



**Mission sur les conditions
De massification
Des filières Biosourcées
En Lorraine**

Guy Hascöet

Horizons Développement Durable

Rappel des termes de la mission

Celle-ci concourt à l'objectif de massification du recours aux filières Bio sourcées dans la construction et dans les programmes de réhabilitations de l'ensemble de la profession du bâtiment en région Lorraine.

Disponibilité des ressources, savoir-faire existant ou à développer pour fournir des matériaux ou des pièces préfabriqués, volumes de commandes nécessaires pour baisser les prix, ou accompagner des immobilisations à consentir, pour répondre à une demande en extension...

Sans développer ici plus avant les éléments qui devront prendre place dans les conclusions, la massification suppose de cerner les filières et applications techniques au sein de chacune, qui peuvent être retenues.

La massification est le contraire de la dispersion, tant technique que géographique. Des choix de filières devront être faits.

Les programmations au sein d'une filière doivent être concentrées sur quelques géographies. La taille d'ateliers de fabrication d'éléments constructifs ou les volumes recherchés pour rendre possible un bon amortissement des immobilisations éventuellement nécessaires...permettront de situer les volumes de chantiers à atteindre idéalement.

L'ensemble nécessitera des arbitrages, des hypothèses de trajectoires, de géographie, des éléments de mise en place complémentaires en région et les éventuels soutiens utiles à une telle ambition

La mission se déroulera en quatre approches successives :

- Analyse et approche des filières
- Conditions de massification
- Les modèles économiques
- Conclusions et rendu final à l'ensemble des acteurs

Un ensemble de contacts entrepris

Dès l'officialisation de la mission, des contacts ont été engagés en direction d'une variété d'acteurs en région, ou ailleurs si besoin. Ces échanges ont donné lieu à un balayage large, permettant de répondre à la question des filières régionales, mais aussi déjà d'évoquer et d'aborder les problématiques que nous retrouverons dans la seconde partie de ces travaux.

Partenaires		Acteurs	
Dreal	Mr Guidat	Toit vosgien	Mr Schmitt
Région Grand est	Mme Saladé	Pavatex	Mr Aubry et ?
Ademe Région	Mr gaspard	Activ-Home	Mr Arnald
FFB	Mr Kolanek	Tradical/Lhoist	Mr Pellen
Capeb		Eurochanvre	
Fibois	Mr Kibamba	Chanvrières de l'Aube	
ENSTIB	Mr Mougél	Accort Paille	Mr Thévard

Nancy Métropole	Mr Ruillet	Adiv-Bois	Mr Dibling
Strasbourg Métropole	Mme Marx	Terranergie	Mr Pierré
Envirobat Grand est	Mme Feuga, Mme Turlan		
Biofib	Mme Brockstedt		
Pôle Fibre Energie	Mr bélier		

I-Analyse et approche des filières

Chanvre

L'intérêt de la filière n'est plus à démontrer. La région présente des atouts et dispose dans son environnement, interne ou proche, d'acteurs de la filière, importants.

L'analyse produite pour maisons et Cités dans le Haut de France, a permis de cerner des éléments importants, pour la filière sèche comme pour la filière humide, notamment le béton de chanvre.

Le plus gros fournisseur de blocs de chanvre est installé en Belgique et l'année 2020 sera l'année de triplement de sa capacité industrielle. Les coûts ont été analysés pour obtenir une baisse des prix liée au volume de commande et au plan de la rationalisation de la logistique. Cette voie, mixant structures porteuses en bois, et remplissage par des blocs, est possible. La voie humide présente l'inconvénient des temps de séchage qui peuvent être en saison hivernale de plus d'un mois. Ceci peut poser problème pour les réhabilitations vis-à-vis du délai de vacance pour les habitants.

C'est cette raison qui a poussé Tradical (Lhoist-siège Besançon) à ouvrir la voie de murs en bois, rempli de béton de chanvre et séchés avant de parvenir sur les chantiers. Cette voie ouverte dans l'agglomération rennaise est en voie de transposition dans différentes régions, dont la Lorraine. Ils ont en effet inventé une machine mobile capable de procéder au remplissage des structures bois chez les fabricants, ce qui change la donne à bien des égards.

L'idée d'une unité mobile pour procéder aussi au remplissage par voie sèche avec la fibre est en train d'être mise au point et sera dévoilée dans quelques semaines, ce qui là aussi, va changer la donne.

Par ailleurs, des branches industrielles telle que l'automobile, ont confirmé leur choix du chanvre comme matériau biosourcé de substitution de produits pétrolifères. Le plan pluriannuel adopté par cette branche industrielle, mentionne le passage en six ans de la fourniture à plus de dix millions de véhicules, là où cette technique n'en concerne que 2 aujourd'hui. Cette réalité va créer un appel en direction des producteurs chanvriers et augmenter significativement les volumes produits et transformés, ce qui est favorable à l'apparition d'outils de transformation plus nombreux et de coûts moindres, du fait d'une productivité plus forte des outils.

Bois paille

Le caisson paille isolant est apparu voilà plus de dix ans, dans le nord, dans les projets de Chênelet, mais surtout dans les projets innovants développés par le Toit vosgien à Saint Dié des Vosges. Dans cette première période, il s'est

agi de prouver que ce système obtiendrait la certification pare-feu, ce qui a été accompli avec succès. Les caissons ont été fabriqués un à un, par une très forte intervention humaine.

Depuis, la société Activ-Home (Nord Auvergne-limite Région Centre Val de Loire) a développé un procédé qui permet en mécanisant la fabrication des caissons, et en automatisant le remplissage paille de ceux-ci, d'en diminuer considérablement les coûts de production. Ils ont développé, les caissons, le principe d'un mur pré-rempli et prêt à être posé en une fois sur chantier, comme des planchers entiers.

Cet acteur s'est engagé auprès de l'Ademe et est disposé à passer des accords pour installer des unités dans les régions volontaires. Nous examinerons dans la phase deux, l'optimum géographique et volumétrique de telles unités.

Le volume de pailles disponibles est très important. Le disponible en France est de plusieurs millions de tonnes annuelles et de plusieurs centaines de milliers de tonnes par région, quand les productions céréalières, y ont une place significative.

Bois-laine de bois

La production de laine de bois est possible dans de grandes quantités aussi. La présence en région de bois et de la société Pavatex, autorise une variante de murs, qui seraient préremplis avec de la laine de bois.

Le Bois

La région dispose en termes de ressource bois, comme de professionnels, d'un tissu solide, en principe capable de répondre à la diversité des demandes, pour la préfabrication d'éléments, comme des murs ou des caissons.

La question d'une fourniture régionale de structures porteuses, notamment CLT, est posée.

Sans entrer dès maintenant dans le second volet de notre approche, la question de la diminution des coûts unitaires de production renvoie à des notions de séries. Les investissements nécessaires à des productions adaptées, en série, suppose que le signal donné par les donneurs d'ordre, soit fort. Le choix des filières et des techniques au sein de celles-ci, donnera l'ordre de priorité.

La technique bois autorise des projets de cinq à sept étages. Il est possible d'aller plus haut désormais. Le débat sur des parements bois intérieurs aux logements, au-delà des immeubles de petite hauteur, fait encore débat.

L'évolution des PLU pour faciliter des extensions en hauteur d'un ou deux étages bois en toiture de patrimoines existant, faciliterait l'économie générale des projets, des bailleurs notamment.

Il semble que la bonne géographie pour imaginer des boucles en économie circulaire, soit de cent cinquante kilomètres de distance maximum. Ceci est à questionner autour de l'idée d'un « label » bois de proximité (voir plus loin).

Conclusion de l'analyse et de l'approche des filières

En conclusion de cette approche, les filières susceptibles d'être retenues concerne la construction bois, l'accompagnement par la filière bois, des options caissons et murs pré-remplis, que ce soit avec de la paille ou de la laine de bois ou de chanvre.

Dans le domaine du chanvre une filière béton de chanvre avec préfabrication d'éléments-murs pré séchés.

Les projets de bâtiments à structure porteuse bois, remplies de blocs de chanvre est un choix qui devient possible si les projets évoqués voient le jour rapidement. Il est possible dans une telle perspective d'accepter dans une phase première de s'approvisionner auprès d'Isohemp.

Nous aborderons dans le chapitre suivant les contraintes et exigences d'un déploiement réussi des différentes filières et options.

Veille à exercer

L'Ecole Polytechnique de Lausanne en Suisse, a breveté voilà quatre ans, un bloc à partir « d'herbages ». La première usine de production de blocs vient d'ouvrir ses portes près de Namur.

Des travaux très sérieux sont conduits autour des tiges de colza et de tournesol, en Picardie pour les premières et en Nouvelle-Aquitaine, pour les secondes...ceux-ci pourraient déboucher sur l'élargissement du potentiel de sous-produits de culture disponibles pour le remplissage de murs ou de caissons.

Et l'économie circulaire ?

Qu'il s'agisse de la ouate de cellulose ou des laines de cotonnades, ces deux filières ont en commun d'être issues de l'économie circulaire et d'être fabriquées à partir de matières secondaires issues des collectes sélectives, parmi les déchets ménagers ou banaux issus de l'activité. Ces deux potentiels sont aujourd'hui peu présents dans le grand est

Pour l'instant la laine de cotonnade est plus chère d'environ 20 % en comparaison des autres matériaux disponibles. La ouate reste valable pour l'isolation des combles notamment.

Il appartient aux collectivités locales de revisiter leurs politiques de soutien aux filières en matière d'économie circulaire. Si les niveaux de dépenses publiques consenties à ces collectes étaient comparables aux dépenses acceptées en matière d'incinération, il est fort probable que ces matériaux verraient leur accès économique facilité, et les prix de revient, baisser.

Si une telle impulsion était envisagée par les grandes collectivités territoriales locales ou de rang supérieur, ces deux filières pourraient se développer dans toutes les géographies régionales.

II-Conditions de la massification

Préalable

Le risque, quand on souhaite aller vers la massification d'une filière, est de ne pas prendre soin de détecter et comprendre les contraintes propres à chaque filière : conditions pour obtenir de suite, ou à moyen terme, les meilleurs prix : géographie d'installation et de chalandise des outils de transformation ou de préfabrication des pièces ; conséquence en termes de densification géographique des projets ; volume de commandes à envisager tout de suite, ou scénarios de montée en charge.

Ceci aura une incidence sur la limitation du nombre de filières à retenir, **car la dispersion est néfaste à la densification**. En même temps, il est souhaitable de parier les filières matures d'intérêt régional, et d'asseoir une stratégie sur plusieurs pieds. Les arbitrages faits, ceci soulève la question de la mutualisation de la commande en général, dans certaines géographies en particulier.

Les choix de filières et des géographies de préférence, devront être appréciés par les donneurs d'ordre, ou aussi être contraints par la cohérence d'implantation des outils fournisseurs : optimum du rayon d'influence, soit pour des logiques de ressources, de logistiques de proximité, ou encore de taille minimum ou optimum des unités de production.

Cette projection dépend aussi du nombre d'outils au sein de chaque filière à terme ; outil régional unique, essaimage régional d'outils par « bassin » ...

L'analyse des spécificités et des contraintes de chaque filière va permettre de dégager ces éléments à partir duquel, les choix pourront être appréciés.

Bois

Structures porteuses

Dans l'hypothèse où les programmes de construction engendreraient de nombreux projets, nécessitant des structures porteuses et des panneaux CLT, ceci soulève par anticipation, la question du volume et du rythme de fournitures des chantiers, comme les distances de livraison optimum.

Ceci suppose des entreprises en capacité. Si la fourniture de tous les éléments composant les pièces préfabriquées n'est pas un souci, il manque des maillons importants de la chaîne, à commencer par la capacité de production des structures porteuses, type CLT.

Développer une telle perspective pose la question du séchage des bois après le sciage, et à articuler la relation des professionnels utilisateurs, avec les scieurs.

- Fourniture pour productions des pièces préfabriquées

Les techniques de remplissage présentent l'avantage d'accueillir des sous-produits forestiers, agricoles (laines de bois-pailles) ou de culture (chanvre), qui ont des performances techniques élevées, en termes d'isolation.

Ceci entraîne que les quantités de bois nécessaires pour ce type de préfabrication, sont moins volumineuses. Ceci présente l'avantage d'économiser la ressource bois, et de permettre l'appel à ces techniques, y compris dans des géographies, dans lesquelles la filière bois, serait moins prégnante.

Ce volet à ce stade mérite un approfondissement. Suite aux contacts avec Fibois Lorraine, Activ Bois...des échanges sont en cours avec l'UIDB, LCT France et des entreprises choisies pour représenter la variété des acteurs de la chaîne de valeur, de la scierie au négoce, ou encore, la production des pièces porteuses ou plus petites.

Murs, planchers et caissons de paille

L'évolution proposée par Activ-home marque un tournant, par la baisse des coûts du fait d'une production mécanisée à la fois dans l'assemblage des pièces de bois et la mécanisation du remplissage des murs, planchers ou caissons. Cette filière est déjà comparable à d'autres en termes de coûts, nonobstant la rupture du niveau des charges de fonctionnement, due à une livraison de niveau passif.

Le moindre coût des équipements de chauffage, liés à la performance des bâtiments livrés, effacent ce surcoût qui n'est plus estimé qu'à quelques pourcents.

➤ Géographie de chalandise

Les unités de production doivent être réfléchies dans leur positionnement géographique, pour desservir des géographies de densité de projets à une distance optimale au plan logistique. L'estimation de la distance maximum souhaitable est une unité dans un rayon de 50 kilomètres, soit une zone d'influence d'environ cent kilomètres.

➤ Le volume de chalandise

Une unité produit 40000 m² par an, pour une équipe en production de 5 personnes, soit environ 150 équivalents maisons de 100 m². Pour un immeuble, le ratio entre surface de façade est environ de 1 m², pour deux m² de planchers.

Pour un atelier, il faut compter environ 1500 m² de surface de production et environ 1000 m² pour le stockage.

➤ L'essaimage régional

Une analyse plus fine de l'essaimage au travers du territoire régional devra être faite, quand les géographies des filières et les plans de charge précisés. Ceci laisse entrevoir la possibilité d'imaginer à terme au deux ou trois ateliers lorrains, dont nous proposerons une répartition.

Note sur les capacités d'une unité de production Activ-Home

Une unité de production de murs / planchers / toitures ossature bois et isolation en bottes de paille présente des capacités de 40 000m² par an et par équipe. En passant en « 2x8 » ou « 3x8 », il est possible d'aller jusqu'à 100 000m² par an sous couvert des capacités de stockage correspondantes.

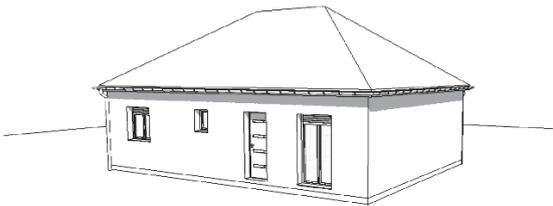
Une équipe de production complète étant constituée de 7 personnes : 3 pour la préparation des ossatures, 1 pour le remplissage, 1 pour la manutention et 2 pour la finition. La pose pouvant être assurée par ces mêmes personnes selon la charge d'atelier, ou confiée à des partenaires poseurs.

Equivalence en termes de construction :

Pour donner des équivalences, il faut bien intégrer que tout dépendra des fournitures : murs et / ou planchers et / ou toitures et de la configuration du projet : plain-pied, R+... Les équivalences données ci-dessous sont juste des simulations correspondant à certaines configurations.

Maisons individuelles :

Plain-pied : Un plain-pied de 100m² de surface de plancher (SDP) sans toiture paille, donnera un équivalent de 124m² de murs ossatures – bois paille.



Une maison R+1 de 120m² de SDP avec plancher intermédiaire bois et toiture paille donnera un équivalent de 400m² d'ossatures – bois paille.



1 programme de 25 maisons groupées de 80 à 90m² de SDP, en R+1 avec plancher intermédiaire en bois, murs bois-paille et certains logements en toit terrasse bois-paille, représente 5000m² d'ossatures bois-paille



b-Habitat collectif :

Un programme de 102 logements en R+4 et R+5 répartis sur 8 bâtiments avec une enveloppe bois-paille sur ossature poteaux / poutres / planchers béton représente 7500m² d'ossatures.



Voici donc en synthèse l'équivalence en capacité de production. A mixer selon les commandes.

Type de projet	Surface d'ossature	Qté de projets possibles par an par équipe de production
Maisons individuelles 100m ² SDP avec murs bois-paille	124m ²	322
Une maison R+1 de 120m ² de SDP avec plancher intermédiaire bois et toiture paille	400m ²	100
1 programme de 25 maisons groupées de 80 à 90m ² de SDP, en R+1 avec plancher intermédiaire en bois, murs bois-paille	5000m ²	8
1 programme de 102 logements en R+4 et R+5 répartis sur 8 bâtiments avec une enveloppe bois-paille	7500m ²	6

Projet d'implantation d'une unité de production d'éléments constructifs bio sourcés en Lorraine



Résumé : ACTIV HOME est une marque commerciale de la société IT CONTROL EXPERT qui commercialise des éléments constructifs (murs et planchers) issus d'une production industrielle en préfabrication, à partir de matériaux Biosourcés (bois et paille. Après une première implantation industrielle réussie dans l'Allier au nord-ouest de la Région Auvergne-Rhône-Alpes et un déploiement en cours en Hauts de France, leur objectif est de continuer à répliquer le modèle sous forme de nouvelles installations pour mailler le territoire dans l'esprit d'une démarche d'économie circulaire : matière première locale, main d'œuvre locale et constructions locales.

A ce titre ils souhaitent s'implanter en Lorraine. ACTIV HOME pourra s'associer à des entreprises de construction, des agriculteurs ou des industriels locaux, y compris des entreprises à vocation sociale.

PRESENTATION DE L'ENTREPRISE ACTIV HOME ET DE SON ACTIVITE

1. Présentation, leurs références, leurs compétence

La société IT CONTROL EXPERT a été créée en 2011. Elle est spécialisée dans l'expertise thermique pour le secteur du bâtiment. Ses missions comprennent l'évaluation précise des actions efficaces à conduire pour atteindre les objectifs et l'assistance à la mise en œuvre de ces actions.

Dans ce domaine d'expertise la société compte une clientèle de collectivités, bailleurs sociaux, promoteurs, architectes et constructeurs tels que : AUVERGNE HABITAT, CONSEIL REGIONAL AUVERGNE RHONE ALPES, EXCEL'BAT, EVOLEA

Dans le cadre de ses analyses thermiques, le dirigeant M. RIGAUDIE a étudié de nombreux matériaux isolants. Il a rapidement marqué un grand intérêt pour **la paille** compte tenu de son **excellente résistance thermique** et de son **très faible impact environnemental**. **Sans parler de sa très bonne tenue au feu, la botte de paille étant même classée produit ininflammable, contrairement aux idées reçues.**

Il a aussi fait le choix de la paille car il s'agit d'un coproduit de l'agriculture, économique et très disponible. La construction paille bénéficiant par ailleurs de règles professionnelles validées par l'Agence Qualité Construction <https://rfcp.fr/les-regles-professionnelles/>

Ayant rapidement constaté le frein que représentaient les coûts et la faible capacité de production, il a décidé de développer un procédé de production industriel de modules constructifs qui permettra un fort développement de l'utilisation de matériaux constructifs bio sourcés.

Un brevet a été déposé fin 2017 pour :

- **Une ossature pour module de construction pour murs, planchers ou plafond**
- **Une machine de remplissage de ces modules avec des bottes de paille**

Cette innovation leur a d'ailleurs valu d'être lauréat 2019 du Concours Innovation du Grand Plan d'Investissement. Nous sommes d'ailleurs le seul lauréat de la catégorie Performance Environnementale des bâtiments qui propose des modules constructifs bio sourcés : <https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/ia-ecostrauv-2019.pdf>.

Nous sommes aussi lauréats régional 2020 Auvergne-Rhône-Alpes des Trophées de la Bio économie. <http://draaf.auvergne-rhone-alpes.agriculture.gouv.fr/Nouvel-article,3151>

Et leur projet vient d'être labélisé par la fondation Solar Impulse : <https://solarimpulse.com/efficient-solutions/activ-home>.

Le procédé est commercialisé sous la marque ACTIV HOME et sommes opérationnels depuis juillet 2019, date à laquelle nous avons lancé la production d'un premier chantier démonstrateur R+1 d'une surface habitable de 120m². Voici le lien vers la vidéo qui présente le projet : <https://www.youtube.com/watch?v=cc53Ji0Ohyc> Vous trouverez aussi de nombreuses infos / tarifs / photos et vidéos sur leur site web www.activ-home.com.

Par ailleurs, ils enregistrent des commandes en France et à l'étranger auprès de particuliers et d'entreprises privées dont ARBONIS (groupe VINCI) pour un bâtiment industriel destiné au groupe l'OREAL (commande en production) et Groupe 3F pour l'étude d'un ensemble de logements en Seine et Marne.

2. **Présentation des caractéristiques de la paille :**

En France la paille utilisée pour la construction est majoritairement de la paille de blé. Il existe d'autres types de paille qui peuvent aussi être employées pour la construction : triticale, orge, riz, seigle. Selon l'ADEME et l'Institut de l'Élevage, il y a chaque année en France entre 5 et 6 millions de tonnes de paille disponible. (Source : http://idele.fr/?eID=cmis_download&oID=workspace://SpacesStore/7df6433c-00e5-49a8-a6c5-b7e41edd9883) En ce qui concerne le format des bottes utilisées pour la construction (section

de 36x47 cm en longueur moyenne d'environ 90 cm), il est encore très répandu, dans me monde entier. S'agissant des caractéristiques de ces bottes :

Caractéristiques	Valeurs
Dimensions courantes	36 x 47 x 90 cm
Densité	80 à 120 kg/m ³
Conductivité thermique (λ)	0,048 W/m.K
soit résistance thermique (R)	7,5 m ² .K/W
soit transmission thermique (U)	0,13 W/m ² .K
Euroclasse feu (avec enduit)	B-s1-d0 (anciennement M1)
Affaiblissement acoustique	- 45 dB
Emprunte carbone (FDES)	- 14 kg _{eq} CO ₂ /m ²

Source : RFCP

<https://rfcp.fr/caracteristiquestechniques/>

3. Présentation de notre produit (mur ou plancher) :

4.



Descriptif du mur isolé paille pour enduit extérieur.

Il est possible d'adapter notre produit à toutes demandes de construction : logements (individuels ou collectifs), bâtiments publics, bureaux, bâtiments industriels... Voici les caractéristiques du produit standard, de l'intérieur vers l'extérieur :

- Panneau de contreventement en contreplaqué de 10mm avec traitement étanchéité à l'air par adhésif technique spécifique

- Paille de 37cm d'épaisseur

- Laine de bois rigide rainure languette de 40mm d'épaisseur type Steico Protect Dry agrafée sur ossature

- Châssis composé de, planches de bois lamellé collé (ou LVL), poutres bois (contreplaqué et fibres de bois haute densité) et voliges en épicéa

Performances environnementales :

- Bilan carbone négatif de 10kg /m² de mur ou plancher

- Coefficient de résistance thermique du mur fini avec enduit et laine de bois R =9.2 m².K/W : **logements passifs**

- Déphasage thermique supérieur à 12h : **excellent confort d'été, solution isolante anti-canicule**

Performance économique

Après échanges avec de nombreux économistes et constructeurs, en vue du passage à la RE2020, nous avons comparé les tarifs moyens de notre système bois paille avec ceux d'un

mur en blocs béton / isolation laine de verre. Nous comparons bien des solutions fournies, posées et prêtes à finir. Et on parle de m² de cloisons. Bilan : ce système constructif sera moins cher, pour une épaisseur à peine supérieure aux matériaux traditionnels.

RT 2012		RE 2020	
			
350	428	400	428
110€ HT/m²	120€ HT/m²	130€ HT/m²	120€ HT/m²

Dimensions :

5. Présentation du procédé de préfabrication caisson bois/ paille / des caractéristiques du caisson (notamment, intégration des menuiseries, et revêtements intérieurs et extérieurs) :

La première étape consiste en la préparation des ossatures bois pour murs ou planchers. C'est dès cette étape que l'on peut réaliser les découpes pour ouvertures : portes, fenêtres, baies vitrées avec ou sans volets roulants. Nous disposons de deux châssis de préparation, un pour les murs et un autre pour les planchers. Sur ces châssis il y a des systèmes de cales et butées réglables pour garantir la précision des assemblages et travailler plus rapidement.



En plus des châssis, nous avons développé des cales de positionnement des poutres intérieures. Elles permettent de garantir la précision d'assemblage et de pouvoir travailler plus rapidement. Une fois les caissons préparés, ils sont ensuite présentés devant la machine de remplissage automatisée.



Le remplissage des ossatures avec les bottes de paille peut se faire jusqu'à des cadences de 30m² par heure de production avec une seule personne.

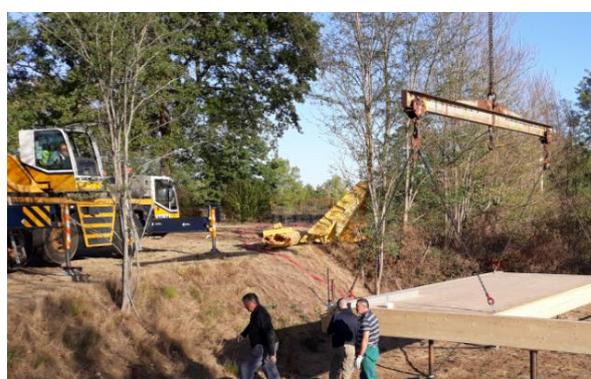


C'est après cette étape qu'il est également possible de réaliser les réservations pour les arrivées ou d'évacuation d'eau par exemple. On procède par carottage avec un outil développé spécialement pour cet usage. A l'endroit des ouvertures (porte, fenêtre, baie vitrée...) lorsque les dimensions d'une alvéole sont inférieures à celles d'une botte de paille nous utilisons de la laine de bois en remplissage (cf. partie colorée sur le schéma ci-contre). Cela permet de gagner en termes de temps, tout en restant sur un produit efficace et naturel.

Une fois les murs et planchers fabriqués en atelier ils sont prêts à être installés sur chantier. Pour la finition intérieure, on préconise la pose d'un contreplaqué en Okoumé (marine) de 10mm, 5 plis, qui sert aussi de contreventement. Il est ensuite possible de faire la finition de son choix. En extérieur, on préconise une laine de bois de type STEICO, 40mm, qui sert de pare-pluie et également de support d'enduit. Si un autre type de finitions bardage bois ou bardage métallique est envisagé, on peut étudier la pose d'un film pare pluie et ne pas avoir à poser la laine de bois.

6. Présentation de la technique de mise en œuvre de cette construction bois/paille et délais de chantiers :

Il est important de rappeler que pour toutes les étapes de la construction, ils travaillent selon les Règles Professionnelles de la Construction Paille et qu'il faut notamment disposer d'une formation dite « Pro Paille » pour pouvoir réaliser la mise en œuvre de constructions paille. Transport : Les éléments de bois sont transportés sur chant pour les murs et à plat pour les planchers, par l'intermédiaire de poids lourds. Le grutage est ensuite réalisé à partir de moyens de levage adaptés.



En ce qui concerne les fondations, nous pouvons travailler sur des dalles en béton, sur du radier ou sur des pieux. La légèreté de notre système constructif (moins de 100kg par m² d'enveloppe) permet en effet d'alléger les fondations. Sur notre premier chantier démonstrateur nous avons pu travailler sur des pieux vissés, qui dans ce cas précis ont été beaucoup plus rapides à mettre en œuvre qu'un terrassement assorti d'une dalle. Et cela

s'est avéré également bien moins coûteux. Une fois les fondations réalisées, on peut soit poser les murs sur les dalles (après avoir préalablement posé un film de coupure capillaire entre la dalle et les murs) soit fixer un sommier sur les pieux, sur lequel les murs seront ensuite posés et fixés, par le biais d'équerres et de visserie.

Pose des murs du rez-de-chaussée et du 1^{er} étage : le plancher intermédiaire est également réalisé avec notre système constructif. Nous n'utilisons pas de paille en remplissage cela n'aurait pas d'utilité. Nous la remplaçons par de la ouate de cellulose avec un remplissage à 50% pour l'atténuation acoustique. Et le plancher intermédiaire est fixé en applique intérieure des murs et non pas en appui sur le mur. Cette disposition permet d'éviter tout pont thermique de nez de plancher intermédiaire et participe à la liaison et la tenue structurale de l'ensemble de la construction.



Un des intérêts majeurs de ce type de système constructif c'est la quasi-absence de déchets durant les phases de chantier, car tout est préfabriqué en atelier. Les seuls déchets sont générés par les papiers de protection des films et adhésifs de traitement de l'étanchéité à l'air.



Début des finitions intérieures

Pour les finitions intérieures le travail de second œuvre est identique à n'importe quel type de chantier. Le passage de gaines peut s'effectuer dans le vide technique que l'on peut laisser entre les plaques de contreplaqué et un doublage type rail / placo plâtre. Nous réalisons également des chantiers plus techniques, notamment pour des bâtiments industriels. Exemple avec ce projet en cours pour la société l'Oréal pour qui nous fabriquons l'enveloppe de leur prochain bâtiment de stockage de produits inflammables :



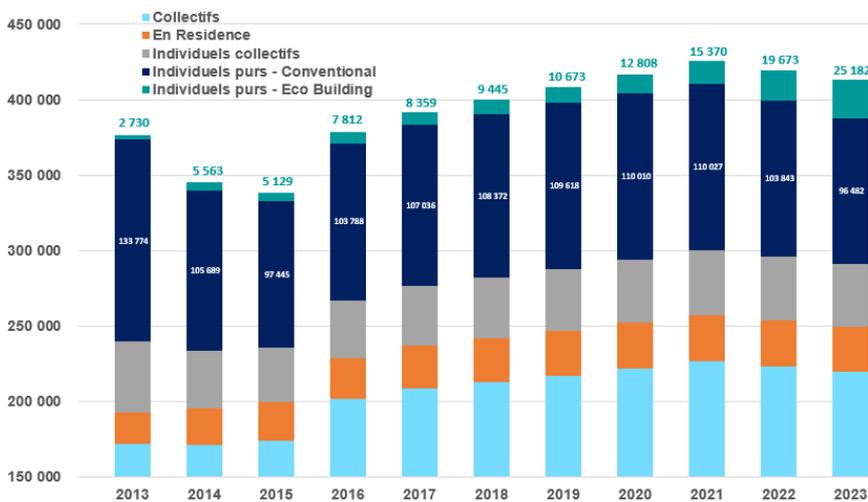
LE MARCHÉ

Maisons individuelles

Si le marché global de la construction tendra à se stabiliser à l'horizon 2021, le marché de l'écoconstruction en maisons individuelles va tripler entre 2017 et 2023.

CONSTRUCTION NEUVES EN FRANCE – STATISTIQUES

(Nombre de constructions par an)



*Sources
 . Bulletin trimestriel des statistiques sur le logement et la construction - Données arrêtées au 27/03/2017
 . FFB Prospective2025.

Maison Individuelle Conventionnelle
 -10% en 7 ans
 -10,554 maisons par an

Maison Individuelle EcoConstruction
 +200% en 7 ans
 +16,823 maisons par an

Logements collectifs, marchés publics, tertiaire :

Partout en France des projets d'envergure voient le jour. Rien que sur ces derniers mois, 3 lycées paille sont lancés en Vendée, Puy de Dôme et Loire pour plus de 20 000m² de murs. On

recense aussi de nombreuses écoles, EHPAD, logements séniors. Et de nombreux logements collectifs en Ile de France, Centre Val de Loire, Aquitaine, Auvergne-Rhône Alpes, Hauts de France...

On voit aussi se développer une demande dans le secteur industriel. Notamment le projet de l'OREAL Caudry, où leur société a été retenue pour la fabrication des murs paille.

La construction paille :

Aujourd'hui on estime à 6000 le nombre de bâtiments construits en bottes de paille en France. Ce marché est en pleine croissance. On recense environ 700 nouvelles constructions chaque année, chiffre en constante augmentation. **La filière française est la plus dynamique d'Europe.**

Les constructions concernent des logements (individuels ou collectifs) mais aussi des bâtiments tertiaires (écoles, EHPAD, bureaux, lycée...).

Voici quelques marchés paille lancés ou réalisés sur les derniers mois en Lorraine et ailleurs :



Plus d'infos sur <https://www.envirobatgrandest.fr/realisations-exemplaires/fiches-batiments-amenagements-durables/1-realizations-exemplaires/2440-batiment-isolation-paille-retours-d-experiences-en-lorraine>

- **Mairie de Viens (84) :** http://vegetal-e.com/fr/actu_3794/provence-alpes-cote-d-azur-un-batiment-public-construit-en-paille.html
- **Groupe scolaire à la Ville aux Clercs (41) :** <https://centraledesmarches.com/marches-publics/La-Ville-aux-Clercs-COMMUNE-DE-LA-VILLE-AUX-CLERCS-Le-present-marche-a-pour-objet-la-construction-sur-le-site-de-l-ecole-elementaire-actuelle-d-un-complexe-scolaire-et-un-accueil-peri-extra-scolaire-avec-un-label-bepos-2017/4672870>
- **15 logements à Châlette sur Loing (45) :** https://www.valloire-habitat.com/media/Actualites/2019/echo48-19x25_5.pdf (page 7)
- **Collège à St Médard en Jalles (33) :** <https://dalzonsaintmedardenjalles.fr/actualites/ecole-college/projet-pilote-en-nouvelle-aquitaine-pose-de-la-1ere-botte-de-paille/>
- **Ecole maternelle à l'Isle d'Espagnac (17) :** https://www.charentelibre.fr/2019/06/17/une-ecole-de-paille-et-de-bois-en-chantier-a-l-isle-d-espagnac-video_3446385.php
- **Lycées St Jean de Clermont-Ferrand(63) :** <https://www.francebleu.fr/infos/environnement/clermont-ferrand-le-futur-lycee-de-la-metropole-sera-en-bois-et-en-paille-1567693437>
- **Et de nombreux autres logements :** <https://france3-regions.francetvinfo.fr/centre-val-de-loire/boom-ecoconstruction-centre-val-loire-1745885.html>

Les enjeux :

Environnementaux

Le secteur du bâtiment représente environ 45 % de la consommation d'énergie en France, 25 % des émissions de gaz à effet de serre et 13% des déchets produits (*source ADEME*).
La future réglementation environnementale (RE2020) exigera des bâtiments à énergie positive ET bas carbone

La **volonté de préserver nos ressources naturelles** a été confortée par le Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire au travers d'un Plan Ressources pour la France 2018.

Le **Réseau Bâtiment Durable**, animé par l'ADEME et le **Plan Bâtiment Durable** viennent d'être lancés

Objectif **de suppression des déchets (DIB) sur les chantiers**

Economiques :

Le marché du hors-site (préfabrication) progresse de 25% à 30% par an au niveau mondial (source Hors-Site Magazine). La préfabrication permet de réduire les délais de livraison et les coûts. La construction modulaire permet en effet un transfert d'heures du chantier vers l'usine et une mise en œuvre beaucoup plus rapide : les temps de montage sur site sont divisés par deux. Cela permet de réduire aussi les nuisances. Mais surtout la construction modulaire est avantageuse parce qu'elle permet une amélioration de la qualité : un ouvrier est plus efficace en usine que sur le chantier.

CONCURRENCE

Sur le marché de la maison en module paille en France, il existe déjà quelques opérateurs indépendants. Il s'agit bien souvent d'artisans qui en réalisent quelques unités par an. On compte aussi quelques industriels qui commencent à faire de la construction paille, toujours en remplissage manuel (comme CRUARD) On recense de plus en plus d'initiatives locales dont certaines soutenues par l'ADEME, comme le projet de bâtiment porté par PEP64 (Association des Pupilles de l'enseignement public) : <https://www.youtube.com/watch?v=h03meYNnL5k&feature=youtu.be>

Il s'agit souvent avant tout de projets locaux artisanaux. Plus récemment on a vu apparaître des sociétés spécialisées comme ISOPAILLE. ISOPAILLE <http://www.isopaille.fr/> basée dans la Sarthe et créée en 2008, propose un produit fini comparable à celui d'ECOSTRAUV. Ils interviennent aussi bien pour des pavillons que pour des bâtiments publics (restaurant scolaire de St Chéron dans l'Essonne notamment). Mais leur procédé de fabrication est manuel, ce qui engendre des coûts de production très élevés qui ne rendent pas leur produit compétitif.



D'autres opérateurs ont vu le jour sous forme d'associations ou d'entreprises d'insertion. Dans la plupart de ces projets, le modèle social et environnemental était mis en avant mais l'équilibre économique n'était pas tenable du fait des coûts de production.

C'est le cas par exemple de NATUREL HOME, entreprise d'insertion située en Haute Loire, liquidée en 2017 qui aura réalisé plus de 30 maisons paille en France.

On peut citer aussi PAILLE TECH en Belgique avec un procédé semi industriel intéressant. Mais le produit peut difficilement être transporté sur de grandes distances. Sans parler d'une finition imposée contraignante (problème de passage de gaine, possibilités d'accroche murale limitées et coût de production élevé.

LE PROJET D'IMPLANTATION EN LORRAINE



Contexte :

Leur objectif est d'implanter rapidement un process sur ce territoire car il dispose de nombreux atouts. A commencer par la ressource paille :

Disponibilité de la paille :

Estimations précoces de production des grandes cultures au 1 ^{er} septembre 2018							
Département		Surface (ha)		Rendement (q/ha)		Production (t)	
		2018	Ecart à la moyenne 2013/2017 (%)	2018	Ecart à la moyenne 2013/2017 (%)	2018	Ecart à la moyenne 2013/2017 (%)
Meurthe-et-Moselle	Blé tendre	65 550	- 3,5	66,5	+ 4,5	435 908	+ 3,7
	Orges	37 500	- 10,7	62,6	+ 6,0	234 750	- 0,5
	Colza	32 510	+ 13,2	30,0	- 1,1	97 530	+ 8,0
Meuse	Blé tendre	77 650	- 4,5	70,0	+ 1,9	543 550	- 1,3
	Orges	62 300	- 3,6	61,7	+ 2,4	384 391	+ 0,8
	Colza	46 030	+ 21,8	31,0	- 0,5	142 693	+ 17,8
Moselle	Blé tendre	67 000	- 9,0	67,0	+ 4,2	448 900	- 2,8
	Orges	39 400	- 6,7	62,1	+ 6,6	244 674	+ 4,5
	Colza	37 015	+ 6,9	30,0	- 1,0	111 045	+ 2,2
Vosges	Blé tendre	25 700	+ 1,4	62,5	+ 3,1	160 625	+ 6,9
	Orges	11 850	- 3,1	58,2	+ 2,3	68 967	+ 0,8
	Colza	8 770	+ 0,2	30,5	- 3,5	26 749	- 10,2

Source : Srise Grand Est

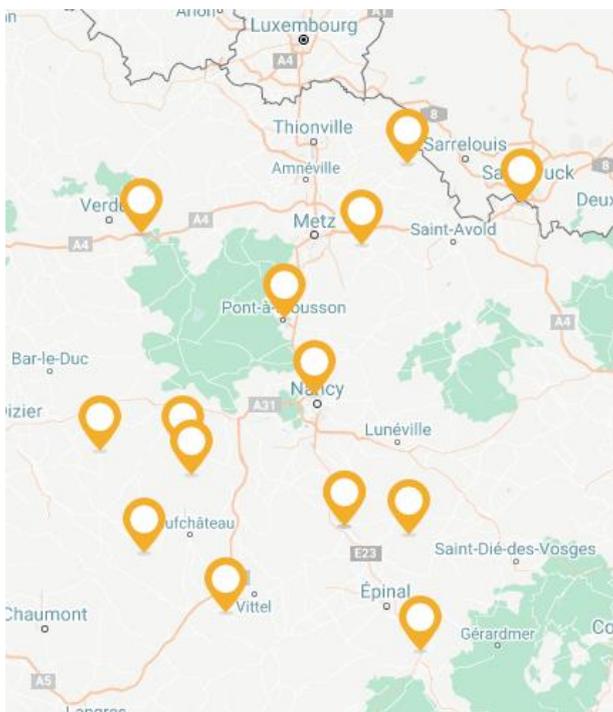
Avec un ratio moyen de 1 pour 1 entre la paille et le blé, la production annuelle de paille de blé tendre de ces 4 départements se situe autour de 1.6 millions de tonnes de paille. Et c'est sans compter la paille de blé dur.

Moins de 0.1% de cette paille produite suffirait à alimenter 3 unités de production d'ossatures bois-paille locales à plein régime.

Position géographique privilégiée : Ce territoire de 2.3 millions d'habitants, possède des grandes villes (Metz et Nancy) et de nombreuses villes moyennes (Epinal, Bar le Duc, Thionville, Lunéville, Forbach, Verdun.... et dispose d'une desserte autoroutière importante : A4, A30, A31.

Compétences : La demande de construction paille évolue rapidement dans la Région Grand-Est, notamment grâce au Réseau Français de la Construction Paille ou d'Envirobot <https://www.envirobotgrandest.fr/>

On compte déjà en Lorraine de nombreux professionnels de la construction paille : constructeurs, architectes, bureaux d'études.... Tous répertoriés dans l'annuaire du Réseau Français de la Construction Paille : <https://www.rfcp.fr/annuaire-de-la-construction-paille/>



Le projet :

Fort du retour d'expérience d'une première unité de production en Région Auvergne-Rhône-Alpes et d'une deuxième à venir d'ici fin 2020 en Hauts de France, ils souhaiteraient disposer d'autres centres de production.

L'équipe projet :

Le projet d'implantation d'une première nouvelle unité en Lorraine sera porté par ACTIV HOME et des entreprises locales. ACTIV HOME apportera toute son expertise, l'objectif est de constituer une équipe locale pluridisciplinaire qui apporterait un savoir-faire technique et une force commerciale. Nous pouvons aussi nous associer à des professionnels de la construction ou bien des producteurs de céréales qui souhaitent se diversifier. A terme on peut ambitionner raisonnablement de disposer de 3 unités de production sur ce territoire

Immobilier : Ils souhaitent tout d'abord disposer d'un bâtiment industriel avec les caractéristiques suivantes :

- Le bâtiment principal doit avoir une largeur minimale de 15m pour une surface minimale de 1000-1500m² pour la production. Avec une dalle de sol
- Le bâtiment doit avoir en façade une porte d'au moins 3m50 de large sur 4m50 de haut
- Pour le stockage il nous faut une surface minimale de 500m². Soit sur le même bâtiment, soit sur un autre bâtiment contigu.
- Au moins 30-50m² de bureaux / salle de réunion
- Présence de 380V triphasé avec une puissance minimale au transformateur de 36KVA
- Parcelle d'une surface minimale d'1ha avec possibilité de manœuvrer avec un poids-lourd

- Idéalement 1 ou 2 ponts roulants de 4t tonnes minimum
- Accès internet et 4G « normal ». Pas de zone blanche coupée du monde....

On ne cherche pas un bâtiment récent. Ils privilégient des friches industrielles (béton / charpentes métalliques) qui sont en état de fonctionnement sans grands travaux.

Ils prévoient également de construire un démonstrateur (bâtiment témoin) sur place pour permettre d'assurer des visites régulières pour les clients, architectes... intéressés par notre produit. Ce démonstrateur à une grande importance pour enclencher des consultations et des commandes.

Matériel :

Les investissements matériels concerneront des équipements de production pour la préparation et le remplissage des caissons, mais aussi une table de découpe de panneaux, une scie à ruban et divers outillages.

L'ensemble est décrit plus loin dans un tableau d'investissement.

Il faut également un chariot élévateur qui pourra être loué. A moyen terme (deux ans), il est prévu d'automatiser le cloutage des panneaux pour gagner en productivité.

Ressources humaines :

A moyen terme, un effectif de 6 personnes, composé d'un responsable de site polyvalent assurant le suivi de production et de chantier et de 5 personnes de production, est nécessaire.

L'effectif pouvant être renforcé si l'activité augmente plus rapidement que prévu. Il suffira de passer en horaires postés, pour doubler ou tripler la production. Dans ce cas l'effectif pourrait passer à 10 voire 15 personnes.

Les fonctions supports : qualité, commercial (prescription, vente), qualité, direction technique, suivi des chantiers, etc.... pourront être mutualisées avec d'autres entités possédant le procédé d'ACTIV HOME. Cela réduira les charges de fonctionnement et « l'effet groupe », leur permettra de répondre à des marchés d'envergure.

Capacités

Une unité pouvant assurer la production de 40 000m² de panneaux par an, par équipe soit environ 150 maisons de 100m² (murs et planchers hauts). Ces 40 000m² représentant environ 90 000 bottes de paille.

La capacité pouvant être doublée ou triplée si nécessaire, la capacité maximale se situerait autour de 100 000m².

Chanvre

➤ Blocs de remplissage

Obtenir aujourd'hui des volumes importants de blocs de chanvre à des prix compétitifs, flèche le plus gros fournisseur Isohemp, qui se trouve à quelques bordées de notre frontière en Belgique. Forte de son succès et de son avance, cette entreprise est en train de se développer, de sorte de tripler sa capacité en deux ou trois ans. Faire le choix de cette technique nécessite de se poser des questions en termes de stratégie de développement de la filière chanvre en général, et de ce type de production en particulier.

Tradical prépare un réseau de partenaires parmi les entreprises de charpentes et menuiseries, pour remplir les murs de bétons de chanvre dans les différentes géographies locales.

Ceci permet d'affirmer que la Région Lorraine peut disposer rapidement d'une telle offre sur son sol. Ceci sera annoncé très rapidement désormais et va marquer une rupture, dont il faudra vérifier l'importance.

L'approche développée par Tradical est partie de la levée d'une contrainte, le temps de séchage du béton de chanvre. Utiliser le béton de chanvre humide est un handicap en termes de conduite de chantier, surtout lié aux temps de séchage qui vont de quelques semaines en belle saison, jusqu'à plus d'un mois en saison hivernale.

Tradical a donc conçu le mur bois préfabriqué, pré rempli et livré sec sur les chantiers. Désormais ils ont développé une machine mobile, ce qui permet de produire les pièces localement, et de les sécher avant leur acheminement sur les chantiers.

Une version en voie sèche.

Sans qu'il soit possible de « spoiler » leur annonce, Tradical est en train de caler l'équivalent de la voie humide, pour la voie sèche. Ceci devait être annoncé au courant du printemps. C'était avant le confinement.

Rappels

- Pour les filières et les techniques choisies

Il convient de choisir quelques filières et techniques qui sont susceptibles de convenir à un ensemble de donneurs d'ordre, qui acceptent d'organiser la mutualisation de leurs commandes et programmes, autour de ces quelques solutions. La mutualisation doit répondre à des logiques de densité de commande d'une même technique, dans divers territoires, pour obtenir la densité nécessaire pour prendre en compte les contraintes économiques des acteurs.

Ce sont les contraintes des filières qui induisent ces volumes et non l'inverse.

- Pour la montée en charge

Celle-ci est variable d'une filière à l'autre en volume au sein des territoires, comme en volume global à atteindre. En fonction des objectifs à atteindre, cela devra déterminer les types de programmations de chaque donneur d'ordre et le volume de commandes à rechercher par une convergence de divers donneurs d'ordre. La montée en charge d'une filière, peut-être courte (un ou deux ans) ou nécessiter une montée progressive sur plusieurs années, pour tenir compte de la capacité actuelle des entreprises, intégrer le temps de formation des salariés existant ou de ceux à recruter...préparer les projets d'immobilisation.

- Pour l'accompagnement économique

Certaines filières présentent des surcoûts, d'autres pas. Certains surcoûts seront persistants, d'autres peuvent s'estomper et se gommer. Il convient toujours de comparer

les coûts globaux en charge d'investissement et charge de fonctionnement et de maintenance.

Certains outils, qu'il faudra investir et positionner dans le territoire de suite, trouveront leur ROI par la seule commande, si celle-ci est organisée pour permettre une montée en charge qui assure leur rentabilité.

Quand certains outils se révèlent nécessaires « à terme », il est imaginable de fonctionner sur le tissu existant ou des fournitures extérieures transitoirement, tout en programmant les immobilisations futures en région. Des palliers clés d'un développement déjà entamé et une montée en charge prévisionnelle, devront être évalués.

Les aides peuvent intervenir au titre des surcoûts pour accompagner les donneurs d'ordre, dans leurs engagements, en effaçant tout ou partie de celui-ci, afin d'installer le déploiement des filières, comme s'il s'agissait d'une implantation économique nouvelle.

Aides régionales ?

Une analyse devra être faite des aides susceptibles d'être octroyées aux différentes immobilisations dans les différentes filières. Ceci est vrai pour des outils uniques ou pour l'essaimage d'unités de taille intermédiaire, progressivement, afin de couvrir le territoire, de sorte de rester dans la logique de proximité.

Exemple de la filière chanvre-voie humide par béton de chanvre ou blocs pour des ITI et ITE

L'analyse de la chaîne de valeur produite pour Maison et Cités (bailleur en charge du patrimoine du bassin minier), montrait un écart par chantier de l'ordre de 15% du prix de revient au regard de filières « classiques » et carbonées. Les possibilités de resserrement de cet écart, dépendaient de différents facteurs :

- Le volume ouvrant sur une baisse de la livraison de la chènevotte ou des blocs
- La densification des chantiers en termes de programmation sur une même géographie, voire un même quartier
- De la rationalisation des logistiques de livraison
- De la répétition des mêmes chantiers, avec préfabrication, notamment des supports d'accueil des matériaux isolants

L'enclenchement de la baisse des coûts nécessitait plusieurs centaines de chantiers de maisons (cités minières) en rythme annuel. Au-delà de 1500-2000 chantiers par an sur la région, l'écart avait disparu.

En conséquence nous avons exploré la possibilité d'une mutualisation de commandes de divers bailleurs et donneurs d'ordre, pour assurer une trajectoire de montée en charge, partant de l'analyse des forces en présence, entreprises compétentes et nombre de salariés formés. Nous avons alors déterminé un rythme de montée en charge sur plusieurs années pour parvenir à la maturité économique de la filière.

Les filières en Lorraine

Bois

Structures porteuses

Dans l'hypothèse où les programmes de construction feraient appel à de nombreux projets nécessitant des structures porteuses et des panneaux CLT, ceci soulève par anticipation, la question du volume et du rythme de fournitures des chantiers, comme les distances de livraison optimum.

Distances idéales

Dans une première phase, il faut sans doute accepter de mobiliser en l'état les entreprises compétentes, pour livrer les chantiers, même si les provenances sont extrarégionales et même de pays européens voisins.

Il convient ensuite de voir à quelles conditions cette capacité peut progressivement se déployer au travers du territoire régional, de sorte de rapprocher les lieux de fabrications, des lieux de livraison.

Approfondissements nécessaires

Des contacts sont engagés avec UIDB t CLT France, ainsi que diverses entreprises lorraines (et un peu alsaciennes) pour recueillir auprès d'elle leur regard sur les conséquences d'une montée en charge du recours à ces techniques :

- Capacité de fourniture,
- Conditions de gain dans la chaîne de valeur actuelle
- Disponibilité répartie dans la géographie régionale
- Problématique de séchage
- Positionnement à l'idée **d'une marque** « bois local ».
-
- Fourniture pour fabrications des pièces préfabriquées

Place de la filière bois à 5-10 ans

Si on excepte les produits composites et l'acier, qui représentent 4% du spectre, les modes constructifs se répartissent de cette manière : 54 % pour le béton, 30 % pour la brique et 12 % pour le bois. Un objectif sérieux et ambitieux serait d'imaginer de hisser la part du bois au-dessus de 20 %, ce qui signifie un quasi doublement en 5-10 ans.

Une nécessaire infrastructure économique de la filière

Se fixer un tel objectif suppose un choix fort, ferme de la communauté régionale des donneurs d'ordre. L'appréciation progressive de la demande, et probablement pas seulement dans une région, ni dans un seul pays, va mettre le marché en tension.

Les approvisionnements en procédés lourds (type CLT) dépendent en grande partie, d'unités de fabrication hors Lorraine, voire, hors grand est et le plus souvent en provenance de pays voisins (Allemagne, Autriche...).

Prétendre développer de manière significative la filière suppose de projeter une maîtrise régionale et de s'organiser pour « relocaliser » les valeurs ajoutées en territoire, le plus possible.

La question est donc posée de cerner les ingrédients indispensables à une telle trajectoire. L'objectif général doit permettre de définir une gamme de produits de qualité, capable de couvrir les grands besoins de la filière en pièces à haute valeur ajoutée.

Au plan organisation, l'exemple français le plus proche est auvergnat, avec une mise en commun d'acteurs régionaux, depuis les scieurs en amont à différentes entreprises de transformation en aval, d'outils partagés, pour justement compléter les chaînons manquants. Si le modèle est celui d'un produit intégré verticalement, fabrication et services, le modèle autrichien KLH est inspirant. Les pièces fournies sont prêtes à l'emploi, déjà équipées au plan réseaux... C'est le choix du maximum de valeur ajoutée qui doit être privilégié.

Avis recueilli auprès de Vincent Pierré Terranergie à la demande du Toit Vosgien, qu'il accompagne depuis plus de dix ans.

Comme discuté semaine dernière, voici des points qui me semblent importants pour le territoire

- Filière bois local :

Structure la seconde transformation autour d'un pôle industriel "séchage calibrage en barre longue " permettant d'irriguer directement les professionnels du territoire équipé de machine de taille de charpente numérique (Houot, Sertelet, Poirot, ACMB, Socopa, Weissrock) et Martin Alsace et Martin Toul. Et favoriser l'implantation d'une usine de CLT à proximité.

Urgence Scolyte ! Il faut transformer vite sinon les pertes sont être énorme !!!

La chaîne de valeur du bois passe de :

30€/m3 sur pied,

60€/m3 livré scierie (10 bucherons, 10 débardages, 10 transports), 150€/m3 scié = 1er transformation,

200 séché €/m3 ; calibré livré 300 €/m3 chez le charpentier = 2eme transformation,

900€/m3 fournit poser en structure chantier

1000€/m3 en lamellé collé (Weissrock)

1000€/m3 en CLT (collage + usinage)

= 3eme transformation

La 2eme transformation générer beaucoup de copeaux servant au séchage !

On a la 1ère et la 3eme, la 2eme se font principalement hors massif, il y a à 150€/m3 à gagner, soit un doublement de la valorisation du bois localement !!!!

- Filière Paille : appropriation et ouverture de la commande pour les entreprises bois local déjà techniquement au point (ex : Houot, Sertelet, Poirot, ACMB, Socopa). C'est surtout un problème de commande plutôt de capacité de production.

Mon commentaire : le programme d'investissement pour la filière bois, doit être discuté avec la profession et engagé le plus tôt possible. La disponibilité des entreprises aguerries à la filière paille, permet de trouver des partenaires aisément.

Un outil de séchage partagé

Sans présumer de la géographie exacte, la filière régionale, pour prétendre produire des pièces à haute valeur ajoutée, a besoin d'un outil de séchage des grumes.

Une telle immobilisation doit être projetée au service de l'ensemble des acteurs régionaux, de sorte que les grumes puissent être préparées et orientées vers l'ensemble des acteurs de la transformation en produits à haute valeur ajoutée.

Compte tenu du poids des postes énergétiques de tels outils, il serait intelligent d'imaginer une unité qui soit équipée d'un système de valorisation de sous-produits forestiers, capable d'auto-consommer les énergies produites, et même de créer les conditions de production énergétique excédentaire, ce qui contribue à amortir les immobilisations, en dégagant des excédents.

Les besoins électriques et de chaleur pour le séchage, comme la disponibilité de sous-produits forestiers combustibles, plaide sans doute pour une unité de cogénération. Ceci doit orienter le choix de la géographie d'implantation en s'assurant des débouchés chaleur, notamment.

Plus qu'une géographie, une référence qualité

Le transport commence à être pénalisant au-delà de 150 kilomètres, ce qui semble plaider pour une unité pas trop éloignée de la géographie des entreprises de sciages, mais capable d'irriguer de nombreuses géographies régionales, puisque les grumes séchées, seront livrées aux entreprises fabricant les éléments de la filière constructive, celles-ci partant ensuite sur les chantiers.

Un concept intégré et entraînant

L'idée d'une marque « bois local », comprend deux volets qu'il faut distinguer. Il est imaginable, sans doute de favoriser objectivement une filière locale, en définissant autour d'une marque, des critères au plan bilan carbone et énergies consommées, qui plaident pour un approvisionnement de relative proximité. Il reste que si les 150 kilomètres restent pertinents, la définition d'une telle marque, doit permettre justement aux régions moins pourvues au plan forestier, de pouvoir faire appel à leurs voisines, pour se fournir sur ce principe...peut-être que deux cents kilomètres de ce point de vue, seraient plus appropriés.

L'idée supplémentaire qui est introduite ici, est non seulement de s'appuyer sur une telle démarche, mais de la coupler avec une marque bois local des Vosges, synonyme de signature de qualité au plan de la gamme des produits finis, proposés.

Ce sont deux niveaux complémentaires d'une même démarche, la première universelle, la seconde, en tant que marqueur territorial.

L'affirmation d'une telle filière en région, aura de fait un effet d'entraînement sur les différentes filières d'isolants Biosourcés. Il est sans doute possible à moyen terme, de penser leurs différents usages en imaginant leur intégration dès la production des pièces de la filière, sur le modèle autrichien.

Une chaîne de valeur à performer, une comparaison globale

Pour raisonner et comparer les filières de ce type aux filières classiques, le raisonnement doit embarquer l'ensemble des postes, de l'aval à l'amont ; conception amont, préfabrication, raccourcissement des temps de chantier (permettant de faire

entrer plus vite les locataires dans les immeubles en comparaison), qualité entraînant un entretien moindre, effet induit de la qualité de vie, comme de la disparition quasiment des charges, ayant pour effet la stabilisation des locataires en situation et une diminution nette de la vacance...

Paille : murs, planchers et caissons

L'évolution proposée par Activ-home marque un tournant, par la baisse des coûts du fait d'une production mécanisée à la fois dans l'assemblage des pièces de bois, et la mécanisation du remplissage des murs, planchers ou caissons.

Les écarts de coûts ne sont dès lors que de dix pourcents en comparaison à des projets béton laine de verre. Si on tient en compte, le fait que le besoin d'équipements en chauffage est moins important, cet écart n'est plus que de quelques pourcents.

Il est possible, dans une perspective de pleine productivité des unités de fabrication de gommer ce delta.

Par ailleurs, le retour d'expérience montre un coût de maintenance très faible et largement inférieur.

➤ Géographie de chalandise

Les unités de production doivent être positionnées, pour desservir des géographies à une distance optimale au plan logistique, qui se situe entre 50 et cent kilomètres pour la mobilisation des pailles et le positionnement des unités de production des éléments. Ceci plaide pour un positionnement qui permette de desservir à la fois les zones urbaines denses, tout en permettant de desservir un arrière-pays, comprenant des petites villes, des bourgs et des villages.

➤ L'essaimage régional

Il convient en cette matière de projeter idéalement le nombre d'unités à terme, afin de couvrir intelligemment la géographie régionale. Sachant qu'Activ-home est disposée à passer des accords de partenariats, il appartiendra aux acteurs régionaux de projeter le nombre d'unités à terme, à imaginer dans le territoire régional. Il semblerait logique de rechercher deux unités qui, positionnées en ouest à équidistance sur l'axe Metz-Nancy, à environ 50 kilomètres, et une seconde vers Saint Dié, ce qui permettrait d'irriguer l'ensemble du territoire. En fonction de l'évolution, ce premier maillage pourra être complété. Il est possible que des entreprises d'insertion sociale par l'économique ou des ateliers protégés, disposant de machines numérisées dans des métiers du bois, puissent aussi assumer cette mission. Cette filière présente en effet l'avantage de pouvoir intégrer rapidement des salariés de bas niveau de qualification, contrairement à d'autres.



L'idée est de commencer par deux unités, positionnées au centre de chacun de ces deux cercles de 25 km de rayon...l'une à l'ouest de l'axe Metz-Nancy, l'autre du côté de Saint Dié des Vosges.

Chanvre

La stratégie de massification peut être imaginée dans une première phase, par la livraison de blocs venus de Belgique, en veillant à la, logistique la plus rationalisée qui puisse être. Mais ce choix doit procéder de l'affirmation d'une ambition régionale à terme.

Cette perspective est envisagée du côté de l'entreprise Tradical qui prépare un dispositif technique permettant de positionner la production sur chantier dans une version mobile.

Cette technique se déploie déjà dans plusieurs régions et va aussi bénéficier de l'effet d'entraînement des jeux olympiques 2024. Les projets en cours représentent plusieurs centaines de milliers de m³. Pour comprendre les ratios, avec 20 cm de béton de chanvre, 5000 logements représentent 1000 000 de m², pour 200 000 m³.

Leur groupe dispose de de 17 sites de production de chaux dans diverses carrières dont une en Lorraine à Unstein. Ils travaillent avec Eurochanvre à Grey avec un label de qualité chanvre.

Les matériaux disponibles vont de 10 à 15 cm en ITI, à des épaisseurs de 25 à 30 cm en ITE.

Ecarts de coûts

Si le surcoût est e 20 % pour l'enveloppe, ceux-ci s'effacent du fait d'un besoin de structures porteuses moins importantes. Par ailleurs, pour des murs de trente à trente-trois centimètres, les projets permettent de gagner 5 à 10 cm² de surface par mètre linéaire.

Au final, l'écart désormais est estimé à moins de 1,5 %. Par ailleurs les coûts de maintenance sont faibles, voire inexistant.

- Murs remplis de béton de chanvre

Le concept de murs préfabriqués et pré-séchés avant d'être amenés sur chantier a été développé avec succès. Tradical a conçu une unité mobile déjà opérationnelle notamment en Occitanie. Le lait de chaux sert à réaliser le mélange sur site.

L'entreprise passe des accords avec des professionnels du bois (charpentiers notamment), de sorte de déplacer la machine pour remplir les pièces sur site, afin de permettre leur séchage avant livraison et ce, dans la proximité géographique des chantiers.

Le constat économique est très intéressant, car si certains coûts sont plus élevés, d'autres diminuent : la maintenance, le gain de surface, du fait de murs moins épais, au sol par mètre linéaire (5 à 10%), les fondations d'immeubles moins importantes du fait d'une grande différence de charge à supporter, comparé notamment au béton...

Le déploiement suppose donc de cerner quelques géographies dans lesquelles, l'ensemble de la chaîne de valeur est présente : fournitures de chènevotte pour le béton de chanvre ou de fibres pour les blocs, équipement avec une première machine, puis deux...sans doute faut-il coller à l'installation de ce maillage d'entreprises locales.

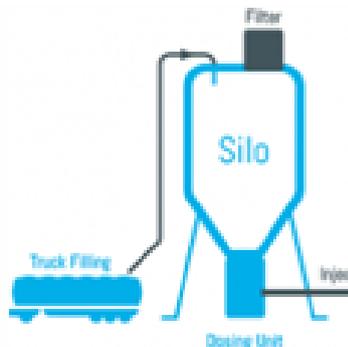
PREFABRICATION DE MODULE CHANVRE ET CHAUX (FICHE TRADICAL)

INTEGRATION D'UNE UNITE PERFORMANTIELLE EN ATELIER

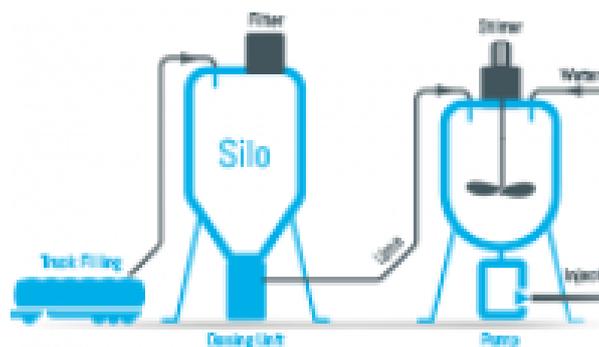
L'idée, ici, est de permettre une fabrication de lait de chaux en continu, in situ, qui sera ensuite mélangée au chanvre (Système de déversement et dosage selon prescription de la chanvrière) afin de remplir des caissons, ossatures, qui serviront de murs et toitures préfabriquées en atelier.

Notre équipe accompagne l'utilisateur auprès de fournisseurs et

- fournit **conseils et audits** sur site,
- recherche dans la **littérature technique et scientifique** des réponses aux nouveaux besoins et contraintes,
- détermine la **solution la plus pertinente** afin d'optimiser la **consommation** de réactif en fonction des conditions d'exploitation spécifiques,
- partage son **savoir-faire** relatif à la **mise en œuvre de la chaux**,
- **Recommande les équipements** afin d'optimiser le résultat



Stockage en vrac et dosage de chaux (silos, vidangeurs big-bags)



Préparation du lait de chaux



Une fois le lait de chaux préparé, il est associé au granulats végétaux afin de réaliser des mélanges aux dosages précis et réguliers. Ce mélange est ensuite acheminé vers un bac déverseur, venant remplir des pré-cadres ou ossatures.

Le produit est spécialement formulé pour assurer une prise mécanique rapide et autoriser la manipulation du panneau dans des délais courts. Après quelques jours de séchage, ils sont transportés sur chantier et posés.

La multiplication des chantiers permet la rationalisation de l'outil, la standardisation des modules et la maîtrise des coûts. D'après les premiers retours de nos partenaires, ces derniers évoquent une baisse de 30% du coût de paroi.

En complément de cette réduction, ce système de préfabrication permet de travailler en intérieur et ainsi de limiter les mises en « intempérie » du personnel.

Il génère très peu de déchets, améliore la sécurité des équipiers, et favorise une main d'œuvre locale. C'est donc une solution difficilement délocalisable, porteuse d'emploi et de filière locale.



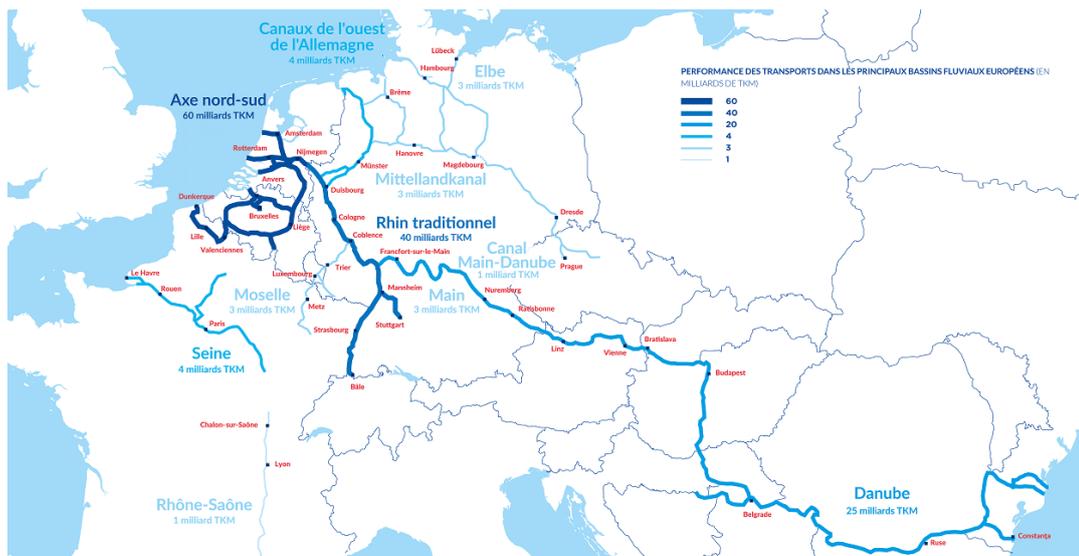




La voie sèche

Le dispositif de remplissage en utilisant des blocs ou des laines en voie sèche est aussi en préparation et devrait être annoncé au cours de ce printemps.

Si de manière transitoire (ou non), un approvisionnement auprès d'Isohemp en Wallonie, devait être envisagé, celui-ci est possible par voie d'eau. Cela suppose cependant de trouver un site de stockage intermédiaire en région, afin d'optimiser la chaîne logistique. Ce lieu devrait légitimement se situer, bord à canal, sur l'axe Metz-Nancy.



Qualifications requises

Ce volet comprend deux aspects différents. Comme pour toutes les techniques, la qualité de la pose et le strict respect des règles de l'art, nécessite de s'assurer de la bonne formation des personnels sur chantiers. La chaîne amont de préfabrication, autorise des personnels de moindre niveau de qualification. C'est aussi un des aspects intéressants des filières Biosourcés qui permettent d'inclure dans l'emploi, des publics qui correspondent justement, au spectre de celles et ceux qui rencontrent des difficultés d'insertion dans le marché du travail.

Il y a convergence entre prise en compte de territoires périphériques, et de « publics » périphériques.

Pour la programmation des donneurs d'ordre au sein des territoires

Quand les contraintes des filières seront actées et les volumes recherchés identifiés, il conviendra de déterminer les préférences géographiques au regard des filières, les volumes à mettre en jeu de suite, ou progressivement.

Des bassins de démarrage principaux devront être actés, même si l'essaimage de plusieurs filières, peut (et doit) aussi être envisagé dès le commencement dans la variété des territoires régionaux.

Si des blocages juridiques (PLU- notamment surélévation en toiture d'immeubles avec deux étages plus) persistent, il conviendra de demander aux intercommunalités de les lever.

Pour les professionnels

Il leur appartient de dire le possible de suite, et les rythmes auxquels, ils peuvent suivre une montée en puissance des commandes dans les différentes filières et éléments entrant dans les modèles constructifs ou de réhabilitation.

Ceci comprend aussi, le volet formation-qualification. Cette analyse doit être faite pour chacune des filières dont la maturité des parcours de formation est variable et le nombre de formateurs, inégal par région.

Pour les soutiens institutionnels

L'adoption à la Région Grand-est en décembre dernier d'un programme Bio-économie intégrant les filières constructives, tombe à pic.

L'installation de telles filières dans le tissu socioéconomiques se traduit par une relocalisation de nombreuses valeurs ajoutées, aujourd'hui importées, y compris de l'extérieur du pays ou de l'UE. Les modalités d'intervention économique doivent donc s'adapter de sorte de coller à ce mouvement.

La livraison d'un habitat performant dégage des marges, et traduit par une reconquête des charges fonctionnement pour les structures collectives, ou de pouvoir d'achat pour les ménages. Et lorsqu'il s'agit de 700 à plus de deux mille euros non dépensés par an, ceci à une incidence importante, notamment sur la structure des budgets familiaux les plus modestes.

Une telle démarche est presque une définition du développement durable au sens d'une convergence objective des trois piliers, environnementaux, économiques et sociaux.

Aussi, une telle programmation doit préciser les différentes aides utiles à son accomplissement :

- Réfléchir aux modalités qui permettraient de gommer tout ou partie des surcoûts de manière transitoire, pendant les premières années, s'ils existent encore
- Flécher dans les dispositifs de formation et qualification et les besoins d'accompagnement

III-Le modèles économiques pour les filières en Lorraine

Bois-paille : murs, planchers et caissons

Il convient de choisir quelques filières et techniques qui sont susceptibles de convenir à un ensemble de donneurs d'ordre, qui acceptent d'organiser la mutualisation de leurs commandes et programmes autour de ces quelques solutions. La mutualisation doit répondre à des logiques de densité de commande d'une même technique, dans divers territoires, pour obtenir la densité nécessaire.

Ce sont les contraintes des filières qui induisent ces volumes et non l'inverse.

Analyse comparée des coûts

Pour les maisons

Le prix de production des murs et des planchers est compris entre 75 et 120 euros HT/ m² selon les quantités commandées et la composition (le prix moyen se situe à 90 E HT avec laine de bois extérieure, et contreplaqué intérieur pour 400 m minimum)

La logistique de livraison sur chantiers représente de 5 à 10 E /m²

Le coût de la pose oscille entre 22 à 25 E HT/ m² selon la quantité

L'écart de prix par rapport à d'autres filières, doit s'analyser en additionnant de manière comparée ces différents coûts, mais aussi, la conséquence de ce choix en matière de diminution de certaines immobilisations, devenues inutiles.

En effet, si on arrive à un prix de l'ordre de 120 E HT /m² contre 110 E HT pour du béton avec laine de verre, la performance de la réalisation, confère au bâtiment au-delà du confort d'été et d'hiver, un caractère passif. L'ensemble des postes liés aux équipements de chauffage et de climatisation, se trouvent largement amoindris.

Pour le confort, si la laine de verre a un R=3,30 m² K/W, celui de la paille est de 7.

Sans aborder l'intérêt social de charges divisées par un facteur 7, le prix de revient est finalement moins cher que la plupart des projets.

Pour la construction ou la réhabilitation des immeubles (de R+2 à R +7)

Cette approche repose sur les poutres porteuses en bois jusqu'à une certaine hauteur et l'emploi de panneau CLT. En cas de forte demande, ceci entraîne la nécessité de disposer d'une filière régionale.

Pour les R+2, les supports accueillent les caissons paille isolant, et même jusqu'à R+3 en épaississant le contreventement. Au-delà, il faut soit des renforcements de structures ou s'appuyer sur des ossatures en béton et métal, enveloppée par les murs de paille en enveloppe.

La grande différence ensuite, c'est que les bâtiments livrés ne nécessitent quasiment aucune maintenance, comme en atteste les réalisations du Toit Vosgien, avec maintenant, un certain nombre d'années de recul.

- Pour la montée en charge

Les programmations doivent être réfléchies de sorte que la convergence des commandes de divers donneurs d'ordre, répondent aux exigences économiques décrites précédemment.

Dans une première projection, il faut envisager l'installation de deux unités de production de cette filière en procédant à une sorte de « petit AMI » auprès des acteurs qui correspondent aux critères. Une unité doit rechercher son implantation à quelques dizaines de kilomètres à l'ouest de l'axe Metz-Nancy, à équidistance des deux agglomérations. La seconde implantation doit être à l'est et il est possible de la situer dans la région de Saint Dié.

Aides régionales ?

Une analyse devra être faite des aides susceptibles d'être octroyées aux différentes immobilisations dans les différentes filières. Ceci est vrai pour des outils uniques ou pour l'essaimage d'unités de taille intermédiaire, progressivement, afin de couvrir le territoire, de sorte de rester dans la logique de proximité.

Ces techniques aujourd'hui, lorsque tous les coûts sont pris en compte, sont déjà comparables au plan économique à des filières classiques, et infiniment supérieures au plan social et environnemental.

Leur densification et leur banalisation entraineront encore des améliorations des process, synonymes encore de gains de coûts.

Bois

Structures porteuses

Dans l'hypothèse où les programmes de construction feraient appel à de nombreux projets nécessitant des structures porteuses et des panneaux CLT, ceci soulève par anticipation, la question du volume et du rythme de fournitures des chantiers, comme les distances de livraison optimum.

Distances idéales

Dans une première phase, il faut sans doute accepter de mobiliser en l'état les entreprises compétentes, pour livrer les chantiers là où des différents chantiers, même si les provenances sont extrarégionales et même de pays européens voisins.

Il convient ensuite de voir à quelles conditions cette capacité peut progressivement se déployer au travers du territoire régional, de sorte de rapprocher les lieux de fabrications, des lieux de livraison.

Approfondissements nécessaires

Des contacts sont engagés avec UIDB t CLT France, ainsi que diverses entreprises lorraines (et un peu alsaciennes) pour recueillir auprès d'elle leur regard sur les conséquences d'une montée en charge du recours à ces techniques :

- Capacité de fourniture,
- Conditions de gain dans la chaîne de valeur actuelle
- Disponibilité répartie dans la géographie régionale
- Problématique de séchage
- Positionnement à l'idée **d'une marque** « bois local ».
-
- Fourniture pour fabrications des pièces préfabriquées

Place de la filière bois à 5-10 ans

Si on excepte les produits composites et l'acier, qui représentent 4% du spectre, les modes constructifs se répartissent de cette manière : 54 % pour le béton, 30 % pour la brique et 12 % pour le bois. Un objectif sérieux et ambitieux serait d'imaginer de hisser la part du bois au-dessus de 20 %, ce qui signifie un quasi doublement en 5-10 ans.

Une nécessaire infrastructure économique de la filière

Se fixer un tel objectif suppose un choix fort, ferme de la communauté régionale des donneurs d'ordre. L'appréciation progressive de la demande, et probablement pas seulement dans une région, ni dans un seul pays, va mettre le marché en tension.

Les approvisionnements en procédés lourds (type CLT) dépendent en grande partie, d'unités de fabrication hors Lorraine, voire hors grand est et le plus souvent en provenance de pays voisins (Allemagne, Autriche...).

Prétendre développer de manière significative la filière suppose de projeter une maîtrise régionale et de s'organiser pour « relocaliser » les valeurs ajoutées en territoire le plus possible.

La question est donc posée de cerner les ingrédients indispensables à une telle trajectoire. L'objectif général doit permettre de définir une gamme de produits de qualité, capable de couvrir les grands besoins de la filière en pièces à haute valeur ajoutée.

Au plan organisation, l'exemple français le plus proche est auvergnat, avec une mise en commun d'acteurs régionaux, depuis les scieurs en amont à différentes entreprises de transformation en aval, d'outils partagés, pour justement compléter les chaînons manquants. Si le modèle est celui d'un produit intégré verticalement, fabrication et services, le modèle autrichien KLH est inspirant. Les pièces fournies sont prêtes à l'emploi, déjà équipées au plan réseaux... C'est le choix du maximum de valeur ajoutée qui doit être privilégié.

Un outil de séchage partagé

Sans présumer de la géographie exacte, la filière régionale, pour prétendre produire des pièces à haute valeur ajoutée, a besoin d'un outil de séchage des grumes.

Une telle immobilisation doit être projetée au service de l'ensemble des acteurs régionaux, de sorte que les grumes puissent être préparées et orientées vers l'ensemble des acteurs de la transformation en produits à haute valeur ajoutée.

Compte tenu du poids des postes énergétiques de tels outils, il serait intelligent d'imaginer une unité qui soit équipée d'un système de valorisation de sous-produits forestiers, capable d'auto-consommer les énergies produites, et même de créer les

conditions de production énergétique excédentaire, ce qui contribue à amortir les immobilisations, en dégageant des excédents.

Les besoins électriques et de chaleur pour le séchage, comme la disponibilité de sous-produits forestiers combustibles, plaide sans doute pour une unité de cogénération. Ceci doit orienter le choix de la géographie d'implantation en s'assurant des débouchés chaleur, notamment.

Plus qu'une géographie, une référence qualité

Le transport commence à être pénalisant au-delà de 150 kilomètres, ce qui semble plaider pour une unité pas trop éloignée de la géographie des entreprises de sciages, mais capable d'irriguer de nombreuses géographies régionales, puisque les grumes séchées, seront livrées aux entreprises fabricant les éléments de la filière constructive, celles-ci partant ensuite sur les chantiers.

Un concept intégré et entraînant

L'idée d'une marque « bois local », comprend deux volets qu'il faut distinguer. Il est imaginable, sans doute de favoriser objectivement une filière locale, en définissant autour d'une marque, des critères au plan bilan carbone et énergies consommées, qui plaident pour un approvisionnement de relative proximité. Il reste que si les 150 kilomètres restent pertinents, la définition d'une telle marque, doit permettre justement aux régions moins pourvues au plan forestier, de pouvoir faire appel à leurs voisines, pour se fournir sur ce principe...

L'idée supplémentaire qui est introduite ici, est non seulement de s'appuyer sur une telle démarche, mais de la coupler avec une marque bois local des Vosges, synonyme de signature de qualité au plan de la gamme des produits finis proposés.

Ce sont deux niveaux complémentaires d'une même démarche, la première universelle, la seconde, en tant que marqueur territorial.

L'affirmation d'une telle filière en région, aura de fait un effet d'entraînement sur les différentes filières d'isolants Biosourcés. Il est sans doute possible à moyen terme, de penser leurs différents usages en imaginant leur intégration dès la production des pièces de la filière, sur le modèle autrichien.

Une chaîne de valeur à performer, une comparaison globale

Pour raisonner et comparer les filières de ce type aux filières classiques, le raisonnement doit embarquer l'ensemble des postes, de l'aval à l'amont ; conception amont, préfabrication, raccourcissement des temps de chantier (permettant de faire entrer plus vite les locataires dans les immeubles en comparaison), qualité entraînant un entretien moindre, effet induit de la qualité de vie, comme de la disparition quasiment des charges, ayant pour effet la stabilisation des locataires en situation et une diminution nette de la vacance...

Des prix comparables pour certaines applications

Quand les structures s'appuient sur une ossature bois simple, les prix moyens constatés sont de l'ordre de 1600 euros/m² et de 1800 euros/m² pour celle qui recourent aux poteaux-poutres.

Ce prix peut aller jusqu'à 2200 euros/m² pour les systèmes avec panneaux CLT. Mais si la préfabrication de ces derniers, intègre l'isolant et une partie des réseaux,

l'écart se resserrent. La valeur ajoutée au sein de la chaîne est beaucoup plus importante.

Des immobilisations stratégiques

Un centre d'usinage numérique, une ligne d'assemblage robotisée et un système de retournement de panneaux, puis des racks de stockage de murs bois, nécessitent un investissement moyen de 6 millions.

Une ligne de fabrication complète de panneaux CLT, comprenant équarrissage, aboutage, presse, centre d'usinage avec magasins d'outils 5 axes multifonction, nécessite un investissement minimum compris entre 11 et 15 millions.

Le secteur bâtiment bois, est porté par plus de 3500 entreprises, représentant 12500 salariés et un CA global annuel, de 3,5 milliards.

De tels choix doivent reposer sur l'ensemble de la chaîne de valeur, de l'amont à l'aval.

Sans doute faut-il imaginer un dispositif économique qui implique tous les acteurs concernés, de sorte que l'effort, comme les fruits de la valeur ajoutée économique et territoriale, soit organisée au bénéfice de tous.

Chanvre

La stratégie de massification peut être imaginée dans une première phase, par la livraison de blocs venus de Belgique, en veillant à la, logistique la plus rationalisée qui puisse être. Mais ce choix doit procéder de l'affirmation d'une ambition régionale à terme.

Cette perspective est envisagée du côté de l'entreprise Tradical qui prépare un dispositif technique permettant de positionner la production sur chantier dans une version mobile.

Cette technique se déploie déjà dans plusieurs régions et va aussi bénéficier de l'effet d'entraînement des jeux olympiques 2024. Les projets en cours représentent plusieurs centaines de milliers de m³. Pour comprendre les ratios, avec 20 cm de béton de chanvre, 5000 logements représentent 1000 000 de m², pour 200 000 m³.

Leur groupe dispose de de 17 sites de production de chaux dans diverses carrières dont une en Lorraine à Unstein. Ils travaillent avec Eurochanvre à Grey avec un label de qualité chanvre.

Les matériaux disponibles vont de 10 à 15 cm en ITI, à des épaisseurs de 25 à 30 cm en ITE.

Ecarts de coûts

Si le surcoût est de 20 % pour l'enveloppe, ceux-ci s'effacent du fait d'un besoin de structures porteuses moins importantes. La charge comparée de 2, 2 tonnes par m² béton, devient 300 kg en chanvre, soit une division par neuf du poids de l'enveloppe Par ailleurs, pour des murs de trente à trente-trois centimètres, les projets permettent de gagner 5 à 10 cm² de surface par mètre linéaire. Ainsi dans une hypothèse d'un immeuble R+4 de 70 mètres linéaires de périphérie, sur les quatre étages et 1200 m² de planchers, ce sont 28 m² de surface, qui sont gagnés.

Au final, l'écart désormais est estimé à moins de 1,5 %.

Mais les coûts de maintenance sont faibles, voire inexistant. La performance chanvre qui contribue à régénérer l'air ambiant, permet de mettre la WMC double flux à un niveau de fonctionnement minimum.

IL est probable que ces deux éléments effacent ce léger surcoût, nonobstant l'avantage social, d'un niveau de charge très bas.

➤ Murs remplis de béton de chanvre

Le concept de murs préfabriqués et pré-séchés avant d'être amenés sur chantier a été développé avec succès. Tradical a conçu une unité mobile déjà opérationnelle notamment en Occitanie. Le lait de chaux sert à réaliser le mélange sur site.

L'entreprise passe des accords avec des professionnels du bois (charpentiers notamment), de sorte de déplacer la machine pour remplir les pièces sur site, afin de permettre leur séchage avant livraison et ce, dans la proximité géographique des chantiers.

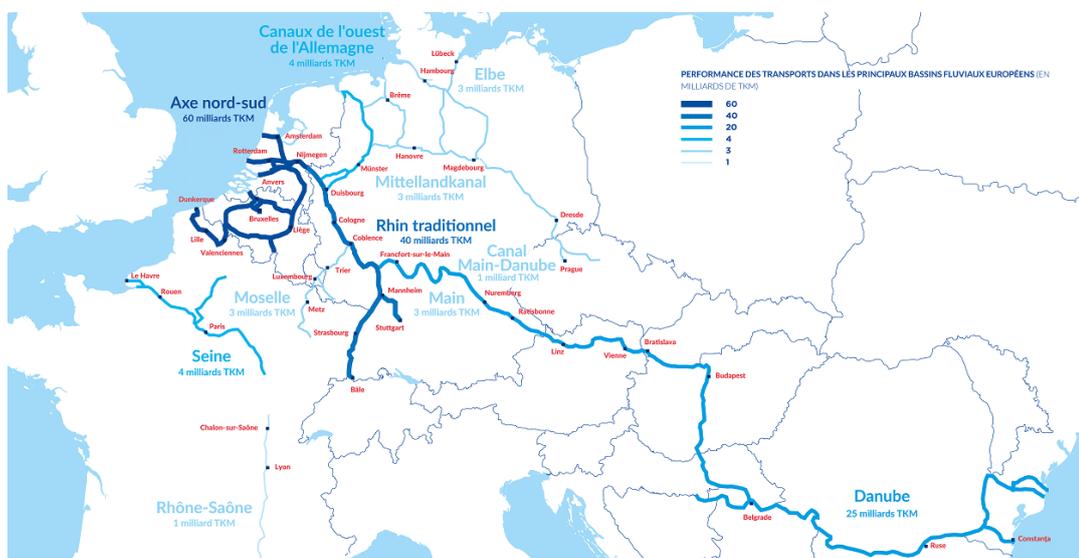
Le constat économique est très intéressant, car si certains coûts sont plus élevés, d'autres diminuent : la maintenance, le gain de surface, du fait de murs moins épais, au sol par mètre linéaire (5 à 10%), les fondations d'immeubles moins importantes du fait d'une grande différence de charge à supporter, comparé notamment au béton...

Le déploiement suppose donc de cerner quelques géographies dans lesquelles, l'ensemble de la chaîne de valeur est présente : fournitures de chènevotte pour le béton de chanvre ou de fibres pour les blocs, équipement avec une première machine, puis deux...sans doute faut-il coller à l'installation de ce maillage d'entreprises locales.

La voie sèche

Le dispositif de remplissage en utilisant des blocs ou des laines en voie sèche est aussi en préparation et devrait être annoncé au cours de ce printemps.

Si de manière transitoire (ou non), un approvisionnement auprès d'Isohemp en Wallonie, devait être envisagé, celui-ci est possible par voie d'eau. Cela suppose cependant de trouver un site de stockage intermédiaire en région, afin d'optimiser la chaîne logistique. Ce lieu devrait légitimement se situer, bord à canal, sur l'axe Metz-Nancy.



Dans l'hypothèse où il faudrait le trouver, les différents services économiques des EPCI concernés, sauraient nous signaler des lieux disponibles.

Qualifications requises

Ce volet comprend deux aspects différents. Comme pour toutes les techniques, la qualité de la pose et le strict respect des règles de l'art, nécessite de s'assurer de la bonne formation des personnels sur chantiers. La chaîne amont de préfabrication, autorise des personnels de moindre niveau de qualification. C'est aussi un des aspects intéressant des filières Biosourcés qui permettent d'inclure dans l'emploi, des publics qui correspondent justement, au spectre de celles et ceux qui rencontrent des difficultés d'insertion dans le marché du travail.

Il y a convergence entre prise en compte de territoires périphériques et de « publics » périphériques.

Des exemples de réalisations nombreux et à venir

Vous trouverez en annexe de ce rapport un document Pdf, résumant une diversité de réalisations, dans la variété des applications envisageables.

Il est à noter que ces techniques sont retenues pour le projet du futur village olympique.

Pour la programmation des donneurs d'ordre au sein des territoires

Quand les contraintes des filières seront actées et les volumes recherchés identifiés, il conviendra de déterminer les préférences géographiques au regard des filières, les volumes à mettre en jeu de suite, ou progressivement.

Des bassins de démarrage principaux devront être actés, même si l'essaimage peut (et doit) aussi être envisagé dès le commencement dans la variété des territoires régionaux.

Si des blocages juridiques (PLU- notamment surélévation en toiture d'immeubles avec deux étages plus) persistent, il conviendra de demander aux intercommunalités de les lever.

Chacun des 27 donneurs d'ordre au sein d'ARELOR, doit donner la lisibilité (approximative) des volumes et nature d'opérations susceptibles d'être mises en jeu dans les grands bassins du territoire régional.

Ceci va permettre d'évaluer les possibilités d'intégration des différentes filières. Ceci donnera aussi la cartographie des potentiels et les éventuelles convergences à solliciter auprès des grandes collectivités d'autres donneurs d'ordre collectif importants, issu du logement social, mais aussi de l'immobilier tertiaire...

Pour les soutiens institutionnels

L'adoption à la Région Grand-est en décembre dernier d'un programme Bio-économie intégrant les filières constructives, tombe à pic.

L'installation de telles filières dans le tissu socioéconomiques se traduit par une relocalisation de nombreuses valeurs ajoutées, aujourd'hui importées, y compris de l'extérieur du pays ou de l'UE. Les modalités d'intervention économique doivent donc s'adapter de sorte de coller à ce mouvement.

La livraison d'un habitat performant dégage des marges, et traduit par une reconquête des charges fonctionnement pour les structures collectives, ou de pouvoir d'achat pour les ménages. Et lorsqu'il s'agit de 700 à plus de deux mille euros non dépensés par an, ceci à une incidence importante, notamment sur la structure des budgets familiaux les plus modestes.

Une telle démarche est presque une définition du développement durable au sens d'une convergence objective des trois piliers, environnementaux, économiques et sociaux.

- Aussi, une telle programmation doit préciser les différentes aides utiles à son accomplissement :
- Réfléchir aux modalités qui permettraient de gommer tout ou partie des surcoûts de manière transitoire, pendant les premières années, s'ils existent encore
- Flécher dans les dispositifs de formation et qualification et les besoins d'accompagnement

Un programme de déploiement Sur cinq ans

Ce document se place dans l'hypothèse d'un choix fort, du déploiement de l'ensemble de filières disponibles. Ceci signifie qu'un ensemble de donneurs d'ordre à choisi de programmer des opérations en volumes suffisants pour conduire ce déploiement. Ceci signifie que les partenaires régionaux se sont mis d'accord sur les préférences de filières en général, et dans les différentes géographies en particulier.

En installant la demande aux niveaux requis dans les différentes filières et techniques disponibles, les partenaires de ce projet décident de conduire une stratégie pluriannuelle, afin de faire converger tous les éléments de soutien et d'organisation nécessaires à cette « relocalisation » des valeurs ajoutées au sein de la filière constructive régionale.

Pour lancer ce processus, la projection s'appuie sur les éléments disponibles qui permettent de concilier performances environnementales et contraintes économiques. Les techniques et filières retenues dans cette première phase constituent un socle, qui répond à cette double exigence.

Ceci n'exclut pas à moyen et long terme, d'intégrer d'autres techniques ou d'autres matériaux, qui à leur tour, auraient franchis des seuils de maturité techniques ou économiques.

Techniques et matériaux

Nous retenons l'ensemble de la filière bois, les techniques de pré-remplissage d'éléments constructifs, que ce soit avec la paille ou le chanvre (filière humide dans un premier temps, puis filière sèche dans un second). Les variantes des mêmes techniques de remplissage avec la laine de bois, sont évidemment à envisager.

Organiser la demande

L'organisation de la filière bois, tant au plan du volume (objectif de quasi doublement à 5-10 ans) et relocalisation de la chaîne de valeur, suppose un choix fort : il s'agit de flécher un pourcentage d'opérations, notamment d'immeubles neufs, qui correspondent en volume à la capacité économiques d'immobilisations industrielles nécessaires à une telle ambition (voir plus loin).

Les techniques de murs, planchers et caissons de paille peuvent entrer aussi bien dans les programmations d'immeubles, que de maisons, dans le neuf, mais aussi dans les programmes de réhabilitations.

Les techniques de murs pré-remplis en béton de chanvre concernent plus, les opérations neuves.

Les techniques disponibles répondant aux deux exigences rappelées précédemment, conditionnent la réussite de notre démarche. Il ne s'agit pas de flécher ou de privilégier des partenaires, mais d'intégrer dans la démarche les filières et techniques qui permettent d'avancer sur un terrain balisé et fiable. Il est normal en revanche de considérer que ce sont des portes d'entrée, et qu'une veille continue doit s'exercer pour faire entrer demain, d'autres acteurs et techniques qui présenteraient à leur tour, des critères de fiabilité comparables.

Pour le déploiement des filières

1-Déployer la technique Activ Home en Lorraine et dans la Région Grand est, plus largement.

Cette entreprise est disponible pour sceller des partenariats avec divers acteurs régionaux, capables de pré-fabriquer ces éléments constructifs qui reposent sur l'automatisation, aussi bien de la production des éléments d'accueil des isolants, que du remplissage de ces éléments avec la paille.

Ceci concerne potentiellement des TPE-PME, des acteurs ESS (coopératives, EI ou EA ou ESAT), possédant des machines numérisées dans les métiers du bois...

Nous avons vu que l'ancrage d'un atelier équivalait à un volume annuel d'environ 150 logements et que la zone d'influence géographique est de l'ordre de 50 kilomètres de rayon. Il est donc possible d'envisager l'implantation des premiers ateliers dans les géographies qui rempliraient cet objectif en programmations intentionnelles et d'étendre, quand de besoin, à d'autres géographies. Nous avons situé un premier objectif de déploiement de deux unités en région Lorraine (voir carte filières chap. II). Ce chiffre peut être supérieur à terme. Cette projection peut concerner les autres territoires régionaux aussi.

L'installation d'une unité comprend des immobilisations immédiates pour environ 300 000 euros. D'ici deux ans une machine de cloutage automatique sera proposée. Son acquisition représente 100 000 euros la troisième année.

Le chiffre d'affaire évolue de 1, 5 à 5 millions d'euros au cours des trois premières années, sur la base d'hypothèses qui mélangent des commandes de maisons et de petits immeubles en neuf ou de réhabilitation.

Ceci nécessiterait sans doute une mobilisation des aides économiques pour un quart et un accompagnement économique avec des apports en quasi-fonds propres de partenaires, dont c'est le métier.

Idéalement deux unités couvriraient la géographie Lorraine, avec une disposée à l'ouest de l'axe Metz Nancy et une seconde du côté de Saint Dié.

Pour les techniques de préfabrication avec le chanvre

Tradical est en train de déployer un réseau qui s'appuie sur un maillage de menuisiers et charpentiers locaux, capables d'accueillir leurs machines de remplissage et de produire et sécher, les murs remplis de béton de chanvre, avant livraison des pièces séchées sur les chantiers dans la proximité.

Les programmations doivent se penser en fonction de l'état de déploiement d'un tel réseau et du niveau de maturité atteint, dans chaque grand bassin d'emploi ou de vie...

A prévoir au plan des filières

- Développer tous les besoins liés à la filière bois

La réussite de la démarche proposée doit reposer sur une volonté de mutualisation des outils industriels nouveaux, au service de l'ensemble de la filière régionale.

Pièces secondaires

Quelles que soient les applications pour la fourniture de pièces de bois entrant dans la préfabrication des éléments murs, planchers et caissons, nous considérons que le réseau de prestataires compétents, est important, et bien réparti dans le tissu socio-économique régional.

Pièces porteuses

Immobilisations : structures porteuses

La définition de l'outil capable de produire de telles pièces (CLT notamment), doit découler des discussions sur le niveau d'intégration recherché et le degré de « service » et d'employabilité directe, des éléments qui seraient fabriqués.

Sans présumer des arbitrages, l'outil représente un investissement qui se situera au-delà de dix millions d'euros.

Unité de séchage

La valeur ajoutée du sciage repose sur cet outil. Comme nous l'avons dit précédemment, idéalement cette unité partagée, doit être conçue pour s'autoalimenter au plan énergétique, par la valorisation de sous-produits forestiers.

Cependant, une partie de l'économie du projet peut reposer sur le fait que celle-ci soit calibrée de sorte de couvrir ses besoins en électricité et chaleur, mais aussi en mesure de revendre des énergies. Le branchement au réseau électrique est certes un critère qu'il faut anticiper et évaluer, mais plus encore la question du débouché chaleur. En effet l'économie du projet pour une unité de cogénération de ce type, suppose un débouché chaleur de proximité.

Aussi, si le choix des géographies possibles doit reposer sur l'avis de la chaîne professionnelle, mais au final, le territoire idéal doit être celui qui dispose d'un site très consommateur de chaleur, ou d'un réseau de chaleur local.

Une démarche de marque, générale et territoriale

Marque générale : des critères objectifs et indiscutables juridiquement

Sans doute faut-il émettre l'hypothèse d'une démarche marque-label, qui garantisse la provenance des bois. Le cahier des charges doit être objectif au regard des règles du marché européen-critères de distance-bilan carbone comparés, consommations énergétiques...

Si celle-ci devait embarquer de nombreux territoires régionaux, il faut néanmoins que la distance de provenance des bois, choisie, permette de couvrir d'une part, l'ensemble d'une région et par ailleurs, ne constitue pas un handicap pour des régions moins fournies en bois et notamment en scieurs, afin que celles-ci, puissent entrer dans la démarche, en trouvant des accords avec des régions voisines. La distance de 200 kilomètres pourrait répondre à cette double exigence, même si idéalement la contrainte transport plaiderait pour un resserrement à 150 kilomètres ?

Marque territoriale

Les géographies qui peuvent prétendre s'organiser pour répondre à un cahier des charges embarquant la variété des fournitures au sein de la filière bois constructive, ne sont pas si nombreuses, même si cette question concerne probablement une bonne dizaine de territoires français, au travers des différentes régions.

L'idée d'une sorte « d 'AOC ou AOP » au sein de la filière bois, doit être réfléchi, de sorte de permettre que les grands territoires forestiers français, puissent s'y inscrire à terme.

En effet, la logique de relative proximité, l'importance que doit prendre la filière, ne saurait déboucher sur une compétition géographique, au risque pour finir, de devoir livrer des pièces sur des distances très importantes, en pleine contradiction, avec l'objectif recherché. Ceci est bien sûr acceptable, de manière transitoire, ce n'est pas un objectif à retenir pour le moyen terme.

Aussi, nous plaiderions pour une démarche partagée et mutualisée entre territoires déjà en mouvement, Auvergne et Grand Est, notamment, de sorte de définir les degrés d'intégration de la filière, et de situer les niveaux de reconnaissance qui s'y rattacherait.

Gouvernance : une conférence permanente

A-Avec les donneurs d'ordre de la construction

La réussite d'une stratégie comme celle-ci, nécessite une convergence du maximum de donneurs d'ordre au sein du territoire, leur acceptation de se concentrer sur les quelques filières retenues, afin de faciliter la massification. Chacun devant en déduire quels apports et contributions il pourra amener, à l'ensemble de la programmation, dans les différents territoires.

Aussi, la création d'un lieu de dialogue permanent entre donneurs publics, divers, bailleurs, acteurs majeurs du tertiaire...paraît facilitatrice.

➤ Les bailleurs

En fonction de la taille des parcs à rénover ou des volumes de projets neufs, chaque bailleur pourra situer ses apports, dans les bassins où il dispose de ses parcs de logements.

➤ Les collectivités locales

L'ensemble des collectivités et des donneurs d'ordres publics qui dépendent d'elles, doivent se positionner pour contribuer aux objectifs d'ensemble dans les différentes filières.

➤ **Autres donneurs d'ordre**

Ces deux grandes catégories de donneurs d'ordre doivent solliciter les autres catégories, gestionnaire de parcs locaux importants : ce peut être des acteurs locaux du tertiaire ou de l'immobilier commercial, ce sont des grands donneurs d'ordre nationaux qui possèdent des parcs importants en territoire : Post Immo, La SNCF (ou ICF), les gestionnaires de réseaux ou fournisseurs d'énergie, d'eau, de transport...

B-Avec les chaînes d'acteurs des filières

Le pilotage doit associer les grands acteurs des différentes filières concernées.

C-Avec les institutions

Les grands partenaires institutionnels doivent être au cœur du dispositif, car si certaines décisions seront à apprécier au fur et à mesure de la progression effective de la demande, d'autres vont devoir être instruites le plus rapidement possible.

Idéalement l'ensemble des éléments devraient prendre place dans un « programme cadre ». Ceci présente l'avantage d'obtenir une décision sous forme « d'autorisation de programme », dont les affectations se feraient ensuite au cas par cas, provenant de différents partenaires, sur différentes lignes budgétaires et politiques, mais dans un cadre cohérent, connus de tous au préalable.

Le programme Bio-économie adopté au CR Grand est en décembre 2019, les lignes TE, les lignes de soutien au développement économique, les fonds de formation...sont autant de portes d'entrée pour couvrir les différents volets d'un tel programme.

Les fonds de programmation européens régionaux, mais aussi les nouvelles lignes qui seront issues des votes en préparation dans la feuille de route de la commission européenne pour accélérer la transition énergétique présidée, par madame Von der Leyen (veille à exercer).

A- Une intervention des collectivités locales /Programmations

Les EPCI et les communes pour leurs bâtiments, pour le logement et les règles d'urbanisme facilitatrices

Les départements pour tous les bâtiments qui relèvent de leurs compétences : ceux des acteurs sanitaires et sociaux, en tant que bailleurs départementaux, les collèges. Pour les bâtiments économiques et des acteurs dans ses champs de compétence en général (avec en premier lieu, les Lycées), la Région.

B- Un accompagnement du déploiement des différentes filières

➤ **Unités de production des éléments bois paille**

- Envisager l'installation de deux unités bois-paille, de suite, situées environ à équidistance de Nancy et Metz, environ à 40 km, ouest et une seconde du côté de Saint Dié.

- Ce choix vise à constituer deux implantations capables de servir toutes les deux, les deux plus grandes zones urbaines de la région, tout en irriguant l'une et l'autre, toutes les géographies dans le même rayon vers l'ouest pour l'une, vers l'est pour l'autre.

➤ **Accompagner le déploiement du réseau Tradical**

Le déploiement de la solution de pré-remplissage des murs en béton de chanvre, doit faire l'objet d'une discussion pour mesurer de quelle manière la couverture des bassins, qui envisageraient de recourir de suite à cette technique, peut-être réalisée.

Ceci peut ouvrir une discussion sur le rythme de mise en place, les priorités géographiques de celle-ci, et un éventuel soutien à l'accélération de son déploiement si besoin.

Formations et qualifications

Bien sûr la profession peut mobiliser ses dispositifs. Il convient de mesurer les besoins et les rythmes de préparation possibles, et souhaitables des différentes catégories de personnels venant grossir les rangs du secteur.

La voie de l'alternance, pour des publics relevant ou non de l'insertion sociale par l'économique, doit être appréciée, notamment pour les fonctions de bas niveau de qualification dans certaines filières, ou pour d'autres, dans le cadre de reconversion de personnes déjà qualifiées.

Calendrier de mise en œuvre

	Dern. Trim.2020	1 ^{er} trim. 2021	2 nd Trim. 2021	3 ^{ème} trim. 2021	4 ^{ème} trim. 2021	1 ^{er} trim. 2022
Nature des tâches						
Install. Conf. Permanente	Installation de la conf permanente avec tous les partenaires					
Adoption programme régional de déploiement	Adoption programme et feuille de route					
Approche des programmations possibles par bassin/membres d'Arelor.		Chaque donneur d'ordre situe ses apports possibles par filière et par bassin.				
Elargist du pool des donneurs d'ordre		Des contacts sont engagés auprès d'autres donneurs d'ordre qui peuvent contribuer à massifier les commandes.				
Calage et lancement consultation partenaire Activ Home		Le processus de cooptation de partenaires lorrains d'Activ home est lancé pour implanter deux unités				
Lancement processus filière chanvre/Tradical	Le déploiement du réseau chanvre Tradical commence	La Lorraine est ouverte d'un réseau de partenaires menuisiers ou charpentiers				
Calage programme filière bois/Quoi/où/A quel rythme, définitions des critères	Cette période sert en dialogue avec toute le chaine de valeur à caler les projets, leurs géographies « idéale », les critères à réunir et une approche du type de montage partenarial porteur.					
Projet unité CLT			Montage projet CLT			
Projet unité de séchage			Montage projet unité de séchage			
Besoins et programmes formation		En fonction de la nature des programmations dans les bassins, définition des besoins prévisionnels de formation	Accompagnement et formations des équipes professionnelles et des salariés.			
Processus de définition, de la marque « bois local »	Contacts exploratoires avec une ou deux autres « régions de bois ».	Mise en en place groupe de référence	Travaux de définition des critères et du cahier des charges		Présentation et dépôt de la marque	

Besoin de financements

Cette projection nécessite d'être validée en dialogue avec toutes les parties prenantes, pour vérifier la pertinence de chaque ligne, les rythmes souhaitables, mais aussi les contraintes, de manière de travailler avec une feuille de route, la plus crédible possible.

En résumé les besoins de soutien au programme sur étalés sur trois ans, sont de l'ordre de 200 000 euros en fonctionnement pour couvrir tous les volets d'animation, de programmation et de prestations d'appui aux différents volets. Il faudrait ajouter la protection de la marque « bois local » le moment venu, ce qui est difficile à estimer, à cet instant.

Les besoins au plan des immobilisations pourraient être de l'ordre de 300 000 euros pour les filières paille et chanvre, et de l'ordre de 5, 5 millions pour les investissements stratégiques pour la filière bois.

Besoin de financements	Fonctionnement	Soutien immobilisations
Install. Conf. Permanente		
Adoption programme régional de déploiement		
Approche des programmations possibles par bassin/membres d'Arelor.	Prise en charge bailleurs	
Elargist du pool des donneurs d'ordre	Mission d'animation générale (voir plus loin)	
Calage et lancement consultation partenaire Activ Home	Animation générale et Activ Home	Forfait de 100 000 euros par unité implantée
Lancement processus filière chanvre/Tradical	Animation générale et Tradical	Forfait de 100 000 euros pour déployer le réseau
Calage programme filière bois/Quoi/où/A quel rythme, définitions des critères	Fibois Lorraine et Envirobat (budget déjà compris ou mission spécifique ?	
Programme formation	Mission définition des besoins et montage 20 000	
Animation générale programme	Mission d'accompagnement 20 000 par an (2 ans soit 40 000 euros)	
Projet unité CLT	Accompagnement montage juridique et financier- 25000 euros	30 % des immobilisations- 2 millions
Projet unité de séchage	Accompagnement montage juridique et financier- 25000 euros	30% des immobilisations 3,5 millions
Besoins et programme formation	Mission définition programme 25000 euros Prestations de formation- OPCA	
Processus de définition, de la marque « bois local »	Conduite spécifique du programme pendant 2 ans, mutualisé entre plusieurs régions-50 000 euros par région.	Protection de la marque ?

Ressources

Bien sûr, ces moyens peuvent être mobilisés sur des politiques spécifiques, comme la ligne régionale Bioéconomie, mais aussi sûrement sur de dispositifs classiques de soutien économiques régionaux ou locaux.

Il peut se trouver des AMI, lancés par l'ADEME ou la DGE, qui correspondent à ces objectifs.

Certains appels des politiques communautaires de l'UE, peuvent aussi concerner tout ou partie de ces volets.

Certains aspects peuvent trouver leur réponse dans des lignes autres comme la formation ou faire appel aux OPCA des professions concernées...

Toutes ces possibilités de financement devront être explorées auprès des différentes institutions.

Des montages partenariaux

A partir du moment où ces projets répondent aux attentes de deux secteurs importants, le bâtiment et la filière bois, qui représentent plus de 5 milliards de flux annuels, des montages partenariaux semblent possible en fédérant toute la chaîne d'acteurs autour et dans les outils économiques, qui les porteront.

Ceci est le sens des lignes du tableau qui suggèrent un accompagnement au montage juridique et financier...de sorte de dispose par un effet de regroupement d'une capacité financière élevée, apte à absorber les immobilisations, par le biais d'un capital social élevé.