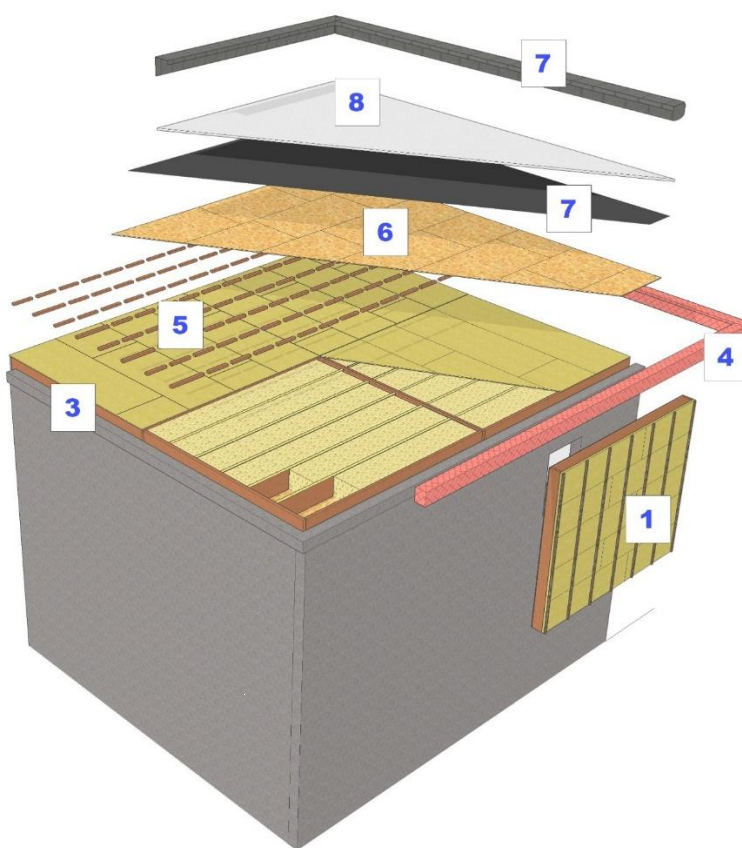


GUIDE RÉPLICABILITÉ Crealead

Décembre 2025



RAPPORT RESTORE



RÉDACTION

Équipe Crealead

COORDINATION

Hafiane CHERKAOUI

Billy RAKOTOMALALA (CSTB)

RELECTURE

Franck LEGUILLON (CSTB)

Rémi BOUCHIE (CSTB)

Madeleine DEVYS (CSTB)



1	OBJECTIF DE CE LIVRABLE.....	7
2	DESCRIPTION SUCCINCTE DE L'OFFRE INTÉGRÉE.....	7
2.1	Typologies visées par la gamme de solutions développée	7
2.2	Description de la gamme d'offres envisagées	9
2.3	Implantation territoriale	13
3	ÉTAT DE L'ART ET REX SUR DEMARCHES SIMILAIRES.....	14
4	ANALYSE INITIALE DU POTENTIEL DE RÉPLICABILITÉ DE L'OFFRE INTÉGRÉE	16
4.1	Méthodologie	16
4.2	Hypothèses	17
4.2.1	<i>Répliquabilité technique.....</i>	<i>17</i>
4.2.2	<i>Contraintes territoriales.....</i>	<i>21</i>
4.2.3	<i>Évolution des coûts et économies d'échelle</i>	<i>22</i>
4.2.4	<i>Cadre juridique / assurantiel / réglementaire</i>	<i>24</i>
4.2.5	<i>Contraintes / opportunités sociales.....</i>	<i>26</i>
4.2.6	<i>Modèles d'accompagnement des ménages</i>	<i>31</i>
4.2.7	<i>Stratégie commerciale.....</i>	<i>35</i>
4.2.8	<i>Hypothèses économiques</i>	<i>38</i>
4.2.9	<i>Réseaux professionnels et formations.....</i>	<i>41</i>
4.3	Résultats.....	44
4.4	Analyse des leviers majeurs.....	44
4.5	Analyse des verrous majeurs.....	50
5	PLAN D'ACTION POUR AMÉLIORER LA RÉPLICABILITÉ DE L'OFFRE INTÉGRÉE	53
5.1	S'appuyer sur les leviers et limiter les verrous	53
5.1.1	<i>Action 1.....</i>	<i>53</i>
5.1.2	<i>Action 2.....</i>	<i>53</i>
5.1.3	<i>Action 3.....</i>	<i>54</i>
5.1.4	<i>Action 4.....</i>	<i>54</i>
5.2	Potentiel cible de répliquabilité visé à terme	55
5.3	Vers la définition d'une stratégie de déploiement territorial.....	55
5.3.1	<i>Action 1.....</i>	<i>57</i>
5.3.2	<i>Action 2.....</i>	<i>57</i>

5.3.3	Action 3.....	58
5.3.4	Action 4.....	58
5.3.5	Action 5.....	59
5.4	Mise à jour de la grille d'autoévaluation, en s'appuyant sur les leviers définis dans la méthode.....	61
ANNEXE 1 : RÉSULTATS DÉTAILLÉS		64
ANNEXE 2 : RÉSULTATS DÉTAILLÉS APRÈS MISE À JOUR DE L'ÉVALUATION DE LA RÉPLICABILITÉ		65
ANNEXE 3 : SCHÉMA ET CHRONOLOGIE DE STRATÉGIE DE PORTAGE		68

INTRODUCTION

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

Les projets RENOSTANDARD et RESTORE s'appuient sur l'analyse architecturale du parc de maisons en France qui permet de faire ressortir des typologies de bâtiments aux caractéristiques constructives proches. Ces similarités permettent de concevoir des solutions de rénovation globales et performantes adaptées à toute une typologie de maisons qui pourront ensuite être ajustées en fonction du cas particulier de chaque maison (besoin du ménage, particularité du bâti, ...).

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

Pour concevoir des solutions innovantes, ont été lancés plusieurs appels à manifestation d'intérêt (AMI) à destination de groupements d'entreprises puis la sélection d'une combinaison d'offres adaptées à des modèles de bâtiments très courants. Les critères de choix des solutions ont tenu compte entre autres du potentiel des solutions pour répondre à la massification, de la complétude des groupements portant la solution, du potentiel de la solution à accéder rapidement au marché et bien sûr de 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 divers domaines scientifiques ou techniques pour appuyer les équipes sur la consolidation technique, la validation du niveau de performance attendu et la répliquabilité des solutions développées.

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

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 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 répliquabilité de l'offre intégrée proposée.



1 OBJECTIF DE CE LIVRABLE

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

- Présenter les hypothèses et les résultats d'un autodiagnostic du potentiel de répliquabilité 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 répliquabilité 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 répliquabilité territoriale construite et prête à être lancée en fin de projet RESTORE. La description détaillée de ladite stratégie sera réalisée dans le Livrable L4.2. Indiquer quel potentiel de répliquabilité 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 INTÉGRÉE

2.1 Typologies visées par la gamme de solutions développée

Notre analyse se concentre sur le corpus B, qui englobe les maisons individuelles construites entre 1945 et 1989 en milieu urbain et périurbain. Parmi les différentes déclinaisons possibles, quatre modèles ont été retenus :

- Type B3 – Maison individuelle bon marché / Chalandon (1969-1974)
- Type B4 – Maison individuelle (1975-1981)
- Type B5 – Maison individuelle (1982-1989)

Les maisons choisies correspondent chacune à des périodes bien précises, allant des plus anciennes aux plus récentes.

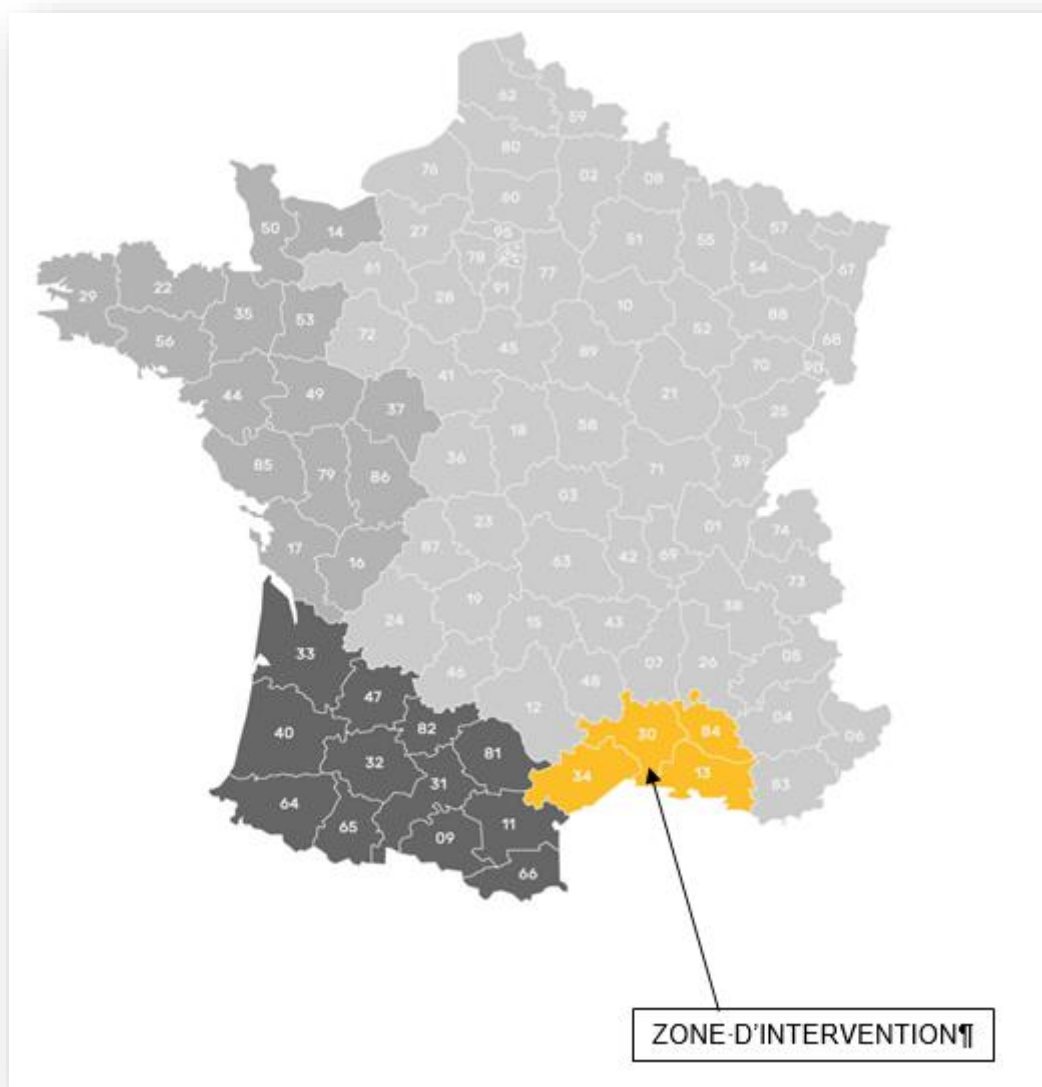
Cela nous permet d'étudier :

- Pour les B2, des maisons sans isolation pour les périodes allant de 1946 à 1968 ;

- Pour les B3, on est sur la maison type « Chalandon » de 1969 à 1974 avec peu ou pas d'isolation ;
- Pour les B4, il s'agit de maisons construites entre 1975 et 1981 et les B5 entre 1982 et 1991 ; l'évolution provenant essentiellement des réglementations thermiques mises en place ;
- Elles sont systématiquement classées par 2 et correspondent aux modèles autonomes et en bande.

Cartographie de notre zone d'intervention privilégiée

Crédit carte : Balle Concept





2.2 Description de la gamme d'offres envisagées

Notre approche consiste à travailler principalement sur l'enveloppe des maisons individuelles : concevoir une solution d'isolation thermique par l'extérieur des murs et des toitures, en utilisant des matériaux les plus vertueux possibles : isolants biosourcés, coproduits agricoles, matériaux de réemploi, mais surtout matériaux locaux.

L'objectif de l'ITE² avec des matériaux biosourcés est de travailler simultanément sur le déphasage et sur le fait de replacer l'inertie du bâtiment à l'intérieur des habitations (point important sous nos latitudes).

Notre solution porte sur la réalisation d'une solution ITE composée au maximum de matériaux locaux biosourcés et de matériaux de réemploi, principalement :

- D'une isolation biosourcée constituée par de la paille de riz pouvant être remplacée également par d'autres isolants biosourcés en fonction de la région (sous nos latitudes la ouate de cellulose sera privilégiée), et en fonction de vérifications de calculs pour garantir les qualités d'isolation recherchées. Cet isolant biosourcé devra pour autant répondre à des exigences et des caractéristiques de :

² Isolation thermique par l'extérieur

- densité,
- conductivité thermique,
- tenue au feu,
- taux d'humidité,
- etc.

Les modules sont composés de caissons contenant les isolants biosourcés en vrac, insufflés. Leur taille importante (environ un quart de façade) est pensée pour une réalisation de chantier plus rapide. Ces modules préfabriqués permettront une mise en place :

- En façade et en intégrant les particularités de régions climatiques, de zones sismiques et structurelles de la construction. Plusieurs cas :
 - une solution fixée sur façade porteuse,
 - les projets ayant besoin d'ITE autonome et autoportante (avec sa propre fondation devant la façade existante) ne seront pas développés car ils ne sont pas adaptés dans le cadre de cette solution.
- En toiture terrasse par-dessus la toiture existante ;
- En ITE sur une toiture rampante.

Pour chaque mise en œuvre des particularités seront précisées (cf. [guide technique](#)).



Concevoir Frugal et Local : partir des ressources locales

Notre volonté est de développer des circuits courts. Le champ d'action se fera donc dans un rayon de 250 km autour de la zone de production de la paille de riz (cf. illustration cartographie page suivante).

Cette méthodologie est facilement répliquable dans d'autres régions autour de producteurs d'isolants biosourcés. Dans notre cas l'alternative privilégiée est la ouate de cellulose produite aussi localement.

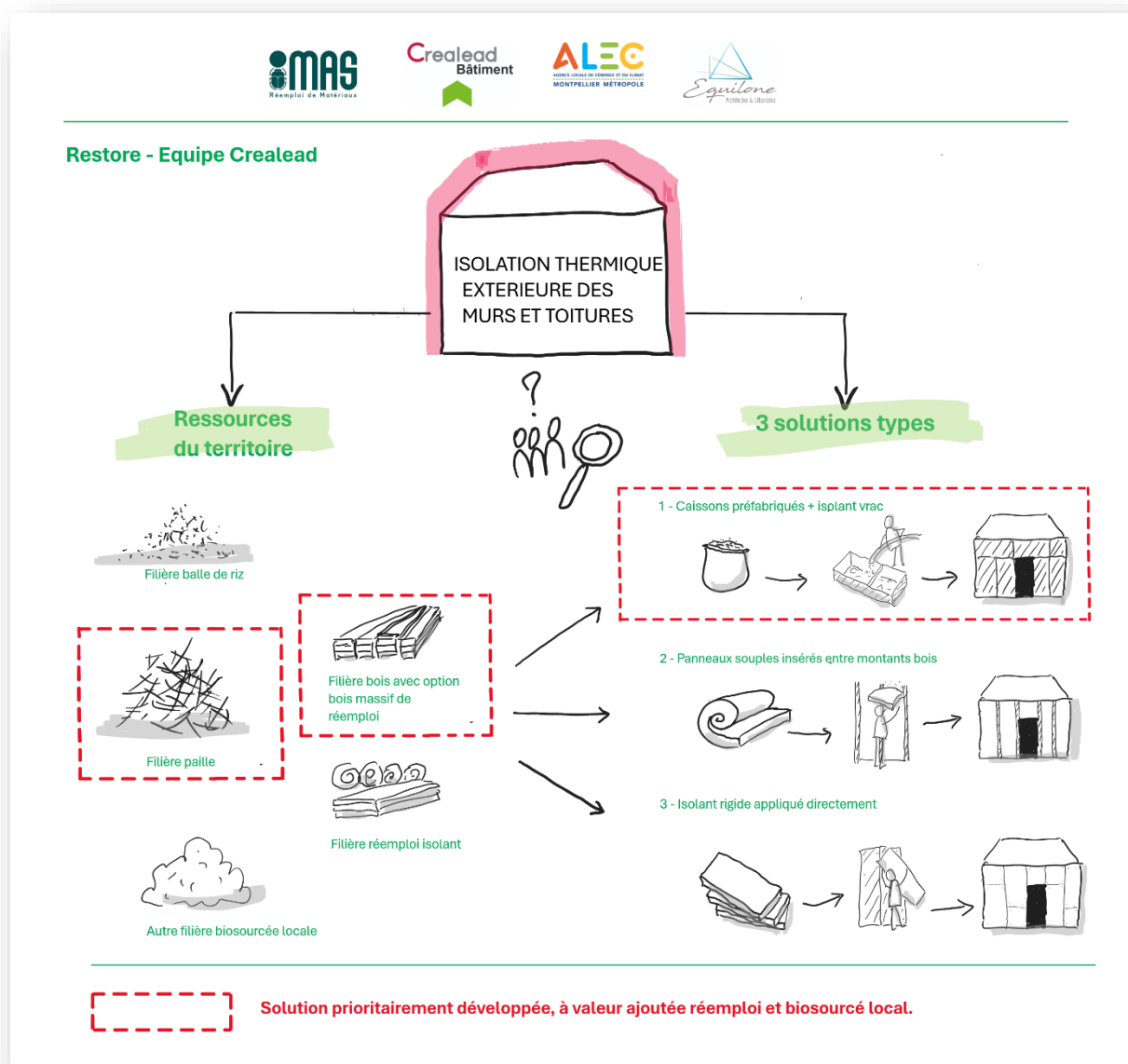
Notre équipe étant basée autour de Montpellier, nous disposons localement de ressources telles que des gisements locaux de bois de réemploi, des coproduits liés à la culture du riz de Camargue (paille de riz) et une usine de fabrication de ouate de cellulose.

Notre solution d'isolation est pensée selon une conception de modules de grande taille de type FOB (Façade ossature bois) avec des isolants en vrac locaux qui peuvent être déversés ou insufflés dans des caissons en bois fixés mécaniquement sur les façades ou toitures externes.

Le choix est fait de la préfabrication de ces modules ex-situ en atelier car elle offre de nombreux avantages : densité d'isolant précise, limite des tassements, optimisation du chantier, gestion des coûts et transports, ainsi que des aléas météorologiques.

Dans le domaine du réemploi, différents matériaux pourraient être utilisés en rénovation de maisons individuelles, cependant pour cette étude nous nous limiterons à l'utilisation du bois de réemploi, dont de nombreux gisements peuvent être exploités partout en France.

Schéma : partir des ressources locales

Nos objectifs :

- Atteindre le niveau BBC Rénovation ;
- Privilégier le confort d'été, avec des performances et matériaux adaptés ;
- Permettre la répliquabilité, à l'échelle locale et nationale avec des systèmes modulables et faciles à produire ;
- Proposer une alternative aux mises en œuvre actuelles avec des produits en circuit court et biosourcés ;
- Créer une dynamique locale axée sur les matériaux biosourcés.

2.3 Implantation territoriale

Dès son origine la solution a été pensée pour s'adapter à différentes régions, selon plusieurs axes : la conception même des modules pensés pour le projet, mais aussi d'un point de vue méthodologique s'appuyant sur les réseaux déjà en place et à créer. Par la pluridisciplinarité de notre équipe Crealead et ses partenaires (ALEC, MAS Réemploi), nous mettons en commun nos réseaux professionnels. Il faut noter que la répliquabilité et la massification à l'échelle nationale reposent sur l'implication et la sollicitation de réseaux existants mais aussi des réseaux à créer pour répondre aux besoins futurs des réhabilitations selon notre modèle.

La conception modulaire en caissons permet de s'adapter à ces ressources locales. Sur le territoire Occitanie et PACA, le remplissage des caissons est imaginé aujourd'hui par de la paille de riz, mais chaque territoire peut adapter ce remplissage par les matériaux locaux. Le climat des territoires définit les matériaux et les filières à mettre en place, les productions agricoles et leurs coproduits à mettre en valeur dans l'isolation des bâtiments. Les coproduits présentent beaucoup d'avantages particulièrement ceux d'être abondants, peu coûteux et n'ayant pas subi de transformation énergivore.

L'équipe Crealead n'a pas vocation directe à porter le développement de la solution technique. Si elle aboutit, elle sera libre de droit et proposée comme une solution alternative aux rénovations conventionnelles (cf. § 5.3 sur l'impact des solutions conventionnelles en Allemagne et le traitement des déchets à la suite de rénovations massives en produits non biosourcés).

Cette solution une fois détaillée dans des fiches de préconisations, pourrait être pratiquée à l'échelle locale et nationale par des réseaux déjà en place. Les réseaux et partenaires existants, peuvent participer au développement de ces marchés : le réseau des espaces conseil France Rénov' pourrait être un relais idéal de notre offre ; des ateliers de mise en œuvre pourraient être organisés avec la CAPEB/FFB et les fournisseurs d'isolant/distributeurs ; la Chambre des Métiers et de l'artisanat départementale, les CAPEB/FFB départementales et FFB Occitanie pourraient organiser des visites de chantier présentant l'offre intégrée aux artisans. La DREAL Occitanie organise déjà des événements pour informer et sensibiliser tout type d'acteurs sur les matériaux biosourcés, le confort d'été... Il serait possible de s'appuyer sur leurs initiatives pour présenter des retours d'expérience de mise en œuvre de cette offre intégrée, permettant ainsi

d'identifier des acteurs intéressés. Il est probable que d'autres DREAL régionales portent aussi ces sujets.

3 ÉTAT DE L'ART ET REX SUR DEMARCHES SIMILAIRES

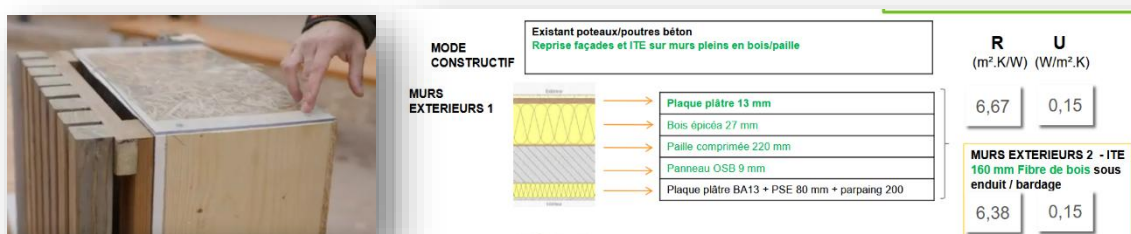
Il existe un certain nombre de projets aujourd'hui en caissons ossature bois et paille en constructions neuves réalisés en préfabrication en atelier et basés sur les règles pro paille. Nous proposons donc ici une solution basée sur des connaissances et techniques de mise en œuvre certifiées, avec cependant des variations : nous sommes sur un projet de caissons en ITE, qui ne sont pas couverts pour le moment par les Règles CP 2012 révisées.



Exemple de projet caissons sur ossature existante dans les Bouches du Rhône et schéma des caissons paille du RFCP

Il est important de préciser que la solution de modules en caissons proposée dans notre modèle a déjà été expérimentée sous des formes proches en France :

- Le projet de réhabilitation de l'école Joseph Delteil à Grabels (34) : caissons en bois préfabriqués, paille comprimée, avec finition bardages bois.



<https://www.envirobat-oc.fr/Ecole-Joseph-Delteil-Grabels-34>

- Le projet de réhabilitation du Crous de Poitiers (86), ossature bois ITE avec paille insufflée :



<https://www.francebleu.fr/infos/environnement/video-isolation-en-paille-hachee-pour-le-crous-de-poitiers-une-1ere-en-france-1668003080>

- Le projet d'HLM en R+7 à Saint-Die-des-Vosges, Résidence Jules Ferry (88) :

COUT DE CONSTRUCTION COMPARATIF* DES SYSTEMES ISOLATION + VETURE			
	ISOLATION EXTERIEURE	REVETEMENT DE FACADE	
PROJET	CAISSONS PAILLE	BARDAGE TUILE TERRE CUITE	
SOLUTION ECONOMIQUE MAIS PEU ECOLOGIQUE	POLYSTYRENE (35 cm PSE)	ENDUIT MONOCOUCHE	175,00 €ht / m²
SOLUTION AVEC REVETEMENT DE FACADE IDENTIQUE	FIBRE DE CELLULOSE	BARDAGE TUILE TERRE CUITE	135,00 €ht / m²
SOLUTION AVEC ENDUIT MONOCOUCHE	FIBRE DE CELLULOSE + FIBRE DE BOIS (support enduit)	ENDUIT MONOCOUCHE	220,00 €ht / m²
			250,00 €ht / m²

* = à performance d'isolation (coefficient R) équivalente



<https://www.univers-nature.com/un-immeuble-de-7-etages-bois-et-bottes-de-paille-dans-les-vosges/> <https://www.lignatec.com/references/r7-saint-die-des-vosges-residence-jules-ferry-88/>

De plus, grâce au développement de structures comme la coopérative Ielo, la mise en œuvre de paille insufflée en vrac peut être sous ATEX de cas A. Nos préconisations de mise en œuvre s'appuient donc sur les recommandations actuelles certifiées.

Pour les autres éléments nous nous appuyons sur des DTU existants en lien avec la construction bois.



- L'école de Coublevie (38) en ossature bois paille, en toiture et murs :



<https://atelierdelaplace.fr/portfolio/ecole-de-coublevie-38/>

4 ANALYSE INITIALE DU POTENTIEL DE RÉPLICABILITÉ DE L'OFFRE INTÉGRÉE

4.1 Méthodologie

L'analyse du potentiel de répliquabilité de l'offre intégrée a été réalisée au niveau de maturité correspondant à la date de présent livrable, à partir d'un outil 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 répliquabilité 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 répliquabilité d'une offre.

4.2 Hypothèses

4.2.1 Répliquabilité technique

En gris les éléments copiés de la grille.

En noir, nos retours.

a. Conception

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	2
			La solution est partiellement modulable avec des freins architecturaux ou techniques	1	
			La solution est peu modulable et s'adresse à une problématique spécifique	0	
	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
			Oui, ITE ou double peau	1	
			Oui, extension et/ou surélévation	0	
	3	Nécessité de réaliser des études complémentaires (étude de structure, sol, amiante, etc)	Sans nécessité	2	0
			Nécessité par les professionnels en charge de la rénovation	1	
			Nécessité par un expert tiers	0	

- 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 est partiellement modulable avec des freins architecturaux ou techniques.

La préfabrication permet une certaine adaptabilité mais pas du sur-mesure. S'il y a besoin d'une solution sur-mesure, il faudra réaliser les caissons sur place.

- 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, etc.).
- Oui, ITE ou double peau.

On sait que les finitions enduites sont plus communément rencontrées dans nos régions, et autorisées aux PLU. Notre solution propose la solution enduit. Cependant, une version de notre solution faite en ossature bois, pourrait être adaptée à une finition bardage bois.

- Nécessité de réaliser des études complémentaires (étude de structure, sol, amiante, etc.)
- Nécessité par un expert tiers.

Une étude de structure sera préconisée pour vérifier si les fondations de la maison à rénover peuvent supporter un ajout de poids conséquent ainsi que la bonne tenue du mur existant pour éviter un arrachement. (cf. [Guide de mise en œuvre](#)).

b. Facilitation technique

FACILITATION TECHNIQUE	4	Bonne définition des pré-requis techniques de mise en œuvre de la solution (conditions liées 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	

- Bonne définition des prérequis techniques de mise en œuvre de la solution (conditions liées au bâtiment initial qui impacterait la mise en œuvre, par exemple l'état des supports et travaux préparatoires)
- Prérequis détaillés.

Des préconisations seront détaillées pour évaluer la bonne mise en œuvre de la solution selon les typologies de maisons retenues et selon les cas particuliers.

- 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 partielle ou peu détaillée

Notre solution s'appuie partiellement sur des solutions existantes basées sur les règles professionnelles existantes pour la construction paille, ou seront adaptées concernant les caissons des murs. Concernant les isolants biosourcés, la paille de riz n'a pas encore de certification, mais la mise en œuvre dans notre solution s'appuiera sur un produit identique comme celui de la coopérative Ielo qui a développé un ATEX de cas A (APPRÉCIATION TECHNIQUE D'EXPÉRIMENTATION - Numéro de référence CSTB : 3219_V2).

De plus, dans les prochaines versions des Règles pro paille, une évolution devrait aller dans le sens du développement de la paille de riz et de la paille hachée.

- Solution technique propriétaire ou libre de droit.
- Solution libre de droit ou technique basique.
- 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'état / solution adaptable en fonction de la situation.

La documentation sur l'utilisation de caissons en construction neuve existe mais l'adaptation de cette mise en œuvre pour l'ITE est moins courante.

c. Moyens humains et logistiques

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)	Équipement classique des professionnels et peu contraignant	2	1
			Équipement contraignant qui réduit le nombre de maisons cibles	1	
			Équipement spécifique qui réduit le nombre de maisons cibles et le nombre de professionnels capables de mettre la solution en œuvre	0	

- 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.

Les préconisations qui concernent essentiellement la mise en œuvre de l'isolant sont portées par les fabricants (exemple : Coopérative Ielo). À l'image du développement de la filière Pro Paille, on peut imaginer la recommandation de formations adaptées par les fabricants.

La technique de l'insufflation en préfabrication a été choisie pour sa facilité de mise en œuvre hors site, et la réduction du temps du chantier sur place. Cette technique est aujourd'hui peu pratiquée et une formation sera nécessaire auprès des entrepreneurs et artisans.

- Complexité liée aux engins/matériel nécessaires pour le chantier (disponibilité et facilité à utiliser et contraintes d'accessibilité à la parcelle) : Équipement contraignant qui réduit le nombre de maisons cibles.

Un engin de levage type camion-grue sera nécessaire pour décharger et placer les caissons préfabriqués sur le bâtiment à rénover. Cette contrainte peut se transformer en levier lors d'une configuration de maisons en bande (accès sur jardin inaccessible en site occupé).

d. Durabilité

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 nécessitent 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	

- 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

L'installation réalisée dans des conditions qui respectent les préconisations, nécessite peu de maintenance, uniquement un entretien régulier qui assure une durabilité. Concernant le bois, celui-ci est protégé par l'enduit chaux qui est facile à entretenir. La gestion des tassements de l'isolant biosourcé est maîtrisée lors de la mise en œuvre.

La prise en compte de l'installation de réseaux dans l'ITE pourra être étudiée à plus long terme dans la suite de la mise en place de la méthode. Le temps de cette étude ne nous a pas permis de développer le problème de maintenance créé dans ce cas.

- 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.

Les caissons seront fabriqués en ossature bois impliquant des éléments vissés donc démontables. Un certain nombre des matériaux (OSB, bois massif, chevrons, entretoises, isolants complémentaires, etc.) seront préconisés et déjà issus de la filière réemploi (protocole de caractérisation fourni).

4.2.2 Contraintes territoriales

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	2
			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 détériorations 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	

- Nécessité d'avoir des installations techniques spécifiques sur le territoire (équipements, outils, infrastructures de fabrication, moyens logistiques).
- Ne nécessite pas d'installation technique spécifique.

Hypothèse :

Il est déjà possible de s'approvisionner en matériaux dans un rayon de 200 km pour l'est de l'Occitanie mais on peut envisager qu'une structuration de la filière « paille de riz » sur le reste de la région peut s'opérer si la demande se développe.

- Sensibilité à un risque naturel.
- Sensible avec des conséquences sur le chantier.

Un suivi des recommandations de stockage hors d'eau de l'isolant paille devra être observé pour le préserver.

- 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.

On peut imaginer une alternative avec tous types d'isolants en vrac, allant de la ouate de cellulose à des coproduits agricoles en tout genre. Pour notre territoire, la paille de riz et la ouate de cellulose sont présentes.

- Gestion des pollutions ou détériorations de l'environnement immédiat liées au chantier.
- Moins de risques de pollutions qu'un chantier classique.

L'utilisation de matériaux biosourcés réduit le risque de pollutions en comparaison de matériaux de type polystyrène expansé (PSE). Les déchets de chantier liés à l'isolant et aux caissons sont en partie compostables sur site ou réutilisables...

4.2.3 Évolution des coûts et économies d'échelle

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	1
			Devis prédictible (5%≤variation≤30%)	1	
			Devis imprédictible (variation>30%)	0	
	17	Potentiel d'économies d'échelle lors de chantiers groupés simultanés (standardisation des rénovations, recours à des commandes/fabrications en grande quantité, etc.)	Economie d'échelle substantielle (>10%) ou à partir de 2 chantiers	2	2
			Economie d'échelle mineure (<10%) ou à partir de 10 chantiers	1	
			Aucune économie d'échelle	0	
	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 substantielle (>10%) ou à partir de 2 chantiers	2	1
			Economie d'échelle mineure (<10%) ou à partir de 10 chantiers	1	
			Aucune économie d'échelle	0	

- 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.).
- Économie d'échelle mineure (< 10 %) ou à partir de 10 chantiers.

Levier d'amorçage : Un levier financier important pour passer à une échelle permettant un coût plus optimisé reste le soutien des collectivités via des primes « biosourcés » et/ou par l'accompagnement à la structuration de filières de matériaux d'isolation biosourcés (exemple : paille de riz en Camargue).

D'autres leviers d'amorçage de la méthode permettraient une baisse des coûts avec le développement du marché, quelques exemples :

- Augmentation des demandes des particuliers et des chantiers ;

- Optimisation de la méthode en mettant en place un cycle complet de la filière : construction et installation des modules (de la matière première biosourcée à la pose) et groupements d'entreprises ;
- Et mise en place d'un réseau de fabricants, constructeurs, artisans... ;
- Sensibilisation / communication de la méthode, auprès des professionnels dans un premier temps ;
- Formation des artisans, entrepreneurs, structures Mon Accompagnateur Rénov' (MAR'), etc.

Les leviers d'amorçage de la méthode se situent dans la mise en place de la filière et son développement afin d'augmenter le nombre de chantiers et optimiser la méthode et le processus de fabrication. L'instabilité réglementaire actuelle, le manque de moyens financiers (budget Anah national et budget des collectivités) et les fraudes constatées ont amené la suspension temporaire des dépôts de demandes MaPrimeRénov' Parcours Accompagné (MPR PA) qui représentait la subvention principale pour ce type de projet depuis début 2024. Les demandes MPR PA reprendront le 30 septembre 2025 mais les conditions d'éligibilité ont été réduites pour ne concerner uniquement que les ménages aux ressources très modestes (alors que ce parcours était accessible à tout type de ressources auparavant). D'autre part, les logements éligibles devront démontrer une étiquette énergétique G, F ou E en état initial d'un audit énergétique pour pouvoir bénéficier de MPR PA. Il est incertain que ces conditions changeront à partir de 2026 (cf. chapitre 4.2. Paragraphe 1.1.3. a. Format de l'accompagnement).

Il est nécessaire de réfléchir à un modèle de progression de filières et de réseaux.

L'équipe MORICE a travaillé sur des modèles permettant de limiter les coûts, comme celui du regroupement de propriétaires (cf. point 5.3.3 Action 3). Cette approche permet également d'optimiser la portée de l'accompagnement vers un collectif et de la maîtrise d'usage en mobilisant un groupe et non des personnes individuellement (cf. chapitre 4.4. « Analyse des leviers majeurs »).

- Variabilité du coût unitaire lors de son transfert d'une typologie à une autre et d'un chantier à un autre
 - Devis prédictible ($5\% \leq \text{variation} \leq 30\%$)

- Potentiel d'économies d'échelle lors de chantiers groupés simultanés (standardisation des rénovations, recours à des commandes/fabrications en grande quantité, etc.)
- Économie d'échelle mineure (< 10 %) ou à partir de 10 chantiers.

4.2.4 Cadre juridique / assurantiel / réglementaire

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	

- Niveau d'assurabilité de la solution
- La plupart des procédés constructifs utilisés sont des techniques courantes au sens de la C2P.

La plupart des matériaux bénéficient chacun d'un avis technique et la mise en œuvre se base sur des techniques existantes couramment pratiquées. Pour ces matériaux nous avons donc un niveau d'assurabilité connu et stable.

En revanche, notre choix d'innovation avec la paille de riz hachée ne nous permet pas d'avoir d'éléments d'analyse et de faire des prévisions budgétaires et techniques. Nous nous basons donc aujourd'hui sur la pratique de la paille de blé hachée qui nous donne des données de retours d'expérience.

L'assurabilité de la solution globale reste à vérifier, mais la méthode se rapproche au maximum sous avis technique et réglementaire, au plus proche des DTU.

- Nécessité d'une autorisation administrative.
- Nécessité d'une déclaration préalable auprès des services d'urbanisme.
- 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 (Contrainte réglementaire à venir : afin d'utiliser des matériaux à faible empreinte carbone ACV/transport).

Hypothèses :

La méthode de l'offre doit être, dans un premier temps, validée et crédibilisée par le CSTB avant de définir un cadre assurantiel. Il évoluera avec le développement des filières et de l'innovation des matériaux biosourcés.

Descriptions :

L'utilisation actuelle de matériaux de réemploi dans la construction pose la question de l'assurabilité et de la responsabilité. Aujourd'hui les matériaux de réemploi sont caractérisés et évalués par les artisans et artisanes qui les réutilisent et en portent la responsabilité. Les plateformes de réemploi ne peuvent porter l'entièreté de la remise en état et de la gestion de tests qualité pour chaque type de matériaux ou gisement potentiel au sein de leur structure.

Aujourd'hui ces plateformes fournissent des préconisations et établissent des fiches qui précisent la qualité ou non d'un matériau.

Précisions :

Les protocoles actuels préconisés se basent sur différentes ressources (sources : Fiche FRCBE - Bois massif de structure à section rectangulaire, Fiche SPIROU – Charpente en bois).

Le rendu final permettra d'établir des recommandations de tests de base : critères qualitatifs, avec inspections visuelles et critères dits élémentaires abordant la dureté, de tests de densité (avec utilisation d'outils possibles type contondant, analyse hygrométrique ou outils à ultrasons, etc.) et enfin des préconisations d'essais plus poussés de type laboratoires basés sur des normes (tests au feu, flexion, vibration, etc.)

Pour pouvoir utiliser les bois de réemploi il faudrait pouvoir définir la classe d'emploi afin d'utiliser des bois de classe adaptés selon les règles pro.

CLASSE D'EMPLOI	DÉFINITION SELON LA NORME NF EN 335
1	<ul style="list-style-type: none"> Bois utilisé à l'intérieur d'une construction, non exposé aux intempéries et à l'humidification ; Le risque d'attaque par champignons est insignifiant et toujours accidentel ; Le risque d'attaque par des insectes xylophages existe, la fréquence et l'importance des attaques dépend de la situation géographique.
2	<ul style="list-style-type: none"> Bois sous abri et non exposé aux intempéries, mais pouvant subir une humidification occasionnelle non persistante. Condensation possible en surface ; Le risque d'attaque par champignons existe ; Le risque d'attaque par des insectes xylophages existe, la fréquence et l'importance des attaques dépend de la situation géographique.
3	<ul style="list-style-type: none"> Bois au-dessus du sol exposé aux intempéries. En fonction des cas d'expositions la classe 3 peut-être divisée en sous-classe 3.1 et 3.2 ; Le risque d'attaque par champignons existe ; Le risque d'attaque par des insectes xylophages existe, la fréquence et l'importance des attaques dépend de la situation géographique.
3.1	<ul style="list-style-type: none"> Bois exposé aux intempéries pendant de courtes périodes. L'eau ne s'accumule pas.
3.2	<ul style="list-style-type: none"> Bois exposé aux intempéries pendant de longues périodes. L'eau peut s'accumuler.
4	<ul style="list-style-type: none"> Bois en contact direct avec le sol et/ou l'eau douce ; Le risque d'attaque par champignons existe ; Le risque d'attaque par des insectes xylophages existe, la fréquence et l'importance des attaques dépend de la situation géographique.
5	<ul style="list-style-type: none"> Bois immergé dans l'eau salée de manière régulière ou permanente ; Le risque d'attaque par des organismes invertébrés marins est important, particulièrement dans les eaux chaudes ; Le risque d'attaque par des champignons est important et de la moisissure peut se développer en surface ; Le risque d'attaque par des insectes xylophages existe pour les parties non immergées.

4.2.5 Contraintes / opportunités sociales

Les maisons ciblées, autonomes ou en bande, ont évolué dans le temps en passant (de 1945 à 1989) de très peu d'isolation à un minimum d'isolation. La période de construction correspond à un mode d'élaboration industriel, et donc pas d'usage de matériaux locaux. Les logements sont parfois des constructions de maisons secondaires qui n'ont pas été isolées, car habitées uniquement en période estivale. Cet état est typique de notre zone d'intervention.

Ces bâtiments sont nombreux et leur mode de construction permet de mettre en place une réhabilitation reproductible, nécessaire pour les propriétaires qui ont besoin d'un accompagnement personnalisé, du fait des travaux qui ont pu être réalisés au cas par cas et dans le temps.

Il faut changer la perception des propriétaires sur l'unique règle du retour sur l'investissement de la réhabilitation thermique. Il faut communiquer autrement et présenter un modèle économique basé sur le coût de la solution technique et financement des travaux, sur un calcul des économies d'énergie réalisées et sensibiliser à l'empreinte carbone. C'est l'équivalent du contrat de performance énergétique présenté dans le modèle de l'équipe BLAU de la mission RESTORE. Cette équipe a développé un modèle économique en partant de la méthode EnergieSprong, venue des Pays-Bas, dont le principe est de préfabriquer hors site des façades ultra-isolantes, des toitures, des modules techniques (pompes à chaleur, ventilation...), des panneaux solaires – le tout assemblé rapidement sur site en 7 à 10 jours.

Pour la suite du développement de notre modèle, nous nous rapprocherons de l'équipe BLAU pour rester cohérents avec leurs recherches et compléter nos données.

Par ailleurs, le portage du modèle pourra se faire avec les partenaires de la construction, de la réhabilitation, de matériaux (CAPEB, FFB, chambre des métiers, architectes de la rénovation, etc.), de la formation, de la recherche et développement, etc.(Envirobat...), par de l'expérimentation, de la communication et commercialisation... et par l'information sur le développement du modèle : forum... (cf. paragraphe 4.2.4 Stratégie commerciale).

a. Personnalisation

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	
	23	Possibilité d'autoconstruction encadrée	Oui pour la plupart des postes, représentant une économie financière substantielle (> 30%)	2	1
			Oui pour certains postes, représentant économie financière mineure (10-30%)	1	
			Non	0	
	24	Impact sur la surface habitable	Positif (extension ou requalification d'espaces annexes en surface habitable)	2	1
			Neutre	1	
			Négatif (perte de surface)	0	
	25	Adaptabilité de la solution aux considérations esthétiques des ménages	Esthétique au choix/Solution non visible	2	2
			Esthétique à choisir selon un panel prédéfini	1	
			Non	0	

Surface de bâtiment : les interventions d'isolation se faisant sur l'extérieur du bâtiment, l'impact sur la surface habitable est neutre.

Considérations esthétiques : la solution est proposée avec un enduit chaux (coloris adaptables), cependant d'autres options esthétiques sont possibles selon un panel défini (exemple du bardage bois), tout en tenant compte des règles de constructibilité et d'aménagement du document d'urbanisme en cours.

Possibilité d'autoconstruction encadrée :

- Oui pour certains postes, représentant économie financière mineure (10-30 %).

La solution actuelle est pensée avec un principe de caissons préfabriqués hors site et ne se prête pas directement à l'autoconstruction, mais il peut être envisagé avec la présence et l'accord d'un professionnel formé, en laissant libre certains postes secondaires.

Ce modèle de réhabilitation peut sensibiliser certains propriétaires (ou locataires) du fait de son adaptabilité à une volonté environnementale plus ou moins poussée (performance énergétique supérieure, bilan carbone plus faible grâce aux matériaux ou autres, meilleure durabilité). Cette adaptabilité reste cependant marginale.

b. Améliorations et avantages

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

- Amélioration ou détérioration de la qualité architecturale : confort intérieur (acoustique, thermique, lumineux, ...), aspect visuel, aménagement.
 - Qualité architecturale améliorée.
- Solution significativement avantageuse (coût, temps, complexité, ...) pour le ménage, les entreprises, la maîtrise d'œuvre.
 - Oui, mais uniquement pour un de ces acteurs.

Hypothèses :

Les types de maisons ciblées qui n'ont jamais fait l'objet de travaux d'isolation doivent être réhabilitées pour répondre à un certain confort et réduire les charges énergétiques.

Notre modèle permet d'assurer ces nouvelles fonctions pour les habitants et usagers, et assure également d'autres fonctions territoriales (économiques, sociales, environnementales...).

Descriptions :

Les avantages de notre modèle sont multiples.

Pour l'habitant et/ou pour le propriétaire :

- Avoir plus de confort en hiver comme en été ;
- S'assurer une meilleure santé ;

- En profiter pour mettre en œuvre un projet, agrandir le logement, faire des travaux intérieurs et adapter la Baisser les charges de chauffage, voire de climatisation ;
- Entretenir et embellir le bâtiment ;
- Maison aux usages du moment et à venir : départ d'un enfant, installation PMR pour l'arrivée d'une personne âgée, changement de destination d'une pièce...

Par ailleurs des aides et prêts financiers pour l'amélioration des logements (isolation, équipements, accessibilité...) sont proposés par divers partenaires publics (État, Région, Départements, Communes parfois) dans le cadre de la lutte contre la fracture énergétique, les logements indignes ou dégradés, pour accélérer la rentabilité des rénovations pour les habitants, améliorer la performance énergétique des bâtiments...

Pour l'engagement social au développement durable et à l'adaptation au changement climatique :

- Intégrer des matériaux biosourcés et locaux ;
- Baisser sa propre consommation de CO₂ .

Pour l'économie locale :

- Participer au développement de l'économie locale en faisant travailler les professionnels et artisans du bâtiment, de l'exploitation des matériaux locaux ;
- Permettre au territoire d'accueillir de nouveaux habitants et de nouvelles entreprises.

Précisions :

Afin d'assurer la pérennité de notre démarche qui améliore la qualité des typologies de maisons que nous avons sélectionnées, et le développement des territoires, nous proposons :

- De mettre en œuvre un processus de réhabilitation qui répond aux enjeux sociaux et environnementaux : économie locale et emplois locaux, matériaux locaux, réseaux de professionnels ;
- De réfléchir avec les habitants à une évolutivité/réversibilité de leur logement / avec les collectifs à un vivre ensemble : changement de destination, intégrer/anticiper un nouvel usage (espaces communs et chambres d'amis des collectifs, départ d'un enfant, arrivée d'une personne âgée, location d'une partie du logement) ;

- De compléter cet accompagnement par l'aménagement des espaces extérieurs par un expert, pour favoriser les îlots de fraîcheur.

c. Gestion des nuisances

GESTION DES NUISANCES	28	Possibilité de réaliser les travaux en site occupé	Travaux peuvent être réalisés en site occupé avec gêne minimale pour les occupants	3	3
			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	1
			Les travaux peuvent être réalisés avec gêne minimale 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 possibilité de réaliser les travaux en site occupé avec une phase de montage des panneaux en dehors du site, permet une gêne minimum pour les occupants.

De même pour le voisinage, la phase chantier est réduite et ainsi limite les nuisances de chantier (acoustiques, visuelles, olfactives, boues, végétation, stockage chantier, trafic des véhicules, etc.). Le temps d'installation des panneaux préfabriqués réduit le temps du chantier, mais oblige à la présence d'une grue de levage. Cette présence est limitée à quelques journées et la plupart du temps inférieure à une semaine.

Le risque de mésusage au sein des ménages (équipements techniques ou systèmes constructifs nécessitant l'action ou le pilotage par l'usage) n'est pas concerné ici. Les habitudes des occupants ne sont pas modifiées.

4.2.6 Modèles d'accompagnement des ménages

a. 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	3
			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	2
			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	2
			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	1
			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	1
			Oui, pendant les travaux	1	
			Non	0	

- Existence d'un contact clientèle permettant d'expliquer l'offre de rénovation.
- Oui, en présentiel dans des guichets.

Si on imagine le développement de la filière biosourcée locale à la suite du projet RESTORE, il pourrait être envisagé de former les acteurs et actrices des réseaux d'accompagnement.

Les conseils auprès des clients et artisans se veulent neutres et indépendants des méthodes des entrepreneurs et des matériaux (Service Public de la Rénovation de l'Habitat – SPRH France Rénov'/Anah). Cependant une présentation transparente et explicite des matériaux biosourcés/locaux et de leurs avantages permet de sensibiliser et d'orienter des choix de réhabilitation vers des méthodes plus écologiques.

Les espaces conseil France Rénov' (ECFR) sont la porte d'entrée pour les propriétaires de logement à la recherche d'informations techniques sur les priorités et combinaisons de travaux de rénovation énergétique et ils sensibilisent également sur les filières de matériaux existantes localement. L'ECFR oriente vers des AMO locaux (Mon Accompagnateur Rénov' – MAR' pour les logements individuels et AMO Copropriété pour les logements collectifs) et vers des professionnels RGE locaux pour l'accompagnement et pour la réalisation de travaux de rénovation d'ampleur. Les ECFR informent sur

l'éligibilité aux aides financières disponibles pour le financement des projets (subventions MaPrimeRénov', aides locales, éco-prêt à taux zéro).

Dans le cadre des pactes territoriaux, les ECFR animent les réseaux professionnels locaux et organisent des événements pour faciliter l'information et la mise en réseau de ces différents acteurs professionnels (forum, réunion d'informations, etc.) tout en conservant une position de neutralité vis-à-vis des enjeux commerciaux de ces acteurs professionnels.

Les MAR' ont de même un devoir de neutralité et ne doivent pas orienter vers des acteurs professionnels spécifiques lors de leur accompagnement auprès des ménages.

- Existence d'une première estimation financière du coût de l'offre de rénovation.
 - Oui, fourniture de ratios de prix non personnalisés sur la base d'une fourchette de prix.
- Accompagnement administratif des ménages : dossier d'aides, dépôt des démarches administratives en mairie, etc.
 - Oui, pour quelques démarches.

Les MAR' / MOE peuvent accompagner les ménages dans ces démarches dans le cadre d'une rénovation globale (prestation complémentaire de mandataire administratif). De plus, certains MAR' sont architectes et sont bien au fait notamment des démarches d'urbanisme. Les entrepreneurs de Crealead de l'équipe RESTORE pourront aussi informer et sensibiliser sur les démarches si besoin.

- Contrôle de la qualité de réalisation des travaux prévu dans le chiffrage de l'offre de rénovation.
 - Oui, pendant les travaux.

Il sera fortement recommandé dans les préconisations de notre solution, et afin de penser le projet de rénovation dans sa globalité, de faire appel à des bureaux de maîtrise d'œuvre type architectes, bureaux de structure et bureaux d'études thermiques.

- Possibilité de réaliser une visite de site incluse dans l'offre de rénovation
 - Possible mais non incluse de base.

Dispositions d'accompagnement :

La première visite d'audit énergétique permet une analyse et une faisabilité superficielle qui reste importante puisqu'elle permet une approche générale du site et des premiers

échanges avec le propriétaire. Une autre visite avec l'entrepreneur sera plus complète pour une faisabilité technique.

Une visite intermédiaire pourrait permettre de conforter le suivi de chantier avec le propriétaire et ainsi qu'il soit investi dans le projet de rénovation. La question du coût de cette visite est à étudier au cas par cas.

Nous proposons un questionnaire lors de la visite de diagnostic initial (annexe du livrable [Guide Technique](#)) qui permet un pré-filtrage du projet et de mieux connaître les besoins et les ressentis du propriétaire. Il donne également une visibilité sur le projet à long terme et ainsi un accompagnement mieux adapté. C'est une pratique d'assistance à maîtrise d'usage de plus en plus courant qui met le commanditaire usager au cœur du projet.

L'objectif est de montrer au propriétaire que l'intervention n'est pas uniquement technique, mais qu'elle intègre une approche générale de l'habitation, comme celle d'anticiper des besoins à moyen ou long terme dans l'intervention : escalier extérieur, ouvertures à créer...

La visite du site fait partie du diagnostic préalable.

Pour assurer l'adhésion des ménages, il est nécessaire de :

- Identifier des partenaires techniques ou experts capables de présenter la solution, ses avantages et retours d'expérience ;
- Fournir des documents pédagogiques et illustrés pour expliquer les bénéfices et la mise en œuvre ;
- Assurer un accompagnement personnalisé des ménages pour lever les freins techniques et financiers ;
- Préparer une communication claire et rassurante autour de la performance, du confort et de la durabilité de la solution.

Mettre en avant l'intérêt spécifique du choix de la solution CREALEAD : une isolation par l'extérieur intégrant du bois et des isolants biosourcés, qui confère à l'habitat une valeur ajoutée environnementale significative et participe à la transition écologique.

L'accompagnement sera complété par la réalisation 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 étape par étape (comme le fait la

partie préconisation de travaux d'un audit énergétique) : scénarios de rénovation avec investissements, gains énergétiques et temps de retour estimatifs (ratios).

b. Lien ménages / professionnels

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	
	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	2
			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	

- Complexité de la contractualisation entre le ménage et les professionnels.
 - Contrat unique.
- Existence d'informations pour le ménage sur son parcours de rénovation via l'offre (étapes administratives, étapes du chantier, intervention des différents professionnels, ...).
 - Informations donnant une idée globale des étapes qui l'attendent dans la rénovation via l'offre.

Le réseau France Rénov', porté par l'Anah, sensibilise, informe et conseille les ménages pour qu'ils connaissent les enjeux de leur habitat et les possibilités d'amélioration de la performance de leur logement. Cela inclut l'information sur l'impact carbone du transport des matériaux et l'existence de filières locales de production de matériaux biosourcés.

Les délais moyens de la 1^{re} prise de contact avec un espace Conseil France Rénov' (ECFR) jusqu'à la fin des travaux se situent actuellement autour de 12 mois.

Pendant les travaux :

Les ménages peuvent être conseillés par ECFR et MAR', ou être accompagnés par un maître d'œuvre pour la coordination des travaux.

À la fin des travaux :

Le MAR' et les professionnels informent et sensibilisent les usagers à l'utilisation des installations et à la prise en main du logement : entretien des matériaux, menuiseries, programmation équipements de chauffage et d'eau chaude sanitaire, écogestes.

Après travaux, retour sur les aménagements réalisés sur des critères de suivi :

Certains MAR' peuvent proposer des outils de suivi de consommation ou une prestation complémentaire de suivi de consommation pour permettre au ménage d'éviter l'effet rebond et d'être plus conscient de ses consommations dans le suivi et la vie du bâtiment.

4.2.7 Stratégie commerciale

La coopérative Crealead communique sur les projets et missions des co-entrepreneurs (elle peut, par exemple, faire un post sur la mission RESTORE CSTB et rediffuser).

Aujourd'hui au sein de la CAE (Coopérative d'Activité et d'Emploi) il n'y a pas de groupement d'entrepreneurs en capacité de présenter et développer l'offre (technique et équipement pour l'insufflation par exemple).

Nous avons cependant la possibilité de créer une marque commune avec les entrepreneurs intéressés, comme il en existe déjà³, avec des complémentarités (démarches commerciales, communication aux usagers et maîtres d'ouvrage potentiels, réunions d'information de la méthode et de son développement dans le temps relayé par les services de Crealead) et la possibilité que cette marque s'intègre dans des réseaux de développement de l'offre.

L'ambition est également de prévoir, après le temps de la promotion, des événements particuliers d'information dans le milieu des CAE, vers les CSE au niveau national, à la fédération des CAE... lors des rencontres nationales annuelles par exemple.

Dans un plus long terme, nous pourrions intégrer la prise en compte de notre démarche dans les cahiers des charges de marchés de rénovation (pourquoi pas un label). Ce travail pourrait être réalisé en collaboration avec le CSTB et autres partenaires.

À la suite de cette étude et en partenariat avec le CSTB, les documents techniques, plans, retours d'expériences de notre équipe pourront être édités et diffusés selon les conditions fixées ensemble dans le cadre du projet RESTORE.

L'organisation d'ateliers de préfabrication avec des structures partenaires peut être des moyens de diffuser l'information du modèle et les techniques de travail auprès

³ Exemples : une boîte à outils existante : ATCC regroupe une dizaine de formateurs spécialisés qui proposent une offre commune + les propres activités complémentaires de chaque entrepreneur – Territoire & Sens regroupe des entrepreneurs complémentaires et à compétences diverses qui travaillent pour le développement des territoires (concertation et maîtrise d'usage, communication, urbanisme, patrimoine, traitement de données, économie, tourisme).

d'entreprises intéressées et potentiellement futures partenaires. L'association Mas Réemploi (Montpellier) peut être un partenaire local.

La formation est également un moyen de diffusion de la démarche proposée (cf. *chapitre 4.2.5 Réseaux professionnels et formations*).

Nous envisageons différentes suites au projet RESTORE, avec une candidature de Crealead pour participer à d'autres projets (AMI AD'OCC en cours par exemple).

La continuité de notre méthode dans l'après RESTORE nécessitera une planification rigoureuse et une coordination efficace entre les différents acteurs.

L'équipe Crealead RESTORE ne propose qu'une solution technique pour l'isolation par l'extérieur des parois de typologies spécifiques de logements individuels. Nous visons à nous appuyer sur la démarche de l'équipe MORICE RESTORE pour la partie d'accompagnement à la création de collectifs de citoyens qui souhaiteraient lancer des actions de rénovation de même typologie de maisons à l'échelle d'une rue ou d'un quartier. Cette approche permettrait de réduire les coûts pour l'utilisateur final. En effet, en s'appuyant sur des PME locales ayant les compétences bois et la structuration nécessaires (exemple dans l'Hérault : [Environnement Bois](#) qui a mis en œuvre des caissons d'isolation pour la rénovation d'une école dans le cadre d'un projet pilote en région Occitanie). D'autres entreprises telles que [Selvea](#), [Nurban](#) pourraient de même déployer la solution technique préfabriquée à plus grande échelle qu'un artisan seul.

a. Adaptation aux contraintes et envies

ADAPTATION AUX CONTRAINTES ET ENVIES	39	Adaptabilité de l'offre à des actions de rénovation déjà effectuées	Oui, adaptable, quelques que soient les gestes précédents	3	2
			Oui adaptable à une grande variété de gestes rénovation	2	
			Oui mais adaptable seulement à certains gestes de rénovation	1	
			Non, nécessite de tout traiter	0	
	40	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	2	2
			Oui, Diagnostic plus succinct comme un DPE ou autre diagnostic existant rapide	1	
			Non	0	
	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 futurs	2	2
			Oui, prise en compte du confort d'été et d'hiver avec les données météorologiques du présent	1	
			Non	0	
	42	Possibilité d'un accompagnement à l'atteinte d'un niveau meilleur que BBC réno	Oui	1	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	2
			Oui, travaux prédéfinis dans l'offre de rénovation au choix	1	
			Non	0	

- Adaptabilité de l'offre à des actions de rénovation déjà effectuées.
- Oui adaptable à une grande variété de gestes de rénovation.
- Travaux de rénovation, hors travaux permettant des gains énergétiques, inclus dans l'offre de rénovation.
- Oui, tous travaux choisis par le propriétaire.
- 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.

Note : Il sera possible de s'appuyer sur l'audit énergétique réalisé par une structure Mon Accompagnateur Renov' et ainsi le groupement de professionnels proposant l'offre n'auront à proposer qu'un diagnostic plus pointu sur des pathologies éventuelles.

- Possibilité d'un accompagnement à l'atteinte d'un niveau meilleur que BBC Réno.
- Oui.
- Prise en compte du confort d'hiver et d'été à partir des données météorologiques actuelles et futures (> 30 ans).
- Oui, prise en compte du confort d'été et d'hiver futurs.

c. *Références*

RÉFÉRENCES	44	Présence de références chantiers	Plusieurs maisons déjà rénovées	3	2
			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	2
			Oui, sous forme de guides, questionnaires de satisfaction ou FAQ	1	
			Non	0	

- Présence de références chantiers :
 - Démonstrateur échelle réduite/modélisation informatique (voir plan d'action # 1).
- 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.

Les ECFR peuvent mettre en avant des projets de travaux de rénovation globale accompagnés par un MAR' par l'intermédiaire d'une fiche retour d'expérience. C'est ce que propose actuellement l'ECFR - ALEC Montpellier Métropole via une charte de partenariat avec les MAR' de son territoire. Cette fiche décrirait la solution d'isolation et

serait diffusée sur le site internet et via les newsletters « Grand Public » et « Pros » de l'ECFR, le site internet d'un centre de ressources tel que Envirobat Occitanie, et d'autres réseaux localement.

4.2.8 Hypothèses économiques

a. Coût global

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

- Analyse en coût global incluse dans l'offre :
 - Oui, sur la base des consommations réelles et de l'audit énergétique.
- Montant de l'investissement hors aides et subventions :
 - 500 €/m² < montant <= 1 000 €/m² habitable

Note: Le coût global est impossible à quantifier car il est dépendant de nombreux facteurs tels que le choix d'un système de chauffage et de production d'eau chaude spécifiques, type de menuiseries, etc. L'équipe Crealead n'a étudié que les solutions techniques d'isolation des murs et des toitures, et ne peut proposer qu'une fourchette de coût au m² de paroi isolée et non pas un coût global.

- ITE mur : Entre 250 et 300 €/m² de surface isolée
- Toiture terrasse : Entre 300 et 350 €/m² de surface isolée
- Toiture en pente : Entre 350 et 400 €/m² de surface isolée

b. 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	2
			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	
	50	Variantes techniques prévues en fonction des moyens des ménages (solutions éco / premium)	Le plan de rénovation s'adapte complètement aux ménages	2	2
			Le plan de rénovation prévoit des variantes financières	1	
			Le budget ne guide pas la solution technique	0	
	51	Facilité à reproduire le schéma de financement tiers-payant	Oui, modèle répliquable en droit privé	3	0
			Oui, schéma approuvé à l'échelle nationale	2	
			Oui, mais démarche innovante	1	
			Non, démarche non testée	0	

- Établissement d'un plan de financement dans l'offre de rénovation.
- Modèle Facilitation : présentation aides disponibles.

Le particulier sera orienté vers un ECFR pour obtenir le détail des aides mobilisables dans son cas ainsi que son éligibilité à celles-ci.

- Variantes techniques prévues en fonction des moyens des ménages (solutions éco / premium).
- Le plan de rénovation prévoit des variantes financières.
- Adaptabilité à une rénovation par étape / étalement des investissements.
- Oui, rénovation lourde étagée possible.

Le scénario par étape fourni dans le rapport du MAR¹ permet d'appréhender cette option plus facilement.

- Facilité à reproduire le schéma de financement tiers-payant.
- Non, démarche non testée.

Le Prêt Avance Rénovation (PAR) est actuellement peu connu mais peut être une option de financement répliquable. Il s'agit d'un « prêt hypothécaire sans conditions de ressources permettant aux propriétaires de financer des travaux de rénovation énergétique dans leur logement. Son remboursement s'effectue en une seule fois, lors de la revente du bien ou au moment de la succession. Depuis le 21 juin 2024, le PAR n'est plus soumis à des conditions de ressources. Le prêt est garanti grâce à une hypothèque sur le logement, couplée à une garantie publique couvrant 75 % du montant de la créance. » (Source : <https://www.ecologie.gouv.fr/politiques-publiques/pre-avance-renovation>)

Hypothèses / descriptions / précisions :

L'hypothèse est d'inscrire les solutions d'isolation dans un projet plus large de rénovation d'ampleur, ce qui permettrait de mobiliser les aides financières associées. L'État a en effet, depuis le début de l'année 2024, alloué une enveloppe d'aides importantes pour l'accompagnement à la rénovation d'ampleur même si celle-ci a été revue à la baisse mi-2025 et les conditions d'éligibilité ont été réduites.

Cette démarche s'inscrit dans la politique de réduction de gaz à effet de serre et d'économies d'énergie de l'État français et le projet prend ici l'hypothèse que ces aides financières pour les rénovations d'ampleur perdureront pour permettre la massification de projets de rénovation globale.

En effet, le coût moyen des travaux pour une ITE en logement individuel s'élève à environ 18 000 € ce qui représente un coût trop important à justifier sans aides financières pour un ménage (temps de retour sur investissement trop long).

N.B. : Des aides « par geste » d'isolation existent encore pour une isolation des murs ou des toitures par l'extérieur mais elles restent faibles vis-à-vis du coût total et elles sont vouées à disparaître (début 2026).


Les aides à une rénovation d'ampleur ne peuvent s'appliquer que pour un logement situé en France métropolitaine construit depuis au moins 15 ans, classé E, F ou G avant travaux et occupé à titre de résidence principale.

Les conditions à respecter pour une rénovation énergétique d'ampleur sont les suivantes :

- Le projet de travaux doit permettre un gain d'au moins 2 classes énergétiques sur le diagnostic de performance énergétique du logement (ex : de F à D) ;
- Il est également demandé d'inclure deux gestes d'isolation traitant l'enveloppe du bâtiment parmi les quatre suivants : isolation thermique des murs par l'intérieur ou par l'extérieur, des planchers bas, de la toiture, des combles perdus ou de la toiture terrasse, remplacement des fenêtres et portes-fenêtres ou pose de doubles fenêtres ;
- Le projet ne prévoit pas d'installer un chauffage fonctionnant majoritairement aux énergies fossiles et il est interdit de garder un chauffage fonctionnant majoritairement au fioul ;
- Le recours à une structure Mon Accompagnateur Rénov' est obligatoire pour faire réaliser un audit énergétique servant de référence pour le projet de travaux. ;
- Le scénario choisi devra correspondre entièrement aux travaux réalisés.

L'aide se calcule en taux de prise en charge sur le montant hors taxes des travaux éligibles (fourniture et pose). La dépense éligible est le coût réel pour l'utilisateur une fois les rabais, ristournes et remises commerciales déduites.

MONTANT DES PRIMES EN FONCTION DES TRAVAUX RÉALISÉS					
	PLAFONDS DES DÉPENSES ÉLIGIBLES HT	MÉNAGES AUX REVENUS TRÈS MODESTES	MÉNAGES AUX REVENUS MODESTES	MÉNAGES AUX REVENUS INTERMÉ- DIAIRES	MÉNAGES AUX REVENUS SUPÉRIEURS
GAIN DE 2 CLASSES	30 000 €	80 %	60 %	45 %	10 %
GAIN DE 3 CLASSES OU PLUS	40 000 €				
		du montant HT des travaux dans le respect du plafond des dépenses éligibles			
ÉCRÊTEMENT		100 %	90 % **	80 %	50 %
		du montant TTC des travaux dans le respect du plafond des dépenses éligibles			

 Le bonus sortie de passoire énergétique n'existe plus.

Source : *MaPrimeRénov' pour une rénovation d'ampleur - Guide des aides financières 2025 – Edition septembre 2025*

4.2.9 Réseaux professionnels et formations

La coopérative Crealead est un organisme de formation Qualiopi, ce qui est un avantage pour l'accès aux financements publics à la formation, pour une reconnaissance officielle de la formation. En interne, elle permet une amélioration du processus de formation et elle est un gage de professionnalisme.

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

- Existence de guides méthodologiques (étape par étape) pour professionnels pour déployer l'offre globale.

- Existence d'un guide détaillé.
- 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.
- Présence de formations pour les professionnels du bâtiment permettant la réalisation des rénovations de l'offre.
- Oui, en quantité faible et pour peu de professions.
- Accompagnement dédié aux décideurs locaux afin qu'ils puissent participer au déploiement de l'offre.
- Documentation, support de communication diffusés aux décideurs locaux.

Une documentation et des supports de communication peuvent être diffusés aux espaces conseil France Rénov' (ECFR') et structures Mon Accompagnateur Rénov' (MAR') locaux. Sensibilisés en amont, ils pourront évoquer notre méthode d'isolation parmi d'autres auprès des ménages. Dans le cadre de leur mission d'animation territoriale des professionnels de la rénovation énergétique, les ECFR' pourront partager les modalités de mise en œuvre de la solution à tous les acteurs locaux du bâtiment.

Les entrepreneurs de Crealead pourront proposer des formations aux professionnels intéressés : COBATI, CAPEB (ADEFA BTP), Compagnons du devoir, chambre des métiers, architectes, etc. Un travail de communication devra être fait auprès de ces partenaires et prescripteurs.

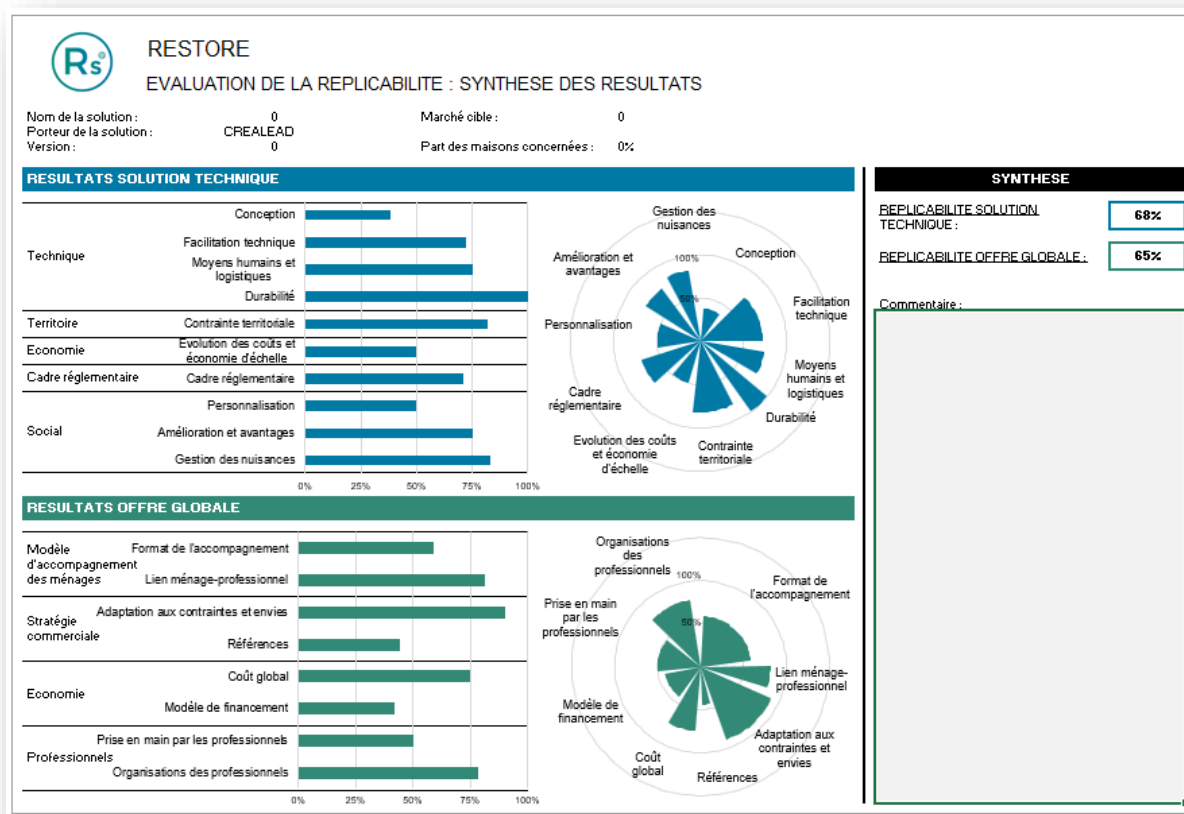
Crealead est un organisme de formation certifié Qualiopi. La mise en place d'une formation est donc tout à fait possible. Nous avons un catalogue de formations existantes qui sont mises à jour tous les deux ans.

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

- Nécessité et spécificités du coordinateur pour mettre en œuvre l'offre.
 - Compétences répandues ou pas de coordination nécessaire.
- Existence d'un réseau de professionnels permettant de diffuser l'offre
 - Existence d'un réseau de professionnels susceptible de diffuser l'offre.
- Regroupement de professionnels nécessaire pour la mise en place de l'offre
 - Ne nécessite pas de groupements de professionnels.
- 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).
 - Accompagnement partiel ou quelques outils proposés.

4.3 Résultats



4.4 Analyse des leviers majeurs

De nombreux leviers d'amélioration de réplicabilité de notre projet sont dépendant de facteurs extérieurs :

- Mise en place d'une demande à plus grande échelle pour baisser les coûts et développer le marché en partenariat avec des professionnels ;
- Développement et normalisation réglementaire de la filière biosourcée (paille de riz plus précisément) ;
- Reconnaissance et soutien des collectivités pour les projets de rénovation en biosourcés.

Les pistes d'amélioration du marché

Thématique	Acteurs	Détail
Développer un réseau d'acteurs publics/privés	<ul style="list-style-type: none"> - Professionnels, - Collectivités, - Institutions, - Universités, - Associations loi 1901, - Etc. 	<p>Communiquer sur le lancement de la méthode, puis sur les retours d'expérience dans les réseaux publics et privés,</p> <p>Poursuivre le développement technique de la méthode...</p> <p>Créer des initiatives inter-régionales pour le développement de filières biosourcés (Exemple : Occitanie/PACA pour la paille de riz sur le sud de la France)</p>
Mettre en place une démarche commerciale et un plan de communication	Rencontrer les partenaires et les clients potentiels ...	Forums, séminaires, AMF et congrès des maires de France, RFCP, ...
Communiquer via les supports numériques.	Via les supports numériques : des entrepreneurs, de Crealead, des partenaires (CSTB, Envirobat...)	Création et évolution de la méthode, Création et évolution des partenariats...
Communiquer sur les valeurs de notre méthode		Sensibiliser aux valeurs que l'on intègre dans la méthode et que l'on a avec nos partenaires,

		Sensibiliser aux objectifs que l'on porte
Mettre en place une proposition technique.	<ul style="list-style-type: none"> - Professionnels, - Institutions, - Universités, - ... <p>Travailler avec les structures telles que celles présentent dans le marché RESTORE et autres structures à découvrir.</p>	<p>Expérimentation, prototypage... Valoriser la culture de la paille de riz,</p> <p>Faire évoluer le système d'insufflation,</p> <p>Créer un partenariat avec des compétences complémentaires (et locales) pour faire de la recherche développement,</p> <p>Organiser un chantier participatif avec l'association Le Village et les partenaires dans la phase de développement, puis d'autres chantiers pour accompagner les formations (Les compagnons du devoir...) avec une structure porteuse. Avantages : faibles coûts et rapidité de l'opération</p>
Mettre en avant les valeurs environnementales et sociales de notre méthode	<ul style="list-style-type: none"> - Clients, - Professionnels, - Collectivités, - Institutions, - Universités, - Associations loi 1901 ... 	<p>Isolant biosourcés locaux</p> <p>Matériaux de réemploi</p> <p>Main d'œuvre et matériaux locaux...</p> <p>L'utilisation de matériaux biosourcés locaux réduit l'empreinte carbone du</p>

		projet et dans le cas des toitures légères, permet d'améliorer le confort d'été, sujet particulièrement important dans l'arc méditerranéen.
Créer des partenariats avec les bureaux de contrôle	Bureaux de contrôle : ...	Faire évoluer l'acceptabilité de l'usage du matériau
Sensibiliser et former à la méthode, au matériau	Professionnels du bâtiment : artisans, entrepreneurs, architectes... Collectivités, Structures publiques (ECFR, MAR'), ...	<p>Organiser des soirées thématiques au sein de Crealead,</p> <p>Intervenir dans des séminaires sur les thématiques du projet</p> <p>Prendre contact avec les ECFR du territoire visé pour partager la méthode avec eux afin qu'ils la mentionnent parmi d'autres options aux ménages et qu'ils transmettent l'information aux MAR' et acteurs pros locaux. Dans le cadre de leur mission de « mobilisation des professionnels », les ECFR ont un rôle d'information et de sensibilisation de tous les acteurs professionnels de la rénovation sur les filières de matériaux</p>

		<p>disponibles en local, y compris les MAR' (ateliers de sensibilisation et d'échanges/partage). En effet, les structures MAR' et les artisans/entreprises du bâtiment ont des niveaux de compétences disparates sur ce sujet et ne sont pas forcément assez informés sur les raisons pour lesquelles les matériaux biosourcés sont un choix pertinent dans une rénovation (empreinte carbone, gestion de l'humidité, apport d'inertie sur paroi légère). De plus, l'Anah informe et sensibilise les ECFR et les MAR' à l'échelle nationale donc il est important de transmettre la méthode aux chargés de mission transition écologique et énergétique au sein de l'Anah.</p>
Sensibiliser et former également à écouter et conseiller le client	Professionnels du bâtiment : artisans, entrepreneurs, architectes...	<p>Écouter et conseiller le client sur ses besoins et ses usages, et à suivre à moyen et long terme les installations, les aider à se</p>

		projeter
Soutenir la filière paille de riz	Anah, régions Occitanie/PACA et collectivités locales pour soutien via une aide « matériaux biosourcés », Envirobat Occitanie, Envirobat BDM, réseau CAPEB, FFB, architectes de la rénovation, ENSAM, etc.	La filière paille de riz est en cours de développement : cette filière recommence à se développer dans les Bouches-du-Rhône après une tentative par une entreprise (FBT Isolation) de produire des panneaux en paille de riz qui s'est avérée infructueuse. La CAPEB 13 soutient ce développement et a commencé à travailler sur une formation des artisans à l'utilisation de la paille de riz en chantier

Ces leviers pourraient avoir un effet positif sur la massification et donc l'évolution des coûts.

4.5 Analyse des verrous majeurs

Des verrous à débloquent : verrou majeur ***

Thématique	Actions	Détail
<p>Marché innovant ***</p> <p>Pas de REX.</p> <p>Pas d'assurabilité...</p>	<p>Création d'un marché avec des partenaires : complémentarité, expérimentation, prototypage</p>	<p>L'utilisation d'un matériau non développé sur le marché, mais dont la production est en cours de démarrage.</p> <p>Pas de retour d'expérience sur l'utilisation de la paille de riz, ni sur l'insufflation en caisson, pas de réseau de professionnels expérimentés, pas de formation.</p> <p>L'entrepreneur prend une grande responsabilité vis-à-vis de ses assurances en réalisant un chantier qui ne répond pas aux normes classiques.</p> <p>L'entrepreneur ne prend pas le temps de négocier avec le bureau de contrôle qui n'accepte pas le « hors » règlement, donc l'expérimentation et l'évolution des pratiques.</p>

Marché cible à créer	<p>Sensibilisation</p> <p>Information</p> <p>Formation</p> <p>Atelier de pré fabrication</p> <p>...</p>	<p>Ménages, association de citoyens, collectivités, institutions dans les thématiques bois, réemploi, ITE, isolants biosourcés, ressources locales, ...</p> <p>Exemple : une structure de type associative dédiée aurait l'avantage d'un projet unique et clair, léger à monter, qui pourrait être soutenue par des institutions, et obtenir potentiellement l'adhésion ou la confiance des particuliers comme des artisans partenaires, et bénéficier d'un effet de réseau, y compris dans le domaine de l'autoconstruction.</p>
Réseau à créer	<p>Production de paille de riz et développement de la technique d'insufflation.</p> <p>Amélioration du procédé avec des entrepreneurs de la construction bois.</p> <p>Développement du marché du réemploi.</p>	
Marché classique suffisant	<p>Informier et former les artisans et les clients</p>	<p>L'isolation par l'extérieure a un coût assez important. La crise actuelle oriente les clients vers des méthodes</p>

		d'isolation classique moins chères et ne prenant pas en compte l'empreinte carbone des matériaux utilisés ni leur recyclage
Instabilité des aides financières	Sensibiliser ministère des finances, députés, élus locaux sur l'importance de conserver une stabilité des aides financières sur 5 ans au moins !	L'instabilité des aides financières disponibles amène au retrait des propriétaires à se lancer dans un projet de rénovation d'ampleur (rénovation globale), privilégiant les actions par geste sur les systèmes de chauffage/eau chaude Sanitaire et délaissant les actions sur l'isolation car trop coûteuses
Absence d'aides spécifiques « biosourcés ».	Sensibiliser les collectivités (agents et élus) ou l'Anah à la mise en place de ce type d'aides.	Peu d'incitation pour l'utilisation de matériaux biosourcés car peu d'aides locales, et pas d'aide nationale « biosourcés » pour soutenir le développement de filières « biosourcés ». Seules quelques collectivités proposent des primes pour inciter à choisir des matériaux biosourcés pour une rénovation et une prime nationale permettrait de stimuler le

		développement de filières plus uniformément sur le territoire national.
--	--	---

5 PLAN D'ACTION POUR AMÉLIORER LA RÉPLICABILITÉ DE L'OFFRE INTÉGRÉE

5.1 S'appuyer sur les leviers et limiter les verrous

5.1.1 Action 1

L'équipe projet Crealead a besoin :

- De soutien pour faire réaliser des tests d'insufflation paille de riz dans des caissons préfabriqués tels que conçu par l'équipe Crealead. Cette expérimentation pourrait être réalisée avec Le Village dans un second temps de projet RESTORE par exemple ;
- D'accompagnement du CSTB pour obtenir une Appréciation Technique d'Expérimentation (ATEX) qui permettrait de normer la solution d'un point de vue assurantiel et ainsi multiplier son utilisation. L'assurabilité et la mise en œuvre de la méthode sont un verrou majeur pour sa mise en œuvre. C'est un engagement pour les entrepreneurs.

5.1.2 Action 2

Pour massifier et augmenter le potentiel de répliquabilité de la solution, il faudrait proposer un modèle de groupements d'entreprises qui pourraient faire émerger des offres de solution globale multiples intégrant la solution technique de l'équipe Crealead.

L'ECFR et la collectivité d'un territoire donné, en partenariat avec les fédérations professionnelles pourraient contribuer à la diffusion d'un tel modèle comme c'est déjà le cas.

Nous pourrions également nous rapprocher de structures qui ont une expérience à partager :

- Le groupe Dorémi a une belle expérience de travail en réseau qui pourrait nous permettre de nous structurer. Nous prendrons contact à moyen ou long terme pour échanger sur leurs pratiques.

- L'association Éco-Rénovateur Normande peut nous partager ses retours d'expérience. Par ailleurs, un de ses membres est entrepreneur en CAE ce qui permettra de nous projeter dans un montage possible au sein de Crealead.

5.1.3 Action 3

Pour améliorer notre score répliquabilité sur les indicateurs 9 et 12 de la grille d'auto-évaluation (détails ci-dessous), nous envisageons une maison déjà rénovée et à plus long terme, plusieurs maisons rénovées avec des données financières selon les scénarios retenus.

À ce jour, nous n'avons pas trouvé de projet qui utilise la paille de riz hachée dans l'ITE. Nous poursuivons nos recherches d'exemple sur ce modèle, ainsi que des projets en isolation paille de blé haché. Leurs données nous permettront d'avoir une base de réflexion pour nous rapprocher de notre modèle, tout en gardant une marge de différence des résultats.

Indicateur 9: Solution technique / Moyens humains et logistiques / Complexité liée aux engins/matériels nécessaires pour le chantier / **Équipement classique des professionnels et peu contraignant – 2.**

Indicateur 12: Solution technique / Territoire / Nécessité d'avoir des installations techniques spécifiques sur le territoire / **Nécessité des installations techniques courantes, maillage territorial déjà présent – 2.**

5.1.4 Action 4

L'indicateur 9 de la grille d'auto-évaluation - Solution technique / Moyens humains et logistiques / Complexité liée engins/matériel nécessaires pour le chantier (disponibilité et facilité à utiliser et contraintes d'accessibilité à la parcelle) / **Équipement spécifique qui réduit le nombre de maisons cibles et le nombre de professionnels capables de mettre la solution en œuvre - 1 :**

Établir 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 étape par étape (comme le fait la partie préconisation de travaux d'un audit énergétique): plusieurs scénarios de rénovation avec investissements et gains énergétiques précis (simulation thermique).

Le coût du modèle classique d'une rénovation en ITE est 2 fois inférieur à celui que l'on propose. Cette différence nous amène à parler de **surcoût** et à expliquer pourquoi nous faisons ce choix à des propriétaires qui ont des budgets limités et qui n'ont pas connaissance des avantages et valeurs de cette méthode innovante.

Notre objectif est d'améliorer une solution de rénovation.

5.2 Potentiel cible de répliquabilité visé à terme

En fonction des actions listées précédemment, utiliser de nouveau l'outil d'analyse du potentiel de répliquabilité pour nous proposer des indicateurs « à terme ».

À ce jour, les indicateurs précis à terme sont difficiles à définir au vu des actions évoquées. Il faudra du recul et plus de temps à notre équipe pour approfondir ce point, à partir de la grille d'auto-évaluation.

5.3 Vers la définition d'une stratégie de déploiement territorial

Contexte et perspectives de la solution Crealead

Les besoins de rénovation des bâtiments résidentiels en France sont gigantesques et si l'objectif est bien d'atteindre le niveau BBC-rénovation pour l'ensemble du parc (neutralité carbone) d'ici 2050 alors le rythme de rénovations d'ampleurs devrait être de 200 000 par an. Un projet BBC-rénovation doit obligatoirement intégrer une isolation durable et performante des parois (murs, toiture). Or en 2022, seules 8 000 maisons individuelles et 12 411 logements en copropriétés ont obtenu le label BBC-rénovation ([Source Ademe](#)).

La solution Crealead propose des alternatives aux mises en œuvre conventionnelles les plus répandues telles que l'isolation des murs par l'extérieur en utilisant du polystyrène expansé (PSE) et l'isolation des toitures terrasses en utilisant polystyrène expansé (PSE) ou extrudé (PSX), polyuréthane (PU), mousse phénolique et laines minérales denses.

L'Allemagne a déployé les isolations de murs par l'extérieur dès les années 70, suite à la crise pétrolière et plus de 80 kilotonnes en moyenne de solutions d'isolation External Thermal Insulation Composite Systems (ETICS) utilisant du polystyrène expansé (PSE) ont été installées par an depuis 30 ans (voir schéma ci-dessous – [Source researchgate](#)).

Une des problématiques de ce type de solution ETICS reste le recyclage du PSE. Actuellement, ces matériaux sont incinérés dans des usines de traitement de déchets et

5 000 kilotonnes de déchets de PSE devront être traitées d'ici à 2050. Ces chiffres sont alarmants (voir prévision de déchets dus à des ITE en PSE ci-dessous – [Source researchgate](#))

Mais le fait que le PSE ne soit pas biodégradable et au vu des effets néfastes de ces matériaux sur l'environnement sans oublier le manque de rigueur observée lors de la mise en œuvre de ces matériaux lors de chantiers, une alternative est nécessaire.

L'utilisation de matériaux biosourcés d'isolation en circuits courts (150 km maximum du centre de production) nous permettrait d'enrayer l'utilisation de PSE pour le traitement performant des murs lors d'une rénovation de logement individuel et le projet Crealead RESTORE propose une approche alternative allant dans ce sens.

Nous soutenons aussi l'utilisation de filières de production de matériaux biosourcés de proximité plutôt que l'utilisation de matériaux biosourcés à tout prix. Ainsi, la fibre de bois n'est pas forcément une alternative que nous privilégions sauf si bien sûr les circuits d'approvisionnement sont suffisamment courts comme cela peut être le cas dans certaines régions. En tout cas, pour le sud de la France la fibre de bois n'est pas une solution satisfaisante du fait de l'empreinte écologique associée à sa production et surtout à son transport.

Ainsi une filière de paille de riz située en Camargue ou une usine de production de ouate de cellulose implantée sur un territoire permettent de répondre à l'objectif de réduction de l'empreinte écologique tout en valorisant des co-produits issus de l'agriculture et en recyclant des journaux lors de rénovations énergétiques d'ampleur.

Enfin, dans certains cas l'utilisation de PSE est à proscrire entièrement pour éviter des désordres au niveau des parois (perspiration des parois) et les matériaux d'isolation plus « ouverts » permettent une meilleure gestion de ces problématiques.

En conclusion, on peut imaginer que les politiques nationales/européennes vont, dans les années à venir, s'orienter davantage vers l'utilisation de matériaux à plus faible impact environnemental et écologique pour favoriser la massification de la rénovation énergétique performante des logements. Ainsi, la solution et démarche proposées par l'équipe RESTORE Crealead anticiperaient les évolutions de réglementation à venir sur ces questions.

5.3.1 Action 1

Afin de promouvoir les solutions techniques et de filières proposées par l'équipe CSTB RESTORE Crealead, un projet test sur une maison de type B5 (une des typologies retenues pour le projet) pourrait être réalisé. L'objectif serait d'organiser des visites de cette maison test pour des élus locaux dans un premier temps puis pour des collectifs de citoyens fédérés autour d'un projet de rénovation à l'échelle d'une rue ou d'un quartier dans une commune spécifique. L'idée est de sensibiliser des maires de communes pour qu'ils soutiennent une initiative à une échelle plus grande (10 maisons au lieu d'une à la fois).

Un ECFR comme celui de l'ALEC Montpellier Métropole pourrait relayer dans un premier temps, ce type d'initiatives auprès des collectivités locales qui le financent et du grand public, et, dans un 2^e temps, organiser des visites dans le cadre de la valorisation de projets de rénovation exemplaire accompagnés. En effet, l'ALEC Montpellier Métropole a par exemple lancé des partenariats entre son ECFR et les MAR de son territoire afin de mettre en avant des projets de rénovation d'ampleur exemplaires notamment par la création de fiches de retour d'expérience sur des projets accompagnés par des MAR locaux. Ces fiches seraient diffusées par l'intermédiaire de son site internet, mais aussi par sa newsletter et par ses réseaux (Anah, France Rénov', Envirobat Occitanie, Effinergie, CLER, etc.).

L'ALEC Montpellier Métropole a, par exemple, lancé des partenariats entre son ECFR et les MAR de son territoire afin de mettre en avant des projets de rénovation d'ampleur exemplaires, et communique largement par sa newsletter et par ses réseaux (Anah, France Rénov', Envirobat Occitanie, Effinergie, CLER... artisans, clients potentiels...).

Notre projet test n'est pas assez avancé aujourd'hui pour présenter une étude technique. Nous envisageons de développer notre partenariat avec Environnement Bois (Mudaison) / la famille de producteurs de riz (Arles) / l'association Le Village (Cavaillon) / le RFCP.

Ce partenariat nous permettra de consolider un réseau de professionnels complémentaires et locaux, de réaliser un projet test pour ensuite développer un marché et poursuivre l'amélioration du modèle.

5.3.2 Action 2

L'équipe CSTB RESTORE Crealead pourrait chercher des financements pour un projet de recherche sur l'analyse du comportement du logement rénové. Notamment pour évaluer les différences entre la situation avant travaux et après travaux au niveau du confort d'été dans le logement. Pour limiter les délais, il faudrait sans doute identifier un logement de

typologie/orientation identique à la maison test pour pouvoir mener une analyse en parallèle des deux bâtiments. L'analyse quantitative se ferait via l'installation de capteurs et une analyse qualitative du ressenti des occupants serait organisée via des entretiens. Des partenaires potentiels pourraient être Izuba ou Envirobat Occitanie sur ce type d'études.

Cette étude participerait à la sensibilisation des publics cibles et donnerait des outils de communication pour permettre de diffuser ces solutions plus largement.

5.3.3 Action 3

La solution technique de l'équipe CSTB RESTORE Crealead pourrait être présentée lors d'un forum « innovation rénovation » avec des acteurs privés locaux (entreprises locales, distributeurs, fabricants, etc.). Ce type de forum avec un programme de conférences, des tables rondes et des stands de professionnels peut être organisé par une collectivité qui porte un ECFR. Exemple : Proposition de village « Énergie » lors d'une foire annuelle qui se tient sur le périmètre d'un EPCI/Agglo/Métropole. Les particuliers ou les collectifs de citoyens pourront venir rencontrer des professionnels pour échanger au sujet de leur projet de rénovation énergétique lors de cet événement. L'ECFR/la collectivité y associerait de plus les fédérations professionnelles (CAPEB, FFB, etc.) ce qui permettrait de toucher davantage de professionnels.

Cet événement pourrait aussi servir de plateforme pour l'émergence de collectifs de citoyens souhaitant s'organiser pour rénover des typologies de logements similaires dans un même périmètre géographique. La méthodologie MORICE pourrait être utilisée dans un tel contexte.

5.3.4 Action 4

Un projet démonstrateur pourrait être lancé à l'échelle d'une rue ou de plusieurs rues ayant des typologies de maisons similaires. Des réunions d'information pourraient être organisées en se basant sur la méthodologie de l'équipe MORICE. Il faudrait pouvoir quantifier une analyse des coûts selon si un projet est mené en individuel ou à l'échelle d'un collectif de citoyens.

Cette action pourrait être un projet expérimental en partenariat avec l'équipe MORICE en local.

Des élus locaux pourraient soutenir une telle action par exemple en partenariat avec l'ECFR pour sensibiliser sur la rénovation énergétique plus largement tout en restant dans une posture de neutralité. Il pourrait s'agir d'une assistance à l'émergence de collectifs de citoyens en organisant une campagne de boitage sur des rues spécifiques (« passoires thermiques ») identifiées grâce à l'outil SIG de la collectivité ou d'autres outils tels que la BDNB, ou [Go Réno](#).

5.3.5 Action 5

En utilisant les résultats des actions précédentes et afin de promouvoir ce type de solutions, le projet CSTB RESTORE Crealead pourrait présenter à la mission transition écologique et énergétique du Service Observation, Étude et Évaluation de l'Anah les points positifs de l'approche proposée qui intègre le soutien aux filières locales. Ceci permettrait d'argumenter le besoin d'une prime biosourcée au national pour encourager le choix de rénovation intégrant des matériaux durables tels que des matériaux produits localement en circuits courts. Une prime nationale serait un levier déterminant pour permettre à ces filières de se développer de façon pérenne et ainsi de faire évoluer les prix vers une concurrence plus juste avec des matériaux de type PSE.

L'Anah pourrait aussi continuer à œuvrer pour fédérer les régions et les inciter à mieux collaborer entre elles pour participer au développement de filières inter-région lorsqu'un périmètre d'action est à cheval sur deux régions. Exemple : organisation d'autres résidences de travail telles que celle organisée à Arles en 2024.

Le projet a été pensé dès son origine pouvant s'adapter à différentes régions, selon plusieurs axes : la conception même des modules pensés au projet, mais aussi d'un point de vue méthodologique s'appuyant sur les réseaux déjà en place.

Le principe de la conception modulaire en caissons, aussi bien du point de vue de sa structure (poutre en I) que du point de vue de son remplissage avec un isolant en vrac, permet de s'adapter aux différentes ressources locales. En effet il est pour le moment imaginé un remplissage des caissons avec de la paille de riz mais nous pouvons parfaitement envisager un remplissage avec tout autre matériau : cosse de seigle, paille hachée, etc.

Les réseaux et partenaires existants

La répliquabilité et la massification à l'échelle nationale repose sur l'implication et la sollicitation de réseaux existants. Il sera possible de diffuser la solution via les fédérations professionnelles CAPEB/FFB ainsi que d'autres associations telles qu'Envirobat Occitanie et Envirobat Bâtiments Durables Méditerranéens. Les services de l'État tels que la DREAL Occitanie et la DREAL PACA soutiennent l'utilisation de matériaux biosourcés dans le bâtiment par l'intermédiaire [d'événements](#) qu'ils organisent. De plus, l'Anah a lancé l'initiative d'une [résidence de travail](#) sur la paille de riz dans les Bouches-du-Rhône en 2024 ce qui montre l'engagement de l'Agence sur la démarche durable de l'utilisation de matériaux d'isolation biosourcés en circuits courts.

Les plateformes de réemploi : par exemple, concernant l'utilisation de matériaux de réemploi. Cette approche spécifique peut être présentée à l'aboutissement du projet comme une méthodologie globale applicable au niveau national d'intégration d'éléments de réemploi (allant de la cartographie des plateformes, à l'intégration de matériaux de seconde main, démarche de certificat de cession, etc.)

Des ateliers de mise en œuvre pourraient être organisés avec la CAPEB/FFB (CAPEB13 va proposer formation sur la mise en œuvre de la paille de riz en isolation auprès de ses adhérents.

- À relayer à la CAPEB34, CAPEB30, CAPEB48 (rayon 150 km du lieu de production ?). Certains fabricants de matériaux pourraient contribuer au développement de la filière paille de riz tels que JCL agri, Soprema, le village, etc. et pourrait sensibiliser les artisans sur cette solution via leur réseau de distribution (négoce), c'est-à-dire les fournisseurs d'isolant/distributeurs afin de toucher un public de professionnels large.

Les référents locaux CAPEB/FFB devraient aussi être formés sur cette offre intégrée pour pouvoir identifier des structures en capacité de porter cette offre intégrée plus largement et de la mettre en avant pour inciter à la création de groupements d'entreprises par exemple. Il pourrait être pertinent d'organiser des visites de chantier présentant l'offre intégrée aux artisans via la Chambre des Métiers et de l'artisanat départementale et les CAPEB/FFB départementales et FFB Occitanie (chantiers-école ?).

La mise en place d'un réseau de professionnels et référents est indispensable au développement de notre méthode. Une coordination sera établie avec nos contacts et partenaires déjà existants, et pourra être élargie à d'autres.

Aujourd'hui une formation (OPCO) CAPEB 13 est en développement « Techniques et pratiques de construction en paille », utilisation de la paille de riz en particulier, sous différentes formes. Bientôt proposée, elle est déjà diffusée via le réseau des CAPEB.

Un groupement d'entreprises pourrait porter cette offre intégrée sur son périmètre d'intervention. En effet, ce type de structure permet la mise en relation fluide d'un certain nombre d'acteurs du bâtiment et serait idéale pour le déploiement en local. Les services « développement économique » d'EPCI, agglo, métropole pourraient accompagner des entreprises à se regrouper afin de mieux porter ce type d'offres intégrées. (Accompagnement juridique ? Aides pour construction ou aménagement d'ateliers de préfabrication et aides à l'investissement ?) L'ECFR de la collectivité pourrait aussi participer à ce processus de sensibilisation aux groupements.

5.4 Mise à jour de la grille d'autoévaluation, en s'appuyant sur les leviers définis dans la méthode

Les leviers d'amélioration de la stratégie globale de répliquabilité nous ont amené à mettre à jour la grille d'autoévaluation de la répliquabilité des résultats de l'offre globale. Sur la base d'une projection des actions de leviers, nous avons actualisé les indicateurs suivants :

Indicateur 32 : Modèle d'accompagnement des ménages - Format de l'accompagnement – Existence d'une première estimation financière du coût de l'offre de rénovation - Nous avons augmenté le score à 2 *(par rapport au score de 1 initialement choisi)* car la réalisation d'un projet démonstrateur sur une typologie de maison parmi celles choisies dans le projet, permettra d'affiner l'estimation personnalisée sur la base de cette expérience.

Indicateur 33 : Modèle d'accompagnement des ménages - Format de l'accompagnement - Possibilité de réaliser une visite de site incluse dans l'offre de rénovation - Incluse dans l'offre - 2 : *Notre modèle intègre la première visite du site très en amont et avec le propriétaire, afin d'établir une écoute de ses besoins et une étude du site en adéquation avec les besoins et les potentiels.*

Indicateur 38 : Modèle d'accompagnement des ménages – Lien ménage-professionnel – Existence d'informations pour le ménage sur son parcours de rénovation via l'offre – Informations détaillées qui permet au ménage de prévoir précisément tout son parcours et les étapes les impliquant particulièrement - 2 : *Nous avons passé ce score à 2 car un*

document générique détaillant le parcours et les étapes de l'offre sera créé sur la base de l'expérience du projet démonstrateur.

Indicateur 44 : Stratégie commerciale – Références – Présence de références chantiers – Une maison déjà rénovée - 2 : *l'équipe Crealead a commencé à travailler sur une maison type, et la première maison rénovée servira de référence et permettra un suivi de retour d'expérience.*

Indicateur 48 : Économie – Modèle de financement – Établissement d'un plan de financement dans l'offre de rénovation – Modèle Coordination : accompagnement démarches aides - 2 : *nous avons choisi le modèle Coordination pour insister sur l'accompagnement aux démarches administratives et financières d'aides à la réalisation des travaux, d'autant plus si on est dans un parcours avec porte d'entrée Crealead tel que présenté dans le schéma de portage.*

Indicateur 50 : Économie – Modèle de financement – Variantes techniques prévues en fonction des moyens des ménages – Le plan de rénovation s'adapte complètement aux ménages - 2 : *Dans l'approche offre globale, il sera possible de moduler les éléments de l'offre en fonction des ressources des ménages (autres postes de travaux moins coûteux par exemple pour le chauffage et la production d'eau chaude sanitaire).*

Indicateur 53 : Professionnels – Prise en main par les professionnels – Adéquation avec les capacités de la filière sur le territoire – Mobilise des filières existantes mais inégalement distribuées entre les territoires – 1 : *Le développement de la filière paille de riz sur un territoire voisin a bien commencé et des initiatives de fédération professionnelle (CAPEB Bouches-du-Rhône) vont dans le sens d'une structuration locale. La filière est donc bien existante et il en existe d'autres sur d'autres territoires (paille de blé en Nouvelle Aquitaine).*

Indicateur 54 : Professionnels – Prise en main par les professionnels – Présence de formations pour les professionnels du bâtiment permettant la réalisation des rénovations de l'offre – en quantité faible et pour peu de professions - 2 : *Des formations techniques d'insufflation, de montage de module en atelier et de gestion des chantiers de pose seront proposées.*

Indicateur 55 : Professionnels – Prise en main par les professionnels – Accompagnement dédié aux décideurs locaux afin qu'ils puissent participer au déploiement de l'offre – Présence de formations dédiées – 2 : *Nous prévoyons une stratégie de sensibilisation et*

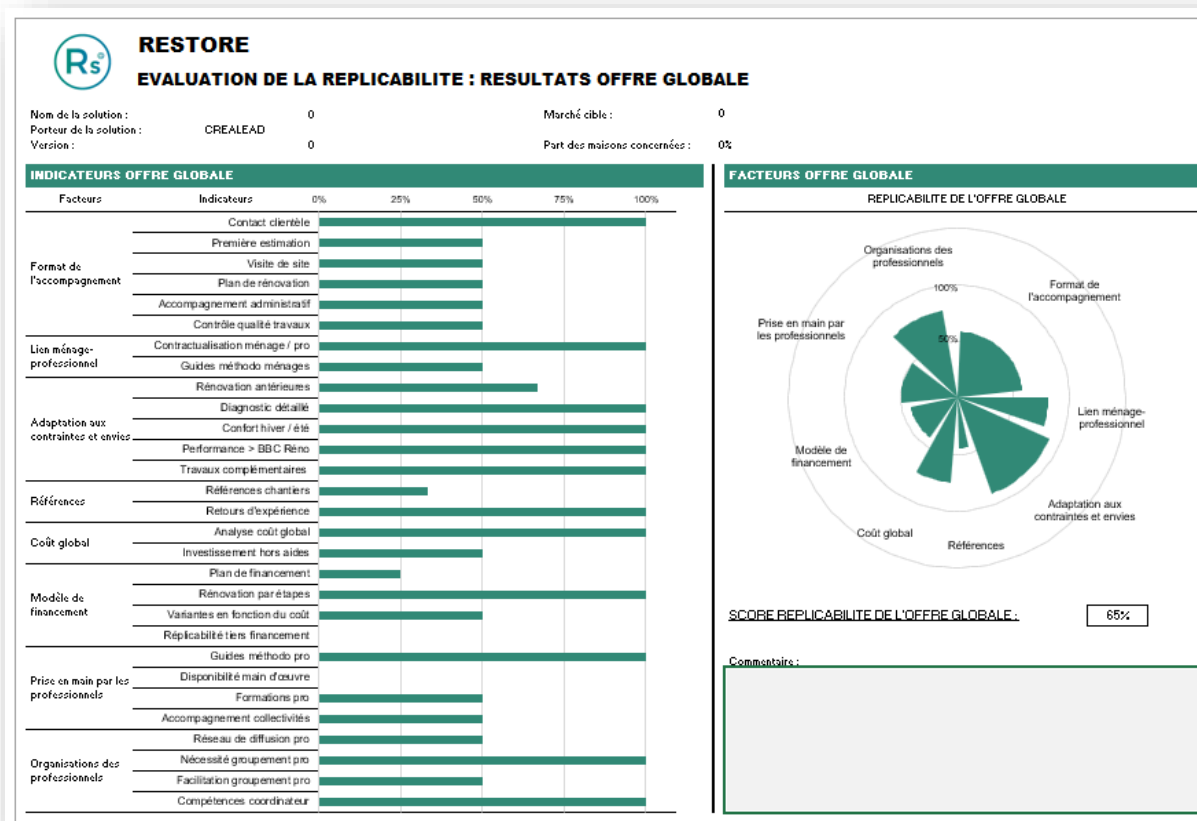
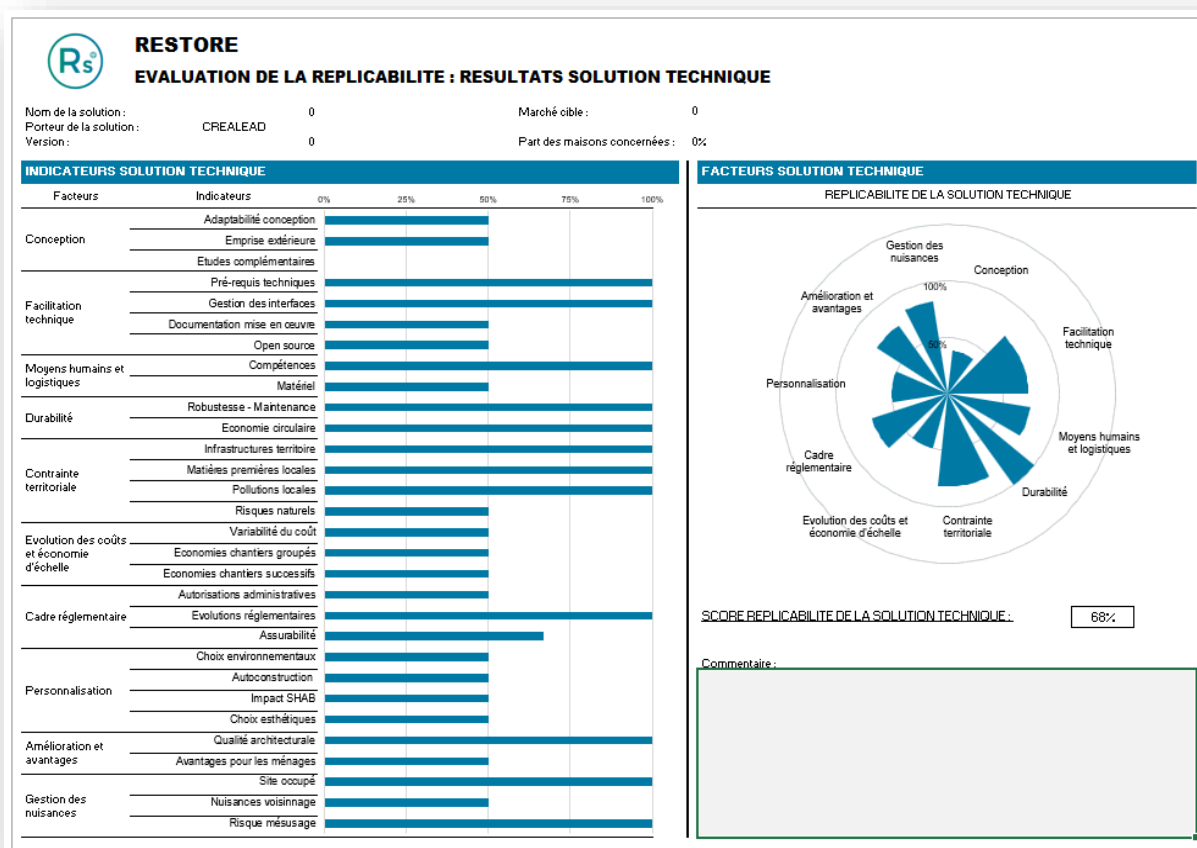
de communication à travers des événements organisés, ou non, par Crealead afin de diffuser l'offre dans différents réseaux.


Indicateur 56 : Professionnels – Organisation des professionnels – 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 de s'informer – 2 : *Les professionnels qui ont participé à la mission RESTORE ont étudié les possibilités avec leurs réseaux de professionnels potentiellement futurs partenaires dans l'offre. Crealead, dans la stratégie de communication, aura un rôle de « guichet » vers les professionnels et les structures du bâtiment et de la construction.*

Indicateur 58 - Professionnels – Organisation des professionnels – Outils mis en place pour faciliter l'intégration des artisans, entreprises ou maîtres d'œuvre dans l'offre – Outils et accompagnement complets – 2 : *Dans le même esprit que ce qui est mentionné pour l'indicateur 56 ci-dessus, Crealead prévoit de développer des outils et des accompagnements pour l'intégration des professionnels dans l'offre.*

Les résultats détaillés à la suite de la mise à jour de la grille sont disponibles en Annexe 2.

ANNEXE 1 : RÉSULTATS DÉTAILLÉS





RESTORE

EVALUATION DE LA REPLICABILITE : SYNTHESE DES RESULTATS

Nom de la solution : 0

Porteur de la solution : CREALEAD

Version : 0

Marché cible : 0

Part des maisons concernées : 0%

RESULTATS SOLUTION TECHNIQUE

Catégorie	Indicateur	Valeur (%)
Technique	Conception	40
	Facilitation technique	70
	Moyens humains et logistiques	75
	Durabilité	100
Territoire	Contrainte territoriale	80
	Evolution des coûts et économie d'échelle	50
Economie	Cadre réglementaire	75
	Personnalisation	50
Social	Amélioration et avantages	75
	Gestion des nuisances	85

SYNTHESE

REPLICABILITE SOLUTION TECHNIQUE :

REPLICABILITE OFFRE GLOBALE :

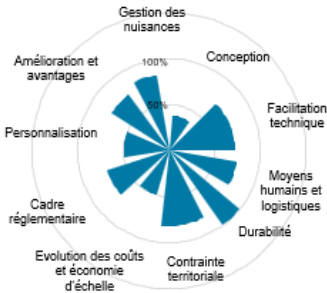
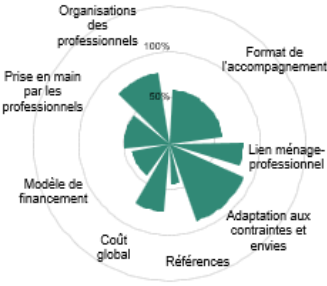
68%

65%

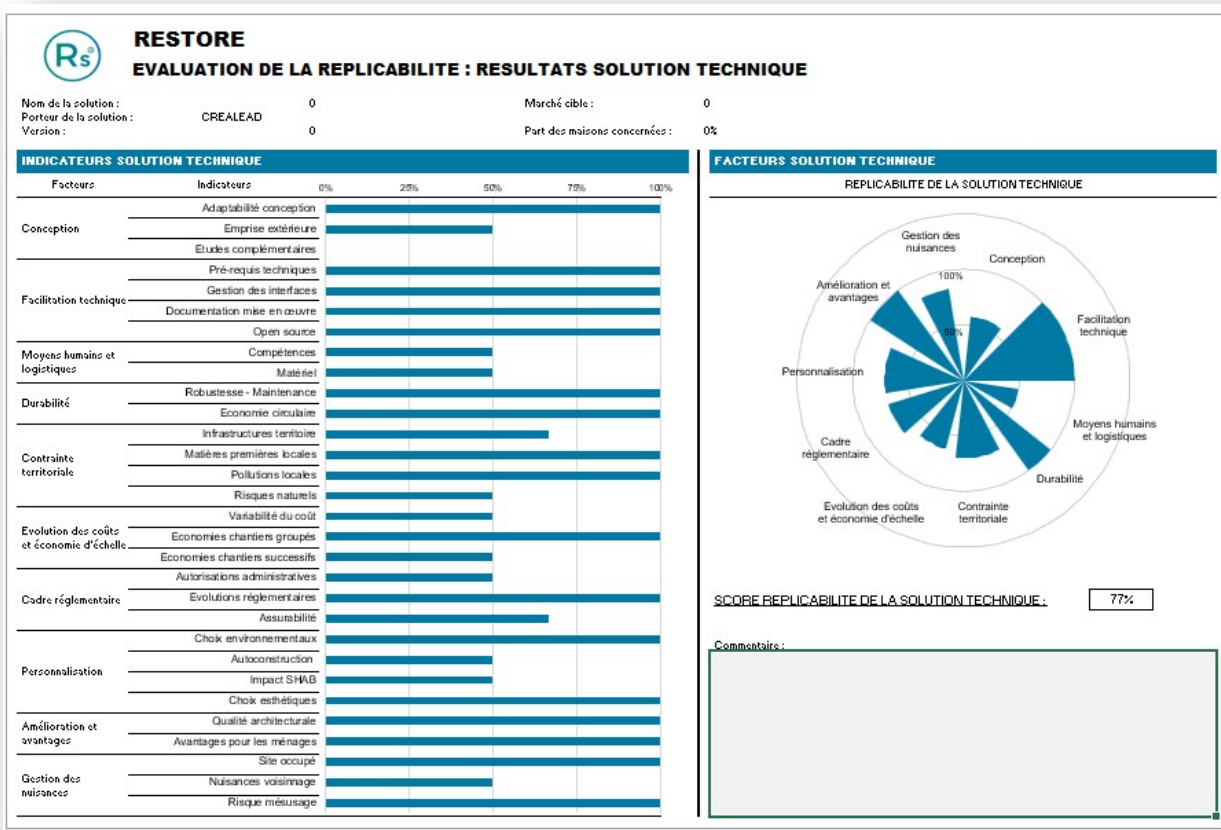
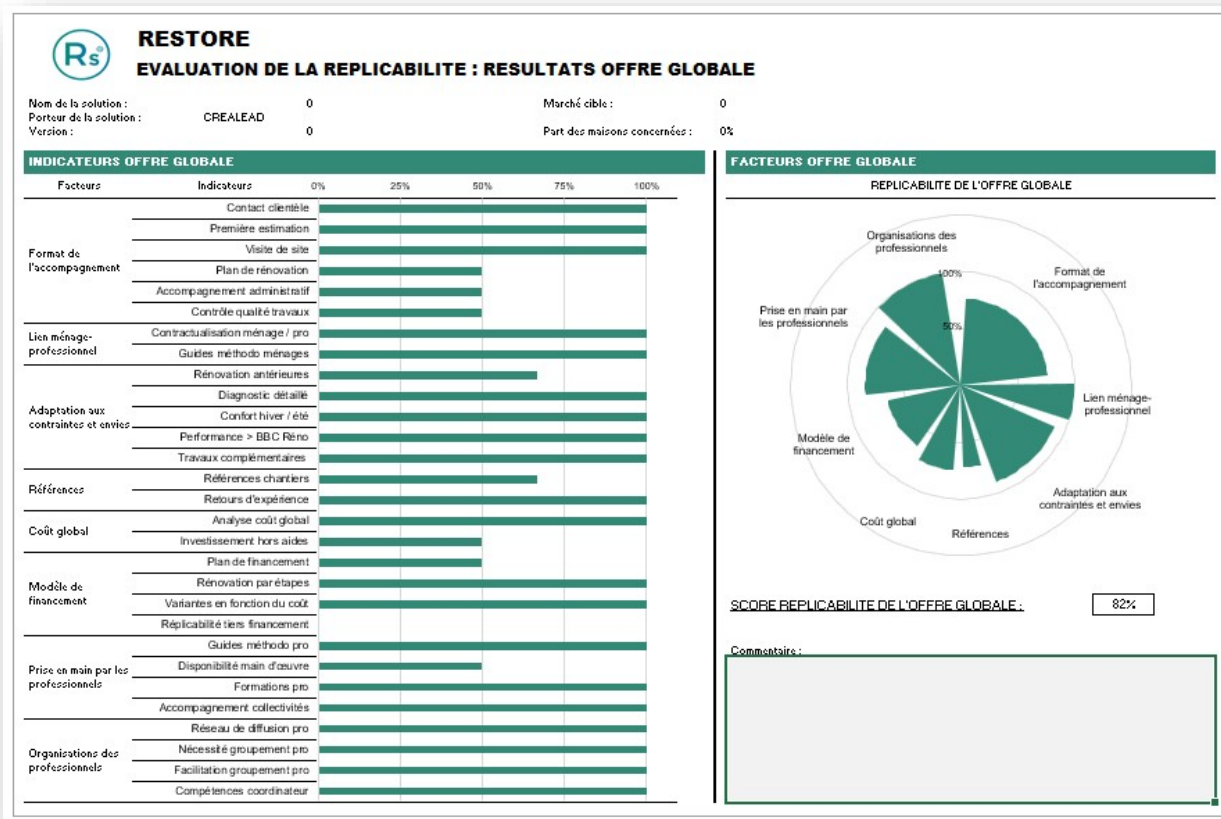
Commentaire :

RESULTATS OFFRE GLOBALE

Catégorie	Indicateur	Valeur (%)
Modèle d'accompagnement des ménages	Format de l'accompagnement	60
	Lien ménage-professionnel	80
Stratégie commerciale	Adaptation aux contraintes et envies	90
	Références	45
Economie	Coût global	75
	Modèle de financement	45
Professionnels	Prise en main par les professionnels	50
	Organisations des professionnels	80

ANNEXE 2 : RÉSULTATS DÉTAILLÉS APRÈS MISE À JOUR DE L'ÉVALUATION DE LA RÉPLICABILITÉ





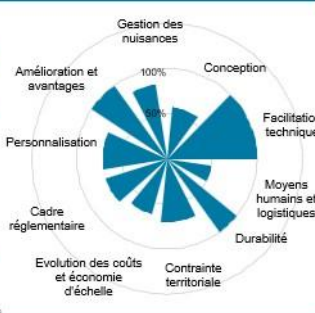
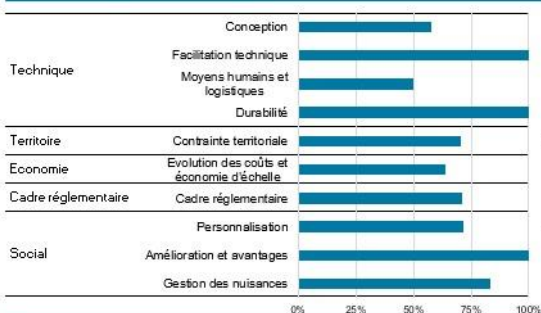
RESTORE

EVALUATION DE LA REPLICABILITE : SYNTHESE DES RESULTATS

Nom de la solution : 0
Porteur de la solution : CREALED
Version : 0

Marché cible :	0
Part des maisons concernées :	0%

RESULTATS SOLUTION TECHNIQUE



RESULTATS OFFRE GLOBALE



SYNTHÈSE

REPLICABILITE SOLUTION TECHNIQUE	77%
----------------------------------	-----

REPLICABILITE OFFRE GLOBALE:	82%
------------------------------	-----

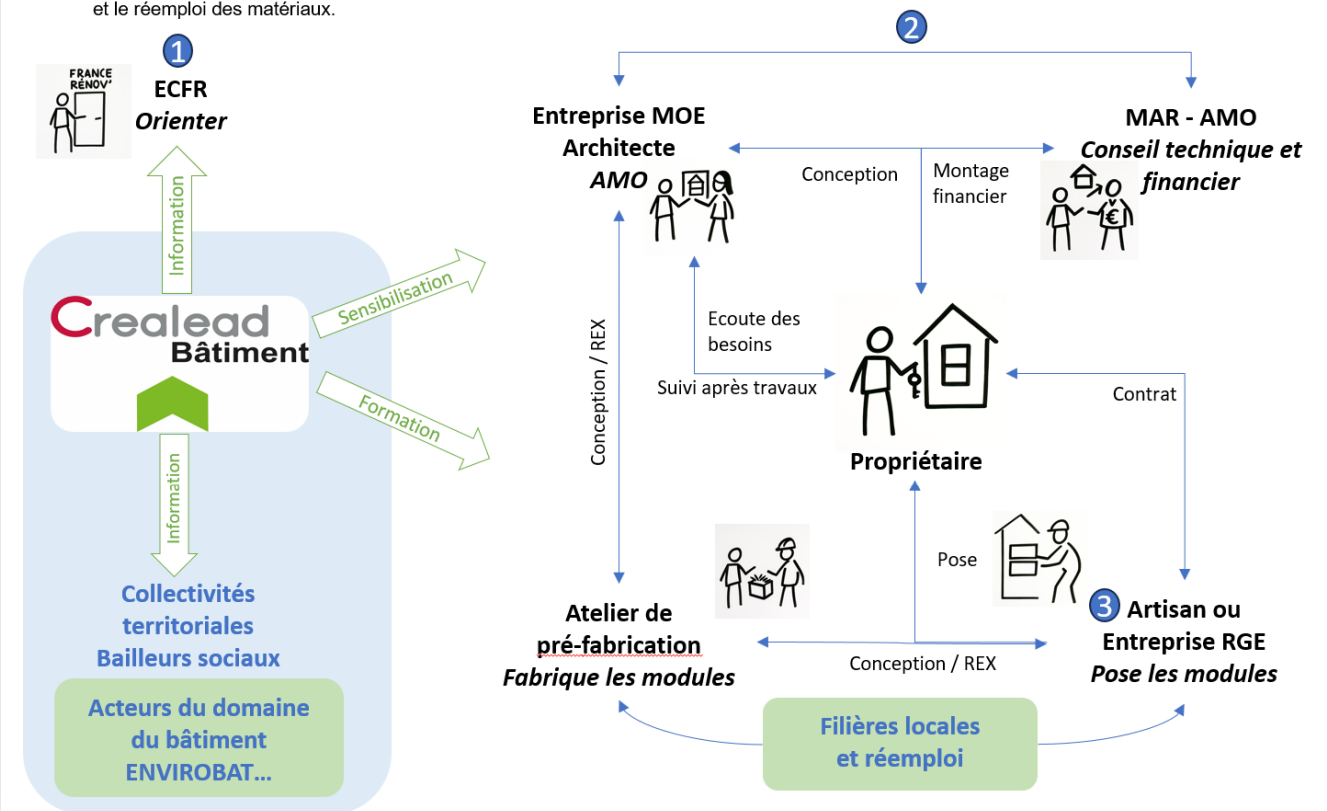
Commentaire:

ANNEXE 3 : SCHÉMA ET CHRONOLOGIE DE STRATÉGIE DE PORTAGE

Portage

Isolation par l'extérieur – Solution Crealead / Projet RESTORE (CSTB)

La méthode CREALEAD propose une solution innovante d'isolation thermique par l'extérieur, reposant sur une préfabrication locale de caissons bois insufflé d'un isolant biosourcé local et issu de coproduits agricoles, favorisant la valorisation des ressources locales et le réemploi des matériaux.



Dès que la démarche est fonctionnelle (démarche transversale et continue)

Mettre en place un programme de communication pour atteindre tous les acteurs potentiellement :

Un projet démonstrateur sera nécessaire pour développer des supports de communication. À l'heure actuelle, il existe plusieurs pistes de chantier test (à la fois sur le prototypage mais aussi sur les mesures physiques à réaliser pour mesurer le comportement des matériaux dans la durée.). L'organisation de visites de site à l'intention de professionnels et d'institutionnels locaux rentrera dans le programme d'actions de communication.

Ce programme sera mis en place par la structure Crealead et les entrepreneurs impliqués : équipe RESTORE + les compétences internes qui peuvent aider au

développement et la réalisation : artisans, communicants, assistants à maîtrise d'usage, scénographe...), sur plusieurs supports possibles : vidéo promotionnelle CSTB, documents accessibles sur plateforme Proreno, plaquette, présence dans des conférences/expositions, réseaux sociaux...Crealead sera la source et le relais d'information, mais les « ambassadeurs » de la solution technique seront multiples, publics et privés.

Les cibles de cette communication :

- Les acteurs du bâtiment (Maîtres d'œuvre, architectes, loges d'artisans), de la construction, les bureaux de contrôle, les centres de ressources comme Envirobat Occitanie... (dont les partenaires de Crealead)
- Les collectivités, les bailleurs sociaux, les conseillers France Rénov' et structures Mon Accompagnateur Rénov' (MAR)... Note : Les conseillers France Rénov' sont des acteurs clés dans le conseil, l'information et l'orientation des ménages et resteront neutres tout en présentant les différentes options possibles.

À moyen terme

Chronologie de la solution « ... »

Les portes d'entrée de la solution :

La communication au sein des réseaux permettra au maître d'ouvrage d'avoir facilement un premier interlocuteur qui saura l'orienter vers un acteur compétent.

Le maître d'ouvrage (MO) contacte une entreprise suite à un rendez-vous conseil avec son espace conseil France Rénov' (ECFR) (structure MAR, architecte, maître d'œuvre dans un premier temps puis artisans, entreprises du bâtiment ou Crealead pour devis.) ou l'inverse (artisans, entreprises du bâtiment, Crealead d'abord puis espace conseil France Rénov' et MAR mais il serait judicieux de commencer par l'ECFR.

Le MAR ou l'entreprise effectue une première visite :

- 1.** Définition du projet du MO (notamment individuel/collectif)
- 2.** Définition des besoins et envies du MO : Être à l'écoute du MO pour faire une analyse générale de ses besoins et envies, ITE, autres travaux nécessaires à son projet, rentrer dans une démarche environnementale
- 3.** Diagnostic de l'état initial du bâtiment - Audit énergétique

4. Le MAR invite le ménage à faire réaliser des devis pour son scénario de travaux ou l'entreprise propose une solution technique adaptée et un chiffrage d'intervention

5. Le MO choisit les solutions à mettre en œuvre (devis entreprises) et le MAR accompagne au dépôt des demandes d'aides financières (vérification de la conformité des devis et adéquation avec le scénario choisi dans l'audit énergétique).

Il est recommandé au MO d'attendre la réception de la notification d'octroi des aides financières pour s'engager auprès d'une entreprise et lancer les travaux.
Autres visites à intégrer, où ?

6. Contractualisation entre l'entreprise et le MO (sous réserve de validation technique par le diagnostic spécifique et le BE structure)

7. Réalisation des diagnostics spécifiques (vérification d'absence de remontées capillaires, de la capacité porteuse de la structure et des fondations, tests de résistance à l'arrachement...) et prises de cotes ou scan 3D du bâtiment

8. Sourcing des matériaux (je cherche un terme équivalent en français...) ou recherche des matériaux disponibles localement : réemploi, isolant paille de riz (ressource saisonnière) ou ouate de cellulose, bois local...

9. Dimensionnement, calepinage, puis préfabrication de la solution en atelier.

10. Mise en œuvre de la solution sur site

11. Réception des travaux par le MO et 2^e visite du MAR pour vérifier l'adéquation entre les travaux réalisés (factures) et le scénario retenu dans l'audit pour déblocage des aides financières.

12. Suivi des consommations et du confort des occupants

13. Suivi, analyse et partage des REX avec les partenaires R&D

Les +

La formation technique de l'insufflation, par les entreprises de matériaux (biosourcés et locaux) dans un premier temps, par un artisan expert de Crealead par la suite (Qualiopi).
Vers les artisans, architectes, entreprises du bâtiment, négociés...

Stratégie pour réduire les coûts :

- Actions de communication auprès de collectifs de citoyens, bailleurs sociaux (copropriétés horizontales) afin d'identifier des projets incluant plusieurs maisons individuelles par chantier pour accéder à des économies d'échelle ;
- Identifier des entreprises partenaires en local dont l'outil de production est déjà prêt et adapté à la réalisation de la solution préfabriquée.

Stratégie pour lever le frein assurantiel :

- Échanger avec des bureaux de contrôles pour identifier les points clés de décision sur des projets de rénovations utilisant des matériaux biosourcés et qui ont pu être assurées car les bureaux de contrôle ont donné le feu vert (exemple : rénovation de bâtiments publics => école de Grabels) => APAVE, ALPES CONTROLES, etc. ;
- Consulter Envirobat Occitanie sur ces mêmes sujets (bâtiments exemplaires) ;
- Identifier les assureurs qui ont assurés ces ouvrages (AXA, etc.)

De façon transversale et continue la R&D :

Réseaux locaux et nationaux, partenaires pour la réalisation de prototypages et poursuite du développement du modèle (adaptation à l'évolution des marchés ressources, demandes clients, recherches matériaux...).