



LES ESSENTIELS - VOL.1

RÉNOVATION DES QUARTIERS HOMOGÈNES

COMMENT MASSIFIER ET
INDUSTRIALISER ?

UNE PUBLICATION CERCLE PROMODUL/INEF4 ET NOBATEK/INEF4

Pour travailler dans l'intérêt général, le Fonds de Dotation Cercle Promodul/INEF4 et l'Institut pour la Transition Énergétique (ITE) NOBATEK/INEF4 bénéficient du soutien d'un écosystème unique dédié au bâtiment durable.



Le Fonds de Dotation Cercle Promodul/INEF4 investit les sujets d'aujourd'hui et explore les enjeux de demain pour favoriser la place de l'humain au cœur des transitions énergétique, environnementale et numérique du bâtiment. Travaux collaboratifs et innovations sont au cœur de ses actions pour favoriser l'émergence des idées et des solutions adaptées aux besoins actuels.



L'innovation ouverte pour le bâtiment durable

Centre privé de recherche appliquée, Institut National pour la Transition Énergétique et Environnementale du bâtiment. Sa mission consiste à co-développer, avec - et pour - la filière, des solutions innovantes pour améliorer la performance énergétique et la qualité environnementale des bâtiments et des quartiers, tant pour le neuf que pour la réhabilitation.

PREFACE

Alain MAUGARD,

*Co-animateur du Plan de
Rénovation Energétique des
Bâtiments*



En tant que citoyens responsables, nous avons le devoir de nous engager pour longtemps et de façon irréversible dans la lutte contre l'effet de serre. Dans le bâtiment, si je puis dire, cela conduit à des stratégies Bas Carbone et même de neutralité Carbone à l'horizon 2050. Notre secteur a une place de choix dans la réussite de cette stratégie.

Le Plan de Rénovation Energétique des Bâtiments précise le parcours pour les 5 prochaines années et engage des politiques sur le plus long terme à 10 ans pour la lutte contre la précarité énergétique et, à plus, pour le passage du stock au niveau BBC Rénovation.

Le premier impératif est de parler à chacun d'entre nous, l'engager à faire des travaux d'efficacité énergétique en une fois ou en plusieurs fois pour toucher un maximum de ménages.

Mais il apparaît aussi très nécessaire d'engager des actions plus collectives à l'échelle des quartiers et aussi de territoires plus vastes ; penchons-nous sur les quartiers d'abord qui représentent une bonne dimension de proximité et de voisinage.

C'est l'objet de ce travail original, documenté et ambitieux sur la rénovation des quartiers. Quartiers homogènes parce que, a priori plus faciles à traiter et permettant des solutions plus typifiées et donc plus performantes.

Pour trouver des solutions « astucieuses », il faut réunir tous les acteurs et tous les « cerveaux », les obliger à parler ensemble, à imaginer ensemble, à construire ensemble : bel exemple de démarche collaborative ; c'est ce qui a été fait et il faut rendre hommage à la méthode.

Il y a aussi une réflexion très nouvelle sur les usages, car elle interroge nos modes de vie ; et nos modes de vie dépendent, certes, de nos choix individuels mais aussi de notre organisation collective à l'échelle des quartiers et de la ville.

De la même manière que le BEPOS a fait des petits à l'échelle des quartiers et des territoires (les TEPOS), nous pouvons prédire que la rénovation BBC fera des petits à l'échelle des quartiers et des villes.

Voilà une très belle naissance : réussir la rénovation Bas Carbone des quartiers homogènes.

Saluons l'initiative et félicitations aux heureux parents !

PREAMBULE

S'attaquer à la rénovation énergétique des logements en considérant l'échelle du quartier est une initiative déjà mise en œuvre et de nombreux plans de rénovation urbaine ont largement démontré comment l'action publique avec le soutien de bailleurs sociaux pouvait obtenir des résultats probants.

Toutefois, le comité d'orientation stratégique du Cercle Promodul/INEF4 a proposé d'aller plus loin en exprimant la nécessité de lancer la réflexion mais aussi la démonstration par l'expérience qu'il existait en France des quartiers entiers de type « homogènes » que l'on pourrait rénover en masse bien que composés d'une multitude de maîtres d'ouvrage individuels. Il fallait aller au-delà de la perplexité et des premiers obstacles qui nous sont venus à l'esprit avec par exemple les difficultés à entraîner les copropriétés dans la rénovation énergétique et bas carbone. Dès lors, comment cela serait-il possible pour embarquer tout un quartier ? Et puis quel quartier ? Peut-on « créer » le quartier homogène pour mieux l'identifier, l'approcher et le faire basculer dans cette dimension ?

Malgré les défis auxquels cette question pouvait nous exposer, elle relevait aussi de notre mission d'intérêt général et nous avons considéré que dans le cadre des travaux de l'Institut de Transition Énergétique, il était désormais de notre responsabilité, aux côtés et avec le soutien de notre fondateur NOBATEK/INEF4, d'aller jusqu'au bout du sujet et d'en faire un projet commun.

C'est donc ensemble, pour réussir à faire émerger des idées et structurer une réflexion partagée - notre conviction est que tous les acteurs de la filière peuvent apporter à la réflexion - que nous nous sommes associés dans la volonté d'organiser un séminaire de travail en réunissant un premier cercle d'acteurs de l'écosystème : industriels, maîtrise d'œuvre, acteurs du numérique, centre technologique, université, pour définir une vision partagée sur les approches à mettre en place, les freins et les leviers à analyser.

Dans le but de poser une réflexion aboutie, les 25 participants se sont réunis par groupes dans des ateliers de travail selon le programme suivant pour faire émerger les premières idées et définir les bases de ce que doit être la rénovation de quartiers homogènes. D'autres actions sont à envisager et des suites sont à donner en élargissant le cercle des contributeurs.

1	Introduction, contexte, massification, plan rénovation : pourquoi le quartier homogène ?
2	Définissons l'objet « quartier homogène ».
3	Comment impliquer l'utilisateur et faciliter sa décision ?
4	Vers de nouvelles approches économiques.
5	Numérisation et diagnostic de l'existant.
6	Des solutions innovantes intégratives pour répondre aux enjeux de la massification.
7	De nouvelles organisations et de nouveaux processus pour le chantier.
8	Vers de nouveaux métiers et de nouveaux acteurs.

SOMMAIRE

PREFACE	3
PREAMBULE.....	4
SOMMAIRE	5
INTRODUCTION	6
1. Le quartier homogène : comment le définir ?	10
1.1 Périmètre de l'étude et premières approches	10
1.2 « Quartiers homogènes » quelques pistes.....	10
1.3 Les caractéristiques d'identification.....	11
2. Tour d'horizon des initiatives et tendances qui ouvrent la voie de la rénovation à l'échelle du quartier.....	14
2.1 La mise à disposition d'informations au service de la prise de décisions	14
2.2 Des solutions sur mesure	14
2.3 La place du numérique	14
2.4 Le rôle du client dans l'acte de rénovation	15
3. Les usagers et les usages des bâtiments : quelles approches pour impliquer.....	16
3.1 Affaire de freins et motivations.....	16
3.2 Eléments déclencheurs de l'acte de rénovation	16
3.3 L'implication des usagers pour déclencher les travaux et maximiser l'acceptation.....	17
3.4 Financer	17
3.5 Décider	19
4. Les solutions innovantes : peuvent-elles répondre aux enjeux de la massification ?	20
4.1 L'industrialisation des solutions innovantes	20
4.2 Analyse des freins aux solutions innovantes.....	21
4.3 Analyse des attentes des propriétaires.....	21
4.4 Analyse des besoins en phases amont	22
4.5 Les écueils à éviter.....	23
4.6 Les grands domaines des solutions innovantes	24
4.7 Les solutions innovantes en bref.....	27
5. L'organisation, les processus, les acteurs : quels freins, quels leviers pour réussir ?.....	28
5.1 Le Processus Projet Global	28
CONCLUSION	33
REMERCIEMENTS AUX PARTICIPANTS	35

INTRODUCTION

Pourquoi et comment aborder le sujet de la « rénovation des quartiers homogènes » ?

Pourquoi ? La raison première est assez pragmatique. En effet, bien que le parc existant de bâtiments à rénover et le potentiel d'économie associé restent très importants et que des incitations économiques existent, le rythme de la rénovation en particulier énergétique des bâtiments est trop faible.

Par conséquent, la massification de la rénovation tant attendue par les pouvoirs publics et préconisée par les acteurs de la filière doit aussi passer par des actions de masse. D'où le choix des quartiers plutôt que des bâtiments pris çà et là en fonction d'opportunités ou d'actes déclencheurs embarquant la rénovation énergétique.

Comment ? C'est la question ! Et bien sûr, la ou les réponses doivent être une émanation de l'adhésion de toute la chaîne de valeur dans laquelle, bien entendu, l'innovation doit jouer un rôle clé et structurant.

Quelques précisions et éléments de contexte

La trajectoire actuelle ne permet pas d'atteindre les objectifs fixés

Energie et environnement sont étroitement liés. Les plans stratégiques BBC et Stratégie Nationale Bas-Carbone (SNBC)¹ donnent le ton, la mise en place du label E+C- (Bâtiment à Énergie Positive et Réduction Carbone)² pour le neuf trace la voie.

Les objectifs souscrits par la France au niveau international prévoient une réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) de 40%

d'ici 2030 et de 75% d'ici 2050 (« facteur quatre ») par rapport au niveau de 1990. Le bâtiment, à l'origine de 23 % des émissions de GES et de 44% de la consommation finale d'énergie en France, doit jouer un rôle clé dans l'atteinte de ces objectifs.

Cependant, l'amélioration des performances des nouvelles constructions, guidée par la réglementation, n'y suffira pas. En effet, dans le dernier scénario « 2050 » proposé par l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME), dans le secteur du bâtiment, la baisse des émissions est avant tout liée au rythme de la rénovation énergétique dont on sait à ce jour qu'elle est loin des objectifs annuels.

La part des incitations financières n'est pas concluante

Les conclusions du rapport³ sur les aides à la rénovation énergétique des logements privés réalisé par l'Institut Général des Finances (IGF) et le Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable (CGEDD) mentionnent notamment que « la politique de soutien à la rénovation énergétique des logements présente des résultats modestes, la dynamique de travaux restant faible malgré les dispositifs publics existants et la comparaison entre la trajectoire actuelle et l'objectif de baisse des émissions de GES à atteindre est difficile ».

Une volonté politique de massification de la rénovation

En parallèle de ces retours et de ces chiffres, le Plan de Rénovation Énergétique des Bâtiments⁴ présenté le 26 avril 2018 par Nicolas HULOT et Jacques MEZARD comprend un ensemble de mesures qui impactent très fortement le marché de la rénovation du bâtiment. Plusieurs d'entre elles concernent directement et indirectement la mise en œuvre

¹ Stratégie Nationale Bas-Carbone (SNBC), Ministère de la Transition écologique et solidaire, <https://www.ecologie-solidaire.gouv.fr/strategie-nationale-bas-carbone-snbc>

² Site de référence, Ministère de la Transition écologique et solidaire, ADEME, <http://www.batiment-energiecarbone.fr/experimentation/fonctionnement/>

³ IFG – CGEDD - *Aides à la rénovation énergétique des logements privés* – Avril 2017

⁴ Plan de Rénovation Énergétique des Bâtiments, Ministère de la Transition écologique et solidaire et Ministère de la Cohésion des Territoires, https://www.ecologie-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/Plan%20de%20r%C3%A9novation%20%C3%A9nerg%C3%A9tique_0.pdf

de solutions maîtrisées, efficaces et efficaces, permettant la massification de la rénovation.

Actions clés des mesures politiques de massification de la rénovation



Simplifier les aides



Encourager une rénovation massive des bâtiments publics de l'État et des collectivités



Mieux former les professionnels et mieux contrôler la qualité des travaux



Fiabiliser l'étiquette énergie des logements, le diagnostic de la performance énergétique (DPE) pour plus de confiance

L'innovation en soutien du plan de rénovation des bâtiments ?

Un secteur clé pour l'économie ...

Le macro-secteur de la construction joue un rôle prépondérant dans l'économie européenne. Il génère **9% du PIB de l'Union**

européenne et assure **18 millions d'emplois**, ce qui constitue 31% de l'emploi industriel⁵. En raison de son poids économique, **les performances du secteur de la construction influent considérablement sur le développement de l'économie dans son ensemble.**

En France, le secteur de la construction au sens large représente 2,6 millions d'emplois (9,3% de l'emploi total), répartis dans 835 440 entreprises pour un chiffre d'affaires total de 451 milliards d'euros⁶ (chiffres 2013). Il est notamment caractérisé par la **prédominance de micro-entreprises et de PME.**

... mais comparativement peu productif et peu innovant

Les investissements⁷ réalisés en termes de R&D par les entreprises de la construction - qui représentent en proportion du chiffre d'affaires sectoriel total (de 0,01 % à 0,5% du CA en moyenne pour 95% des entreprises du bâtiment en France⁸) - sont très faibles par comparaison avec d'autres secteurs.

Un autre trait caractéristique majeur du monde de la construction est le **retard important constaté au niveau de la productivité.** En effet, en comparaison d'autres grands secteurs industriels, celui de la construction présente un déficit important en termes de progression de la productivité à tous les niveaux.⁹

Les enjeux clés

Si le secteur de la construction est bien sur la voie critique de la décarbonisation de l'économie d'ici 2050 - en réduisant ses émissions de CO2 et sa consommation d'énergie - l'accélération de la réhabilitation des bâtiments existants à un niveau de performance élevé est urgente.

⁵ Chiffres de l' « European Construction Industry Federation » (ECIF) – 2015.

⁶ Eurostat 2015 – Cf. European Construction Sector Observatory (ECSO) – Etude de mars 2016

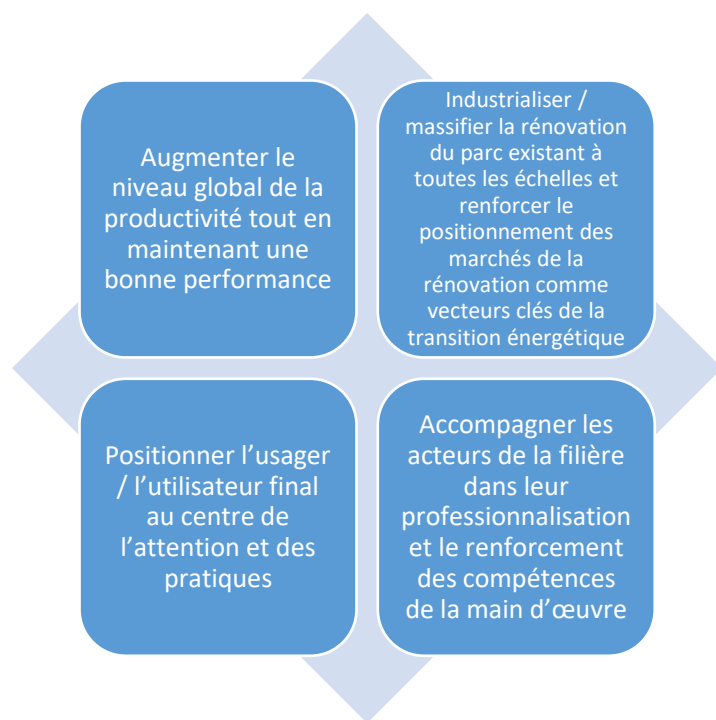
⁷ The 2016 EU Industrial R&D Investment Scoreboard, European Commission, 2016

⁸ European Construction Sector Observatory (ECSO)

⁹ Etude MGI - reinventing construction a route to higher productivity

Au-delà de l'objectif écologique, s'attaquer à ce problème offre une opportunité unique pour la croissance durable des entreprises, à condition que les produits et les services connexes à la fois pour les bâtiments neufs ou rénovés soient abordables, non intrusifs et de qualité durable, conformément aux Directives Européennes.

Il est alors impératif pour le **secteur du bâtiment d'engager une transition** appelée par les acteurs eux-mêmes soulignant leurs volonté et attentes. Suivant des analyses extensives¹⁰ réalisées sur l'évolution des marchés et des besoins associés, il apparaît que 4 macro-enjeux devront être adressés en priorité au cours des prochaines années :



Le Fonds de Dotation Cercle Promodul/INEF4 et NOBATEK/INEF4 souhaitent faire de la thématique « massifier et industrialiser la rénovation de quartiers homogènes » une thématique clé de leurs travaux.

Vers un projet expérimental de rénovation d'un quartier homogène

Afin d'enclencher la nécessaire massification de la rénovation et ainsi atteindre les objectifs

ambitieux des pouvoirs publics, l'innovation doit jouer un rôle majeur pour cette transition tout en garantissant fiabilité, qualité et durabilité.

Nous souhaitons appliquer notre approche d'innovation collaborative et notre volonté de travailler en synergie avec l'ensemble des acteurs de la chaîne de valeur du secteur de la construction pour mener ensemble une réflexion qui conduira au montage d'un projet expérimental à l'échelle 1 dans un quartier réel pour dupliquer et massifier toute la démarche par la suite.

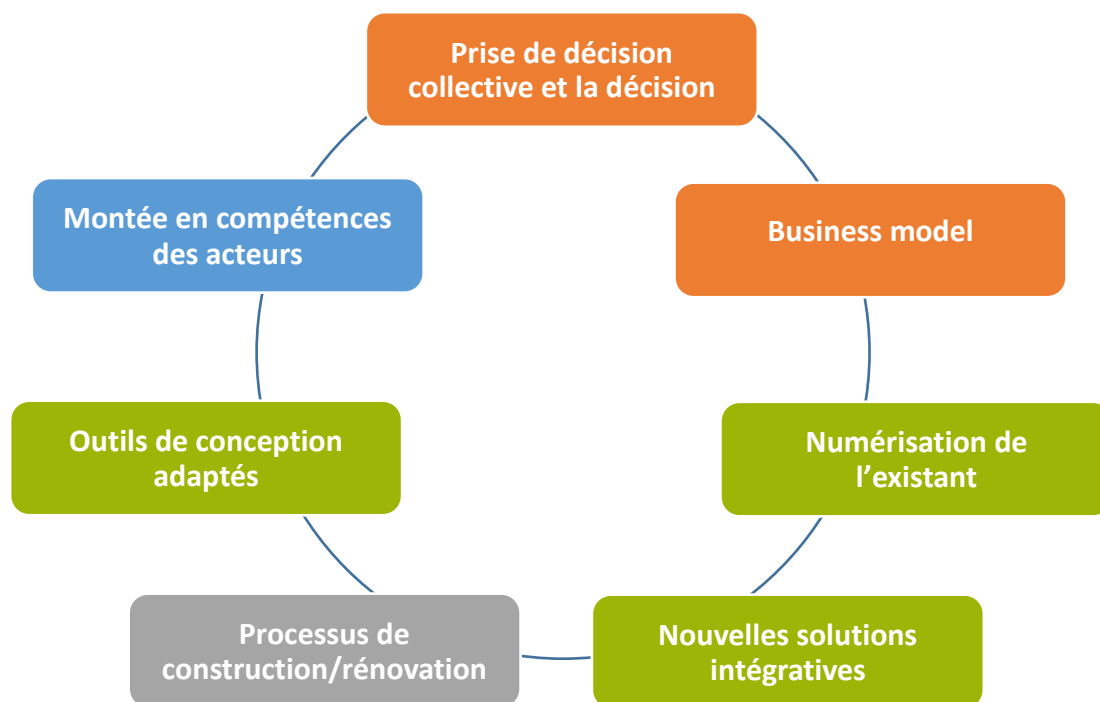
En premier lieu, nous avons invité des acteurs de proximité de l'écosystème de l'Institut de Transition Énergétique dont le Fonds de Dotation Cercle Promodul/INEF4 et la NOBATEK/INEF4 associés au monde académique lors d'un séminaire prospectif et participatif.

L'analyse de la thématique « rénovation des quartiers homogènes » permet d'identifier les freins, les leviers et les pistes à envisager pour ce projet innovant.

Quatre grands domaines se dégagent dans lesquels les schémas classiques doivent être revisités

- L'implication et la prise de décision des usagers ■
- Les technologies innovantes ■
- L'évolution des pratiques ■
- Les processus et les acteurs ■

¹⁰ Etude de McKinsey Global Institute – Reinventing Construction, a route to higher productivity (2017)



Partager notre vision dans l'intérêt général

Notre objectif, à travers ce document, est de proposer une vision partagée et synthétique de cette première initiative pour construire la suite de cette réflexion et mener à bien cette volonté de massifier la rénovation pour contribuer à l'atteinte des objectifs énergétiques et environnementaux sans perdre de vue le rôle et la place des usagers et contribuer à l'amélioration de la qualité et des performances.

Le document s'inscrit dans une nouvelle série appelée « Les Essentiels », qui sera mise à disposition d'un large public et intègre notamment des éléments clés abordés lors du séminaire organisé les 18 et 19 septembre 2018.

Ce dossier de synthèse et les éléments que nous partageons avec vous dans les pages qui suivent est construit autour de la question :

Pourquoi et comment massifier et industrialiser la rénovation des quartiers homogènes ?

1. Le quartier homogène : comment le définir ?

De l'importance de la définition pour délimiter un périmètre précis.

L'expression « quartiers homogènes » pouvant en fonction des interlocuteurs désigner des objets différents, il convenait avant tout de réussir à construire la réflexion sur une base solide et une définition partagée.

1.1 Périmètre de l'étude et premières approches

En posant comme préalable au séminaire, la nécessité de fournir une définition du quartier homogène, les premières réponses qui viennent à l'esprit sont :

« un quartier construit, dans lequel habitats collectifs et habitats individuels présentent des caractéristiques architecturales, géométriques similaires et dont la nature des matériaux utilisés est identique ».

Ces notions d'homogénéité architecturale et des techniques constructives sont en effet primordiales pour pouvoir envisager une réhabilitation à grande échelle. Mais sont-elles les seules ?

1.2 « Quartiers homogènes » quelques pistes

Quelques exemples venant à l'esprit lorsqu'on évoque « des quartiers homogènes » pour approfondir la réflexion :

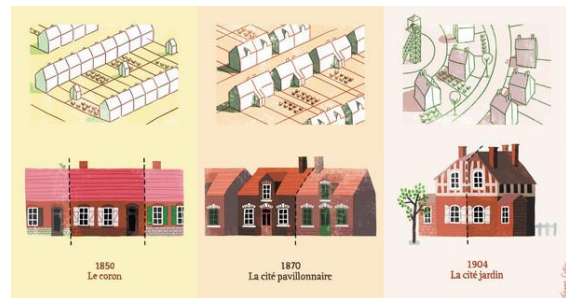
- Exemple 1

Les quartiers pavillonnaires ou lotissements situés en périphérie urbaine, bâtis à partir des années 60 comme les chalandonnettes. Construits par un lotisseur puis vendues à des particuliers, les maisons individuelles ou petits collectifs faisant partie du quartier sont souvent très standardisés d'un point de vue architectural et technique constructive. Elles ont souvent fait l'objet d'évolution en termes d'aménagement, d'agrandissement, etc.



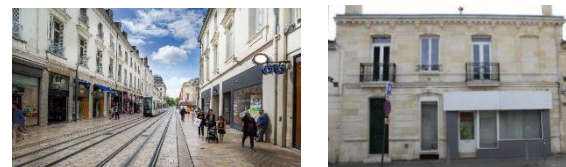
- Exemple 2

Les cités ouvrières construites dans la première moitié du 20^{ème} siècle, autour de grands centres industriels (mines, pétrochimie, centres ferroviaires, etc.). Mono propriété à l'origine (souvent édifiés autour d'un centre d'activités) Versé par la suite dans le domaine privé ou aujourd'hui chaque maison et chaque lot appartiennent à un propriétaire différent.



- Exemple 3

Les petits immeubles ou habitations individuelles de centre-ville, construits entre 1850 et 1940. Mitoyens sur les deux pignons et construits sur deux étages. La construction est en pierre de taille.



- Exemple 4

Ce quartier, construit de 1958 à 1963 a été conçu autour du centre de recherche des Charbonnages de France pour loger cadres, ingénieurs et chercheurs. Mono propriété à l'origine (souvent édifiés autour d'un centre d'activités). Versé par la suite dans le domaine privé ou aujourd'hui chaque maison et chaque lot appartiennent à un propriétaire différent.



Il conviendrait aussi d'étendre la réflexion sur les quartiers pour lesquels il existe peu d'initiatives de rénovation avec une approche globale. En effet, nous avons identifié que des quartiers de bâtiments / logements collectifs gérés par des bailleurs sociaux ou par une copropriété pouvaient répondre aux critères d'homogénéité fixés.

Mais nous les considérons en dehors de notre champ de réflexion car plusieurs acteurs développent déjà des actions innovantes pour la rénovation de ce type de bâtiments.

Ainsi, nous ciblons les quartiers pavillonnaires auxquels se mêlent quelques collectifs et qui constituent un tissu important de l'habitat français en zone périurbaine et parfois même urbaine.

A ce titre, nous comprenons que devant la multiplicité des propriétaires-décideurs la notion de prise de décision, de passage à l'action et d'organisation des travaux et des

acteurs est à repenser et de ce fait, doit aussi être un élément de caractérisation de l'homogénéité du quartier.

1.3 Les caractéristiques d'identification

Le recueil de l'ensemble des propositions et des échanges sur la définition conduit à établir non pas une définition en tant que telle mais plutôt des critères de caractérisation permettant d'identifier un quartier homogène.

Nous proposons une grille de caractérisation qui sert alors de fiche d'identité du quartier. Cette dernière permet d'initier le travail d'accompagnement dans le processus de rénovation en apportant les premiers éléments techniques et méthodologiques adaptés.

Ainsi, pour identifier un quartier homogène, il est indispensable de connaître l'ensemble des données qui le caractérisent :

- Architecturales

Les caractéristiques du bâti doivent avoir un certain niveau d'homogénéité, date de construction, matériaux...

- Techniques

Les solutions techniques installées peuvent être proches ce qui, du fait de leur application sur ces typologies de bâtiment, permet de traiter de manière homogène la réhabilitation.

- Contextuelles

L'identification de l'environnement / contexte du quartier peut aussi identifier une zone homogène notamment par les nuisances (pollution, bruit, etc.) qui peuvent déclencher des travaux...

- D'occupation

La notion d'usages, d'usagers et d'amélioration / modification du cadre de vie est également un critère.

- De référence

Rapporte à la même autorité (commune, communauté de communes com), pour une prise de décision facilitée, PLU homogène...

- Autres

Des informations sur les évolutions et les travaux déjà menés mais également sur des aides mobilisables, etc.

« Ensemble cohérent architecturalement et techniquement habité avec esprit ou usage collectif et dont l'évolution peut être considérée de manière concertée (volonté d'aller vers des solutions acceptables par tous) ».

On pourrait définir une sorte de grille d'analyse et de lecture permettant de repérer les potentialités d'un quartier afin de pouvoir le qualifier d'homogène.

La connaissance de cette fiche d'identité du quartier permet également de pouvoir identifier des quartiers similaires ayant suivi une démarche de rénovation globale et ainsi pouvoir s'en inspirer en termes de retour d'expériences.

Il est important de noter qu'une grande partie de l'information nécessaire pour caractériser cette fiche d'identité ne nécessite pas un audit ou un diagnostic sur place.

La plupart des informations sont accessibles en exploitant des bases de données ouvertes comme le cadastre, les éléments INSEE, déclaration d'impôts, etc. et pourront être complétées par des enquêtes auprès des cibles propriétaires typiques. Ces critères et indicateurs seront par la suite utilisés dans les étapes de détection.

Propriété		Indicateur
Données sur la fourniture de logements et d'emplois	Type de logements fournis	% de logement social
	Type d'emplois fournis	% d'emplois dans des bureaux vs. % d'emplois dans des commerces et services locaux
Propriétés associées à l'usage et aux occupants	Emplacement	Pays, Département, Ville
	Type d'aménagement	Urbain, péri-urbain ou rural
	Taille	Surface de l'aménagement (m ²)
	Densité de population	Nombre d'habitants / m ² aménagement
	Densité urbaine	m ² plancher / m ² aménagement
	Espaces verts	% d'espaces verts
	Coût de rénovation ou de construction	EUR
	Salaire moyen par habitant	EUR
Propriétés architecturales	Dates de construction	-
	Compacité	m ² façade / m ² de plancher
	Degré de protection historique	% de bâtiments avec un grade de protection historique
	Risques naturels	Type de risques naturels
Réseaux énergétiques associés	Nature du réseau électrique	
	Présence de réseau de chaleur	
Urbaine et contextuelle	Accessibilité	Intégration des réseaux dans les trames existantes
	Mixité fonctionnelle	Intégration dans tissu urbain
	Présence de dispositifs aides	
	Risques naturels	Type de risques naturels

Un exemple de grille et de critères d'analyse

Points à retenir :

- **Massifier** demande d'abord de surmonter l'obstacle des **quartiers homogènes**, partie intégrante de l'habitat français.
- La définition de quartiers homogènes selon la réflexion du séminaire s'inscrit autour de **lotissements** ou **quartiers pavillonnaires** comme des groupes de **mono propriétés** à l'origine ou **petits immeubles** de centre-ville.
- Le quartier homogène s'identifie autour de caractéristiques **architecturales, techniques, contextuelles, d'occupation** et de **référence**.

2. Tour d'horizon des initiatives et tendances qui ouvrent la voie de la rénovation à l'échelle du quartier

La rénovation de quartiers homogènes fait face à des freins associés à la structure éclatée intrinsèque à la notion de quartier. Ainsi, à la différence d'une rénovation unique, d'autant plus intéressante économiquement et énergétiquement que le bâtiment est grand, ici, la complexité vient de la multiplicité de travaux à réaliser tout en s'adressant à un groupe de propriétaires sans unité.

Le plus souvent pour le quartier, les bâtiments ont des formes plus complexes et le gisement énergétique est moins accessible. Cependant, il existe de nouveaux outils qu'ils soient d'ordre méthodologique ou technique dont le développement récent et à venir doit permettre de faciliter la rénovation d'un groupe de bâtiments.

2.1 La mise à disposition d'informations au service de la prise de décisions

En premier lieu, alors que la multiplicité d'acteurs rend l'échange complexe, le développement **des approches et des plateformes collaboratives**¹¹ facilite la mise en place de méthodes de conception participative. Cela peut prendre la forme d'une plateforme partagée présentant les étapes du projet, mettant à disposition la totalité de l'information disponible, rendant le processus ouvert et inclusif.

L'avènement de la conception numérique doit aussi permettre une visualisation aboutie avec, par exemple, des méthodes d'immersion pour les occupants. Il est aussi possible d'intégrer des méthodes de sélection, votation et donc prise de décision.

¹¹ Exemple KROQI - plateforme de travail collaboratif publique et gratuite pour tous les professionnels de la construction - <http://www.batiment-numerique.fr/plateforme-collaborative.htm>

¹² Exemple parmi tant d'autres : [Metsä Wood](#) (Kerto LVL) et [Groupe Martin Calais](#) (gamme EVO)

¹³ BulldozAIR, Refurbify

2.2 Des solutions sur mesure

Une autre voie est le développement de solutions préparées en amont permettant une mise en œuvre rapide et de qualité. Ainsi, des industriels proposent déjà des **installations en kit avec notices de montage**¹² détaillées.

Cette conception préparée en atelier avec la possibilité de faire appel à des machines-outils pilotées automatiquement permet une préparation plus poussée de ces éléments préfabriqués et prêts à poser (prédécoupage de tuyaux, précâblage d'équipements électriques...).

Pour ces solutions techniques et processus adaptés, la mise en œuvre et le métier associé sont amenés à évoluer. Ainsi, **ce n'est plus seulement une expertise artisanale mais aussi une connaissance des outils numériques**, une meilleure coordination avec les autres corps de métiers qui est attendue des ouvriers/installateurs.

De nouveaux gestes techniques sont à définir et les formations associées à développer pour maintenir la qualité des gestes, la maîtrise des solutions et la compréhension de l'ensemble pour en garantir son bon fonctionnement et les niveaux de performance visés.

2.3 La place du numérique

Ensuite, la **numérisation** croissante des processus du secteur de la construction doit aboutir à un travail collaboratif plus fin, une meilleure gestion du temps et un meilleur suivi des étapes de la rénovation, d'autant plus pertinents que la phase préparatoire ou hors site est avancée.

Ainsi, les **plateformes de suivi de chantier** déjà existantes¹³ évolueraient et faciliteraient la relation entre l'occupant/client et l'installateur ; celui-ci pouvant alors prendre le rôle du maître d'œuvre, garant du suivi de chantier.

2.4 Le rôle du client dans l'acte de rénovation

Enfin, au-delà des solutions techniques, un **modèle d'affaire** qui se base sur les attentes du client a de meilleures chances d'être acceptées. L'exemple d'EnergieSprong¹⁴ est à considérer en ce qu'il garantit avant tout performance énergétique, rapidité de mise en œuvre et cout maîtrisé, déclenchant l'acte de rénovation. De nouveaux mécanismes de financement comme les tiers payeurs peuvent aussi être un autre facilitateur financier.

Points à retenir :

- Frein à la massification : multiplicité des travaux /acteurs
- Rendre les informations accessibles pour tous par des plateformes collaboratives
- Gains de temps grâce aux montages en kit
- L'emploi du numérique pour une meilleure gestion et optimisation des étapes du chantier
- Prise en compte des attentes clients pour déclencher l'acte de rénovation

¹⁴ <http://www.energiesprong.eu/>

3. Les usagers et les usages des bâtiments : quelles approches pour impliquer

3.1 Affaire de freins et motivations

Pour pouvoir mener une rénovation d'un quartier homogène, **il faut convaincre un grand nombre d'acteurs et, en particulier, les occupants/propriétaires** qui peuvent aborder le processus avec des attentes mais aussi de l'appréhension.

Listant les freins à l'adhésion individuelle ou collective à un projet de rénovation, nous identifions plusieurs catégories rappelées dans la présentation ci-dessous.

Usagers

Les freins

Le manque d'information

Sur le projet, son déroulement, sur le fait de faire un choix, discours trop technique

Les craintes

La réticence au changement ou la peur de nuisances que ceux-ci soient justifiés ou non

Manque de financement

Incapacité à monter le financement du projet par le manque de connaissance des aides, ou par des coûts de travaux trop élevés par rapport aux capacités d'investissement

Les moteurs

Revalorisation du bien

Que ce soit au niveau financier (la rénovation du logement et du quartier), mais aussi au sens social, voire pour la valeur verte

Mieux vivre dans son logement et dans son quartier

Que ce soit relatif à l'usage comme une possible extension ou adaptation à de nouveaux modes de vie (au vieillissement par exemple) ou par rapport au confort d'usage

3.2 Eléments déclencheurs de l'acte de rénovation

16

Actions clés des mesures politiques de massification de la rénovation



Proposer une garantie, un accompagnement via un tiers de confiance



Impliquer (schéma participatif, DIY...)



Assurer le financement : par des aides financières claires, une projection vers le futur



Aider à prendre la décision

3.3 L'implication des usagers pour déclencher les travaux et maximiser l'acceptation

Impliquer l'utilisateur

Les motivations initiales de l'utilisateur peuvent être très diverses et l'expérience montre que les motivations écologiques ne sont souvent pas prioritaires voire inexistantes. La motivation est alors plus à entretenir et elle passe par une meilleure implication.

C'est alors le schéma même d'échange de l'information qui doit être revu. **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 client et parle son langage.

Prise en compte du ressenti des usagers

Dès le début du projet, il s'agit alors de réaliser des entretiens avec un **groupe représentatif** des usagers visés pour mieux connaître leurs attentes, leurs craintes, leurs capacités. **Cette information peut être suffisante** pour une analyse d'opportunités technico-économiques et ainsi proposer des pistes de travaux, entretenant un cercle d'échanges vertueux entre tiers de confiance et client.

Etendue à l'échelle du quartier, c'est une véritable méthode participative qui doit être mise en place. Elle est alors une alternative aux réunions de quartier et donne plus de poids aux usagers qui, regroupés, peuvent tirer bénéfice des motivations, expériences et compétences de tous.

Cette implication est aussi à rapprocher du phénomène de *Do It Yourself*, qui favorise l'implication de l'utilisateur ; exploré par l'architecte Alejandro Aravena, prix Pritzker 2016 dans ses projets « Half a House design ».

Lors de la présentation du projet, il est aussi important de **mettre en avant les améliorations** associées à la rénovation, comment celle-ci permettra de valoriser le bien, de l'adapter aux nouveaux usages, de minimiser l'impact environnemental de la

maison et réduire les factures énergétiques, tirer profit des incitations financières.

Les supports numériques dans la prise de décision

Enfin, en faisant appel aux technologies numériques notamment concernant la conception, il est maintenant possible de proposer aux occupants de **visualiser une version numérique du projet de rénovation**. Cette immersion permet à l'occupant de se projeter et en lui proposant plusieurs alternatives de rénovation, de s'impliquer et de faciliter sa prise de décision.



Immersion – NOBATEK/INEF4

3.4 Financer

Quelles possibilités de financement pour les ménages ?

Le financement est un enjeu clé pour la validation du projet de rénovation. Pourtant, la compréhension de celui-ci est très complexe. Les aides peuvent changer selon les régions, les ressources des propriétaires et sont soumises à des évolutions fréquentes (exemple du Crédit impôt pour la transition énergétique - CITE) ; elles sont aussi parfois cumulables mais cela reste méconnu.

Cependant, quelques aides discutées lors de l'atelier ont été présentées comme pertinentes même si leur grand nombre atteste de la complexité :

- Le prêt à taux zéro qui n'a pas de seuil d'âge et permet un financement jusqu'à 30 000 € étalé sur 10 à 15 ans ;
- Certificats d'économies d'énergie (CEE) : à destination des maîtres d'ouvrage avec des

documents et une communication assez claire sont disponibles ;

- Des aides régionales comme la SEM ARTEE¹⁵ avec un reste à charge qui est de 0 ;
- CITE : dispositif de confiance car existant depuis longtemps avec un taux de financement de 30 % ;
- La TVA à 5,5 % pour la rénovation est un bon instrument mais reste peu visible pour le consommateur ;
- L'Agence nationale de l'habitat (ANAH) forme des agents qui interviennent sur des projets de rénovation de copropriétés et proposent des aides individuelles qui diminuant le reste à charges ;
- Les éco-chèques de la région Occitanie sont des voies de financement à hauteur de 1 500€ pour des travaux visant 25% de réduction de consommation d'énergie.
- Tiers financeur et sociétés de projets¹⁶

La place du tiers de confiance comme interlocuteur privilégié

Dans un processus classique, l'interlocuteur de l'utilisateur qui pourrait le guider sur les règles de financement est l'artisan qui n'est pas formé ni à la connaissance ni à l'utilisation de ces règles de financement et qui ne peut s'engager que sur son lot technique.

Nous en tirons **deux conclusions**. D'abord, les mécanismes d'aides doivent être **simplifiés** et stabilisés. Ensuite, à l'échelle du quartier, il devrait être possible de faire appel à un expert qui sera plus à même **d'orienter** vers des aides et à **accompagner** vers des montages de financement à plus fort potentiel.

Cet expert doit être un **tiers de confiance**, il pourrait fonctionner comme un guichet unique public/privé. A ce tiers de confiance, il faut fournir des outils de communication facilitant la présentation de ces aides. Il est possible d'envisager une extension de ce rôle comme d'un garant qui est investi tout au long du

chantier et qui réalise l'interface entre le groupement d'entreprises, d'industriels et les usagers, jusqu'à recueillir les problèmes des usagers dans l'année de parfait achèvement.

Proposition d'ingénierie financière pour un plan de rénovation d'un logement de 100 m² dans un quartier rénové :

- Baisse maximale des devis par l'effet d'échelle du chantier (achats groupés, meilleure planification pour l'entreprise générale) ;
- Proposition de 3 différents packs de rénovation aux performances et aux coûts croissants avec coûts étalés sur 8 ans :
 - 1) Pack réglementaire (niveau 2018) : 100 €/mois
 - 2) Pack optimisé (niveau 2025) : 300 €/mois
 - 3) Pack bâtiment bas-carbone (niveau 2050) : 500 €/mois
- Réduction des coûts mensuels par une stratégie de combinaison des aides et crédits/prêts adaptés individuellement à chaque usager et gérés auprès d'une même banque ;
- Mensualisation des coûts liés à la rénovation pour permettre à l'utilisateur de mieux les intégrer ;
- Un crédit d'impôt comme une avance sur les mensualités à payer pendant deux ans, faisant que le client ne paie qu'à partir de la troisième année alors que la réduction des factures énergétiques lui a permis d'épargner.

En abordant le **montage financier à l'échelle du quartier**, il est possible de faire appel à des stratégies et mécanismes qui se montreront plus intéressants économiquement pour les

¹⁵ <https://www.artee.fr/>

¹⁶ Exemple Fourminergie <http://www.creahd.com/projets/fourminergie>

propriétaires de par les conséquents volumes d'argent à gérer donnant **plus de poids face aux banques et investisseurs**.

3.5 Décider

L'accompagnement des usagers par le tiers de confiance

Quand des projets de rénovation sont proposés et les mécanismes de financement prêts à être engagés, l'étape suivante est la prise de décision. Voir cette prise de décision comme une série de décisions individuelles et indépendantes serait une erreur car l'avantage de rénover le quartier serait perdu.

Pour autant, il est impossible de forcer la décision des autres. Il s'agit alors de définir des **processus d'entraînement**, de concertations et décisions partagées. Nous proposons ici quelques pistes.

Une des solutions permettant l'effet d'entraînement est celui du « bâtiment témoin ». Ainsi, un premier bâtiment est rénové et à la façon d'un bâtiment témoin ou d'un showroom, l'exemplarité, la performance de cette rénovation visible et visitable par les autres habitants du quartier peut servir de déclenchement dans la prise de décision.

Une autre voie est de saisir l'opportunité d'un sinistre (dégâts d'une tempête, inondation...), qu'il soit sur un logement ou un groupe, pour initier des travaux qui comprennent non seulement les réparations mais aussi des travaux de rénovation énergétique à part entière.

Ici, l'enjeu est **l'agilité des phases de diagnostic et conception** qui doivent se faire au même rythme que l'objectif de réparation.

Un autre levier, est celui de l'intelligence collective. Ainsi, faire intervenir un groupe de propriétaires capitalisant sur leurs compétences et disponibilités complémentaires peut permettre de produire un projet en un temps limité et d'une meilleure qualité.

Cela peut aussi faciliter l'appropriation et l'adhésion aux idées et décisions qui ont émergé et requalifier positivement la relation à l'autre et au collectif. Ainsi l'ARENE a développé un kit d'outils pour cette approche participative

Enfin, il est possible d'introduire une logique de représentativité pour faciliter le processus de conception, qui peut être vu du côté du « client » comme une série de prise de décision. Ainsi, un représentant (un(e) « élu(e) », ...) peut agir pour le groupe tout en garantissant ses intérêts.

En parallèle, le tiers de confiance d'abord introduit comme garant financier peut avoir un rôle plus développé.

Pour permettre aux usagers de se projeter en pleine connaissance de cause aux différents aspects importants pour eux et finalement prendre une décision adaptée à leur situation personnelle, le tiers de confiance les conseillera/guidera dans les choix financiers et techniques.

« Dans ce rôle plus technique, ce tiers de confiance pourrait également montrer aux usagers les gains possibles résultants d'un projet de massification de la rénovation d'un quartier homogène. »

C'est aussi lui qui rassurera les usagers sur la garantie des performances et le caractère réglementaire des solutions proposées.

Points à retenir :

- Les freins : manque d'informations, craintes du changement et manque de financement
- Les moteurs : revalorisation du bien et qualité de vie améliorée
- Pour déclencher les travaux : proposer un accompagnement via un tiers de confiance, assurer le financement, aider à la décision et impliquer les acteurs
- Spécificité de la prise de décision collective dans les quartiers

4. Les solutions innovantes : peuvent-elles répondre aux enjeux de la massification ?

4.1 L'industrialisation des solutions innovantes

Poser la question des solutions innovantes comme une possible réponse aux enjeux de la massification, c'est déjà partir du principe que les solutions classiques n'y répondent pas ou auraient du mal à y répondre.

Il est vrai que les chantiers de rénovation ne démarrent pas au rythme des ambitions et quand ils sont lancés, ils ne répondent que partiellement aux grands objectifs nationaux. C'est la raison pour laquelle, le **Plan de Rénovation Énergétique**¹⁷ souligne dans l'axe 4 la nécessité d'un « *...développement de l'innovation pour l'essor de solutions industrielles, fiables et compétitives* ».

Il existe déjà quelques actions identifiées et industrialisées de type préfabrication, mise en œuvre rapide soit en panneaux soit en unités modulaires. Des **projets européens financés** dans le cadre du programme Horizon 2020 pour la recherche et l'innovation portent sur le développement de solutions et leur expérimentation sur des projets pilotes.

A titre d'exemple, certains projets visent à développer des modules préfabriqués d'isolation thermique par l'extérieur intégrant des fonctions de chauffage, refroidissement et ventilation.

On retrouve donc une logique d'industrialisation par l'intégration de nouvelles fonctions dans la paroi réhabilitée ou encore de projets portant sur la massification associant une solution technologique¹⁸ et un business model de la partie énergétique.

Toutes ces initiatives, projets ou solutions sont néanmoins dédiés à un client final unique, en général un opérateur de logements sociaux.

Bien que le sujet puisse être abordé d'un point de vue technique et technologique, ce pourrait être une erreur d'approche de **ne considérer les solutions innovantes que sous cet angle**.

En effet, les freins actuels, avant même de parler de massification, bloquent bon nombre de passages à l'acte de rénovation déjà au niveau de l'utilisateur.

Vouloir rénover un quartier homogène composé d'un nombre important de décideurs représentés par l'ensemble des propriétaires nécessite aussi de **l'innovation dans la préparation de la démarche et de l'action**.

D'une manière générale, au risque de nous répéter, le marché de la rénovation stagne car comme le montre de nombreuses études, il apparaît fondamental d'établir un climat de confiance dans lequel la compréhension **des besoins, des attentes et des moyens des particuliers** serait prise en compte par les professionnels.

La logique de la garantie de résultats associée à une meilleure pédagogie des travaux et des limites de leurs nuisances créeraient un contexte positif pour lever les freins actuels.

Par conséquent, avant même de définir des solutions innovantes qui contribueraient à la massification de la rénovation dans des quartiers entiers, il convient de procéder par une première analyse des freins potentiels et des blocages à une telle opération.

« **Toute solution qui ne permettrait pas de lever ces verrous, aussi innovante soit-elle, ne favoriserait pas la massification.** »

¹⁷ Plan de Rénovation Énergétique des Bâtiments, Ministère de la Transition écologique et solidaire et Ministère de la Cohésion des Territoires, https://www.ecologie-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/Plan%20de%20r%C3%A9novation%20%C3%A9nerg%C3%A9tique_0.pdf

¹⁸ Quelques projets en cours :

PROJET H2020 E2VENT : <http://www.e2vent.eu/>

PROJET H2020 PVISTES <http://www.pvsites.eu/>

4.2 Analyse des freins aux solutions innovantes

Les freins logistiques

On pourra détacher deux grandes catégories de verrous, une à caractère technique et l'autre à caractère psychologique et sociologique liée aux usagers. Dans la mesure où les opérations ne pourront se lancer que si les propriétaires y adhèrent et s'y engagent (un chantier est synonyme de nuisances pour beaucoup), il conviendra que **les solutions innovantes ne rajoutent pas aux craintes suivantes** et soit plutôt de nature à les atténuer :

- en intensité et dans la durée à cause des interventions et travaux en site occupé ;
- par la logistique, l'organisation à cause des agendas, de la livraison de matériaux, surtout en milieu urbain ;
- par la production des déchets, leur gestion et acheminement ;
- par une appréhension des travaux et donc la présence d'acteurs tiers dans son environnement refuge et quotidien que constitue son habitat.

Les freins psychologiques

Une massification des travaux dans le quartier et des **solutions trop complexes d'un point de vue technologique** contient un risque de créer des blocages psychologiques :

- méconnaissance de ces nouvelles solutions, peur d'être premiers testeurs et d'investir dans des solutions sans retour d'expérience avec des risques ;
- peur face à des présentations trop poussées technologiquement dont les usagers maîtriseraient mal l'usage ;
- difficultés à se projeter dans le nouvel environnement, peur de la dépersonnalisation de l'habitat et de la non prise en compte des demandes spécifiques par des solutions standardisées ;
- solutions nécessitant trop d'entretien, de maintenance ;
- obsolescence de solutions pas assez robustes face aux changements et aux

évolutions possibles que souhaiteraient le propriétaire ;

Les freins techniques

Un quartier homogène, même s'il correspond aux critères préalablement définis, n'est pas exempt d'un certain nombre de **particularités pouvant générer des freins techniques** :

- freins potentiels en lien avec la qualité architecturale trop marquée ;
- impossibilité dans certains cas de réduire les déperditions par les murs, les solutions d'isolation pouvant être difficilement prescriptibles ;
- spécificités trop marquées dues aux évolutions dans le temps et à la succession de propriétaires induisant une personnalisation des lieux suite à des travaux hétérogènes d'un bâtiment à l'autre ;
- évolutions dans l'homogénéité pouvant impacter négativement les gisements permettant de se positionner dans les axes des stratégies nationales BBC et SNBC.

4.3 Analyse des attentes des propriétaires

Il convient aussi que les solutions d'innovation dont on perçoit déjà qu'elles doivent être de nature plus large que seulement technologique, doivent aussi répondre aux attentes des propriétaires qui en matière de travaux de rénovation expriment des attentes et des souhaits.

Dans une liste non exhaustive, on pourrait exprimer ce **niveau d'attente en termes d'espérance** ou plus globalement d'atteintes de **résultats tangibles** à l'issue des travaux au cours d'un processus dans lequel le propriétaire veut :

- comprendre et être impliqué dans la décision ;
- voir une garantie économique et être sûr de payer le juste prix ;
- ne pas être obligé de multiplier les démarches et les interlocuteurs ;

- être certain de la qualité des prestations, des matériaux et du matériel et donc avoir la garantie de professionnels fiables y compris en termes de gestion de planning, d'approvisionnement, de communication et de partage d'information.

Les résultats attendus signifiant pour ceux qui auraient effectué les travaux :

- une meilleure visibilité du quartier et une valorisation et un embellissement de leur bien ;
- une adaptabilité et durabilité de leur bâtiment et des retours tangibles et mesurables en termes d'amélioration des confort, des performances, des extensions et création de surfaces supplémentaires le cas échéant.
- la signature sociale et l'image du quartier pourraient être réhaussées.
- pouvoir aussi être fier de porter l'image d'une rénovation réussie.

La question des énergies, y compris en termes de production, voire de partage dans le quartier peut aussi jouer un **rôle agrégateur fort**.

Les freins

Adaptation au bâtiment existant

Géométries complexes
Systèmes existants à considérer
Pas de gisement énergétique évident

Manque de fiabilité de la solution

Mise en œuvre complexe
Entretien à venir trop lourd
Risque d'obsolescence

Perception négative de la solution

Pas confiance en la performance/qualité annoncée
Nuisance du chantier (bruits, gestion déchets)
Trop complexe, trop technologique
Peu de place à l'expérience utilisateur

Les opportunités

Solutions intégratives

Intégration de fonctionnalités supplémentaires pour performance et compacité accrues
Industrialisation qui permet baisse des prix
Préparation offsite = kit prêt à poser

Fiabilisation de la performance

Commissionnement & pilotage
GPE – engagement sur factures
Caractère adaptatif (AI, autoréglable...)

La numérisation

Du diagnostic à la conception sur même support → conception sur mesure (géométrie, puissances...)
Etude de compatibilité
Pilotage sans fil de systèmes

4.4 Analyse des besoins en phases amont

Ces attentes et besoins à satisfaire et ces freins/verrous à lever nécessitent également de l'innovation dans les phases amont du projet avec en particulier tout ce qui va faciliter la tâche des acteurs et intervenants de la conception à la maintenance en passant par la fabrication, la livraison et l'exécution. L'objectif étant d'optimiser en **réduisant les pertes de temps** et en prônant la **qualité et la réduction** des contre-performances.

Tous les outils de mise en perspective, d'aide à la décision, de **pédagogie** auprès des décideurs et de soutien auprès des acteurs sont dès lors indispensables pour aborder l'échelle du quartier.

Il ne s'agit pas à tout prix de se lancer dans des innovations de rupture mais bien **d'innover de manière incrémentale** en tenant compte d'outils déjà existants et nécessitant leur intégration avec ou dans d'autres solutions pour aller vers de nouvelles fonctionnalités.

On pense immédiatement à la vulgarisation des méthodes BIM et LEAN grâce au soutien

d'outils simples et accessibles, la mise en place de carnets numériques du bien voire du quartier homogène. Mais ces méthodes et outils ne fonctionneront que s'ils sont suivis, utilisés et mis en action. Ils doivent donc être de nature à **faciliter l'acceptation par le plus grand nombre**.

Donc, ces innovations au niveau des méthodes et processus ne devraient pas être réservées qu'à de très grands groupes ou à quelques acteurs du bâtiment experts du monde numérique. Elles doivent tenir compte des typologies d'entreprises de ce secteur ou près de 90% d'entre elles vont des entreprises unipersonnelles à la petite PME en passant par une très grande proportion de TPE.

Elles devraient permettre à tous ces acteurs d'accéder à des chantiers qui en l'état pour des raisons de tailles, de complexité, d'organisation et de logistique ne leur seraient pas accessibles.

« Ils sont les acteurs de la proximité, valeur forte pour générer la confiance ».

Mettre au point des innovations réservées à des tailles d'entreprises ne représentant que 5 à 10 % de la typologie des acteurs ou encore à une élite experte des outils numériques, serait par nature contreproductif avec l'objectif de la massification.

Bien sûr, il convient de travailler sur la montée en compétence de tous mais il serait illusoire de penser que dans un temps court, cet objectif sera atteint.

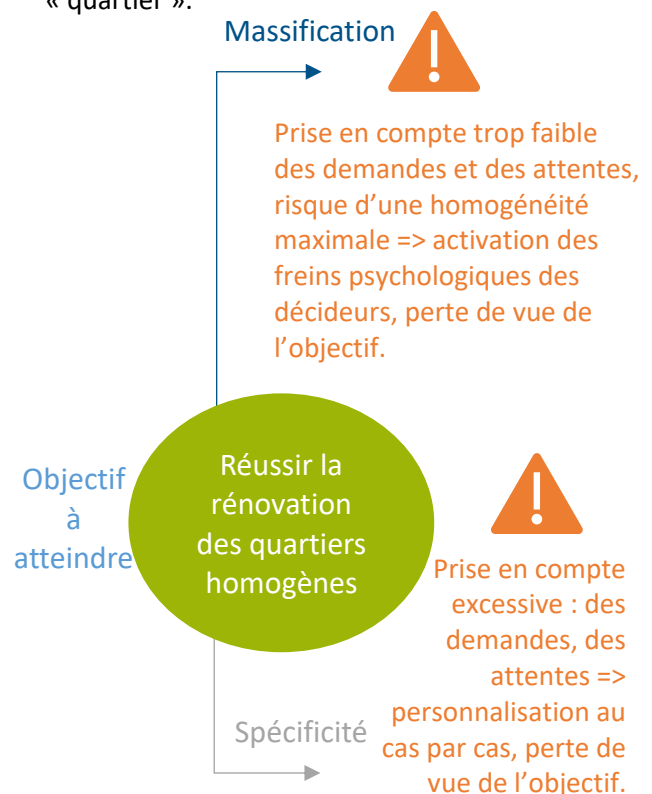
A ce titre, quasiment tous les intervenants sur chantier disposent aujourd'hui d'un smartphone voire pour certains d'une tablette. Comment dès lors exploiter une action aussi simple de leur part que de **prendre une photo** et intégrer ces informations numériques dans un processus de traitement répondant aux démarches de qualité et suivi plus classiques ? Ce serait à ce stade une innovation permettant le traitement de données numériques. En retour, il pourrait être

mis en œuvre une action aussi simple pour eux que de recevoir une notification, un sms, ou une alerte, etc.¹⁹ **La notion de plateforme et de traitement de l'information par des acteurs dédiés permettraient aux entreprises sur site de rester concentrées sur leur mission fondamentale.**

4.5 Les écueils à éviter

Au vu de ce que les groupes de travail ont pu mettre en avant au cours des divers ateliers et développé dans les paragraphes précédents, il convient dès lors de dresser quelques **points de vigilance et risques** à intégrer dans une volonté de lever les verrous par des solutions innovantes. Ces écueils devront être pris en compte pour ne pas affecter les chances de réussite d'un programme de rénovation dont l'objectif est de massifier un quartier homogène.

La première réponse générique résidera dans **la recherche de l'équilibre entre deux notions** qui au demeurant semble antinomique, en particulier au niveau de la prise de décision du « quartier ».



¹⁹ Des projets sont en cours dans ce domaine. On peut citer entre-autre, le projet Européen Built2spec qui travaille sur le lien entre l'autocontrôle et une plateforme qui pilote le workflow du chantier. Pour plus d'infos : <http://built2spec-project.eu/>

Il s'agit d'un véritable point de réflexion pour développer les solutions innovantes dans lesquelles l'équilibre entre la recherche de personnalisation, de « customisation » et « design » des solutions innovantes, d'un côté, et la volonté de limiter les offres en les standardisant pour faciliter leur déploiement, de l'autre.

Réussir la massification de la rénovation des quartiers homogènes passera donc par la nécessité de mettre au point des solutions adaptatives industrialisables répondant aux attentes et aux besoins de chacun. En d'autres termes, la réussite résidera dans la capacité à innover pour être capable **d'industrialiser la personnalisation !**

Cela devra être accompagné d'outils permettant de porter et pousser une offre **technologique innovante et acceptable par le plus grand nombre**. A ce stade, une des solutions peut résider dans la capacité à s'inspirer, par exemple, de l'industrie automobile qui propose un véhicule avec des options différentes.

La base et les structures fondamentales sont standardisées et les fonctions visibles ou ayant un impact direct sur le ressenti du propriétaire et la réponse à ses attentes sont déclinées par des options maîtrisables en termes de production.

Dans cet esprit, il peut aussi être important de détacher dans les solutions innovantes celles qui seraient de **nature collective et de masse** et dont l'acceptation du standard ne posera pas de problème, de celles où le risque de **dépersonnalisation du bâtiment** pourrait avoir un effet négatif sur l'adhésion au projet de rénovation et la décision finale pour déclencher les travaux.

Par exemple, il semble assez évident qu'une solution d'intégration de production d'énergie électrique renouvelable avec un réseau de partage dans le quartier, une fois validée, ne posera pas de problème particulier d'acceptation de cette solution très standardisée.

Mais qu'en sera-t-il de solutions affectant des paramètres ou l'expression de **questions de**

goût, de ressenti ou de sensations restent des critères de choix et de décisions forts ?

Enfin, ces solutions ne devraient pas figer les usages, elles doivent être en mesure de répondre en les intégrant ou les anticipant comme par exemple les **évolutions sociologiques des modes d'occupation** mais aussi être des solutions pour lesquelles la robustesse et donc la durabilité face aux changements ne peuvent pas être remise en cause.

4.6 Les grands domaines des solutions innovantes

Schématisation des outils de massification de la rénovation

Les groupes de travail ont pu exprimer dans une première approche des solutions innovantes qui semblaient répondre aux objectifs : massifier la rénovation à l'échelle du quartier grâce aux innovations. Après avoir analysé les freins et verrous, autrement dit les obstacles à la rénovation réussie d'un quartier homogène, chaque groupe a pu exprimer des **propositions concrètes**. Il en ressort quelques domaines types dans lesquels ont pu être regroupées ces suggestions et idées.

Les outils favorisant l'approche sociologique, l'aide à la décision et à la co-conception :

- Outils de sensibilisation sur le site, d'acceptation du projet et des technologies ;
- Outils d'aide à la décision s'appuyant sur le numérique, l'immersif et la réalité virtuelle ;
- Outils marketing de l'offre, de contractualisation adaptée et de suivi ;
- Outils financiers pour de nouveaux modèles et une optimisation des aides et des financements.

Les temps de retour sur investissement associés à des travaux de rénovation sont trop longs comparativement aux moyens d'investissement – qu'ils soient privés ou publics. Il est alors nécessaire de définir de nouveaux business models qui dépassent cette simple analyse basée sur les coûts d'investissement et les économies d'énergie.

Ensuite, la **garantie de performance** énergétique peut être intégrée à la fois comme une assurance d'atteindre les objectifs et donc de minimiser le risque financier mais aussi comme un possible levier de financement. Une fois ces business models définis, une attention doit être portée à la forme qu'ils prennent et à leurs présentations aux usagers/preneurs de décision grâce à des **outils intégrant, pédagogie, communication et un bon niveau d'information.**

La thématique de la projection dans le quartier rénové et de l'acceptation des travaux et des technologies est jugée primordiale car la performance repose aussi sur le comportement des usagers.

Les outils favorisant la numérisation de l'état existant comme étape préalable au travail de conception :

- Outils de diagnostics miniaturisés et portatifs, capteurs ;
- Relevés par numérisation avec outils simples d'emploi ;
- Plateforme intégrant réception des données et émissions d'alertes pour une meilleure gestion BIM/LEAN ;
- Passeports efficacité énergétique, carnet numérique.

Le déploiement du numérique a permis l'augmentation de la productivité de nombreux secteurs d'activité. Les spécificités de la rénovation surtout au niveau du quartier imposent des outils adaptés. Un des enjeux est de connaître l'état existant des bâtiments :

géométrie, caractéristiques de l'enveloppe et des systèmes, usage, état de dégradation, etc. Les outils de scan 3D pour la création de nuages de points ensuite transformés en surface plane descriptive du bâtiment sont un exemple de technologie à très fort potentiel car permettant un relevé rapide et indispensable à la logique de conception *off-site* (préparation en atelier).

Les approches d'un **passerport rénovation/efficacité énergétique**²⁰ appliqué à l'échelle du quartier répondrait bien au besoin d'individualisation et de massification surtout s'il est couplé au carnet numérique du bâtiment qui est une opportunité pour le maintien du niveau d'information descriptif du bâtiment.

Par conséquent, les diagnostics indispensables au déclenchement des travaux devraient aussi évoluer sous l'effet de l'engagement de Garantie de Performance Énergétique. Il sera alors indispensable de **maitriser le niveau de performance avant et après la rénovation.**

Les solutions technologiques spécifiques à la rénovation à haute performance énergétique et environnementale :

- Usages et évolutions du bâtiment ;
- Enveloppes intégratives et modulaires incorporant diverses fonctionnalités ;
- Intégration des ENR ;
- Gestion du confort, de la santé, amélioration des confort acoustique et visuel ;
- Réemploi, bâtiments adaptatifs, valorisation et gestion des déchets ;
- Solutions d'approvisionnement énergétique collectif à l'échelle du quartier (mini réseau de chaleur, mini grid, etc.).

²⁰ Expérience P2E

Le bâtiment est un lieu de **vie et d'activités centré sur l'humain**. Mais c'est aussi un système technologique en soit dont la performance repose sur les sous-systèmes qui le composent et en particulier la qualité de conception, réalisation et exploitation de cet assemblage.

« Pour rappel les systèmes constructifs représentent en moyenne 42% de l'impact environnemental d'un bâtiment ».

A ces objectifs techniques doivent être ajoutées des attentes de design et de personnalisation.

Les moyens scientifiques et techniques sont de plus en plus conséquents : les nanomatériaux pour l'amélioration des performances des systèmes constructifs, les capacités de production et de stockage d'énergie qui permettent de considérer le bâtiment comme un système énergétiquement autonome, l'impression 3D augmentant le champ des possibles au niveau des formes, des systèmes de pilotages associés à des algorithmes performants qui permettent de décentraliser et améliorer le pilotage.

L'ambition est alors d'utiliser au mieux ces avancées techniques pour les traduire par des **systèmes fiables, intégrés et attractifs**, conditions indispensables pour leur déploiement sur le marché.

Dans le cas de la rénovation, il faut rajouter comme contraintes et enjeux l'espace disponible limité, le temps de pose rapide, la nécessaire adaptation à la géométrie du bâtiment mais aussi exploiter les leviers possibles des extensions et surélévations.

« Elles pourraient offrir de nouvelles opportunités également en termes d'usages permettant de répondre aux évolutions sociologiques et d'adapter le quartier à ces dernières ».

Les mots clés s'articulent autour de solutions de mise en œuvre **rapide et fiable, spécifiques** aux typologies préalablement identifiées, pouvant être modulaires ou complétées (logique off-site/in-site avec le développement de l'impression 3D).

Les solutions pour de nouveaux processus de gestion de chantier, de réception et de suivi en phase exploitation

- Préfabrication off-site, ateliers associés à une mise en œuvre simplifiée ;
- Maîtrise des flux, de l'approvisionnement, de la logistique et la gestion des stocks ;
- Bases de vie collectives, gestion des interfaces, du matériel. Suivi du workflow ;
- Sensibilisation, information et formation continue par des outils dynamiques pour le suivi qualité ;
- Auto-contrôle jusqu'à la réception, communication avec les outils numériques de stockage de données, mémoire du quartier.

Il est indispensable d'associer des méthodes et procédés de fabrication ainsi que d'installations qui assureront la rapidité et la qualité de la mise en œuvre. Ils doivent aussi être garants de la maîtrise des coûts et de la meilleure inclusion des ouvriers.

La construction « off-site » et la logique d'atelier facilitent les investissements sur des systèmes technologiques pour améliorer la production comme des robots pour la fabrication d'éléments. En préparant en amont, le temps d'installation sur site est réduit. **La qualité est aussi mieux assurée dans un atelier que sur un site** soumis à de possibles aléas.

Il s'agit alors de développer ces sites mais aussi les processus associés. Tout d'abord, il y a un besoin accru de la maîtrise des flux, la logistique devient primordiale (gestion de stock, livraison à temps, assurance de délais par exemple). Les systèmes se complexifiant, la qualité doit être assurée et elle passe alors par la maîtrise du procédé de fabrication, autant

d'étapes qui doivent être testées, évaluées, optimisées pour assurer la formation de ceux qui seront impliqués. La méthode de gestion LEAN doit être particulièrement considérée car ayant déjà fait ses preuves dans le secteur industriel et sa transposition au secteur du bâtiment est engagée, comme le prouve sa déclinaison « **LEAN Construction** ».

Enfin, à ces nouveaux systèmes, il faut associer des outils de conception. A un panneau modulaire, un logiciel de dessin spécifique ; pour un système énergétique, un outil de dimensionnement. Dans la même logique d'industrialisation ceux-ci doivent être à la fois spécifiques et techniques mais aussi faciliter la valorisation en mettant en avant les qualités et avantages de ces solutions.

4.7 Les solutions innovantes en bref

Il apparaît au regard de ces quatre grands axes de développement, qui nécessiteront encore des **approfondissements, des adaptations et des évolutions** ainsi qu'une mise en cohérence avec les réalités actuelles, que des solutions innovantes peuvent répondre à la massification et à une rénovation réussie des quartiers homogènes.

Cela ne sera possible que si les processus, l'organisation du chantier et le rôle de chaque acteur, y compris des nouveaux qui seraient nécessaires pour faire face à cette nouvelle approche, sont eux aussi l'objet d'une réflexion. Le chapitre suivant abordera cet aspect sur lesquels des groupes de travail ont fourni des éléments et pistes à explorer pour mettre l'ensemble en cohérence.

Points à retenir :

La massification passe par l'industrialisation mais aussi par l'instauration d'un climat de confiance particuliers / professionnels :

- Favoriser l'approche sociologique, aide à la décision et co-conception ;
- Favoriser la numérisation de l'état existant comme préalable aux travaux ;
- Allier les solutions technologiques à haute performance énergétique et environnementale ;
- Favoriser la construction off-site pour l'accélération de la phase chantier, l'amélioration de la qualité et de la performance ;
- Penser de nouveaux processus de gestion, réception et suivi en phase exploitation.

5. L'organisation, les processus, les acteurs : quels freins, quels leviers pour réussir ?

Les freins

Acteurs et étapes trop lourdes

Pas d'interlocuteur unique
Allotissement complexe
Montage financier ardu

Défaut de responsabilité

Sinistralité
Durée et coûts du projet non maîtrisés →
incapacité à se projet

Les opportunités

Méthodes collaboratives de suivi

LEAN
Développement des plateformes de
conception et de suivi de chantier

Effet d'échelle :

Accès à des compétences spécifiques non
déployables pour une maison (architecte,
groupement industriel...
Gestion du chantier en étape pour plus
d'efficacité

5.1 Le Processus Projet Global

Mener une opération de réhabilitation à l'échelle d'un quartier homogène, tenant compte des besoins des propriétaires, tout en maîtrisant les freins et les appréhensions, nécessite la mise en place d'un « **processus projet global** » dédié permettant de prendre en compte toutes ses caractéristiques grâce à un accompagnement global assuré par un « **tiers de confiance** ».

Les acteurs

Le processus s'appuie sur quatre grands acteurs :

- Les **propriétaires** qui sont les clients finaux, ils sont caractérisés notamment par leurs besoins individuels et des besoins collectifs ;
- Le **tiers de confiance** qui est la structure d'accompagnement et de pilotage de l'opération, elle intervient tout au long du processus pour informer et accompagner le client dans le choix des travaux et sa prise de décision, monter le plan de financement et le modèle d'affaire, gérer les aides financières et certificats d'économie d'énergie, coordonner les travaux, coordonner les entreprises, mettre en place les contrats de performance et de qualité, s'assurer de la communication autour de l'opération, etc. ;
- Les **entreprises de fourniture, de pose et de services** qui vont intervenir tout au long du projet pour mener les travaux, réaliser les études ou maintenir les équipements par exemple ;
- La **collectivité publique de proximité** qui va notamment identifier en phase amont le quartier et activer l'étude de faisabilité.

Les étapes

Le processus se découpe en cinq phases distinctes :



Collectivité publique de proximité

- Identifie les quartiers avec fort potentiel et déclenche la démarche
- Légitime le travail initial en tant que structure publique de proximité

Groupe de propriétaires

- Exprime les besoins individuels et collectifs
- Mise en place de la structure de gouvernance collective
- Précise les besoins individuels et collectifs
- Mise en place de la communication

Tiers de confiance

- Identifie les gisements et les potentiels
- Alimente un outil d'aide à la décision
- Etablit un plan de financement prévisionnel
- Se met en relation avec des tiers financeurs ou des banques
- Qualifie et quantifie les besoins
- Conseil les propriétaires
- Numérise et diagnostique l'existant
- Accompagne dans le choix des aménagements et des solutions techniques
- Met en place un showroom sur le quartier
- Affine l'outil d'aide à la décision
- Structure le plan de financement (offre, prêts, aides, etc.)
- Mise en place de la communication
- Gestion du chantier
- Gestion du site
- Suivi et accompagnements clients
- Pilotage des entreprises
- Suivi et mise en place des technologies d'autocontrôle
- Communication interne au quartier et à l'externe
- Engagement final
- Vérification des performances après-travaux avec des mesures in-situ
- Mise en place du carnet numérique
- Suivi et accompagnements clients
- Communication interne au quartier et à l'externe
- Suivi régulier des performances
- Entretien et maintenance
- Suivi et accompagnements clients
- Communication interne au quartier et à l'externe

1

Une première phase qui va de la **détection au déclenchement d'une opération**. Cette phase s'appuie sur des **collectivités publiques de proximité** qui devront identifier des quartiers à fort potentiel d'un point de vue de gisements d'économie d'énergie mais surtout de collectif de propriétaires pouvant mener une opération de réhabilitation à l'échelle du quartier. A ce stade les **propriétaires** sont sondés pour exprimer leurs besoins (agrandissement, réaménagement, etc.) et l'état de leur logement. Les propriétaires se regroupent aussi à partir de ce moment-là pour créer une dynamique collective.

Le **tiers de confiance** analyse des données et des informations accessibles (open data, INSEE, etc.), ainsi que les informations transmises par les propriétaires pour mener une pré-étude de faisabilité technico-économique. Le tiers de confiance se rapproche dès cette phase des banques et des tiers financeurs pour évaluer la faisabilité de l'opération et proposer des packages de solutions.

A l'issue, de cette phase un jalon de type **Go/No Go** sur la base d'une analyse multicritère intervient. Les propriétaires ne prennent pas d'engagements définitifs auprès du tiers de confiance.

2

La seconde phase consiste à un **avant-projet avec les clients potentiels**. A ce stade, les propriétaires et le tiers de confiance qualifient et quantifient les besoins via notamment la mise en place d'outils de numérisation et des diagnostics de l'existant afin d'adapter les packages de solutions aux attentes individuelles et collectives.

Pour faciliter la prise de décision, le tiers de confiance met en place un certain nombre de services et supports dans le quartier pour montrer les solutions (showroom, réalité

augmentée, etc.), pour mener des actions de sensibilisation, faire témoigner des anciens clients, recenser des proposition, besoins et craintes...

Cette phase permet au tiers de confiance de mener une **étude technico-économique** finale et de mettre en place une offre globale.

Cette seconde phase permet **d'impliquer**, via le tiers de confiance **des spécialistes** (architecte, paysagiste, ingénierie financière, technique, pédagogiques, etc.) que n'auraient pas pu activer un propriétaire sur une opération classique de rénovation individuelle.

3

La troisième phase est la **phase de travaux**. Cette dernière s'appuie sur des processus innovants pour permettre de :

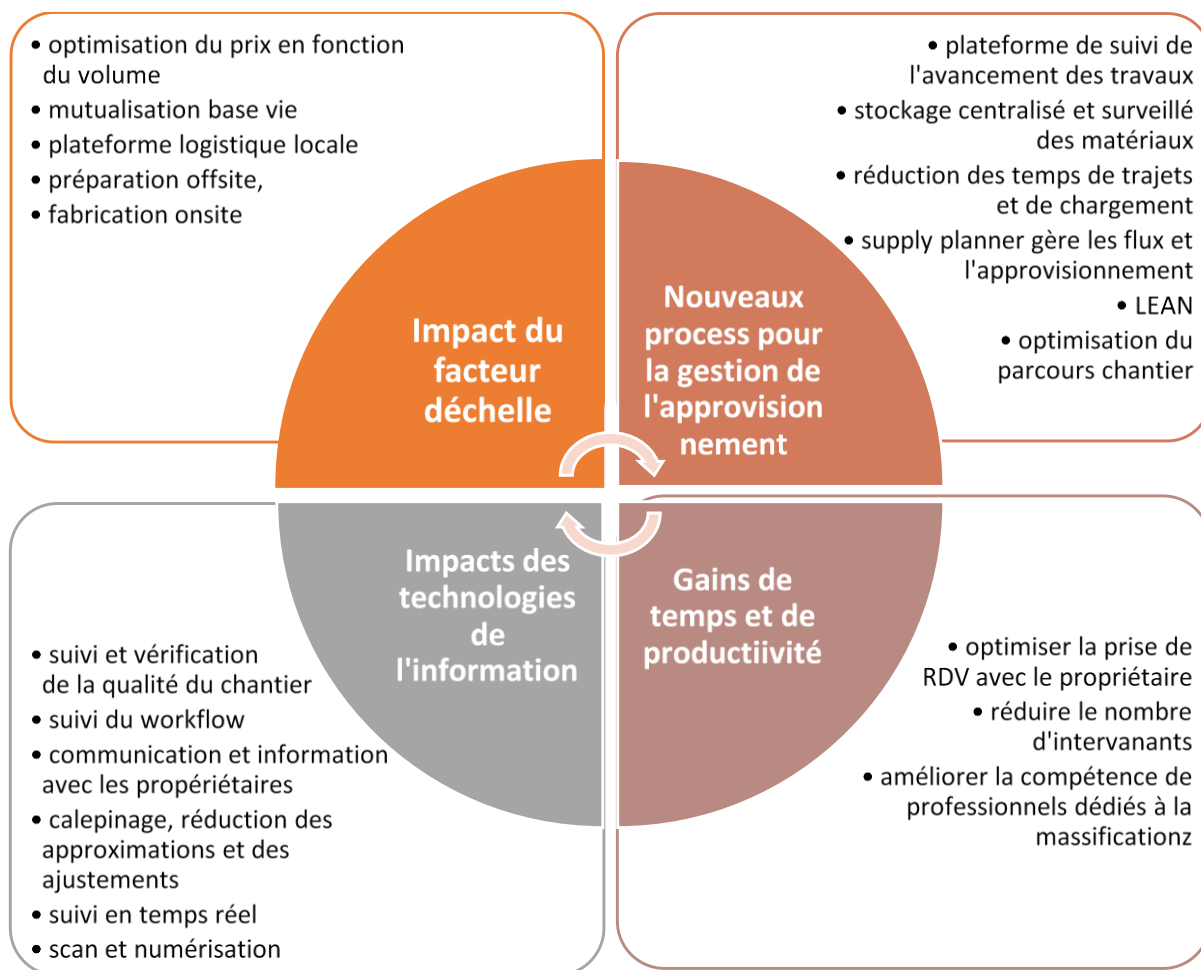
- limiter les nuisances (flux de camion, bruit, déchets, etc.) ;
- maîtriser les plannings et de pouvoir mettre en place des engagements de date de livraison ;
- gérer les déchets et maximiser l'économie circulaire ;
- limiter la non qualité et la sinistralité par la mise en place d'outils d'auto-contrôle²¹ qui permettent de piloter le workflow.

Cette phase nécessite une très grande rigueur d'organisation car l'effet d'échelle et la gestion des interfaces sont essentiels pour augmenter la productivité et la rentabilité globale de l'opération.

Au-delà de l'intégration dans le processus global, la phase de travaux revêt un caractère crucial car elle cristallise une grande partie des appréhensions, contraintes et nuisances et cette phase offre aussi des gisements importants de **productivité**, de **coût** et de **satisfaction client**.

Les enjeux sont importants et interviennent à différents niveaux rappelés dans le schéma ci-après.

²¹ BUILT2SPEC <http://built2spec-project.eu/>



Innovations relatives à la phase chantier et leurs potentiels en productivité, qualité, acceptation

4

A la **phase de réception**, l'enjeu est de s'assurer la parfaite mise en œuvre pour minimiser au maximum les coûts de maintenance et d'exploitation et garantir également les économies d'énergie. Cette phase est fondamentale pour le client mais également pour la structure qui porte le modèle économique et le risque (notamment avec des modèles économiques basés sur des notions de leasing, rémunérations sur économies, etc.). Elle se conclut donc sur la mise en place de mesures *in situ*²² pouvant induire des mesures correctives évitant ainsi les contre-performances.

5

Enfin, une fois l'opération livrée, le tiers de confiance offre un service de maintenance et de service après-vente (SAV) auprès des clients.

²² CSTB : <http://www.cstb.fr/fr/actualites/detail/isabele-performance-energetique-logement-neuf-0916/>

Points à retenir :

« **Processus Projet Global** » regroupant :

- Propriétaires
- Tiers de confiance
- Entreprise de service
- Collectivité publique

Etapes du processus :

1. Déclenchement d'une opération
2. Définition de l'avant-projet avec les clients
3. Phase de travaux
4. Phase de réception des travaux
5. Exploitation et SAV

CONCLUSION

C'est grâce à la richesse des échanges, l'esprit ouvert et collaboratif qui a animé ce groupe de travail que nous pouvons aujourd'hui partager à travers ce document des axes et des pistes de réflexions forts.

Ce séminaire a permis de réunir un groupe varié et complémentaire d'acteurs du secteur de la construction durable : universitaires, maitrisés d'œuvre, maitrisés d'ouvrage, industriels, centres technologiques. Suivant le thème proposé en amont, la réflexion a porté sur la rénovation énergétique de quartiers homogènes.

Il constitue désormais pour nous la preuve que cette idée qui nous apparaissait comme complexe, voire irréalisable, a mobilisé un nombre suffisant de bonnes volontés pour alimenter la réflexion, proposer des solutions concrètes et orienter les perspectives d'avenir de cette thématique.

Ces quartiers homogènes, sortes de laissés pour compte de la rénovation énergétique car jugés trop difficiles à cause de la multiplicité des acteurs, de l'éclatement de la structure de décision, d'opportunités de financements difficilement lisibles et d'absences de solutions techniques évidentes pour cette typologie, ne doivent pas rester en retrait car ils constituent une base significative de la massification tant attendue et souhaitée. La nécessité écologique et politique de les rénover est évidente, le gisement énergétique clair et les opportunités de réalisations réelles.

Dans sa préface, Alain Maugard souhaitait rendre hommage à notre initiative et à la méthode car comme il l'exprime, « *Pour trouver des solutions « astucieuses », il faut réunir tous les acteurs et tous les « cerveaux », les obliger à parler ensemble, à imaginer ensemble, à construire ensemble... »* ».

Cela nous honore mais montre que la voie du succès ne passera pas par des initiatives dispersées voire opportunistes pour se saisir de possibles nouveaux marchés. Si la volonté première est de construire une action structurante en visant la réussite dans l'intérêt général et l'atteinte des objectifs nationaux ambitieux, énergétiques et environnementaux, alors nous avons la conviction que l'essai pourra être transformé et que la rénovation bas carbone de quartiers homogènes pourra devenir une réalité !

A partir des analyses exposées dans ce document, nous voulons poursuivre l'initiative, engager le montage d'actions concrètes et structurer les idées et réflexions émises pour les mener vers des actions significatives avec tous les acteurs de la filière qui voudront unir leur force.

Nous résumons alors ces propositions dans les points suivants :

- La poursuite de cette initiative par l'organisation d'une série de rendez-vous auxquels nous appelons toutes les parties prenantes à participer. La tenue de trois groupes de travail que le Fonds de Dotation Cercle Promodul/INEF4 s'engage à animer, est proposée :
 - le premier autour d'industriels visant la création d'un groupement organisé pour proposer des solutions techniques pour la rénovation des quartiers homogènes.

- le deuxième visera la définition du processus de conception et les rôles de toutes les parties prenantes. Une charte associant processus et solutions techniques pourra alors être proposée.
- le troisième sur le financement de ces travaux, auquel pourraient participer des financiers tiers comme la Caisse des dépôts ou des fournisseurs d'énergie et obligés.
- L'Institut de Transition Energétique NOBATEK/INEF4 s'engage à soutenir techniquement tous ces groupes de travail, mettre à disposition tout l'écosystème, des acteurs académiques aux centres technologiques partenaires pour faire émerger la mise en action concrète des idées dans le montage de projets partenariaux pour réussir l'expérimentation à l'échelle 1.
- Ensuite, pensant que le déclenchement de la rénovation de quartiers homogènes nécessite aussi des actions du secteur public, nous appelons aux évolutions suivantes :
 - lancement d'un Appel à Manifestation d'Intérêt en vue de sélection et financement de projets sur la rénovation des quartiers homogènes intégrant une phase de démonstration avec des objectifs ambitieux ;
 - que l'obligatoire audit énergétique des logements puisse intégrer une étude préalable à la rénovation. Cette étude intégrerait un questionnaire auprès de l'utilisateur, une première analyse d'opportunités technico économiques et alors les rapports compilant ces données devraient être ouverts à tous ;
 - La création et l'animation d'un réseau rassemblant communes et communautés de communes qui sont motrices dans l'identification, le lancement et les aides à la rénovation de quartier.

Marqués par le dynamisme des échanges et l'ambition d'avancer sur ce sujet, nous nous engageons à poursuivre notre action avec la volonté de réussir pour ne pas laisser une telle possibilité de massification et d'industrialisation de la rénovation des quartiers homogènes rester lettre morte. Nous le ferons avec l'esprit qui nous anime sachant que l'innovation ouverte, collaborative et partagée sont les valeurs fortes de nos deux structures et celles de nos partenaires.

REMERCIEMENTS AUX PARTICIPANTS

Philippe ALAMY - ENERBIM
Christian BARBIER – REANOVA
Manuel BARRAL – ENERBIM
Florian BATTEZATI – TIPEE
Freddy BISCARY – CAP TERRE
Jean-Vincent CACERES – CAP TERRE
Olivier DEVES – VELUX
Christophe GUYARD – DELTA DORE
Julien HANS – CSTB
Loic HEUZÉ – DELTA DORE
Philippe MALE – TERREAL
Jean-Philippe MONLOUIS-BONNAIRE - TERREAL
Laurent MORA – UNIVERSITE DE BORDEAUX
Christophe PHILIPONNEAU - TIPEE
Gilles RAMIN – SAINT GOBAIN DISTRIBUTION BATIMENT France / POINT P
Dominique THOMASSON – COVERIS et NOBATEK/INEF4
Jean-Christophe VISIER – CSTB

Remerciements aux équipes Cercle Promodul/INEF4 et NOBATEK/INEF4 pour la préparation et l'animation du séminaire ainsi que la conception, la rédaction et l'édition du présent document.

Paul BESSIERES
Frédéric BETBEDER
Jean-Luc BUCHOU
Christophe CANTAU
Joëlle CEMELLI
Emeline DALGÉ
Antoine DUGUE
Magali HOULLIER
Claudia HUNZIKER
Jérôme LOPEZ
Marie PAULY
Pauline PERDRIX
Olivier SCHEFFER



LES ESSENTIELS

VOL.1

Vouloir rénover des quartiers "entiers" avec une multitude de décideurs et de propriétaires semble aujourd'hui relever du rêve. L'objectif de cet "Essentiel" est de rassembler les premiers éléments de réflexion partagés pour qu'ensemble et dans l'intérêt de tous, on puisse passer du "rêve" à la "réalité".



WWW.CERCLE-PROMODUL.FR



WWW.NOBATEK.INEF4.COM

SEPTEMBRE 2018