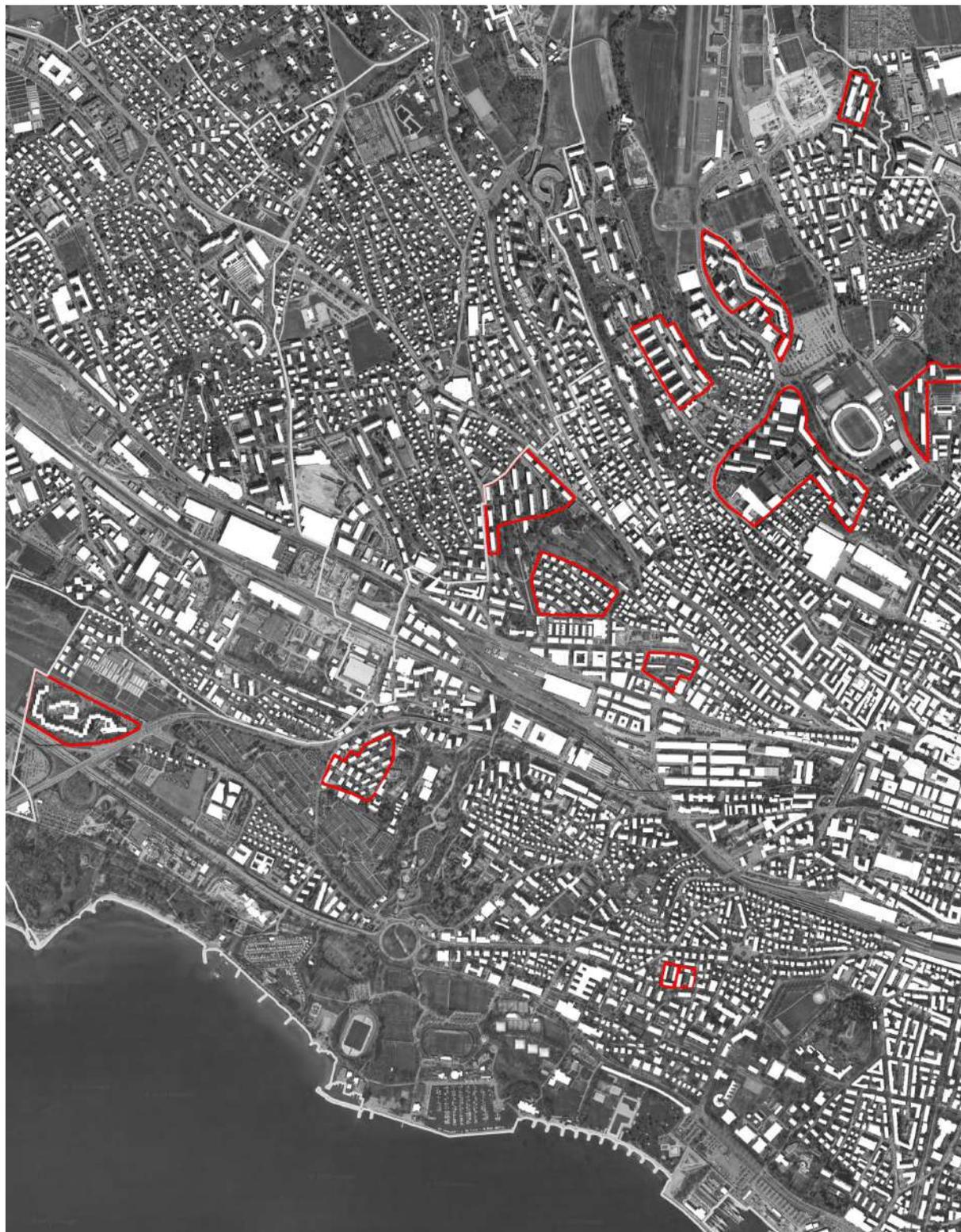


FIGURE 6.34
Lausanne (Ouest)

QUARTIER DE L'ANCIEN STAND



(A) Plan de quartier



(B) Immeuble type

Nombre d'immeubles : 5 (3 non rénovés et 2 rénovés dans les années 2000)

Période de construction : 1961 - 1967 (Types F, G)

Surface de référence énergétique totale : 29'186 m² (dont 11'438 m² déjà rénovés)

Type de propriétaire : pouvoir public

Agent énergétique : Mazout et CAD (chauffage) / Mazout et CAD (ECS)

Remarque : Les rénovations des années 2000 ne semblent pas être très profondes. Le quartier a un besoin de rénovation.

Potentiel de rénovation par quartier : Élevé

QUARTIER D'AVANT-POSTE



(A) Plan de quartier



(B) Vue d'ensemble

Nombre d'immeubles : 26 (21 non rénovés et 5 rénovés)

Période de construction : 1933 - 1950 (Type B)

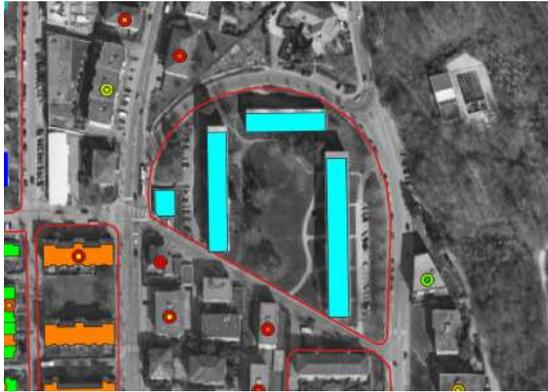
Surface de référence énergétique totale : 44'215 m² (dont 7'754 m² déjà rénovés)

Type de propriétaire : institutionnels, copropriétaires d'immeubles et particuliers

Agent énergétique : Mazout, gaz et CAD (chauffage) / Mazout, gaz et CAD (ECS)

Potentiel de rénovation par quartier : Moyen. Le quartier présente des types de propriétaires divergents et des enjeux patrimoniaux

QUARTIER DE BELLEVAUX-PAVEMENT



(A) Plan de quartier



(B) Vue d'ensemble

Nombre d'immeubles : 3 (aucun rénové)

Période de construction : 1956 (Type E)

Surface de référence énergétique totale : 9'733 m²

Type de propriétaire : public

Agent énergétique : Mazout et CAD (chauffage) / Gaz et CAD (ECS)

QUARTIER DE BELLEVAUX-DESSOUS



(A) Plan de quartier



(B) Vue d'ensemble

Nombre d'immeubles : 5 (aucun rénové)

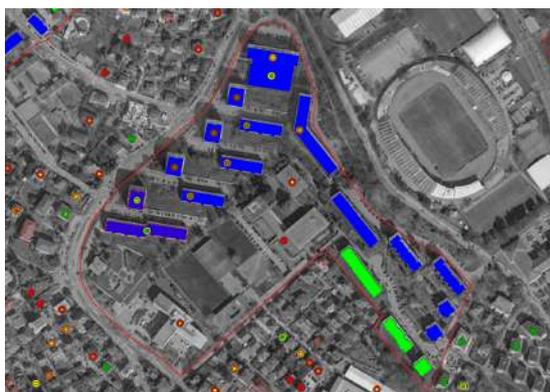
Période de construction : 1936 - 1945 (Type C)

Surface de référence énergétique totale : 7'802 m²

Type de propriétaire : société coopérative

Agent énergétique : Gaz et mazout (chauffage) / Mazout (ECS)

QUARTIER DES BERGIÈRES



(A) Plan de quartier



(B) Immeuble type

Nombre d'immeubles : 20 (9 non rénovés et 11 rénovés)

Période de construction : 1972 - 1988 (Types G, J, L)

Surface de référence énergétique totale : 64'279 m² (dont 43'465 m² déjà rénovés)

Type de propriétaire : Institutionnels et particuliers

Agent énergétique : Gaz et mazout (chauffage) / gaz, mazout, solaire et autre agent énergétique (ECS)

Remarque : Suite à la révision récente du Plan de quartier, la moitié ouest du quartier est déjà rénovée. La majorité des immeubles appartiennent à un propriétaire institutionnel. Selon ce dernier, il n'y a pas encore de plan de rénovation pour le reste du quartier.

Potentiel de rénovation par quartier : Élevé

QUARTIER DE LA BLÉCHERETTE



(A) Plan de quartier



(B) Vue d'ensemble

Nombre d'immeubles : (non rénovés et rénovés)

Période de construction : 19 - 19 (Type)

Surface de référence énergétique totale : ' m² (dont m² déjà rénovés)

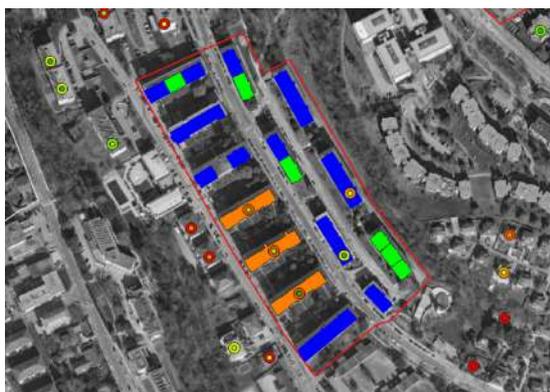
Type de propriétaire : Institutionnels

Agent énergétique : Gaz (chauffage) / Gaz (ECS)

Remarque : Un des propriétaires détient trois immeubles dans ce quartier.

Potentiel de rénovation par quartier : Élevé

QUARTIER DE BOISY-PIERREFLEUR



(A) Plan de quartier



(B) Immeuble type

Nombre d'immeubles : 27 (24 non rénovés et 3 rénovés)

Période de construction : 1957 - 1966 (Types E, F)

Surface de référence énergétique totale : 62'928 m² (dont 10'774 m² déjà rénovés)

Type de propriétaire : Institutionnels, particuliers, société coopérative

Agent énergétique : Mazout, CAD et gaz (chauffage) / Mazout et CAD (ECS)

Remarque : Disparité de propriétaires. Certains immeubles (plus que les 3 enregistrés dans la base de données) sont déjà rénovés.

Potentiel de rénovation par quartier : Moyen. Grande surface à rénover mais types de propriétaires hétérogènes.

TOURS DE LA BORDE



(A) Plan de quartier



(B) Vue d'ensemble

Nombre d'immeubles : 4 (3 non rénovés et 1 rénové)

Période de construction : 1964 - 1967 (Pas de type correspondant)

Surface de référence énergétique totale : 13'565 m² (dont 3'679 m² déjà rénovés)

Type de propriétaire : Institutionnels

Agent énergétique : CAD (chauffage) / CAD (ECS)

Potentiel de rénovation par quartier : Élevé. Bâtiments construits à l'identique

CITÉ-JARDIN DE BELLEVAUX



(A) Plan de quartier



(B) Vue d'ensemble

Nombre d'immeubles : 42 (39 non rénovés et 3 rénovés)

Période de construction : 1930 (Type C)

Surface de référence énergétique totale : 3'541 m² (dont 281 m² déjà rénovés)

Type de propriétaire : Particuliers et société coopérative

Agent énergétique : Gaz et mazout (chauffage) / Mazout, gaz et électricité (ECS)

Potentiel de rénovation par quartier : Moyen. Surfaces à rénover faibles et un grand nombre de propriétaires.

QUARTIER DE LA BOURDONNETTE



(A) Plan de quartier



(B) Immeuble type

Nombre d'immeubles : 16 (aucun rénové)

Période de construction : 1966 - 1973 (Type H)

Surface de référence énergétique totale : 48'374 m²

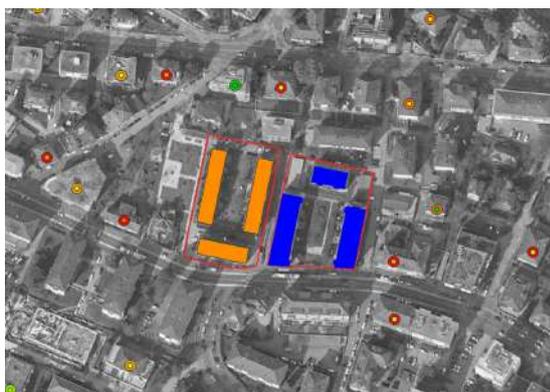
Type de propriétaire : institutionnel et pouvoir public

Agent énergétique : Gaz et CAD (chauffage) / CAD (ECS)

Remarque : Un des rares ensembles avec homogénéité totale des bâtiments. Les bâtiments semblent être bien entretenus. Forte identité et notoriété du quartier.

Potentiel de rénovation par quartier : Élevé, car aucun immeuble n'est encore rénové et il n'y a que deux propriétaires dans ce quartier.

QUARTIER DE COUR



(A) Plan de quartier



(B) Immeuble type

Nombre d'immeubles : 6 (aucun rénové)

Période de construction : 1924 - 1930 (Type C)

Surface de référence énergétique totale : 7'292 m²

Type de propriétaire : Institutionnels et société coopérative

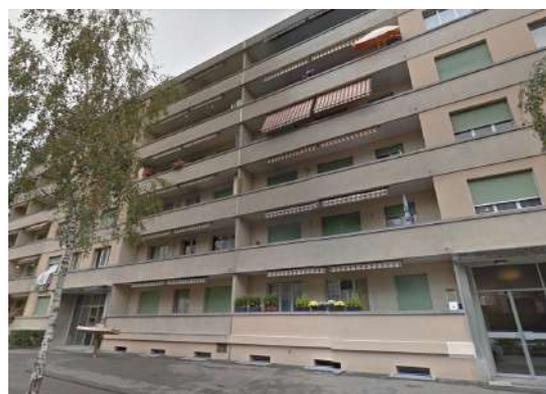
Agent énergétique : Gaz et mazout (chauffage) / Mazout (ECS)

Potentiel de rénovation par quartier : Moyenne, car les types de propriétaires sont hétérogènes.

QUARTIER D'ENTRE BOIS



(A) Plan de quartier



(B) Enveloppe de bâtiment

Nombre d'immeubles : 13 (7 non rénovés et 6 rénovés)

Période de construction : 1959 - 1962 (Types D, F)

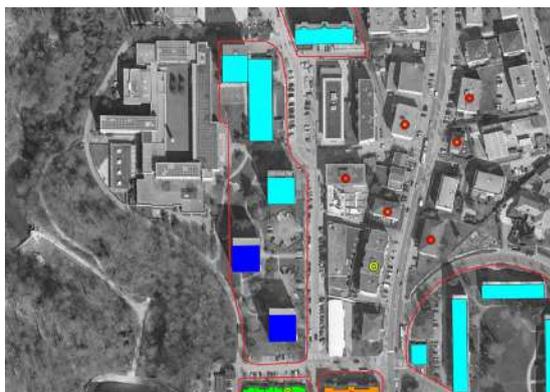
Surface de référence énergétique totale : 27'048 m² (dont 15'752 m² déjà rénovés)

Type de propriétaire : institutionnels, pouvoir public, particulier

Agent énergétique : CAD, mazout, gaz (chauffage) / CAD, mazout, gaz et solaire (ECS)

Potentiel de rénovation par quartier : Faible, car la moitié du quartier est déjà rénovée

TOURS D'ENTRE BOIS



(A) Plan de quartier



(B) Vue d'ensemble

Nombre d'immeubles : 4 (aucun rénové)

Période de construction : 1964 - 1965 (Type G)

Surface de référence énergétique totale : 15'683 m²

Type de propriétaire : pouvoir public

Agent énergétique : CAD (chauffage) / Mazout, gaz et CAD (ECS)

Potentiel de rénovation par quartier : Élevé

QUARTIER DE LA GRANGETTE



(A) Plan de quartier



(B) Immeuble type

Nombre d'immeubles : 15 (aucun rénové)

Période de construction : 1986 - 2006 (Type M)

Surface de référence énergétique totale : 43'792 m²

Type de propriétaire : Pouvoir public et institutionnel

Agent énergétique : Gaz (chauffage) / Gaz (ECS)

Potentiel de rénovation par quartier : Élevé

QUARTIER DU PONT-DES-SAUGES



(A) Plan de quartier



(B) Immeuble type

Nombre d'immeubles : 8 immeubles (7 non rénovés et 1 rénové)

Période de construction : 1966 - 1986 (Types F, L)

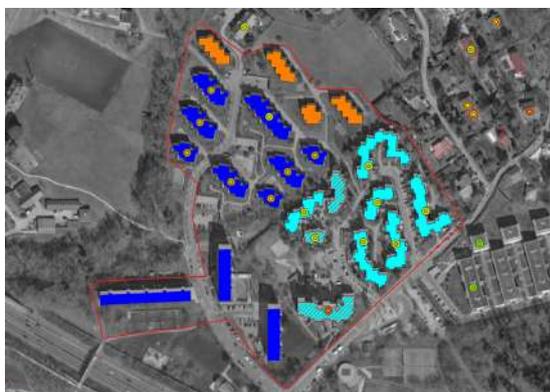
Surface de référence énergétique totale : 59'481 m² (dont 5'291 m² déjà rénovés)

Type de propriétaire : institutionnels et particulier

Agent énergétique : Mazout, gaz et CAD (chauffage) / Mazout, gaz et CAD (ECS)

Potentiel de rénovation par quartier : Élevé. Quartier situé dans la zone de développement urbain des Plaines-du-Loup

QUARTIER DE PRAZ-SÉCHAUD



(A) Plan de quartier



(B) Immeuble type

Nombre d'immeubles : 24 (21 non rénovés et 3 rénovés)

Période de construction : 1967 - 1994 (Types H, J, L)

Surface de référence énergétique totale : 64'758 m² (dont 13'373 m² déjà rénovés)

Type de propriétaire : institutionnels, pouvoirs publics et coopérative

Agent énergétique : gaz et mazout (chauffage) / gaz et mazout (ECS)

Potentiel de rénovation par quartier : Élevé. Des propriétaires possèdent plusieurs immeubles. Par conséquent, l'état des bâtiments semblent être plutôt homogène.

CITÉ-JARDIN DE PRÉLAZ



(A) Plan de quartier



(B) Vue d'ensemble

Nombre d'immeubles : 37 (32 non rénovés et 5 rénovés)

Période de construction : 1919 - 1921 (Type C)

Surface de référence énergétique totale : 5'193 m² (dont 393 m² déjà rénovés)

Type de propriétaire : Pouvoir public

Agent énergétique : Mazout, gaz et bois (chauffage) / Mazout, gaz et électricité (ECS)

Potentiel de rénovation par quartier : Moyen. Cela dépend des capacités financières du propriétaire.
Surface à rénover faible.

QUARTIER DES PYRAMIDES



(A) Plan de quartier



(B) Vue d'ensemble

Nombre d'immeubles : 10 (aucun rénové)

Période de construction : 1947 - 1952 (Type E)

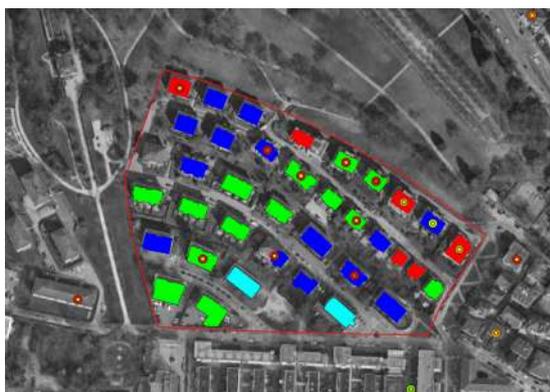
Surface de référence énergétique totale : 10'280 m²

Type de propriétaire : Institutionnels

Agent énergétique : Mazout, gaz et CAD (chauffage) / Mazout, gaz et CAD (ECS)

Potentiel de rénovation par quartier : Les 10 bâtiments homogènes appartiennent à 3 propriétaires seulement, donc il y a un fort potentiel de mutualisation.

QUARTIER DE RISOUX-NOIRMONT



(A) Plan de quartier



(B) Vue d'ensemble

Nombre d'immeubles : 37 (30 non rénovés et 7 rénovés)

Période de construction : 1933 - 1956 (Types C, D, E)

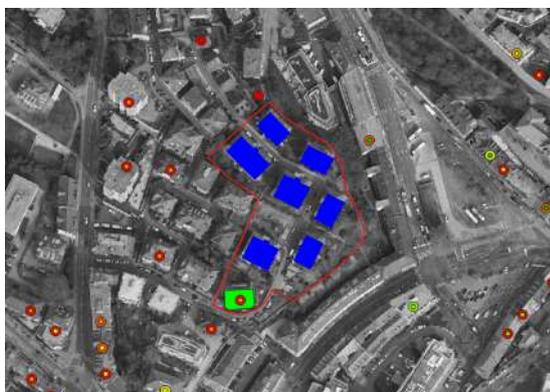
Surface de référence énergétique totale : 30'211 m² (dont 5'017 m² déjà rénovés)

Type de propriétaire : institutionnels, particuliers, copropriétaires PPE, pouvoir public

Agent énergétique : Mazout et gaz (chauffage) / Mazout, gaz, solaire et électricité (ECS)

Potentiel de rénovation par quartier : Faible. Les bâtiments sont homogènes, mais types de propriétaires trop hétérogènes.

QUARTIER DE RIANT-MONT



(A) Plan de quartier



(B) Immeuble type

Nombre d'immeubles : 8 (7 non rénovés et 1 rénové)

Période de construction : 1936 - 1943 (Types B, C)

Surface de référence énergétique totale : 9'625 m² (dont 775 m² déjà rénovés)

Type de propriétaire : institutionnels et particulier

Agent énergétique : Mazout et gaz (chauffage) / Mazout et gaz (ECS)

Potentiel de rénovation par quartier : Élevé, mais surface faible

QUARTIER DE VALENCY



(A) Plan de quartier



(B) Immeuble type

Nombre d'immeubles : 18 (15 non rénovés et 3 rénovés)

Période de construction : 1949 - 1959 (Type E)

Surface de référence énergétique totale : 37'476 m² (dont 8'134 m² déjà rénovés)

Type de propriétaire : institutionnels

Agent énergétique : Gaz et mazout (chauffage) / gaz, mazout, solaire et autre agent énergétique (ECS)

Remarques : Certains immeubles ont déjà été rénovés.

Potentiel de rénovation par quartier : Élevé

QUARTIER DE VALMONT



(A) Plan de quartier



(B) Vue d'ensemble

Nombre d'immeubles : 11 (10 non rénovés et 1 rénovés)

Période de construction : 1955 - 1962 (Type F)

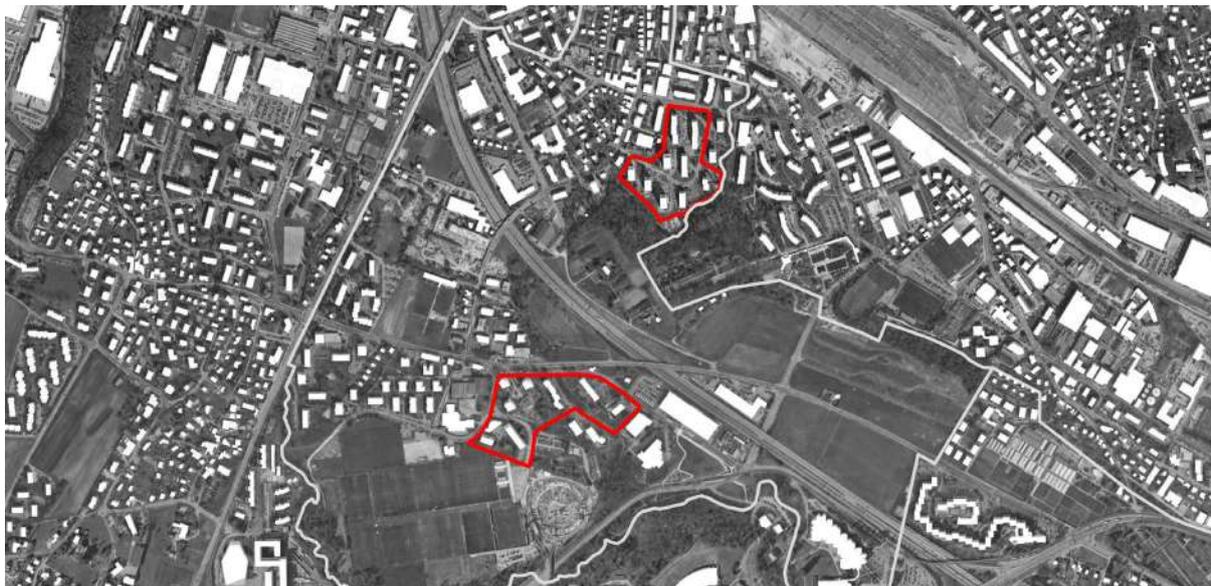
Surface de référence énergétique totale : 39'753 m² (dont 5'992 m² déjà rénovés)

Type de propriétaire : institutionnels et particuliers

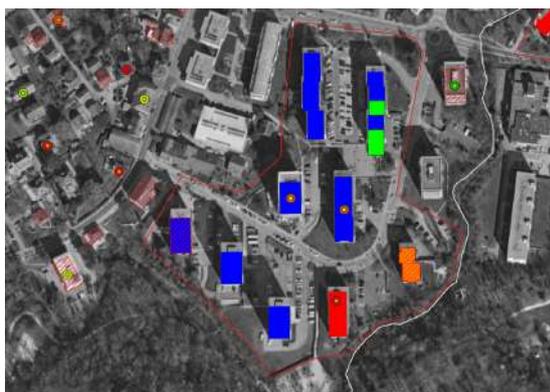
Agent énergétique : Gaz et CAD (chauffage) / Gaz, mazout, CAD (ECS)

Potentiel de rénovation par quartier : Élevé

6.3.2 Chavannes-près-Renens



QUARTIER DE LA BLANCHERIE



(A) Plan de quartier



(B) Vue d'ensemble

Nombre d'immeubles : 9 (7 non rénovés et 2 rénovés)

Période de construction : 1973 - 1988 (Type F)

Surface de référence énergétique totale : 38'566 m² (dont 7'082 m² déjà rénovés)

Type de propriétaire : Institutionnels, particuliers, PPE, coopérative

Agent énergétique : Mazout et gaz (chauffage) / Mazout, gaz et électricité (ECS)

QUARTIER DE LA MOULINE



(A) Plan de quartier



(B) Vue d'ensemble

Nombre d'immeubles : 8 (7 non rénovés et 1 rénové)

Période de construction : 1970 - 1981 (Type I)

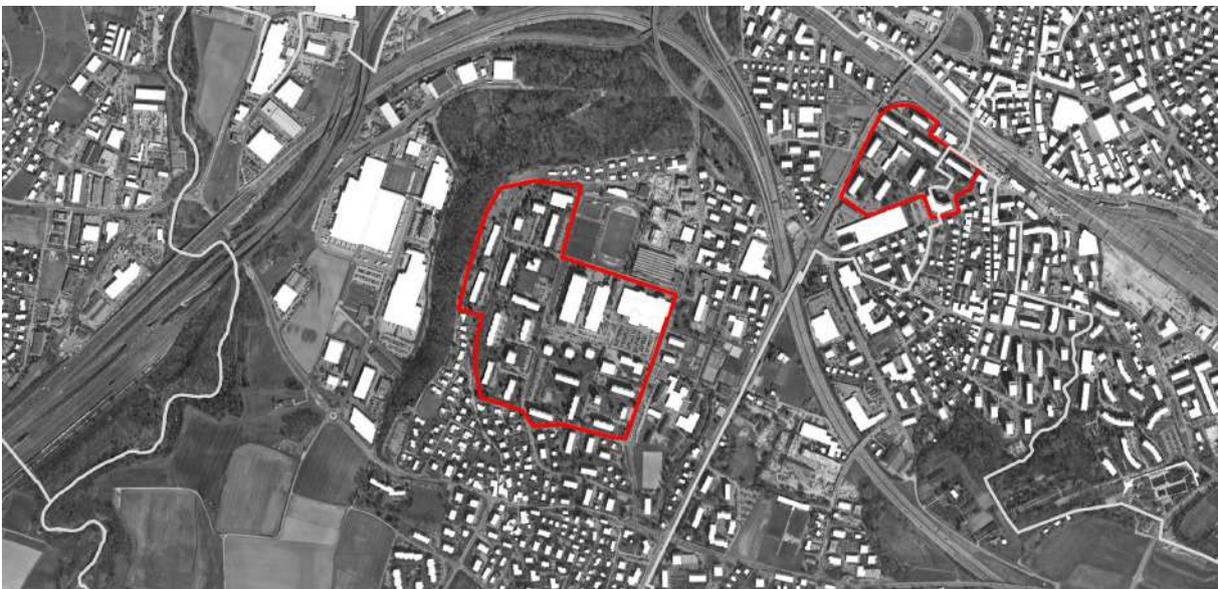
Surface de référence énergétique totale : 43'010 m² (dont 4'895 m² déjà rénovés)

Type de propriétaire : institutionnels et public

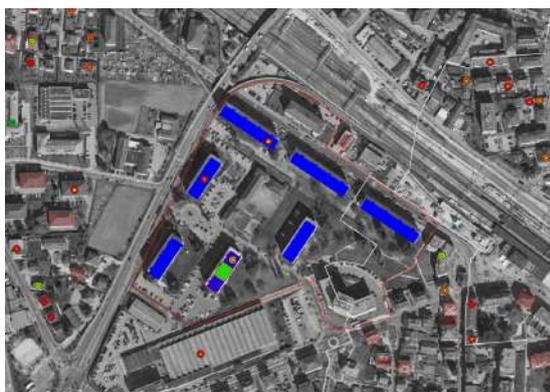
Agent énergétique : Mazout et gaz (chauffage) / Mazout, gaz et solaire (ECS)

Remarque : Potentiel de rénovation élevé. Les immeubles du quartier sont détenus par seulement deux propriétaires institutionnels et un pouvoir public.

6.3.3 Ecublens



QUARTIER D'EPENEX



(A) Plan de quartier



(B) Immeuble type

Nombre d'immeubles : 9 (8 non rénovés et 1 rénové)

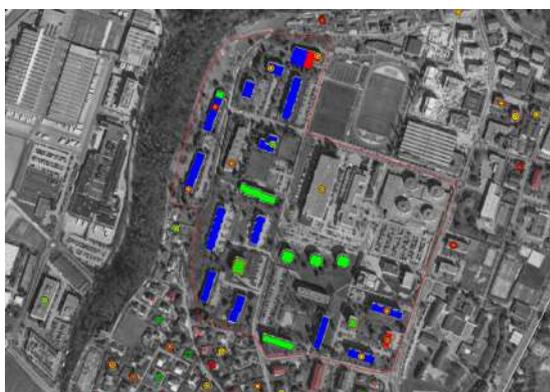
Période de construction : 1956 - 1966 (Types E, F)

Surface de référence énergétique totale : 62'578 m² (dont 9'266 m² déjà rénovés)

Type de propriétaire : Institutionnels

Agent énergétique : Gaz et mazout (chauffage) / Gaz et mazout (ECS)

QUARTIER DU STAND



(A) Plan de quartier



(B) Immeuble type

Nombre d'immeubles : 26 (24 non rénovés et 2 rénovés)

Période de construction : 1970 - 1985 (Types G, I, K, M)

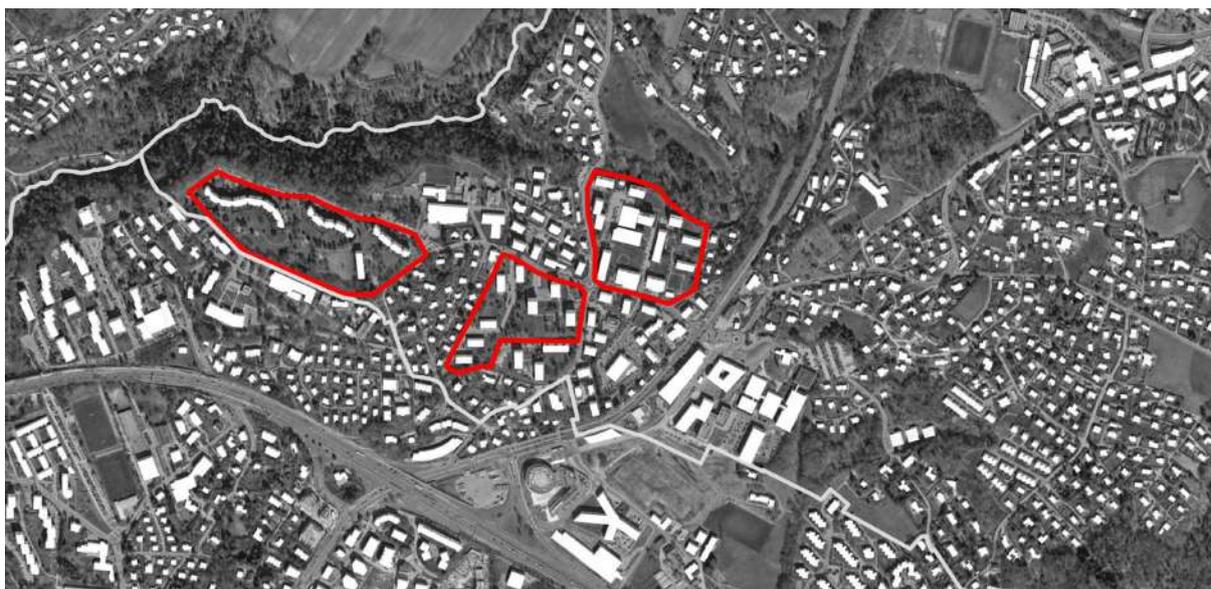
Surface de référence énergétique totale : 94'824 m² (dont 5'954 m² déjà rénovés)

Type de propriétaire : Institutionnels, particuliers, PPE

Agent énergétique : Gaz, mazout et CAD (chauffage) / Gaz, mazout et CAD (ECS)

6.3.4 Épalinges

D'après le PDCOM, la consommation de chaleur des bâtiments existants est actuellement assurée principalement par de l'énergie non-renouvelable. La rénovation énergétique des bâtiments existants représente un potentiel de diminution de plus de 50% des besoins en chaleur pour le chauffage. La Commune d'Épalinges est riche en ressources renouvelables locales, notamment avec la géothermie et l'énergie solaire. Ces ressources énergétiques ont été localisées et leurs potentiels énergétiques évalués. L'analyse montre que le potentiel thermique **dépasse** les besoins estimés de chaud et de froid. En revanche, l'approvisionnement électrique par les ressources locales est **insuffisant** (COMMUNE D'ÉPALINGES 2021).



QUARTIER DES ORMEAUX



(A) Plan de quartier



(B) Vue d'ensemble

Nombre d'immeubles : 4 (aucun rénové)

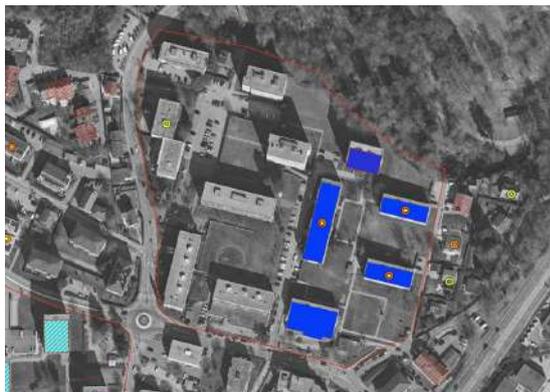
Période de construction : 1979 - 1981 (Type M)

Surface de référence énergétique totale : 15'760 m²

Type de propriétaire : PPE et particuliers

Agent énergétique : Gaz, mazout et électricité (chauffage) / Gaz, mazout et électricité (ECS)

QUARTIER DES TUILERIES



(A) Plan de quartier



(B) Immeuble type

Nombre d'immeubles : 13 (12 non rénovés et 1 rénové)

Période de construction : 1967 - 1971 (Type F)

Surface de référence énergétique totale : 47'526 m² (dont 3'056 m² déjà rénovés)

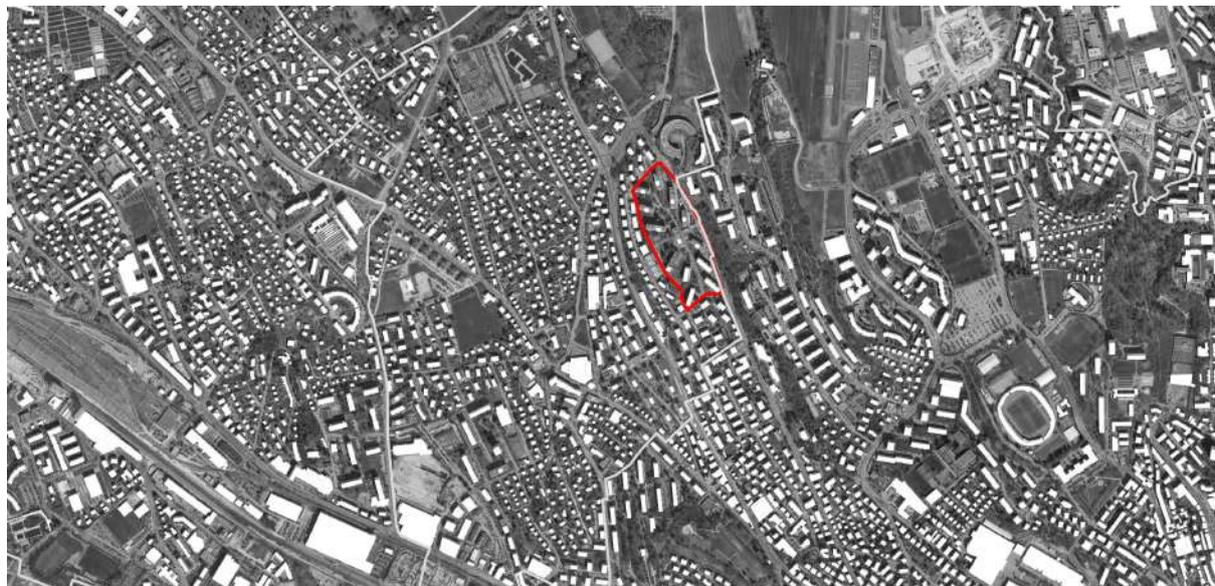
Type de propriétaire : Institutionnels

Agent énergétique : Gaz, mazout et CAD (chauffage) / Gaz et mazout (ECS)

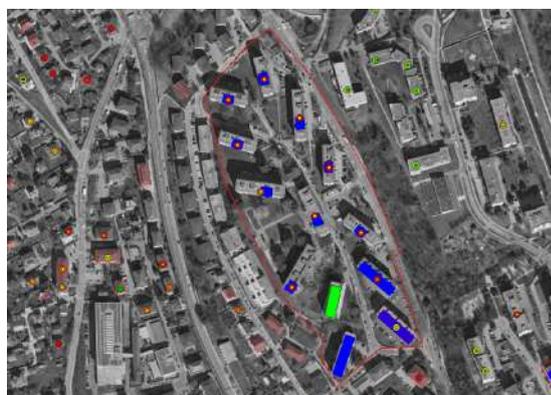
Remarque : Rénovation de bâtiments à l'est appartenant à un fonds immobilier en cours d'exécution.

6.3.5 Prilly

À ce jour, près de 3 tonnes de CO₂ par personne et par an sont émises sur le territoire uniquement pour le chauffage et la production d'eau chaude. Seuls 4% de ces besoins sont couverts par des agents énergétiques renouvelables, le reste étant partagé entre les sources fossiles comme le gaz ou le mazout. L'approvisionnement électrique fourni par la Ville de Lausanne pour couvrir les besoins prillérans globaux est par contre très largement renouvelable (COMMUNE DE PRILLY 2020).



QUARTIER DU MONT-GOULIN



(A) Plan de quartier



(B) Immeuble type

Nombre d'immeubles : 14 (12 non rénovés et 2 rénovés)

Période de construction : 1954 - 1963 (Typologie E)

Surface de référence énergétique totale : 51'469 m² (dont 6'200 m² déjà rénovés)

Type de propriétaire : institutionnels et particulier

Agent énergétique : Gaz et mazout (chauffage) / gaz et mazout (ECS)

Remarque : Le quartier est protégé donc peu de rénovations antérieures. Un soutien des autorités serait souhaitable (Chapitre 6 Cité du Lignon)

6.3.6 Renens



QUARTIER DE FLORISSANT



(A) Plan de quartier



(B) Immeuble type

Nombre d'immeubles : 8 (non rénovés et rénovés)

Période de construction : 1960 - 1970 (Type F)

Surface de référence énergétique totale : 50'064 m² (dont 8'626 m² déjà rénovés)

Type de propriétaire : Institutionnels, pouvoir public

Agent énergétique : Mazout et gaz (chauffage) / Mazout et gaz (ECS)

QUARTIER DE PRÉFAULLY



(A) Plan de quartier



(B) Immeuble type

Nombre d'immeubles : 10 (8 non rénovés et 2 rénovés)

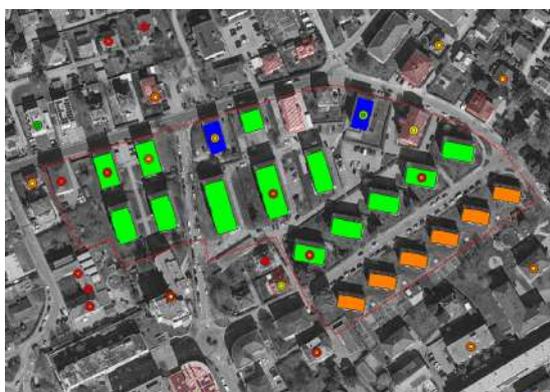
Période de construction : 1972 - 1980

Surface de référence énergétique totale : 48'266 m² (dont 8'318 m² déjà rénovés)

Type de propriétaire : Institutionnels, particuliers et PPE

Agent énergétique : Gaz et mazout (chauffage) / Gaz, mazout et CAD (ECS)

QUARTIER DE SAUGIAZ



(A) Plan de quartier



(B) Immeuble type

Nombre d'immeubles : 25 (23 non rénovés et 2 rénovés)

Période de construction : 1953 - 1956 (Type D)

Surface de référence énergétique totale : 21'373 m² (dont 2'491 m² déjà rénovés)

Type de propriétaire : Particuliers, Institutionnels et coopérative

Agent énergétique : Gaz et mazout (chauffage) / Gaz et mazout (ECS)

6.3.7 Yverdon-les-Bains



QUARTIER DES CHESEAUX



(A) Plan de quartier



(B) Immeuble type

Nombre d'immeubles : 22 (21 non rénovés et 1 rénové)

Période de construction : 1946 - 1960 (Type D) et 1986 - 1990 (Type M)

Surface de référence énergétique totale : 42'693 m² (dont 1'564 m² déjà rénovés)

Type de propriétaire : Institutionnels, particuliers, PPE

Agent énergétique : Gaz, Mazout et CAD (chauffage) / Gaz, Mazout et CAD (ECS)

QUARTIER DES PRÈS-DU-LAC



(A) Plan de quartier



(B) Vue d'ensemble

Nombre d'immeubles : 65 (59 non rénovés et 6 rénovés)

Période de construction : 1950 - 1955 (Type D)

Surface de référence énergétique totale : 24'434 m² (dont 1'803 m² déjà rénovés)

Type de propriétaire : Inconnu

Agent énergétique : Gaz et mazout (chauffage) / Gaz, mazout et solaire (ECS)

QUARTIER DU CHEMINET



(A) Plan de quartier



(B) Immeuble type

Nombre d'immeubles : 35 (32 non rénovés et 3 rénovés)

Période de construction : 1953 - 1961 (Type D)

Surface de référence énergétique totale : 20'096 m² (dont 1'322 m² déjà rénovés)

Type de propriétaire : Particuliers, Institutionnels et PPE

Agent énergétique : Gaz et mazout (chauffage) / Gaz, mazout, électricité, solaire (ECS)

Bibliographie

- ARUP et INSTITUTE FOR SUSTAINABILITY (2017). *Delivering and Funding Housing Retrofit : A review of community models*. Rapp. tech.
- AUTORITÉ FLAMANDE (2020). *Long-term strategy for the renovation of flemish buildings*. Rapp. tech.
- BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR, BAU UND STADTENTWICKLUNG (2011). *Leitfaden Eigentümerstandortgemeinschaften - Empfehlungen zur Gründung und Begleitung von Eigentümerstandortgemeinschaften*. Rapp. tech.
- CAVELTI, GUIDO AND GOETZ, RENÉ AND BAUMGARTNER, ROBIN (2020). *Cluster "Kreative Lösungen" : Dialog Immobilieneigentümerschaften - Behörden (Bericht Nr. 57, Forschungsprojekt FP- 2.3.13)*. Rapp. tech.
- CAVELTI, GUIDO AND PFIFFNER, MICHAEL D. (2017). *Erneuerungscluster Top 100 mit Portfoliostrategie (Bericht Nr. 39, Forschungsprojekt FP- 2.3.4)*. Rapp. tech.
- COMITÉ CENTRAL DU LIGNON (2021). *La Cité du Lignon*. URL : <https://www.lignon.ch/fr> (visité le 15 oct. 2021).
- COMMISSION EUROPÉENNE (2020). *A Renovation Wave for Europe - Greening our buildings, creating jobs, improving lives*. Rapp. tech.
- COMMUNE D'ÉPALINGES (2021). *Plan Directeur Communal de la Commune d'Épalinges*. Rapp. tech.
- COMMUNE DE PRILLY (2020). *Plan Directeur Communal de la Commune de Prilly*. Rapp. tech.
- DIND, Jean-Philippe (2012). *Le projet urbain « Demain Florissant » à Renens : logements, participation et qualité urbaine*. Rapp. tech.
- EIT CLIMATE-KIC (2021). *How Blended Finance Can Catalyse Building Renovation*. Rapp. tech.
- ENDK (2014). *Consommation énergétique des bâtiments*. Rapp. tech.
- ENERGIESPRONG (2019). *Energiesprong explained*. URL : <https://energiesprong.org/about/> (visité le 4 sept. 2021).
- GRAF, Franz et Giulia MARINO (2012). *La cité du Lignon, 1963-1971 : étude architecturale et stratégies d'intervention*. BOOK. Infolio.
- HENRY, Magali et Luca MAURIZIO (2009). *Portrait du quartier de Florissant*. Rapp. tech.
- INNOENERGY (2018). *Residential retrofits at district scale. Business models under Public Private Partnerships*. Rapp. tech.
- ISABELLE MAYAULT (2019). *A la cité du Lignon, en Suisse, le pari gagné de la mixité sociale*. Le Monde. URL : https://www.lemonde.fr/m-le-mag/article/2019/11/15/a-la-cite-du-lignon-en-suisse-le-pari-reussi-de-la-mixite-sociale_6019310_4500055.html (visité le 24 oct. 2021).
- KFW (2021). *Ein Quartierskonzept erstellen*. URL : <https://www.energetische-stadtsanierung.info/infothek/quartierskonzept/> (visité le 18 nov. 2021).

- MARCHAND, Bruno (2012). *Architecture du canton de Vaud : 1920-1975*. PPUR Presses polytechniques.
- MARCHAND, Bruno et Pauline SCHROETER (2021). *Architecture du canton de Vaud : 1975-2000*. EPFL Press-Presses polytechniques et universitaires romandes.
- MERZ, Yves (2021). *A Nyon, un ancien quartier ouvrier fait sa révolution verte*. URL : <https://www.24heures.ch/un-ancien-quartier-ouvrier-fait-sa-revolution-verte-683609430763> (visité le 15 août 2021).
- MINISTÈRE FÉDÉRAL ALLEMAND DE L'INTÉRIEUR, DE LA CONSTRUCTION ET DE LA COLLECTIVITÉ (BMI) (2020). *Energy-Efficient Urban Redevelopment - A Funding Programme for Climate Protection at the Neighbourhood Level*. Rapp. tech.
- NOÉ21 (2016). *Caractérisation des moteurs et des barrières à la rénovation énergétique des bâtiments à Genève - Rapport d'étude*. Rapp. tech.
- NOÉ21 (2016). *Caractérisation des moteurs et des barrières à la rénovation énergétique des bâtiments à Genève*. Rapp. tech.
- OGEN (2018). *Onex-Rénove Retour d'expériences*. Rapp. tech.
- OFFICE FÉDÉRAL DE L'ENVIRONNEMENT (2020). *Programme Bâtiments : un instrument de la Confédération et des cantons*. URL : <https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/climat/info-specialistes/mesures-reduction/batiments/programme-batiments.html> (visité le 16 juill. 2021).
- OFS (2020). *Aperçu général : bâtiments*. Rapp. tech.
- PLANCADE, Joan (2015). *C'est le moment de rénover votre logement*. URL : <https://www.bilan.ch/immobilier/cest-le-moment-de-renover-votre-logement> (visité le 8 nov. 2021).
- PROMODUL/INEF4, Cercle et NOBATEK/INEF4 (2018). *Rénovation des quartiers homogènes - Comment massifier et industrialiser ?* Rapp. tech.
- REY, Emmanuel, Martine LAPRISE et Sophie LUFKIN (2022). « Sustainability Issues at the Neighbourhood Scale ». In : *Neighbourhoods in Transition*. Springer, p. 77-93.
- RIERA PÉREZ, Maria Gracia (2016). « Méthodologie multicritère d'aide à la décision pour le renouvellement urbain à l'échelle du quartier ». Thèse de doct. EPFL.
- ROSE, Jørgen et al. (2021). *Building renovation at district level – Lessons learned from international case studies*. Rapp. tech.
- SCHWAB, Stefanie et al. (2016). *Rénovation énergétique - Approche globale pour l'enveloppe du bâtiment*. Haute école d'ingénierie et d'architecture de Fribourg.
- SIA (2015). *Modernisation du parc immobilier suisse*. URL : <https://www.sia.ch/fr/politique/energie/modernisation-du-parc-immobilier-suisse/> (visité le 4 août 2021).
- SIG-ÉCO21 (2019). *Solution Rénovation - Fiches d'orientations typologiques*. Rapp. tech.
- STEINBEIS-EUROPA-ZENTRUM (2021). *SmartEnCity : The journey towards zero carbon emissions - a travel guide for cities*. Rapp. tech.
- UK GREEN BUILDING COUNCIL (2021). *The Retrofit Playbook, Driving retrofit of existing homes - a resource for local and combined authorities*. Rapp. tech.
- VUILLE, Francois et al. (2014). *Analyse des barrières à l'assainissement énergétique des bâtiments dans le canton de Vaud*. Rapp. tech.

REMERCIEMENTS

Je remercie très chaleureusement l'ensemble des personnes qui ont pris le temps de participer à cette étude en acceptant d'être interviewé, de participer à l'enquête en ligne ou encore de partager leurs précieux avis et conseils.

Plus particulièrement, je salue la Direction de l'énergie pour leurs bases de données mises à disposition et les nombreux échanges fructueux, ainsi que Prof. Philippe Thalmann de l'EPFL pour son soutien constant et généreux.

