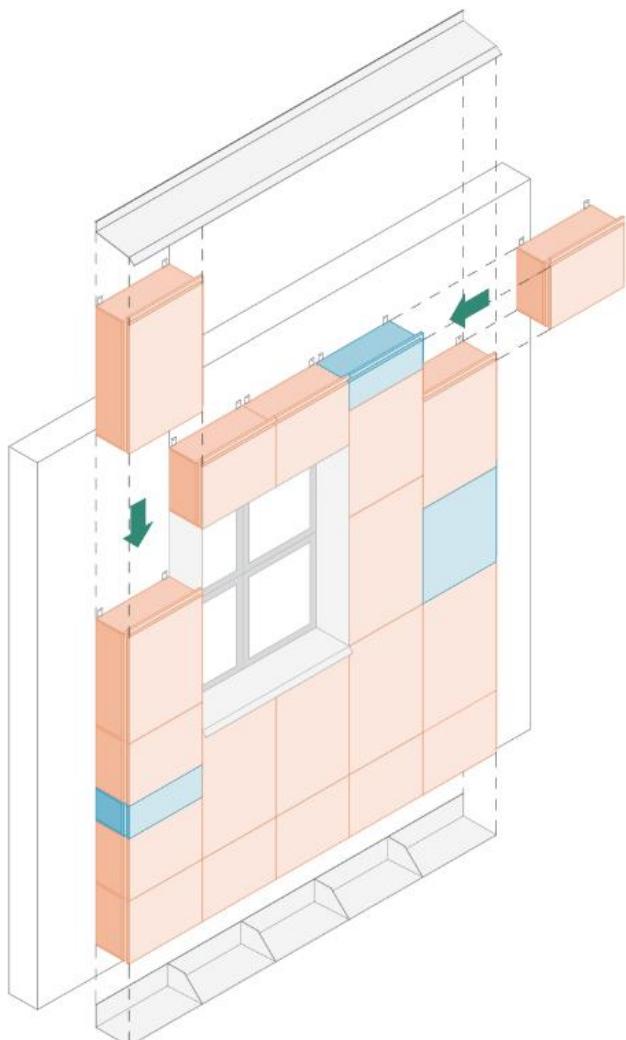


GUIDE RÉPLICABILITÉ

Solution Elément'R

Novembre 2025



RÉDACTION

Équipe de conception :

Marie BLANCKAERT (BLAU)

Emma UGHETTI (BLAU)

Sébastien DELPONT(RESSORTS)

Pierre-Antoine DUFFRENE (RESSORTS)

Marc BERNARD (RABOT DUTILLEUL CONSTRUCTION)

COORDINATION

Billy RAKOTOMALALA (CSTB)

RELECTURE

Franck LEGUILLOON (CSTB)

Rémi BOUCHIE (CSTB)

Madeleine DEVYS (CSTB)

Miguel d'ARCANGUES (CSTB)



1. OBJECTIF DE CE GUIDE	7
2. DESCRIPTION SUCCINCTE DE L'OFFRE INTEGRÉE	7
2.1. Typologies visées par la gamme de solutions développée	7
2.2. Description de la gamme d'offres envisagées.....	8
2.3. Implantation territoriale	10
3. ÉTAT DE L'ART ET REX SUR DÉMARCHES SIMILAIRES	11
3.1. Solution BYWALL-i – BBNE	11
3.1.1. Solution technique	12
3.1.2. Investissement initial (€).....	13
3.1.3. Modèle d'organisation.....	13
3.1.4. Retour sur investissement sur le chantier des Camus.....	15
3.1.5. Mutualisation.....	15
3.2. Solution REHASKEEN	16
3.2.1. Solution technique	16
3.2.2. Investissement initial.....	17
3.2.3. Modèle d'organisation.....	17
3.2.4. Retour sur investissement sur le chantier de la résidence étudiante de l'École Vétérinaire de Toulouse (ENVT) (MOA : SA HIm Les Chalets)	17
3.2.5. Mutualisation.....	17
4. ANALYSE DU POTENTIEL DE RÉPLICABILITÉ DE L'OFFRE INTEGRÉE	18
4.1. Méthodologie	18
4.2. Hypothèses et notation des potentiels	18
4.2.1. Réplicabilité technique	18
4.2.1.1. Conception (1/2/3)	18
4.2.1.2. Facilitation technique (4/5/6/7).....	21
4.2.1.3. Moyens humains et logistiques (8/9).....	22
4.2.1.4. Durabilité (10/11)	23
4.2.2. Contraintes territoriales (12/13/14/15).....	23
4.2.3. Évolution des coûts et économies d'échelle (16/17/18).....	24
4.2.4. Cadre juridique / assurantiel / règlementaire (19/20/21)	26
4.2.5. Contraintes / opportunités sociales	29
4.2.5.1. Personnalisation (22/23/24/25)	29
4.2.5.2. Améliorations et avantages (26/27)	30
4.2.5.3. Gestion des nuisances.....	31
4.2.6. Modèles d'accompagnement des ménages	32

4.2.6.1. Format de l'accompagnement.....	32
4.2.6.2. Lien ménages / professionnels (37/38).....	33
4.2.7. Stratégie commerciale.....	34
4.2.7.1. Adaptation aux contraintes et envies (39/40/41/42/43).....	35
4.2.7.2. Références (44/45).....	36
4.2.8. Hypothèses économiques	37
4.2.8.1. Coût global (46/47).....	37
4.2.8.2. Modèle de financement.....	38
4.2.9. Réseaux professionnels et formations	39
4.2.9.1. Prise en main par les professionnels	40
4.2.9.2. Organisation des professionnels.....	41
4.2.9.3. Passation potentielle de l'ensemble ou d'une partie de l'offre à d'autres acteurs	43
4.3. Résultats de l'outils d'analyse détaillée de réplicabilité Restore	47
4.4. Analyse des leviers majeurs	48
4.5. Analyse des verrous majeurs	49
4.6. S'appuyer sur les leviers et limiter les verrous	49
4.6.1. Action 1.....	49
4.6.2. Action 2.....	50
4.6.3. Action 3.....	50
4.6.4. Action 4.....	50
4.6.5. Action 5.....	50
4.7. Potentiel ciblé de réplicabilité et déploiement territorial	50
ANNEXE 1 : RÉSULTATS DÉTAILLÉS.....	55
ANNEXE 2 : DESCRIPTION DES TYPOLOGIES VISÉES PAR LA GAMME DE SOLUTIONS DÉVELOPPÉES	60

INTRODUCTION

Les projets RENOSTANDARD puis RESTORE ont été engagés pour favoriser la massification de la rénovation des maisons individuelles diffuses. Ce parc de maisons (16,5 millions de maisons en résidence principale) est un vivier très important dans un objectif de réduction du besoin énergétique et de l'impact environnemental du secteur du bâtiment, sachant que plus de 40 % des maisons ayant un DPE sont notées E, F ou G¹.

RESTORE s'appuie sur l'analyse architecturale du parc de maisons en France qui permet de faire ressortir des typologies de maisons aux caractéristiques constructives proches. Ces similarités permettent de concevoir des solutions de rénovation globale et performante adaptées à une même typologie de maisons qui pourront ensuite être ajustées en fonction du cas particulier de chaque maison (besoin du ménage, particularité du bâti, etc.). On parle alors d'une gamme de solutions.

La massification de la rénovation passe alors par le développement d'une offre de solutions innovantes dont la faisabilité technique, sur ces typologies, a déjà été validée par des réalisations ou des travaux de conception bien avancés.

Pour concevoir des solutions innovantes, plusieurs appels à manifestation d'intérêt (AMI) ont été lancés à destination de groupements d'entreprises puis une combinaison d'offres adaptées à des modèles de maisons très courants a été sélectionnée. Les critères de choix des solutions ont été, entre autres, le potentiel des solutions pour répondre à la massification, la complétude des groupements portant la solution, le potentiel de la solution à accéder rapidement au marché et bien sûr la performance de la solution (thermique, environnementale, confort et économique).

Les groupements sélectionnés bénéficient dans le cadre du projet d'un accompagnement dans la conception de leur solution. Cet accompagnement consiste essentiellement en la coordination et la mobilisation de différents experts du CSTB issus de différents domaines scientifiques ou techniques pour appuyer les équipes sur la consolidation technique, la validation du niveau de performance attendu et la réplicabilité des solutions développées.

Par ailleurs, quelques études spécifiques peuvent être conduites sur des problématiques bien ciblées afin d'aider certains groupements à opérer des choix dans la conception de leur solution. Les travaux menés par l'ensemble des groupements concernent plusieurs

¹ [Le parc de logements par classe de performance énergétique au 1er janvier 2022, SDES, 2022.](#)

typologies de bâtiments représentatives des techniques constructives de différentes régions. Chacune d'entre elles représente, à l'échelle locale ou régionale, une quantité de bâtiments importante, ce qui traduit un potentiel de rénovation tout aussi conséquent.

La suite du présent document s'intéresse à l'analyse de la réplicabilité de l'offre intégrée proposée. Ce terme désigne la démarche encadrant la mise en œuvre de travaux de rénovation, depuis la stratégie de communication au suivi des performances après travaux, en passant par l'accompagnement des ménages, les études énergétiques et les montages financiers et contractuels.



1. OBJECTIF DE CE GUIDE

L'objectif de ce rapport sur l'étude du potentiel de réplicabilité est de diagnostiquer les points forts et les points à améliorer pour rendre l'offre intégrée de rénovation, développée par l'équipe de conception dans le cadre du projet RESTORE, réplicable. Il s'agit notamment de :

- Présenter les hypothèses et les résultats d'un [autodiagnostic du potentiel de réplicabilité de l'offre intégrée](#), dans son état actuel de réflexion, via un outil développé par le CSTB dans le cadre de RESTORE.
- Sur la base de ces résultats, potentiellement amendés par l'équipe par d'autres analyses si pertinentes, définir les leviers et les verrous relatifs à l'augmentation du potentiel de réplicabilité de l'offre intégrée.
- Proposer un plan d'actions pour s'appuyer sur les leviers et lever ou atténuer les verrous de manière à aboutir, dans le cadre du projet RESTORE, à une stratégie de réplicabilité territoriale construite et prête à être lancée en fin de projet RESTORE.
- Indiquer quel potentiel de réplicabilité serait ainsi visé à terme en utilisant de nouveau l'outil et en précisant les cibles principales de travail.

2. DESCRIPTION SUCCINCTE DE L'OFFRE INTEGRÉE

2.1. Typologies visées par la gamme de solutions développée



[Maison Courant-Lemaître
autonome](#)

[Maison Courant-Lemaître
jumelée ou en bande](#)

Pour en savoir plus sur l'approche consultez la [classification typologique RESTORE](#)
Pour plus de détail sur les typologies visées, voir Annexe 2.

2.2. Description de la gamme d'offres envisagées

Elément'R est une solution conçue par BLAU, fabriquée par les PME/artistes/charpentiers locaux, posée par des artisans/installateurs/poseurs locaux – ou bien par des entreprises générales du bâtiment – ces deux derniers types d'acteurs (fabricant et poseur) pouvant être une seule et même entreprise.

Pour en savoir plus sur la solution Elément'R consultez la [Fiche Solution](#).

L'offre globale est ainsi constituée :

- De la **solution Elément'R** en elle-même, avec sa conception paramétrique assurée par BLAU (configurateur) et sa capacité à être fabriquée et posée dans différents territoires. Le choix de l'équipe est de laisser le procédé en libre accès, comme un commun à disposition des acteurs de la rénovation ;
- D'une **convention de partenariat** liant le concepteur (BLAU), les fabricants et les poseurs, stipulant la méthodologie, les règles de l'art à respecter, la circulation et le partage de l'information entre tous ;
- D'un **réseau d'entreprises de rénovation** commercialisant la solution, en l'intégrant à leurs catalogues de solutions de rénovation.

Ce sont ces derniers qui, en partenariat avec BLAU, présenteront l'offre et la solution aux habitants.

À noter : BLAU, en tant qu'agence d'architecture (rôle de maîtrise d'œuvre), ne pourra pas recommander la solution telle quelle. Pour cela, une entité distincte est nécessaire.

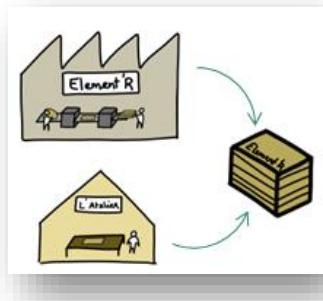
Qui serait en charge des diagnostics ?

Les diagnostics restent à la charge du Maître d'ouvrage. Ils peuvent être réalisés, comme le scan 3D, par ses soins, par un acteur réalisant des diagnostics énergétiques ou bien par l'entreprise qui réalisera les travaux. Un autre scénario possible est d'avoir un bureau d'études associé à notre solution, avec lequel nous pourrions imaginer une convention de partenariat, qui porterait une forme d'accompagnement **AMO/MOE** clé en main.

Dans le cas où il s'agit d'une **entreprise générale ou d'un opérateur ensemblier** qui démarche des habitants ou un collectif d'habitants, l'offre globale peut intégrer les diagnostics, y compris le scan 3D. Le relevé de l'existant peut aussi être assuré par un géomètre et directement inclus dans l'offre portée par ces acteurs.

De la fabrication ?

La solution Elément'R a pour objectif de **pouvoir être fabriquée par tout artisan, atelier de charpentier ou entreprise de préfabrication**. En effet, elle est simple, manuportable, et composée de matériaux ainsi que de modes de fixation low-tech. L'objectif est qu'elle puisse être fabriquée soit sur site (c'est-à-dire directement sur le chantier de rénovation), lorsque l'espace le permet, soit hors site, puis livrée et installée ensuite sur place.



Pour plus de détails référez-vous au [Guide Technique](#).

La solution peut également être assemblée dans des ateliers mobiles ou mutualisés situés à proximité des chantiers de rénovation, comme le développe le projet européen **Life BuildUpSpeed** (notion de « *pop-up factory* »), financé par le programme **LIFE** de la Commission européenne via son agence **CINEA**.

Rien ne s'oppose à une fabrication moins mécanisée par des artisans ou de plus petites structures, mais cela entraînera probablement des coûts de production plus élevés, sauf si ces structures investissent dans des outils de production/préfabrication partagés, à l'image des formes de regroupement telles que les **Coopératives d'Utilisation de Matériel Agricole (CUMA)**. Ce sujet fait l'objet d'un projet d'innovation porté par **Ressorts** dans le cadre d'un autre programme financé par la Commission européenne : **Life Cosme Reno**, qui vise à développer des *prefab labs* mutualisés entre PME.

De la mise en œuvre ?

La mise en œuvre de la solution sur site sera assurée par des entreprises de rénovation, des artisans ou des PME en contact avec les habitants.

La pose de la solution Elément'R serait également compatible à moyen terme avec le principe de l'auto-rénovation accompagnée (ARA).

Pour plus de détails référez-vous au [Guide de Mise en Œuvre](#).

De la réception des ouvrages ?

La réception des ouvrages pourra être faite par :

- Les **propriétaires** et les artisans/PME/entreprises de rénovation ayant posé la solution, dans le cas le plus classique ;
- Les **maîtres d'œuvre**, le cas échéant, par exemple dans le cadre de projets de rénovations citoyennes et collectives à l'échelle d'un quartier ;

- La qualité de la pose pourra également être vérifiée par les MAR (MonAccompagnateurRénov), si leur accompagnement est prévu dans le cadre du projet de rénovation.

BLAU souhaite également développer, en parallèle du logiciel de configuration et de prise de commande, une application — ou un plug-in associé au configurateur paramétrique — permettant le suivi de la mise en œuvre au fil de la pose, ainsi que la validation de la réception des ouvrages (commissionnement de la solution). Cette application pourra, par exemple, permettre de vérifier, pour un propriétaire ou un maître d'œuvre :

- Le respect du calepinage ;
- Le respect des préconisations de pose, notamment les fixations, la pose du revêtement extérieur, etc.

Elle pourra aussi centraliser les retours d'expérience et les pistes d'amélioration renseignés aussi bien par les habitants que par les entreprises réalisant la pose, afin d'enrichir un système d'amélioration continue de la solution. Cela facilitera son déploiement.

Une communauté d'utilisateurs élargie pourra ainsi contribuer à l'enrichissement régulier de la solution, que ce soit sur les matériaux utilisés, la mise en œuvre, les points d'amélioration, les retours des habitants, le temps effectif de mise en œuvre, etc.

2.3. Implantation territoriale

Nous avons choisi de nous implanter au nord de Paris, compte tenu de la présence de BLAU sur le territoire de la Métropole Européenne de Lille, ainsi que de l'implantation de Rabot Dutilleul Construction dans les régions Île-de-France, Hauts-de-France et Grand Est.



Figure 1 - Diffusion de l'offre à l'échelle nationale

À plus long terme, la solution Elément'R pourra être déployée dans d'autres régions de France. Elle sera portée par des acteurs locaux (maîtres d'œuvre, professionnels de la rénovation, artisans et charpentiers) et adaptée aux ressources locales (matériaux disponibles, filières d'approvisionnement locales).

3. ÉTAT DE L'ART ET RETOUR SUR DÉMARCHES SIMILAIRES

3.1. Solution BYWALL-i – BBNE



Le programme Massi-Réno concerne la réhabilitation énergétique de **318 logements répartis dans 8 villes** : Noyelles, Fouquières, Sin-le-Noble, Lens, Oignies, Carvin, Harnes et Courrières (départements 59 et 62). La solution **BYWALL-i** est un concept d'industrialisation utilisant des matériaux biosourcés.

Pour réhabiliter son patrimoine de Camus bas, Maisons et Cités a fait le choix stratégique de s'orienter vers l'industrialisation. Ce choix est cohérent, puisque ces logements sont eux-mêmes issus d'un procédé industriel : quatorze panneaux de béton gravillonné préfabriqués, assemblés en moins d'une semaine selon un système développé par l'ingénieur Camus durant la période de reconstruction.

À cette occasion, le major a déployé son concept BYWALL-i, ayant fait l'objet d'une Appréciation Technique d'Expérimentation (ATEx) : un système à cavité isolée, insufflée in situ, pour un peu plus de trois cents maisons, dans le cadre du programme national **MassiRéno**, qui impose un engagement fort en matière de performance énergétique.

Mais c'est surtout une logique de **démultiplication** qui s'applique à toutes les interfaces du projet. Travailler à cette échelle nécessite de repenser les méthodes de travail pour les optimiser. Par exemple, BLAU, en tant que maître d'œuvre, a travaillé pendant plus d'un an à l'amélioration des dossiers de permis de construire : recherche de logiques d'organisation, questionnement de nos outils et des modes de rendu... car même l'instruction doit devenir « industrielle ».

3.1.1. Solution technique

Bouygues Construction a développé le programme **BYSprong**, une initiative de R&D opérationnelle visant à proposer des solutions techniques et abordables pour la rénovation énergétique à grande échelle des logements. L'objectif de ce programme est d'assurer une **performance énergétique durable**, tout en **réduisant les coûts de fabrication**.

Les solutions **BYSprong** sont conçues pour être **sur mesure** et **évolutives**. Parmi elles, le **BYWALL-i**, une solution de façade bois, constitue un système d'isolation thermique par l'extérieur (ITE) **industrialisé**. Il est réalisé à partir de **panneaux manuportables en bois**, isolés par insufflation de **laine de coton biosourcée**. Cette approche permet de **réduire l'impact carbone** du chantier et **facilite l'obtention de financements spécialisés** pour le client.

Industrialisation et flexibilité : le produit est **conçu, fabriqué et posé localement**, dans un rayon de 30 km autour du chantier.

Objectifs :

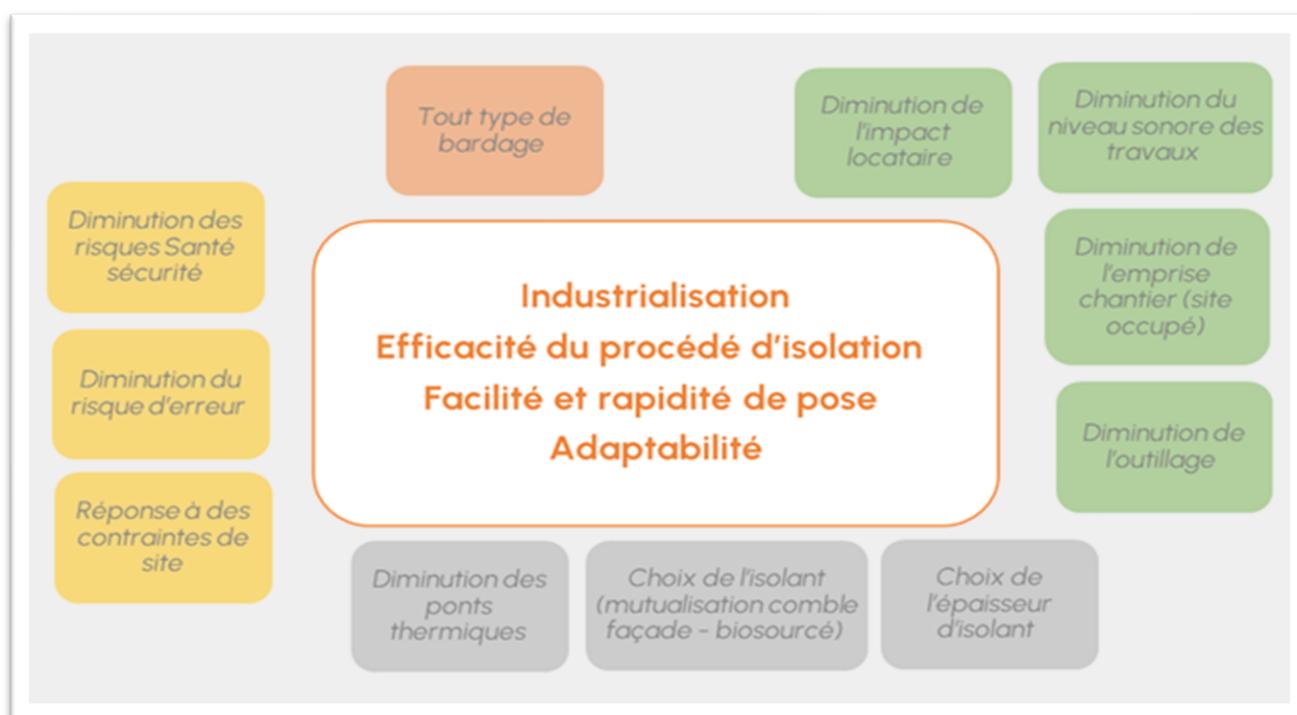


Figure 2 - BYWALL-i

3.1.2. Investissement initial (€)

Réglementaire :

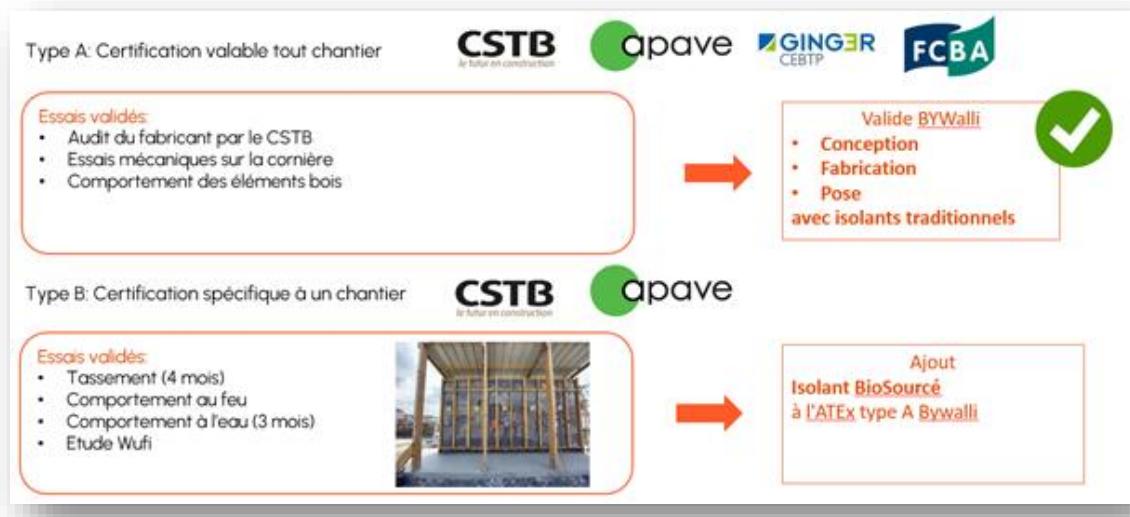


Figure 3 – Les types d'ATEX

Le procédé disposait déjà d'une ATEx de type A, puis a nécessité un autre ATEx spécifique en raison du changement de la nature de l'isolant.

Formation main d'œuvre :

- Envoi des compagnons en formation chez BBGO (immersion en binôme avec un compagnon BBGO, débrief et formation théorique bi-hebdomadaire après la journée de formation pratique, fourniture du cahier des charges formation bardage) ;
- Accompagnement de la maîtrise lors de la formation ;
- Mission de vulgarisation/tuto des tâches réalisées avec les services méthodes.

3.1.3. Modèle d'organisation

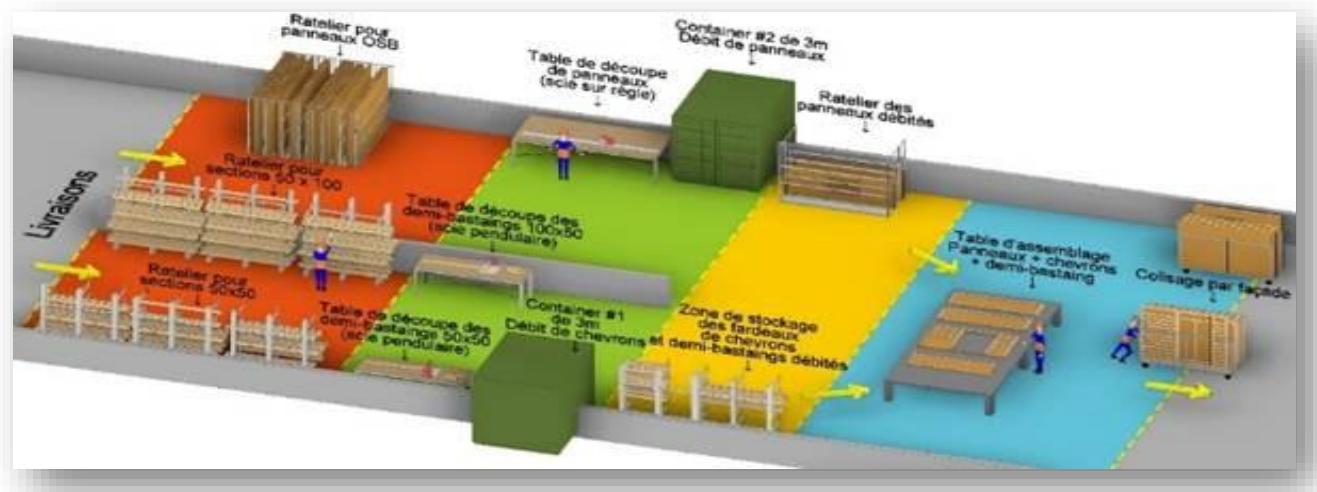
Projet en conception-réalisation : Bouygues bâtiment Nord-Est en entreprise générale gère ses sous-traitants bardeurs + une partie en part propre.

Organisation du cycle :

- Une équipe de deux compagnons / maison ;
- Module bois : livraison par logement – référence unique (Palettisation dans l'ordre de pose + optimisation de l'emprise sur chantier) ;
- Renfort par des compagnons issus d'entreprises d'insertion ;
- Cycle de maison = 1 à 2 semaines.

Phasage global :

1. Scan 3D fait par les équipes travaux Bouygues ;
2. Logiciel de conception interne Bouygues (accompagnement Dassault Systèmes + cellule BIM pour la création des plans) ;
3. Partenariat avec Dispano pour la découpe ;
4. Partenariat de Dispano avec l'entreprise Marlier ;
5. Logistique déportée et kitting par logement ;
6. Pose par les équipes travaux Bouygues.



Méthodes :

- Mode op 3D et 2D Format A3 :
 - Séquençage des tâches (Modélisation 3D sur nuage de points),
 - Base de pointage visuel Base Vie (analyse immédiate des écarts de temps).
- Mode opératoire pas-à-pas sur Dalux :
 - Utilisation de tablettes,
 - Séquençage par tâches,
 - Vue spécifique de la tâche (juste le nécessaire avec plans, mode opératoire, matériaux et matériel...).
- Analyse des risques :
 - Accompagnement Sécu et ergo BBF (manuportabilité, préhension, poids, accès),
 - Fiche de contrôle qualité.

Matériel :

La solution ne nécessite pas d'outillage particulier ni d'engin de levage.

3.1.4. Retour sur investissement sur le chantier des Camus

Les logements réalisés en ByWall-i coûtent plus cher que logement bardage traditionnel. Cependant, les performances thermiques sont très élevées, la qualité des travaux réalisés est meilleure et les performances peuvent être garanties dans le temps, permettant d'une part aux locataires de bénéficier d'un « bouclier énergétique » qui les met à l'abri de la précarité énergétique pour les 25 prochaines années, et d'autre part au maître d'ouvrage de bénéficier d'une meilleure pérennité du bien ainsi rénové.

3.1.5. Mutualisation

Une offre de logistique de chantier complète, adaptée et modulable :

BBNE s'appuie sur **IDEA**, prestataire indépendant de « **supply chain** » industrielle, pour le pilotage et la coordination des opérations de logistique sur l'opération :

- Mise en place d'une **base déportée** à proximité du chantier pour sécuriser les approvisionnements et préparer les matériaux au juste besoin (**kitting**) ;
- **Livraison mutualisée** des matériaux en « juste à temps » : sur le chantier au bon endroit, au bon moment ;
- **Pilotage logistique sur le chantier** : planification des arrivées des camions, « hommes trafic » pour fluidifier le trafic, logistique verticale si nécessaire.
- Organisation et transport vers le chantier de modules préfabriqués hors site.

IDEA a accueilli sur la plateforme logistique des travailleurs d'un ESAT local afin de leur déléguer la réalisation de kits au logement et d'opérations de découpe. Ceci regroupe plusieurs avantages :

- Le juste nécessaire à pied-d'œuvre ;
- Livraison la veille du démarrage = réduction des vols ;
- Réduction de la manutention.

Source : <https://www.bouygues-construction.com/innovation/toutes-nos-innovations/construction-hors-site>

3.2. Solution REHASKEEN

3.2.1. Solution technique



REHASKEEN est un dispositif innovant de **réhabilitation légère**, pensé pour améliorer rapidement et durablement les performances thermiques des immeubles de logements. Conçu pour éviter les interventions lourdes et invasives, il permet une intervention sans échafaudage, réduisant ainsi considérablement les délais de chantier et les nuisances pour les habitants.

Reposant sur une **structure préfabriquée en matériaux biosourcés**, REHASKEEN s'adapte aisément à une **grande variété de typologies bâties**. La solution dispose d'une Appréciation Technique d'Expérimentation (ATEx) disponible sur le site du CSTB (numéro de référence : 3075_V1).

Son objectif est clair : traiter efficacement les passoires thermiques tout en garantissant confort, sécurité et conformité réglementaire.

Le processus débute par un scan 3D du bâtiment. À partir de la maquette BIM générée, il est alors possible de simuler différents calepinages des panneaux et revêtements. Le dimensionnement structurel est ensuite automatisé via le système REHASKEEN, assurant une mise au point rapide et fiable.

Les panneaux sont préfabriqués en atelier par des compagnons, gage de qualité et de savoir-faire. Chaque module se compose d'une ossature primaire en acier, d'un panneau de contreventement avec isolant intégré, et d'un bardage ventilé. La large gamme de finitions disponibles permet une adaptation à différents contextes architecturaux.

Sur site, la pose se fait par levage, avec l'intervention d'un géomètre pour garantir la précision de l'installation des attaches haute et basse. Ce procédé, sans échafaudage, permet un travail plus rapide, en toute sécurité, et avec un minimum de perturbation pour les occupants.

Une fois les panneaux posés, il n'y a plus qu'à poser les bandes coupe-feu et/ou les habillages de tableaux et voussure s'ils n'étaient pas déjà compris dans les modules.

3.2.2. Investissement initial

Le développement de REHASKEEN a nécessité un investissement initial conséquent, réparti entre la recherche technique, les phases de prototypage, les essais en laboratoire et la mise en œuvre sur sites pilotes. Cet investissement a été porté en partie par des financements publics dans le cadre de programmes d'innovation (comme PROFEEL et MassiRéno pour les premières opérations), mais aussi par les partenaires industriels et les structures d'accompagnement.

3.2.3. Modèle d'organisation

REHASKEEN repose sur un modèle **coopératif et partenarial**. Il implique un écosystème composé d'architectes, d'industriels, de maîtres d'ouvrage sociaux, d'entreprises locales et de structures d'accompagnement à l'innovation. Cette organisation horizontale permet une co-conception continue et favorise une dynamique de terrain, avec un ancrage territorial fort.

3.2.4. Retour sur investissement sur le chantier de la résidence étudiante de l'École Vétérinaire de Toulouse (ENVT) (MOA : SA Hlm Les Chalets)

Les premiers retours montrent que REHASKEEN permet une réduction notable des coûts d'intervention (par rapport à une réhabilitation classique), tout en améliorant significativement les performances énergétiques (RE2020). Le retour sur investissement se mesure aussi à l'échelle collective : gain de temps, montée en compétence des acteurs locaux, et amélioration de la qualité de vie des habitants.

3.2.5. Mutualisation

L'un des atouts majeurs de la solution REHASKEEN est sa capacité à être mutualisée. La solution peut être standardisée tout en restant adaptable, ce qui permet une production en série pour plusieurs projets, mutualisant ainsi les coûts de conception,

d'approvisionnement et de formation. Les groupements de bailleurs ou de collectivités peuvent ainsi bénéficier d'économies d'échelle et accélérer le déploiement à grande échelle.

Source : <https://www.rehaskeen.com/>

4. ANALYSE DU POTENTIEL DE RÉPLICABILITÉ DE L'OFFRE INTEGRÉE

4.1. Méthodologie

L'analyse du potentiel de réplicabilité de l'offre intégrée a été réalisée au niveau de maturité correspondant à la date du présent rapport, à partir d'un [outil détaillé d'autodiagnostic](#) créé par le CSTB dans le cadre de RESTORE.

Cet outil a été construit sur la base d'un ensemble de facteurs identifiés comme ayant un impact sur le potentiel de réplicabilité des solutions. Son principe consiste en une évaluation pondérée de l'ensemble de ces facteurs balayant les aspects techniques, économiques et organisationnels nécessaires à la réplicabilité d'une offre. Le barème et le guide de notation des critères sont détaillé dans l'outil.

Pour en savoir plus sur la méthodologie d'évaluation consultez la [Note bibliographique et méthodologique d'évaluation du potentiel de réplicabilité - Pro'Réno](#).

4.2. Hypothèses et notation des potentiels

Dans cette section sont présentés, par thématique, les hypothèses d'évaluation ainsi que les notes attribuées à chaque critère. Pour une vision d'ensemble des thématiques et des notes par critère voir Annexe 1.

4.2.1. Réplicabilité technique

4.2.1.1. Conception (1/2/3)

CONCEPTION	1	Adaptabilité de la solution à différents systèmes constructifs et/ou des particularités architecturales de la maison (mitoyenneté, façade avec balcons ou autres points particuliers, locaux non chauffés attenants, escaliers extérieurs...)	La solution ne dépend pas de l'architecture ou est totalement modulable			2	1
			La solution est partiellement modulable avec des freins architecturaux ou techniques	La solution est peu modulable et s'adresse à une problématique spécifique	0		
2	2	Agrandissement de l'emprise extérieure de la maison après travaux qui peuvent impliquer des dépôts de permis, des difficultés avec les bâtiments voisins ou des impossibilités dans certains cas (exemples : ITE, double-peau, ...)	Non	2		1	1
			Oui, ITE ou double peau	1			
3	3	Nécessité de réaliser des études complémentaires (étude de structure, sol, amiante, etc)	Oui, extension et/ou surélévation	0		1	1
			Sans nécessité	2			
			Nécessité par les professionnels en charge de la rénovation	1			
			Nécessité par un expert tiers	0			

Une note de 1 a été attribuée au critère d'adaptabilité de la solution aux contraintes architecturales car la solution Elément'R s'adapte à une **large variété de typologies constructives** très présentes dans les régions **Hauts-de-France, Île-de-France et Grand Est**, territoires d'implantation de la plupart des membres du consortium : les typologies de logements B2.1 et B2.2 sélectionnées représentent plus de 2 millions de logements en France. Plusieurs caractéristiques font des maisons courantes Lemaitre, des modèles de maisons adaptés à la solution ITE préfabriquée : murs maçonnisés non isolés, façades porteuses, positionnement sur la parcelle avec le jardin et l'accessibilité qui en découle et la faible valeur patrimoniale liée à l'absence de modénatures.

Nombre de caissons : **170**

- Caisson A (60*90*26) : 35
- Caisson B (60*75*26) : 54
- Caisson C (60*60*26) : 81

Part de caissons sur mesure : **14 %**

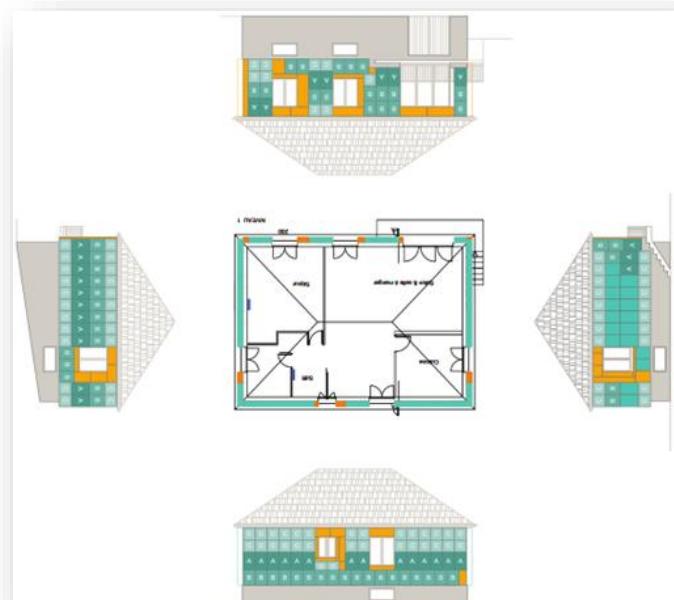


Figure 4 – Elévation et plan d'un calepinage optimisé sur la typologie B2.1

Nombre de caissons : **225**

- Caisson A (60*90*26) : 48
- Caisson B (60*75*26) : 48
- Caisson C (60*60*26) : 129

Part de caissons sur mesure : **20 %**

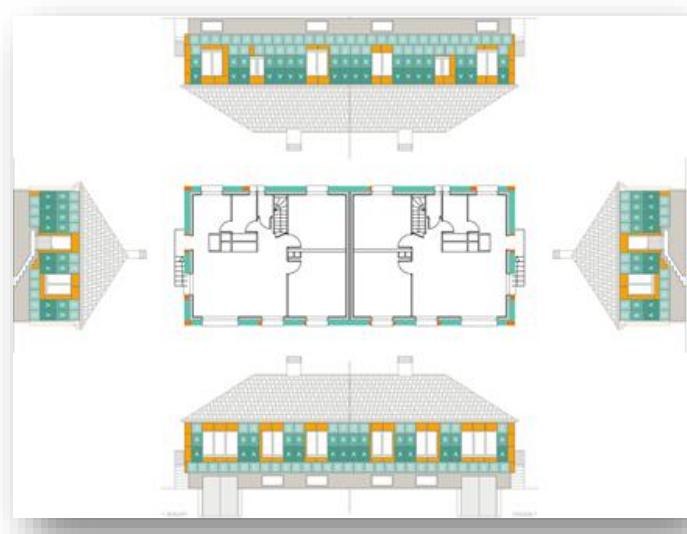


Figure 5 – Elévation et plan d'un calepinage optimisé sur la typologie B2.2

La solution de caissons préfabriqués a pour but d'avoir **80 % de caissons standardisés** et 20 % de la surface de façade traitée de façon plus spécifique pour faire face à la réalité des caractères atypiques ou particuliers de chaque logement ainsi rénové (modénatures, des joints creux, tablettes qui pourront réinterpréter l'existant, DEP, équipement solaire...). La solution n'est pas prévue d'être adaptée aux maisons d'avant 1945, ni aux maisons rurales.

Pour ce qui relève de l'adéquation entre les dimensions des panneaux Elément'R et la disponibilité des panneaux isolants servant de remplissage, notamment la fibre de bois type ISONAT :

- En largeur : ces panneaux se trouvent en conditionnement de 60 cm de large, ce qui correspond à la largeur type d'entraxe : pas de découpe à ce niveau.
- En hauteur : ces panneaux se trouvent en conditionnement de 120 cm de hauteur, ce qui peut induire des découpes pour obtenir les hauteurs visées (90/75/60 cm) – cependant les chutes obtenues permettent :
 - Si 90 cm sont nécessaires : les 30 cm restants sont récupérables pour les panneaux de 60 cm (il suffit d'en mettre deux),
 - Si 75 cm sont nécessaires : les 45 cm restants sont récupérables pour les panneaux de 90 cm (il suffit d'en mettre deux),
 - Si 60 cm sont nécessaires : les 60 cm restants sont récupérables pour un autre panneau de 60 cm.

Les dimensions ont donc bien été conçues pour optimiser les découpes et réutiliser toutes les chutes.

La solution repose sur une **isolation par l'extérieur** (ITE), ce qui peut impliquer des difficultés avec les bâtiments voisins notamment dans le cas de la typologie B2.2 jumelée si le voisin ne souhaite pas isoler sa maison. En revanche, sur la version autonome, il est très probable que cela pose moins de problème vu la taille de la parcelle et le positionnement probable de la maison sur celle-ci. Une note de 1 a donc été attribuée pour le critère d'agrandissement de l'emprise extérieure.

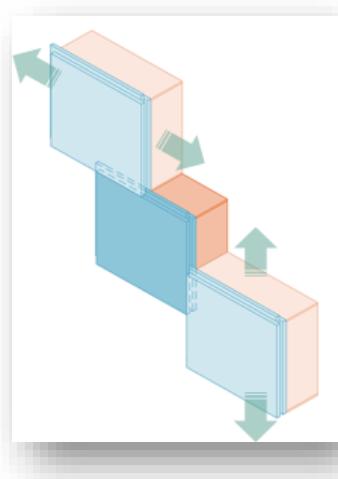
La note de 1 a aussi été attribuée pour le critère de la nécessité d'études complémentaires car les professionnels en charge de la rénovation devront utiliser le logiciel de programmation paramétrique associé à la solution, pour identifier le format et le nombre de modules nécessaires à la rénovation.

4.2.1.2. *Facilitation technique (4/5/6/7)*

FACILITATION TECHNIQUE	4	Bonne définition des pré-requis techniques de mise en œuvre de la solution (conditions lié au bâtiment initial qui impacterait la mise en œuvre, par exemple l'état des supports et travaux préparatoires)	Pré-requis détaillés	2	2
			Pré-requis définis partiellement	1	
			Pré-requis non définis	0	
	5	Existence de documentation technique à destination des professionnels pour la mise en œuvre de la solution (guide de mise en œuvre, calepin de chantier, carnets de détails)	Existence de détails constructifs pour le traitement des interfaces entre corps d'états / solution adaptable en fonction de la situation	2	2
			Existence de détails constructifs pour le traitement des interfaces entre corps d'états / solution figée à une seule configuration	1	
			Pas de détails constructifs sur les interfaces entre corps d'état	0	
	6	Existence de documentation technique à destination des professionnels pour la mise en œuvre de la solution (guide de mise en œuvre, carnet détails)	Documentation technique détaillée et complète	2	2
			Documentation technique partielle ou peu détaillée	1	
			Pas de documentation technique	0	
	7	Solution technique propriétaire ou libre de droit	Solution libre de droit et largement diffusée	2	2
			Solution libre de droit ou technique basique	1	
			Solution brevetée / propriétaire	0	

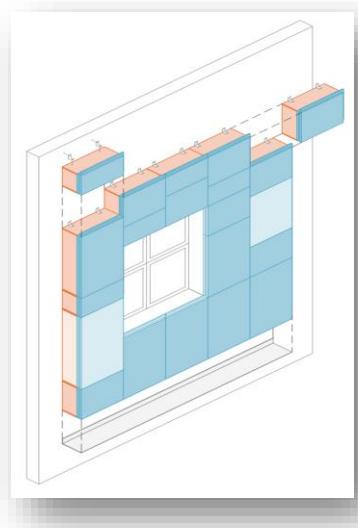
Une note de 2 a été attribuée au critère de bonne définition des **prérequis techniques** car ces derniers ont été développés dans le guide technique. Le groupement a également développé un **guide technique** et un **guide de mise en œuvre** qui reprennent :

- un guide de fabrication des éléments standardisés ;
- un guide de pose et approche des temps de pose ;
- la définition des accès à l'œuvre ;
- le traitement des points singuliers.



Le **configurateur technique** permet de produire le calepinage adapté au logement qui aura auparavant fait l'objet d'un scan 3D, éditant ainsi les plans de mise en œuvre ainsi que les détails constructifs à destination des poseurs : une note de 2 a donc été attribuée aux critères liés à la documentation technique à destination des professionnels pour la mise en œuvre.

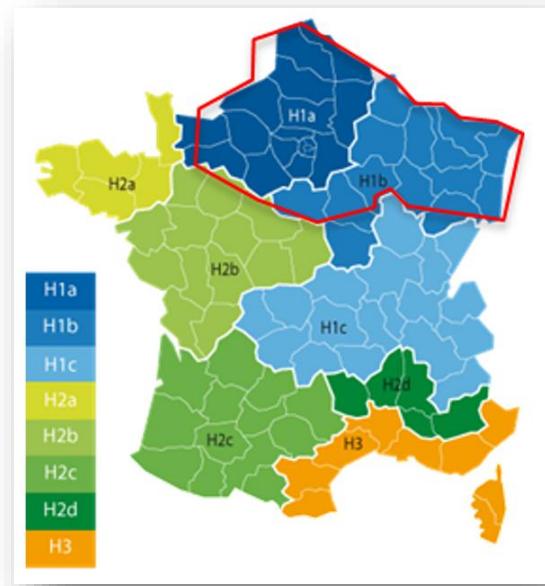
Enfin, la solution est **libre de droit** et a pour objet d'être largement diffusée, dans l'optique d'être répliquée par d'autres acteurs puis massifiée sur les territoires cibles puis sur d'autres territoires : une note de 2 a donc été attribuée à ce critère.



4.2.1.3. Moyens humains et logistiques (8/9)

MOYENS HUMAINS ET LOGISTIQUES	8	Complexité de mise en œuvre de la solution - compétences nécessaires sur chantier ou en conception dédiée au projet	Pas de formation spécifique à la solution nécessaire	2	1
			Formation spécifique nécessaire par un réseau de professionnels	1	
			Formation spécifique nécessaire par le porteur de solution	0	
	9	Complexité liée aux engins/matériel nécessaires pour le chantier (disponibilité et facilité à utiliser et contraintes d'accessibilité à la parcelle)	Equipement classique des professionnels et peu contraignant	2	2
			Equipement contraignant qui réduit le nombre de maisons cibles	1	
			Equipement spécifique qui réduit le nombre de maisons cibles et le nombre de professionnels capables de mettre la solution en œuvre	0	

La **simplicité** et la **rapidité de pose** de la solution Elément'R sont son atout majeur pour des chantiers rapides, pour une pose qualitative – et donc une performance énergétique assurée d'être au rendez-vous – et une **limitation des nuisances** pour les habitants et le voisinage (pas de bruit, pas d'engin de chantier, etc.). L'objectif est une pose réalisée en une semaine (7 jours maximum), quelle que soit la taille du logement, avec la possibilité de réduire à 3 ou 4 jours pour des logements de taille moyenne (100 m²) et sans le remplacement des menuiseries. Ainsi, une note de 1 a été attribuée au critère de la complexité de la mise en œuvre : en effet, nous n'avons pas mis une note de 2 car une **formation spécifique** à la pose de la solution est tout de même nécessaire, quoique très simple et rapide.



La solution ne nécessite **aucun équipement complexe** : pas d'engin de chantier, pas de moyen de levage. Les fixations sont simples et accessibles au plus grand nombre : seuls des outillages et des équipements basiques (exemple : une perceuse-visseuse) permettent sa mise en œuvre. Ces aspects font que la pose de la solution est ouverte à un très large panel d'acteurs. Une note de 2 a donc été attribuée à la complexité liée aux engins et matériels nécessaires pour la pose de la solution.

4.2.1.4. Durabilité (10/11)

DURABILITÉ	10 Robustesse - Besoins de maintenance	Les composants sont choisis pour leur durée de vie élevée - peu de besoins de maintenance et à la portée des particuliers	2	2
		Les composants/matériaux utilisés nécessite une maintenance régulière (entre 5 & 10 ans) par un professionnel	1	
		Les composants/matériaux utilisés sont sensibles au vieillissement ou fragiles - Une maintenance par des spécialiste est nécessaire	0	
	11 Adaptabilité à l'économie circulaire (utilisation de matériaux de réemploi, démontabilité, préservation des matériaux en fin de vie pour réemploi, recyclabilité des matériaux)	Oui amont & aval : plan de déconstruction défini, éléments réemployables et pouvant être issus d'une filière de réemploi existante ou en cours de développement	2	2
		Oui amont : éléments issus du recyclage ou du réemploi	1	
		Oui aval : plan de déconstruction défini, éléments recyclables ou réutilisables pour des usages inférieurs, pas d'utilisation significative possible d'éléments issus du réemploi	1	
		Non, pas d'utilisation significative possible d'éléments issus du réemploi	0	

La solution ne présente **pas de besoins en entretien/maintenance** tout au long de son cycle de vie (30-40 ans). Une note de 2 a donc été attribuée au critère robustesse.

La solution propose une **grande adaptabilité des matériaux qui la constituent** : elle permet notamment d'intégrer des matériaux issus du réemploi et/ou du recyclage. Sa déconstruction en fin de vie est possible pour une revalorisation/seconde vie. Une note de 2 a donc été attribuée au critère de l'économie circulaire.

4.2.2. Contraintes territoriales (12/13/14/15)

CONTRAINTE TERRITORIALE	12 Nécessité d'avoir des installations techniques spécifiques sur le territoire (équipements, outils, infrastructures de fabrication, moyens logistiques)	Ne nécessite pas d'installation technique spécifique	3	3
		Nécessite des installations techniques courantes, maillage territorial déjà présent	2	
		Nécessite des installations techniques rares ou non disponibles sur le territoire local	1	
		Les matériaux de la solution ne peuvent pas évoluer	0	
	13 Possibilité d'adapter les matériaux de la solution aux matières premières disponibles localement	Plusieurs variantes de la solution sont possibles avec d'autres matériaux pouvant s'adapter à plusieurs contextes géographiques	2	2
		Une variante de la solution est possible avec d'autres matériaux pouvant s'ancrer dans un contexte local	1	
		Les matériaux de la solution ne peuvent pas évoluer	0	
	14 Gestion des pollutions ou déteriorations de l'environnement immédiat liées au chantier	Moins de risques de pollutions qu'un chantier classique	2	2
		Pas plus de risques de pollutions qu'un chantier classique	1	
		Des risques de pollutions identifiés	0	
	15 Sensibilité à un risque naturel	Moins sensible à un risque naturel qu'une rénovation traditionnelle	2	1
		Sensible avec des conséquences sur le chantier	1	
		Sensible interdiction de mise en œuvre	0	

L'objectif est de s'appuyer sur les **compétences et installations existantes** : les artisans et PME de charpentiers locaux et/ou les ateliers de préfabrication qui existent déjà dans les territoires. Ainsi, la solution ne nécessite pas d'installation technique spécifique, c'est

pourquoi une note de 3 a été attribuée à ce critère. L'idée est ainsi d'ancrer la solution dans les territoires : par exemple, dans les Hauts-de-France, nous pourrions imaginer que la solution soit préfabriquée par des entreprises comme Alternative Bois Concept, Goudalle Charpente, Ramery, Chenelet, Création Bois ou encore Socopa dans le Grand Est. Ces espaces de production locaux permettent de fabriquer la solution au plus près des maisons sur lesquelles elle sera mise en œuvre.

L'enjeu est également de pousser à **l'intégration de matériaux locaux** : en se connectant avec les filières d'approvisionnement en matériaux biosourcés situées à proximité, comme pour l'isolant (paille, chanvre, etc.) ou encore pour le bois d'ossature. Plusieurs variantes de la solution sont donc possibles avec d'autres matériaux issus de différents contextes géographiques, c'est pourquoi une note de 2 a été attribuée à ce critère.

Enfin, la **préfabrication** de la solution permet d'éviter les chutes sur site, et donc les déchets associés (poussières, gravats). Les chutes lors de la préfabrication peuvent être plus facilement réutilisées en atelier, ce qui permet une meilleure valorisation de la quantité de matière utilisée. Une note de 2 a donc été attribuée au critère de la gestion des pollutions liées au chantier.

En revanche, une note de 1 a été attribuée au critère de la sensibilité à un risque naturel : en effet, la solution n'est pas moins sensible aux risques naturels que n'importe quelle autre solution. Elle y est donc sensible avec des conséquences possibles sur le chantier.

4.2.3. Évolution des coûts et économies d'échelle (16/17/18)

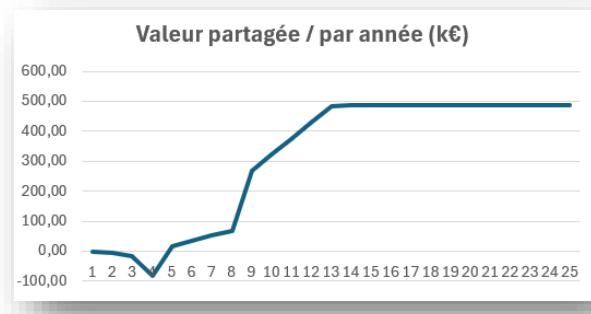
ÉVOLUTION DES COÛTS ET ÉCONOMIE D'ÉCHELLE	16	Variabilité du coût unitaire lors de son transfert d'une typologie à une autre et d'un chantier à un autre	Prix transparent (variation<5%)	2	2
			Devis prédictible (5%<variation<=30%)	1	
	17	Potentiel d'économies d'échelle lors de chantiers groupés simultanés (standardisation des rénovations, recours à des commandes/fabrications en grande quantité, etc.)	Devis imprédictible (variation>30%)	0	2
			Economie d'échelle substantielle (>10%) ou à partir de 2 chantiers	2	
	18	Potentiel d'économies d'échelle au fur et à mesure des chantiers successifs (courbe d'apprentissage importante, amortissement des investissements par l'efficacité de la mise en œuvre, etc.)	Economie d'échelle mineure (<10%) ou à partir de 10 chantiers	1	2
			Aucune économie d'échelle	0	
			Economie d'échelle substantielle (>10%) ou à partir de 2 chantiers	2	
			Economie d'échelle mineure (<10%) ou à partir de 10 chantiers	1	
			Aucune économie d'échelle	0	

Le modèle économique de la solution Elément'R suit la logique d'un **déploiement sériel** et sur un **partage de la valeur** entre les acteurs, dans une logique « gagnant-gagnant ».

En effet, nous avons construit son modèle économique en nous basant sur une logique de « **coût cible** » : par opposition au « coût total » qui consiste à lister tous les coûts pour fixer le prix de vente, la logique de « coût cible » fixe d'abord le prix de vente et travaille ensuite sur la production : fabrication, livraison, pose, dans une logique d'amélioration continue pour qu'à partir d'une grande série, les coûts deviennent inférieurs au prix de vente et le déploiement devienne rentable. Il s'agit d'une approche inspirée des méthodes industrielles : le volume entraîne la baisse des prix, qui entraîne ensuite le déploiement/la massification à grande échelle. Il n'y a donc pas de variabilité du coût d'un chantier ou d'une typologie à une autre : le prix est totalement transparent, ce qui entraîne une note de 2 pour ce critère. Les coûts cibles sont donnés dans le paragraphe 4.2.8.a ci-après.

Pour intéresser à la mise en œuvre et à la massification de la solution, nous avons mis en place la notion de **valeur partagée** (= EBITDA) entre les 3 types d'acteurs principaux qui sont parties prenantes : BLAU, fabricants, poseurs. L'idée est qu'à partir d'un certain volume, la valeur générée (= la marge nette) est répartie entre ces 3 acteurs, qui ont alors un intérêt à en concevoir/fabriquer/poser plus.

Tant que la valeur générée est négative (i.e. que le volume rénové n'est pas suffisant), cette marge négative est absorbée par BLAU. Le business plan réalisé prévoit un investissement en début de déploiement, supportant ainsi les **coûts d'amorçage** : frais de marketing et de développement commercial, ainsi que R&D (avis techniques, etc.). C'est à partir du moment où le seuil des 100 logements rénovés par an est dépassé que le modèle économique devient positif et que la valeur est partagée entre les acteurs. Le potentiel d'économies d'échelle :



En € constant	Année 0	Année 4	Année 5	Année 6	Année 7
Nb logements	10	50	100	200	300
Catégorie de volume	Pour 1	Pour 1	Pour 50	Pour 50	Pour 50
% sans fenêtre	60%	50%	50%	50%	50%
% avec fenêtre	40%	50%	50%	50%	50%
Investissement (BLAU)					
Apport fonds propres (BLAU)					
Emprunt (BLAU)					
Recettes totales (k€)	290,00	1 500,00	2 775,00	5 550,00	8 325,00
Charges totales (k€)	305,10	1 581,59	2 757,82	5 515,64	8 273,46
- Commerciaux (k€)	4,50	22,50	45,00	90,00	135,00
- BLAU (k€)	3,63	18,15	36,30	72,60	108,90
- Fabricants (k€)	268,96	1 395,74	2 386,12	4 772,24	7 158,36
- Poseurs (k€)	28,01	145,20	290,40	580,80	871,20
Valeur partagée (k€) (=EBITDA)	-15,10	-81,59	17,18	34,36	51,54
- BLAU (k€)	-15,10	-81,59	5,15	10,31	15,46
- Fabricants (k€)			5,15	10,31	15,46
- Poseurs (k€)			6,87	13,74	20,62
Solde BLAU (€)	198 143	89 358	67 312	50 420	38 682
Remboursement prêt (€)	-27 200	-27 200	-27 200	-27 200	-27 200
Trésor BLAU (€)	170 943	62 158	40 112	23 220	11 482

- Lors de chantiers groupés simultanés, avec des typologies semblables (quantité et similarité) ;
- Et au fil des chantiers réalisés (courbe d'apprentissage).

A été étudié dans le business plan, et dans les deux cas des économies d'échelle substantielles sont visibles à partir de plusieurs chantiers. Une note de 2 a donc été attribuée à chacun de ces deux critères.

Enfin, ce modèle économique se veut souple, permettant ainsi de **s'adapter aux différentes configurations de la chaîne de valeur** : la solution permet ainsi de travailler aussi bien avec fabricants + poseurs séparés qu'avec une entreprise générale ou bien un acteur intégrant fabrication ET pose.

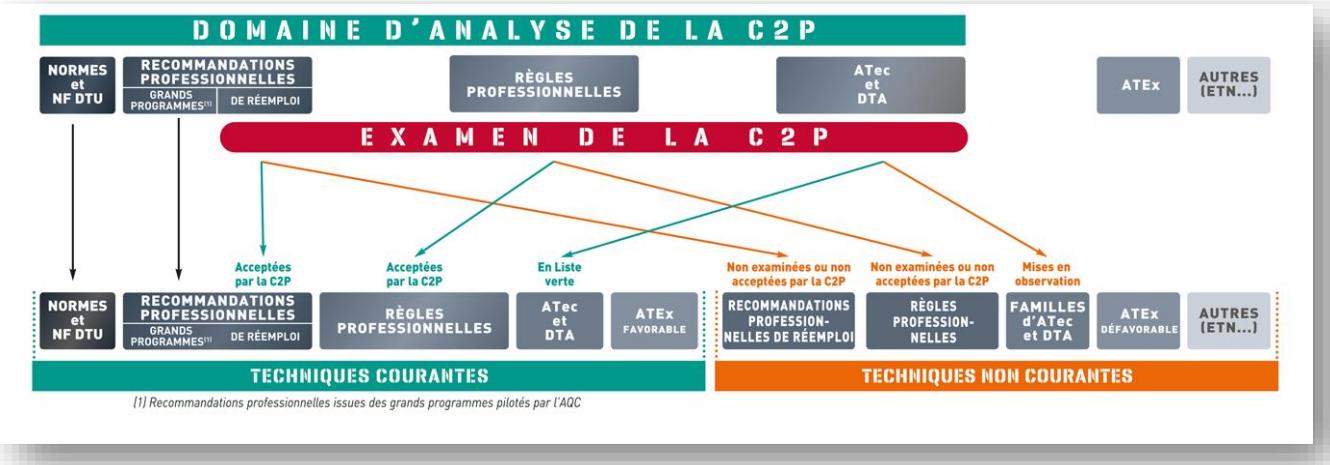
4.2.4. Cadre juridique / assurantiel / réglementaire (19/20/21)

CADRE RÉGLEMENTAIRE	19 Nécessité d'une autorisation administrative	Pas de démarche administrative auprès des services d'urbanisme	2	1
		Nécessité d'une déclaration préalable auprès des services d'urbanisme	1	
		Nécessité d'un permis de construire auprès des services d'urbanisme	0	
20	Adaptabilité de la solution au sens des futures évolutions réglementaires (rénovation performante et bas carbone)	Réflexion sur les futures réglementations et prise en compte dans la solution ou ses futures évolutions	2	2
		Réflexion sur les futures réglementations sans pour autant que la solution les ait prises en compte	1	
		Aucune adaptabilité	0	
21	Niveau d'assurabilité de la solution	Tous les procédés constructifs utilisés sont des techniques courantes au sens de la C2P	3	2
		Plus de deux des procédés constructifs utilisés sont des techniques courantes au sens de la C2P	2	
		Au moins un des procédés constructifs utilisés est une technique courante au sens de la C2P	1	
		Aucun des procédés constructifs utilisés ne sont des techniques courantes au sens de la C2P	0	

La solution Elément'R est une isolation thermique par l'extérieur de façades : une déclaration préalable auprès des services d'urbanisme est nécessaire. Une note de 1 a donc été attribuée à ce critère.

En revanche, la solution est très performante thermiquement et son analyse de cycle de vie présente des résultats optimaux (empreinte carbone minimale, liée aux matériaux employés, majoritairement biosourcés). Elle est donc très adaptable aux potentielles futures évolutions réglementaires, si par exemple, on imagine une RE2020 transposée en rénovation. Une note de 2 a donc été attribuée à ce critère.

Schéma AQC de l'assurabilité des solutions, entre techniques courantes et non courantes :

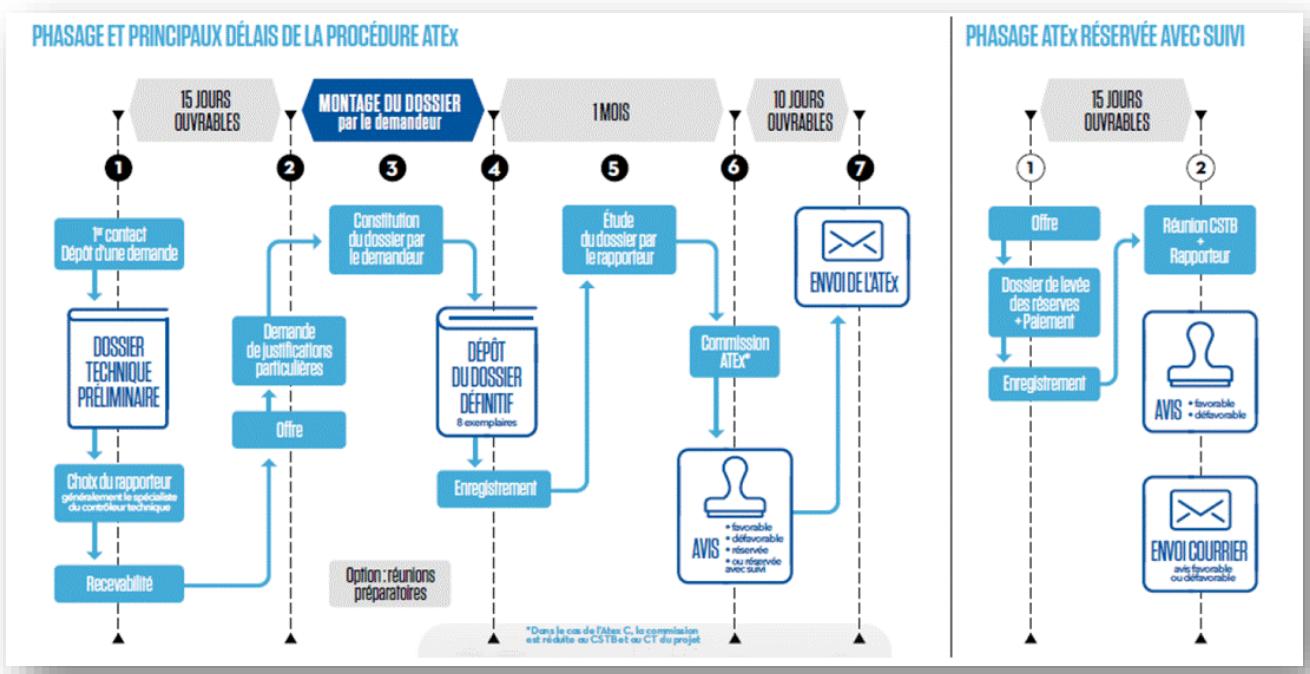


Étant innovante, la solution développée ne permet pas de s'inscrire dans le domaine d'application d'un DTU existant. Par conséquent, il est nécessaire d'engager une procédure d'Appréciation Technique d'Expérimentation (ATEX) afin de justifier de la faisabilité et de la fiabilité du procédé envisagé.

Procédure d'ATEX :

1. La première étape consiste à obtenir une **ATEX de type B**, permettant de tester le procédé Elément'R sur un chantier spécifique afin de valider son efficacité et sa conformité en récoltant des retours d'expérience réels.
2. La phase suivante de l'expérimentation consiste à obtenir une **ATEX de type A**, permettant de tester le procédé dans plusieurs projets pour vérifier sa reproductibilité et sa flexibilité, avant de demander un Avis Technique si le procédé se montre efficace et fiable.
3. La phase finale consiste à demander un **Avis Technique** après avoir testé et validé le procédé dans plusieurs projets pilotes avec les ATEX de type A, ce qui permet d'obtenir une validation formelle et des recommandations pour son application à grande échelle.

À noter qu'un autre format s'inspirant des recommandations professionnelles/règles professionnelles puisse être exploré dans le cadre d'un futur projet porté par le CSTB, en lien avec le programme PROFEEL 3.



Source : Repnews, Comprendre l'ATEX [en ligne], s.d. Disponible sur : <https://repnews.fr/2330-comprendre-IAEx/> (consulté le 21 avril 2025).

Il s'agit d'une évaluation technique de la sécurité, la faisabilité et le risque de désordre réalisé par un comité d'experts (dont le CSTB) qui permet une utilisation réglementaire du produit dans les marchés publics, les assurances, etc. Seule une ATEx favorable ouvre la voie à l'assurabilité du produit/procédé innovant à condition que l'entreprise soit enregistrée dans le bon code activité (rénovation ITE).

Dans les deux cas, la procédure ATEX (B et A), suivie de l'obtention de l'avis technique, permet de garantir la qualité des travaux et de s'assurer que les solutions mises en place sont techniquement et réglementairement conformes. Pour un particulier ou un groupement de propriétaires, cette procédure assure la faisabilité et la sécurité des travaux de rénovation, tandis que pour un bailleur, elle permet de garantir la conformité à des normes plus strictes, notamment en matière de performance énergétique et de confort des habitants. Il faut compter en moyenne entre 100 000 € et 200 000 € pour les premiers tests en ATEX (coûts pris en compte dans le business plan).

Ainsi, à terme, la solution Elément'R pourra être considérée dans le cas des **techniques courantes** au sens de la C2P : une note de 2 a été attribuée au critère du niveau d'assurabilité de la solution.

4.2.5. Contraintes / opportunités sociales

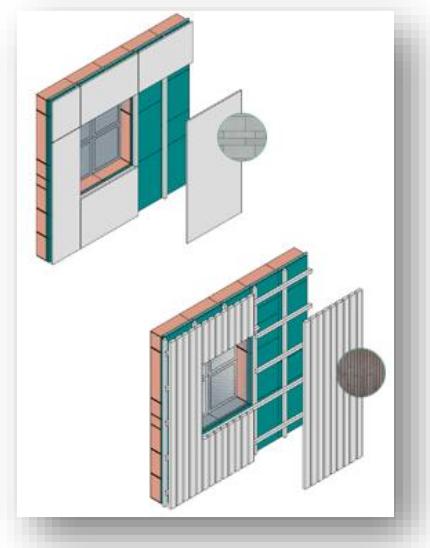
4.2.5.1. Personnalisation (22/23/24/25)

PERSONNALISATION	22	Adaptabilité à une volonté environnementale plus ou moins poussée (performance énergétique supérieure, bilan carbone plus faible grâce aux matériaux ou autres, meilleure durabilité)	Adaptable à un large choix de matériaux	2	2
			Adaptable marginalement	1	
			Non	0	
			Oui pour la plupart des postes, représentant une économie financière substantielle (> 30%)	2	
23	23	Possibilité d'autoconstruction encadrée	Oui pour certains postes, représentant économie financière mineure (10-30%)	1	1
			Non	0	
			Positif (extension ou requalification d'espaces annexes en surface habitable)	2	
24	24	Impact sur la surface habitable	Neutre	1	1
			Négatif (perte de surface)	0	
			Esthétique au choix/Solution non visible	2	
25	25	Adaptabilité de la solution aux considérations esthétiques des ménages	Esthétique à choisir selon un panel prédefini	1	2
			Non	0	

L'objectif affiché de la solution Elément'R est d'être une solution **désirable** pour toutes les parties par sa souplesse, son adaptabilité et sa facilité de mise en œuvre. La solution permet une grande **variabilité de définitions**, permettant de maintenir l'aspect architectural tout en offrant un choix dans les matériaux :

une note de 2 a donc été attribuée au critère d'adaptabilité à une volonté environnementale plus ou moins poussée, et une note de 2 a été également attribuée au critère évaluant l'adaptabilité de la solution aux considérations esthétiques des ménages.

La solution Elément'R est également compatible avec le principe de l'auto-rénovation accompagnée (ARA). Cette démarche consiste à transférer une partie des travaux de rénovation aux habitants/propriétaires, pour valoriser leur temps disponible et permettre de diminuer le coût fourni par la solution. Il y a plusieurs niveaux imaginables, en partant du plus simple (préparation de chantier et nettoyage) jusqu'à des tâches plus complexes (mise en œuvre des panneaux préfabriqués). Dans tous les cas, les occupants/propriétaires doivent bien être accompagnés afin de s'assurer de la qualité des prestations réalisées, de la conformité aux règles de l'art et aussi de la bonne application des règles de sécurité (accompagnés par : un maître d'œuvre, une entreprise de travaux ou un fournisseur). Ainsi, il est possible d'imaginer à plus long terme un procédé Elément'R commandé en ligne, fabriqué par un artisan/charpentier au plus près du logement à rénover puis livré sur site au propriétaire du logement qui pourra le mettre



en œuvre lui-même, en s'assurant de la qualité et de la conformité aux règles de l'art. Il est même possible d'imaginer, d'ici à 10 ans, une gamme de solutions Elément'R développée et commercialisée par une enseigne grand public comme Leroy Merlin, par exemple.

À ce jour, les aides publiques à la rénovation ne sont généralement pas accessibles pour les travaux réalisés en auto-rénovation, car elles sont conditionnées à l'intervention d'entreprises qualifiées RGE. Toutefois, cette situation pourrait évoluer. L'Union européenne s'intéresse à ces approches, notamment via l'initiative Citizen-Led Renovation, qui encourage les rénovations citoyennes à l'échelle des quartiers².

En complément, un projet européen financé par le programme Life, Life Renew It, démarre en juillet 2025 pour expérimenter des démarches d'auto-rénovation dans de petits immeubles collectifs.

Ce type d'approche vise à renforcer les compétences des habitants volontaires, favorisant la reproductibilité des solutions et leur diffusion à plus grande échelle. Ce sujet pourrait également être exploré en lien avec les organismes de formation locaux.

Ainsi, une note de 1 a été attribuée au critère de l'auto-rénovation encadrée, en considérant que seule la pose pouvait être réalisée en autoconstruction.

La solution n'entraîne pas de perte de surface habitable : une note de 1 a été attribuée au critère associé (impact neutre).

4.2.5.2. Améliorations et avantages (26/27)

AMÉLIORATION ET AVANTAGES	26	Amélioration ou déterioration de la qualité architecturale : confort intérieur (acoustique, thermique, lumineux, ...), aspect visuel, aménagement	Qualité architecturale améliorée	2	1
			Qualité architecturale identique/proche	1	
27	27	Solution significativement avantageuse (coût, temps, complexité, ...) pour le ménage, les entreprises, la maîtrise d'œuvre	Qualité architecturale dégradée	0	2
			Oui, pour plusieurs de ces acteurs	2	
			Oui, mais seulement pour un de ces acteurs	1	
			Non, les avantages sont difficilement tangibles	0	

La solution Elément'R est visible et joue un rôle fondamental dans la **revalorisation esthétique** du logement. Nous prenons en hypothèses qu'elle sera identique/proche de l'aspect architectural existant (pas de détérioration), c'est pourquoi une note de 1 a été attribuée au critère associé.

Par sa simplicité, sa rapidité de mise en œuvre et ses faibles nuisances, la solution est **significativement avantageuse** (en coût, temps, complexité et en qualité de performance) pour toutes les parties prenantes (habitants, artisans, riverains). Le

² COMMISSION EUROPÉENNE. *Citizen-led Renovation* [en ligne]. [s.d.]. Disponible à l'adresse : https://citizen-led-renovation.ec.europa.eu/index_en (consulté le 21 mai 2025).

configurateur permet une conception accélérée et une prise de commande rapide et facile. La préfabrication des éléments est simple et accessible à tous les artisans/charpentiers, et la pose est simple et rapide, sans matériel complexe nécessaire. Les nuisances sont limitées pour les riverains (pas de bruit, pas de chutes, pas de poussières, pas d'engins lourds de chantier). Une note de 2 a donc été attribuée au critère associé.

4.2.5.3. Gestion des nuisances

GESTION DES NUISANCES	28 Possibilité de réaliser les travaux en site occupé	Travaux peuvent être réalisés en site occupé avec gêne minime pour les occupants	3	2
		Travaux peuvent être réalisés en site occupé avec gêne importante et ponctuelle / gêne moyenne mais longue pour les occupants	2	
		Travaux nécessitant l'absence ponctuelle des occupants mais sans déménagement nécessaire	1	
		Travaux nécessitant l'absence des occupants et le déménagement de la maison	0	
29 Existence de nuisances pour les voisins (acoustiques, visuelles, olfactives, boues, végétation, stockage chantier, trafic des véhicules, etc)	Les travaux peuvent être réalisés sans gêne pour les voisins	2	2	
	Les travaux peuvent être réalisés avec gêne minime pour les voisins	1		
	Les travaux sont réalisés avec gêne forte pour les voisins	0		
30 Niveau d'intervention du ménage à l'usage - risque de mésusage (équipements techniques ou systèmes constructifs nécessitant l'action ou le pilotage par l'usage)	Solution insensible au comportement des occupants - les habitudes des occupants sont inchangées	2	2	
	Solution sensible au comportement des occupants - la solution permet d'améliorer le confort par des gestes simples et intuitifs des occupants	1		
	Solution sensible au comportement des occupants - contraignant sur le comportement - sensible au mésusage	0		

La pose de la solution Elément'R peut être réalisée en **site occupé**, avec une gêne ponctuelle pour les occupants. Une note de 2 a donc été attribuée à ce critère, cependant la pose étant rapide, la gêne pourrait aussi être considérée comme minime et la note pourrait être élevée à 3. Cela pourra être ajusté après les premiers retours d'expérience.

Comme vu précédemment, les travaux sont réalisés **sans gêne pour le voisinage** : une note de 2 a été attribuée à ce critère.

Enfin, il n'y a pas d'impact de l'usage sur la durée de vie de la solution. La solution est insensible au comportement des occupants / n'induit pas de changement dans leurs habitudes de comportement. Une note de 2 a donc été attribuée à ce critère.

4.2.6. Modèles d'accompagnement des ménages

4.2.6.1. Format de l'accompagnement

FORMAT DE L'ACCOMPAGNEMENT	31	Existence d'un contact clientèle permettant d'expliquer l'offre de rénovation	Oui, en présentiel dans des guichets	3	0
			Oui, par contact téléphonique	2	
			Oui, par un site internet avec un BOT	1	
			Non	0	
	32	Existence d'une première estimation financière du coût de l'offre de rénovation	Oui, fourniture d'une estimation personnalisée par des retours d'expériences de rénovations similaires	2	1
			Oui, fourniture de ratios de prix non personnalisés sur la base d'une fourchette de prix	1	
			Non	0	
	33	Possibilité de réaliser une visite de site incluse dans l'offre de rénovation	Oui, incluse dans l'offre	2	1
			Possible mais non incluse de base	1	
			Non	0	
	34	Etablissement d'un plan de rénovation contenant des scénarios de rénovation avec les bénéfices chiffrés en fonction des actions envisagées, en particulier permettant de planifier une rénovation par étape par étape (comme le fait la partie préconisation de travaux d'un audit énergétique)	Oui, plusieurs scénarios de rénovation avec investissements, gains énergétiques et temps de retour précis (simulation thermique)	2	0
			Oui, plusieurs scénarios de rénovation avec investissements, gains énergétiques et temps de retour estimatifs (ratios)	1	
			Non, pas d'estimation personnalisée des bénéfices de la rénovation	0	
	35	Accompagnement administratif des ménages inclus (qui peut être compatible avec le recours à MonAccompagnateurRenov) : dossier d'aides, dépôts et suivi des dossiers administratifs en mairie, ...	Oui, pour toutes les démarches	2	1
			Oui, pour quelques démarches	1	
			Non	0	
	36	Contrôle de la qualité de réalisation des travaux prévu dans le chiffrage de l'offre de rénovation	Oui, pendant et après les travaux	2	2
			Oui, pendant les travaux	1	
			Non	0	

La solution Elément'R a été conçue pour **s'intégrer facilement dans tout type d'offre globale** portée par des entreprises de rénovation, des courtiers en travaux, des entreprises générales ou encore des opérateurs ensembliers. De ce fait, le groupement ne porte pas une offre intégrée d'accompagnement des ménages : ce soin est laissé aux acteurs de la rénovation en contact avec les habitants (entreprises de travaux, courtiers en travaux de rénovation, maîtres d'œuvre, artisans, etc.), qui se chargeront du contact clientèle, de la première estimation, audit/visite de site, accompagnement administratif et financier, etc.

Le groupement ne propose donc pas de contact clientèle permettant d'expliquer l'offre de rénovation : ce sont les entités qui contractualisent avec les particuliers qui pourront proposer la solution Elément'R, en l'intégrant notamment dans les catalogues de solutions proposés. Une note de 0 a donc été attribuée à ce critère.

De la même manière, l'estimation financière de la solution Elément'R a été réalisée (voir paragraphe 4.2.3), mais pas de façon intégrée dans une offre globale qui pourrait contenir des frais de maîtrise d'œuvre, d'autres types de travaux (isolation de la toiture, travaux d'embellissement...), etc.). Une note de 1 a donc été attribuée à ce critère.

Les visites de site seront réalisées par les entités en contact avec les particuliers. Ainsi, elles sont possibles mais non incluses dans l'offre de base : une note de 1 a donc été attribuée à ce critère.

La solution Elément'R s'intégrera dans les scénarios de rénovation proposés par les porteurs d'offre globale, mais le groupement ne propose pas de plan de rénovation en tant que tel : une note de 0 a été attribuée à ce critère.

Le groupement et ses partenaires pourront accompagner les ménages sur le volet administratif pour ce qui relève de la solution Elément'R (dossier de demandes d'aides, démarches administratives...) : une note de 1 a été attribuée à ce critère.

En revanche, la solution Elément'R met en place un **contrôle de la qualité des travaux réalisés**, afin de s'assurer de la performance délivrée et de pouvoir récolter du retour d'expérience : une note de 2 a été attribuée au contrôle de la qualité pendant et après les travaux, ce dernier étant bien intégré dans le chiffrage de la solution.

4.2.6.2. Lien ménages / professionnels (37/38)

LIEN MÉNAGE-PROFESSIONNEL		37	Complexité de la contractualisation entre le ménage et les professionnels	Contrat unique	2	2
				Plusieurs contrats mais avec une coordination (par exemple parce que les entreprises sont en groupement)	1	
				Plusieurs contrats indépendants, sans coordination prévue au niveau contractuel	0	
LIEN MÉNAGE-PROFESSIONNEL		38	Existence d'informations pour le ménage sur son parcours de rénovation via l'offre (étapes administratives, étapes du chantier, intervention des différents professionnels, ...)	Informations détaillées qui permet au ménage de prévoir précisément tout son parcours et les étapes les impliquants particulièrement (libération de la maison, préparation des documents administratifs, ...)	2	1
				Informations donnant une idée globale des étapes qui l'attendent dans la rénovation via l'offre	1	
				Pas d'information spécifiques à l'offre pour expliquer au ménage son parcours	0	

La **contractualisation** de la solution Elément'R est **simple** : le ménage contractualise uniquement avec l'entreprise de rénovation ou l'artisan avec lequel il est en contact. Derrière, c'est un contrat de partenariat entre l'entreprise de rénovation, le fabricant et BLAU qui prend la suite et définit les prestations et flux financiers associés. La contractualisation est donc simple (un seul interlocuteur), ce qui amène à une note de 2 pour ce critère.

En revanche, le groupement ne donne pas directement d'informations sur le parcours de rénovation du ménage via l'offre (étapes administratives, étapes du chantier, différents professionnels intervenants...). Cette mission est à charge de l'entreprise de rénovation ou de l'opérateur ensemblier accompagnant le ménage. Comme le groupement donne tout

de même une idée globale des étapes concernant la solution Elément'R, une note de 1 a été attribuée à ce critère.

4.2.7. Stratégie commerciale

L'objectif du groupement est de créer un **choc d'offre** autour de la solution Elément'R.

L'idée est d'activer la demande par l'offre (et non le contraire, comme usuellement dans le bâtiment) en développant une **offre attractive, simple, lisible, sécurisante et moins chère**. Le passage à la décision de l'achat devient motivé par l'existence de la solution, et non par le besoin primaire : c'est l'existence de la solution qui vient créer le besoin.

Pour cela, la solution va être **marketée** par BLAU auprès de toutes les parties prenantes : concepteurs, prescripteurs, entreprises de travaux, artisans, PME, etc. en s'appuyant sur 4 éléments clés :

1. Le **configurateur**, qui permet aux habitants de concevoir eux-mêmes leur isolation, de choisir leurs revêtements, leurs matériaux, etc. puis de passer commande en ligne.
2. La **simplicité** et la **rapidité** de la mise en œuvre, ainsi que la **limitation des nuisances**.
3. L'aspect **sécurisant** de la solution : sa qualité, sa facilité d'accès et sa preuve de concept déjà faite grâce notamment aux chantiers démonstrateurs/maisons pilotes déjà réalisées, rendues visibles et même mises en avant (projets vitrines/ambassadeurs) et qui peuvent être visitées (*touch & feel*).
4. Son **prix**, le plus **abordable** possible, et en mettant en avant les **économies d'échelle** en cas de groupements d'achat (collectifs de résidents souhaitant faire de l'achat collectif de rénovation à l'échelle d'une rue ou d'un quartier, animé par exemple par l'équipe [MORICE](#)).

Malgré ses nombreux avantages, la solution Elément'R reste plus coûteuse qu'une isolation par l'extérieur sous enduit (ETICS) standard. Cependant, l'analyse en coût global sur 40 ans met en évidence des atouts significatifs :

- **Durabilité supérieure** : la qualité des matériaux, de la pose et de la finition confère à Elément'R une durée de vie estimée à 40 ans, contre environ 30 ans pour un ETICS traditionnel.

- **Valorisation patrimoniale** : Elément'R offre un nouveau cycle de vie complet pour la maison rénovée, renforçant sa valeur architecturale et pérennisant les économies d'énergie dans le temps long.

Comparaison économique :

- Elément'R (hors menuiserie) : **250 € HT/m²** → amorti sur 40 ans = **6,25 € HT/m²/an**
- ETICS sous enduit : **150 € HT/m²** → amorti sur 30 ans = **5 € HT/m²/an**

Sur un cycle de 40 ans :

- Elément'R : **250 € HT/m²**
- ETICS : **200 € HT/m²**

Conclusion :

À 40 ans, les deux solutions présentent des coûts globalement comparables, avec un léger avantage pour l'ETICS. Toutefois, cette analyse n'intègre pas la réfection périodique de l'enduit, ce qui pourrait rapprocher encore davantage les coûts réels des 2 procédés. Même en cas de mutation avant la fin du cycle, l'investissement Elément'R reste valorisable auprès des futurs acquéreurs.

4.2.7.1. Adaptation aux contraintes et envies (39/40/41/42/43)

ADAPTATION AUX CONTRAINTES ET ENVIES					2
			Oui, adaptable, quelques que soient les gestes précédents	3	
39	Adaptabilité de l'offre à des actions de rénovation déjà effectuées	Oui adaptable à une grande variété de gestes rénovation	2	0	
		Oui mais adaptable seulement à certains gestes de rénovation	1		
		Non, nécessite de tout traiter	0		
		Oui, un audit énergétique complet de l'état existant du bâtiment avec prise en compte des pathologies	2		
40	Existence d'un diagnostic détaillé avant rénovation intégré dans l'offre	Oui, Diagnostic plus succinct comme un DPE ou autre diagnostic existant rapide	1	2	
		Non	0		
		Oui, prise en compte du confort d'été et d'hiver futurs	2		
41	Prise en compte du confort d'hiver et d'été à partir des données météorologiques actuelles et futures (>30ans)	Oui, prise en compte du confort d'été et d'hiver avec les données météorologiques du présent	1	0	
		Non	0		
		Oui	1		
42	Possibilité d'un accompagnement à l'atteinte d'un niveau meilleur que BBC réno	Non	0	1	
		Oui, tous travaux choisis par le propriétaire	2		
		Oui, travaux prédefinis dans l'offre de rénovation au choix	1		
		Non	0		
43	Travaux de rénovation, hors travaux permettant des gains énergétiques, inclus dans l'offre de rénovation	Oui, tous travaux choisis par le propriétaire	2	0	
		Oui, travaux prédefinis dans l'offre de rénovation au choix	1		
		Non	0		

La solution Elément'R est **compatible avec certains gestes de rénovation**, mais pas à tous : par exemple, dans le cas d'une ITE déjà existante. En revanche, elle est compatible avec tout autre type de travaux de rénovation : remplacement des menuiseries, isolation des planchers bas et hauts/combles, remplacement des équipements techniques, installation d'une VMC, etc. Une note de 2 a donc été attribuée à ce critère.

En revanche, ce sera aux offres dans lesquelles la solution Elément'R s'intégrera, de proposer un diagnostic détaillé avant rénovation : une note de 0 a été attribuée à ce critère. Il en est de même pour l'accompagnement à l'atteinte d'un niveau meilleur que BBC Rénovation : une note de 0 a aussi été attribuée à ce critère.

Les études de Simulations Thermiques Dynamiques (STD) menées dans le cadre de RESTORE montrent que la solution Elément'R améliore le confort hiver/été. À l'échelle de la paroi, elle se distingue par une résistance thermique élevée ($5,6 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$) et une inertie thermique supérieure à celle des isolants conventionnels, ce qui retarde et réduit les pics de chaleur.

Toutefois, pour quantifier réellement le gain en confort d'été, la comparaison avec des isolants non biosourcés doit être réalisée à l'échelle du bâtiment, et non uniquement de la paroi. : une note de 2 a donc été attribuée à ce critère.

Enfin, les offres dans lesquelles la solution Elément'R s'intégrera pourront aussi proposer des **travaux d'embellissement** intérieurs ou extérieurs (autres que des travaux de rénovation énergétique). Il n'y a pas d'incompatibilité entre cet éventuel besoin et la solution Elément'R : une note de 1 a donc été attribuée à ce critère.

4.2.7.2. Références (44/45)

RÉFÉRENCES	44	Présence de références chantiers			1
			Plusieurs maisons déjà rénovées	3	
			Une maison déjà rénovée	2	
			Démonstrateur échelle réduite/modélisation informatique	1	
			Aucun démonstrateur	0	
	45	Possibilité que la viabilité de l'offre soit démontrée/présentée par des retours d'expérience de propriétaires ayant déjà réalisé les travaux	Oui, en direct lors de conférences, discussions, etc	2	1
			Oui, sous forme de guides, questionnaires de satisfaction ou FAQ	1	
			Non	0	

Comme expliqué précédemment, un des axes majeurs de déploiement de la solution Elément'R est de pouvoir mettre en valeur des **chantiers pilotes**, véritables vitrines/ambassadeurs de la solution et de sa performance. L'idée est de pouvoir offrir la possibilité de visiter ces logements ainsi rénovés, pour accélérer la prise de décision auprès des futurs acquéreurs, et progressivement aller vers des démarches de quartiers en induisant une **viralité**. À ce stade, il n'y a pas encore de projet démonstrateur (maison

rénovée) réalisé, cependant le groupement propose une modélisation informatique de la solution grâce au configurateur, ainsi qu'une maquette physique réalisée au cours du projet. Nous avons donc attribué une note de 1 au critère lié à la présence de références chantiers.

Par ailleurs, la solution Elément'R va mettre en place un **processus d'amélioration continue** notamment basé sur la collecte du retour d'expérience des propriétaires ayant déjà réalisé les travaux, mais aussi de la part des artisans/entreprises ayant déjà posé la solution. Cela se fera sous forme de formulaire en ligne (questionnaire), et d'enquête de satisfaction pour les ménages ; et via un web service dédié pour les professionnels. Une note de 1 a donc été attribuée à ce critère.

4.2.8. Hypothèses économiques

4.2.8.1. Coût global (46/47)

COÛT GLOBAL	46	Analyse en coût global incluse dans l'offre			1
			Oui, sur la base des consommations réelles et de l'audit énergétique	3	
			Oui, sur la base des consommations réelles	2	
			Oui, sur la base de ratio de consommations	1	
			Non	0	
	47	Montant de l'investissement hors aides et subventions	<=500€/m ²	2	2
			500€/m ² <montant<=1000m ²	1	
			>1000€/m ²	0	

Les hypothèses économiques à l'échelle de l'offre globale dépendent des entreprises (PME, artisans, sociétés de travaux, opérateurs ensembliers...) qui intégreront la solution Elément'R dans leurs catalogues de solutions. À l'échelle de la solution, une analyse en coût global a été réalisée par le groupement, sur la base de ratios de consommations : une note de 1 a donc été attribuée à ce critère.

Pour la solution Elément'R, l'objectif est que le prix de la solution soit, pour une maison de 80 m² SHAB développant 100 m² de façade (hypothèse très conservatrice) :

- < 350 € HT/m² de façade isolée en englobant le remplacement des menuiseries, soit **< 450 € HT/m² SHAB**
- < 250 € HT/m² de façade isolée sans le remplacement des menuiseries, soit **< 350 € HT/m² SHAB**

Une note de 2 a donc été attribuée au critère associé.

4.2.8.2. Modèle de financement

MODÈLE DE FINANCEMENT	48	Etablissement d'un plan de financement dans l'offre de rénovation	Modèle Tiers-financement : montage financier particulier supplantant l'investissement des ménages	4	1
			Modèle Tout compris : aides déduites du montant travaux	3	
			Modèle Coordination : accompagnement démarches aides	2	
			Modèle Facilitation : présentation aides disponibles	1	
			Aucun modèle	0	
49	Adaptabilité à une rénovation par étape / étalement des investissements		Oui, rénovation lourde étagée possible	1	1
			Non, rénovation lourde imposée en un seul coup ou alors pas de rénovation lourde possible	0	
			Le plan de rénovation s'adapte complètement aux ménages	2	
50	Variantes techniques prévues en fonction des moyens des ménages (solutions éco / premium)		Le plan de rénovation prévoit des variantes financières	1	2
			Le budget ne guide pas la solution technique	0	
			Oui, modèle répliable en droit privé	3	
51	Facilité à reproduire le schéma de financement tiers-payant		Oui, schéma approuvé à l'échelle nationale	2	0
			Oui, mais démarche innovante	1	
			Non, démarche non testée	0	

La recherche de financement pour le compte des ménages sera intégrée dans l'offre globale des sociétés de courtage en travaux (type Effy ou Izy by EDF, qui accompagnent les ménages dans l'obtention de leurs primes ou de leurs aides à la rénovation) ou des opérateurs ensembliers (intégrant l'ingénierie financière, les aides et primes, mais aussi de nouveaux services type tiers financement).

Si nous mettons en place un partenariat avec un bureau d'étude d'AMO/MOE, celui-ci pourrait également prendre en charge ce sujet pour le compte des ménages accompagnés.

Certaines collectivités et organismes territoriaux apportent également cet accompagnement sur le volet financier aux propriétaires privés : c'est le cas de la MEL (Métropole Européenne de Lille) par exemple, qui vient de missionner le CD2E (pôle d'accompagnement à l'éco-transition dans les Hauts-de-France) pour tenir ce rôle dans la région.

À ce stade, pour la présentation d'un plan de financement dans l'offre de rénovation, le regroupement s'engage donc sur un **modèle facilitation** : simple présentation des aides disponibles. Une note de 1 a donc été attribuée à ce critère.

La solution Elément'R est totalement **adaptée à une rénovation globale et très performante par étape** : on peut imaginer l'isolation des façades, le remplacement des menuiseries et l'installation d'une VMC dans un premier temps, puis l'isolation des combles, des planchers bas et le remplacement des systèmes énergétiques dans un deuxième temps, quelques années plus tard, de manière à s'adapter aux capacités de financement des ménages. Une note de 1 a donc été attribuée à ce critère.

Dans un premier temps pour les ATEx, le nombre de matériaux doit être restreint ; mais dans un développement futur, nous pouvons aussi imaginer des variantes techniques permettant de **s'adapter aux moyens des ménages** en proposant notamment une gamme « premium » constituée de matériaux biosourcés, et une gamme « éco » constituée de matériaux à plus bas prix. Cela permet de s'adapter aux ménages disposant de capacités financières plus limitées. Une note de 2 a donc été attribuée à ce critère.

Enfin, le schéma de financement tiers-payant n'est pas proposé par le groupement, mais la solution s'intègre parfaitement dans ce type de dispositif qui pourra être proposé par les porteurs d'offre, tels que des opérateurs ensembliers par exemple. Une note de 0 a donc été attribuée à ce critère.

4.2.9. Réseaux professionnels et formations

La solution Elément'R permet, grâce à sa simplicité de fabrication et de mise en œuvre, d'être **facilement prise en main** par les acteurs de la rénovation (conception, fabrication, pose). Le **niveau de formation requis est donc très faible**, ce qui est un atout majeur pour son déploiement.

Néanmoins, un des enjeux de son déploiement étant sa rapidité de fabrication mise en œuvre, il y a quelques règles et bonnes pratiques à respecter :

- Pour sa fabrication : assemblage des matériaux, tolérances, remplissage avec l'isolant...
- Pour sa mise en œuvre : respect du calepinage, mise en œuvre des fixations, étanchéité globale de l'ensemble, mise en place du revêtement extérieur, etc.

Pour cela, nous diffuserons la documentation technique (process de fabrication et de pose) aux lycées professionnels de la région, ainsi qu'à des organismes de formation continue spécifiques aux métiers du bâtiment, comme l'AFPA, les GRETA et les CFA.

En parallèle, les chantiers d'ampleur – comme sur une **rénovation groupée menée par plusieurs ménages à l'échelle d'une rue et d'un quartier** – permettront à plusieurs entreprises de rénovation ou artisans de répondre conjointement et permettront donc à ceux qui ont déjà mis en œuvre la solution de former ceux qui ne l'ont pas encore posée (logique de montée en compétences partagées).

4.2.9.1. *Prise en main par les professionnels*

PRISE EN MAIN PAR LES PROFESSIONNELS	52	Existence de guides méthodologiques (étape par étape) pour professionnels pour déployer l'offre globale	Existence d'un guide détaillé	2	0
			Existence d'un guide incomplet	1	
			Non existence d'un guide	0	
			Mobilise des filières déjà présentes dans les territoires	2	
			Mobilise des filières existantes mais inégalement distribuée entre les territoires - filières en manque de recrutements	1	
PRISE EN MAIN PAR LES PROFESSIONNELS	53	Adéquation avec les capacités de la filière sur le territoire (main d'œuvre qualifiée)	Mobilise des compétences rares ou nécessite de monter des filières aujourd'hui inexistantes ou balbutiantes	0	2
			Oui, en quantité importante et pour plusieurs professions	2	
			Oui, en quantité faible et pour peu de professions	1	
			Non	0	
			Présence de formation dédiée	2	
PRISE EN MAIN PAR LES PROFESSIONNELS	54	Présence de formations pour les professionnels du bâtiment permettant la réalisation des rénovations de l'offre	Documentation, support de communication diffusés aux décideurs locaux	1	0
			Pas de stratégie de communication particulière envers les décideurs locaux	0	
			Présence de formation dédiée	2	
			Documentation, support de communication diffusés aux décideurs locaux	1	
			Pas de stratégie de communication particulière envers les décideurs locaux	0	
PRISE EN MAIN PAR LES PROFESSIONNELS	55	Accompagnement dédié aux décideurs locaux afin qu'ils puissent participer au déploiement de l'offre	Présence de formation dédiée	2	1
			Documentation, support de communication diffusés aux décideurs locaux	1	
			Pas de stratégie de communication particulière envers les décideurs locaux	0	
			Présence de formation dédiée	2	
			Documentation, support de communication diffusés aux décideurs locaux	1	

Les guides méthodologiques liés à une offre globale dans laquelle serait intégrée la solution Elément'R (aux côtés d'autres solutions) n'ont pas été développés par le groupement : une note de 0 a été attribuée à ce critère.

En revanche, la solution Elément'R vise à s'appuyer sur les **installations de production déjà présentes dans les territoires** : ateliers de préfabrication de charpentiers, d'artisans, chaînes de production, préfab labs, etc. La solution est donc bien en adéquation avec les capacités de la filière, qui peut même générer une montée en charge de la commande pour les acteurs locaux : c'est une opportunité pour les professionnels de faire plus de projets. L'objectif étant donc bien de mobiliser les filières déjà présentes dans les territoires, une note de 2 a été attribuée à ce critère.

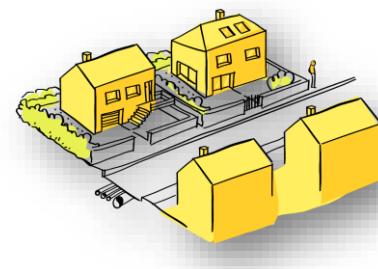
Le groupement développe des formations pour la pose de la solution (voir critère associé précédemment évoqué, dans le cadre de la solution) mais pas pour le déploiement d'une offre plus globale et intégrée de rénovation, dont le portage sera laissé aux acteurs de la rénovation directement en contact avec les ménages. Une note de 0 a donc été attribuée à ce critère.



La **sensibilisation des collectivités locales** (municipalités, communautés de communes) sera assurée par les acteurs régionaux en charge de l'animation de l'éco-transition dans le bâtiment. En Hauts-de-France, c'est le CD2E ; mais nous pouvons également citer le réseau Bâtiment Durable à l'échelle de la France, avec d'autres de ses membres tels

qu'Envirobat Grand Est, le Cluster Eco Bâtiment en Auvergne-Rhône-Alpes, Batylab en Bretagne ou encore Novabuild en Pays de la Loire. Des supports de communication seront ainsi réalisés à destination des décideurs locaux (habitants & municipalités) : une note de 1 a été attribuée à ce critère.

Enfin, nous avons identifié une synergie de projets possible avec **l'équipe MORICE**, qui déploie une méthodologie d'animation de collectifs de citoyens pour leur permettre de mener des **rénovations groupées à l'échelle de quartiers**, afin d'avoir de la quantité et de la similarité. L'équipe MORICE intègre une brique dédiée à l'accompagnement des municipalités sur la thématique des rénovations collectives et citoyennes.



Enfin, nous travaillerons avec des projets européens financés par le programme Life de la Commission européenne et qui démarrent tout juste, tels que les projets **Life AREC** (Agro Reno Empowher Collective) et **Life Renew It**, qui fourniront des communs pour l'animation des collectivités locales autour de l'achat groupé de rénovation d'une part, et en intégrant de l'auto-rénovation accompagnée d'autre part.

4.2.9.2. Organisation des professionnels

ORGANISATION DES PROFESSIONNELS	56	Existence d'un réseau de professionnels permettant de diffuser l'offre	Existence d'un réseau de professionnels déjà porteur de l'offre ou d'un guichet permettant aux professionnels de se rassembler et s'informer	2	1
			Existence d'un réseau de professionnels susceptible de diffuser l'offre	1	
57	58		Pas de réseau identifié	0	2
	Ne nécessite pas des groupements de professionnels	2			
ORGANISATION DES PROFESSIONNELS	59	Regroupement de professionnels nécessaire pour la mise en place de l'offre	Nécessite des groupements de professionnels	1	1
			Nécessite des groupements de professionnels ayant l'habitude de travailler ensemble	0	
			Outils et accompagnement complets	2	
ORGANISATION DES PROFESSIONNELS	59	Nécessité et spécificités du coordinateur pour mettre en œuvre l'offre	Accompagnement partiel ou quelques outils proposés	1	2
			Pas d'accompagnement prévu, et aucun outil proposé	0	
			Compétences répandues ou pas de coordination nécessaire	2	
ORGANISATION DES PROFESSIONNELS	59	Nécessité et spécificités du coordinateur pour mettre en œuvre l'offre	Profil nécessaire à la coordination assez spécifique (compétences sur plusieurs lots ou autres)	1	2
			Profil nécessaire à la coordination très spécifique (compétences sur plusieurs lots ou autres)	0	

Qui ferait quoi pour diffuser l'offre ?

Dans l'optique de favoriser la **dissémination et la valorisation de la solution auprès des acteurs de la rénovation** pour qu'ils l'intègrent à leurs catalogues de solutions, une communication spécifique sera réalisée par BLAU auprès des artisans, fabricants, PME et

leurs regroupements (coopératives d'artisans, CAE, etc.). Cette communication sera notamment basée sur une présentation technique du process de rénovation, des matériaux utilisables, de la méthodologie de pose, etc. L'objectif sera de l'intégrer à leurs offres plus globales de rénovation, en tant que :

- entreprises de rénovation, artisans ;
- entreprises générales ;
- opérateurs ensembliers avec ingénierie de financement (aides à la rénovation, tiers financement).

De même, la solution sera présentée par BLAU aux **prescripteurs et concepteurs** (architectes, bureaux d'études), aux **accompagnateurs** (MonAccompagnateurRénov) et également aux **maîtres d'ouvrage** à travers des canaux comme les CAUE (Conseil d'architecture, d'urbanisme et de l'environnement) territoriaux, le CD2E (pôle d'accompagnement à l'éco-transition dans les Hauts-de-France) ou encore via les plateformes de matériaux type Point P.



Exemple : https://cd2e.com/agenda/cp_agenda_type/rex-biosources-dans-le-batiment/

Enfin un des axes majeurs de la diffusion de l'offre sera la capitalisation sur le **retour d'expérience des opérations réalisées** : il s'agira de véritables démonstrateurs vitrines, POC (Preuves Of Concept) sur lesquelles BLAU et ses partenaires pourront s'appuyer pour en tirer tous les enseignements, améliorer l'offre et montrer les résultats obtenus au plus grand nombre. Ces vitrines pourraient être financées par les particuliers eux-mêmes (premiers projets) en bénéficiant des aides d'État (MaPrimeRénov, CEE), mais également par des aides européennes (programmes Life, projet Citizen-Led Renovation). Avec l'accord des habitants, qui pourront devenir des **ambassadeurs** de la solution dans leur quartier, auprès de leur voisinage, des visites seront organisées pour toutes les parties prenantes.

Qui est en charge du démarchage commercial ?

Le démarchage commercial sera mené par plusieurs parties prenantes :

- Par l'intermédiaire des **architectes, bureaux d'études et artisans/entreprises de travaux** (en groupement ou non), qui pourront intégrer Elément'R à leur catalogue de solutions ;
- Par des **entreprises générales de rénovation** et/ou des **opérateurs ensembliers**, qui intègrent des offres clé en main embarquant conception, travaux, financement ;
- Par des **courtiers en travaux de rénovation**, qui pourront prescrire la solution via leurs catalogues et s'appuyer sur leurs réseaux d'entrepreneurs et d'artisans pour la fabrication et la réalisation (exemple : Izi by EDF).

Ainsi, il existe bien un réseau de professionnels susceptibles de diffuser l'offre : une note de 1 a été attribuée à ce critère.

Hormis les partenariats entre BLAU, les fabricants et les poseurs, il n'y a pas de nécessité de groupements d'artisans ni de coordination associée pour déployer la solution – cependant, la déployer à plusieurs entreprises peut être intéressant pour la montée en compétences. Une note de 2 a donc été attribuée à ce critère. Le groupement proposera des contrats de partenariats types qui permettront d'intégrer artisans, fabricants et entreprises de rénovation dans le déploiement de la solution en tant qu'offre : une note de 1 a été attribuée à ce critère. Enfin, il n'y a pas de nécessité d'avoir un coordinateur dédié pour mettre en œuvre la solution via l'offre qui la porte : une note de 2 a été attribuée à ce critère. Le rôle de coordinateur devient important si plusieurs lots sont engagés (par exemple, s'il y a mise en œuvre d'Elément'R et réfection de la toiture ou installation de nouveaux équipements techniques de chauffage/eau chaude/ventilation).

4.2.9.3. Passation potentielle de l'ensemble ou d'une partie de l'offre à d'autres acteurs

Nous imaginons qu'au fil des années, à mesure que la solution fait ses preuves, nous pourrons nous retirer progressivement du processus afin que d'autres acteurs puissent se l'approprier.

À court terme, les partenaires de l'équipe BLAU seront impliqués dans les différentes étapes d'un projet de rénovation avec la solution Elément'R, comme indiqué dans le schéma ci-dessous

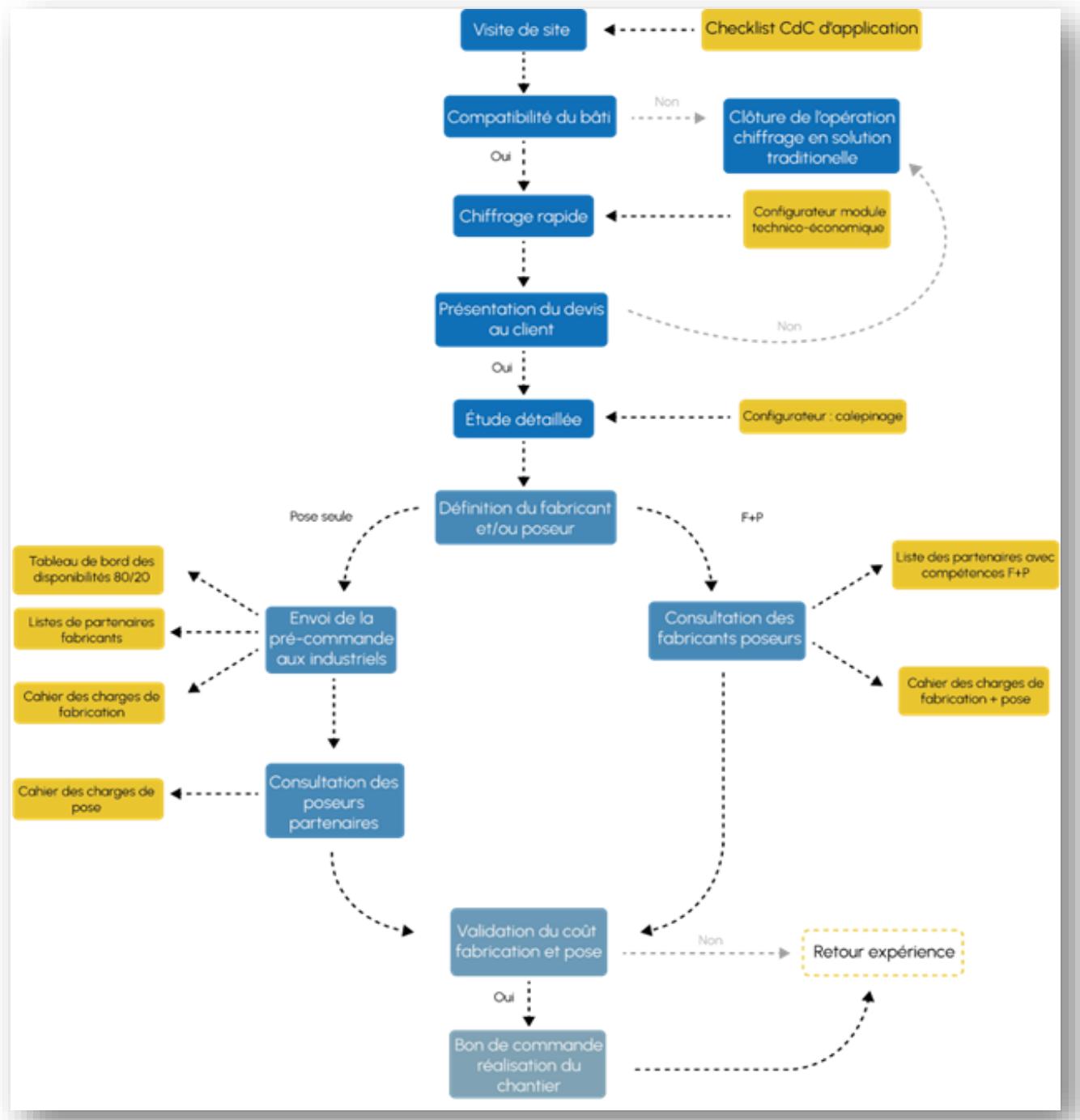


Figure 6 – Logigramme fonctionnel d'application – COURT TERME

À long terme, l'objectif est que d'autres maîtres d'œuvre et entreprises se saisissent de la solution Elément'R et l'utilisent avec une intervention moindre des partenaires de l'équipe BLAU.

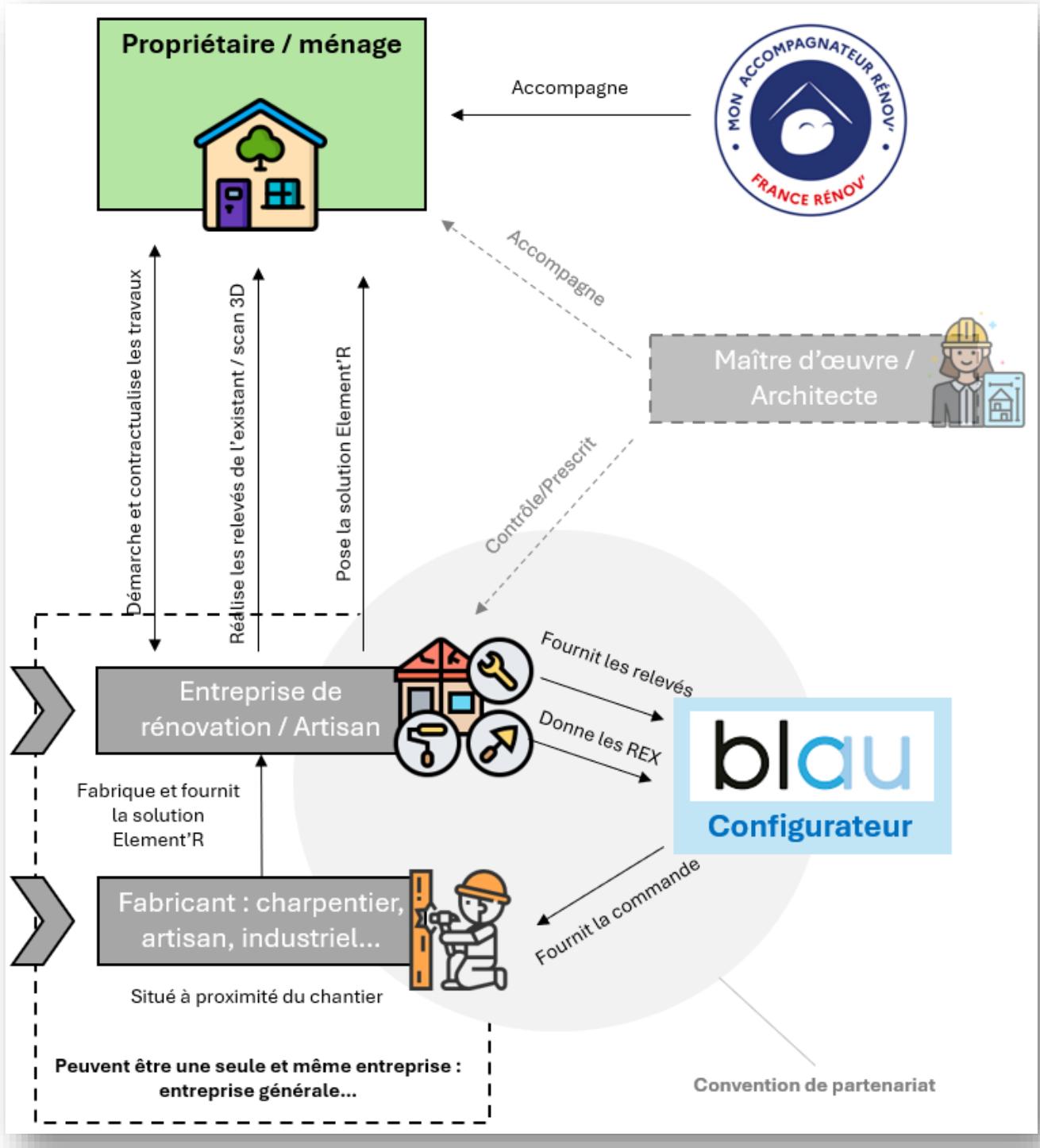


Figure 7 - Logigramme fonctionnel d'application – LONG TERME

En cas de rénovation collective citoyenne à l'échelle d'un quartier, avec plusieurs maisons dans un même quartier, de configurations et typologies architecturales équivalentes : le groupement d'achat collectif peut bénéficier dans ce cas de l'accompagnement de l'équipe MORICE ainsi que de la collectivité locale (notamment pour ce qui relève de la rénovation urbaine). Dans ce cas, l'accompagnement du collectif par un maître d'œuvre devient *primordial* :

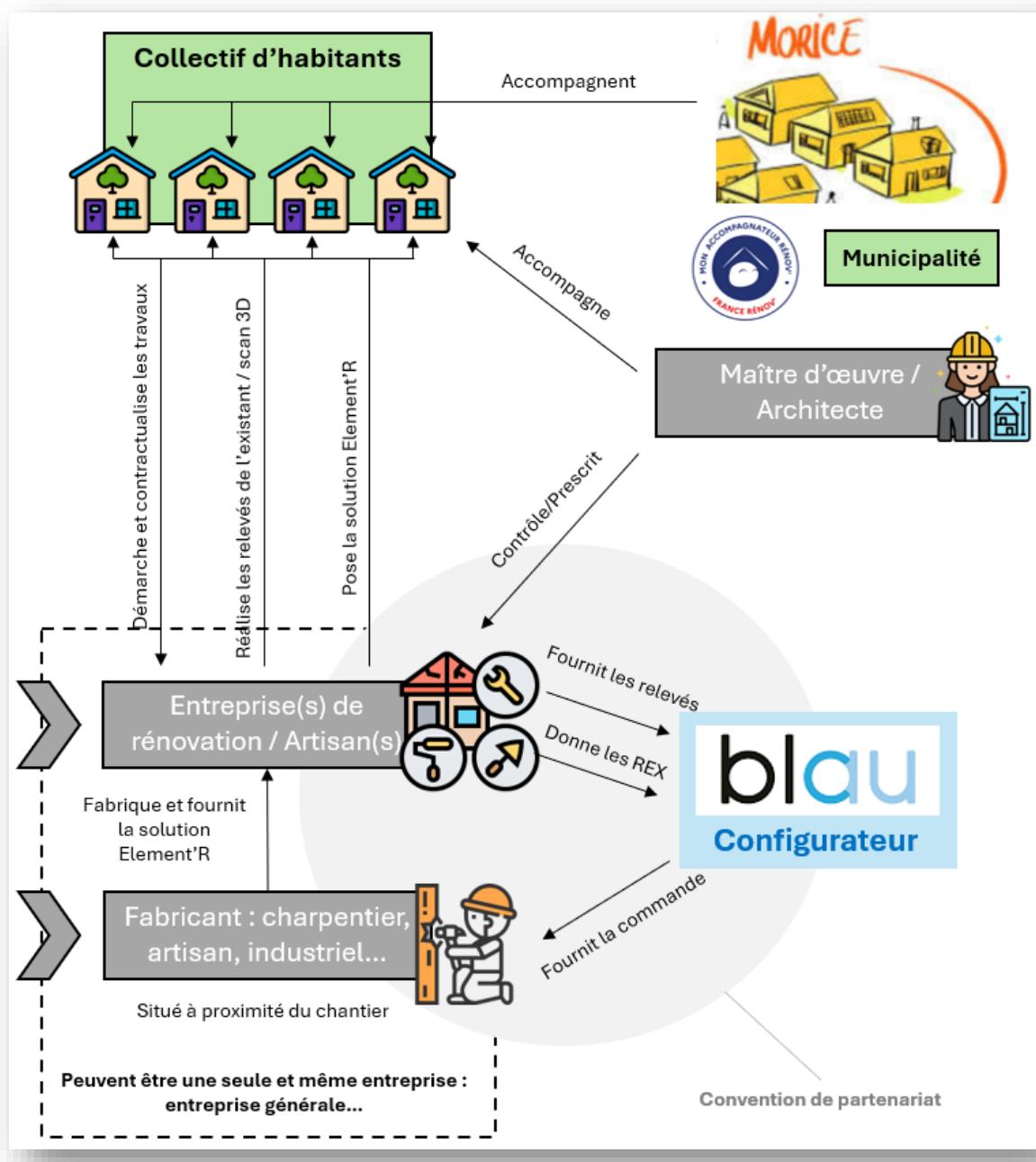
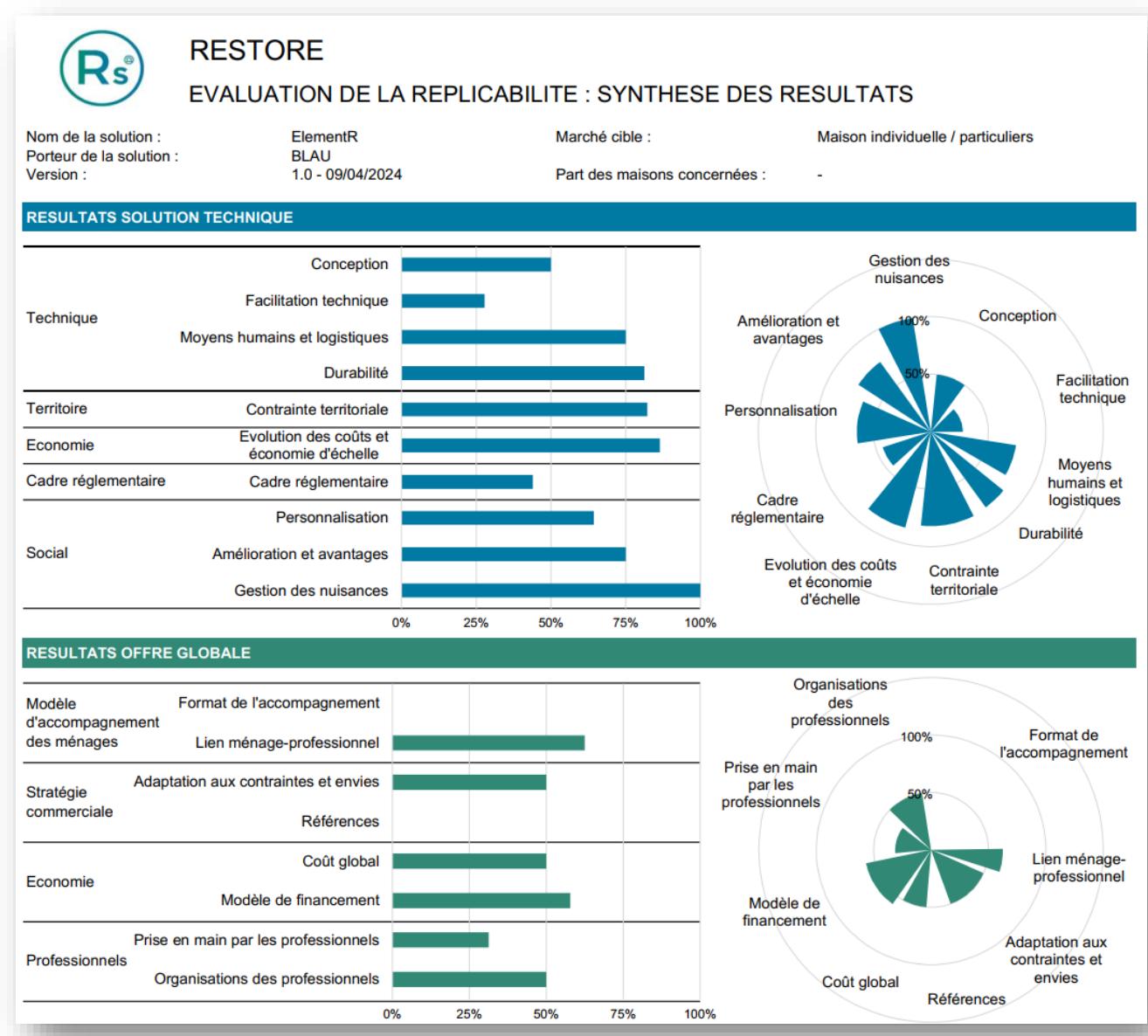


Figure 8 - Logigramme fonctionnel d'application – ACHAT COLLECTIF

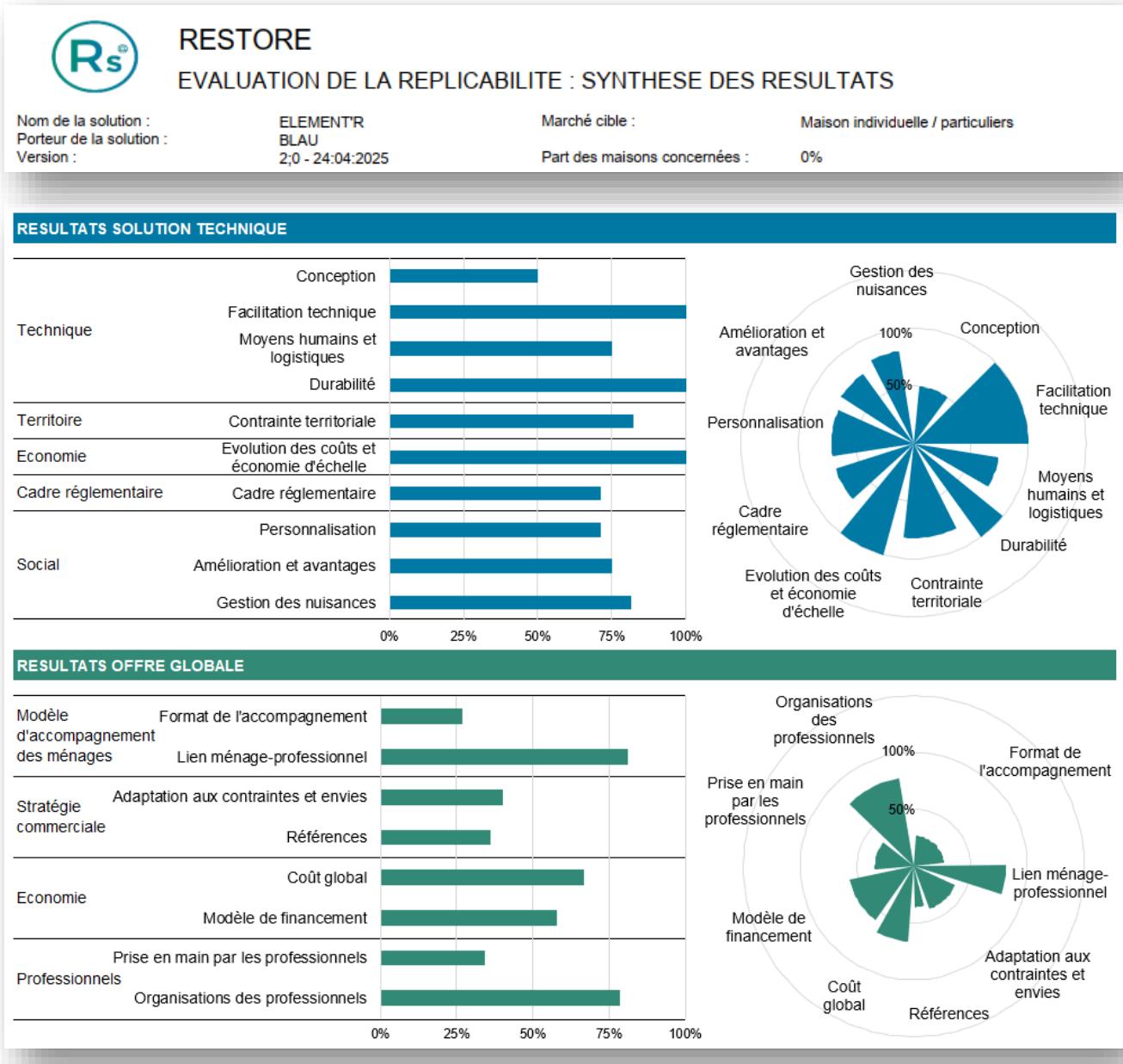
4.3. Résultats de l'outils d'analyse détaillée de réplicabilité Restore

Version 1 – Avril 2024



- Réplicabilité solution technique : **65 %**
- Réplicabilité offre globale : **35 %**

Version 2 – Avril 2025



- Réplicabilité solution technique : **81 %**
- Réplicabilité offre globale : **48 %**

4.4. Analyse des leviers majeurs

- Déploiement commercial : choc d'offre, prix attractif & configurateur, simplicité : désirabilité.
- Système de partage de la valeur qui incite les acteurs à fabriquer et poser la solution.

- Grande adaptabilité en termes de matériaux, aux capacités de production existantes, aux besoins des ménages.

4.5. Analyse des verrous majeurs

- Surcoût démarrage, capacité d'investissement et gestion de la trésorerie ;
- Assurabilité : nécessité d'obtention des avis techniques ;
- Instabilité de l'accessibilité de la solution car dépendante de la variabilité du mécanisme d'aides (MaPrimeRénov, CEE...) ;
- Eléments architecturaux pouvant avoir une influence sur le prix de l'offre :
 - Cas d'un RDC semi-enterré chauffé : quelle fixation du complexe/décaissement terre,
 - Sciage des appuis de fenêtres,
 - Dépose de l'escalier avant application du complexe
 - Élargissement des escaliers et balcon à la suite au rétrécissement de l'unité de passage après pose du complexe (usage),
 - Découpe des volets battants pour réemploi (à voir en fonction du matériau),
 - Déport/changement de la gouttière,
 - Agrandissement ouverture(s),
 - Dépose « parasites » /extension locataire en façade.

4.6. S'appuyer sur les leviers et limiter les verrous

Action à mener pour améliorer le processus :

4.6.1. Action 1

Définir les étapes de validation de la solution :

- Obtention d'une ATEX sur les premières opérations puis d'un avis technique validé par le CCFAT ;
- Consolidation du modèle économique puis brevetage de la solution (configurateur) ;
- Établissement du réseau de partenaires fabricants et poseurs ;

- Mise en place du configurateur et de l'application de suivi de la mise en œuvre, test et déploiement puis amélioration continue.

4.6.2. Action 2

Si une solution est soumise à un test de type ATEX avec un choix restreint de matériaux, réfléchir à la manière d'ouvrir ensuite à d'autres types de matériaux biosourcés (développement d'une gamme).

4.6.3. Action 3

Valider les schémas d'approvisionnement en matériaux bois et biosourcés, en fonction des territoires de déploiement.

4.6.4. Action 4

Identifier les réseaux d'entreprise et partenaires potentiels pour présenter et diffuser le concept dans le reste de la France (déjà amorcé).

4.6.5. Action 5

Recueillir les retours d'expérience des entreprises pour améliorer le process.

4.7. Potentiel ciblé de réplicabilité et déploiement territorial

Le potentiel ciblé de réplicabilité de la solution Elément'R a été analysé sous l'angle de sa faisabilité économique, par l'intermédiaire du business plan réalisé :

- En considérant 2 cas de figure possibles : avec ou sans remplacement des menuiseries.
- En fixant le prix de vente à l'avance : c'est le prix considéré comme acceptable par le marché (= par la demande) (méthode dite du **coût objectif**, par opposition à la méthode dite « total cost » ou « coût complet » qu'on observe habituellement sur le marché du bâtiment).
- En travaillant sur les **économies d'échelle** : prix de vente et structure de coûts analysés pour 1 maison seule, pour un ensemble de 50 maisons proches (= sur un même territoire), pour un ensemble de 200 maisons proches. Une dégression des prix est proposée en fonction du volume pour inciter les habitants à faire ensemble (achats collectifs, lien avec méthode Morice, etc.).

Ci-dessous, la structure économique (recettes et coûts) dans les 2 cas de figure analysés, pour 3 quantités de volume :

En € constant	SANS REMPLACEMENT DES FENÊTRES						AVEC REMPLACEMENT DES FENÊTRES					
	Pour 1			Pour 50			Pour 200			Pour 1		
Nb maisons	Prix de vente fixé	250	225	190	190 € HT/m ² de façade, men. ext. incluses		Prix de vente fixé	350	333	315 € HT/m ² de façade, men. ext. incluses		
	TOTAL PRODUITS	25 000	22 500	19 000	19 000 € HT/ logement		TOTAL PRODUITS	35 000	33 250	31 500 € HT/ logement		
CHARGES												
COMMERCIAUX	1 personne 1JH	450	450	450	450 € coût total employeur		1 personne 1JH	450	450	450 € coût total employeur		
BLAU	Gestion commande 1J	300	300	300	300 € coût total employeur		Gestion commande 1J	300	300	300 € coût total employeur		
	Frais généraux concepteur	10%	10%	10%			Frais généraux concepteur	10%	10%	10%		
	Marge concepteur	10%	10%	10%			Marge concepteur	10%	10%	10%		
	TOTAL concepteur	363	363	363	363 €		TOTAL concepteur	363	363	363 €		
FABRICANTS	Matériaux						Matériaux					
	Membrane en lin	3	2	2	2 € HT/m ² de façade		Membrane en lin	3	2	2 € HT/m ² de façade		
	Ossature bois (chevrons)	60	50	45	45 € HT/m ² de façade		Ossature bois (chevrons)	60	50	45 € HT/m ² de façade		
	OSB contreventement	15	10	10	10 € HT/m ² de façade		OSB contreventement	15	10	10 € HT/m ² de façade		
	Isolant Biofib Trio	25	22	20	20 € HT/m ² de façade		Isolant Biofib Trio	25	22	20 € HT/m ² de façade		
	Pare-pluie	5	4	3	3 € HT/m ² de façade		Pare-pluie	5	4	3 € HT/m ² de façade		
	Bardage (moyenne entre Equitone Tectiv)	60	50	45	45 € HT/m ² de façade		Bardage (moyenne entre Equitone Tectiv)	60	50	45 € HT/m ² de façade		
	TOTAL au m²	168	138	125	125 € HT/m² de façade		TOTAL au m²	248	213	195 € HT/m² de façade		
	TOTAL par logement	16 800	13 800	12 500	12 500 € HT		TOTAL par logement	24 800	21 300	19 500 € HT		
	Main d'œuvre						Main d'œuvre					
	5 personnes 1JH	1 060	1 060	1 060	1 060 € coût total employeur		7 personnes 1JH	1 480	1 480	1 480 € coût total employeur		
À vérifier	Transport	300	300	300	300 € HT		Transport	300	300	300 € HT		
	Immobilisations (usine...)	700	700	700	700 € HT		Immobilisations (usine...)	700	700	700 € HT		
	Frais généraux fabricants	10%	10%	10%			Frais généraux fabricants	10%	10%	10%		
	Marge fabricants	10%	10%	10%			Marge fabricants	10%	10%	10%		
	TOTAL fabricants	22 821	19 191	15 246	15 246 € HT		TOTAL fabricants	33 009	28 774	26 596 €		
		228,21	191,91	152,46	152,46 € HT/m² de façade			330,09	287,74	265,96 € HT/m² de façade		
POSEURS	Main d'œuvre						Main d'œuvre					
	Planification chantier 2J	430	430	430	430 € coût total employeur		Planification chantier 2J	430	430	430 € coût total employeur		
	Salariés 3J de pose à 2 (prep comprise)	1 270	1 270	1 270	1 270 € coût total employeur		Salariés 3J de pose à 2 (prep comprise)	2 120	2 120	2 120 € coût total employeur		
	Immobilisations (outils...)	200	200	200	200 € HT		Immobilisations (outils...)	200	200	200 € HT		
	Transport (0,5 €/km, 50km/j)	75	75	75	75 € HT		Transport (0,5 €/km, 50km/j)	75	75	75 € HT		

Pour chaque acteur, il y a également les coûts de main-d'œuvre, ceux liés au transport et aux immobilisations, ainsi que 10 % de frais généraux + 10 % de marge, considérant qu'on travaille avec des partenaires extérieurs qui ont besoin de rentrer dans leurs coûts.

Enfin, les dernières lignes (en vert) appelées **partage de la valeur** représentent le solde entre le prix de vente et la structure de coût (= EBITDA). On constate que pour 1 maison la valeur est négative, ce qui est accepté dans une approche à coût objectif dont la réussite dépend de sa capacité à aller vers de **grandes séries**.

Cette valeur est partagée entre les 3 acteurs majeurs du processus : BLAU, le fabricant et le poseur. L'idée est de créer un **intéressement** pour ces acteurs à déployer Elément'R. L'objectif est de construire un modèle attractif avec tous, pour que chacun y trouve son compte et qu'on réussisse le déploiement et donc la réplicabilité de la solution.

En € constant	SANS REMPLACEMENT DES FENÊTRES						AVEC REMPLACEMENT DES FENÊTRES								
	Pour 1			Pour 50			Pour 200			Pour 1			Pour 50		
Nb maisons	TOTAL CHARGES	26 023	22 393	18 449 €			TOTAL CHARGES			37 240	33 005	30 827 €			
	PARTAGE DE LA VALEUR	-1 023	107	551			PARTAGE DE LA VALEUR			-2 240	245	673			
30% BLAU		-307	32	165			BLAU			-672	73	202			
30% FABRICANTS		-307	32	165			FABRICANTS			-672	73	202			
40% POSEURS		-409	43	221			POSEURS			-896	98	269			

À ce stade, on constate que la valeur est :

- Négative pour 1 maison.
- Très légèrement au-dessus de l'équilibre pour 50 maisons.
- Positive pour 200 maisons.

Ensuite, le business plan prend forme par la **projection de volumes de vente sur plusieurs années** (en € constant pour le moment) :

En € constant	Année 0	Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5	Année 6	Année 7	Année 8	Année 9	Année 10	Année 11	Année 12	Année 13	Année 14	Année 15
En € constant	Année 0	Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5	Année 6	Année 7	Année 8	Année 9	Année 10	Année 11	Année 12	Année 13	Année 14	Année 15
Nb logements	0	1	5	10	50	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1000
Catégorie de volume		Pour 1	Pour 1	Pour 1	Pour 50	Pour 50	Pour 50	Pour 50	Pour 200	-5%	-5%					
% sans fenêtre	0	100%	80%	60%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%
% avec fenêtre	0	0%	20%	40%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%
Investissement (BLAU)	100 000	100 000	25 000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Apport fonds propres (BLAU)																
Emprunt (BLAU)	500 000															
Recettes totales (k€)	25,00	135,00	290,00	1 500,00	2 787,50	5 575,00	8 362,50	11 150,00	12 625,00	15 150,00	17 675,00	20 200,00	22 725,00	23 987,50	23 987,50	
Charges totales (k€)	26,02	141,33	305,10	1 581,59	2 769,92	5 539,84	8 309,76	11 079,68	12 318,95	14 782,74	17 246,53	19 710,32	22 174,11	23 428,51	23 428,51	
- Commerciaux (k€)	0,45	2,25	4,50	22,50	45,00	90,00	135,00	180,00	225,00	270,00	315,00	360,00	405,00	450,00	450,00	
- BLAU (k€)	0,36	1,82	3,63	18,15	36,30	72,60	108,90	145,20	181,50	217,80	254,10	290,40	326,70	344,85	344,85	
- Fabricants (k€)	22,62	124,29	268,96	1 395,74	2 398,22	4 796,44	7 194,66	9 592,88	10 460,45	12 552,54	14 644,63	16 736,72	18 828,81	19 874,86	19 874,86	
- Poseurs (k€)	2,39	12,98	28,01	145,20	290,40	580,80	871,20	1 161,60	1 452,00	1 742,40	2 032,80	2 323,20	2 613,60	2 758,80	2 758,80	
Valeur partagée (k€) (=EBITDA)	-1,02	-6,33	-15,10	-81,59	17,58	35,16	52,74	70,32	106,05	167,26	248,47	489,68	550,89	558,99	558,99	
- BLAU (k€)	-1,02	-6,33	-15,10	-81,59	5,27	10,55	15,82	21,10	91,81	110,18	128,54	146,90	165,27	167,70	167,70	
- Fabricants (k€)					5,27	10,55	15,82	21,10	91,81	110,18	128,54	146,90	165,27	167,70	167,70	
- Poseurs (k€)					7,03	14,06	21,10	28,13	122,42	146,90	171,39	195,87	220,36	223,60	223,60	
Solde BLAU (€)	400 000	298 977	240 443	198 143	89 358	67 432	50 780	39 402	33 298	97 913	180 891	282 232	401 936	540 003	680 501	821 000
Remboursement prêt (€)		-27 200	-27 200	-27 200	-27 200	-27 200	-27 200	-27 200	-27 200	-27 200	-27 200	-27 200	-27 200	-27 200	-27 200	
Trésor BLAU (€)	400 000	271 777	213 243	170 943	62 158	40 232	23 580	12 202	6 098	70 713	153 691	255 032	374 736	512 803	653 301	793 800

Jusqu'en année 4, les prix/coûts correspondent à ceux pour 1 maison seule. Ensuite, de l'année 5 à l'année 8, ce sont ceux pour 50 maisons : on considère que parmi les centaines de logements rénovés, il y en a qu'on pourra regrouper à l'échelle d'un ou plusieurs territoires (en considérant par exemple des démarches collectives à l'échelle quartier).

Puis ce sont ceux pour 200 maisons à partir de l'année 9, etc. À partir de l'année 10 : on peut se permettre d'abaisser encore de 5 % le prix de vente, au vu du volume traité.

La ligne d'investissement correspond aux fonds avancés par BLAU pour lancer le projet. 100 k€ en année 0 correspondant à un ETP + des dépenses externes (communication, etc.), puis à nouveau la même chose en année 1 et seulement 25 k€ en année 2, en considérant que la solution est lancée sur le marché. La ligne d'emprunt correspond à un montant de prêt pour financer ces dépenses ainsi que les recettes « négatives » lors des 1^{res} années (500 k de prêt à 3 % sur 25 ans pris en hypothèse).

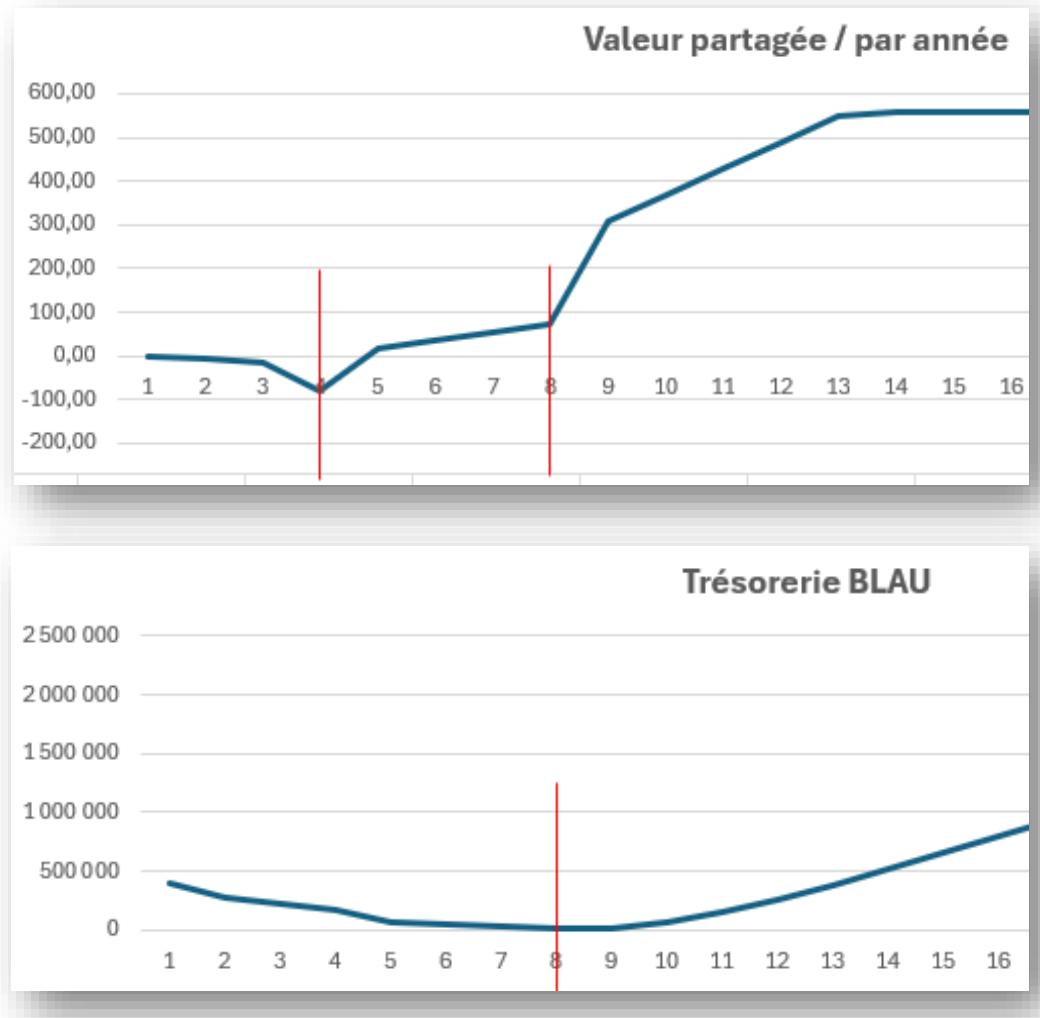
Les premières années où la valeur partagée est négative (= signifie que les charges sont plus importantes que les recettes), cette valeur négative n'est affectée qu'à BLAU, en considérant que les autres acteurs ne porteront pas ce risque avec BLAU, i.e. qu'ils souhaiteront être rémunérés dans tous les cas. C'est à partir de l'année où la valeur

devient positive (année 5) qu'elle est distribuée suivant la logique gagnant-gagnant présentée précédemment.

Enfin, les 3 dernières lignes traitent de la trésorerie (fonds de roulement/cash-flow) de BLAU. L'objectif est qu'on ne soit jamais en dessous de 0.

Les messages clés issus de ces travaux sont les suivants :

1. Avec ces hypothèses, la solution rapporte de l'argent à partir de **l'année 5**, qui correspond à 100 maisons rénovées sur une année. Autrement dit : avec ces hypothèses, la réplicabilité de la solution est avérée à partir de **100 maisons rénovées par an**.
2. On est bien dans une logique de **déploiement sériel** : le coût est fixé d'entrée, et ce sont les grandes séries qui permettent des gains à terme. Les coûts investis ne sont pas répercutés sur le prix de vente des premières maisons rénovées, mais récupérés lorsque les parts de marché atteintes sont suffisantes.
3. Cependant, les hypothèses prises, dépendant toutes de plusieurs paramètres, sont structurantes pour la consolidation de ces résultats.
4. Le business plan a été construit pour qu'on puisse faire les regroupements qu'on souhaite entre les acteurs de la chaîne de valeur : si on imagine une entreprise du bâtiment qui intègre l'atelier de préfabrication, on peut regrouper les postes « commerciaux », « fabricants » et « poseurs » pour avoir une idée du résultat global.
5. Les courbes d'analyse révèlent que :
 - Ce sont bien les **changements de rapport prix de vente/coûts en fonction du volume** qui permettent les évolutions significatives de valeur partagée (voir les « accélérations » en années 5 et 9).
 - Du côté de la trésorerie de BLAU, le **montant d'investissement nécessaire** s'élève à 500 k€. Le point bas est en année 8, puis le volume et les recettes associées permettent de « décoller » (mais il faut imaginer très certainement d'autres lignes d'investissements futurs qui viendront atténuer cette hausse de trésorerie dans le temps).



Les grands résultats obtenus sont les suivants :

Solution sans remplacement des menuiseries	Court terme	Moyen terme	Long terme
	Année	2026	2030
Cout moyen par logement	250 € HT/m ² de façade	225 € HT/m ² de façade	< 200 € HT/m ² de façade
Nb de logements rénovés	Entre 1 et 5/an	Autour de 200/an	Autour de 1 000/an

ANNEXE 1: RÉSULTATS DÉTAILLÉS



RESTORE

GRILLE D'ANALYSE DE LA REPLICABILITÉ

Colonne à renseigner

Echelle	Catégorie	Facteur	N° indicateur	Importance indicateur	Indicateur	Guide de notation	Pts	ELEMENT'R - 2;0 - 24:04:2025
Solution technique	Technique	Conception	1	Essentiel	Adaptabilité de la solution à différents systèmes constructifs et/ou des particularités architecturales de la maison (mitoyenneté, façade avec balcon ou autres points particuliers, locaux non chauffés attenants, escaliers extérieurs...)	La solution ne dépend pas de l'architecture ou est totalement modulable La solution est partiellement modulable avec des freins architecturaux ou techniques La solution est peu modulable et s'adresse à une problématique spécifique	2 1 0	1
			2	Essentiel	Aggrandissement de l'emprise extérieure de la maison après travaux qui peuvent impliquer des dépôts de permis, des difficultés avec les bâtiments voisins ou des impossibilités dans certains cas (exemples : ITE, double-peau, ...)	Non Oui, ITE ou double peau Oui, extension et/ou surélévation	2 1 0	1
			3	Important	Nécessité de réaliser des études complémentaires (étude de structure, sol, amiante, etc)	Sans nécessité Nécessité par les professionnels en charge de la rénovation Nécessité par un expert tiers	2 1 0	1
		Facilitation technique	4	Essentiel	Bonne définition des pré-requis techniques de mise en œuvre de la solution (conditions liée au bâtiment initial qui impactera la mise en œuvre, par exemple l'état des supports et travaux préparatoires)	Pré-requis détaillés Pré-requis définis partiellement Pré-requis non définis	2 1 0	2
			5	Important	Existence de documentation technique à destination des professionnels pour la mise en œuvre de la solution (guide de mise en œuvre, calepin de chantier, carnets de détails)	Existence de détails constructifs pour le traitement des interfaces entre corps d'états / solution adaptable en fonction de la situation Existence de détails constructifs pour le traitement des interfaces entre corps d'états / solution figée à une seule configuration	2 1	2
			6	Essentiel	Existence de documentation technique à destination des professionnels pour la mise en œuvre de la solution (guide de mise en œuvre, carnet détails)	Pas de détails constructifs sur les interfaces entre corps d'état Documentation technique détaillée et complète Documentation technique partielle ou peu détaillée Pas de documentation technique	0 2 1 0	2
			7	Essentiel	Solution technique propriétaire ou libre de droit	Solution libre de droit et largement diffusée Solution libre de droit ou technique basique Solution brevetée / propriétaire	2 1 0	2
		Moyens humains et logistiques	8	Essentiel	Complexité de mise en œuvre de la solution - compétences nécessaires sur chantier ou en conception dédiée au projet	Pas de formation spécifique à la solution nécessaire Formation spécifique nécessaire par un réseau de professionnels Formation spécifique nécessaire par le porteur de solution	2 1 0	1
			9	Essentiel	Complexité liée aux engins/matériel nécessaires pour le chantier (disponibilité et facilité à utiliser et contraintes d'accessibilité à la parcelle)	Équipement classique des professionnels et peu contraignant Équipement contraignant qui réduit le nombre de maisons cibles Équipement spécifique qui réduit le nombre de maisons cibles et le nombre de professionnels capables de mettre la solution en œuvre	2 1 0	2
		Durabilité	10	Essentiel	Robustesse - Besoins de maintenance	Les composants sont choisis pour leur durée de vie élevée - peu de besoins de maintenance et à la portée des particuliers Les composants/matériaux utilisés nécessite une maintenance régulière (entre 5 & 10 ans) par un professionnel Les composants/matériaux utilisés sont sensibles au vieillissement ou fragiles - Une maintenance par des spécialiste est nécessaire	2 1 0	2
			11	Important	Adaptabilité à l'économie circulaire (utilisation de matériaux de réemploi, démontabilité, préservation des matériaux en fin de vie pour réemploi, recyclabilité des matériaux)	Oui amont & aval : , plan de déconstruction défini, éléments réemployables et pouvant être issus d'une filière de réemploi existante ou en cours de développement Oui amont : éléments issus du recyclage ou du réemploi Oui aval : plan de déconstruction défini, éléments recyclables ou réutilisables pour des usages inférieurs, pas d'utilisation significative possible d'éléments issus du réemploi Non, pas d'utilisation significative possible d'éléments issus du réemploi	2 1 1 0	2



RESTORE

GRILLE D'ANALYSE DE LA REPLICABILITÉ

 Colonne à
renseigner

Echelle	Catégorie	Facteur	N° indicateur	Importance indicateur	Indicateur	Guide de notation	Pts	ELEMENTR - 2;0 - 24:04:2025
Solution technique	Territoire	Contrainte territoriale	12	Essentiel	Nécessité d'avoir des installations techniques spécifiques sur le territoire (équipements, outils, infrastructures de fabrication, moyens logistiques)	Ne nécessite pas d'installation technique spécifique	3	3
						Nécessité des installations techniques courantes, maillage territorial déjà présent	2	
			13	Important	Possibilité d'adapter les matériaux de la solution aux matières premières disponibles localement	Nécessité des installations techniques rares ou non disponibles sur le territoire local	1	
						Les matériaux de la solution ne peuvent pas évoluer	0	
	Évolution des coûts et économie d'échelle	Évolution des coûts et économie d'échelle	14	Utile	Gestion des pollutions ou déteriorations de l'environnement immédiat liées au chantier	Plusieurs variantes de la solution sont possibles avec d'autres matériaux pouvant s'adapter à plusieurs contextes géographiques	2	2
						Une variante de la solution est possible avec d'autres matériaux pouvant s'ancrer dans un contexte local	1	
			15	Essentiel	Sensibilité à un risque naturel	Les matériaux de la solution ne peuvent pas évoluer	0	
						Moins de risques de pollutions qu'un chantier classique	2	
			16	Important	Variabilité du coût unitaire lors de son transfert d'une typologie à une autre et d'un chantier à un autre	Plus de risques de pollutions qu'un chantier classique	1	
						Des risques de pollutions identifiés	0	
Solution technique	Juridique / Réglementaire	Cadre réglementaire	17	Important	Potentiel d'économies d'échelle lors de chantiers groupés simultanés (standardisation des rénovations, recours à des commandes/fabrications en grande quantité, etc.)	Moins sensible à un risque naturel qu'une rénovation traditionnelle	2	2
						Sensible avec des conséquences sur le chantier	1	
			18	Essentiel	Potentiel d'économies d'échelle au fur et à mesure des chantiers successifs (courbe d'apprentissage importante, amortissement des investissements par l'efficacité de la mise en œuvre, etc.)	Sensible interdiction de mise en œuvre	0	
						Prix transparent (variation<5%)	2	
						Devis prédictible (5%<variation<=30%)	1	
	Social	Personnalisation	19	Important	Nécessité d'une autorisation administrative	Devis imprédictible (variation>30%)	0	2
						Economie d'échelle substantielle (>10%) ou à partir de 2 chantiers	2	
			20	Important	Adaptabilité de la solution au sens des futures évolutions réglementaires (rénovation performante et bas carbone)	Economie d'échelle mineure (<10%) ou à partir de 10 chantiers	1	
						Aucune économie d'échelle	0	
						Economie d'échelle substantielle (>10%) ou à partir de 2 chantiers	2	
			21	Essentiel	Niveau d'assurabilité de la solution	Economie d'échelle mineure (<10%) ou à partir de 10 chantiers	1	
						Aucune économie d'échelle	0	
			22	Utile	Adaptabilité à une volonté environnementale plus ou moins poussée (performance énergétique supérieure, bilan carbone plus faible grâce aux matériaux ou autres, meilleure durabilité)	Tous les procédés constructifs utilisés sont des techniques courantes au sens de la C2P	3	2
						La plupart des procédés constructifs utilisés sont des techniques courantes au sens de la C2P	2	
						Quelques procédés constructifs utilisés sont des techniques courantes au sens de la C2P	1	
						Aucun des procédés constructifs utilisés ne sont des techniques courantes au sens de la C2P	0	
						Adaptable à un large choix de matériaux	2	
			23	Important	Possibilité d'autoconstruction encadrée	Adaptable marginalement	1	1
						Non	0	
						Oui pour la plupart des postes, représentant une économie financière substantielle (>30%)	2	
			24	Essentiel	Impact sur la surface habitable	Oui pour certains postes, représentant économie financière mineure (10-30%)	1	1
						Non	0	
						Positif (extension ou requalification d'espaces annexes en surface habitable)	2	
			25	Essentiel	Adaptabilité de la solution aux considérations esthétiques des ménages	Neutre	1	2
						Négatif (perte de surface)	0	
						Esthétique à choisir/Solution non visible	2	
						Esthétique à choisir selon un panel prédefini	1	
						Non	0	


RESTORE
GRILLE D'ANALYSE DE LA REPLICABILITE

 Colonne à
renseigner

Echelle	Catégorie	Facteur	N° indicateur	Importance indicateur	Indicateur	Guide de notation	Pts	ELEMENT'R - 2;0 - 24:04:2025
Solution technique	Social	Amélioration et avantages	26	Essentiel	Amélioration ou déterioration de la qualité architecturale : confort intérieur (acoustique, thermique, lumineux, ...), aspect visuel, aménagement	Qualité architecturale améliorée Qualité architecturale identique/proche Qualité architecturale dégradée	2 1 0	1
			27	Essentiel	Solution significativement avantageuse (coût, temps, complexité, ...) pour le ménage, les entreprises, la maîtrise d'œuvre	Oui, pour plusieurs de ces acteurs Oui, mais seulement pour un de ces acteurs Non, les avantages sont difficilement tangibles	2 1 0	
		Gestion des nuisances	28	Essentiel	Possibilité de réaliser les travaux en site occupé	Travaux peuvent être réalisés en site occupé avec gêne minime pour les occupants Travaux peuvent être réalisés en site occupé avec gêne importante et ponctuelle / gêne moyenne mais longue pour les occupants Travaux nécessitant l'absence ponctuelle des occupants mais sans déménagement nécessaire Travaux nécessitant l'absence des occupants et le déménagement de la maison	3 2 1 0	2
			29	Important	Existence de nuisances pour les voisins (acoustiques, visuelles, olfactives, boues, végétation, stockage chantier, trafic des véhicules, etc)	Les travaux peuvent être réalisés sans gêne pour les voisins Les travaux peuvent être réalisés avec gêne minime pour les voisins Les travaux sont réalisés avec gêne forte pour les voisins	2 1 0	
			30	Utile	Niveau d'intervention du ménage à l'usage - risque de mésusage (équipements techniques ou systèmes constructifs nécessitant l'action ou le pilotage par l'usage)	Solution insensible au comportement des occupants - les habitudes des occupants sont inchangées Solution sensible au comportement des occupants - la solution permet d'améliorer le confort par des gestes simples et intuitifs des occupants Solution sensible au comportement des occupants - contraint sur le comportement sensible au mésusage	2 1 0	


RESTORE
GRILLE D'ANALYSE DE LA REPLICABILITE

 Colonne à renseigner

Echelle	Catégorie	Facteur	N° indicateur	Importance indicateur	Indicateur	Guide de notation	Pts	ELEMENT'R - 2:0 - 24:04:2025
Offre globale	Modèle d'accompagnement des ménages	Format de l'accompagnement	31	Essentiel	Existence d'un contact clientèle permettant d'expliquer l'offre de rénovation	Oui, en présentiel dans des guichets Oui, par contact téléphonique Oui, par un site internet avec un BOT Non	3 2 1 0	0
			32	Essentiel	Existence d'une première estimation financière du coût de l'offre de rénovation	Oui, fourniture d'une estimation personnalisée par des retours d'expériences de rénovations similaires Oui, fourniture de ratios de prix non personnalisés sur la base d'une fourchette de prix Non	2 1 0	1
			33	Important	Possibilité de réaliser une visite de site incluse dans l'offre de rénovation	Oui, incluse dans l'offre Possible mais non incluse de base Non	2 1 0	1
			34	Important	Etablissement d'un plan de rénovation contenant des scénarios de rénovation avec les bénéfices chiffrés en fonction des actions envisagées, en particulier permettant de planifier une rénovation par étape par étape (comme le fait la partie préconisation de travaux d'un audit énergétique)	Oui, plusieurs scénarios de rénovation avec investissements, gains énergétiques et temps de retour précis (simulation thermique) Oui, plusieurs scénarios de rénovation avec investissements, gains énergétiques et temps de retour estimatifs (ratios) Non, pas d'estimation personnalisée des bénéfices de la rénovation	2 1 0	0
			35	Essentiel	Accompagnement administratif des ménages : dossier d'aides, dépôts des démarches administratives en mairie, ...	Oui, pour toutes les démarches Oui, pour quelques démarches Non	2 1 0	1
			36	Essentiel	Contrôle de la qualité de réalisation des travaux prévu dans le chiffrage de l'offre de rénovation	Oui, pendant et après les travaux Oui, pendant les travaux Non	2 1 0	
		Lien ménage-professionnel	37	Essentiel	Complexité de la contractualisation entre le ménage et les professionnels	Contrat unique Plusieurs contrats mais avec une coordination (par exemple parce que les entreprises sont en groupement) Plusieurs contrats indépendants, sans coordination prévue au niveau contractuel	2 1 0	1
			38	Important	Existence d'informations pour le ménage sur son parcours de rénovation via l'offre (étapes administratives, étapes du chantier, intervention des différents professionnels, ...)	Informations détaillées qui permet au ménage de prévoir précisément tout son parcours et les étapes les impliquant particulièrement (libération de la maison, préparation des documents administratifs, ...) Informations donnant une idée globale des étapes qui l'attendent dans la rénovation via l'offre Pas d'information spécifiques à l'offre pour expliquer au ménage son parcours	2 1 0	1
	Stratégie commerciale	Adaptation aux contraintes et envies	39	Essentiel	Adaptabilité de l'offre à des actions de rénovation déjà effectuées	Oui, adaptable, quelques que soient les gestes précédents Oui adaptable à une grande variété de gestes rénovation Oui mais adaptable seulement à certains gestes de rénovation Non, nécessite de tout traiter	3 2 1 0	1
			40	Important	Existence d'un diagnostic détaillé avant rénovation intégré dans l'offre	Oui, un audit énergétique complet de l'état existant du bâtiment avec prise en compte des pathologies Oui, Diagnostic plus succinct comme un DPE ou autre diagnostic existant rapide Non	2 1 0	0
			41	Utile	Prise en compte du confort d'hiver et d'été à partir des données météorologiques actuelles et futures (>30ans)	Oui, prise en compte du confort d'été et d'hiver futurs Oui, prise en compte du confort d'été et d'hiver avec les données météorologiques du présent	2 1	2
			42	Important	Possibilité d'un accompagnement à l'atteinte d'un niveau meilleur que BBC reno	Oui Non	1 0	
		Références	43	Essentiel	Travaux de rénovation, hors travaux permettant des gains énergétiques, inclus dans l'offre de rénovation	Oui, tous travaux choisis par le propriétaire Oui, travaux prédefinis dans l'offre de rénovation au choix Non	2 1 0	1
			44	Essentiel	Présence de références chantiers	Plusieurs maisons déjà rénovées Une maison déjà rénovée Démonstrateur échelle réduite/modélisation informatique Aucun démonstrateur	3 2 1 0	1
			45	Utile	Possibilité que la viabilité de l'offre soit démontrée/présentée par des retours d'expérience de propriétaires ayant déjà réalisé les travaux	Oui, en direct lors de conférences, discussions, etc Oui, sous forme de guides, questionnaires de satisfaction ou FAQ Non	2 1 0	1


RESTORE
GRILLE D'ANALYSE DE LA REPLICABILITÉ

 Colonne à renseigner

Echelle	Catégorie	Facteur	N° indicateur	Importance indicateur	Indicateur	Guide de notation	Pts	ELEMENT'R - 2:0 - 24:04:2025
Offre globale	Economie	Coût global	46	Essentiel	Analyse en coût global incluse dans l'offre	Oui, sur la base des consommations réelles et de l'audit énergétique Oui, sur la base des consommations réelles Oui, sur la base de ratio de consommations Non	3 2 1 0	1
			47	Essentiel	Montant de l'investissement hors aides et subventions	<500€/m ² 500€/m ² <montant<=1000€/m ² >1000€/m ²	2 1 0	
		Modèle de financement	48	Essentiel	Etablissement d'un plan de financement dans l'offre de rénovation	Modèle Tiers-financement : montage financier particulier supplplantant l'investissement des ménages Modèle Tout compris : aides déduites du montant travaux Modèle Coordination : accompagnement démarches aides Modèle Facilitation : présentation aides disponibles Aucun modèle	4 3 2 1 0	1
			49	Important	Adaptabilité à une rénovation par étape / étalement des investissements	Oui, rénovation lourde étagée possible Non, rénovation lourde imposée en un seul coup ou alors pas de rénovation lourde possible	1 0	
			50	Essentiel	Variantes techniques prévues en fonction des moyens des ménages (solutions éco / premium)	Le plan de rénovation s'adapte complètement aux ménages Le plan de rénovation prévoit des variantes financières Le budget ne guide pas la solution technique	2 1 0	
			51	Important	Facilité à reproduire le schéma de financement tiers-payant	Oui, modèle réplicable en droit privé Oui, schéma approuvé à l'échelle nationale Oui, mais démarche innovante Non, démarche non testée	3 2 1 0	
			52	Essentiel	Existence de guides méthodologiques (étape par étape) pour professionnels pour déployer l'offre globale	Existence d'un guide détaillé Existence d'un guide incomplet Non existence d'un guide	2 1 0	
	Professionnels	Prise en main par les professionnels	53	Essentiel	Adéquation avec les capacités de la filière sur le territoire (main d'œuvre qualifiée)	Mobilise des filières déjà présentes dans les territoires Mobilise des filières existantes mais inégalement distribuée entre les territoires - filières en manque de recrutements Mobilise des compétences rares ou nécessite de monter des filières aujourd'hui inexistantes ou balbutiantes	2 1 0	2
			54	Essentiel	Présence de formations pour les professionnels du bâtiment permettant la réalisation des rénovations de l'offre	Oui, en quantité importante et pour plusieurs professions Oui, en quantité faible et pour peu de professions Non	2 1 0	
			55	Utile	Accompagnement dédié aux décideurs locaux afin qu'ils puissent participer au déploiement de l'offre	Présence de formation dédiée Documentation, support de communication diffusés aux décideurs locaux Pas de stratégie de communication particulière envers les décideurs locaux	2 1 0	
			56	Important	Existence d'un réseau de professionnels permettant de diffuser l'offre	Existence d'un réseau de professionnels déjà porteur de l'offre ou d'un guichet permettant aux professionnels de se rassembler et s'informer Existence d'un réseau de professionnels susceptible de diffuser l'offre Pas de réseau identifié	2 1 0	
		Organisations des professionnels	57	Important	Regroupement de professionnels nécessaire pour la mise en place de l'offre	Ne nécessite pas des groupements de professionnels Nécessite des groupements de professionnels Nécessite des groupements de professionnels ayant l'habitude de travailler ensemble	2 1 0	2
			58	Important	Outils mis en place pour faciliter l'intégration des artisans, entreprises ou maîtres d'œuvre dans l'offre (contrats préremplis, schémas clairs des interactions avec les autres pros, accompagnement administratif)	Outils et accompagnement complets Accompagnement partiel ou quelques outils proposés Pas d'accompagnement prévu, et aucun outil proposé	2 1 0	
			59	Essentiel	Nécessité et spécificités du coordinateur pour mettre en œuvre l'offre	Compétences répandues ou pas de coordination nécessaire Profil nécessaire à la coordination assez spécifique (compétences sur plusieurs lots ou autres) Profil nécessaire à la coordination très spécifique (compétences sur plusieurs lots ou autres)	2 1 0	

ANNEXE 2 : DESCRIPTION DES TYPOLOGIES VISÉES PAR LA GAMME DE SOLUTIONS DÉVELOPPÉES

Type B2.1 – Maison autonome 1946-1968

La [maison Courant-Lemaître](#) est construite à la reconstruction après la fin de la seconde guerre mondiale et jusqu'à la fin des années 60. Elle se retrouve surtout en périphérie de ville, dans des quartiers pavillonnaires homogènes, souvent autonome avec jardin.



Figure 9 - Isométrie type B2.1: maison Courant-Lemaître autonome

De la simple petite maison jumelée à la belle demeure, le type constructif est souvent le même : maçonnerie de qualité en brique creuse et parpaing, avec cloisons en carreaux creux de terre cuite maçonnés. Tous les enduits intérieurs sont faits en plâtre (épaisseur 1 à 2 cm). Les planchers bas et planchers intermédiaires sont en béton poutrelles/hourdis. Les planchers hauts et rampants de toiture sont en plâtre sur lattis de bois. À l'état initial (construction d'origine), l'isolation thermique est quasi inexistante. Vu de l'extérieur, la maison se distingue par une forme rectangulaire, à la fois simple (la hauteur des murs se cantonne la plupart du temps à un seul niveau) mais avec un côté légèrement cossu dans ses attributs : niveau principal avec des murs enduits surmontant un sous-sol complet, sous-sol généralement surélevé et construit en pierre de pays.

On remarque quelques particularités en façades :

- La présence d'escalier accolé en façade ;
- Un léger décroché de façade entre les deux niveaux ;
- Un premier niveau souvent semi-enterré ;
- Des encadrements de fenêtre parfois en extrusion.

La toiture est souvent à 4 pans et couverte en tuiles mécaniques, les ouvertures (fenêtres et lucarnes de toit) sont de taille confortable, il y a souvent des terrasses en béton le long de certains murs avec un escalier extérieur permettant d'accéder à l'entrée de la maison. Les angles voire les murs entiers sont parfois habillés en parements de pierres.

De l'extérieur, la maison revêt un aspect qui n'a rien d'exceptionnel : elle pourra supporter une ITE des murs avec finition enduit ou finition bardage.

Principales caractéristiques :

- Maison non isolée à sa construction présentant un important gisement d'économie d'énergie ;
- Bon niveau d'inertie thermique qui sera valorisée par une ITE des murs, laquelle permettra de couper le pont thermique du plancher intermédiaire ;
- L'éclairement naturel est souvent très convenable grâce à la présence de larges fenêtres et portes-fenêtres ;
- Les plâtres traditionnels fournissent des surfaces de qualité.

Type B2.2 – Maison en bande 1946-1968

La [maison en bande](#) constitue une variante de la maison autonome. Elle partage ainsi des caractéristiques communes avec celle-ci mais diffère par son agencement en bande, où plusieurs unités d'habitation sont alignées les unes à côté des autres, partageant des murs mitoyens. Cette disposition permet une utilisation efficace de l'espace dans les zones urbaines où le terrain est souvent limité et précieux.



Figure 7 – Élévations type B2.2 : maison en bande jumelée

Elle est généralement conçue avec un entresol semi-enterré, un niveau habitation et un étage et/ou un comble aménagé.