

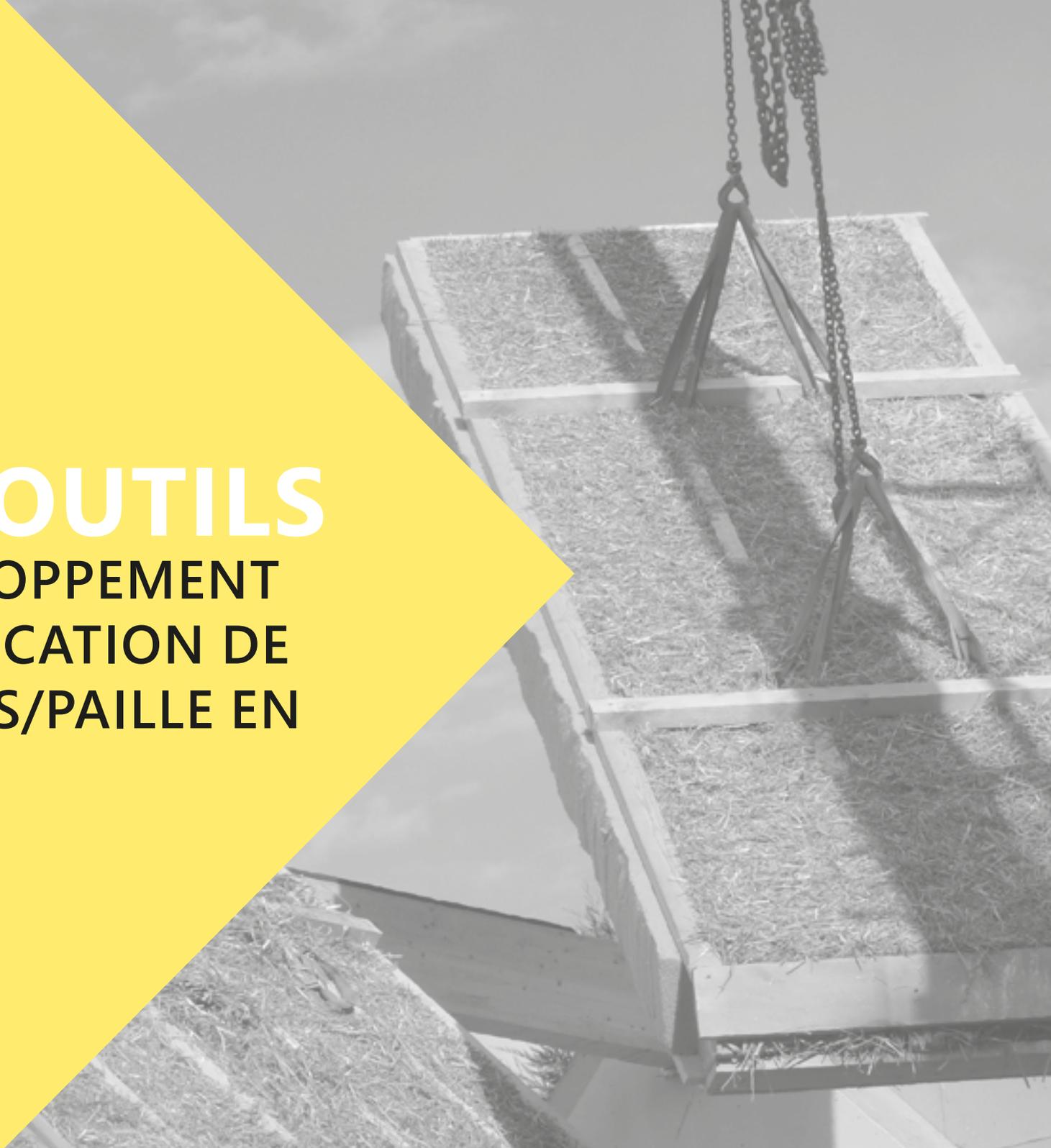
APPEL À PROJET 2020
BOOSTER-BOIS-BIOSOURCÉS

BOÎTE À OUTILS

POUR LE DÉVELOPPEMENT DE LA PRÉFABRICATION DE PANNEAUX BOIS/PAILLE EN ÎLE-DE-FRANCE



Collect'IF PAILLE
ASSOCIATION POUR LA CONSTRUCTION EN PAILLE
REGION ILE-DE-FRANCE



1. ACTEURS	3
1.1 Porteurs du projet	3
1.2 L'équipe opérationnelle	3
2. BOOSTER LA PRÉFABRICATION DE PANNEAUX BOIS PAILLE	4
2.1 Qu'est-ce que la préfabrication de panneaux bois / paille	4
2.2 Pourquoi booster la préfabrication de panneaux bois / paille	5
3. SOUTENIR LES ACTEURS DE LA FILIÈRE	6
3.1 Etablir une base de données du contexte francilien	6
3.2 Soutenir les artisans intéressés en Ile-de-France	6
3.3 Sensibiliser les maîtres d'ouvrage	6
4. BOÎTE À OUTILS TECHNIQUE	7
4.1 Pôle d'expertise collaboratif	7
4.2 Réalisation de prototypes	7
4.3 Optimiser le cubage de bois dans les panneaux bois paille	7
4.4 Elargir l'utilisation des panneaux préfabriqués bois / paille à toutes les utilisations possibles	7
5. MOYENS HUMAINS ET COÛTS	8
6. ANNEXES	9
6.1 La préfabrication artisanale en France	9
6.2 La préfabrication semi-industrielle en France	9
6.3 Vers la préfabrication industrielle en France	10
6.4 Charpentiers IDF ayant déjà produit des panneaux bois / paille	10
6.5 Projets avec panneaux préfabriqués bois / paille en IDF	11

Voici cette année cent ans que la première maison d'Europe isolée en paille existe, à Montargis, preuve s'il en est de la durabilité du matériau. Le BOOSTER BOIS-BIOSOURCÉS pourrait fournir un appui pour diffuser les techniques d'emploi de la paille dans les constructions d'aujourd'hui.

La filière construction en bottes de paille se mobilise plus que jamais pour démocratiser les solutions d'avenir qu'elle défend depuis 15 ans, pour la construction de bâtiments à empreinte écologique très faible. Elle propose de valoriser une ressource abondante par une filière en circuit-court, du champ et des forêts franciliennes à l'habitant, en passant par le cultivateur, l'artisan, le concepteur, dans une démarche ouverte et collaborative.

Le Collect'IF Paille répond à cet appel à projet sur deux thèmes qui lui semblent prioritaires aujourd'hui :

- l'Isolation Thermique par l'Extérieur (ITE) paille
- la préfabrication de panneaux bois remplissage paille

Voici dans ce présent dossier nos propositions pour la préfabrication de panneaux bois remplissage paille.

A l'échelle régionale, l'Ile-de-France est en retard sur ce sujet des panneaux préfabriqués bois / paille. Si le marché de la construction y est particulièrement dynamique, la proportion de charpentiers y est une des plus faibles de France, et l'offre en panneaux préfabriqués bois / paille y est quasiment nulle. Sur les rares projets concernés, ces panneaux sont donc aujourd'hui importés d'autres régions, voire d'autres pays, et la technique reste confidentielle et chère, ce qui à son tour suscite peu d'investissement des entreprises.

Pour toutes ces raisons, il est urgent d'agir.

1. Acteurs

1.1 Porteurs du projet

Le Collect'IF Paille Ile-de-France présente cette boîte à outils pour les panneaux préfabriqués bois / paille, en l'inscrivant dans sa mission générale résumée ici :

- ▶ Création et structuration d'un réseau d'acteurs : maîtres d'ouvrage privés, publics et particuliers, artisans, architectes, bureaux d'études et de contrôle, étudiants...
- ▶ Mise en place d'événements et de rencontres autour du matériau paille.
- ▶ Actions de sensibilisation.
- ▶ Organisation de formations.
- ▶ Interventions dans les universités et écoles spécialisées.
- ▶ Recensement des constructions paille au niveau régional.
- ▶ Organisation de visites de constructions en paille.
- ▶ Veille sur la rénovation et relais des travaux du RFCP auprès de la région.

En déclinant ces missions sur le sujet précis des panneaux préfabriqués bois / paille, ce projet nous semble à même de préparer la massification attendue par toute la filière en Ile-de-France.

1.2 L'équipe opérationnelle

L'équipe opérationnelle est principalement constituée de membres du Collect'IF Paille :

- ▶ Rémi Doucet, architecte, pilote
- ▶ Mathieu Dehault, APIJ-BAT Coopérative, pilote
- ▶ Rémy Beauvisage, APIJ-BAT Coopérative
- ▶ Olivier Zajd, APIJ-BAT Coopérative
- ▶ Manon Leroire, architecte
- ▶ Alexandre Vermes, ingénieur
- ▶ Pierre Lemarchand, architecte et ingénieur,
- ▶ Corentin Desmichelle, architecte
- ▶ Benoît Rougelot, architecte, président RFCP

La paille, une ressource...

locale:
90% des approvisionnements viennent de moins de 50 km du site de construction



saine et performante:
une excellente isolation thermique ($R = >7 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$)



Légende :
A+ : très faibles émissions
A : faibles émissions
B : fortes émissions
C : fortes émissions

et une faible émission de composés volatils.



Légende :
PASSIF : c'est un bâtiment dont la consommation d'énergie est extrêmement basse voire nulle (15 kWh/m²/an).

disponible et économique:

10%

de la paille de blé produite annuellement suffirait pour isoler tous les nouveaux logements construits chaque année.

4€/m²

valeur du matériau isolant brut par unité de surface de façade.

sûre et fiable:



Les règles professionnelles de construction paille sont validées par l'Agence Qualité Construction

Résistante au feu (Classe E selon EN 13501-1), aux rongeurs et insectes (ne contient pas de grain), à l'humidité



2. Booster la préfabrication de panneaux bois paille

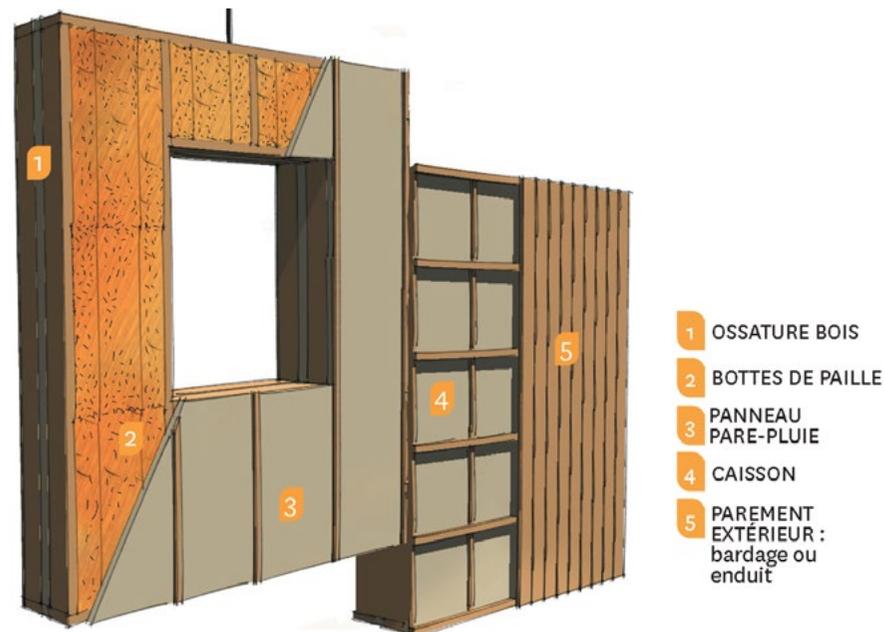
2.1 Qu'est-ce que la préfabrication de panneaux bois / paille

Le principe : au lieu de construire sur le chantier, on fabrique dans un atelier, des composants finis ou semi-finis. On livre et on « lève » les panneaux sur le chantier en quelques heures.

De nombreux charpentiers se sont mis à la préfabrication de caissons en ossature bois (OB), certains depuis plus de vingt ans, chacun avec son savoir-faire et ses méthodes particulières, avec un recours plus ou moins grand à la préfabrication.

- ▶ Avantages de la préfabrication : réduit la pénibilité, les délais et la durée des chantiers, les coûts. Augmente la qualité de mise en oeuvre.
- ▶ Limites de la préfabrication: les éléments assemblés doivent être transportés par camion dans les gabarits routiers standards (2,6mX2,6mX12m ou 3,5mx4,5mx18m, en convoi exceptionnel) puis levés par une grue sur le chantier et positionnés à la main avec des tirants levants. Le stockage et la manipulation de grosses pièces peuvent également poser problème pour les petits artisans. Cette technique est donc réservées aux entreprises bénéficiant déjà d'installations suffisantes.

Mais importer des panneaux d'autres régions voire d'autres pays a-t-il un sens alors qu'on vise une ambition environnementale forte? L'exigence d'une fabrication francilienne avec une filière en circuit-court est forcément co-substantielle de la démarche bois et biosourcés.



Charpente traditionnelle Cyril Natali | Filière Bois 41.



1/ Assemblage de l'ossature.



2/ Remplissage paille.



3/ Pose pare-pluie, contrelattes, revêtement extérieur.



4/ Chargement des caissons sur semi.

2.2 Pourquoi booster la préfabrication de panneaux bois / paille

Tel qu'énoncé en introduction, le cercle vicieux de la rareté des constructeurs et des commandes doit être brisé. Si la préfabrication de panneaux bois / paille existe déjà depuis plusieurs années, portée notamment par les autoconstructeurs, le but que l'on souhaite atteindre aujourd'hui avec ce booster est de poursuivre sa mise au point technique et de démocratiser son utilisation dans ce contexte particulier de notre région.

Certains charpentiers à Bourges, en Belgique, au Mans, proposent déjà des coûts de l'ordre de 1800-1500 € HT/m² SHAB pour des bâtiments passifs en ossature bois (enveloppe et planchers). Ceux-ci sont donc très performants ET au même niveau de prix que la construction conventionnelle en béton. Ce signal prix pourrait faire basculer la filière dans la massification.

Nous proposons donc une action sur les acteurs, et sur les techniques :

1 - Soutenir les acteurs de la filière :

- ▶ En diffusant largement le corpus technique à travers une base de données régionale en ligne.
- ▶ En aidant les charpentiers franciliens à s'équiper.
- ▶ En sensibilisant les grands donneurs d'ordre franciliens.

2 - Constituer une boîte à outils technique et organisationnelle :

- ▶ En constituant un pôle d'expertise francilien formé d'artisans, d'ingénieurs, de contrôleurs techniques, de chercheurs et architectes, capables d'accompagner les projets franciliens et de superviser la base de données technique.
- ▶ En développant des techniques innovantes à travers la réalisation de prototypes et de projets pilotes.



APIJ-BAT Coopérative | Atelier à Romainville

3. Soutenir les acteurs de la filière

3.1 Etablir une base de données du contexte francilien

Afin de rendre l'information sur ces techniques accessible à tous, nous proposons de mettre en ligne une base de données contenant toutes les informations nécessaires aux constructeurs, concepteurs et maîtres d'ouvrage de la filière. Un travail équivalent est actuellement mené par le RFCP à l'échelle nationale. Une coordination étroite sera donc nécessaire.

Il s'agit :

- ▶ D'identifier les techniques et les ressources existantes en Ile-de-France.
- ▶ D'identifier les éléments saillants du cadre réglementaire en France (en lien avec le RFCP).
- ▶ D'établir et de présenter des fiches de projets en IDF et au-delà, les différents degrés de préfabrication, les techniques, les matériaux, les coûts, les impacts environnementaux, les acteurs.

3.2 Soutenir les artisans intéressés en Ile-de-France

En réaction aux cercles vicieux énoncés plus haut (Hégémonie de la construction conventionnelle ? Recours à la sous-traitance systématique ? Désintérêt des franciliens pour les filières artisanales et les métiers manuels ? Désintérêt du public pour les questions écologiques ? Coût de la vie et des loyers trop chers pour les PME ? Problème d'approvisionnement ?), nous proposons :

- ▶ D'identifier les constructeurs intéressés et d'établir un lien privilégié avec eux pour les soutenir, et faire circuler l'information sur ce sujet.
- ▶ D'évaluer leurs capacités et leurs besoins d'investissement en terme de construction de panneaux: savoir-faire, moyens, marchés visés.
- ▶ De mettre en place une valise pédagogique spécifique sur la préfabrication à destination des entreprises qu'il faut

continuer à former et informer sur ces nouvelles techniques.

- ▶ De les accompagner techniquement et financièrement pour monter un premier atelier de préfabrication.
- ▶ D'étudier la possibilité d'une mutualisation des moyens : atelier commun de préfabrication paille, botteleuse commune, hangar de stockage des bottes.

3.3 Sensibiliser les maîtres d'ouvrage

Si des maîtres d'ouvrage ont tenté l'innovation sur des opérations pilotes de type écoles et crèches, la massification sur l'ensemble de la production se fait encore attendre. Certains bailleurs sociaux sont déjà engagés dans la construction bois / paille depuis plusieurs années. Le Toit Vosgien l'est depuis dix ans, avec une première résidence sociale livrée en 2013. Valloire Habitat l'est également, avec deux résidences en cours de réalisation, et comptant faire basculer toute sa production vers le bois / paille si ces premières expériences s'avèrent concluantes. Quelles sont les approches de ces maîtres d'ouvrage, quels sont leurs motivations ? Où en sont les maîtres d'ouvrage franciliens, au-delà des bonnes intentions annoncées ?

Nous proposons :

- ▶ D'identifier les maîtres d'ouvrage franciliens, comprendre leurs degrés d'avancement dans la transition écologique, établir un lien privilégié avec eux pour les soutenir, et faire circuler l'information sur ces techniques.
- ▶ De sécuriser les opérations pilotes lancées avec un accompagnement spécifique qui peut aller du simple conseil à une mission d'AMO.

4. Boîte à outils technique

4.1 Pôle d'expertise collaboratif

En cohérence avec la démarche collaborative qui anime le collect'IF, nous souhaitons rapprocher les différents professionnels de la filière, mettre en commun leurs connaissances, leur offrir un espace pour échanger et transmettre, autour de ce sujet.

Pour cela nous proposons :

- ▶ De constituer un pôle d'expertise « panneau préfabriqué bois / paille » francilien formé d'artisans, d'ingénieurs, de contrôleurs techniques, de chercheurs et architectes, capables d'accompagner les projets franciliens et de superviser la base de données technique.
- ▶ D'identifier les besoins d'information sur ce sujet, et mettre en place une base de données spécifique.

4.2 Réalisation de prototypes

Le booster doit permettre d'accompagner concepteurs et constructeurs à mettre au point leurs innovations techniques et leur passage en phase opérationnelle.

Pour cela nous proposons :

- ▶ De réaliser des prototypes.
- ▶ De mettre en œuvre ces prototypes dans des projets pilotes.
- ▶ D'évaluer le retour d'expérience.
- ▶ De produire un document technique de référence accessible à tous en lien avec la base de données projet.

Nous avons déjà identifié plusieurs thèmes d'innovation (ci-dessous) et pour certains des techniques répondant déjà à ces objectifs :

4.3 Optimiser le cubage de bois dans les panneaux bois paille

- ▶ Le panneau bois / paille minimum, avec panneau contreventant gypse intérieur et panneau pare-pluie laine de bois extérieur, pour bardage extérieur : coût de sortie minimum pour du bardage (Référence : Charpente Natali, Cf photos p5).
- ▶ Le panneau bois / paille / terre pour enduit intérieur et extérieur : coût de sorti intéressant + durée de vie des enduits + matériaux sains 100% biosourcés et géosourcés (Référence : APIJ-BAT Coopérative, Cf photos p6).

4.4 Elargir l'utilisation des panneaux préfabriqués bois / paille à toutes les utilisations possibles

- ▶ Murs préfabriqués bois paille avec finitions. Il est possible de fabriquer des panneaux finis prêts à être posés, avec la finition extérieure, voire intérieure, et les fenêtres. L'avantage est de pousser la préfabrication le plus loin possible, pour gagner en efficacité et qualité, en évitant les aléas des intempéries extérieures, la pénibilité du travail à l'extérieur, voire, éviter de poser un échafaudage. Le spécificité de la paille implique de décliner cette technique qui existe déjà pour d'autres types d'isolants. (Référence : Maison A, Meslay-le-Grenet | Livraison : 2012 | Architecte : Atelier Desmichelle | Entreprise : Charpente Natali).



- ▶ Le mur manteau préfabriqué. Il s'agit là de préfabrication d'éléments de façades autoporteurs sur une structure primaire, bois ou béton. Ils sont alors déchargés de leur rôle porteur. Cela offre d'autres possibilités sur leur constitution, leur pose... (Référence : Résidence Jules Ferry, Saint-Dié-des-Vosges | Livraison : 2013 | ASP Architecture).



- ▶ Utiliser des matériaux innovants dans les panneaux préfabriqués bois / paille : l'ambition environnementale portée par la filière bois / paille se doit d'être la plus exigeante. Le réemploi et les circuits courts font partie des objectifs de ce booster. Nous proposons d'étudier la mise en œuvre de matériaux comme le feuillu francilien, le bois de réemploi, l'argile-chaux et argile-plâtre francilien. (Référence : Immeuble «Chamarel», Vaulx-en-Velin | Livraison : 2017 | Architecte : Arketype studio | Entreprises : Favrap, Bati nature, Le Varlope).



5. Moyens humains et coûts

Les actions précédemment identifiées peuvent être enclanchées selon le déroulé suivant :

- ▶ Phase 1 : coordination, études,
- ▶ Phase 2 : réalisation des prototypes et contrôle par un pôle d'expertise, et information des MOU
- ▶ Phase 3 : financement et suivi d'équipement de charpentiers, et missions d'AMO auprès des MOU

Actions		Moyens humains	Cout/an	Phasage
	Etudes et pilotage de l'ensemble	1 personnes temps partiel/an	20 K€	Phase 1
3.1	Constitution d'une base de donnée en ligne	2 personnes temps partiel/an	20 K€	Phase 1
	Soutenir les artisans	2 personnes temps partiel/an	20 K€	Phase 1
3.2	Aide à l'équipement charpentier	Selon projet		Phase 3
	Equipement collectif	Selon projet		Phase 3
3.3	Prise de contact maîtrise d'ouvrage	2 personnes temps partiel/an	20 K€	Phase 2
	AMO maîtrise d'ouvrage sur des projets pilotes	2 personnes temps partiel/an	vacations	Phase 3
4.1	Animation d'un pôle d'experts : durée 1 an à temps partiel 10 k€	1 Groupe 10 personnes	vacations	Phase 2
4.2	Etude et réalisation de prototypes	Selon projet		Phase 2

Phase	durée	Total
Phase 1	1 an renouvelable	80 k€
Phase 2	6 mois	200 K€
Phase 3	2 ans	400 K€

6. Annexes

6.1 La préfabrication artisanale en France

Maisons individuelles et équipements :

- 1/ Maison A, Meslay-le-Grenet | SHAB : 125 m² | Livraison : 2012 | Architecte : Atelier Desmichelle | Entreprise : Charpente Natali. (Cf photos p8)
- 2/ Maison en paille, Dollot | Surface : 250 m² | Livraison : 2019 | DOUCETarchitectes | Entreprise : Charpente Natali.

Éléments clos couverts pour autoconstructeurs et marché public :

- 3/ Immeuble «Chamarel», Vaulx-en-Velin | Livraison : 2017 | Architecte : Arketype studio | Entreprises : Favrap, Bati nature, Le Varlope) (Cf photos p9)
- 4/ Crèche, Bully | Surface utile : 280 m² | Livraison : 2017 | Architectes : Hélène Palisson, Stéphane Peignier.
- 5/ Lieu de vie intergénérationnel, Maubert-Fontaine | SDP : 450 m² | Prix : 2 320€ HT/m² SDP | Livraison : 2016 | MOA : Foncière Chênelet | Architecte : Christelle Lecomte.

6.2 La préfabrication semi-industrielle en France

- 6/ Activ'home (procédé pour mécaniser la pose des bottes).
- 7/ Construction modulaire Zag3 : <https://www.charpentes-bois.com/particulier/construction-modulaire-zag3.html>

2/



4/



5/



6/



7/



6.3 Vers la préfabrication industrielle en France

8/ Ossabois fondé par Pascal Chazal (également fondateur de la revue Hors Site), racheté par Bouygues puis par Ga Smart Buidling, qui lance les travaux d'un nouvel hôtel de 108 chambres à Marne-la-Vallée, prévu pour novembre 2020.

9/ Dhomino : <http://www.dhomino.fr/fr/philosophie>

8/



9/



6.4 Charpentiers IDF ayant déjà produit des panneaux bois / paille

(liste non exhaustive, à compléter dans le cadre du booster)

APIJ-BAT Coopérative

5, place Youri Gagarine 93200 Saint Denis
25 à 30 salariés - 1 800 000 € de chiffre d'affaires
Expérience Paille : 3 ans (2017)
Nombre de personnes formés Pro paille: 4 salariés en poste
Projet développement paille

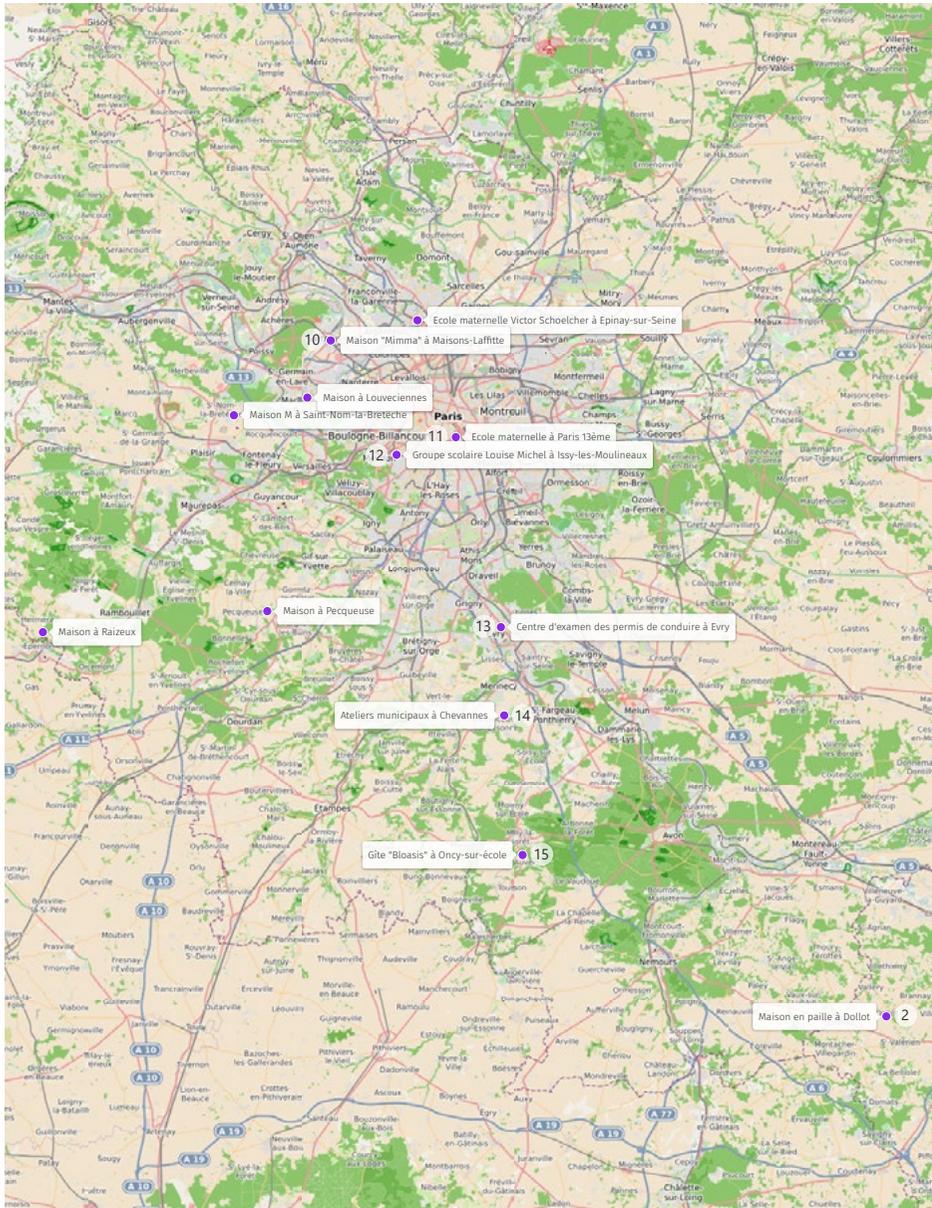
UTB

59 avenue Gaston Roussel, 93230 Romainville
01 49 91 77 77 <http://www.utb.fr>

MAÎTRE CUBE

231 rue Saint Honoré, 75001 PARIS
08 00 40 03 05 contact@maitrecube.fr <http://www.maitrecube.fr>
dont MEHA CHARPENTES

6.5 Projets avec panneaux préfabriqués bois / paille en IDF



10/



11/



12/



13/



14/



15/

