

ANNEXES :

Compte-rendus Interviews Demande de subvention Dossier Workshop Cahier des détails techniques phase1



SOMMAIRE DES ANNEXES

1. Rencontre avec le Conseil départemental de Mayotte (DRTM) – DAAF – GTS – EH - CoA _ Rencontre avec la (CMA) Chambre des métiers et d'artisanat de Mayotte	p3
2. CR du Lancement de l'AMI	p14
3. Préparation du comité de pilotage de l'AMI	p28
4. Interviews Babali	p68
5. Interviews Bacoco	p76
6. CR Préconisation des partenaires de l'AMI sur la base des propositions présentées dans le document « Préparation du comité de pilotage de l'AMI » Du 30 Avril 2020	p83
7. Rencontre du CIRBAT dans le cadre du projet du LMB et de l'AMI	p90
8. Rencontre du CBNM et de la DEAL dans le cadre du projet du LMB et de l'AMI	p92
9. Suivi de l'AMI Réunion CD976 - LMB - AMI, AXE 1 Conception de systèmes constructifs innovants & AXE 2 Planification post-AMI	p95
10. Réunion Systèmes constructifs CIRBAT-LMB, Ajustement des systèmes constructifs AMI	p98
11. Réunion de réflexion autour de l'équipement du pôle bois de Coconi et des études de caractérisation des essences bois mahoraises	p102
12. Réunion de présentation des systèmes constructifs de l'AMI au Rectorat de Mayotte	p105
13. Réflexion autour des études de Cycles 2 et des besoins de formations Réunion du 19 octobre 2020 - Rectorat-Mayotte Réunion du 22 octobre 2020 - CMA-Mayotte	p109
14. Compte rendu du comité de pilotage de l'AMI, organisé à l'occasion de la venue de l'équipe de Gaujard Technologie Scop à Mayotte.	p112
15. Visite de la parcelle du site du LMB afin de valoriser les bois locaux pour la maison des lycéens	p116
16. Rencontre du contrôleur technique du LMB de Longoni	p123
17. Réflexion autour des études de caractérisation des bois locaux et, des équipements du Pôle bois de Coconi	p128
18. Demande de subvention des études bambou du cycle 1	p129
19. Demande de subvention des études agroforesterie cycle 1	p130
20. Cahiers des détails techniques de l'AMI phase 1	p131
21. WORKSHOP Réunion Construire avec les ressources locales fibre/bois et terre	p139
22. Cahier des charges du workshop Mayotte	p150
23. CARNET DES PROTOTYPES DE L'AMI - Phase PRO	p156

COMPTE RENDU DES REUNIONS AMI (APPEL A MANIFESTATION D'INTERET) POUR DEVELOPPER LA FILIERE BOIS CONSTRUCTION DANS LE SUD-OUEST DE L'OCEAN INDIEN

17 OCTOBRE 2019

RESUME : A l'occasion de l'atelier de travail de l'équipe de maîtrise d'œuvre du Lycée des Métiers du Bâtiment, organisé du 6 au 8 octobre à Longoni (976) par les agences « Encore Heureux » et « Co-architectes », le bureau d'études GaujardTechnologie Scop a pu organiser plusieurs rencontres avec les partenaires de l'AMI.

Les réunions avec la DAAF, le Conseil départemental de Mayotte (DRTM), la CMA et l'ensemble de l'équipe de maîtrise d'œuvre du Lycée des Métiers du Bâtiment nous a permis d'affiner les propositions d'études pour l'AMI.

SOMMAIRE :

I) Rencontre avec le Conseil départemental de Mayotte (DRTM) – DAAF – GTS – EH - CoA

II) Rencontre avec la (CMA) Chambre des métiers et d'artisanat de Mayotte



I) Rencontre avec la DRTM – DAAF – GTS – EH - CoA

07/10/2019 locaux du service des ressources forestières de la DRTM à Coconi

Personnes présentes :

- Remy FARCY (DAAF) chef de service développement des territoires ruraux
- Cannelle PHILLIPPS (DRTM) Cheffe du service des ressources forestières
- Ali ANDY (DRTM) Adjoint au chef de service
- Matthias CAMBRELING (GaujardTechnologie Scop) chef de projet de l'AMI
- Armonie MARCHAND (GaujardTechnologie Scop) chargée de projets
- Cedric DANIEL (EH) Architecte à la permanence du lycée du bâtiment de Longoni

Organisation de la réunion : 8h 8h30 visite de la scierie, accompagné de la DRTM

8h30 10h table ronde AMI avec la DRTM et la DAAF

1/ La scierie de Coconi

Création de la scierie en 1984 pour déblayer la végétation suite au cyclone « Kamisy ». Achat d'un matériel de sciage d'occasion venu de Madagascar. Capacité de sciage 2000 m³, emploi de 14 personnes. La scierie a été développée par la DAF. Aujourd'hui la gestion a été donnée à la DRTM. Arrêt de fonctionnement en 2002-2003. Actuellement quasi désaffectées, les machines sont encore en place et ne fonctionnent plus, (seule la scie à ruban fonctionne et est toujours utilisée, photo n°3). Le bâtiment (hangar en bois sur tôles) est encore en place et semble sain (photo n°1).

La DRTM a déposé un projet FEADER (financement européen) pour relancer la scierie et quelques projets complémentaires. L'acquisition de machines a été défini par un bureau d'études qui préconise l'acquisition d'un tracteur, d'une remorque d'extraction sur site, d'une scie deux têtes, d'un palonnier d'un broyeur et d'une fendeuse pour fabrication de bûchettes. L'éventualité d'investir dans l'achat d'une scie mobile n'a pas été retenu pour des problématiques d'accès à la ressource. Le projet comprend aussi la caractérisation par des laboratoires spécialisés des essences locales (~8 essences différentes).

Actuellement il y a 4 personnes pour faire fonctionner la scierie. Plusieurs personnes sont diplômées et possèdent de l'expérience en exploitation forestière. Leurs objectifs sont de produire des bûchettes pour le bois de feu, réaliser des sciages bruts pour bois d'œuvre et récupérer le broyat de déchets d'élagage pour l'agriculture.

A proximité du site, attenante à la scierie, est installée une pépinière de la DRTM pour le repeuplement forestier. (Photo n°5)



Photo n°1 - Hangar en bois couvert - Ancien bain de traitement des bois



Photo n°2 - De gauche à droite Cannelle PHILLIPPS, Armonie MARCHAND, Cédric DANIEL, Ali ANDY, Saffirou ABDOU, agent technique du Bureau exploitation et scierie, SRF, DRTM



Photo n°3 - Scie à ruban présentée par Canelle phillipps et Ali Andy



Photo n°4 - Dégauchisseuse devenue hors service peu après son achat à la suite du cyclone Kamisy



Photo n°5 : Pépinière du service des ressources forestières de la DRTM à Coconi

2/ réunion

Rappel de l'ordre du jour :

A) Présentation des objectifs de l'AMI

B) Présentation des objectifs stratégiques de la DAAF et de la DRTM

A) Présentation des objectifs de l'AMI sur le LMB (Lycée des Métiers du Bâtiment)

L'AMI est un appel à manifestation d'intérêt à l'échelle nationale. Chaque région éligible du territoire français peut présenter un AMI. Les DAAF locales instruisent les dossiers, les présélectionnent. Un jury national se réunit en octobre pour nommer les lauréats.

L'AMI est construit autour de partenaires représentant l'amont et l'aval de la filière (cf : schéma d'organisation). Nos partenaires sont :

- à l'amont : l'ONF de La Réunion, la scierie du bourbon à la réunion, la DRTM de Mayotte et la CMA de Mayotte,

- à l'aval : Encore Heureux Architectes, Co-Architectes, Eco-Etudes, GaujardTechnologie Scop.

Les objectifs à Mayotte

L'objectif de L'AMI est de montrer qu'il est possible d'utiliser les ressources bois locales de construction dans des projets de construction. Le chantier du LMB fait office de laboratoire. L'AMI rentre en écho avec le « contrat de convergence de Mayotte » signé en juillet 2019 et qui vise à investir 500 millions d'euros sur le quinquennat actuel dans les aménagements scolaires. Il a pour vocation de devenir un outil de promotion auprès des politiques locales pour valoriser les ressources du territoire. L'AMI doit aussi entraîner, à la suite de la réalisation de nos études, d'autres projets (exemples : bois local dans l'habitation, équipement publics, etc)

Hypothèses :

Ce projet d'AMI doit nous permettre de créer des prototypes d'éléments de construction, d'évaluer en amont de la phase réalisation les problématiques et contraintes assujetties à la mise en œuvre des ressources locales sur le LMB.

- Ventelles Cryptoméria (La Réunion)

-Structure pour la maison des lycéens en cryptomeria (La Réunion)

-pan de bois en Cocotier (Mayotte)

-Pièces de structure disponible « immédiatement », ex : panne, montants, etc (La Réunion, Mayotte)

-Bardeaux en manguier (Mayotte)

B) Présentation des objectifs stratégiques de la DAAF et de la DRTM

Rémy Farcy nous a permis de relier cet AMI avec d'autres projets de développement d'envergure :

-l'EPFAM mène une « opération d'intérêt national » pour le développement urbain durable à Mayotte.

-l'AMI doit être cohérent avec les objectifs stratégiques du PRFB (Plan Régional Forêt Bois).

Le projet du LMB doit être « pilote pour estimer des besoins d'avenir ». (Rémy Farcy)

Les DAAF de Mayotte et de La Réunion ont donné un avis favorable pour ce projet et proposent d'en gérer le comité de pilotage.

Lieu d'extraction de la ressource :

La DRTM est en charge de la gestion de la ressource forestière. Cela représente 4500 ha de forêt départementale soit moins de 15% du territoire de Mayotte. L'ONF Mayotte est présente sur l'île depuis 2012 et gère environ 1150 ha des forêts publiques du territoire.

Les zones d'extraction de la ressource sont difficiles d'accès. Il faut aménager des pistes pour que les grumiers puissent atteindre les zones de coupes. Les massifs forestiers sont éparpillés. Les zones sont en train d'être plantées. Elles devraient être agrandies sur d'anciennes parcelles départementales agricoles qui ont bénéficié d'un reboisement (1200 ha estimés par l'ONF)

Il existe une autre ressource potentielle sur l'île. Les projets de retenues collinaires sont en études (ex : à Tsingoni) ; de nombreux bâtiments publics vont être construits sur des parcelles boisées. Ces projets vont nécessiter l'abatage d'arbres à valoriser.

Il existe aussi une grande Mangroviaire secondaire dont les arbres atteignent 30 mètres de haut.

Transformation de la ressource :

La filière Réunionnaise possède toutes les infrastructures de transformation nécessaires pour mener à bien le projet.

A Mayotte la scierie de Coconi attend une réponse à son dossier FEADER. Le financement doit permettre d'équiper la scierie. Pour le moment le projet est en étude par la DAAF. Si la DRTM obtient ce financement, leur tracteur et leur remorque pourront transporter les arbres coupés sur le site du LMB et ainsi valoriser les ressources du site de projet en matériaux de construction.

L'hypothèse d'une scie mobile pourrait aussi être affinée pour palier à l'approvisionnement en bois pour le LMB et par la suite sur les autres projets d'aménagement. Elle pourrait être conservée dans un cadre pédagogique pour le SRF, pour le lycée des métiers du bâtiment de Chicouni ou le BSMA (bataillon du service militaire adapté).

Caractérisation des bois :

Le projet FEADER intégrera (une fois instruit par la DAAF) la caractérisation de 8 essences de bois de l'île. L'AMI pourrait permettre de financer la caractérisation de 3 essences : le cocotier, le manguier

et le Jacquier. C'est trois essences sont déjà utilisées dans l'architecture traditionnelle. La DRTM est en contact avec le CIRAD. Ils connaissent les prix pour mener à bien la caractérisation des essences.

II) Rencontre avec la Chambre des métiers et d'artisanat de Mayotte

08/10/2019 locaux de la CMA à
Mamoudzou

Personnes présentes :

- Faya MAANLI (CMA) conseillé en développement économique
- Matthias CAMBRELING (GaujardTechnologie Scop) chef de projet de l'AMI
- Goeffrey AIRIAU (Co-Architectes) Permanence architecturale de Longoni
- Cédric DANIEL (Encore Heureux) Permanence architecturale de Longoni

Organisation de la réunion : 14h-15h30 Table ronde AMI avec Encore Heureux, Co Architectes et la CMA

La CMA participe à la direction technique du SRI (Stratégie Régionale d'Innovation) qui vise au développement de filières matériaux locaux biosourcés. Leur action sur ce thème s'incarne dans la proposition d'un pôle innovation bois à la scierie de Coconi (Inscrit dans le projet FEADER porté par la DRTM). Faya est membre de l'association « Art.Terre » qui vise à développer les filières locales et biosourcées.

La CMA a su débloquer des fonds départementaux (à hauteur de 100 000 euros) pour le développement des filières bois/fibre-terre-pierre. Ce financement permet de réaliser des opérations de sensibilisation à la population, de financer des rencontres avec d'autres organismes de promotion des filières locales (de type Fibois).

La CMA travaille avec les cabinets du président du département : les services, recherche, économie, relations internationales. L'objectif de ce premier travail est de développer les filières locales mais également de faire rayonner ce projet dans l'Océan Indien par des transferts de connaissances, du partage méthodologique et la création un réseau intra Océan Indien.



De gauche à droite Faya MAANLI et Matthias CAMBRELING

CONCLUSION :

Les réunions avec la DAAF, la DRTM, la CMA et l'ensemble de l'équipe de maîtrise d'œuvre du Lycée des Métiers du Bâtiment nous a permis d'affiner les propositions d'études pour l'AMI.

A Mayotte deux actions concrètes ressortent :

- AMONT : La caractérisation par le CIRAD des essences de cocotier, de manguier et de Jacquier.
- AVAL : La mise en place de workshops pour développer des prototypes d'enveloppes en bois ou bois et terre (type torchis).

A la Réunion deux actions concrètes ressortent :

- AVAL : La mise en place d'études de prototypes de ventelles bois fixes sur châssis fixe en Cryptomeria
- AVAL : La mise en place d'études sur l'emploi du Cryptomeria de La Réunion en bois massif de structure (classe C20) sur le territoire Mahorais.

Comme indiqué aux chapitres 1 & 2 de son cahier des charges, l'AMI s'intègre au sein d'autres projets : *« intégrant différents maillons et acteurs de la filière et du territoire, réunis autour d'investissements structurants ou innovants. »*. On y retrouve :

- Le projet FEADER de la DRTM (700 000 €)
- Le programme de Stratégie Régional d'Innovation de Mayotte (100 000 €)
- Le Lycée des Métiers du Bâtiment (64,8 millions €)

Les multiples échanges et ces dernières rencontres ont permis de donner corps aux suites que l'AMI pourra produire :

- Création d'un pôle de transformation et de mobilisation du bois à Coconi ;
- Création d'une structure interprofessionnelle (de type Fibois) en charge de la structuration de la filière dans le sud-est de l'Océan Indien ;
- développement de systèmes constructifs innovants répondant aux enjeux de production mahorais et réunionnais ;
- études de voies d'accès des grumiers à la ressource bois.

Observations :

Il existe une réelle volonté locale de développer la filière bois à Mayotte. De nombreux dossiers de financements sont déposés. Certaines acquisitions de financement sont déjà effectives, d'autre en attente. Chacun représente une action essentielle pour construire la filière :

- Coordination** (AMI) avec le conseil de pilotage représenté par la DAAF Mayotte et Réunion
- Exploitation/transformation** (FEADER) avec le projet de la scierie de Coconi de la DRTM
- Normalisation** (AMI) avec le projet de caractérisation des bois par la DRTM et le CIRAD
- Construction** (LMB & AMI) avec le projet de prototypage d'enveloppe et de bois de structure pour le Lycée des Métiers du Bâtiment
- Sensibilisation** (SRI) avec le programme régional d'innovation pour sensibiliser la population locale à l'emploi des matériaux locaux.

Les projets en cours doivent être réalisés pour offrir à la filière la chance de se structurer durablement et d'ancrer ses réponses dans des « besoins d'avenir soutenable »

COMPTE RENDU DES RÉUNIONS AMI (APPEL A MANIFESTATION D'INTERET)

Valorisation de la « filière bois sud-ouest océan Indien » réunionnaise et mahoraise, à destination des bâtiments publics, au travers du développement de systèmes constructifs innovants



03 FÉVRIER 2020, PHASE DE LANCEMENT

RÉSUMÉ : A l'occasion de l'arrivée de Faya en métropole (partenaire de la chambre des métiers et de l'artisanat de Mayotte) nous proposons une série de rencontres. Situé entre Grenoble, Lyon et Avignon ces rencontres nous amèneront à rencontrer différents acteurs, inscrits dans la filière fibre et à même de porter un regard critique sur notre proposition. Les acteurs peuvent représenter l'amont comme l'aval de la filière bois. A chaque phase tous nos partenaires sont invités à participer aux échanges sous forme de visioconférences ou grâce à la mise à jour en direct de ce CR. L'objectif est triple :

- rappeler les enjeux de l'AMI à différentes échelles (Océan indien, Mayotte, LMB) ;
- présenter l'hypothèse de stratégie pour répondre aux enjeux (planning et missions à réaliser) ;
- assurer l'appropriation du projet par chacun à travers la critique de la proposition stratégique initiale.

SOMMAIRE :

I. 3 Février - Visite des Grands Ateliers 10h00 - 16h00

Echange avec Bruno Vincent (Coordinateur des Grands Ateliers) 3

Système constructif bois-fibre-terre et rayonnement de la filière dans l'océan Indien 5

Présentation d'une référence de projet de développement de filière fibre et de produits de constructions fibre-bois-terre. 6

II. 4 Février – Visite du laboratoire Craterre à Grenoble (9H00 – 15h00) et du salon EUROBOIS à Lyon (16H00 – 00h00)

Réflexion sur les projections de la filière terre et les rapports d'échelle (11H00 – 14h30) 8

III. 5 Février – Gaujard Technologie Scop – 15h00 – 17h00

Lancement de la mission de caractérisation des ressources locales 12

IV. 5 Février – Gaujard Technologie Scop – 15h00 – 17h00

Hypothèses de mise en oeuvre de la ressource bois-fibre-terre locale 13

La filière bambou océan Indien 16

V. Réunion téléphonique avec Michel Abadie

Président de l'association mondiale du bambou

I. 3 Février - Visite des Grands Ateliers 10h00 - 16h00

A. Échange avec Bruno Vincent (Coordinateur des Grands Ateliers)

a. Visite des grands ateliers, présentation du projet de “pôle innovation bois” à Mayotte

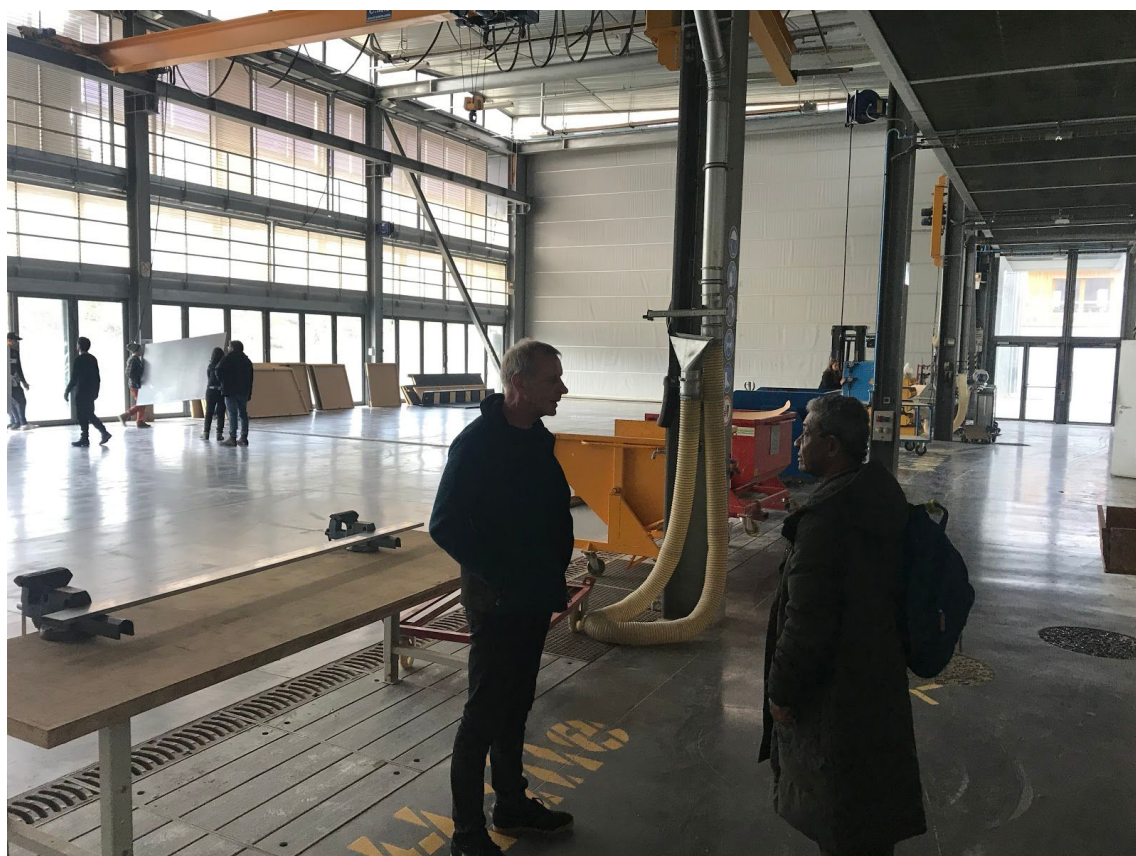
La CMA et la DRTM de Mayotte ont pour ambition de développer un programme de “pôle innovation bois à Mayotte”. Ce programme rayonnerait à l'échelle des territoires de l'océan Indien. La visite de Faya aux grands ateliers a pour objectif de prendre la mesure d'un programme équivalent mais à adapter à l'échelle du territoire mahorais.

L'AMI a pour objectif de révéler les potentialités de la filière bois Océan Indien par le développement de systèmes constructifs innovants.. Il participera donc à la promotion de ce type de programme d'avenir. **(Annexe 1)**

Les grands ateliers représentent une surface de toiture d'environ 3500m². Le programme regroupe 900m² de halle couverte, des studios d'études, des salles de conférences, des bureaux pour accueillir des associations (amaco) et un lieu de stockage extérieur.

Créé il y a 20 ans le programme avait trois objectifs :

- faire sortir les étudiants “hors des murs” de l'école d'architecture ;
- les mettre en contact avec la matière ;
- les intégrer à des projets les mettant en interaction avec d'autres acteurs (Compagnon, ingénieure, etc).



1



¹ Bruno Vincent et Faya - visite des grands ateliers

b. Organisation des workshops “conception” et “réalisation” de prototypes

L'entretien a commencé par la présentation du planning d'AMI et de son ambition d'intégrer les ressources locales en post-conception. L'échange a permis de recueillir l'expérience des grands ateliers en matière d'organisation de workshops. De nombreuses questions se posent.

Avec qui voudrions nous les réaliser?

Hypothèses :

- Workshop réduit à l'équipe de maîtrise d'oeuvre, ingénieurs, paysagistes, architectes ;
- Workshop ouvert aux partenaires AMI, DRTM, Eco-étude (ACV), etc. ;
- Workshop ouvert aux professionnels extérieurs, architectes, artisan, compagnon, etc. ;
- Workshop ouvert aux étudiants de l'école d'architectures de l'île de la Réunion et d'une école des métiers du bâtiment de Mayotte ;
- workshop avec le contrôleur technique.

Quel lieu est capable d'accueillir un tel événement à Mayotte?

Hypothèses :

- La scierie de Coconie et son large espace couvert ;
- Ecole des métiers du bâtiment
- autres

B. Système constructif bois-fibre-terre et rayonnement de la filière dans l'océan Indien

- Arnaud Misse (Architecte) ;
- Bernard Schmitt (ingénieur) ;

a. Revisiter le torchis Mahorais

Le torchis est une technique ancestral de l'île de Mayotte. La terre pourrait être appliquée sur une structure en bois de manguier ou en bambou. La technique du torchis permettrait d'élever des murs rapidement avec les ressources locales. Pourtant cette technique souffre d'une image assez négative sur l'île. Les bois composant les structures de murs en torchis sont parfois un peu tordus, ils peuvent créer des murs solides mais à l'apparence “précaire”...

Plusieurs modalités de conception pourraient changer cette perception :

- ne pas appeler les murs par l'appellation “torchis” mais par “mur en terre allégée”
- les murs pourraient être préfabriqués en atelier pour faire la publicité d'un système rapide et propre à mettre en oeuvre ;
- les murs seraient épais, donnant un sentiment de sécurité
- les murs seraient droits avec un enduit de finition
- le cocotier mahorais pourrait être employé en structure - le raphia ou le bambou local pourraient être broyés pour être mélangés à la terre.

Pour nous guider il faudrait lire le guide des bonnes pratiques de la construction en terre crue.

lien PDF : http://www.areso.asso.fr/IMG/pdf/GBP_TORCHIS_2018_web-dhup.pdf

b. Rayonnement de la filière bois dans l'océan indien

Le rayonnement de la filière bois dans l'océan Indien est bloqué par l'organisation et la réputation des territoires limitrophes en matière d'organisation de leur filière bois.

Pour Faya cette réalité ne doit pas marquer un frein mais demande de l'intelligence diplomatique. La CMA (Chambre de Métiers et d'Artisanat de Mayotte) est membre permanent des chambres consulaires africaines et francophones.

Cette intelligence diplomatique peut s'étendre à l'ensemble des territoires limitrophes (Kenya, tanzanie, madagascar, etc.). Pour construire la filière océan Indien le programme de pôle innovation bois devrait former les jeunes issus de ces territoires limitrophes, à la gestion administrative forestière, à l'exploitation forestière et à la construction bois.

C. Présentation d'une référence de projet de développement de filière fibre et de produits de constructions fibre-bois-terre.

- Patrick Ribet (Architecte & artisan) ;
- Lionel Ronsoux (Ingénieur matériaux) ;

a. Projet Typha

Le projet Typha est une référence en terme de développement de filière issu d'un matériau considéré comme invasif.

<http://www.amaco.org/spiral-files/download?mode=inline&data=1639>

<https://www.ffem.fr/fr/carte-des-projets/tyccao-typha-combustible-construction-afrique-de-louest>

b. Produit Claytec

développer des systèmes constructifs en "bois + terre allégée" va demander un regard particulier sur la sécurité incendie. Terre allégée = M1 ; Terre = M0

Référence produit :

<http://www.claytec.fr/produits/techniques-de-construction/restauration-de-colombage.html>



De droite à gauche Arnaud Misse Bernard Schmitt, Faya, Bruno Vincent, Matthias Cambreling



Visite du laboratoire Amaco avec Lionel Ronsoux

II. 4 Février – Visite du laboratoire Craterre à Grenoble (9H00 – 15h00) et du salon EUROBOIS à Lyon (16H00 – 00h00)

A. Réflexion sur les projections de la filière terre et les rapports d'échelle (11H00 – 14h30)

- Patrice Doat (Fondateur du laboratoire CRAterre)
- Faya (Représentant de la Chambre des métiers et de l'artisanat de Mayotte)

L'échange a permis de définir les ambitions de l'AMI. Le projet doit avoir pour objectif de développer la filière bois local par la caractérisation des essences, la mise en oeuvre de systèmes constructifs et l'analyse ACV. Ces réalisations doivent enclencher un processus à long terme. Selon Patrice Doat la vision doit se projeter sur 30 ans. **(Annexe 2)**

Problématique : Comment profiter du bouillonnement politique de l'île de Mayotte et des aménagements qui en découlent, pour ancrer durablement des techniques constructives expérimentales et des manières d'habiter le territoire qui répondent aux enjeux du XXIème siècle?

1er hypothèse de levier : CHANGER D'ÉCHELLE

Le constat de Patrice est que beaucoup de choses ont été réalisées à Mayotte mais que rien n'a permis d'ancrer l'usage des matériaux locaux dans les pratiques courantes. Travailler sur de petits bâtiments en matériaux locaux permet de générer une preuve par l'exemple. Cela ne permet pas d'asseoir une pratique. Il faut pouvoir changer d'échelle.

Pour autant, créer un centre international de construction terre est une erreur. Il faut pouvoir regrouper l'apprentissage des savoir-faire dans un seul endroit (grands ateliers de l'île d'abeau). Mayotte a besoin de créer un centre de formation rayonnant à l'échelle de l'Océan Indien dans lequel seront formés des jeunes issus de Mayotte et des territoires limitrophes.

2ème hypothèse de levier : VALORISER LE GÉNIE MAHORAI

L'accent doit être mis sur l'apprentissage des savoir-faire locaux, ancestraux mais revisités. C'est une culture ancestrale locale qui doit être revalorisée en montrant que ces filières sont pertinentes, réalisables et répondent aux enjeux de notre temps.

3ème hypothèse de levier : DÉVELOPPER UNE PÉDAGOGIE DU CONCRET

Comment peut-on laisser un étudiant ne pas apprendre la maîtrise des matériaux alors qu'il va devoir construire toute sa vie? Comment peut-on passer en transition?

Le phénomène qui se produit c'est que si on ne les forme pas au concret avec des matériaux locaux, les gamins vont se former chez Lafarge et on ne passe pas en transition.

Philippe Garnier

Il faut développer des critères capables d'évaluer la capacité d'absorption de la population mahoraise à cette nouvelle échelle de projet, d'aménagement et de financement. La formation apparaît donc comme un vecteur central pour offrir aux populations locales des connaissances techniques, de gestion et de gouvernance de ces nouvelles infrastructures.



III. 5 Février – Gaujard Technologie Scop – 15h00 – 17h00

Personnes présentes :

- Olivier Gaujard (président de Fibois sud)
 - Cannelle Phillipps (cheffe du service forestier)
 - Faya (Représentant de la Chambre des métiers et de l'artisanat de Mayotte)
- Lancement de la mission de caractérisation des ressources locales

a. Les essences à caractériser

Le choix des essences peut être vu selon différents critères.

1er choix : Choisir les essences définies par l'ORF Mayotte qui préfigure le PRFB. Ces essences sont indigènes de l'île. Les stratégies de reboisement avec ces essences sont autorisées.

Pour le moment le choix s'oriente vers le *Manguier*, le *Jacquier*, le *Badamier*.

Il existe un arrêté de la préfecture interdisant le reboisement avec les essences non comprises dans les ORF. Pour autant la préfecture ne va pas interdire la mise en œuvre de ces matériaux. Il existe d'ailleurs des débats sur certaines essences...

b. La controverse du bambou

Deux services de la DEAL semblent entretenir un point de vue divergeant sur la ressource Bambou. Le service de l'environnement semble avoir une position qui consiste à définir la ressource bambou comme invasive. Le service de l'aménagement a commandé une étude à Nomadéis. Le dossier préconise de créer des bambouseraies, de valoriser la ressource, de développer cette filière.

Selon Oliver Gaujard, l'AMI a pour objectif de fournir une vision transversale de la filière. Cette vision permet de trouver les points d'équilibres et de trancher. Cannelle Phillipps soulève que le bambou est très employé dans le patrimoine bâti de l'île, que sa vitesse de pousse est une véritable opportunité pour mobiliser rapidement la ressource.

c. Mouvement de convergence, caractérisation-conception

Pour être pragmatique : ils faut connaître le plus vite possible les caractéristiques des matériaux pour pouvoir concevoir avec. Le CIRAD a produit un devis qui revient à 35000 euros. Le projet FEADER déposé par la DRTM à la DAAF devait financer ce projet. Il est aujourd'hui bloqué par la DAAF. Nous n'avons aucune idée de la raison profonde qui motive ce choix. Le département veut donc s'auto-financer.

Pour réaliser le protocole d'échantillonnage il faut connaître les outils nécessaires pour le pratiquer. Nous sommes en contact avec Patrick Langbour. 04 67 61 44 99. patrick.langbour@cirad.fr

Le projet FEADER complet de la DRTM doit aussi couvrir les frais de financement des machines de la scierie. Il est bloqué par la DAAF. Le projet comprend un extracteur, un treuil, etc. Cela revient à 740 000 euros + frais d'importation.

IV. 6 Février - Gaujard Technologie Scop 10h30 – 13h30

Personnes présentes :

- Eda Doyduk (Architecte chez Encore Heureux)
- Lola papockri (Architecte chez Encore Heureux, permanence architecturale)
- Agnès Lahaye (Albert&co, ingénierie du bâtiment)
- Philippe Bayard (Architecte chez Co-Architectes)
- Xavier Soulier (ingénieur chez Gaujard technologie Scop).
- Faya (Représentant de la Chambre des métiers et de l'artisanat de Mayotte)

**B. Hypothèses de mise en oeuvre de la ressource
bois-fibre-terre locale**

**a. Hypothèses de mise en oeuvre de la ressource bois-fibre-terre
locale**

Destination Critère	Hypothèses de Systèmes constructifs	Critères stratégiques , visibilité, low-tech, perception, quantité	essence utilisée / origine géographique	nombre d'étapes de transformation de la matière	outillage nécessaire	nombre de prototypes/ essence	Date de construction & acteur de la construction	estimatif de prix et source de financement
Structure:	structure de la maison des lycéens							
	plancher traditionnel des logements							
	varengue							
	panne							
	Structure de mur support de terre allégée							
Second oeuvre :	Ventelle							
	main-courante							
	garde-corps							

	brise soleil							
	support de brasseur d'air							
	tableau en tunnel des panneaux de menuiserie							
Parement :	contremarche							
	parquet							
	plinthe 8-10 cm de hauteur							

b. Planning AMI workshop. conception et réalisation des prototypes.

Pour baliser l'étude AMI nous proposons d'organiser deux workshops (conception et réalisation de prototypes).

Cette méthode nous permettra d'analyser le processus de transformation de la matière. De noter les problématiques liées à chaque phase de la transformation de la matière (exploitation, transformation, réalisation). Cette étude peut permettre d'anticiper des demandes de financements auprès des institutions pour structurer la filière et assurer la mobilisation de la ressource sur le LMB. Cette étude peut aussi nous permettre de faire des préconisations pour orienter les futurs financements de recherches, d'infrastructures et de formations. Cette étude prospective est un des objectifs de l'AMI.

Intégrer différents participants peut nous permettre de replacer cette étude dans un cadre plus large. Même si la finalité est de permettre la réalisation de systèmes constructifs innovants, les workshops peuvent aussi révéler les opportunités et les risques liés à l'emploi des ressources locales dans la construction. Cette analyse peut s'intéresser à des pratiques culturelles historiques, les besoins annexes nécessaires pour ancrer ses pratiques expérimentales dans la normalité, etc.

La mise en place de ce travail demande de bien définir les objectifs, les acteurs présents, le lieu, la date le coût et les possibilités de financements. J'écris en ce moment l'ébauche des dossiers de présentation des workshops.

Pour les participants aux workshops conception, Philippe a évoqué l'hypothèse de faire intervenir l'école d'architecture de l'île de La Réunion et les partenaires de l'équipe de maîtrise d'oeuvre comme Thomas Irasque d'UVD..

Pour les participants aux workshops "réalisation" nous avons pu imaginer que cela serait possible sur le terrain du pharé de projet. La construction du pharé commence en juin. Cet événement donne une bonne date puisque les prototypes pourront être soumis aux réalités du climat mahorais. Pour la réalisation nous pourrions profiter du partenariat avec la CMA de Mayotte pour trouver des artisans-accompagnateurs.

Nous avons pu définir des hypothèses d'organismes de financements : la préfecture, la DEAL, le rectorat, DAC Mayotte... L'annuaire commun du Drive nous donne les contacts.

V. Réunion téléphonique avec Michel Abadie

C. La filière bambou océan Indien

La bamboueraie Guillaume, d'Alexandre Perussot présente sur l'île de la Réunion a déjà été contactée par des architectes afin d'employer le bambou en construction. Je dois le contacter cette semaine.

Contact Alexandre Perussot: tel : 02 62 32 83 41 ; port :

Selon Michel il existe de nombreuses gisement de bambou dans l'océan Indien. La de du Mozambique, Mayotte ou encore l'archipel des Mascareignes représentent des territoires à explorer pour développer la filière. L'association mondiale du bambou s'organise en ce moment pour mener des recherches dans les Mascareignes.

Pour le traitement du bambou, le CTBA (Centre Technique du Bois et de l'ameublement) a développé un traitement évitant d'employer le Borax (très toxique). Jean-Luc Kouyouji, tel : 06 08 74 36 38

Selon lui, la méconnaissance du matériau bambou engendre la rareté de son emploi. Le bambou n'est pas un invasif il faut juste connaître les bonnes essences à planter.

Michel Abadie est prêt à nous donner d'autres contacts dans l'océan Indien, bamboueraies, artisans ingénieurs. Il nous a conseillé de retourner vers Jean-Marc Weill pour prendre des conseils sur la construction bambou.

Michel habite à Paris. Même s'il est souvent en déplacement il est prêt à nous rencontrer pour présenter son travail et regarder les systèmes constructifs que nous allons concevoir.

Olivier Gaujard m'a fourni les normes ISO du FCBA concernant le matériau bambou et les structures en bambou.

PRÉPARATION DU COMITÉ DE PILOTAGE DE L'AMI (APPEL A MANIFESTATION D'INTÉRÊT)

VALORISATION DE LA « FILIERE BOIS SUD-OUEST OCÉAN INDIEN » RÉUNIONNAISE ET
MAHORAISE, À DESTINATION DES BÂTIMENTS PUBLICS, AU TRAVERS DU DÉVELOPPEMENT
DE SYSTÈMES CONSTRUCTIFS INNOVANTS

POUR UNE FILIÈRE SOUTENABLE & SOLIDAIRE
DANS L'OCEAN INDIEN



30 AVRIL 2020, COMITÉ DE PILOTAGE

RÉSUMÉ :

L'AMI arrive à un tiers de son étude et il semble nécessaire de pouvoir produire un état des lieux de l'avancement du projet, de l'esprit qui l'anime et présenter les propositions d'études.

Cette synthèse présentera les propositions d'études, leurs aspects stratégiques, financiers, humains, méthodologiques et temporels.

SOMMAIRE

1. LES CRITÈRES D'ÉVALUATION	3
1.1. Le critère territorial	3
1.2. Le délai de rendu des études	3
1.3. Le critère ambitieux	3
1.4. Le critère collectif	4
1.4.1. Méthode de travail	4
2. PRENDRE LA MESURE	5
2.1. LES SINGULARITÉS DU PROJET D'AMI	5
2.2. LES ENJEUX DU TERRITOIRE MAHORAIS	6
2.2.1. Une explosion démographique (SAR)	6
2.2.2. Soutenir l'innovation (SRI)	6
2.3. LES DYNAMIQUES GOUVERNEMENTALES A L'ŒUVRE	7
2.3.1. Les propositions de l'autorité de la concurrence	7
2.3.2. Les besoins d'infrastructures scolaires	7
2.4. LES DYNAMIQUES TERRITORIALES A L'ŒUVRE	8
2.4.1. Les ressources bois-fibres mobilisables	8
2.4.2. Agir sur l'ensemble des maillons de la filière	8
2.4.3. Accompagner les dynamiques en cours	8
3. PROTOCOLE DE SUIVI DES ETUDES	10
3.1. CONSULTATION, SYNTHÈSE, PRÉSENTATION ET VALIDATION	10
3.2. TABLEAU SYNTHÉTIQUE DES ÉTUDES D'AMI	11
3.3. ÉTUDES ÉCARTÉES	12
3.3.1. Les études d'analyse en cycle de vie comparative de systèmes constructifs	12
3.4. ÉTUDES RETENUES	13
3.4.1. Outil de compilation des ressources disponibles à court, moyen et long terme pour la construction de systèmes constructifs innovants.	13
3.5. AJUSTÉES	14
3.5.1. Intégrations de ces ouvrages dans le projet démonstrateur « Lycée des Métiers du Bâtiment de Longoni »	14
3.6. ETUDES POST-AMI	22
3.6.1. ÉTUDES AGROFORESTERIE	24
3.6.2. ETUDES BAMBOU	31
4. ANNEXES	40

1. LES CRITÈRES D'ÉVALUATION

La DAAF de Mayotte instruit notre dossier. Pour estimer la pertinence du travail réalisé, le cahier des charges de l'AMI propose quatre critères d'évaluation :

1.1. Le critère territorial

Notre projet d'AMI s'intéresse aux liens de complémentarité solidaire pouvant être tissés entre les deux îles pour développer une filière bois-fibre construction dans le sud-ouest de l'océan Indien. Les propositions d'études doivent se rattacher à des dynamiques territoriales en cours. Notre mission veut répondre à la problématique suivante : en quoi le développement d'une filière bois, soutenable et solidaire, dans le sud-ouest de l'océan Indien peut prendre part aux stratégies visant à résoudre les enjeux divers du territoire mahorais ?

1.2. Le délai de rendu des études

Le cahier des charges inscrit des délais de réalisation des études au 31 décembre 2020. Pour autant, le développement de connaissances fondamentales, pour développer la filière bois-fibres océan Indien, demande des études de plus grandes ampleurs ne pouvant être tenues dans le temps imparti. L'outil AMI prévoit cette possibilité et demande au porteur de projet à ce que les études réalisées puissent générer des suites directes. Cette caractéristique est issue de l'esprit même de l'AMI, celle d'être un « déclencheur » de projet d'avenir.

1.3. Le critère ambitieux

L'AMI a pour objectif de mener des études d'ingénieries capables de définir les ressources bois-fibres locales utilisables en construction et de révéler les freins présents sur l'ensemble des maillons, empêchant le développement d'une filière. Les études présentées dans ce dossier permettront de générer des connaissances fondamentales afin de présenter les opportunités offertes par la création d'une filière bois-fibres construction dans le sud-ouest de l'océan Indien. Les opportunités se basent sur des critères que propose le cahier des charges : l'augmentation de la mobilisation de bois, la mise en gestion durable de forêts, l'accroissement des usages du bois, la création de valeur ajoutée, la création d'emplois, l'augmentation de la compétitivité, la structuration des relations entre acteurs, notamment entre l'amont et l'aval.

1.4. Le critère collectif

Le projet doit rassembler les acteurs amont et aval de la filière et regrouper les acteurs des différents maillons de la filière. Le projet d'AMI rassemble déjà de nombreux partenaires des deux îles, Le conseil départemental de Mayotte, la chambre des métiers et de l'artisanat de Mayotte, le conseil départemental de la Réunion, l'ONF de l'île de la Réunion, la scierie de Bourbon, les agences mandataires du lycée des métiers du bâtiment de Longoni, Encore Heureux et Co-architectes, le bureau d'études Eco-Études.

Lors de notre première étape de consultation nous avons pu prendre contact avec de nouveaux acteurs souhaitant s'investir dans le projet d'AMI, le rectorat de Mayotte, l'association BAM (Bambou à Mayotte, en cours de création), l'ENSA de l'île de la Réunion.

1.4.1. Méthode de travail

Pour assurer un suivi optimal et une meilleure appropriation de l'AMI plusieurs outils ont été mis en place :

- Un Google DRIVE, permettant aux partenaires investis dans différentes missions de pouvoir échanger entre eux par le biais d'une plateforme commune. [ici](#)
- Un Rétro planning synthétique nous permettant d'échanger sur les phases de mise en œuvre de chaque mission et le suivi financier du projet. [ici](#)
- Un plan de charge permettant d'organiser les actions à mener du mois à venir avec des partenaires concernés. [ici](#)
- A la fin de chaque mois un tableau synthétique des actions menées et de nos remarques sera rédigé et fourni à l'ensemble des partenaires. Des observations pourront être faites.

2. PRENDRE LA MESURE

2.1. LES SINGULARITÉS DU PROJET D'AMI

Le projet d'AMI a été lancé par le ministère de l'agriculture et de la forêt afin de mobiliser l'ensemble des acteurs de la filière bois et permettre la mise en œuvre des PRFB (Plan Régional Forêt Bois) sur l'ensemble du territoire français. Les PRFB ont plusieurs objectifs :

- permettre d'orienter les politiques forestières des 10 prochaines années ;
- participer à la transition des territoires ;
- développer nos connaissances forestières pour permettre une mobilisation de la ressource soutenable et respectueuse des équilibres naturels ;
- créer une cohésion entre les acteurs de l'amont (exploitants forestiers, scieurs) et l'aval (artisans, architectes, paysagistes, constructeurs, maître d'œuvre et d'ouvrage, bureau d'études, DEAL, rectorat, SIEAM, etc.).

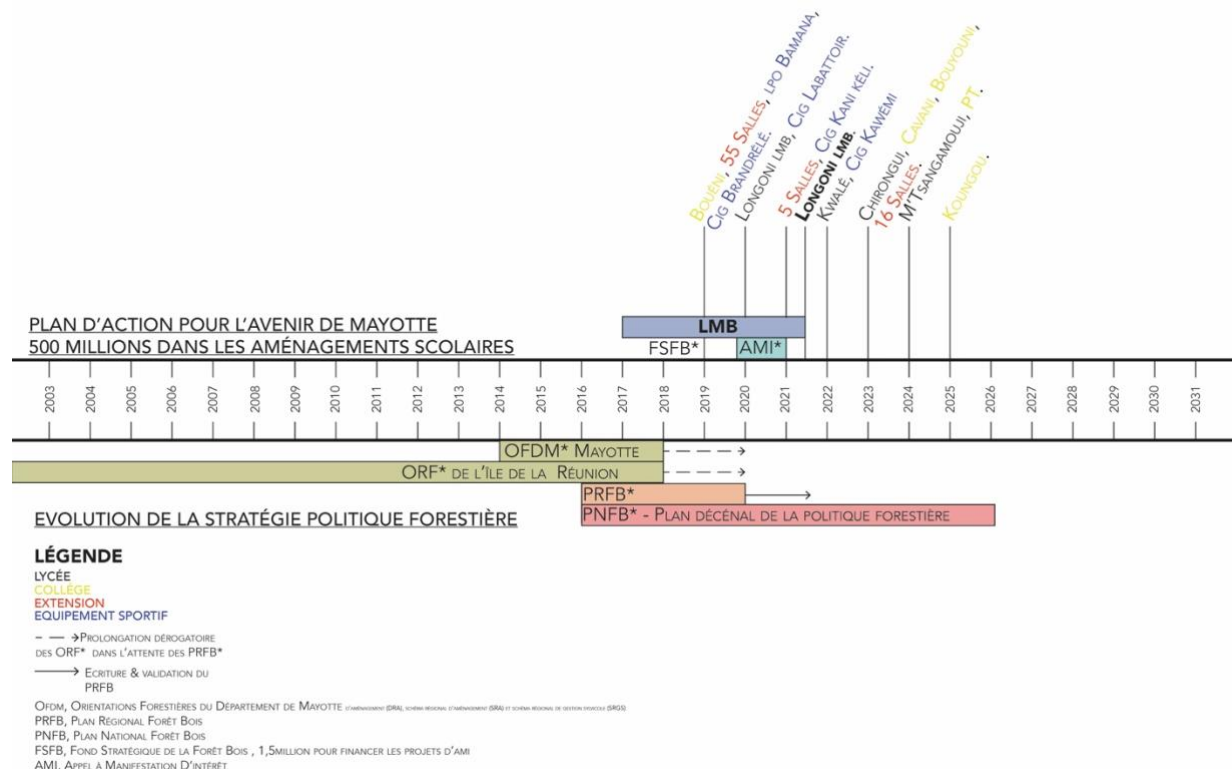
Il est important de noter que l'AMI que nous portons est marqué par de nombreuses singularités :

- les PRFB ne sont pas encore validés sur les territoires mahorais et réunionnais ;
- les études que nous réaliserons feront office de preuve par l'exemple et offriront des éclairages aux décideurs lors de l'écriture des PRFB.

L'engagement porté par ces projets demande à la filière de se mobiliser pour répondre à l'enjeu de la transition écologique. Nous posons donc la question suivante :

En quoi le développement d'une filière bois, soutenable et solidaire, dans le sud-ouest de l'océan Indien peut prendre part aux stratégies visant à résoudre les enjeux divers du territoire mahorais ?

L'AMI, UNE OPPORTUNITÉ POUR PARTICIPER À LA STRATÉGIE POLITIQUE FORESTIÈRE & AMÉLIORER LES CONNAISSANCES TECHNIQUES POUR LES AMÉNAGEMENTS D'AVENIR



2.2. LES ENJEUX DU TERRITOIRE MAHORAIS

Afin de prendre la mesure des enjeux du territoire mahorais notre réflexion s'est appuyée sur deux études validées, la Stratégie Régionale d'Innovation (SRI) et le schéma d'aménagement régional de Mayotte (SAR), réalisés par le conseil départemental de Mayotte.

2.2.1. Une explosion démographique (SAR)

“ L'analyse menée dans ce chapitre 1, présentant le diagnostic et l'état initial de l'environnement de Mayotte, met en évidence un territoire très contraint en termes d'espace de par son relief et son insularité, qui subit depuis plusieurs décennies des bouleversements majeurs du fait de son arrivée précipitée dans la modernité.

- *De 47 000 habitants en 1978, Mayotte a vu sa population multipliée par 4 pour arriver à 187 000 habitants en 2007. Les prévisions fondées sur le taux de croissance de l'INSEE prévoient près de 400 000 habitants d'ici 2030 ;*
- *Une amélioration globale des conditions de vie liées à une croissance économique réelle et un fort soutien de l'État ;*
- *Une mutation des modes de consommation, plus consuméristes”.¹*

2.2.2. Soutenir l'innovation (SRI)

“ Les documents stratégiques (SRDEEM, SRI-SI et diagnostic territorial stratégique) rappellent les éléments suivants :

- *les entreprises de Mayotte cumulent des difficultés qui entravent leur volonté et leur capacité à innover : l'innovation dans les entreprises est rarement à fort contenu technologique, la coopération entre entreprises, et entre entreprises et acteurs de la recherche, est relativement limitée, en raison de la faible structuration des principaux secteurs d'activité économique et de l'absence de masse critique des acteurs de la recherche, de l'absence d'outils ou mesures permettant de favoriser le développement de collaborations inter-entreprises et entreprise- recherche ;*
- *l'offre de services publics aux entreprises sur l'innovation est faible et peu lisible, malgré les efforts entrepris dans ce sens sur le territoire depuis quelques années² ;*
- *l'articulation entre les organismes de recherche et l'enseignement supérieur est embryonnaire, et l'ouverture et l'accès aux équipements des établissements n'est pas développée. “*

¹ Schéma d'aménagement régional de Mayotte, volume 1-Diagnostic territorial, octobre 2012, Artelia, Conseil départemental p 97

² Stratégie régionale d'innovation - Spécialisation Intelligente (SRI-SI) de Mayotte -AXE PRIORITAIRE 3 - Développer l'engagement de Mayotte en faveur de la recherche, l'innovation, l'éducation à l'entrepreneuriat et la compétitivité des entreprises - Conseil départemental de Mayotte p1

2.3. LES DYNAMIQUES GOUVERNEMENTALES À L'ŒUVRE

L'AMI demande à ce que les études puissent « démontrer leur complémentarité pour s'intégrer par rapport à des actions en cours sur le territoire ». Cette complémentarité doit pouvoir s'établir avec des actions menées à différentes échelles et des acteurs divers.

2.3.1. Les propositions de l'autorité de la concurrence.

« Engager la mise en œuvre du processus de l'article 349 du TFUE et inviter la Commission européenne à proposer de mettre en place, dans les régions ultrapériphériques concernées, un système de certification par équivalence [...] entre produits de norme CE et produits étrangers réputés de qualité équivalente, pour réduire le coût de fabrication et de transport en recourant aux importations dans l'environnement régional proche.

Permettre la certification sur place des matériaux par l'implantation d'antennes locales de bureaux de certification nationale et l'accréditation de structures locales capables de réaliser des tests de performance.

Dans le cadre du programme PACTE, faciliter le développement d'une filière de production locale de matériaux en favorisant en amont la recherche de matériaux innovants adaptés à la construction ultramarine et en exploitant en aval, les savoir-faire locaux au sein de structures comme le CIRBAT à la Réunion, dont la compétence pourrait être élargie à Mayotte. »³

2.3.2. Les besoins d'infrastructures scolaires

« Les évaluations prévisionnelles effectuées par le vice-rectorat pour les prochaines années montrent que cette progression devrait se poursuivre, ce qui pose la question lancinante et urgente des besoins d'infrastructures pour assurer un enseignement de qualité. Le déficit effectif en salles de classes est estimé, par le syndicat mixte d'investissement et d'aménagement de Mayotte (SMIAM), à 368. Il serait également nécessaire de construire un collège par an et un lycée tous les deux ans. Des solutions ont été mises en œuvre afin de pallier le manque d'infrastructures et de mieux faire face à la croissance de l'effectif scolaire. Ainsi, dans les écoles primaires, a été mis en place un système de rotation : un groupe d'élèves suit l'enseignement le matin et un second l'après-midi. Cette solution représente un pis-aller qui n'est toutefois pas satisfaisant pour les élèves, ni pour les professeurs. »⁴

³ Autorité de la concurrence ; Avis n°18-A-09 du 3 octobre 2018. Relatif à la situation concurrentielle

sur les marchés des matériaux de construction à Mayotte et à la Réunion ; P3

⁴ 8 février 2019, <http://www.senat.fr/rap/r11-675/r11-6755.html>

2.4. LES DYNAMIQUES TERRITORIALES A L'ŒUVRE

De nombreuses dynamiques, sur les territoires mahorais et réunionnais, visent à valoriser les ressources locales bois-fibres construction. L'état des connaissances fondamentales, propre à chaque filière, est très hétérogène, en fonction de l'origine des ressources. Avec ses propositions d'études, l'AMI développe une stratégie pouvant participer, de manière exhaustive, à lever ces freins.

2.4.1. Les ressources bois-fibres mobilisables

Ces études peuvent soutenir le développement de différentes sources d'exploitation :

- l'exploitation du cryptomeria de l'île de La Réunion, soutenue par le conseil départemental de l'île de La Réunion, l'ONF de La Réunion et la Scierie du Bourbon ;
- le développement du pôle bois de Coconi mis en place par le conseil départemental de Mayotte ;
- le développement d'une filière bambou mahoraise qui s'organise autour de l'association BAM en cours de création"
- le développement de bois d'œuvre et de ressource fibre, issu du développement de l'agroforesterie mahoraise.

2.4.2. Agir sur l'ensemble des maillons de la filière

Ces études touchent l'ensemble des maillons de la filière :

- l'accessibilité à la ressource
- les besoins d'équipements pour permettre la transformation des matériaux
- la structuration du tissu économique
- la conception de systèmes constructifs innovants
- la mise en œuvre dans des aménagements d'avenir

Même si ces ressources ne suffiront pas à construire l'ensemble des infrastructures elles peuvent y participer activement. En effet de nombreux ouvrages sont en cours de conception, comme les infrastructures scolaires, portés par le rectorat de Mayotte.

2.4.3. Accompagner les dynamiques en cours

Notre travail s'est arrêté sur trois dynamiques portées par des acteurs divers du territoire mahorais :

- Le développement d'une exploitation forestière, gérée par le pôle bois de Coconi et portée par le conseil départemental de Mayotte
- Le développement de la filière bambou, portée par l'association « BAM ! »
- Le développement de l'agroforesterie, qui est porté par la DAAF, au travers de nombreuses études déjà réalisées et qui pourraient participer au développement d'une ressource bois-fibres construction.
- De manière complémentaire au projet d'AMI deux workshop « construction en matériaux biosourcés » s'organisent, sur l'île de la Réunion avec l'association la Raffinerie et l'ENSA-Réunion et à Mayotte avec le rectorat et la permanence architecturale du LMB.

PHOTO DU LYCÉE DES MÉTIERS DU BATIMENT DE LONGONI

Une infrastructure démonstratrice parmi d'autres qui vise à développer une preuve par l'exemple des possibilités d'intégrations des ressources locales dans les projets d'avenir.



3. PROTOCOLE DE SUIVI DES ETUDES

3.1. CONSULTATION, SYNTHÈSE, PRÉSENTATION ET VALIDATION

Afin de pouvoir définir les études d'ingénierie qui participeront à réaliser ces objectifs, le bureau d'études Gaujard technologie Scop a mené une série de visioconférences. Ces réunions nous ont permis de rencontrer l'ADEME, la DEAL, la DRTM, l'ONF de la réunion et de Mayotte, les agences mandataires du lycée des métiers du bâtiment, la chambre des métiers et de l'artisanat de Mayotte, le rectorat de Mayotte et l'association BAM (Bambou A Mayotte).

Le nom des acteurs, leurs qualités et leurs services sont présentés dans le tableau en annexe. Cette étape de consultation nous a demandé de relever un défi, celui de réussir à élaborer des propositions d'études capables de développer une stratégie commune malgré une très grande hétérogénéité, des acteurs, des milieux et des territoires. Cette diversité s'exprime à différents niveaux :

- 1- la représentation amont et aval amène des acteurs, de disciplines variées à collaborer ensemble.
- 2- nos disciplines possèdent leurs propres outils et vocabulaire ;
- 3- nos institutions, directions, agences, entreprises possèdent leurs propres objectifs et stratégies pour y répondre ;
- 4- chaque territoire a ses propres enjeux forestiers.

Ce comité de pilotage nous offre la possibilité de nous rassembler, de débattre, de développer une vision commune transversale et de trancher sur la question du développement d'une filière bois-fibre à l'échelle du sud-ouest de l'océan Indien.

Le dossier propose de réaliser un point d'étape de l'avancement du projet d'AMI, étude par étude. Cette synthèse présentera les propositions d'études, leurs aspects financiers, humains, méthodologiques et temporels.

Le dossier présentera aussi bien les pistes d'études explorées mais abandonnées, les études en cours de réalisation ainsi que les pistes complémentaires que nous pensons devoir concrétiser.

3.2. TABLEAU SYNTHÉTIQUE DES ÉTUDES D'AMI

MISSION ECARTÉES :		
Outil de compilation des ressources disponibles		
SITUATION	ACTIONS	ÉTAT
AMONT	1. État des lieux des ressources Mahoraises et Réunionnaises	Lancé
	2. Caractérisation de essences bois mahoraises	En lancement
	3. Possibilités de transformation du POLE BOIS DE COCONI et de la SCIERIE DE BOURBON à court, moyen et long terme sur le projet du LMB de Longoni	A faire
	4. Analyse du temps nécessaire pour mobiliser une ressource issue de METROPOLE vs POLE BOIS DE COCONI vs SCIERIE DE BOURBON sur l'infrastructure du LMB	A faire
MISSIONS AJUSTÉES :		
Conception de systèmes constructifs bois-fibres du sud-ouest de l'océan Indien expérimentés sur le lycée des métiers du bâtiment de Longoni		
AVAL	1. Identification des systèmes constructifs pouvant être mis en œuvre en ressources locales bois-fibres	Lancé
	2. Conception des systèmes constructifs pouvant être mis en œuvre en ressources locales bois-fibres	A faire
	3. Définition des besoins d'études complémentaires à court moyen long terme pour mobiliser la ressources bois-fibres mahoraise sur le LMB	Lancé
	4. Organisation d'un workshop construction de systèmes constructifs bois-fibres à Mayotte	En lancement
	5. Organisation d'un workshop construction de systèmes constructifs bois-fibres à La Réunion	En lancement
PROTOCOLE DE SUIVI DES MISSIONS POST-AMI :		
	1. Échange avec les acteurs locaux sur les besoins d'études complémentaires pour développer la filière bois-fibres mahoraise	Lancé
	2. Rencontre et prise de contact avec des ingénieurs	Lancé
	3. Rédaction des propositions d'études capables de répondre à ces besoins	Lancé
	4. Présentation des études aux acteurs locaux, conseil départemental, Daaf, ONF Mayotte	En lancement
	5. Recherche d'hypothèses de financement des études et de coordination	A faire
	6. Rééquilibrage des propositions réalisées et échange avec les acteurs locaux, conseil départemental, Daaf, ONF Mayotte	A faire
	7. Présentation en comité de pilotage	A faire
	8. Rééquilibrage des propositions réalisées et échange avec les acteurs locaux, conseil départemental, Daaf, ONF Mayotte	A faire
	9. Rédaction du cahier des charges des études complémentaires avec les services instructeurs	A faire
	10. Signature des conventions financières des premières études	A faire
	11. Présentation en comité de pilotage	A faire

3.3. ÉTUDES ÉCARTÉES

3.3.1. Les études d'analyse en cycle de vie comparative de systèmes constructifs

Le choix d'écarter les ACV s'est fait à la suite d'une série d'échanges entre l'équipe d'AMI, l'ADEME et le conseil départemental. Cette étape cruciale, nous a permis de hiérarchiser les besoins d'études prioritaires qui permettraient de lancer la filière.

L'exploration de cette hypothèse est allée jusqu'à la rédaction d'un volet technique pour l'ADEME. Ce document, posé en **annexe**, a été un support permettant de révéler les réels besoins d'avenir et a permis d'orienter nos hypothèses de propositions d'études vers « des recherches fondamentales ».

L'un des aspects révélant ce caractère secondaire de la proposition d'ACV résidait dans l'aspect monocritère de l'étude carbone. Une étude multicritère, traduisant les impacts globaux (impact amont-aval, pollution des sols, carbone, etc.), pourra être développée bien plus tard lorsque la filière sera développée et sera opérante afin de réajuster les modalités d'exploitation.

3.4. ÉTUDES RETENUES

3.4.1. Outil de compilation des ressources disponibles à court, moyen et long terme pour la construction de systèmes constructifs innovants.

Cette étude transversale procède à un inventaire des ressources matérielles de Mayotte et de la réunion, mobilisables à court, moyen et long terme. L'étude a pour ambition de tisser des liens entre l'amont et l'aval de la filière bois-fibre océan indien. Le travail se base sur :

- Une analyse des possibilités d'extraction de ressources bois-fibres issues de différents types d'exploitation :
 - exploitation forestière du département de Mayotte à Coconi ;
 - coupe des chaumes, agroforesterie de Mayotte si les études complémentaires sont validées par le comité de pilotage ;
 - exploitation forestière de l'ONF de la Réunion. ;
 -
- Une étude de caractérisation des essences bois-fibres de Mayotte, issue des études lancées par l'AMI, en partenariat avec le conseil départemental. Cette étude serait réalisée par le CIRAD ;
- L'identification des équipements d'extraction et de transformation actuels et à venir, du Conseil départemental à Coconi et de la scierie du Bourbon ;
- La conception d'ouvrages et systèmes constructifs innovants, adaptés aux ressources disponibles à court, moyen et long terme pour le lycée des métiers du bâtiment de Longoni pour la construction et l'entretien des ouvrages.

L'étude réalise une compilation bibliographique des projets de développement d'extraction de ressource bois-fibres, existant ou en cours de développement. Ces données sont issues de documents rédigés par les partenaires du projet d'AMI, le conseil départemental de Mayotte, la scierie du bourbon, la DAAF de Mayotte, l'ONF de l'île de la réunion. Cet outil, évolutif, permettrait de fournir aux concepteurs et bureau d'études, investis sur des projets de conception d'infrastructure, un recueil de connaissances fondamentales sur les possibilités d'emploi de ressources locales bois-fibres.

L'étude se basera sur les estimatifs quantitatifs, et les qualités des bois et fibres, issus des différentes bibliographies pour réaliser des propositions d'emploi de la ressource sur le lycée des métiers du bâtiment.

3.5. AJUSTÉES

3.5.1. Intégration de ces ouvrages dans le projet démonstrateur « Lycée des Métiers du Bâtiment de Longoni »

Le projet d'AMI que nous portons s'intitule Valorisation de la « filière bois sud-ouest Océan Indien » réunionnaise et mahoraise, à destination des bâtiments publics, au travers du développement de systèmes constructifs innovants.

Cette notice méthodologique doit nous amener à définir les outils et les différentes étapes qui nous permettront de concevoir des systèmes constructifs, à partir des ressources locales disponibles et de les adapter à un aménagement tel que le Lycée des Métiers du Bâtiment de Longoni (LMB).

L'AMI consiste à être un « déclencheur » permettant :

- de valoriser les nombreux savoirs et savoir-faire constructifs présents à Mayotte ;
- de participer à la reconnaissance de ces ressources locales déconsidérées par la population, des matériaux importés leur sont préférés car représentatifs d'une vision de la modernité et de pérennité ;
- de révéler les besoins d'études complémentaires, post-AMI, permettant d'ancrer la démarche de développement de la filière bois-fibres dans le temps.

L'objectif de cette démarche est de pouvoir identifier de manière ciblée les ressources, humaines, culturelles et matérielles locales en vue de développer une filière bois-fibres mahoraise capable de répondre à différents enjeux de l'île de Mayotte inscrits aux « SAR » et « SRI ».

Le moyen que nous proposons pour identifier ces ressources consiste à générer une « preuve par l'exemple » présentant les possibilités d'intégration des ressources locales bois-fibres issues de l'île de Mayotte et de La Réunion. Cette preuve par l'exemple sera réalisée à l'occasion d'une « recherche-action » mêlant, interviews d'artisans mahorais, recherches bibliographiques et réglementaires, réunions de conception des systèmes constructifs et workshop de réalisation des systèmes constructifs.

3.5.1.1. CREATION D'UN QUESTIONNAIRE D'INTERVIEW EN PARTENARIAT AVEC LA CHAMBRE DES METIERS ET DE L'ARTISANAT DE MAYOTTE

Étape 1

3.5.1.1.1. LES ENJEUX DE L'INTERVIEW

L'AMI est un projet de « recherche-action », sur le territoire mahorais. La méthode proposée par la Scop Gaujard Technologie consistera à répondre à la problématique suivante : Comment penser le développement de systèmes constructifs contemporains, à partir de pratiques constructives locales afin de générer une preuve par l'exemple des possibilités d'utilisation des ressources locales dans l'architecture contemporaine ?

Notre recherche consiste à réaliser des interviews d'artisans mahorais spécialisés dans la réalisation de systèmes constructifs en ressources bois-fibre locales. La récupération des « données techniques » de terrain sera réalisée en partenariat avec la Chambre des Métiers et d'Artisanat (CMA) de Mayotte. Les pratiques recherchées peuvent contenir des systèmes structurels porteurs ou non, en bois ou en fibres, mixé ou non avec des ressources géosourcées. Ces interviews donneront lieu à une rédaction et à une compilation photographique et cartographique des pratiques. En effet, les données récupérées lors de l'interview permettront aussi de recueillir certaines pratiques de prélèvement, transport, transformation, mise en œuvre de ressources naturelles et, transmission de leur savoir et savoir-faire. Cette compilation des données techniques de terrain sera croisée avec des données bibliographiques et réglementaires.

3.5.1.1.2. PREPARATION DE L'INTERVIEW

La Chambre des Métiers et d'Artisanat de Mayotte est partenaire du projet d'AMI. Leur mission d'accompagnement des entreprises d'artisanats, par la formation et l'innovation assure une connaissance fine des ressources humaines mahoraises détenant la culture constructive locale. Afin de préparer l'interview, des critères de sélection permettant de choisir des artisans locaux doivent être établis en partenariat avec la CMA de Mayotte. Ces critères peuvent mettre en avant :

- le degré de représentativité de l'artisan au sein d'une communauté d'artisans,
- la diversité des pratiques constructives et des matériaux employés,
- leur implication dans la transmission des savoirs et savoir-faire,
- leurs expériences passées vis-à-vis de ce type de démarche d'innovation.

Cette préparation en amont demande de réaliser une compilation de données afin de connaître la communauté représentée par l'artisan, ses engagements personnels, le contexte dans lequel il pratique son métier aujourd'hui.

La définition des questions se fera par le biais d'une série d'aller-retour avec Fayadhuiddine MAANLI, agent de la Chambre des Métiers et d'Artisanat de Mayotte. Les questions seront ouvertes et se concentreront sur les aspects techniques de leurs pratiques.

	Questions	Mode de retranscription
Aspect technique & logistique		
Ressources	Quelles ressources en bois ou en autres fibres employez-vous en construction ?	Retranscription écrite, audio et photo
	Où avez-vous accès à chacune de ces ressources ?	Retranscription écrite, audio photo et cartographique
	Quels sont les modes de prélèvement de ces ressources ?	Retranscription écrite, audio et photo
	Respectez-vous des " règles " traditionnelles, réglementaires, de bon sens dans vos récoltes ?	Retranscription écrite, audio
	Comment les lieux de récupération des ressources varient-ils ?	Retranscription écrite, audio et cartographique
	Prélevez-vous vos ressources en fonction de vos besoins et de leur destination (forme, dimension, quantité, ...) ?	Retranscription écrite, audio
Transport	Quelles sont vos moyens de transport depuis les lieux de prélèvement jusqu'au lieu de transformation ?	Retranscription écrite, audio et cartographique
	Disposez-vous de lieu de stockage ? Un stockage est-il nécessaire (séchage, ...) ?	Retranscription écrite, audio photo et cartographique
Transformation	En quoi consiste vos travaux de transformation de la matière ?	Retranscription écrite, audio et photo
	Quelles en sont les étapes principales ?	Retranscription écrite, audio et photo
	De quels outils et machines avez-vous besoin ? Un atelier couvert est-il nécessaire ?	Retranscription écrite, audio et photo
	Sous quelle forme se présente l'ouvrage fabriqué ?	Retranscription écrite, audio et photo
Mise en œuvre	Comment acheminez-vous vos réalisations sur le site de mise en oeuvre ?	Retranscription écrite, audio et photo
	Quelles sont les opérations principales pour la pose des ouvrages ?	Retranscription écrite, audio et photo
	Quelles sont les outils et machines nécessaires à la pose de l'ouvrage ?	Retranscription écrite, audio et photo
	Quelles sont les finitions et entretiens nécessaires dans la vie de l'ouvrage ?	Retranscription écrite, audio et photo
Aspect formation & transmission		
	D'où tenez-vous votre savoir-faire ? Quel à été votre mode d'apprentissage ?	Retranscription écrite, audio
	Trouvez-vous nécessaire de transmettre vos connaissances ?	Retranscription écrite, audio
	Connaissez-vous d'autres Foundis transmettant leur savoir et savoir-faire ?	Retranscription écrite, audio
	Transmettez-vous vos connaissances ? Si oui de quelle façon ?	Retranscription écrite, audio
	Votre savoir-faire est-il votre métier ? en vivez-vous ? Si non, serait-il possible d'en vivre ?	Retranscription écrite, audio
	Pensez-vous que ces savoir-faire pourraient faire vivre plus de travailleurs s'ils se développent ?	Retranscription écrite, audio
	Votre savoir-faire est-il prisé ?	Retranscription écrite, audio
Aspect projection, transposition		
	Vous semble-t-il possible de proposer vos savoir-faire pour travailler sur des ouvrages ciblés dans un projet comme le LMB ?	Retranscription écrite, audio
	Seriez-vous prêt à transposer votre savoir-faire à des ouvrages un peu différents ?	Retranscription écrite, audio
	Imaginez-vous d'ores et déjà des développements basés sur votre savoir-faire ?	Retranscription écrite, audio
	Que faudrait-il pour généraliser la démarche ?	Retranscription écrite, audio

3.5.1.2. OUVRAGES ET SYSTEMES CONSTRUCTIFS**Étape 2**

Les échanges que nous pouvons avoir avec les architectes mandataires et le rectorat de Mayotte, maître d'ouvrage du Lycée de Métiers du Bâtiment de Longoni nous amènent à scinder notre étude de conception/réalisation des systèmes constructifs en trois phases :

- l'identification d'ouvrages pouvant être mis en œuvre en ressources locales bois-fibres ;
- la conception des systèmes constructifs pouvant être mis en œuvre en ressources locales bois-fibres ;
- l'organisation d'un workshop conception permettant de mettre en œuvre les systèmes constructifs.

1.1. Identification d'ouvrages pouvant être mis en œuvre en ressources locales bois-fibres sur le LMB

Cette étape consistera à réaliser une analyse bibliographique, architecturale et technique d'ouvrages bois et fibres que l'on pourrait intégrer dans le LMB. Ces données seront croisées avec les connaissances, en termes de savoirs et savoir-faire locaux, récupérés lors des interviews.

Cette compilation bibliographique et réglementaire sera répertoriée sur le DRIVE mis en place [ici](#).

Un rapport synthétique sera rédigé pour guider la phase de conception.

Les premières hypothèses sont répertoriées dans le tableau ci-après, la liste est non exhaustive.

Hypothèses de Systèmes constructifs	Critères stratégiques, Visibilité, low-tech, Perception, quantité	Essences utilisées / Origine géographique	Nombre d'étapes de transformation de la matière	Outillage nécessaire	Nombre de prototypes/ essences	Date de construction & acteur de la construction	Estimatif de prix et source de financement
Structure :							
Structure de la maison des lycéens							
Plancher des logements							
Panne							
Structure de mur support de terre allégée							
Second œuvre							
Ventelle							
Garde-corps							
Brise soleil							
Parement :							
Contremarche							
Parquet							

3.5.1.2.1. CONCEPTION DES SYSTEMES CONSTRUCTIFS POUVANT ETRE MIS EN ŒUVRE EN RESSOURCES LOCALES BOIS-FIBRES SUR LE LMB

L'objectif de cette étape est de mener la conception des systèmes constructifs jusqu'à la phase PRO du LMB. Tout au long des phases de conception l'étude fera un inventaire des freins réglementaires rencontrés. Cet inventaire permettra de relater l'évolution de la conception des systèmes constructifs mais aussi de révéler des besoins d'études à venir permettant de lever des freins.

Ce journal sera une balise permettant aux prochains concepteurs de saisir les modalités de conception permettant d'intégrer les ressources locales dans leur projet d'architecture.

3.5.1.2.2. PREMIERES ESQUISSES DE SYSTEMES CONSTRUCTIF

Cette phase consistera à croiser notre recueil bibliographique et réglementaire avec la conception de systèmes constructifs innovants issus ou non de la culture constructive locale. L'objectif est d'atteindre une première esquisse permettant de définir la Volumétrie des systèmes constructifs, l'organisation des pièces/matériaux dans l'espace, la qualité des liaisons entre éléments, la qualité des liaisons avec l'ouvrage à ses supports, de définir les modalités de fabrication.

Ce travail sera réalisé sous forme de réunions entre le bureau d'études GTS, les architectes mandataires et des experts invités.

Le rendu de cette étape donnera lieu à la création de pièces graphiques et écrites synthétiques.

3.5.1.2.3. CROISEMENT ENTRE CONCEPTEURS, EXPERTS ET DIRECTEURS TECHNIQUES DU LMB

Cette étape doit nous permettre d'exposer notre proposition aux regards critiques du rectorat de Mayotte. Cette étape sera organisée par les architectes mandataires sous forme de réunions de travail. Ces rencontres pourront réunir les architectes mandataires du LMB, le directeur technique du LMB, le bureau d'études Gaujard technologie et des experts extérieurs (si pertinent).

Cette réunion permettra de révéler les freins normatifs soulevés par le directeur technique du LMB et de réaliser des ajustements dans la conception des systèmes constructifs. Cette phase nous permettra de révéler les obstacles normatifs et les besoins d'études d'ingénierie complémentaires, en post-AMI, permettant de lever ces freins.

3.5.1.2.4. ÉCRITURE DANS LE CCTP DE LA PHASE PRO

Les systèmes constructifs retenus, recevant l'aval du maître d'ouvrage du LMB et n'étant soumis à aucun blocage réglementaire, seront dessinés et décrits de manière à pouvoir être intégrés au dossier PRO.

3.5.1.3. WORKSHOP

Étape 3

Le workshop s'intègre dans le projet du LMB comme une recherche-action qui souhaite montrer, par le biais d'une preuve par l'exemple, qu'il est possible d'intégrer les ressources bois-fibre-terre mahoraises dans l'architecture contemporaine.

A cette occasion, les systèmes constructifs ayant reçu l'aval de la maîtrise d'ouvrage du LMB et ceux demandant des études complémentaires pourront être réalisés. Ce workshop présentera l'horizon des possibles vers lequel Mayotte se dirige.

La réalisation de tous les prototypes (validée et demandant des études complémentaires) rentre en accord avec la stratégie du rectorat de Mayotte et des architectes mandataires du LMB qui vise à décaler la réalisation de la maison des lycéens pour permettre aux études post-AMI d'apporter les informations nécessaires.

3.5.1.3.1. RASSEMBLER

Notre démarche vise à rassembler, le temps d'un événement, l'ensemble des acteurs, de l'amont à l'aval, concernés par le développement de la filière bois-fibres :

- pour l'amont : le conseil département, le rectorat de Mayotte, la DEAL, la DAAF, l'ONF, etc ;
- pour l'aval : la Chambre des Métiers et d'Artisanat, l'association BAM!, les entreprises locales, les lycées professionnels de l'île, etc.

L'objectif est de valoriser les ressources locales dans la construction et de montrer qu'une réelle demande existe afin de susciter la création d'outils de production et de formation permettant d'accompagner le développement des filières locales. Actuellement les dynamiques mahoraises sont nombreuses, on peut citer les ambitions portées par le rectorat qui favorise la construction bioclimatique (Exemple LMB) et participe au développement de la filière BTC, le lancement de la formation de pose de la BTC de la CMA ou encore celle du département qui est en train de relancer son pôle bois à Coconi. D'autres initiatives, citoyennes, voient aussi le jour comme la création de l'association BAM! qui vise à développer la filière bambou pour la construction.

3.5.1.3.2. FORMER

Une filière se constitue autour de plusieurs maillons. Dans cette chaîne qui part de l'amont vers l'aval un maillon serait mis en avant, celui de la formation. Nous proposons de réaliser le workshop avec les départements bois et maçonnerie du lycée professionnel de Chirongui et le Lycée des Métiers du Bâtiment de Dzoumogné. Les étudiants seront amenés à vivre différentes d'expériences :

Une expérience de construction :

Les étudiants seront réunis par groupes et participeront à la réalisation de systèmes constructifs innovants en matériaux locaux. Chaque groupe sera encadré par un professeur. Ensemble ils participeront à un d'atelier encadré par un moniteur artisan qui leur transmettra les savoir-faire nécessaires à la réalisation des systèmes constructifs.

Une expérience de rencontre :

Les journées de construction seront ponctuées par des conférences données par des associations locales, des foundis (le maître, le "sachant") et autres. L'accent sera mis sur la valorisation des ressources locales, culturelles et humaines. De plus, les ateliers de construction pourront être ponctués par des ateliers pédagogiques permettant de présenter la qualité des matériaux, leur croissance, leur résistance, leur durabilité, etc.

3.5.1.3.3. REALISER

Les systèmes constructifs réalisés seront définis en amont du workshop par les études AMI du bureau d'études Gaujard Technologie Scop. Ces systèmes constructifs pourront être réalisés en bois, en bambou et en terre. La conception sera ensuite présentée aux moniteurs-artisans locaux afin d'estimer les besoins d'outillage, de matériaux et de temps passé sur chaque réalisation. La date du workshop sera proposée en fonction de la réalisation du faré de projet du LMB. Les ateliers pourront se déployer autour du Faré qui servira de lieu d'accueil et de régie du workshop. Les systèmes constructifs, une fois réalisés pourront participer au balisage du site et composeront une matériauthèque à ciel ouvert des possibilités de constructions en ressources locales. Ce dossier représente une première approche. Les premières phases du projet consisteront à valider les principes du workshop, prendre contact avec les écoles, définir les systèmes constructifs, la durée de l'événement, définir le budget, etc.

3.5.1.3.4. CADRER

Pour que l'événement puisse voir le jour nous proposons qu'il puisse se constituer autour de trois entités :

- le Rectorat comme porteur financier ;
- le bureau d'études Gaujard technologie Scop comme coordinateur de l'AMI ;
- le bureau d'études Gaujard technologie Scop comme coordinateur de l'AMI.

RÉTRO PLANNING - AMI																																																								
FRISE AMI - LMB																																																								
COMITE DE PILOTAGE																																																								
CALENDRIER AMI																																																								
CALENDRIER LMB																																																								
CALENDRIER LMB (Le temps du proje)																																																								
Missions RETENUES																																																								
1. Outil de compilation des ressources disponibles à court, moyen et long termes pour la construction de systèmes constructifs innovants.																																																								
1.1. État des lieux des ressources Mahoraises et Réunionaises																																																								
Compilation bibliographiques auprès des partenaires, ressources bois, essences, équipement, court moyen et long terme.																																																								
Rapport synthétique & préconisations																																																								
1.2. Caractérisation de essences bois mahoraises																																																								
Analyse du devis de soustraitance du CIRAD																																																								
Définition du partenariat financier Conseil départemental 8 essences-AMI 2 essences																																																								
Lancement de l'étude de caractérisation																																																								
Récupération des données																																																								
1.3. Possibilités de transformation du POLE BOIS DE COCONI et de la SCIERIE DE BOURBON																																																								
à court, moyen et long terme expérimentées sur le projet du LMB de Longoni																																																								
Compilation de données auprès des partenaires de l'AMI																																																								
Etat des lieux actualisé des deux scieries :																																																								
implantation, infrastructure, stockages ; moyens matériels et humains de transformation ; complémentarité des deux équipements.																																																								
Projection d'équipement des deux sites en unité de première transformation																																																								
Ambitions d'équipement des deux unités de production																																																								
Rapport synthétique & préconisations d'études complémentaires post AMI																																																								
1.4. Analyse du temps necessaire pour mobiliser une ressource issue																																																								
de METROPOLE vs POLE BOIS DE COCONI vs SCIERIE DE BOURBON sur l'infrastructure du LMB																																																								
Obtention et compilation de données auprès des partenaires de l'AMI et des transporteurs																																																								
Cartographie des données																																																								
Fiche synthétique (communication)																																																								
Missions AJUSTÉES																																																								
2. Conception de systèmes constructifs bois-fibres du sud-ouest de l'océan Indien expérimentés sur le lycée des métiers du batiment de Longoni																																																								
2.1. Identification des systèmes constructifs pouvant être mis en œuvre en ressources locales bois-fibres																																																								
Identification d'ouvrages à fort potentiel de conception en bois-fibres :																																																								
Analyse achitecturale et technique des ouvrages :																																																								
2.2. Conception des systèmes constructifs pouvant être mis en œuvre en ressources locales bois-fibres																																																								
Etude des ouvrages retenus de conception en bois-fibres :																																																								
Formalisation descriptive des ouvrages :																																																								
Rapport synthétique : ouvrages conçus & préconisations pour fabrication																																																								

3.6. ETUDES POST-AMI

Le critère ambitieux, présenté dans le cahier des charges de l'AMI, évalue le projet au travers de la stratégie collective envisagée, de la robustesse du modèle économique associé et des suites qui y seront données. Les études « post AMI » que nous proposons sont rédigées en fonction d'un protocole défini dans le tableau ci-dessous.

Les échanges que nous avons eus avec les partenaires du projet et des acteurs associés nous ont amené à participer à l'écriture de deux études complémentaires. Ces études sont liées au développement de la filière bambou, issue de la coupe des chaumes, et de la filière bois construction issue de l'agroforestière. Ces deux études sont à considérer comme complémentaires au projet de création du pôle bois de Coconi. En aucun cas cette démarche ne doit ralentir le travail engagé par le département de Mayotte pour la constitution de cette infrastructure d'avenir, centrale pour pérenniser la création d'une filière bois-fibres construction à Mayotte. Au contraire ces études doivent renforcer son caractère stratégique, par la multitude d'emplois créés et sa capacité à participer aux besoins en matériaux de construction.

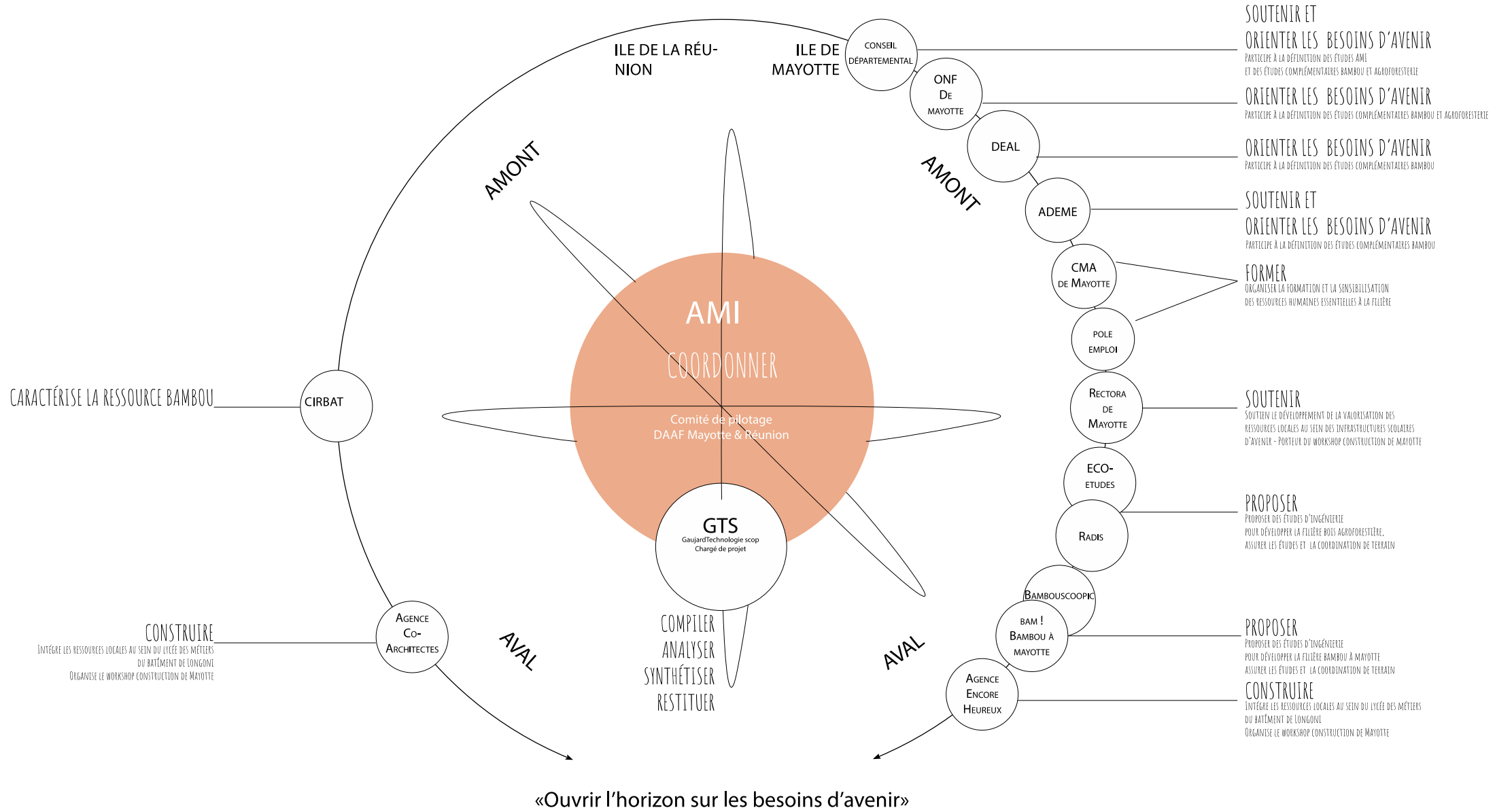
En effet la diversité des ressources permettra de proposer une offre en matériaux de construction plus complète permettant de répondre à des usages multiples en construction.

L'état des connaissances fondamentales, liées à ces ressources, bambou et bois sont hétérogènes. Pour autant la création de filières pose la question des maillons qui composent la chaîne de transformation de la matière, de son milieu naturel jusqu'à sa mise en œuvre.

Les études présentées dans ce dossier traitent donc aussi bien :

- des moyens matériels, accès à la ressource, transport, transformation ;
- des moyens humains, formation, possibilité de création d'emplois ;
- des moyens culturels, usage historique, en cours et futur des matériaux bois-fibres.

À droite :
Schéma d'organisation des acteurs consultés
afin de définir pour définir ces études post-AMI
filière bois-fibres sud-ouest de l'océan Indien



Ci-dessous :
Protocole de définition, d'écriture et de validation
des études post-AMI

[illegible]

Construire une vision commune stratégique de la filière agroforesterie
MENER DES ÉTUDES D'INGENIERIE POUR RÉVÉLER LES BESOINS D'AVENIR

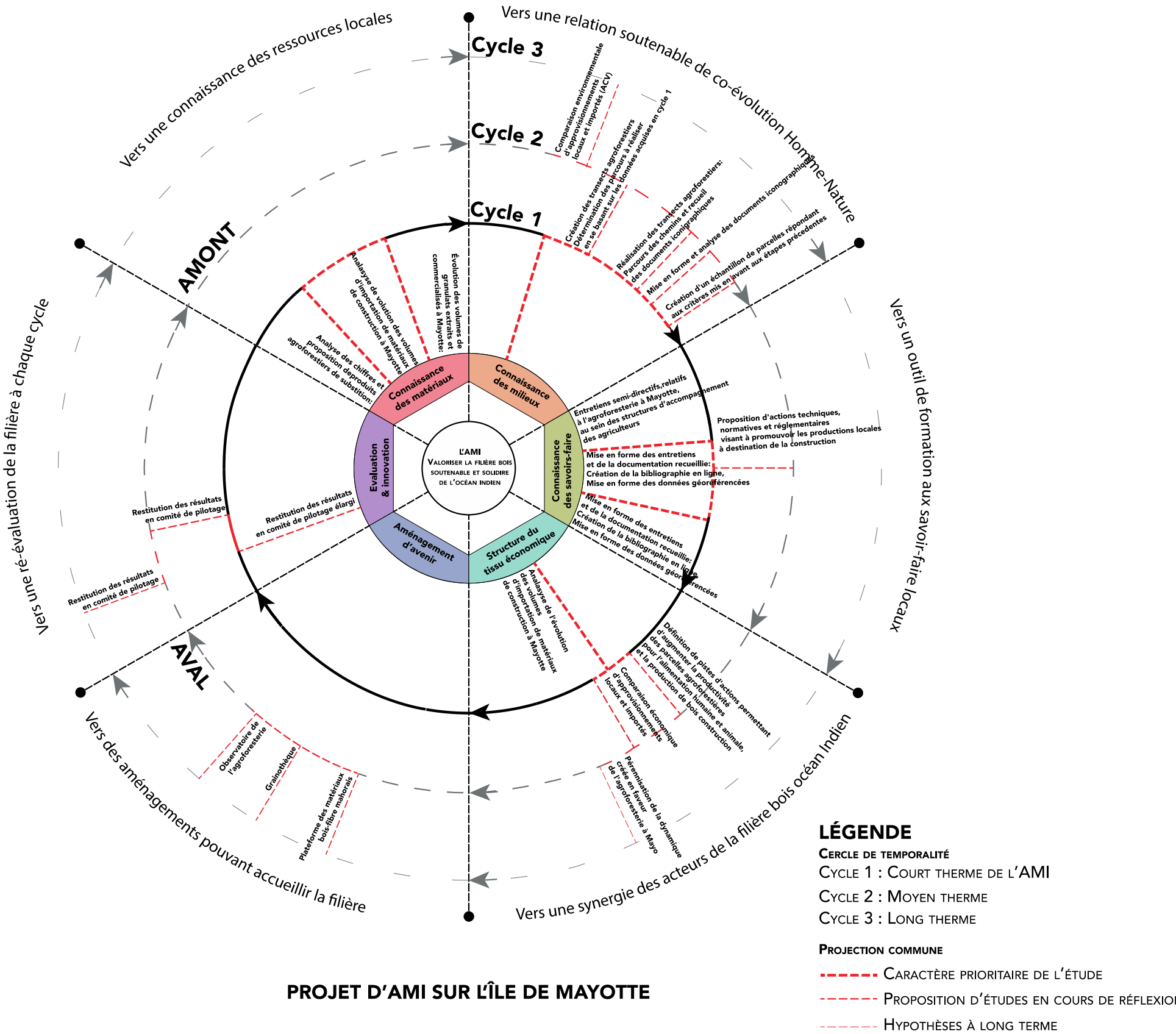
3.6.1. ÉTUDES AGROFORESTERIE

3.6.1.1. RÉSUMÉ

Les études agroforestières se proposent de faire un état des lieux des pratiques à Mayotte, à travers le recueil des données existantes (documents, données géographiques, données chiffrées), la compilation des actions en faveur de l'agroforesterie portées par les structures locales, l'illustration des pratiques identifiées (couple espèce/usage) par la réalisation de transects agroforestiers et la mise à disposition des résultats auprès des acteurs impliqués.

Le rapprochement des volumes d'importation des matériaux de construction avec les produits de substitution issus de l'agroforesterie sera présenté aux partenaires lors d'échanges qui orienteront la suite de l'étude, en particulier les moyens à mettre en œuvre pour favoriser l'intensification durable des pratiques existantes.

La dynamique enclenchée par l'étude doit permettre l'appropriation des outils créés (observatoire, plateforme digitale, instance de gouvernance) par les acteurs locaux, dans l'optique de valoriser les pratiques agroforestières pour améliorer l'autonomie alimentaire du territoire et développer l'introduction des bioressources agroforestières dans des systèmes constructifs innovants.



Etudes agroforesterie									Date de livraison et de facturation
Tâches	Jours	€ HT	Eco-Etudes		Radi		Sous-traitance		
			Jours	€ HT	Jours	€ HT	Jours	€ HT	

ÉTUDES AGROFORESTIÈRE

1. État des lieux des connaissances sur l'agroforesterie à Mayotte	27	15 930 €	0	- €	27	15 930 €	0	- €	30/11/2020
Coordination									
Conduite d'entretiens semi-directifs (minimum 30): préparer le guide d'entretien rencontrer individuellement les personnes ressources au sein des structures d'accompagnement des agriculteurs recueillir les écrits et données relatives à l'agroforesterie à Mayotte	10	5 900 €	0	- €	10	5 900 €	0	- €	30/09/2020
Mise en forme des entretiens et de la documentation recueillie: Création de la bibliographie en ligne (Zotero)	5	2 950 €	0	- €	5	2 950 €	0	- €	31/10/2020
Mise en forme des données géoréférencées (cartographie sous Qgis)									
Analyse documentaire: Création des index d'illustration des pratiques agroforestières (espèces, usages, indicateurs de fréquence): tableau Détermination des liens entre index et données géoréférencées compilées sous Qgis Compilation des citations (cite, cité par) de la documentation et poursuite de la recherche documentaire (éventuellement, nouveaux entretiens dirigés)	10	5 900 €	0	- €	10	5 900 €	0	- €	31/10/2020
Restitution des résultats en comité de pilotage élargi: Présentation des 1 ^{er} résultats aux acteurs impliqués dans le projet d'AMI avec participation des personnes ressources rencontrées	2	1 180 €	0	- €	2	1 180 €			30/11/2020
2. Transects agroforestiers	47	27 730 €	0	- €	47	27 730 €	0	- €	30/11/2020
Coordination									
Création des transects agroforestiers: Détermination des parcours à réaliser en se basant sur les données acquises en 1. Préparation des parcours sur logiciel d'arpentage/GPS (objectif d'environ 200km tronçons sur le territoire) Test des dispositifs d'acquisition de documents iconographiques (photographie, vidéo, timelapse)	5	2 950 €	0	- €	5	2 950 €	0	- €	30/09/2020
Réalisation des transects agroforestiers: Parcours des chemins (déterminés précédemment) et recueil des documents iconographiques (photos géoréférencées, datées et reliées à la base documentaire)	20	11 800 €	0	- €	20	11 800 €	0	- €	31/10/2020
Mise en forme et analyse des documents iconographiques: Développer, déruher, enregistrer les métadonnées générales (date, position) et spécifiques (espèces, usages) déterminés en 1.	20	11 800 €	0	- €	20	11 800 €	0	- €	30/11/2020
Compiler les documents dans un format cartographique consultable en ligne (type fichier kmz)									
Restitution des résultats en comité de pilotage: Présentation des résultats aux acteurs impliqués dans le projet d'AMI	2	1 180 €			2	1 180 €			30/11/2020
3. Évaluation des capacités du territoire à substituer ses besoins d'importation par des produits locaux	5	2 950 €	4	2 360 €	5	2 950 €			30/09/2020
Coordination				- €					
Évolution des volumes d'importation de matériaux de construction à Mayotte: Sélection des codes de nomenclature douanière relatifs aux matériaux de construction et à l'habitat Recueil auprès des données des séries chronologiques des volumes importés	2	1 180 €	2	1 180 €	2	1 180 €			31/08/2020
Évolution des volumes de granulats extraits et commercialisés à Mayotte: recueillir les séries chronologiques des volumes extraits auprès des services de l'état concernés	1	590 €		- €	1	590 €			31/08/2020
Analyse des chiffres et proposition de produits agroforestiers de substitution: Rapprochement des séries chronologiques de la base de données des pratiques agroforestières (coupes espèce/usage) et des documents iconographiques	2	1 180 €	2	1 180 €	2	1 180 €			30/09/2020
4. Evaluation des impacts / bénéfices économiques et environnementaux de produits agricoles et forestier importés / locaux	3	1 770 €	66	38 940 €	23	13 570 €			31/12/2020
Coordination				- €		- €			
Création d'un échantillon de parcelles répondant aux critères mis en avant aux étapes précédentes: Mobilisation des réseaux existants: agri-référents, déphy-ferme, adhérents d'OPA Sélection des parcelles qui feront l'objet d'une ACV	3	1 770 €	1	590 €	3	1 770 €			30/11/2020
Comparaison environnementale d'approvisionnements locaux et importés (ACV - Analyses en Cycle de Vie) - Calcul des impacts environnementaux rendus à Mayotte : * de matériaux de construction * de produits d'alimentation humaine et animale - Calcul des impacts environnementaux de produits locaux : * de matériaux de construction issus de produits agroforestiers de substitution * de produits d'alimentation humaine et animale issus de l'agroforesterie - Analyse comparative, propositions d'amélioration		- €	30	17 700 €	0	- €			31/12/2020
Comparaison économique d'approvisionnements locaux et importés : - Calcul des coûts rendus à Mayotte (€): * de matériaux de construction * de produits d'alimentation humaine et animale - Calcul des coûts de produits locaux (€): * de matériaux de construction issus de produits agroforestiers de substitution * de produits d'alimentation humaine et animale issus de l'agroforesterie Analyse comparative économique Evaluation de l'intensité sociale par k€ de produit importé / produit localement.		- €	20	11 800 €	0	- €			31/12/2020
Proposition d'actions techniques, normatives et réglementaires visant à promouvoir les productions locales à destination de la construction - Rédaction de fiches techniques constructives à partir de matériaux locaux - Proposition de pistes d'actions incitatives pouvant être portées par les pouvoirs publics			15	8 850 €					
5. Définition de pistes d'actions permettant d'augmenter la productivité des parcelles agroforestières pour l'alimentation humaine et animale, et la production de bois construction	10	5 900 €			10	5 900 €			31/12/2020
Coordination									
Organisation d'un atelier de travail avec les acteurs de l'AMI et les personnes sollicitées précédemment: Détermination des rôles assignés aux parcelles agroforestières à Mayotte: alimentation humaine, alimentation animale, bioressources non alimentaires y compris le sol Présentation des dispositifs d'appui utiles aux pratiques agroforestières: régénération de la cocoteraie mahoraise, diffusion de plants forestiers indigènes (CBNM), etc. Proposition d'outils utilisables en agroforesterie pour rendre les parcelles agroforestières concurrentielles vis à vis des importations	10	5 900 €			10	5 900 €			31/12/2020
6. Pérennisation de la dynamique créée en faveur de l'agroforesterie à Mayotte	55	42 950 €			5	2 950 €	50	40 000 €	31/12/2020
Coordination									
Création d'une plateforme digitale, de production et de diffusion des connaissances sur l'agroforesterie à Mayotte: Mise à jour en continu de la littérature agroforestière à Mayotte et complétion de la base de données des pratiques (espèces/usages) Ouverture de la plateforme aux producteurs de données géoréférencées relatives à l'agroforesterie et aux bioressources en général (documents iconographiques, couches géographiques) Organisation et dynamisation des échanges entre acteurs d'une filière "construction biosourcée" en devenir	55	42 950 €			5	2 950 €	50	40 000 €	31/12/2020

TOTAL € HT	120	150 330 €	70	41 300 €	117	69 030 €	50	40 000 €
TVA (20%)		16 260 €		8 260 €		- €		8 000 €
TOTAL € TTC		166 590 €		49 560 €		69 030 €		48 000 €

ETP ANNUEL (heures)	1607			1607
Temps de travail consacré au projet (heures)	1659			819
ETP consacré au projet (%)	103,24%			50,96%

Note méthodologique

3.6.1.2. CONTEXTE

L'agroforesterie recouvre un large spectre de pratiques culturelles. À Mayotte, on utilise souvent l'expression *jardin mahorais* pour désigner les espaces où se déploie ce type d'agriculture. Cependant, dans l'esprit des paysans qui la pratiquent et des observateurs qui cherchent à la caractériser, ce mode de production prend des visages très variés, depuis une recrû forestier dense apparemment non cultivée (mais en réalité en phase de jachère longue) jusqu'à des parcelles presque entièrement déboisées et consacrées par exemple à la culture du manioc ou au maraîchage (mais entourées de haies arbustives entretenues).

Par ailleurs, le monde paysan est régulièrement interrogé sur ses pratiques, à Mayotte comme ailleurs, pour des raisons qui lui échappent parfois, conduisant à un phénomène de saturation de la part des intéressés. Le risque dès lors est de ne plus avoir accès qu'à un nombre limité d'agriculteurs, ceux qui restent disponibles car conscients de la nécessité d'un partage des connaissances, mais ne représentant qu'une part (très) limitée de la diversité des pratiques existantes. Ce phénomène est renforcé à Mayotte, où la majorité des surfaces valorisées par l'agriculture le sont de façon informelle (depuis le salarié qui entretient son champ sur son temps libre jusqu'aux cultivateurs en situation irrégulière) et qui échappent largement à l'action des structures d'accompagnement.

On ne peut pas espérer toucher une frange significative de cette population par le biais des classiques réunions de sensibilisation au sein des organisations paysannes puis des visites de terrain. Nous proposons donc une démarche sensiblement différente, à même de produire des premiers résultats plus rapidement et, au final, d'intéresser le monde paysan au potentiel de ses propres pratiques, pour la mobilisation de co-produits utiles au développement de systèmes constructifs innovants.

3.6.1.3. PRINCIPE GENERAL

3.6.1.3.1. ÉTAPE 1 : RASSEMBLER LES CONNAISSANCES EXISTANTES SUR LE TERRITOIRE

Il s'avère que les travaux s'intéressant à l'agroforesterie à Mayotte sont plus nombreux que ce que l'on peut imaginer, mais souvent dispersés au sein des diverses structures qui interviennent sur le territoire pour le développement agricole et rural.

Nous proposons de débiter notre travail en nous appuyant sur ces structures, connues et reconnues pour leurs actions et **ayant, récemment ou par le passé, produit des données et des connaissances relatives aux pratiques agroforestières**. L'hypothèse est que les différents travaux menés depuis des années par les chercheurs, ingénieurs, animateurs, techniciens, étudiants, bien que de qualité et de portée certainement inégales, couvrent un spectre complet des pratiques passées et actuelles, voire futures (il existe des travaux de prospective). Ce *corpus* a besoin d'être rassemblé, analysé, synthétisé et mis en valeur pour documenter et étayer les travaux des étapes suivantes.

L'étude se propose donc dans cette étape 1 de rencontrer individuellement les personnes ressources au sein de ces structures, lors d'entretiens semi-directifs. L'objectif de ces entretiens est de lister les travaux portés par chaque structure, actuellement ou par le passé, de déterminer leur intérêt au regard des objectifs de l'étude et de recueillir les écrits pour analyse. Le Tableau 1 recense les structures concernées et les personnes à rencontrer.

Tableau 1: Liste non exhaustive des premières personnes à rencontrer lors d'entretiens dirigés.

Nom de la structure	Domaine d'intervention	Personne ressource	Rôle	Hypothèses sur les ressources
CD976/DRTM/SRF		Aice,		
DAAF/SISE		Philippe Émery		
EPFAM		Chris, Émile		
CBNM		Abassi		
ONF		Lartigue		
Lycée agricole		Julie, Adèlen Yaside, Bryce, Cécile, Laetitia, Luc Ollivier		
CFPPA		Clélia, Jean-Pierre, David		
ASSM		Julie		
CIRAD		Driss, Manocitra		
COMAVI				
COOPADEM				
AVM		Loïc		
COOP Laitière				
Sections syndicale	Moinatrindri			
GAL/LEADER		Chamou, Charpentier		
COOPAC		Élise, Kartoibi		
AGRIKAGNA		Laurent, Louis		
Groupeement d'employeurs		Fontaine		
MFR				
Archives départementales				

L'ensemble des propos recueillis et des documents répertoriés sera analysé dans une note bibliographique. Cette note se focalisera sur la description des bioressources utilisées et leurs usages en se basant, en première approche, sur la classification suivante :

- alimentation humaine (céréales, légumes, légumes secs, tubercules, fruits, épices, condiments, oléagineux, plantes stimulantes) ;
- alimentation animale (plantes fourragères) ;
- plantes médicinales ;
- colorants et tanins ;
- plantes ornementales ;
- bois d'œuvre ;
- plantes auxiliaires ;
- bois de feu ;
- huiles essentielles et exsudats ;
- plantes à fibres.

avec, comme principe directeur : une espèce = plusieurs usages, un usage = plusieurs espèces. Chaque couple espèce/usage répertorié devra être relié à sa(ses) source(s) bibliographique(s) qui sera elle-même documentée (date, localisation, contexte).

L'attention sera également portée sur la compilation de données plus générales sur l'état du couvert végétal sur le territoire et son évolution, l'âge des recrûs agroforestiers (jachères), l'identification de bioressources (supposément) négligées par les études et/ou les agriculteurs eux-mêmes.

Ces informations, mises à jour régulièrement, seront mises en forme de manière à respecter certaines règles communes à la gestion de base de données bibliographiques, relationnelles ou géographiques (relations univoques, indexation, unicité, géolocalisation, datation, etc.). Pour ce faire, nous utiliserons des outils informatiques de type tableur, en gardant à l'esprit ces règles et en imaginant les appropriations futures par des logiciels « métiers » (SGBDR, GED, SIG, BIM, ACV, PGI, etc.). Toutefois et pour l'étude qui nous concerne, ces données seront d'abord utiles à l'élaboration de l'étape 2.

3.6.1.3.2. ÉTAPE 2 : ACTUALISER LES CONNAISSANCES PAR UNE ILLUSTRATION DE TERRAIN

Le détail des pratiques recueillies dans les travaux existants, formalisés et classés en un ensemble cohérent, doit être confronté à la réalité du terrain. Les monographies et les données chiffrées sont une chose, les images en sont une autre : l'un des objectifs du projet est de fédérer les acteurs de l'amont à l'aval pour révéler les potentialités d'utilisation des ressources locales dans des systèmes constructifs innovants. Or, aussi complètes et intéressantes qu'elles soient, les données produites par les acteurs du monde agricole, forestier et rural ne « parleront » pas forcément aux acteurs de l'aval (transformateurs, artisans, constructeurs, architectes, logisticiens, etc.).

Nous nous proposons d'illustrer ces connaissances en nous appuyant sur l'image (photos, vidéos, entretiens informels éventuellement) au travers de « transects agroforestiers ». Ces transects ne sont rien d'autre que des cheminements permettant de produire des documents iconographiques utiles à la connaissance – donc localisés, datés, commentés et reliés à un fait tangible – dans la plus pure tradition du travail d'observation agronomique (à pied donc).

Concrètement, ce sont les données issues de l'étape précédente qui guideront la construction de ces « cheminements » constituant l'épine dorsale des transects agroforestiers. Il s'agit, sur un parcours, d'aller à la rencontre des pratiques répertoriées (couple espèce/usage), de les photographier et de les documenter en gardant à l'esprit l'objectif de ce travail : rendre vivantes ces pratiques pour le plus grand nombre, pas forcément issu du monde agricole, et susciter la réflexion autour d'usages oubliés ou nouveaux. Parallèlement à cela, certains principes généraux orienteront également la construction initiale des transects :

- dans les conditions existant sur le territoire, il semble qu'une distance de 10 kilomètres soit une moyenne raisonnable pour un transect sur une journée ;
- des côtes jusqu'au sommet, on retrouve des gradients propres à influencer les pratiques : densité de population décroissante, altitude, pente, raréfaction de la ressource en eau, zones d'exclusion (réserves forestières, 50 pas géométriques), éloignement des axes carrossables. La disponibilité de données SIG est à cet égard indispensable ;
- le point de départ est aussi le point d'arrivée, pour d'évidentes raisons logistiques. De ce fait, deux alternatives se présenteront : l'aller-retour, permettant de repasser au même endroit à un moment différent (pour voir autre chose et rencontrer d'autres personnes) ou la boucle, permettant de couvrir davantage de territoire et potentiellement d'illustrer davantage de pratiques.

Cette étape aboutira à la diffusion des pratiques documentées à l'étape 1 et compréhensibles par tous. Les images produites doivent susciter la réflexion des acteurs de la filière pour imaginer des utilisations nouvelles des co-produits agroforestiers ou plus simplement optimiser des pratiques existantes mais méconnues ou sous-estimées par l'aval. C'est l'objet de l'étape 3.

3.6.1.3.3. ÉTAPE 3 : DIFFUSER LES CONNAISSANCES, VALIDER DES HYPOTHESES, EN FORMULER DE NOUVELLES

Dans le cadre de l'étude, nous mettrons en forme les données disponibles à l'aide d'outils informatiques accessibles au plus grand nombre (base de données bibliographique en ligne, visualisation des documents iconographiques sur des fonds cartographiques).

Ces documents digitaux seront utilisés lors d'évènements ponctuels organisés pendant cette étude : comités de pilotage, ateliers. Réunir les acteurs pour présenter les résultats de l'étude, favoriser les échanges et orienter la suite des travaux, ces évènements chercheront également à faire émerger une dynamique de groupe, à même de s'approprier ce travail.

Parallèlement à cela, la mise en ligne des résultats de l'étude permettra d'entretenir la dynamique enclenchée.

3.6.1.3.4. ÉTAPE 4 : BIS REPETITA

Les étapes 1, 2 et 3 ne se succèdent pas dans le temps, elles se superposent. L'étape 2 ne signifie pas l'arrêt de l'étape 1, la rencontre de personnes ressources et la compilation de données nouvelles (ou qui nous auraient échappé en premier lieu) doivent se poursuivre sur le temps long et alimenter la base de connaissance qui oriente la construction des transects agroforestiers de l'étape 2. De même, les résultats des travaux et discussions conduits à l'étape 3 doivent permettre d'enrichir les connaissances (étape 1) et d'influer sur les transects de l'étape 2.

Chaque transect devrait être visité deux fois, à des périodes différentes, les pratiques rencontrées n'étant pas les mêmes en fonction des saisons, ce qui étend le travail sur une année environ. Parallèlement, la création de nouveaux transects au cours de la première année, prolongera le travail sur une année supplémentaire. Pendant ces 2 années seront répartis les ateliers et autres moments forts de l'étape 3.

3.6.1.4. PERSPECTIVES A PLUS LONG TERME

In fine, cette étude cherche à faire émerger une dynamique endogène et durable autour de la connaissance des pratiques agroforestières à Mayotte et de leur diffusion au plus grand nombre. L'enclenchement de cette dynamique permettra une mobilisation croissante de ces bioressources, à destination de l'alimentation des populations et des animaux d'élevage bien sûr, mais aussi leur introduction dans des systèmes constructifs innovants, démontrant ainsi la très grande modernité de ce type d'agriculture.

L'innovation s'appuie sur des connaissances actualisées et sur la fédération d'acteurs impliqués dans cette démarche. Les actions menées lors de cette étude doivent favoriser les échanges entre acteurs par l'organisation d'événements ponctuels (ateliers, comité de pilotage) et la création d'outils de partage de la connaissance (plate-forme digitale).

Ce sont les acteurs locaux qui détermineront sur le long terme le mode de gouvernance à adopter pour faire vivre ces outils et, en particulier, la pérennisation de l'actualisation des connaissances (sous la forme d'un *Observatoire des Pratiques Agroforestières Mahoraises* par exemple).

Ce seront là des indicateurs de réussite de cette étude : entretien et maintenance d'une bibliothèque virtuelle pour le développement agricole et rural à Mayotte, poursuite de la production iconographique/médiatique, développement d'échanges locaux et transfrontaliers sur le thème des pratiques agroforestières et de leur valorisation.

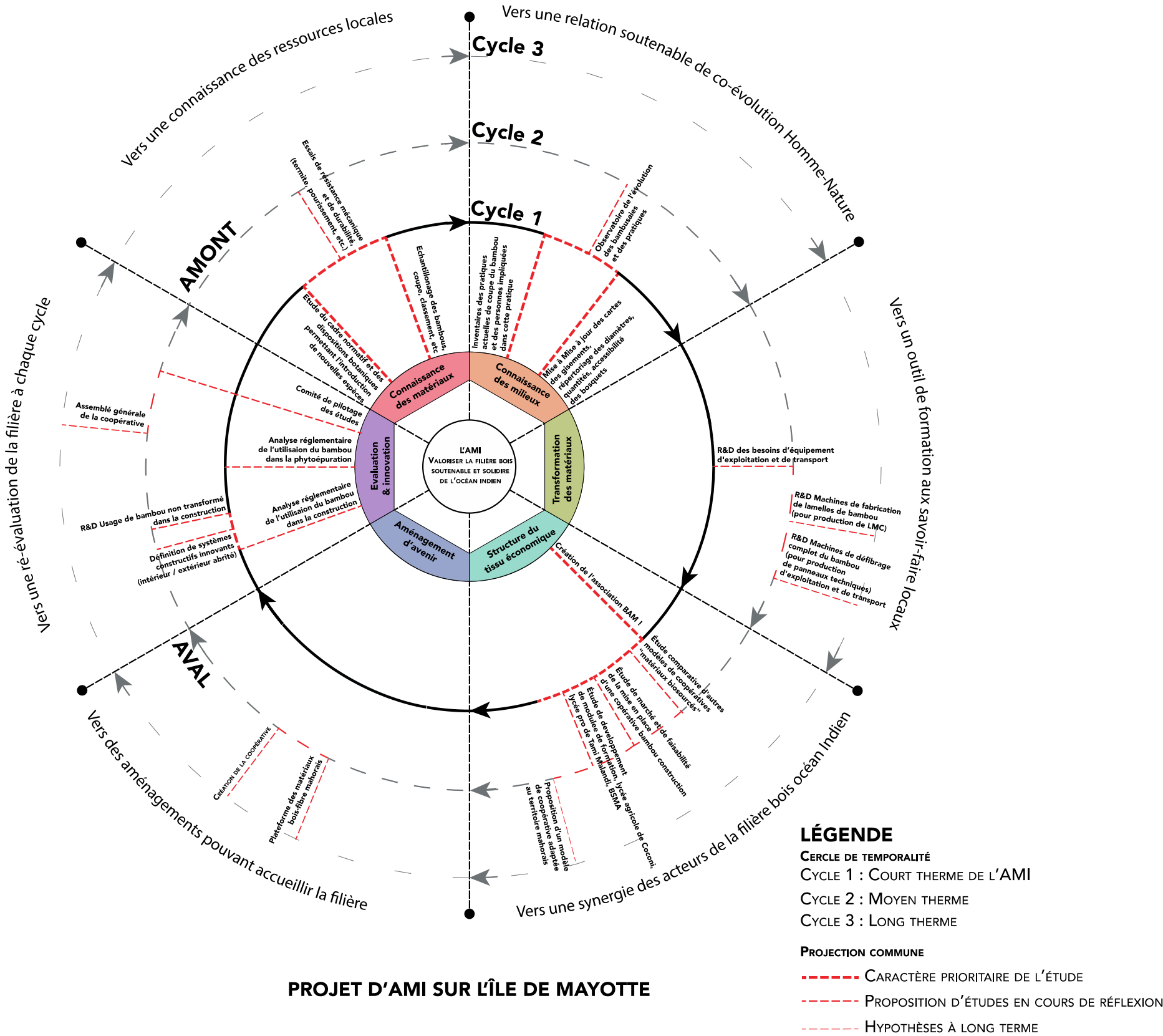
Et bien sûr appropriation des connaissances accumulées par les acteurs de l'aval pour la valorisation de co-produits agro-forestiers.

3.6.2. ETUDES BAMBOU

3.6.2.1. RÉSUMÉ

Le bambou qui était utilisé dans les petites constructions il y a quelques dizaines d'années a perdu son intérêt face à l'arrivée du ciment et des tôles.
L'objet final de ce projet est de dérouler l'ensemble des études et promotions permettant la création et l'animation d'une filière économique professionnelle incluant l'exploitation des bambousaies, le traitement des chaumes, la transformation par la réalisation de produits dérivés et bien sûr l'usage au sein de projets BTP.

Construire une vision commune stratégique de la filière bambou
MENER DES ÉTUDES D'INGENIERIE POUR RÉVÉLER LES BESOINS D'AVENIR



Etudes bambou

Tâches

ÉTUDES BAMBOU

Long terme
Moyen terme
Court terme

0. Création de l'association BAM!

1. Étude des espèces et variétés présentes sur l'île de Mayotte, le bambusa vulgaris et le dendrocalamus giganteus

Mise à jour carte des gisements, répertoriage des diamètres, quantités, accessibilité des bosquets
Propriété des bambousaies (privé, institutionnels)
Inventaires des pratiques actuelles de coupe du bambou et des personnes usant de cette pratique
Dossier de synthèse

2. Étude de caractérisation des variétés choisies, destinées à devenir et être exploitées comme matière première pour la construction insulaire.

Echantillonnage des bambous, coupe, classement, etc
Selon norme ISO 19624
Transport du bambou de Mayotte au laboratoire
- Essais de résistance mécanique
- Essais de durabilité (termite, pourrissement...)

3. Réglementations et leur évolution

Etude du cadre normatif et des dispositions botaniques permettant l'introduction de nouvelles espèces et leur accessibilités
utilisation bambou dans le bâtiment (permis de construire,)
utilisation du bambou contre l'érosion, la phytoépuration (projet LESELM du BRGM),

4. Étude des usages du bambou à destination du secteur de la construction et des aménagements paysager

4.1 R&D Usage de bambou non transformé

4.2 Définition de systèmes constructifs innovants (intérieur / extérieur abrité):

* Parois verticales non porteuses à ossature en bambou
* Parois verticales porteuses à ossature en bambou
* Lattis de toitures en bambou
* Planchers sur lattis en bambou
* Poteaux en bambou LMC (lamellé-collé)
* Poutres en bambou LMC (lamellé-collé)

4.3 R&D Equipement d'exploitation et transport

4.4 R&D Machines de défibrage complet du bambou (pour production de panneaux techniques)

* Etude
* Missions
* Frais de transport

4.5 R&D Machines de fabrication de lamelles de bambou (pour production de LMC)

4. Formation des personnels liés à cette nouvelle filière.

Étude de développement d'un module de formation au lycée agricole de Coconi, exploitation forestière et chaumes de bambou avec le MAP (Module d'Adaptation Professionnel)
Étude de développement d'un module de formation au lycée professionnel Tami Malandi, bac professionnel : ERA (Etude et Réalisation d'Agencement), TMA, TCB
CAP : CB, MEN MFMA, COUV
Étude de développement d'un module de formation au BSMA, réinsertion professionnelle de jeunes mahorais

6. Mise en place d'un dossier de création d'une coopérative bambou

Étude comparative d'autres modèles de structures adapt à l'organisation de la filière bambou, Coopérative, SCOP, SCIC, Pépinière d'entreprises
Étude de marché et de faisabilité
Proposition de modèles de structures adaptés (Coopérative, SCOP, SCIC, Pépinière d'entreprise au territoire mahorais, statut, gouvernance, etc.

Création d'une filière économique Bambou mahoraise à usage constructif.

Note méthodologique `

3.6.2.2. CONTEXTE

Mayotte connaît le bambou depuis le 18^{ème} siècle avec l'introduction du « bambusa vulgaris ». Une autre espèce existe sur le territoire, le « Dendrocalamus Giganteus» beaucoup moins présente mais très intéressante pour son utilisation dans le BTP.

Le bambou était traditionnellement exploité dans l'artisanat et la construction. Pour ce qui concerne l'objet du projet, le bambou était utilisé comme trame des murs des bangas construits en torchis et charpente des abris dans les champs.

L'arrivée du ciment et l'application des normes BTP ont pratiquement mis fin à son usage dans la construction. L'exploitation des bambousaies est limitée à l'utilisation des lames de bambous pour la réalisation de clôtures ou de petits abris.

Par ailleurs, le bois et le bambou sont considérés par la population mahoraise comme des produits « pauvres » ne valorisant pas le propriétaire.

Face à cette situation, le développement durable veut favoriser l'usage de produits biosourcés favorisant les produits locaux permettant de limiter l'impact carbone et de favoriser l'essor de filières professionnelles sources d'emplois.

Une étude de 2015 a permis de recenser près de 300 bambousaies, à majorité de « bambusa vulgaris » répartis sur 2000 hectares (étude réalisée au profit de la DEAL Mayotte en 2015). Ce bambou, considéré comme invasif peut être exploité et ses usages diversifiés.

Le projet veut étudier tous les aspects de l'usage du bambou dans la construction et favoriser l'émergence d'acteurs locaux autour du bambou.

3.6.2.3. DÉROULÉ

Le projet se déroulera en trois grandes étapes :

- **Connaissance des différentes variétés de bambou et des réglementations liées**
- **Projection sur l'avenir des usages des chaumes et des produits dérivés dans la construction**
- **Accompagnement sur la création de la filière bambou mahoraise**

3.6.2.4. ÉTAPE 1 : CONNAISSANCE DES DIFFÉRENTES VARIÉTÉS DE BAMBOU ET DES RÉGLEMENTATIONS LIEES

L'objectif de cette étape est de valider les caractéristiques techniques des bambous déjà présents sur l'île, d'étudier les possibilités d'introduction de nouvelles variétés dont les caractéristiques techniques ont déjà été validées dans d'autres pays et d'analyser la réglementation et son évolution potentielle concernant l'usage du bambou dans le BTP.

Pour réaliser cet objectif, trois études doivent apporter leur lot de validation.

3.6.2.4.1. ÉTUDE DE CARACTÉRISATION DES VARIÉTÉS CHOISIES, DESTINÉES À DEVENIR ET ÊTRE EXPLOITÉES COMME MATIÈRE PREMIÈRE POUR LA CONSTRUCTION INSULAIRE.

Cette étude validera la résistance mécanique et la durabilité (résistance aux termites et au pourrissement) des chaumes.

Après validation d'un laboratoire en charge des tests, une analyse de la méthodologie de l'échantillonnage, du classement et de l'envoi des chaumes sera faite avec ce dernier, sachant que la procédure fait l'objet d'une norme ISO/AFNOR 19624.

Au vu des résultats, des conclusions seront édictées sur les usages futurs des chaumes par variété bambou : utilisation des chaumes en l'état, transformation en produits dérivés.

3.6.2.4.2. ÉTUDE DES ESPÈCES ET VARIÉTÉS PRÉSENTES SUR L'ÎLE DE MAYOTTE, LE BAMBUS VULGARIS ET LE DENDROCALAMUS GIGANTEUS

L'étude cartographique des gisements de bambou de 2015 se voulait exhaustive.

Elle devra être mise à jour, sous l'angle d'une exploitation professionnelle. Pour cela, une étude devra amener des éléments de réponse beaucoup plus précis par gisement : variété, inventaire des diamètres, quantités, accessibilité des bosquets, propriété (privé, institutionnels) et autorisation potentielle d'exploitation. L'objectif est de valider la quantité de bambous exploitable par an sur l'ensemble du territoire. En effet, étant donné l'état d'abandon de ces bambousaies en touffes, le travail d'éclaircie sur l'ensemble du territoire, représentera un important travail à réaliser par des équipes formées à ces nouveaux métiers. L'exploitation d'une filière ne pouvant être enclenchée qu'après cet embellissement vital pour la plante.

Dans le cadre de la démarche sociétale du projet, les éléments sur l'exploitation actuelle des gisements seront collectés en parallèle : exploitant actuel, usages, quantité annuelle exploitée.

L'objectif est de pouvoir proposer aux exploitants actuels d'intégrer le projet et de connaître leurs besoins en formation et matériels, éléments qui seront pris en compte au cours de l'étape 3.

3.6.2.4.3. REGLEMENTATIONS ET LEUR EVOLUTION

Les matériaux biosourcés s'intègrent de plus en plus dans les projets de construction et la réglementation évolue pour permettre ses utilisations.

Une première étude permettra de collationner l'ensemble de la réglementation appliquée à Mayotte et d'analyser les évolutions possibles en fonction des différents usages du bambou (chaume brute, lames, fibres, produits dérivés).

Cette étude intégrera les volets construction (permis de construire) mais aussi environnement du bâtiment à savoir l'utilisation du bambou dans des solutions de phytoremédiation et de lutte contre l'érosion (stabilisation des sols par le maillage des rhizomes).

Une autre étude portera sur le cadre normatif et des dispositions botaniques permettant l'introduction de nouvelles espèces et leurs accessibilités. Les conclusions seront utiles pour définir les choix des variétés de bambou utilisées dans le projet industriel, ces variétés devront faire également l'objet d'une caractérisation la neuvième année après avoir été plantées, cycle du bambou pour une exploitation annuelle ensuite.

3.6.2.4.4. DEVELOPPEMENT DE STRUCTURES LIEES AU BAMBOU

Pour favoriser l'émergence d'une culture bambou et motiver des acteurs à intégrer la filière professionnelle bambou, l'association BAM (Bambou à Mayotte) sera créée à la mi- 2020.

Les missions de cette association sont :

- la capitalisation des connaissances autour du bambou ;
- la sensibilisation aux usages bambous avec la mise en place d'événements et lieux de démonstration (Ex : sous chapiteau bambou) ;
- le regroupement des acteurs intéressés par l'usage du bambou ;
- l'accompagnement au développement d'une filière professionnelle.

Son rôle est essentiel au bon déroulé du projet qu'elle portera à l'issue de l'AMI.

3.6.2.5. ÉTAPE 2 : PROJECTION SUR L'AVENIR DES USAGES DES CHAUMES ET DES PRODUITS DERIVES DANS LA CONSTRUCTION

Prenant en compte les résultats et conclusions de la première étape, des études seront mises en place pour étudier les usages du bambou dans le secteur du bâtiment, mais aussi sur les formations pouvant être mises en place en intégrant des partenaires déjà positionnés sur le territoire.

3.6.2.5.1. ÉTUDE DES USAGES DU BAMBOU A DESTINATION DU SECTEUR DE LA CONSTRUCTION ET DES AMENAGEMENTS PAYSAGER

Cette étude sera réalisée avec l'ensemble des cabinets d'architectes intervenant sur le territoire. Elle intégrera la culture mahoraise sur l'utilisation du bambou et son évolution possible. Elle comprendra les chapitres suivants :

3.6.2.5.2. USAGE DE BAMBOU NON TRANSFORME

Ce chapitre portera sur les différents usages du bambou dans les projets constructifs. Si jusqu'à présent, la culture mahoraise ne semble pas favoriser l'usage des chaumes entiers dans les bâtiments comme on peut le voir en Asie ou Amérique du sud, il faut noter une capacité d'adaptation remarquable des mahorais aux nouvelles techniques qui peut laisser entrevoir un avenir prometteur.

De plus, son usage en menuiserie et comme plants pour la phytoremédiation ainsi que la lutte contre l'érosion peut être mis en œuvre rapidement. Pour ce faire il faudra importer de nouvelles variétés ou répertorier d'autres variétés insulaires. Tous les bambous n'ont pas les mêmes propriétés de phytoremédiation ni celle de stabiliser les sols, préférant des variétés traçantes aux variétés de cespiceux que sont le vulgaris et le giganteus.

3.6.2.5.3. POSSIBILITE D'UTILISATION DE SYSTEMES CONSTRUCTIFS INNOVANTS (INTERIEUR / EXTERIEUR ABRITE) :

En fonction des conclusions sur les caractéristiques techniques et la réglementation en vigueur, ce chapitre étudiera les aspects de traitements des chaumes en vue d'accroître sa résistance mécanique, et sa durabilité et les différents produits dérivés qui pourront être réalisés. Citons à titre d'exemple :

- parois verticales non porteuses à ossature bambou ;
- parois verticales porteuses à ossature bambou ;
- lattis de toitures en bambou ;
- planchers sur lattis en bambou ;
- poteaux en bambou LMC (lamellé-collé) ;
- poutres en bambou LMC (lamellé-collé).

3.6.2.5.4. ÉTUDE SUR L'INDUSTRIALISATION DU BAMBOU

Pour permettre de bénéficier de tous les éléments nécessaires pour la validation de la création d'une filière bambou à Mayotte, ce chapitre s'attachera à apporter les données financières sur les investissements nécessaires en fonction des choix de produits bruts et/ou dérivés pouvant être réalisés sur le territoire. Il portera sur :

- l'exploitation des bambousaies : matériel de coupe, stockage, transport ;
- traitement/séchage des chaumes et réalisation des produits dérivés : besoin en bâtiment, machines, stockage.

3.6.2.5.5. FORMATION DES PERSONNELS LIES A CETTE NOUVELLE FILIERE.

L'utilisation du bambou se fait de manière traditionnelle avec des exploitants « foundis » qui ont appris sur le tas ou qui ont bénéficié d'un transfert de compétences par des anciens. Ces connaissances doivent être intégrées dans des formations normées et ne concernent que la partie exploitation.

Cette étude sur le volet « compétences techniques bambou » intégrera les formations nécessaires sur l'ensemble de la filière et les partenaires qui pourraient être associés :

- Exploitation : gestion d'une bambousaie d'un point de vue agroforesterie, gestion administrative d'une bambousaie, méthode de sélection et coupe des chaumes, éclaircie, séchage, traitement, broyage, manutention, transport, conservation, stockage... ;
- Fabrication des produits dérivés : séchage, traitement, stockage, manufacture par type de destination ; -menuiserie, -charpente, -isolation, -structurel, -toiture, -bardage, -composite ;
- Méthodes d'utilisation des différents produits bruts ou dérivés dans la construction.

Les modules de formations pourront être développés avec les premiers partenaires ciblés : lycée agricole / CFPPA de Coconi, le lycée professionnel Tami Malandi et le Régiment du Service Militaire Adapté (RSMA) de Mayotte à Combani.

3.6.2.6. ÉTAPE 3 : ACCOMPAGNEMENT SUR LA CREATION DE LA FILIERE BAMBOU MAHORAISE

Partant d'un terrain économique quasi vierge en matière d'entreprises liées au bambou, le projet doit apporter l'ensemble des études pour valider la viabilité d'une filière bambou à Mayotte.

Cette dernière étape aura pour objectif de valider le plan d'affaire de la filière bambou et de mettre en place une structuration permettant son évolution au fil du temps. Elle intégrera le travail de sensibilisation des différents acteurs tout au long des étapes précédentes pour regrouper les personnes ciblées.

Pour faciliter l'émergence d'acteurs professionnels, cette étape étudiera les différentes possibilités de création d'une structure d'accompagnement de ces personnes : Coopérative, SCOP / SCIC, Pépinière d'entreprises, etc...

L'ensemble des études intégreront notre volonté de développer une éthique forte autour de la protection de l'environnement et du travail collaboratif avec mutualisation maximum des moyens.

L'étude de marché portera bien évidemment sur le marché mahorais, mais également, prenant la suite du projet AMI, le marché réunionnais et métropolitain avec nos partenaires.

3.6.2.7. CONCLUSION

Le bambou peut apporter au territoire mahorais une opportunité de développement économique important riche en emplois et respectueux d'une nature fragile.

Pour ce faire, l'ensemble des études qui seront menées tout au long du projet doivent valider chaque étape et trouver en cas de besoins les solutions alternatives pour favoriser cette dynamique.

ANNEXES

CARNET D'ADRESSE COMITÉ DE PILOTAGE			
PARTENAIRE AMI & ACTEURS LOCAUX			
Jeanette Lartigue	Directrice ONF Mayotte	02 69 61 70 56 - 06 39 69 18 29	jeannette.lartigue@onf.fr
Sylvain Léonard	Directeur ONF île de La Réunion	06 92 34 52 07	sylvain.leonard@onf.fr
Cannelle Phillpps	DRTM Mayotte - Cheffe du Service des ressources forestières	06 39 69 89 01 02 69 64 98 52	cannelle.phillpps@cg976.fr
Said Saitu	Directeur de la DRTM Mayotte	06 39 21 72 59	saitu.said@cg976.fr
Fayadhuiddine MAANLI	Chambre des métiers et de l'artisanat de Mayotte	06 39 21 33 62	effedine.ramadan@gmail.com
Sandrine Gilson	DAEE Réunion Direction départementale, Agriculture, Eau, Environnement	02 62 90 24 09	abdelkader.lakel@cstb.fr
Yann Le bigot	ADEME Mayotte- ingénieur	02.69.62.32.37	Yann.LEBIGOT@ademe.fr
Daniel Lesur	DAAF Mayotte	02 69 63 81 42	daniel.lesur@agriculture.gouv
Miguel LAMALFA DIAZ	DEAL		miguel.lamalfa-diaz@developpement-durable.gouv.fr
Nicolas Peyrebonne	Co-Architectes		
Sébastien Eymard	Encore Heureux		
Christophe Depalmasse	PDG - Scierie du Bourbon		
WORKSHOP			
julien gaillot	La raffinerie		
Lola Paprocki	Permanence architecturale LMB		lola@encoreheureux.org
Camille Abdourazak-Augustin	Permanence architecturale LMB		abdourazak@co-architectes.com
ETUDES BAMBOU & AGROFORESTERIE			
François Puech	BAM !	06 88 77 47 67	puech.fr@bambouscoopic.org
Emmanuel Desdoigts	RADIS	06 39 26 73 02	contact@radis.yt
Luc Floissac	ECO ÉTUDES	06 47 41 07 55	luc.floissac@gmail.com
Eric Bellais	Lavanga international consultants	06 39 69 55 81	eric.bellais@lavanga-consultants.com
Emilie Morant	BAM !	06 39 29 03 73	emilie.morant@developpement-durable.gouv.fr

Encore heureux - Co-Architectes - CMA Mayotte -
Lola Paprocki Camille Abdourazak Fayadhuiddine MAANLI

Gaujardtechnologie scop
Matthias Cambreling

INTERVIEW D'ARTISANS MAHORAIS
EN VUE DE LA STRUCTURATION DE LA FILIÈRE BOIS-FIBRES
MAHORAISE
ET DU WORKSHOP DE PRÉFIGURATION DU LMB DE LONGONI

Rencontre avec Babali - Charpentier à Chiconi

Interviewers : Lola Paprocki - Encore Heureux
Camille Abdourazak - Co-Architectes

Participants : Kira - CMA Mayotte -
Fayadhuiddine MAANLI - CMA Mayotte -

Durée de l'interview : 30min de préparation, 1h30 d'interview
Date d'enregistrement : Mercredi 10 Juin

Objectifs de l'interview :

L'AMI est un projet de « recherche-action », sur le territoire mahorais. La méthode proposée par la Scop Gaujard Technologie consistera à répondre à la problématique suivante : Comment penser le développement de systèmes constructifs contemporains, à partir de pratiques constructives locales afin de générer une preuve par l'exemple des possibilités d'utilisation des ressources locales dans l'architecture contemporaine ?

RAPPORT, ESSENCES & USAGES		
Minutes	Interviewé	ÉCHANGES
32"35	Lola.P	<u>Quels bois locaux utiliserais-tu pour réaliser la structure d'une habitation ?</u>
	Babali	Pour les poteaux, avec scellement : bois noir, mselani, badamier En charpente : bois noir, mselani, badamier, Barabahi Nguéu Le cocotier un peu, en charpente légère, par exemple pour réaliser des appentis Les bois les plus utilisés sont le badamier et le mselani.
36"55	Lola.P	<u>Est-il compliqué d'utiliser cette ressource en construction?</u>
	Babali	Il y a une ressource disponible, mais le problème est d'y avoir accès et de savoir chez qui elle est.
37"00	Lola.P	<u>Si des arbres sont mis à ta disposition, as tu la possibilité de transformer les grumes en bois d'oeuvre?</u>
	Babali	Ce n'est pas mon métier. Soit je fais appel à la scierie (Coconi), soit on fait appel à des gens qui transforment la grume en bois d'oeuvre. Parfois, je peux assister à la coupe.
38"05	Lola.P	<u>Qui est spécialiste de cette transformation à mayotte ?</u>
	Babali	La coupe est faite par des spécialistes que l'on peut trouver dans chaque village. Les foundis ont des tronçonneuses, il n'y a pas de bûcherons professionnels.
39"05	Lola.P	<u>Y a t-il des règles traditionnelles qui encadrent la coupe des arbres destinés à la construction ?</u>
	Babali	En général, si quelqu'un veut enlever un arbre sur son terrain il fait appel à quelqu'un. La raison peut être, que l'arbre gêne, qu'il est mort. Avant, quand il y avait un mariage, on avait besoin de planches pour l'ameublement. Si l'on n'avait pas d'argent mais que des arbres étaient présents sur notre parcelle alors, on faisait appel à un foundis et on lui commandait des planches.

40"25	Lola.P	<u>Qu'utilises-tu pour les menuiseries, les portes, les fenêtres, les brises-soleil ?</u>
	Babali	L'idéal, c'est le Mselani et le Mladréma. On peut aussi utiliser le manguier. Ces bois peuvent convenir à de la charpente comme à de la menuiserie. Le cocotier n'est pas trop utilisé car quand il se dégrade et fait des épines.
	Lola.P	<u>Quels sont les critères qui te permettent de choisir un bois ? Qu'est-ce qu'un bois noble ?</u>
	Babali	Le choix se fait en fonction de la destination et de la noblesse du bois. Par exemple, construire la structure d'une habitation avec un bois compliqué à travailler est une marque d'honneur. Par exemple, le bois noir et le mladréma sont des bois nobles. Le mladréma est noble car il est léger et résistant dans le temps.
44"40	Lola.P	<u>lorsqu'un client fait une commande de mobilier, qui choisit le bois?</u>
		La sélection des bois se fait en fonction des moyens du client.
48"10	Lola.P	<u>Quel est l'arbre que l'on peut trouver le plus facilement et en plus grande quantité pour la charpente ?</u>
	Babali :	Pour les grands ouvrages, le badamier et le Mselani. Pour les petits ouvrages le bois noir. Pour la menuiserie ...
49"30	Kira :	<u>Ne peut-on pas utiliser le manguier en charpente à la place du badamier qui commence à se raréfier ?</u>
	Babali:	Le manguier est plus attaqué par les termites. Si on veut l'utiliser on devra le traiter un peu plus. Comment traite t-il un bois local ?
50"00	Lola.P:	<u>Le manguier doit-il être plus traité que le pin importé ?</u>
	Babali:	C'est à peu près pareil. Le badamier, s'il est bien mature, on n'a pas besoin de le traiter ou alors juste de manière préventive.
50"41	Lola.P:	<u>Pour la menuiserie, quel est le bois le plus accessible pour réaliser des brises-soleil ?</u>

	Babali:	Aujourd'hui le bois que l'on trouve le plus rapidement, c'est le manguier. Il a une couleur neutre et n'est pas considéré comme un beau bois. De plus, il y a un risque que les lames se déforment. Avec le jacquier on pourrait en faire en grande quantité. On peut aussi réaliser les brises soleil en badamier
	Lola :	Les structures des ouvrages du LMB de Longoni seront construites à partir de pins sylvestres. L'utilisation des essences mahoraises sur les ouvrages du LMB seront employées sous forme d'expérimentation. Cela nous permettra de valoriser le bois local dans l'architecture. La démarche permettra de montrer que la filière bois mahoraise a une raison d'être et que d'autres choses peuvent être réalisées.
	Faya :	Si aujourd'hui, on sait que le badamier est utilisé dans des projets d'architecture comme le LMB, alors l'administration peut envisager d'encourager et de soutenir la politique de reboisement et de production d'éléments de construction de la DRTM.
	Faya :	Nous parlons beaucoup du Msélélé, mais il faut savoir que c'est un bois rare.
56"00	Lola.P:	<u>À cause de la déforestation ?</u>
	Kira:	Non, parce qu'avant ces bois étaient beaucoup utilisés en construction, donc, quand on cultivait on laissait ce bois sur place pour plus tard faire des toitures et autres. Mais maintenant, comme on ne l'utilise plus en construction on ne le garde plus sur les exploitations.
57"00	Lola.P:	<u>Quel bois local peut-on utiliser si l'on veut construire en bois, la main courante d'un garde-corps ?</u>
	Babali:	Le Msélélé ou le manguier. Le Msélélé est parfait, il ne travaille pas et reste lisse. C'est un bois qui ressemble au palissandre sans être aussi dur. Il est un peu jaunâtre. En charpente et menuiserie, dès qu'il est sec, il ne se déforme plus.
	Faya :	Il ne varie pas entre la saison sèche et la saison des pluies. L'usage de ce bois en construction ne donne presque jamais de remarques négatives. Avec d'autres bois il faut revenir de temps en temps.
	Lola.P:	<u>Quels bois utilise-t-on pour le mobilier ?</u>
	Babali:	On peut utiliser le tulipier du Gabon pour les plateaux de table. Il paraît que cette essence n'est pas bonne pour la fertilité de la terre.
	Kira :	Oui, le tulipier du Gabon monopolise les ressources hydriques du milieu où il se trouve. Aujourd'hui cette essence est utilisée en bois pour le feu.

EQUIPEMENT & MATÉRIEL		
45"45	Lola.P	<u>Quels sont vos moyens de transport ?</u>
	Babali	Un pick-up, mais si on a des volumes importants à livrer on loue des camions
46"15	Lola.P	<u>Avez-vous un lieu de stockage de bois ?</u>
	Lola.P :	Par exemple, si nous désirons faire une commande de brises-soleil en mladréma à destination des logements du LMB, avez vous la possibilité de stocker du bois en prévision de la réalisation de ces ouvrages ?
	Babali :	Oui, il nous arrive de stocker dans le cas où nous n'avons pas d'arbres sur chant et que l'on en fait réaliser des planches pour ensuite les faire sécher à l'atelier.
1'06"00	Lola.P	<u>Est-ce que cela vous arrive de transformer le bois, utilisez-vous des machines pour passer de la grume au chevron ?</u>
	Babali :	Avant le bois local était issu de la scierie (Coconi). Aujourd'hui quand on utilise le bois local, on utilise toujours le bois brut. On transforme la grume avec des tronçonneuses et on en fait des madriers, des bastaings, 3 - 4 chevrons.
1'07"00	Lola.P	<u>Quels outils avez-vous à l'atelier ?</u>
	Babali :	Tronçonneuse, scie circulaire, une grosse scie circulaire, une raboteuse
1'07"10	Lola.P	<u>Si vous aviez besoin d'une machine, ce serait quoi ?</u>
	Babali :	Ca dépend des projets à venir et du potentiel sur investissement que l'outil va nous offrir. Si on utilise du bois local il serait idéal d'avoir une scie à ruban. Une machine 4 faces nous permettrait de gagner du temps. Surtout si on doit réaliser de nombreuses pièces identiques.
	Faya :	Normalement il y aurait 3 - 4 menuisiers charpentiers qui partiraient en métropole pour visiter des ateliers et les former. L'idée est apparue avec le lycée des métiers du bâtiment de Longoni. Des entreprises métropolitaines sont prêtes à accueillir des artisans comme Babali. Elles les aideraient sous forme de partenariats à acquérir ces machines ou à les mettre à disposition.
1'12"00	Lola.P	<u>Est-ce que vous pré-fabriquez des éléments dans votre atelier pour ensuite les acheminer sur le site par camion ?</u>
	Babali :	On réalise tout à l'atelier et ensuite, si c'est un grand volume, on loue un camion.
1'13"30	Lola.P	<u>Quand il y avait encore beaucoup de commandes de bâtiments en bois local, quelles étaient les commandes ?</u>
	Babali :	Principalement des maisons.
	Faya :	lorsque l'on est passé sur des constructions dites modernes, on est passé sur du bois importé

1'14"00	Lola.P	<u>Quels bois sont utilisés pour les commandes actuelles ?</u>
	Babali :	Pour les charpentes on utilise du sapin. Aujourd'hui je travaille pour les particuliers et la SIM.
1'14"40	Lola.P	<u>Quels sont les bois locaux utilisés pour les commandes actuelles ?</u>
	Babali :	On utilise plus les bois locaux, il n'y en a plus ou on y pas accès. Aujourd'hui la coupe des arbres est réglementée. De plus, il n'y a aucune commande publique qui favorise l'emploi du bois local. Les seuls usages sont issus des particuliers qui amènent leur propre bois. En général, le particulier a un arbre qui menace de tomber, il veut le couper et profiter pour en faire des planches. Il peut demander à la scierie de Coconi de le couper et au lieu de payer, il donne les planches. Avant il était possible de venir à la scierie et d'y acheter du bois.

FORMATION & TRANSMISSION

1'18"00	Lola.P	<u>Qui vous a appris le métier de charpentier menuisier ?</u>
	Babali :	Mon père était charpentier & bûcheron. Après le CM2 il n'y avait pas de place en 6ème. Il y avait un chantier à Chiconi qui cherchait de la main d'oeuvre. "Jean-Luc Lenard" m'a vu sur le chantier et m'a fait intégrer le CEFA à Kaweni où j'ai appris les bases de la menuiserie et de l'agencement. Puis j'ai suivi la formation en alternance CEFA/AMCM. J'ai fait 10 ans d'apprentissage au village où j'ai appris à réaliser des charpentes auprès des foundis.
	Faya :	Le foundi est à la fois menuisier et charpentier. Ils ont la connaissance des essences et de leur destination sous forme de produits de charpente et de menuiserie.
1'18"00	Lola.P	<u>aimerais-tu enseigner ?</u>

	Babali :	Je crois qu'aujourd'hui plus aucun jeune ne veut apprendre. Les jeunes ne viennent que par obligation des parents.
	Lola :	On aimerait organiser un workshop de préfiguration du LMB où seront invités les étudiants du lycée professionnel de Mayotte. Celui de Chirongui, où ils travaillent de bois et de Dzoumogné où ils travaillent la maçonnerie "terre". On s'imagine inviter des gens comme toi ou Bakoko pour réaliser des prototypes genre brises-soleil en mselani avec les étudiants. Leur expliquer pourquoi on utilise certains bois pour certains produits. Il pourrait y avoir un prototype en terre allégée, en bambou.
	Babali :	Les formations de ce type ça me dit. Là où je ne suis plus intéressé c'est lorsqu'un étudiant en Bac pro ou en BTS vient seulement pour un mois à l'atelier.
	Camille.A:	Le workshop que l'on propose dure une semaine. Les élèves réalisent des systèmes constructifs en ressources locales et tournent sur chaque atelier.
1'31"00	Babali :	Est-ce que je serais rémunéré pour cette formation ?
	Lola :	Il faut demander à Matthias Cambreling, la personne en charge du projet d'AMI et qui travail pour le bureau d'étude Gaujard Technologie Scop, le BE responsable des ouvrages bois sur le LMB de Longoni. L'objectif, c'est aussi de faire une inauguration, une fête pour inviter des entreprises, des administrations, et autres à se rencontrer pour qu'ils voient que l'on peut construire en matériaux locaux.
1'41"00	Babali :	<u>Est-ce que l'on va couper le bois en forêt et le transformer avec les étudiants ?</u>
	Lola.P:	Non tout le matériel sera prêt pour la semaine du workshop. On pourra utiliser les essences bois présentes sur le site pour faire des planches.
	Faya:	Par rapport à la formation dont on parle, on peut présenter aux jeunes quelle partie de la grume est adaptée pour réaliser des chevrons ou des planches. Ils faut enseigner cet aspect aux jeunes.
1'47"00	Lola.P:	<u>Pouvez-vous corriger, sur chantier, des détails de systèmes constructifs en ressources locales que l'on aurait réalisés ?</u>
	Babali :	Même si je n'ai jamais réalisé un système constructif, j'ai la capacité d'analyser un détail et de me repérer rapidement dans le projet pour proposer des corrections afin que le système constructif s'adapte aux réalités de la mise en oeuvre du bois local. Pour faire de la charpente il faut plus de main d'oeuvre et de matériel de sécurité. Faire de la charpente demande donc un investissement conséquent. Malheureusement l'accès aux lots charpentes des marchés publics n'est pas facile. 90% de mon chiffre d'affaire est réalisé avec la SIM mais comme cela ne paye pas très bien, il est difficile de pouvoir investir pour du matériel.

	Lola.P:	La plupart des marchés sont remportés par la SMAC. Ce qui manque pour les artisans locaux c'est que quelqu'un se spécialise sur la rédaction des dossiers de réponses aux marchés publics. Il faut aussi se structurer pour que le matériel, les moyens, la méthode et le prix répondent aux exigences du maître d'ouvrage. La SMAC réussit à être plus concurrentiel parce qu'il achète du bois moins cher. Maintenant la notation des marchés publics se fait aujourd'hui à 60% sur les propositions financières des entreprises et le reste des 40% sur la méthodologie présentée.
1'55"00	Camille AA:	<u>Est-ce que le développement des savoir-faire locaux, relatif à la mise en oeuvre en ressources locales dans les projets d'architecture, pourrait permettre aux artisans mahorais de mieux s'en sortir économiquement ?</u>
		Dans le domaine de la charpente les choses ont beaucoup évolué. Autrefois, la technique en bois local c'était "cheville/tenon/mortaise". Aujourd'hui, on ne travaille plus que sur des systèmes de moisage. Le bois rond n'est plus utilisé, les sections sont bien rectangles ou carrés. En menuiserie les choses n'ont pas trop changé.
1'57"00	Camille AA:	<u>Est-il rentable de construire en bois local ?</u>
		C'est moins cher de construire en bois importé, à moins que ton bois local t'appartienne. S'il est pris à la scierie le mètre linéaire est plus cher.

INTERVIEW D'ARTISANS MAHORAI EN VUE DE LA STRUCTURATION DE LA FILIÈRE BOIS-FIBRES MAHORAISE ET DU WORKSHOP DE PRÉFIGURATION DU LMB DE LONGONI

Rencontre avec Bacoco - Charpentier à Bandraboua - foundi ,
entreprise SARL HEB (Harouna Entreprise Batiment)
6 ouvriers

Interviewers : Lola Paprocki - Encore Heureux
Camille Abdourazak - Co-Architectes

Participants : Kira - CMA Mayotte -
Fayadhuiddine MAANLI - CMA Mayotte -

Durée de l'interview : 30min de préparation, 1h30 d'interview
Date d'enregistrement : Mercredi 10 Juillet

Objectifs de l'interview :

L'AMI est un projet de « recherche-action », sur le territoire mahorais. La méthode proposée par la Scop Gaujard Technologie consistera à répondre à la problématique suivante : Comment penser le développement de systèmes constructifs contemporains, à partir de pratiques constructives locales afin de générer une preuve par l'exemple des possibilités d'utilisation des ressources locales dans l'architecture contemporaine ?

RAPPORT, ESSENCES & USAGES		
Minutes	<u>Interviewe</u> l' Interviewé	ÉCHANGES
9"06	Lola	Peux-tu nous présenter ton métier et les matériaux avec lesquels tu travailles ?
	Bacoco	Je travaille exclusivement avec ce qu'il y a à Mayotte pour vivre, c'est-à-dire avec le pin sylvestre. Je ne fais que de la charpente ou de la couverture, ardoise, tuile, bardeau.
10:00	Lola	Avec quelles essences de bois fais-tu du bardeau ?
	Bacoco	On peut réaliser les bardeaux avec du pin sylvestre. Avant, on les faisait avec du cocotier ou du manguier.
10"20	Camille	Si l'on est sur un site où l'on doit couper du bois es-tu capable de le transformer en bardeau ?
	Bacoco	Je peux le faire mais cela me fera peur. Il y a des années, une personne est venue couper de nombreux arbres le long d'un cours d'eau sans se soucier de replanter. L'expérience que l'on en tire, c'est que l'eau ne coule plus à cet endroit...
11"13	Faya	Sur le site du futur lycée des métiers du bâtiment de Longoni nous allons devoir couper certains arbres. Serais-tu capable de gérer la coupe, le séchage, la transformation la mise en œuvre ?
14"23	Lola	Ce sont des arbres que l'on va devoir couper car des bâtiments vont être construits à cet endroit. On aimerait valoriser ces ressources pour les utiliser dans le LMB, sur des brises soleil, des plaquettes de main courante, des bardeaux de bois, des ventelles, des résilles, etc
	Bacoco	On peut réaliser les bardeaux en manguier. Pour la charpente, ce serait en badamier. On peut développer des produits jusqu'à 6 m de longueur en section 80x230. La durabilité du badamier se rapproche du sapin. Il faut juste pouvoir les traiter. On peut réaliser des poteaux, des arbalétriers, des pannes, des chevrons, etc.
18"13	Lola	Si l'on n'a pas assez de badamier pour la charpente, peut-on mixer cette essence avec d'autres essences ?
	Bacoco	On peut mixer avec du cocotier, mais il faut bien le choisir.
18"30	Lola	Comment choisit-on un cocotier ?
	Bacoco	On le voit. C'est un savoir.
18:45	Lola	Pour les liteaux, peut-on utiliser du cocotier ?

	Bacoco	Non ce n'est pas parfait, sur une couverture en bardeaux, qui peut parfois légèrement fuir, le cocotier n'est pas conseillé. Avec le cocotier ce qui est bien, c'est de réaliser des meubles. On peut faire un parquet mais il faut traiter et mettre en résine.
21"00	Camille	Peut-on utiliser les citronniers et les orangers présents sur la parcelle ?
	Bacoco	C'est trop petit
23"00	Camille	Où t'approvisionnerais-tu en bois locaux si tu en avais besoin ?
	Bacoco	Autrefois, le bois était employé pour réaliser des charpentes. Pour la charpente, on utilisait le Mselani, le Takamaka, le cœur du bois noir, le badamier, le jacquier, le barabahi et le cœur de l'arbre à pain. Seul le Mselani demande un traitement. Les autres essences sont tellement dures que les termites ne rentrent pas. Aujourd'hui, l'augmentation de la population fait qu'il est très compliqué de trouver du bois de qualité charpente. De nombreuses personnes vont en forêt pour couper les arbres pour le charbonnage sans faire aucune distinction.
	Lola	Il serait intéressant de constituer un herbier des essences locales, de leurs usages en construction et de leur caractéristique de durabilité, de résistance à l'humidité, etc.
	Faya	Les Malgaches utilisaient l'Ylang Ylang
	Kira	On le voit souvent comme un bois tordu et petit. En réalité, c'est un arbre très droit et de bonne qualité pour la construction. Cette perception locale, que l'on a de l'essence d'Ylang Ylang, est due à l'usage qui en était fait dans les exploitations de fleurs. On la faisait pousser de manière à ce qu'elle reste petite afin que l'on puisse faciliter la cueillette des fleurs près du sol.
	Faya	De plus, les branches d'Ylang Ylang ne rentrent pas profondément dans le cœur ce qui limite les nœuds.
	Bacoco	Aussi, on avait l'habitude d'utiliser l'Ylang Ylang avec le bois de Raphia. Aujourd'hui, ce serait des essences que l'on conseillerait pour des structures légères de "banga classique". Sur le LMB, on pourrait utiliser ces essences pour réaliser des systèmes de parement très esthétiques à placer à des endroits où il y a du monde. (exemple préfecture de Mayotte)
	Kira	On peut aussi utiliser du bois de Mbobo. Ca ressemble au bambou sauf que l'espace entre les nœuds est plein.
REVUE DE PLAN DES PROTOTYPES		
Menuiserie		
34"54	Lola	Treillis du faré d'accueil - Cocotier?
	Bacoco	Tous les bois cités en charpente peuvent être utilisés pour ce treillis.

		La proposition d'utiliser du cocotier à cet endroit pose problème. Le cocotier ne peut pas tenir de boulon. On s'en sert plus pour le mobilier. Même le manguier je ne le conseillerais pas pour le treillis. Le manguier, il faut l'utiliser juste pour les bardeaux.
36"00		Quadruple poteaux de structure du faré d'accueil
	Bacoco	J'utiliserais du bois dur sur toutes les pièces qui travaillent mécaniquement.
	Lola	Avec quels bois aimerais-tu travailler ?
	Bacoco	Le badamier et le Mselani. Au niveau des sections, les deux essences sont identiques. On peut trouver des sections de 90-80 pour des longueurs de 6m.
3"15	Lola	Pour les ventelles
	Bacoco	Le coeur de jacquier du fruit à pain ou du bois noir,
5"00	Lola	Pour la main courante
	Bacoco	Cocotier+résine, badamier, barabahi, manguier,
8"35	Camille	Lame fronton de l'Entrée
	Kira	Théoriquement, le raphia, mais cela prend du temps à pousser. Avant, on utilisait le raphia donc on le faisait pousser. Aujourd'hui, on le coupe pour favoriser d'autres cultures. Si on veut le préserver il faut réorganiser une politique de plantation.
13"10	Camille	Combien de temps de séchage faut-il pour toutes ces essences ?
	Bacoco	Pour le bardeau de manguier, hors période des pluies, il faut 1 mois. On le coupe, on le débite, on le fait sécher. La plupart du temps, on attend pas plus, en séchant, les bois auront un retrait de 5mm. Les bois exotiques ne bougent pas beaucoup car ils ne sont pas remplis d'eau. À part avec le cocotier.

EQUIPEMENT & MATÉRIEL		
17"30	Lola	Quels moyens de transport utiliseriez-vous pour transporter les bois de sites ?
	Bacoco	Le problème, c'est qu'aujourd'hui personne n'a vraiment les outils pour gérer la coupe. On ferait donc appel à quelqu'un qui débite le bois sur site à la tronçonneuse. Ensuite, on prend les bois sur l'épaule et on amène les bois à l'atelier en voiture. Pour les bardeaux, on couperait de grosses sections 20x20, 50x50 max.
19"36	Lola	Sur quel support peut-on fixer les bardeaux, sur de la tôle ou sur des liteaux directement ?
	Bacoco	Pour aller vite, on fixe les bardeaux sur la panne fixée sur l'arbalétrier. On peut aussi utiliser le produit de sisalation, pannes - sisalation - chevrons. On peut aussi utiliser la tôle ondulée ou profilée, chevron - tôle - panne - liteau - bardeaux.
22"00	Lola	De quels outils as-tu besoin pour réaliser la première transformation ?
	Bacoco	Je sais faire, mais je n'aime pas. Au village, il y a des personnes spécialisées. Ensuite, je peux m'adapter au produit que l'on me donne. Si j'ai un poteau rond de bara bahi je reste avec un poteau rond. Je ne le transforme pas en section carrée ou rectangulaire.
24"30	Lola	Quelles machines as-tu à l'atelier ?
	Bacoco	Radiale - rabot - scie à ruban - dégauchisseuse - toupie - mortaiseuse - calibre de ponçage pour 80 et 40 de haut. Ensuite sur chantier, tout ce dont j'ai besoin c'est de portatif.
26"20	Faya	N'aurais-tu pas besoin de machines plus sophistiquées ?
	Bacoco	Non, par exemple, je sais qu'il existe des "machines de fermette" mais ici on a pas besoin de ça, il n'y a pas la demande.
29"00	Camille	As-tu des préconisations à faire sur l'entretien des ouvrages du LMB ?
	Bacoco	Sur la charpente, je pense qu'il faut remettre un coup de serrage au niveau des liaisons panne - tôle. Le phénomène qui apparaît, même avec le sapin importé, c'est que le bois n'est pas parfaitement sec. Une fois mis en œuvre le bois sèche et la fixation panne - tôle nage. Le problème, c'est que si tu ne connais pas ce phénomène, tu optes pour la solution mastic sauf que ça ne résout jamais parfaitement le problème et l'eau continue de passer.
	Faya	Ce qui est important, c'est aussi la qualité des fixations. Aujourd'hui ce qui a changé c'est le passage aux fixations galvanisées et inox.
	Lola	Cet entretien pourrait faire parti d'un module de formation des lycéens.
		Oui ça pourrait rentrer dans un module "observation du bâtiment & révision"

FORMATION & TRANSMISSION		
4:00	Faya	Bacoco a été formé au CFA (Centre de Formation d'Apprentis) en tant qu'apprenti charpentier par le compagnon charpentier Pierre Rey-Millet dans l'entreprise AMCM (Atelier Mahorais de Charpente et de Menuiserie). L'AMCM a fermé en 2004. C'était une entreprise émanant de la APFPC (Association pour la Formation Professionnelle Continue) et de la SIM C'est à partir de la APFPC que l'on a pu former des jeunes sur l'île, en plus, à la fin il y avait une embauche. A cette époque il faut imaginer que tous les jeunes partaient sur l'île de la Réunion.
6"46	Camille	Pourquoi cette formation APFPC a disparu ?
	Faya	Avant l'accès au collège était limité. On allait jusqu'au CM2. Ensuite, les enfants allaient soit au champ, soit en CFA. À un certain moment il y a eu beaucoup de monde, le CFA a donc dû changer de statut pour passer en formation CETAM (Centre d'études ou d'Enseignement Technique adapté à Mayotte) puis CEFA.
	Faya	Le CFPC était à la base une formation compagnonnique. Les CETAM (Centre d'Études Technologiques d'études Adapté de Mayotte). C'était une réponse à l'urgence du besoin. On est passé progressivement d'une formation compagnonnique à une formation dispensée par des fonctionnaires de l'état.
11"00	Camille	Cette transition (APFPC - CETAM CEFA) a t-elle modifié la qualité de la transmission ?
	Faya	Oui, on a perdu l'esprit du compagnonnage, c'est-à-dire que l'on a perdu deux choses, la formation ouvrière et le devoir de transmission. Cet aspect est très important car il permettait aux professionnels de faire la part des choses entre, la concurrence de leurs entreprises respectives et le devoir d'échanger, ensemble, pour assurer la transmission du savoir.
12"30	Camille	Pourrais-tu réaliser l'un des prototypes de systèmes constructifs que l'on t'a présenté dans le cadre d'un atelier avec des étudiants ?
	Bacoco	Oui, un prototype de charpente.
	Camille	As-tu l'habitude de travailler avec des étudiants ?
		Oui avec des stagiaires.
6"15	Lola	Combien y a t-il d'ouvriers chez HEB?
	Bacoco	Il y a 6 ouvriers dans la SARL HEB. La plupart du temps, les jeunes que l'on forme finissent par partir en métropole.
	Lola	Penses-tu que les projets qui sont en construction à Mayotte pourraient faire-vivre

		beaucoup de personnes ?
	Bacoco	Vu les nouvelles technologies de charpentes mobilisées sur ces projets il est compliqué de pouvoir répondre aux appels d’offres. De plus, la connaissance de la construction bois sur l’île se perd.
	Lola	Sais-tu construire en bambou ?
	Bacoco	Je ne sais pas faire. Je sais qu’avec de bons bambous, bien sélectionnés les ouvrages peuvent durer plusieurs années.
	Faya	Il y a plein d’exemples d’habitations entièrement réalisées en structure bambou+crépis ou torchis. Ces habitations peuvent durer 50 ans!

Gaujardtechnologie scop

Bureau d'études structure bois et enveloppe en matériaux biosourcés
Matthias Cambreling - Xavier Soulier - Eric Bellais - Emmanuel Desdoigts

Préconisation des partenaires de l'AMI sur la base des propositions présentées dans le document « PRÉPARATION DU COMITÉ DE PILOTAGE DE L'AMI » Du 30 Avril 2020

Comité de pilotage du 2 juin 2020

Intervenants :

DAAF, Daniel Lesur ;
DRTM, Saitu Said & Cannelle Philipps ;
ONF, Jeannette Lartigue ;
Lavanga International consultants, Eric Bellais (représentant de BAM) ;
Eco Études, Luc Floissac ;
Radis, Emmanuel Desdoigts ;
Atelier Ya Hazi (Permanence architecturale du LMB de Longoni),
Camille Abdourazak-Augustin & Lola Paprocki ;
Gaujard Technologie Scop, Xavier Soulier & Matthias Cambreling

Durée du comité de pilotage : 1h

- 1/ Présentation du dossier "2020-05-14_Organisation du comité de pilotage" 10 min
- 2/ Présentation des besoins pour les étapes suivantes 40 min
- 3/ Réflexions autour des possibilités de financement 10 min
- 4/Analyse critique des partenaires absents au comité de pilotage

Gaujardtechnologie scop

Bureau d'études structure bois et enveloppe en matériaux biosourcés

Matthias Cambreling - Xavier Soulier - Eric Bellais - Emmanuel Desdoigts

1/Présentation du dossier "2020-05-14 Organisation du comité de pilotage"

Accès à la dernière version du document "Organisation du comité de pilotage" [ici](#).

Rappel des critères d'évaluation des études proposées :

- Critère territorial

En quoi le développement d'une filière bois-fibres, soutenable et solidaire, dans le sud-ouest de l'océan Indien peut prendre part aux stratégies visant à résoudre les enjeux divers du territoire mahorais ?

- Ambitieux

Identifier les ressources bois-fibres locales utilisables en construction et révéler les freins présents sur l'ensemble des maillons, empêchant le développement d'une filière.

- Collectif

Représenter l'ensemble des acteurs "amont-aval" de la filière bois-fibres du sud-ouest de l'océan Indien

2/Présentation des besoins pour les étapes suivantes. échange avec les intervenants

Représentant du service	Préconisations <u>AGROFORESTERIE</u>
DAAF Daniel Lesure	<u>Méthodologie du projet d'AMI:</u> Les articulations présentées dans le document sont ambitieuses. Il existe des inconnus à Mayotte en matière de connaissances fondamentales. Les recherches bibliographiques, et les échanges, autour de comités de pilotage, sont importants pour récupérer les remarques, les commentaires et les réserves de chaque intervenant vis-à-vis des propositions réalisées.
GTS Matthias Cambreling	Rappel de l'accès aux documents sur le DRIVE ici . Ne pas hésiter à envoyer une demande d'accès aux documents.
DRTM Saitu Said	Il faut que l'on arrive à une définition commune de "l'agroforesterie". Les études doivent aborder un aspect technico-économique afin de pouvoir présenter aux agriculteurs des modèles de production agroforestière viables permettant de vivre de l'activité.
Radis Emmanuel Desdoigts	Les pratiques agroforestières sont tellement variées qu'il faut rester modeste dans la rédaction d'un projet ambitieux. De nombreuses études ont déjà été réalisées à Mayotte. Les études que nous avons rédigées ont pour objectif de créer de la connaissance permettant de présenter quelque chose de vendeur pour les agriculteurs de Mayotte sur cet aspect technico-économique.
DRTM Saitu Said	Le CD développe un projet de 10 hectares de parcelles où des données pourraient être récoltées. Un exemple de complémentarité serait l'avocatier/le fenouil/le gingembre. Les fonds doivent être votés sous peu au CD.

Gaujardtechnologie scop

Bureau d'études structure bois et enveloppe en matériaux biosourcés

Matthias Cambreling - Xavier Soulier - Eric Bellais - Emmanuel Desdoigts

ONF Mayotte Jeanette Lartigue	L'agroforesterie mahoraise n'est pas comme l'agroforesterie que nous connaissons en métropole, c'est-à-dire, composée d'un alignement d'arbres. La desserte à Mayotte est aussi une question qui interroge la possibilité de sortir une ressource bois techniquement et économiquement viable. Il faut étudier les possibilités de valorisation et de maintien des arbres dans les territoires agricoles. Le maintien du couvert végétal est primordial pour conserver la qualité des eaux et éviter l'érosion.
BAM! Eric Bellais	Projet d'agroforesterie réalisé avec le CD sur une parcelle de 100 hectares dont l'objectif est d'assurer la sauvegarde du couvert végétal.
GTS Matthias Cambreling	Référence aux propos de Sylvain Léonard (Directeur ONF Réunion et Mayotte): les systèmes agroforestiers doivent être développés sur les parcelles agricoles et non, à l'endroit du couvert forestier. Dans le deuxième cas, cela repousserait le front forestier.
DRTM Saitu Said	Il ne faut pas exclure la possibilité de faire de la production en forêt. L'ONF Réunion fait de la production de vanille en forêt.
GTS Matthias Cambreling	Sur l'aspect technico-économique l'étude menée par Emmanuel et Luc consiste à "évaluer les capacités du territoire à substituer ses besoins d'importation par des produits locaux issus de l'agroforesterie".
Eco Étude Luc Floissac	Cette étude se base sur un raisonnement de coproduction alimentaire (prioritaire) + production de bois (secondaire). Ce travail s'accompagne d'une évaluation des impacts / bénéfices économiques et environnementaux de produits agricoles et forestiers importés / locaux.
Représentant du service	Préconisations <u>BAMBOU</u>
GTS Matthias Cambreling	Les études bambous se composent de trois cycles et doivent aboutir à la création d'une coopérative et d'une plateforme de matériaux biosourcés. le premier cycle consiste à réaliser une étude de gisement, une étude de caractérisation des variétés présentes, une étude des réglementations et leur évolution. Suite aux résultats du cycle 1 des propositions d'usages seront réalisées pour le cycle 2.
DRTM Saitu Said	Ne pas oublier l'artisanat bambou, mobilier et instrument, piège à poissons, menuiserie.
BAM! Eric Bellais	L'association BAM a participé à la réalisation d'un inventaire de tous les produits issus du bambou, artisanat, menuiserie, BTP.
DAAF Daniel Lesur	Le développement de projets de mobilisation des ressources biosourcées et leur valorisation ont plusieurs fois été tentés à Mayotte, sans résultat car pas pensé en amont avec l'ensemble des acteurs.
ONF Mayotte Jeanette Lartigue	RAS sur le bambou. Le contact doit être fait avec Miguel Lamalfa Diaz sur l'aspect invasif du bambou.
DRTM Saitu Said	Si les études du premier cycle sont probantes les gisements existants suffiront-ils ou doit-on en faire davantage?
BAM! Eric Bellais	À voir avec la DEAL, les études du cycle 1 permettront d'estimer les capacités et les modalités d'exploitation des chaumes avant toute autre création de gisements.
DRTM Cannelle Phillipps	RAS sur le bambou
DEAL Miguel Lamalfa Diaz	Pour mémoire, il n'y a pas qu'une seule espèce de bambou. Les statuts et risques d'invasion des milieux naturels ne sont pas les mêmes en fonction de l'espèce: - Le bambou le plus commun (<i>Bambusa vulgaris</i>) est "interdit" par arrêté ministériel, donc il n'y a pas lieu d'envisager de nouvelles plantations; il est considéré envahissant à Mayotte suite à un

Gaujardtechnologie scop

Bureau d'études structure bois et enveloppe en matériaux biosourcés

Matthias Cambreling - Xavier Soulier - Eric Bellais - Emmanuel Desdoigts

Mail du 26/05/2020	atelier qui s'est tenu en 2016 et qui a réuni des nombreuses personnalités référentes en matière de connaissance des milieux naturels de l'Océan Indien ainsi que les autorités locales, - Le bambou géant (<i>Dendrocalamus giganteus</i>) n'est pas envahissant, c'est l'espèce qu'il convient à mon sens de préconiser pour un développement de son exploitation. - Concernant les autres espèces de bambou dont l'introduction semble envisagée (<i>Guadua angustifolia</i> et <i>Dendrocalamus asper.</i>): rien n'interdit leur introduction sauf en milieu naturel (arrêté ministériel). Je ne sais pas si en fonction de l'envergure du projet il faille une autorisation environnementale; toutefois il paraît primordial, par principe de précaution, de s'abstenir de toute nouvelle introduction d'espèces.
GTS Matthias Cambreling	<u>Conclusion:</u> La prochaine étape va consister: - à ajuster les études en fonction des remarques qui ont été faites; - à poser les hypothèses de subventionnement.

SYNTHÈSE DES ÉCHANGES CONCERNANT LES ÉTUDES PRÉSENTÉES

A/ Rédiger une définition de ce qu'est l'agroforesterie faisant consensus au sein de l'équipe de partenaires.

La définition à laquelle nous nous référerons est édictée par l'arrêté préfectoral n°2015-59/DAAF-SDTR

B/ Affirmer l'aspect technico-économique des études agroforestières présentées.

Plusieurs questions ont été posées sur l'aspect technico-économique de la création d'une filière bois-fibres, issue de l'agroforesterie à Mayotte. Certaines remarques se sont intéressées :

- à la finalité de l'étude, dans sa capacité à fournir des modèles de production agroforestier, économiquement viables;
- à la viabilité technico-économique de certains maillons comme celui de l'extraction et du transport de la ressource bois-fibre mahoraise.

RAPPEL : Les études se construisent sur trois cycles consécutifs. Chaque étude doit, pas à pas, renforcer un maillon de la filière :

- connaissance sur les bioressources alimentaires et non alimentaires ;
- connaissance des milieux où ces bioressources sont produites ;
- connaissance des savoirs-faire et des équipements (extraction, transport, transformation, mise en oeuvre) ;
- développement du tissu économique (par la formation et le développement d'entreprises) ;
- développement de programmes architecturaux d'avenir employant ces ressources bois-fibres.

La finalité de ces études est d'identifier les synergies entre productions agroforestières alimentaires et non-alimentaires et d'accompagner la création de modèles technico-économiques crédibles pour les acteurs des filières concernées (alimentation, bois-fibres-construction).

Les propositions d'études ont été réalisées sur la base d'un recueil bibliographique, fourni par l'ensemble des partenaires et accessible sur le drive [ici](#). Dans ce cadre, L'ONF nous a fourni un mémoire de fin d'études, réalisé par Samuel Mitais en 2019, accompagné par l'EPNEFPA de Mayotte (lycée agricole de Coconi). Cette étude, exhaustive et de qualité, a été réalisée dans le cadre du projet "TransAgri Dom", lauréat d'un appel à projet initié par le Réseau Rural Français, et mis en place pour une durée de 3 ans. Ce projet, porté par le CIRAD, vise à "accentuer la synergie entre les territoires et les RITA pour assurer la transition agroécologique dans les outre-mers" (p.20).

Gaujardtechnologie scop

Bureau d'études structure bois et enveloppe en matériaux biosourcés

Matthias Cambreling - Xavier Soulier - Eric Bellais - Emmanuel Desdoigts

Le rapport développe une étude de cas, en bordure de la forêt départementale de Hachiroungou et Dziani Bolé dans la commune de M'tsamboro.

L'étude développe un inventaire des différents systèmes de cultures arborés présents sur les différentes parcelles du territoire d'étude. La recherche réalise aussi un inventaire des ressources vivrières et cite à deux reprises des usages ancestraux et actuels de la ressource bois dans la construction. On peut citer :

- l'utilisation du kapokier, du takamaka ou du badamier "jadis utilisés mais qui n'ont plus de valeur aujourd'hui puisque le bois d'oeuvre ou le kapok n'en ont plus" (p35)
- l'utilisation du bois de l'avocat marron utilisé comme bois d'oeuvre (p77)

Sur la question des perspectives, le rapport met en évidence l'importance du développement des filières, mais dans une perspective uniquement alimentaire..

Nous nous plaçons dans la continuité de ce travail. Notre objectif est de mettre l'accent sur les besoins de développement relatifs à la création d'une filière bois-fibres construction, issue de l'agroforesterie. Les études cherchent aussi à évaluer les gains de productivité alimentaire, rendus possibles par complémentarité avec des ressources agroforestières non alimentaires, orientées "bois-fibres construction".

Pour autant, il nous semble important de préciser de quelles ressources bois-fibres, exploitables nous parlons. Nous avons entendu l'analyse de l'ONF sur l'aspect de la viabilité technico-économique de l'extraction des ressources et de leur transport. En effet, au regard de la "topographie chahutée" et du taux de déforestation présent à Mayotte, il s'agira surtout de s'intéresser aux ressources fibres et fagots mobilisables pour la construction. L'exploitation de bois d'oeuvre en agroforesterie ne sera pas fermée mais se trouve à la marge des possibilités d'extraction au vu de l'accessibilité des parcelles agroforestières. **Nous attirons donc l'attention de l'ensemble des partenaires sur les potentialités d'usage des ressources fibres et fagots en construction.** En effet, elles sont à percevoir comme des ressources d'avenir à fort potentiel. Plus particulièrement leur emploi sous différentes formes, systèmes constructifs en terre allégée (mur porteur, non porteur, plancher), panneau d'isolation et bien d'autres débouchés, pouvant trouver leur place au sein d'architectures et d'aménagements d'avenir. Je vous mets le lien google drive pour accéder aux documents relatifs à la

construction en terre allégée et à son guide de bonnes pratiques [ici](#).

Face à des matériaux perçus comme "modernes", ces filières sont porteuses de développement économique endogène, porteur d'emplois. Les études que nous proposons de réaliser permettront d'évaluer :

- les possibilités d'usages des ressources fibres-fagot,
- les pratiques agroforestières favorisant leur développement tout en maximisant le développement de productions alimentaires ;
- les modalités techniques d'extraction, de stockage, de transport et de transformation, tout en participant à la viabilisation économique des pratiques de l'agroforesterie.

C/ Définir le terrain d'études et d'expérimentation agroforestier.

Le CD travaille actuellement sur un projet de développement de parcelles agroforestières. Peut-on employer ce site pour nos recherches?

D/ Présenter les études bambou à la DEAL pour s'assurer de leur compréhension du projet et poser des questions sur les possibilités d'exploitation et de plantation.

Exemple de questions :

Gaujardtechnologie scop

Bureau d'études structure bois et enveloppe en matériaux biosourcés

Matthias Cambreling - Xavier Soulier - Eric Bellais - Emmanuel Desdoigts

Si les études du premier cycle sont probantes, les gisements existants suffisent-ils ou doit-on en faire davantage?

Peut-on faire passer en transition des parcelles de vulgaires en gigantesques? Quel acteur a la compétence de suivre cette transition?

E/Le développement de projets de mobilisation des ressources biosourcés et leur valorisation ont plusieurs fois été tentés à Mayotte, sans résultat car pas pensé en amont avec l'ensemble des acteurs.

Est-il possible d'avoir accès à ces documents?

4/ Réflexions autour des possibilités de financement

Représentant du service	Préconisations FINANCEMENT
BAM! Eric Bellais	Peut-on intégrer les études bambou et agroforesterie sur les fonds européens? Les fonds RITA peuvent-ils être mobilisés? Comment allons-nous assurer une coordination générale entre les deux projets bambou et agroforesterie suite à l'AMI? Il serait bien que GTS puisse continuer à coordonner les études.
DAAF Daniel Lesur	Nous arrivons à la fin de la programmation actuelle, nous gérons les reliquats des sommes ventilées entre les différentes mesures du PDRM (fond FEADER).
DRTM Saitu Said	Le CD peut être saisi pour financer les études sur ses fonds propres.
GTS Matthias Cambreling	Les projets que nous proposons sont basés sur 3 cycles consécutifs. les financements au FEADER des cycles 2 et 3 pourront être anticipés.
Radis Emmanuel Desdoigts	L'utilisation des reliquats peut être approfondie. Les prochaines programmations seront de 2021 à 2027 et les fonds ne seront sans doute mobilisables qu'à partir de 2022.
DAAF Daniel Lesur	Les lignes sont consommées presque en totalité. On ne peut pas donner de garanties sur une étude programmée actuellement. De plus, attention, les délais pour une validation sont longs.
BAM! Eric Bellais	On ne doit pas louper le coche sur la programmation 2021-2027 vis-à-vis de notre inscription.
DAAF Daniel Lesur	Sur quel volet financier
Radis Emmanuel Desdoigts	Emmanuel a le contact d'une animatrice d'INTERREG pouvant nous renseigner sur les possibilités de financement.

E/ Imaginer les différentes possibilités

Suite à ces échanges je pose l'hypothèse d'imaginer les sources de financement en deux phases :

- Une première source de financement lié au premier cycle des études. L'origine pourrait venir du CD et de l'ADEME ;
- Une deuxième source de financement, liée aux deuxième et troisième cycles sur la base d'un financement croisé entre financements européens, le CD et l'ADEME. Les deuxième et troisième cycles sont en effet marqués par le développement de thématiques diverses, formations, équipements, pratiques agricoles, etc. Les PO du CD sont en cours de rédaction pour la phase 2021-2027. Le Feader (fonds européen agricole pour le développement rural), le feder (Fonds européen de développement régional) et le FSE (Fonds social européen) permettrait de cibler chacune des thématiques.

Rencontre du CIRBAT dans le cadre du projet du LMB et de l'AMI

Visioconférence du 30 juin 2020

Intervenants :

Alcay Mourouvaye, Secrétaire général adjoint de la CMA et Directeur du CIRBAT

Frédéric Chanfin, LVM Responsable vieillissement des matériaux

Jany-Damien Cardia, ORLAT Observatoire Régional de Lutte Anti-Termite

Florent Chopinet, ORLAT Observatoire Régional de Lutte Anti-Termite

Marc Serieis, Albert & Co, Coordinateur technique général du LMB

Xavier Soulier, Ingénieur structure chez Gaujard technologie Scop

Matthias Cambreling, Responsable du projet d'AMI chez Gaujard technologie Scop

Durée de la visio : 2h

1/ Présentation du Cirbat 20 min

2/ Présentation de l'AMI Axe 1, 40 min

3/ Présentation de l'AMI Axe 2, 20 min

4/ Echange sur les possibilités de partenariat CIRBAT - Workshop conception réalisation 40 min

1/ Présentation des intervenants 20 min

Le cirbat (Centre d'Innovation et de Recherche pour le Bâti Tropical) est une émanation de la CMA île de La Réunion. Lien internet [ici](#).

“Le CIRBAT a pour objectif de mettre à disposition des acteurs de la construction une offre cohérente et pertinente en termes d'étude technique, de diffusion des connaissances, de formations techniques et d'accompagnement à l'innovation. “Les actions développées par le CIRBAT consistent à adapter les matériaux de construction et leur mise en œuvre, ainsi que les normes encadrant la filière bâtiment aux contraintes tropicales afin de permettre aux entreprises artisanales de disposer localement de ressources matérielles et humaines nécessaires à l'innovation de leurs techniques et de leurs produits dans une démarche intégrée de développement durable”.

Il existe trois laboratoires :

- LEM, le Laboratoire d'Essais de Menuiseries ;
- LMV, laboratoire de Vieillissement des Matériaux ;
- L'ORLAT, essais termites.

Gaujardtechnologie scop

Bureau d'études structure bois et enveloppe en matériaux biosourcés

Matthias Cambreling - Xavier Soulier

2/ Présentation de l'AMI Axe 1

Rappel de la méthode [ici](#).

"2020-05-14_Organisation du comité de pilotage" p 14 à 20

Nous en sommes entre la phase "Premières esquisses de systèmes constructifs" et "Croisement entre concepteurs, experts et directeurs techniques du LMB".

3/ Présentation de l'AMI Axe 2

Rappel de la méthode [ici](#).

"2020-05-14_Organisation du comité de pilotage" p 22 à 40

Nous en sommes entre la phase "Rééquilibrage des propositions réalisées et échange avec les acteurs locaux" et "lancement des études d'ingénierie du cycle 1, bambou et agroforesterie".

4/ Échange sur les possibilités de partenariat CIRBAT - Workshop conception réalisation

Le CIRBAT a une expérience acquise en matière de structuration des filières en matériaux biosourcés, et de partage de la connaissance. Ils ont la volonté de "faire avec". Exemple, **ils ont la volonté de signer une convention de partenariat avec la CMA de Mayotte.**

Rappel : L'objectif de l'AMI est de révéler les freins au développement des filières bois-fibres. La conception et la réalisation de prototypes de systèmes constructifs innovants doivent permettre de révéler ces freins. Le projet d'AMI fournira au CIRBAT les pièces graphiques et écrites des systèmes constructifs. Cette démarche doit permettre au CIRBAT de mobiliser la compétence de ces laboratoires.

De plus, **une réflexion dérogatoire pourrait être menée pour lever les freins à la mise en oeuvre des ressources locales sur le LMB.** Exemple marquage "CE" du Cryptoméria.

Rencontre du CBNM et de la DEAL dans le cadre du projet du LMB et de l'AMI

Visioconférence du 16 juillet 2020

Intervenants :

Dominique Oudin, **CBNM** Conservatoire Botanique National Mascarin - Mayotte

Miguel Lamalfa-Diaz, **DEAL de Mayotte** Chargé de mission faune - flore, Unité Biodiversité SEPR

Lola Paprocki, **Permanence: Lycée des métiers du bâtiment** - Atelier Ya Hazi • Longoni

Camille Abdourazak, **Permanence: Lycée des métiers du bâtiment** - Atelier Ya Hazi • Longoni

Eric Bellais, **Lavanga Consultants**

Matthias Cambreling, **Gaujard technologie Scop** Responsable du projet d'AMI

Durée de la visio : 1h30

Résumé :

Nous avons pris contact avec le CBNM et la DEAL au sujet du développement de la filière bambou à Mayotte. Le premier contact que nous avons établi visait à définir les possibilités de développement de deux études :

- le cadre normatif, relatif aux dispositions botaniques, permettant de faire passer des parcelles de vulgaris en dendrocalamus giganteus ;
- le cadre normatif, relatif aux dispositions botaniques permettant l'introduction à Mayotte de nouvelles variétés de bambou et leur accessibilité (*Guadua angustifolia* et *Dendrocalamus asper*).

Pour rappel, ces échanges doivent permettre d'engager un mouvement de convergence entre l'amont et l'aval de la filière. L'objectif est de nous permettre de découvrir le champ lexical de l'autre, non pas pour remplacer l'expert, mais afin de saisir les enjeux auxquels il doit répondre.

Lors de cette visioconférence, ce mouvement de convergence s'est opéré par le croisement de thématiques productives et de thématiques vernaculaires mahoraises ;

- les besoins de l'île en éco-matériaux ;
- les risques d'intégration de nouvelles espèces ;
- les possibilités de développement d'études visant à définir le gisement potentiel de bambou sur l'île.

Les dangers relatifs à l'intégration de nouvelles variétés

L'intégration de nouvelles variétés de bambous (*Guadua angustifolia* et *Dendrocalamus asper*) pose de nombreuses problématiques environnementales pour Mayotte. Il faut noter que cette démarche ne correspond pas à l'esprit des services de l'état dont les missions consistent à développer des stratégies de restauration écologique. De plus, cette démarche nécessite une **“autorisation environnementale”** d'intégration de nouvelles espèces. Ces démarches sont lourdes à justifier et vont à l'encontre des ORF.

Favoriser les actions connexes

Au contraire, la démarche doit s'orienter vers des stratégies visant à contenir le bambou vulgaris par le biais **“d'actions connexes”**. Par exemple, la taille des chaumes pour une utilisation dans la construction peut participer à cette stratégie visant à remplacer ou contenir le vulgaris. Ce projet de valorisation représente une stratégie efficace de restauration environnementale, favorable à la préservation des milieux naturels et au développement économique endogène de l'île. C'est un exemple de mouvement de convergence amont-aval.

Loin d'être négligeable pour la construction, malgré ces caractéristiques de durabilité, le bambou vulgaris fait partie de l'architecture vernaculaire mahoraise (mur à ossature bambou + terre allégée). Cette culture constructive est aujourd'hui négligée et considérée comme pauvre. Il existe de nombreux exemples de réinterprétations contemporaines de systèmes constructifs ancestraux participant à une modification des perceptions sur la qualité d'un matériau. Le carnet de prototypes AMI présente quelques exemples. De plus les interviews que nous avons réalisées avec l'atelier YA'HAZI met en évidence le lien qui existe en **“culture constructive”** et **“soin apporté aux milieux naturels”**. En effet, le besoin en ressource bambou pour la construction de murs à ossatures bambou favorise l'oxygénation des chaumes contenant le phénomène de racines traçantes favorisé par l'asphyxie des touffes non taillées.

Cycle 1 - Hypothèse des croisements de données

le bambou dendrocalamus giganteus est considéré comme non-envahissant. Le bambou géant pourrait remplacer le bambou vulgaris, participer à des stratégies de phytoépuration ou de maintien de la ripisylve.

La définition des études successives, cycle 1, 2, 3 doit permettre de définir, à terme, un **“plan de gestion”**. La stratégie d'études par **“cycles”** doit nous permettre d'appréhender le développement de filière de manière plus sereine et concertée.

En effet, la qualité des cycles est de favoriser les synergies amont-aval. Par exemple, la définition d'un plan de gestion, en même temps que la réalisation d'études complémentaires propres à l'aval, favorise les mouvements de convergence.

Pour le cycle 1, la stratégie définie lors de la visioconférence est de réaliser une étude cartographique croisant :

- l'existant - le foncier, la topographie, la proximité des bambousaies aux réseaux viaires, etc ;
- les dynamiques en cours - restaurations écologiques, mise en place de la réserve naturelle Nationale (RNN) des forêts de Mayotte, etc.

L'hypothèse développée est de faire appel :

- aux compétences du CIRAD pour réaliser cette étude de croisement de données grâce aux données de l'observatoire cartographique de Mayotte ;
- à l'ONF et à la DAAF pour interpréter ces données ;
- à un comité de pilotage regroupant la DAAF, l'ONF, LE CBNM, la DRTM, le SRF et l'EPFAM (des représentants de l'aval??).

L'étape suivante serait de rencontrer la DRTM et le SRF afin de pouvoir échanger à propos de cette hypothèse et l'affiner.

Mr Oudin voudrait être tenu au courant des résultats de l'étude agroforestière.

Gaujardtechnologie scop

Bureau d'études structure bois et enveloppe en matériaux biosourcés

Matthias Cambreling - Xavier Soulier - Eric Bellais - Emmanuel Desdoigts

Suivi de l'AMI Réunion CD976 - LMB - AMI

AXE 1 Conception de systèmes constructifs innovants &

AXE 2 Planification post-AMI

Visio du 23 juillet 2020

Intervenants :

Lola Paprocki, Permanence: Lycée des métiers du bâtiment - Atelier Ya Hazi • Longoni

Camille Abdourazak, Permanence: Lycée des métiers du bâtiment - Atelier Ya Hazi • Longoni

Cannelle Philipps, Cheffe du Service des ressources forestières, DRTM, CD976

MOGNE-MALI Mohamed, Responsable "Agroforesterie et Biodiversité", DRTM, CD976

Matthias Cambreling, Responsable du projet d'AMI chez Gaujard technologie Scop

Durée de la visioconférence : 1h30

Gaujardtechnologie scop

Bureau d'études structure bois et enveloppe en matériaux biosourcés

Matthias Cambreling - Xavier Soulier - Eric Bellais - Emmanuel Desdoigts

Représentant du service	Interviews Charpentiers
Cannelle Phillipps	Les interviews et les fiches intégrant la localisation de charpentiers et de leurs pratiques offrent des informations précieuses. Il y a des points d'attentions sur les travaux de promotion de l'utilisation des ressources bois mahoraises en construction. Il serait nécessaire d'intégrer une note sur le code forestier. Il serait aussi intéressant de signifier les essences endémiques et exotiques. Comptez-vous intégrer à ces fiches une traduction calligraphie arabe et shimaoré ?
Lola Paprocki	L'atelier Ya'HAZI fournit les informations et les met à disposition d'organismes désirant faire la promotion de la filière auprès des populations de langue arabe et Shimaoré.
	Ressources bois de la parcelle du LMB
Matthias Cambreling	Présentation du dossier 2020-07-15_Plan de repérage des arbres à valoriser LMB_AMI
Lola Paprocki	Ajouter les Cocotiers sur le plan.
Cannelle Phillipps	Le SRF peut transmettre de la documentation relative à la flore mahoraise et à leurs diverses utilisations. Quelles essences sont prévues pour la stratégie de revégétalisation des paysagistes.
Lola Paprocki	Uniquement des espèces endémiques.
MOGNE-MALI Mohamed	Il est très structurant de pouvoir montrer aux étudiants des systèmes constructifs réalisés en ressources locales et juste à côté planter la même ressource, mais sur pied. Cela permet de montrer aux étudiants l'importance de préserver les ressources bois et de développer des plans de gestions.
Cannelle Phillipps	Pour tout ce qui sera de la coupe et de la 1er transformation le CD976 pourra apporter un soutien technique en fonction de l'avancée du projet d'équipement du pôle bois de Coconi.
	Axe 2 Agroforesterie
MOGNE-MALI Mohamed	Les études agroforestières pourraient être réalisées sur le terrain agricole de Voundze. Ce site est mis à disposition par le CD976 en vue D'UNE AGRICULTURE PAYSANNE AGROFORESTIÈRE ET RAISONNÉE. Ce site se trouve dans la Commune de Dembéli, dans le village d'Hajangoua.
Cannelle Phillipps	Quel degré de précision, l'étude de substitution aux produits d'importation, va t-elle prendre en compte ? En effet le degré de précision des numéros de douane indiquent la qualité du produit importé, brut, traité, l'essence, etc. Plus il y a de chiffre plus c'est précis. L'étude va t-elle souligner le rapport entre, qualité des matériaux/octroi de mer ?
	Ressources complémentaires
MOGNE-MALI Mohamed	De nombreux arbres situés en bord de route sont dangereux et pourraient être employés pour développer des systèmes constructifs pour le LMB. Il faudrait se rapprocher de la DEAL pour connaître les possibilités d'accès à la ressource.
Lola Paprocki	C'est quelque chose que l'on peut voir avec la maîtrise d'ouvrage du LMB.
	Bambou

Gaujardtechnologie scop

Bureau d'études structure bois et enveloppe en matériaux biosourcés

Matthias Cambreling - Xavier Soulier - Eric Bellais - Emmanuel Desdoigts

MOGNE-MALI Mohamed	Dans les années 70-80 il était interdit de couper du bambou. Aujourd'hui, le bambou est considéré comme une espèce exotique invasive que l'on peut couper. Historiquement, c'est pourtant une ressource employée pour les Banga, les échafaudages. Le développement de systèmes constructifs dans l'architecture contemporaine doit permettre d'inciter la population à réemployer le bambou dans la construction privé. Il est important de rentrer en contact avec les associations villageoises. Elles sont associées à la FMAE Fédération Mahoraise des associations environnementales. Elles participent par exemple a des coupes de bambous dans le cadre de nettoyages de rivières.
-----------------------	---

Gaujardtechnologie scop

Bureau d'études structure bois et enveloppe en matériaux biosourcés
Matthias Cambreling - Xavier Soulier - Eric Bellais - Emmanuel Desdoigts

Réunion Systèmes constructifs CIRBAT-LMB Ajustement des systèmes constructifs AMI

Visio du 23 juillet 2020

Intervenants :

Frédéric Chanfin, LVM Responsable vieillissement des matériaux

Nicolas Peyrebonne, Gérant de l'agence Co-Architectes, associée au LMB de Longoni

Marc Serieis, Albert & Co, Coordinateur technique général du LMB

Xavier Soulier, Ingénieur structure chez Gaujard technologie Scop

Matthias Cambreling, Responsable du projet d'AMI chez Gaujard technologie Scop

Durée de la visioconférence : 2h30

1/ Revue des prototypes AMI sur la base du dossier "2020-07-03_Cahier des prototypes en matériaux locaux bois-fibres et autres"

Rappel : L'objectif est de concevoir des systèmes constructifs en ressources locales bois-fibre-terre, mahoraises et réunionnaises afin de révéler les freins à la structuration de filières bois-fibres. Ces prototypes doivent incarner une "preuve par l'exemple" des synergies pouvant être établies entre ces deux territoires de l'océan Indien.

La conception et la réalisation des systèmes constructifs permettent de matérialiser ses propositions :

- certains systèmes constructifs répondront à la réglementation, leur permettant d'être menés jusqu'à la phase chantier du LMB;
- d'autres, considérés comme porteur pour l'économie locale, mais nécessitant des études complémentaires, permettront de révéler les freins à leur développement.

1/Présentation des besoins pour les étapes suivantes, échange avec les intervenants

Représentant du service	Prototype d'entrée du 03/07
Marc Series	L'objectif est de passer à l'étape suivante dans la définition des systèmes constructifs. Il faut trancher entre les systèmes constructifs, voués à ne rester qu'à l'état de prototype et ceux voués à être mis en œuvre sur le LMB. Doit-on les déplacer de leur localisation initiale ?
Nicolas Peyrebonne	Nous allons en plus, faire le l'inventaire des freins techniques à lever pour développer les systèmes constructifs du cahier de prototypes. Nous pouvons aussi étudier la possibilité d'expérimenter ces systèmes constructifs sur d'autres projets si cela bloque avec le LMB. Pour la réalisation de ce "prototype d'entrée" il faut être attentif à ne pas produire un contre-exemple. Le bâtiment d'entrée fait partie de la première tranche de travaux du LMB, nous n'aurons sûrement pas encore levé suffisamment de freins. Il faut pouvoir déplacer l'idée de réaliser une charpente en bois local autre part.
Frédéric Chanfin	Panneaux acoustiques : Il n'existe pas encore d'entreprise capable de produire des panneaux d'isolation acoustique à partir des ressources locales Réunionnaises. Charpente Cryptoméria : La scierie du Bourbon manque d'une machine de caractérisation mécanique du bois en vue de l'obtention du marquage CE. Plus d'information ici .
Nicolas Peyrebonne	L'objectif n'est pas de passer par la caractérisation visuelle mais de militer pour l'équipement des scieries Réunionnaises et Mahoraises. La raison est que la prescription d'un bois issu d'un classement visuel génère des négociations au cas par cas avec les maîtres d'ouvrages. L'objectif, en s'équipant d'une machine de caractérisation visuelle est de sortir du "one shot" et de réduire les interfaces lors de la prescription d'une essence. Quel est le coût de cet équipement ?
Xavier soulier	Il faut se rapprocher du spécialiste Cryptoméria du CIRBAT (Willy Nalatiapoulle), de la scierie du Bourbon et l'ONF de la Réunion (partenaires du projet d'AMI), pour savoir où en est le projet d'obtention de cet équipement.
Nicolas Peyrebonne	Comment caractériser les bois issus de la parcelle du LMB que nous voulons valoriser sur la structure de la maison des Lycéens ? Le marché public d'équipement du pôle bois de Coconi est lancé, pourrions-nous faire appel aux équipements du CD976 pour couper, transporter et transformer la ressource ?
Matthias Cambreling	Nous avons une réunion avec le CD976 cette après-midi. Nous pourrions leur demander.
Marc Series	Si nous n'avons pas de machines de caractérisation à Mayotte il faudra passer par la caractérisation visuelle ?
	Pour le moment, le pôle bois de Coconi se rééquipe à zéro et ne prévoit pas de machine de caractérisation.
	Ventelles du 03/07
Nicolas Peyrebonne	On peut prévoir 4 trames de ventelles dans le gymnase. Une trame par orientation, N-S-E-O, pour analyser le vieillissement des bois. Cette connaissance du vieillissement des bois rentrerait dans un module pédagogique "analyse du bâti et entretien".
Marc Series	La proposition pourrait intégrer une mise en œuvre permettant d'interchanger les lames par démontage sans altération du bâti. A prévoir en base façon « traditionnelle » et en variante selon les essences définies, sur 5 à 10 trames. Se pose la question du financement de cette plus-value.

Gaujardtechnologie scop

Bureau d'études structure bois et enveloppe en matériaux biosourcés

Matthias Cambreling - Xavier Soulier - Eric Bellais - Emmanuel Desdoigts

Frédéric Chanfin	Le laboratoire LVM (Laboratoire de Vieillesse des Matériaux), peut réaliser une étude d'analyse du comportement des ventelles en contexte artificiel et sur site. Le CIRBAT a répondu à un projet qualité construction visant à développer un logiciel d'optimisation du dimensionnement des brises-soleil. Le jury a demandé d'étendre l'étude aux outres-mer. Le CIRBAT peut aussi réaliser des essais termites
Marc Serieis	L'ensemble des propositions de prototypes poussé jusqu'à la réalisation sur le LMB doivent être validées avec Encore Heureux. Il faut présenter ces propositions au maître d'ouvrage et ensuite prévoir un marché fourniture et pose avec stockage.
	Faré d'entrée
Nicolas Peyrebonne	Le faré d'entrée fait aussi partie de la première tranche de travaux du LMB. Tout comme le prototype de charpente, peut-être, faut-il déplacer ce prototype autre part dans le LMB. On peut réemployer ce prototype en zone sport, ou pour un local à vélo.
Frédéric Chanfin	Sur cette proposition, le tunnel de menuiserie et la menuiserie peuvent être étudiés de deux manières, indépendamment du système de maçonnerie BTC et avec le système de BTC pour analyser les interfaces.
	Cloison séparative
Marc Serieis	Il est dommage que ce prototype ne soit qu'un prototype au regard de la grande plus value qu'il pourrait apporter à Mayotte.
Nicolas Peyrebonne	On peut imaginer utiliser ces systèmes à d'autres endroits plus facilement justifiables. On peut récupérer la technique pour réaliser des bancs un local à vélo, ou des murs pour la maison des lycéens. En terme de timing, la maison des lycéens nous laisse le temps de lever les freins et de justifier les prototypes.
Matthias Cambreling	On peut réaliser une série d'aller-retour avec AMACO pour faire l'état des lieux des études à réaliser pour lever les freins et développer une stratégie de justification.
	Etudes termites
Frédéric Chanfin	Y a t-il eu une étude de terrain sur le degré d'infestation du site ? L'ORLAT a les compétences pour développer ces études.
Marc Serieis	Albert & Co regarde si une étude a été réalisée.
Frédéric Chanfin	Quand et comment pourraient démarrer ces études?
Marc Serieis	L'appel d'offre du LMB est lancé en 2021. Les essais seront menés par les entreprises qui répondront sur la base des préconisations de Xavier Soulier.
	Tablette
Marc Serieis	Il est nécessaire de redessiner ce prototype sur la base du dessin des architectes et avec une meilleure définition. Il faudra ensuite déterminer les zones et essences à utiliser, sous forme de base en « traditionnel » et variante en bois locaux.
Matthias Cambreling	L'objectif de ce cahier de prototypes était de pouvoir échanger concrètement sur ce que l'on pouvait réaliser, où, comment et jusqu'où. L'objectif était aussi de pouvoir révéler des freins sur la base de principes généraux, en fonction de matériaux, de destinations, etc. Le prochain cahier de prototype ajustera les propositions en fonction de nos échanges et réalisera des dessins plus poussés, mieux définis".
	Liaison mur BTC et plancher bois rempli en BTC allégée.
Marc Serieis	Ce système constructif demande trop d'études. Il pourrait être simplifié, garder la technique de la BTC allégée et le placer dans une zone plus simple de justification. Comme pour le mur en terre allégée, il faudrait prendre contact avec AMACO et Arnaud Misse.

Gaujardtechnologie scop

Bureau d'études structure bois et enveloppe en matériaux biosourcés

Matthias Cambreling - Xavier Soulier - Eric Bellais - Emmanuel Desdoigts

Xavier Soulier	On pourrait imaginer une zone dans le LMB ou développer un mur, un ouvrage pédagogique de remplissage.
Marc Serieis	Pour savoir, il faut prendre contact avec la maîtrise d'usage pour leur demander s'il existe un module pédagogique qui intègre ce type d'exercice.

Gaujardtechnologie scop

Bureau d'études structure bois et enveloppe en matériaux biosourcés
Matthias Cambreling

Suivi de l'AMI

Réunion de réflexion autour de l'équipement du pôle bois de Coconi et des études de caractérisation des essences bois mahoraises.

Visio du 08 octobre 2020

Intervenants :

Olivier Gaujard, président de l'association interprofessionnelle bois-fibres « Fibois PACA »

Laurent Fabregue, président de l'entreprise Ceribois

Pierre Gay, Ceribois, spécialiste en définition stratégique d'équipement forestier en contexte insulaire

Ali Andy, Service des Ressources Forestières, SRF, DRTM, CD976

Matthias Cambreling, Responsable du projet d'AMI chez Gaujard technologie Scop

Durée de la visioconférence : 1h30

Représentant du service	Caractérisation des essences bois mahoraises
Ali Andy	Le marché public, lancé par le service des ressources forestières du CD976, en partenariat avec Gaujard Technologie est arrivé à la phase de notification. Un seul devis nous a été envoyé.
Laurent Fabregue	À la lecture du marché public, la réalisation des études demande un budget énorme et sur une longue temporalité. Un ordre de grandeur, une caractérisation complète d'essence = 100 000 € Pour rappel, l'étude comprend 9 essences. L'avis de Ceribois se base sur plusieurs expériences, la caractérisation du pin d'Alep et du Pin à crochet. La question à se poser est donc : « a-t-on besoin de tout cela alors qu'une « étude sommaire » permettrait de développer suffisamment de connaissances pour identifier les ressources bois employables en construction ?
Olivier Gaujard	Ici, tout est question de stratégie : - Pour les 9 essences, il y a des données déjà connues ; - Il faut définir les usages que l'on veut développer en construction ; - La stratégie devrait plus consister à réaliser des "études initiales" (sommaires) afin de développer des connaissances essentielles permettant d'identifier les essences à plus fort potentiel ; - Sur la base de ces connaissances fondamentales, voir quelles essences se rapprochent le plus des usages que l'on veut développer ; - Exemple : le takamaka a un spectre d'emploi très large (Très bon bois d'œuvre, dense et résistant, utilisé en construction navale, ébénisterie et charpenterie) Le tamarin a un spectre réduit à la menuiserie - Les connaissances nécessaires dans cette étude initiale sont, la masse volumique, la contrainte de rupture en flexion statique, le module d'élasticité, la durabilité ; - Si une essence répond aux orientations stratégiques d'usage, on peut lancer une étude plus poussée sur la stabilité, l'usinage, le retrait, etc.
Laurent Fabregue	Pour réaliser une étude initiale de ce type, en contexte tropical, le CIRAD est totalement légitime. Il faut bien comprendre que cette stratégie permettra d'économiser de l'argent en vue de l'employer sur d'autres maillons nécessaires au développement de la filière.
	PÔLE BOIS DE COCONI
Ali Andy	Le marché public lancé pour l'achat des équipements du pôle bois de Coconi sera notifié d'ici 3 semaines. Seul certains lots ont reçu une réponse. Ce marché public est surtout orienté pour l'exploitation forestière. Le marché public s'est fait sur la base d'une étude lancée par le CD976 et réalisée par le « bureau d'études Couderc ».
Pierre Gay	Les questions à se poser dans ce contexte sont : Quelles ressources sont mobilisables ? Dans quelles quantités ? À quel prix doit-on lancer les produits sur le marché ? La réponse à ces questions permettra de proposer un outil de transformation adapté au contexte insulaire mahorais. Cela demande d'adopter une posture d'ingénierie frugale, avec des outils souples, rustiques et fiables. Une fois qu'on a répondu à la question économique, le choix des équipements devient beaucoup plus simple. Est-ce qu'une formule de profit a été établie ?

Gaujardtechnologie scop

Bureau d'études structure bois et enveloppe en matériaux biosourcés

Matthias Cambreling

Ali Andy	À la scierie de Coconi nous avons déjà le foncier ainsi que les bâtiments. Seuls les équipements d'exploitation et de transformation manquent.
Olivier Gaujard	Quelles sont les ambitions du pôle bois en termes de volume scié ?
Ali Andy	3000 m3 bruts issus du projet de retenue collinaire de Tsingoni 100 à 150 m3/an issus de la stratégie de reboisement Les usages prévus sont le bois pour le charbonnage, pour chauffage et pour réaliser de petits systèmes constructifs.
Olivier Gaujard	Selon-vous les équipements proposés par le cabinet Coudert sont-ils calibrés selon la ressource disponible et selon les usages prévus ?
Ali Andy	Ce qu'il manque c'est une scie à ruban et une déligneuse.
Laurent Fabregue	Dans le marché public, la scie circulaire ne permettra pas de remplacer ces équipements. Le risque, c'est de s'équiper, de remplir l'atelier de machines qui ne permettent pas de produire ce qui est prévu? Ce qu'il faut rechercher c'est le matériel avec la plus grande souplesse d'utilisation possible pour des usages variés. Le matériel doit être adapté aux petits volumes. De plus, il doit être adapté aux bois tropicaux. Il faut penser la ligne en fonction du bois le plus dur. La lame doit être affûtée pour cet usage et la machine équipée d'un moteur adapté.
Olivier Gaujard	Je n'ai pas l'impression que la description dans le marché public prenne cela en compte.
Laurent Fabregue	A ce titre, ni la scie circulaire, ni la Logosol ne semblent adaptées.
Olivier Gaujard	Si vous le souhaitez nous pouvons aménager un moment d'échange avec le CD976 à propos de la stratégie de caractérisation et des besoins d'équipements. Nous arrivons à Mayotte avec Matthias Cambreling le 17 octobre et repartons le 22 octobre.

Compte rendu de réunion : **CR**

Date : **Lundi 19 octobre 2020, 15h - 16h30**

Lieu : **Rectorat de Mayotte**

Réunion de présentation des systèmes constructifs de l'AMI au Rectorat de Mayotte

Compte rendu de réunion (CR)

Société	intervenant	Fonction	e-mail	tel	présent
Maîtrise d'ouvrage					
Rectorat	Blaise Tricon	Chef de la Division Constructions Scolaires	blaise.tricon@ac-mayotte.fr	06 39 68 15 79	x
	Martial Michaud	responsable Construction Scolaire	martial.michaud@ac-mayotte.fr	06 39 71 47 51	x
	Vincent Massanet	responsable " bois " Construction Scolaire			x
Algoe	Jean- Luc Viesier		jean-luc.viesier@algoe.fr		x
	Charlène Travers		charlene.travers@algoe.fr		x
Maîtrise d'oeuvre					
Architectes					
Co-architectes	Wendy Bochard	architecte à l'atelier Ya Hazi	bochard@co-architectes.com	07 61 58 78 83	x
Encore heureux	Lola Paprocki	architecte à l'atelier Ya Hazi	lola@encoreheureux.org	06 35 33 38 72	x
Co-architectes	Clémentine Ribal	stagiaire			x
Bureau d'étude structure bois					
Gaujard Technologie scop	Xavier Soulier	Référent LMB + Bâtiments EH-GTS	xavier.soulier@bet-gaujard.com	07 57 46 04 82	x
Gaujard Technologie scop	Matthias Cambreling	Responsable du projet d'AMI	matthias.cambreling@bet-gaujar d.com		x
FiBois PACA	Olivier Gaujard	Président			x
Autres					
CMA	Faya	Formateur et Maçon	effedine.ramadan@gmail.com		x

1/ Tour de table et présentation de Vincent Massanet : Chef de projet au Rectorat et spécialiste de la construction bois

2/ Repositionnement de l'AMI pour les participants

Le projet d'AMI a développé une stratégie visant à concevoir plusieurs systèmes constructifs, en ressources locales biosourcées et adaptées au projet du LMB de Longoni. Afin de développer une filière bois-fibres construction à Mayotte, le projet d'AMI a simulé l'ensemble du processus de transformation de la matière, de la coupe, à l'entretien des systèmes constructifs. Cette simulation permet de révéler les freins à la mobilisation de ces ressources dans les projets de constructions publiques et de planifier des études permettant de les lever.

Ce travail a révélé deux types de systèmes constructifs, certains pouvant être réalisés à court terme et d'autres à moyen ou long terme. Ce **découpage est dû** à la quantité et à la complexité des études à réaliser afin de pouvoir lever les freins et mobiliser les ressources dans un cadre réglementaire et normatif.

Systèmes constructifs identifiés :

- Structure de la Maison des lycéens (Court terme)
- Cadre préfabriqué bois avec montants verticaux et lattis en bambou et, remplissage en terre allégée (Moyen terme)
- ventelles en bois. (Court terme)
- Tablette/main courante de garde corps (Court terme)

3/ Identifier la ressource

l'AMI (Appel à Manifestation d'Intérêt) : accompagne le SRF dans la définition des besoins d'études de caractérisation de 9 essences bois mahoraises pour la construction. Suite aux besoins identifiés par Xavier Soulier pour les calculs et à la confirmation par des échanges avec le laboratoire Ceribois et Olivier Gaujard, la stratégie consiste à lancer des études initiales caractérisant 3 à 4 critères : la masse volumique, la contrainte de rupture en flexion statique, le module d'élasticité et la durabilité. La réunion avec le contrôleur technique du LMB de Longoni (Socotec) doit valider ses critères et incrémenter cette liste si besoin. La stratégie qui est développée actuellement vise à orienter la caractérisation vers une étude dite initiale comportant bien moins de critères. Le coût de cette caractérisation initiale peut être estimé aux alentours de 6 000 €/essence, à vérifier avec le laboratoire Ceribois.

Cette stratégie "frugale" fait suite à la mise en place d'une première stratégie, à laquelle l'AMI a participé avec le SRF et qui a débouché sur un marché public. La stratégie s'est trouvée être hors de propos car elle ne répondait pas à la question initiale : de quelles informations fondamentales avons-nous besoin pour employer les bois locaux dans un projet d'architecture ? La demande du SRF s'est en effet axée sur une étude exhaustive de caractérisation des bois (trop de critères secondaires, non essentiels) augmentant drastiquement le coût et la durée des études : 100 000 euros/essence et entre 1an et 2 ans d'études/essence. Cette échelle d'études est normalement réservée aux bois destinés à être mis sur le marché dans le cadre de commerce international. On y retrouve par exemple le critère de musicalité du bois.

4/ Identifier l'accès à cette ressource

La stratégie actuelle du SRF consiste à développer des pistes forestières pour accéder à la ressource. Même si techniquement cela est possible le contexte mahorais pose de nombreuses questions vis-à-vis de l'aménagement sauvage du milieu forestier par la construction ou la pratique de l'agriculture sur brûlis.

L'option du débardage par ballon porté par l'ONF pourrait être étudiée dans le cadre d'une coopération internationale. Le ballon se déplace à 100 Km/h et peut transporter 60 tonnes en soute. De ce fait, Il pourrait connecter Madagascar à Mayotte en moins de 3h. On pourrait donc étudier la possibilité de partager cet outil entre plusieurs territoires, Ile de la Réunion, Mayotte, Madagascar, Comores, etc.

5/ But de la caractérisation des bois

La caractérisation permet d'offrir des données chiffrées/mesurées sur une série de critères permettant :

- à l'ingénieur de renseigner des valeurs de performance mécanique qui rendent possible des calculs de structure en regard de la réglementation ;
- au concepteur de s'assurer de la durabilité naturelle (ou à conférer) à ces bois d'oeuvre en regard de la classe d'emploi et du type d'ouvrage dans lesquels ils vont être mis en oeuvre ;

Ces données permettent au contrôleur technique de s'assurer que les choix de l'ingénieur/concepteur se sont fait sur la base de données permettant de s'assurer du respect de la réglementation et de la norme.

Les caractérisations de ces 9 essences mahoraises sont considérées comme acquises une fois réalisées, c'est à dire que ces données font références pour tous les autres projets de construction intégrant ces ressources issues de ce territoire.

6/ Conception d'ouvrage

Xavier Soulier rappelle que la structure de la maison des lycéens a été conçue pour intégrer de petites sections de bois mahorais, potentiellement issus de la parcelle du LMB de Longoni. La visite de la parcelle avec Bacoco (charpentier), Babali (menuisier) et les agents forestiers du SRF Kassim et Mouridi, a permis de comprendre que peu de ressources bois étaient valorisables en construction sur ce site. De plus, les réalités de défrichement du site et de prélèvement par la population locale nous empêchent d'envisager une stratégie viable. En effet, nous n'avons aucune assurance que la ressource potentiellement mobilisable sera encore sur pied lorsque nous viendrons couper les arbres au lancement de la phase travaux. Le peu de ressource de qualité pour la construction sur la parcelle du LMB est dû au fait que le site est une ancienne usine sucrière, mais aussi que administrativement, ce site n'est pas considéré comme une forêt. Ce milieu n'a donc jamais profité d'un mode de gestion sylvicole.

Pour la MDL, il nous faudrait 45m³ de grume, pour produire 15m³ de bois d'oeuvre.

L'estimation de la ressource mobilisable suite à cette visite est environ de 5m³ de grumes. Ce volume ne répond pas au besoins du débit de bois réalisé par Xavier Soulier

Les agents forestiers, sous couvert de la validation de Cannelle Philipps (Cheffe du SRF) vont chercher d'autres sources d'approvisionnement dans le domaine forestier départemental de Sohoa par exemple.

7/ Rappels des contraintes de planning et financières

Blaise Tricon rappelle les impératifs de délais de livraison du Lycée des Métiers du Bâtiment de Longoni et donc de tous les ouvrages qui le composent, ainsi que le respect de l'enveloppe financière. Il évoque aussi le fait de faire deux appels d'offres dissociés : un appel d'offre pour la maison des lycéens distinct de celui du LMB. Les plannings doivent être différenciés.

8/ Méthodologie de mobilisation et fourniture de la ressource

Olivier Gaujard propose de faire deux appels d'offres distincts au sein même de la MDL. Ce qui complique, voir empêche, l'emploi des ressources locales dans les projets d'architecture est lié au principe européen de " libre circulation des marchandises " qui interdit de renseigner l'origine géographique des matériaux prescrits dans les CCTP. Pour autant, sans avoir à préciser l'origine géographique des bois, il est possible de placer des critères de sélection de durabilité, de masse volumique, de résistance à la flexion, auquel seul les bois locaux peuvent répondre. Cette stratégie nécessite de scinder le projet en deux appels d'offres, un marché de fourniture de bois et un marché travaux. Le marché fourniture demande cependant une AMO pour vérifier si les bois sont de qualité et en quantité attendues. C'est l'une des spécialités d'Olivier Gaujard.

9/ Première transformation

Blaise Tricon s'interroge alors sur les modalités de première transformation : comment allons nous scier/ débiter le bois ?

Xavier / Matthias / Lola : L'un des objectifs de l'AMI est de participer à la relance du pôle bois de Coconi. Un marché public "FOURNITURE ET LIVRAISON DE MATÉRIELS DE MOBILISATION ET TRANSFORMATION DE BOIS" a été lancé par le SRF (Service Des Ressources Forestières) du CD976. L'analyse du marché public par Olivier Gaujard, le centre technique CERIBOIS (Laurent Fabregue et Pierre Gay) révèle un manque essentiel dans le marché public, l'absence d'une scie à ruban et d'une déligneuse. Ce manque empêche toute transformation des grumes en bois d'œuvre. Le SRF a bien saisi cet aspect et le projet d'AMI va proposer dans son rapport final de réorienter le besoin en équipement en y intégrant une scie à ruban et une déligneuse.

Blaise Tricon : Même si l'équipement du pôle bois est une priorité il nous faudra un plan B. Si le département n'est pas équipé à temps nous pourrions, en partenariat avec le SRF, demander au lycée de Chirongui ou au BSMA de scier le bois. On peut aussi envisager l'achat d'une scie mobile pour le chantier du LMB de Longoni.

10/ Traitement des termites pour la maison des lycéens.

Martial Michaud : une question se pose étant donné que le bois de structure ne pourra pas être traité en autoclave comme celui du LMB, il faudrait trouver des solutions alternatives pour assurer la durabilité des bois aux insectes xylophages et aux champignons !

Solutions évoquées par Olivier Gaujard :

- Les études de caractérisation des bois nous permettront idéalement de choisir parmi les essences celle ayant une durabilité naturelle ;
- Pour la protection anti-termite plusieurs dispositifs existent comme le Termimesh ou le verre pilé (étude en cours avec l'institut FCBA, voir si les résultats sont concluants) ;
- Traitement "chimique" par enrobage , mais il faut voir si cela est possible, cela dépend de l'imprégnabilité des bois.

Mise en garde du rectorat concernant leur mauvaise gestion de l'entretien de leur bâtiment. Ainsi le traitement proposé devra être le plus durable possible.

11/ Bardeaux en bois

Martial Michaud demande si il y a un vrai savoir-faire Mahorai concernant le mode de fabrication des bardeaux en bois ? Il existe une difficulté aujourd'hui sur l'île pour trouver de bons bardeaux, de bonne qualité, fendus et non sciés.

Xavier Soulier connaît la problématique liée à la fabrication des bardeaux par sciage en lieu et place de fendage. Un bardeau scié aura tendance à s'imprégner d'eau (fibres tranchées par le sciage) et sera d'une durabilité inférieure. Le CCTP du marché de travaux précisera à la demande du maître d'ouvrage " bardeau en bois refendu non scié " .

Gaujardtechnologie scop

Bureau d'études structure bois et enveloppe en matériaux biosourcés
Matthias Cambreling - Xavier Soulier

Suivi de l'AMI

Comptes rendus des réunions de :

Réflexion autour des études de Cycles 2 et des besoins de formations

Réunion du 19 octobre 2020 - Rectorat-Mayotte

Réunion du 22 octobre 2020 - CMA-Mayotte

Intervenants réunion Rectorat-Mayotte:

Blaise Tricon, **Rectorat de Mayotte**, chef de la division des constructions scolaires

Philippe Lefebvre, **Rectorat de Mayotte**, DAFPIC Délégué académique à la formation professionnelle initiale et continue

Olivier Gaujard, **Fibois PACA**, président de l'association interprofessionnelle bois-fibres

Xavier Soulier, **Gaujard technologie Scop**, Chef de projet des ouvrages bois du LMB de Longoni

Matthias Cambreling, **Gaujard technologie Scop**, Responsable du projet d'AMI

Intervenants réunion CMA-Mayotte :

Jean Denis Larroze, **Chambre des métiers et de l'artisanat de Mayotte**, Secrétaire général et directeur des services

Fayadhuiddine Maanli, **Chambre des métiers et de l'artisanat de Mayotte**

Babali, **menuisier**

Bacoco, **charpentier**

Olivier Gaujard, **Fibois PACA**, président de l'association interprofessionnelle bois-fibres

Xavier Soulier, **Gaujard technologie Scop**, Chef de projet des ouvrages bois du LMB de Longoni

Matthias Cambreling, **Gaujard technologie Scop**, Responsable du projet d'AMI

Durée de la réunion Rectorat : 1h00

Durée de la réunion CMA : 1h00

Représentant du service	Intégration des besoins de formation au seins des documents stratégiques régionaux mahorais
Philippe Lefebvre	L'ensemble des besoins en formation, relatif au développement des filières bambou et agroforesterie, ainsi que la proposition de développement de l'infrastructure hybride, (centre de formation par l'innovation et la recherche sur les matériaux bio et géo-sourcés, pôle bois, observatoire des pratiques agroforestières et plateforme des matériaux bio et géo-sourcés) semble pouvoir s'intégrer au sein des différents documents stratégiques de Mayotte. On peut penser au : - SRDEII (Schéma Régional en matière de Développement Économique, d'Innovation et d'Internationalisation) - PUIC (Pacte Ultramarin d'Investissement dans les Compétences) - CPRDFOP (Plan Régional de Développement de la Formation et de l'Orientation Professionnelles) Le projet peut aussi être défendu dans le cadre du PPE énergie issu de la Loi de Transition Énergétique pour la Croissance Verte (LTECV)
Philippe Lefebvre	Pour développer ce projet il faudra répondre à la question suivante : comment cette démarche s'intègre au sein de ces schémas régionaux ?
Philippe Lefebvre	Un projet de ce type doit être construit main dans la main avec la DAFPI du département de Mayotte (Direction de l'Apprentissage, de la Formation Professionnelle et de l'Insertion). Mr Mouhktar SOILHI, le Directeur de l'apprentissage, de la formation professionnelle et de l'insertion (DAFPI) sera un bon interlocuteur pour développer ce projet.
Philippe Lefebvre	Les formations devront s'intégrer au sein de référentiels nationaux de formation, par l'apprentissage ou la formation continue via le FSE (Fonds Social Européen).
Philippe Lefebvre	L'infrastructure portée par le projet d'AMI et ses partenaires se rapproche beaucoup de la notion de campus. Le campus mahorais de l'aéronautique offre un bon exemple d'infrastructure hybride. Il rassemble les différentes filières de formations de ce domaine. On peut retrouver 4 sphères, la maintenance, le commercial, le tourisme et la sécurité. Le campus formera des CAP, bac pro, mais aussi à terme, en BTS et jusqu'au niveau ingénieur.
Olivier Gaujard	Le centre de formation par l'innovation et la recherche pourrait se développer sous la forme d'un PFT (PlatesFormes Technologiques) .

Représentant du service	Présentation des compétences de la CMA en matière de structuration de secteurs et de développement de formations
Jean Denis Larroze	La CMA a pour rôle de promouvoir le développement des entreprises artisanales; d'accompagner l'artisan dans chaque étape de sa vie professionnelle : par l'apprentissage, la création d'entreprise, les formations, le développement économique et la transmission d'entreprise.
Fayadhuiddine Maanli	La CMA a donc la compétence de la structuration des secteurs. Par exemple les secteurs des charpentiers-menuisiers et des maçons de terre (BTC) se structurent en ce moment sous forme de coopératives. Cette structuration se fait dans un processus. La CMA accompagne d'abord la structuration d'entreprises particulières pour ensuite les réunir au sein de coopératives. l'objectif est de mutualiser les actions de tout un secteur. Cette démarche permet de présenter un secteur structuré aux maîtres d'ouvrages.
Jean Denis Larroze	La structuration des secteurs économiques commence avec la mise en place de formations professionnelles. La CMA a la compétence pour mettre en place des formations. La CMA est certifiée ISO 9001. Nous développons des formations continues et des CAP en alternance.

Gaujardtechnologie scop

Bureau d'études structure bois et enveloppe en matériaux biosourcés

Matthias Cambreling - Xavier Soulier

	De plus, la CMA Mayotte est inscrite dans des stratégies de coopérations régionales. En effet, la CMA est membre des Chambres Consulaires Africaines et Francophones. Le CPCFA est un réseau solidaire de coopération économique et institutionnelle au service du secteur privé africain et francophone. Dans le cadre du développement de ces formations, la CMA-Mayotte développe des pôles régionaux de formations en partenariat avec le réseau Inter-Rég qui permet d'obtenir des financements européens.
Fayadhuiddine Maanli	Pour aller plus loin il existe le CFA-EVE (Evry Val d'Essonne) un CENTRE DE FORMATION UNIVERSITAIRE EN APPRENTISSAGE. Cette équipement scolaire a été développée dans le cadre d'un partenariat entre CMA et le Rectorat. Cela permet de mêler dans une même structure, un centre de formation d'apprentis et une structure d'enseignement supérieur.

Gaujardtechnologie scop

Bureau d'études structure bois et enveloppe en matériaux biosourcés
Matthias Cambrelin - Xavier Soulier

Suivi de l'AMI

Compte rendu du comité de pilotage de l'AMI, organisé à l'occasion de la venue de l'équipe de Gaujard Technologie Scop à Mayotte.

Mardi 20 octobre 2020

Intervenants :

Daniel Lesur, **DAAF**, Chef de l'unité Forêt, Service Développement des Territoires Ruraux
Matthieu Booghs, **DAAF**, Chef du service Développement des Territoires Ruraux
Fayadhuiddine Maanli, **Chambre des métiers et de l'artisanat de Mayotte**
Kira ali Bacari, **Chambre des métiers et de l'artisanat de Mayotte**
Lola Paprocki : **Encore Heureux**, Lycée des métiers du bâtiment, Atelier Ya Hazi, Longoni,
Wendy Bochard : **Co-Architectes**, Lycée des métiers du bâtiment, Atelier Ya Hazi, Longoni,
Clémentine Ribal : **Encore Heureux**, Lycée des métiers du bâtiment, Atelier Ya Hazi, stagiaire
Miguel Lamalfa Diaz, **DEAL** de Mayotte Chargé de mission faune - flore, Unité Biodiversité SEPR
Soulaïmana Issouffou, **ONF**, Chargé des Affaires forestières
Emmanuel Desdoigts, **Radis**, ingénieur agronome
Chloé Mbutom, **ADEME**, Ingénieur Energie Climat, Direction régionale Réunion Mayotte
Eric Bellais, **Lavanga Consultants**
Jany-Damien Cardia, **CIRBAT**, Chargé de Développement Economique (en visio)
Matthias Cambrelin, **Gaujard technologie Scop** Responsable du projet d'AMI
Xavier Soulier, **Gaujard technologie Scop**, Chef de projet des ouvrages bois du LMB de Longoni
Olivier Gaujard, **Fibois PACA**, président de l'association interprofessionnelle bois-fibres

Durée du comité de pilotage : 3h00 (1h30 de présentation, 1h30 d'échanges)

Représentant du service	Expérimentations et Communications
Miguel Lamalfa-Diaz -	Est-ce qu'une stratégie de communication et d'expérimentation est prévue ?
Éric Bellais	L'association BAM! (Bambou À Mayotte !) est là pour communiquer, vulgariser et sensibiliser autour du développement de la filière des matériaux bio et géo sourcés pour la construction.
Fayadhuiddine Maanli	Beaucoup d'événements s'organisent pour faire la promotion de l'emploi des matériaux bio et géo sourcés pour la construction. Exemples : - La journée de l'architecture ; - Projet de maison artisanale (CCSud de Mayotte) ; - Expérimentation avec la DRTM d'échantillons de systèmes constructifs en raphia, bambou et torchis.
Lola Paprocki	La communication doit se développer dans le " FAIRE ". Cela revient à organiser des événements qui réunissent les habitants, les entreprises, les administrations et les institutions afin de réaliser des preuves par l'exemple des possibilités de mise en oeuvre des ressources locales dans des systèmes constructifs de projets d'architectures. Par exemple, l'atelier Ya'Hazi propose de réaliser un workshop en partenariat avec le rectorat, le département bois du lycée professionnel de Chirongui, le département maçonnerie du Lycée des Métiers du Bâtiment de Dzoumogné. À cette occasion, les étudiants seront amenés à réaliser les systèmes constructifs conçus lors du projet d'AMI.
Matthias Cambreling	Ces événements vont de pair avec une communication publicitaire faisant la promotion de la construction éco-soutenable en matériaux bio et géo sourcés. Aujourd'hui, lorsque l'on arrive à l'aéroport de Dzaoudzi on tombe sur des affiches faisant la promotion de la construction "tout béton et acier", selon des modes constructifs totalement inadaptés au contexte tropical.
Daniel Lesur	La logique économique est importante mais pas déterminante. Ce qu'il faut en effet casser c'est la logique "tout béton et acier". Il faut comprendre que ces matériaux répondent à des besoins locaux mais doivent davantage être soumis à la concurrence des matériaux bio et géo-sourcés.
Olivier Gaujard	De toute façon, l'idée selon laquelle l'avenir de la construction serait le "tout bois" est fausse. Par exemple, sur le continent européen, le potentiel de mobilisation de bois d'œuvre/an est limité à 30% pour l'ensemble des besoins en construction. Ce chiffre représente les capacités maximales des forêts à fournir une ressource de manière durable. Les projets d'architecture doivent donc intégrer la notion de complémentarité des matériaux dans les modes de conception.
Représentant du service	Développement des filières bois-fibres océan Indien
	Quelle stratégie économique pourrait permettre de favoriser l'emploi des matériaux bio et géo sourcés pour la construction ?
Éric Bellais	Mayotte souffre en effet de ces monopoles. La stratégie doit faire valoir l'aspect économique, social et environnemental de la filière afin de motiver les maîtres d'ouvrages à mettre en oeuvre ces ressources.
Matthias Cambreling	La filière doit aussi se développer à l'échelle de l'océan Indien pour proposer une offre de produit divers. Il existe des ressources mobilisables dans les pays limitrophes. Pour autant, ces matériaux ne répondent pas aux exigences réglementaires. L'objectif n'est pas de tourner le dos à ces filières mais de développer des stratégies permettant de s'assurer de la qualité des ressources et de leur mise en oeuvre dans un cadre réglementaire.
Soulaimana Issouffou	Pour la filière Réunionnaise il ne faut pas se focaliser uniquement sur le Cryptoméria.

Gaujardtechnologie scop

Bureau d'études structure bois et enveloppe en matériaux biosourcés

Matthias Cambreling - Xavier Soulier

Matthias Cambreling	En effet les études du CIRBAT, développées dans des projets comme ISOBIODOM montrent les potentialités d'emploi d'autres ressources biosourcées permettant de développer des systèmes constructifs comme des isolants à base de vétiver, de bagasse de canne à sucre, etc.
Daniel Lesur	Quelle stratégie l'AMI propose-t-elle pour intégrer des matériaux issus des territoires limitrophes ?
Matthias Cambreling	Le projet d'AMI propose de développer une infrastructure "hybride" mêlant un centre de formation par l'innovation et la recherche sur les matériaux bio et géo-sourcé, un pôle bois, un observatoire des pratiques agroforestières et une plateforme des matériaux bio et géo-sourcés. L'ambition de cette infrastructure est de rayonner à l'échelle du sud-ouest de l'océan Indien, d'accueillir des personnes de diverses nationalités désirant se former, expérimenter et innover. L'ambition est : - de développer un réseau d'acteurs participant à la structuration et à la promotion des filières bio et géosourcées à l'échelle de l'océan Indien. - de partager les savoirs-faire existants, par exemple l'université d'Antananarivo développe des essais de fabrication de BTC renforcées par des fibres de bambou. Cette proposition d'infrastructure est inspirée du projet des grands ateliers à Villefontaine. Ce projet regroupe des étudiants, des architectes, des ingénieurs structures, des agronomes, des artisans, etc. Le programme accueille des événements de construction divers afin de sensibiliser et former les participants. L'association "CRATERRE" est à l'origine de cette infrastructure. L'association travaille à l'échelle internationale, participe à des projets de recherche, de formation et de sensibilisation autour de la construction terre. Leur formation DSA-terre à l'ENSA-Grenoble accueille des étudiants de toutes nationalités afin de les former. Les étudiants sont formés sur le plan théorique mais aussi pratique et peuvent s'exercer au sein des grands ateliers à la réalisation de systèmes constructifs à l'échelle 1. L'association CRATERRE n'est pas étrangère à Mayotte puisqu'ils sont à l'origine du développement de la filière BTC.
Olivier Gaujard	La manière de penser le développement de filière doit se faire entre la valorisation des savoir-faire ancestraux et leur réinvention avec les nouvelles technologies. Par exemple, un pan entier de la recherche sur les matériaux biosourcés s'intéresse à la "chimie verte" et à l'élaboration de colles, adhésifs, fongicide, etc. Autre exemple, les problématiques de débardage, en situation d'accès difficile aux ressources, se développe aujourd'hui autour du débardage par ballon.
Daniel Lesur	L'un des problèmes lié au développement de filière à Mayotte est en effet dû à la mobilisation de la ressources. La réintégration de la traction animale a été étudiée. Autrefois ce mode de débardage était employé avec les ânes qui ont depuis disparus.
Olivier Gaujard	Pour exemple, la ville de Rosny-Sous-Bois qui est soumise à une explosion démographique doit réaliser 1 école tous les deux ans. Pour leur dernier projet ils sont allés couper les arbres dans les forêts avoisinantes et les ont débardés à cheval. L'option du débardage par ballon pourrait être étudiée dans le cadre d'une coopération internationale. Le ballon se déplace à 100 Km/h et peut transporter 60 tonnes en soute. De ce fait, Il pourrait connecter Madagascar à Mayotte en moins de 3h. On pourrait donc étudier la possibilité de partager cet outil entre plusieurs territoires, Ile de la Réunion, Mayotte, Madagascar, Comores etc.
Soulaimana Issouffou	Imaginons que l'accès aux zones forestières soit résolue, il faut bien intégrer à la réflexion que la ressource mahoraise est limitée. L'estimation est d'environ 25 hectares de bois d'oeuvre à exploiter.
Matthias Cambreling	D'où la stratégie de l'AMI de développer des filières bois-fibre complémentaires, issues de la coupe d'espèces envahissantes comme le bambou vulgaris ou de fibres issues de l'agroforesterie. Ces ressources ne doivent pas être négligées et porte un très grand potentiel, notamment pour développer des systèmes constructifs en terre allégée. Aussi, ces filières évoluent dans des temporalités différentes. Pour la filière bois Mahoraise la stratégie est d'abord de planter afin de pouvoir assurer la mobilisation d'une ressource d'ici 20 à 30 ans. Cette échelle de temps n'est rien à l'échelle d'un développement de filière. Aussi la proposition que nous formulons consiste à réaliser ponctuellement des ouvrages en bois local afin de conserver la connaissance mahoraise en matière d'emploi des bois locaux dans la construction. Cet aspect de transmission des connaissances est essentiel afin d'assurer la remobilisation de ces savoir-faire lorsque la stratégie de reboisement aura été effective.

Gaujardtechnologie scop

Bureau d'études structure bois et enveloppe en matériaux biosourcés

Matthias Cambrelin - Xavier Soulier

	Ainsi, le projet d'AMI, en partenariat avec l'équipe de maîtrise d'œuvre, le rectorat et le SRF étudie la possibilité de réaliser la maison des lycéens du LMB de Longoni entièrement en bois locaux avec des charpentiers et menuisiers mahorais.
Xavier Soulier	Il est pour l'instant question de très petits volumes impliqués avec pour exemple la Maison des lycéens qui est un ouvrage emblématique qui mobilise seulement 45 m3 de grumes pour un ouvrage réalisé avec 15 m3 de bois d'œuvre pour un peu plus de 200 m2 couverts. Lors de notre visite du site du LMB de Longoni, nous n'avons pu que constater la qualité des connaissances des mahorais, charpentiers, menuisiers et agents forestiers du SRF. Ces connaissances sont relatives aux milieux forestiers, aux essences présentes, endémiques ou exotiques mais aussi et surtout leurs vastes domaines d'emplois, structure, paroi, assemblage, cordage, vannerie et objets du quotidien.
Représentant du service	Pérennisation des filières bois-fibres construction.
Soulaimana Issouffou	Les différentes expériences qui ont consisté à développer des filières bois et terre pour la construction n'ont jamais réussi à s'installer dans la longue durée. Nous assistons souvent à des phénomènes de mode qui durent quelques années avant de s'estomper.
Daniel Lesur	Par exemple, la scierie de Coconi fonctionnait très bien dans les années 90. La problématique était la compétitivité économique des produits proposés face aux produits d'importation. De ce fait une question se pose : Quel dispositif peut permettre de favoriser l'emploi des ressources locales mahoraises dans la construction ?
Olivier Gaujard	Ce qui complique, voir empêche, l'emploi des ressources locales est lié au principe européen de "libre circulation des marchandises" qui interdit de renseigner l'origine géographique des matériaux prescrits. Pour autant il existe des dispositifs peu connus qui permettent de contourner ce principe. On peut penser à la mise en place de critères de sélection des entreprises inscrites dans des démarches de progrès sociaux et environnementaux. Ces dispositifs peuvent aussi mettre en avant la traçabilité de matériaux répondant à des exigences environnementales ou intégrées au sein d'économies circulaires. En région PACA de nombreux dispositifs sont développés au sein de l'association BDM, Bâtiments Durables Méditerranéens.
Matthias Cambreling	L'AMI va intégrer cette dimension des "dispositifs" au rapport final. Ce que propose l'AMI pour répondre à cette question de la pérennisation consiste en deux choses : - la logique des cycles de développement de filière qui pose le principe de réflexion continue étape par étape avec l'ensemble des acteurs - le principe de l'infrastructure pour réunir au sein d'un lieu unique l'ensemble des acteurs afin de faciliter les échanges et les mouvements de convergence. Les études cycle 1 présentées dans le dossier d'AMI sont décrites et chiffrées. Afin que la dynamique lancée par le projet d'AMI puisse être effective nous proposons que la chambre des métiers et de l'artisanat puisse porter le projet de développement de filière. Le projet sera présenté devant la commission locale des aides de l'ADEME afin d'obtenir une subvention.
Représentant du service	Conclusion
Daniel Lesur	Le projet arrive dans sa phase de formalisation des livrables Le dossier doit bien distinguer l'aspect administratif et l'aspect technique.

Compte rendu de réunion : **CR**

Date : **lundi 19 octobre 2020, 9h00 - 12h30**

Lieu : **Réunion sur site**

**VISITE DE LA PARCELLE DU LMB
 VALORISATION DESBOIS LOCAUX
 MAISON DES LYCÉENS**
 Compte rendu de réunion (CR)

Société	intervenant	Fonction	e-mail	tel	présent	Convoqué
Bureau d'études techniques						
Gaujard Technologie Scop	Matthias Cambreling	Conception, ressources locales et détails	matthias.cambreling@bet-gaujard.com		x	
Gaujard Technologie Scop	Xavier Soulier	Référent LMB + Bâtiments EH-GTS	xavier.soulier@bet-gaujard.com	07 57 46 04 82	x	
FiBois Sud Paca	Olivier Gaujard	Président			x	
Co-Architectes	Clémentine Ribal	stagiaire Ya'Hazi	stg.yahazi@gmail.com		x	
Chambre des métiers et de l'artisanat de Mayotte						
CMA	Kira Ali Bacari	responsable filière bois			x	
	Fayadhuiddine Maanli	responsable filière terre et innovations	effedine.ramadan@gmail.com	06 39 21 33 62	x	
Gestion forestière - SRF Service des Ressources Forestières (DRTM-CD976)						
SRF	Kassim Addou Ben				x	
	Mouredi Ousseni				x	
Charpentiers artisans locaux						
ARTISANTS	Babali	menuisier charpentier			x	
	Bacoco	charpentier			x	

COMPTE RENDU REUNION DE VISITE DE SITE

CR - **19 OCTOBRE 2020** - Longoni - **MAISON DES LYCÉENS**

Co-architectes & Encore Heureux - 9 rue sidi coco 97690, Longoni, Kougou

1/ Repositionnement de la mission du jour - Adéquation entre les systèmes constructifs et les ressources mobilisables

L'objectif de ce moment d'études est de réunir différents professionnels de la filière bois, agents forestiers, charpentiers, ingénieurs, architectes, ainsi que les représentants de l'administration territoriale (CMA-Mayotte). Organisé sous la forme d'une itinérance sur la parcelle du LMB, ce moment doit nous permettre de croiser les compétences des divers représentants de l'amont et de l'aval de la filière. Ces regards croisés doivent permettre d'estimer la qualité et la quantité des ressources bois-fibres constructions mobilisables sur la parcelle du LMB de Longoni. Plus précisément, ce travail doit nous permettre de saisir la qualité des produits potentiellement transformables sur la base de l'analyse de la ressource sur pied. Ces échanges entre les différents professionnels, doivent permettre de s'assurer de l'adéquation entre les hypothèses de produits mobilisables et les systèmes constructifs du LMB, conçus dans le cadre de l'AMI. Ce travail nous a permis de prendre une série de décisions claires, de réorienter les choix de conception des systèmes constructifs et d'affiner la stratégie de filière.

Cette itinérance a aussi permis d'aménager des situations inattendues. En effet, l'événement a permis de mettre en avant ce que Patrice Doat nomme " le génie mahorais ". Ce génie s'est exprimé à travers le récit de la relation entre milieux forestiers et culture constructive mahoraise. Ce récit nous a été transmis par les charpentiers-menuisiers Babali et Bacoco, les agents forestiers Kassim et Mouridi et les agents de la CMA Faya et Kira. Ce génie mahorais s'est matérialisé à travers une connaissance extrêmement fine du milieu naturel forestier et de l'ensemble des potentialités offertes par les ressources forestières bois-fibres pour des usages aussi divers qu'inattendus.

2/ Ressources mobilisables pour développer les systèmes constructifs

La visite de la parcelle et des ressources mobilisables fait suite au travail d'interview réalisé dans le cadre de l'AMI par l'atelier Ya'Hazi et la CMA-Mayotte auprès de Bacoco (charpentier) et Babali (menuisier). A cette occasion de nombreuses essences mahoraises présentant des qualités pour la constructions avait été citées. La visite du site a permis de repérer de nombreuses essences adaptées à la construction ;

- soit de mauvaises qualités sur pied pour espérer en tirer un produit de construction viable ;
- soit dans des proportions trop petites ;
- soit absentes par rapport au plan de repérage, (hypothèse 1 erreur du plan de repérage, hypothèse 2 : Déboisement en l'espace de 2 ans).

L'analyse critique des systèmes constructifs, par les charpentiers et les agents forestiers nous assure qu'ils sont réalisables en ressource locale. La ressource doit être trouvée ailleurs, en partenariat avec le SRF.

3/ Arbres repérés sur le site, sur la base du plan de repérage et de la visite :

Seules les essences présentant une hypothèse d'usage en construction ont été analysées.

NOM	Usuel Mahorais	Latin	Nom pilote
	Antafa (Bushi) ou Miamba (Shimaoré)	Terminalia catappa	Badamier ou Amandier pays
Analyse de la ressource sur pied	Espèce indigène de Mayotte - Sur liste rouge des espèces menacées en France - Spécimen côté ravine EN - Pourri en pied - Babali et Bacoco : 80 cm à 1 mètre non utilisable (par sécurité) au dessus de la zone abîmée - Dommage car le Badamier est un bois pouvant être employé en structure - Bacoco : section de 8x15 ou 8x23 cm - Bacoco : L'autre problème de ce Badamier est la présence d'une première branche principale basse et une possible vrille allant jusqu'au cœur de la bille - Le reste de l'arbre ne présente que peu de ressource, il n'y aura pas une grande longueur ni de bille ni de surbille.		
Hypothèse d'emploi sur les systèmes constructifs du LMB	Babali & Bacoco : - Charpente, poteaux, poutres, main courante, ... - A " maturité " ne nécessite pas de traitement fongique spécifique.		



NOM	Usuel Mahorais	Latin	Nom pilote
	Pembafoma (Bushi) ou Mpembafuma (Shimaoré)	Ceiba pentandra	Kapokier (ou Fromager)
Analyse de la ressource sur pied	Espèce introduite à Mayotte - Individu très grand très élancé - Pas de bille principale - Tronc multiple dès la base - Envahi par une liane représentative des espèces invasives de l'île - Arbre représentatif d'individus ayant eu un développement sans entretien sylvicole.		
Hypothèse d'emploi sur les systèmes constructifs du LMB	Bois léger - Peu durable - Peu utilisé - " Bois de palette " - Utilisé pour la fabrication de pirogue (2 ans de durée de vie) - Plutôt pour des petits objets, mais plus résistant aux insectes que le Tulipier du Gabon (aux mêmes usages en menuiserie et maquettisme). Babali : préfère utiliser le tulipier du Gabon en menuiserie et mobilier d'aménagement intérieur. Kira : Le Tulipier du Gabon est considéré à Mayotte comme une espèce envahissante. Babali : Liane envahissante dont la fibre peut être mélangée au enduit terre.		



NOM	Usuel Mahorais	Latin	Nom pilote
	Mmanga	Mangifera indica	Manguier reffa
Analyse de la ressource sur pied	Pas de bille principale - Tronc multiple dès la base - Arbre représentatif d'individu ayant eu un développement sans entretien sylvicole - Bille de pied non exploitable.		
Hypothèse d'emploi sur les systèmes constructifs du LMB	Kassim : Il existe trois variétés de manguier à Mayotte, le "reffa", "pandra", "papaya". Seul de manguier papaya peut être employé en construction car sa durabilité est plus grande. Plus précisément il est utilisé pour la réalisation de bardeaux. Les deux autres variétés sont inutilisables en construction.		



NOM	Usuel Mahorais	Latin	Nom pilote
	Voanio murachi (Bushì) Mnadzi irachi (Shimaoré)	Cocos nucifera	Cocotier
Analyse de la ressource sur pied	Espèce introduite à Mayotte - Cocotier coupé trop jeune - Bacoco : Le sol du LMB est très humide, de ce fait les cocotiers demandent environ 100 ans pour atteindre la maturité - pour estimer la maturité d'un cocotier on peut couper 10 cm du tronc.		
Hypothèse d'emploi sur les systèmes constructifs du LMB	Demande un séchage particulier - Utilisation toujours à l'abri de l'eau - Charpente légère (appenti) - Chevrons - Main courante - Meubles - Parquet -		



NOM	Usuel Mahorais	Latin	Nom pilote
	Mrandra (Bushy) ou Mihala (Shimaoré)	Phoenix reclinata Jacq.	Phoenix (ou Dattier du Sénégal)
Analyse de la ressource sur pied	Espèce indigène de Mayotte - Sur liste rouge des espèces menacées en France - Bois très durable - Spécimen de petite taille -		
Hypothèse d'emploi sur les systèmes constructifs du LMB	Utilisation du bois pour réaliser des poteaux - Utilisation des pinnules en tressage - Utilisation des pinnules en cordage.		



4/ Fibres mobilisables pour développer les systèmes constructifs et autres usages

L'itinérance sur la parcelle a été ponctuée d'une multitude de points d'arrêts autour de ressources fibres. Babali et Bacoco ont pu faire des présentations In situ des possibilités d'emplois des ressources se trouvant juste sous nos pieds. Les usages présentés sont divers, de l'emploi en construction à la création d'outils de construction ou du quotidien.

a/ Prototype In Situ de systèmes de couverture en ressources locales bois-fibres



Photo Gauche : Confection d'une chaume de vétiver (manéviqui)

Photo milieu : Désolidarisation des pinnules des limbes de palme de Phoenix afin d'en faire des attaches

Photo de droite : Assemblage par tressage de la chaume de vétiver à la panne avec la pinnule ; l'alternance de recouvrement des chaumes doit être de 20 cm l'une sur l'autre afin d'assurer l'étanchéité.

b/ Prototype In Situ de système de cordage à partir des pinnules de dattier Phoenix.

Le système de corde présenté par Babali est un outil ancestral mahorais. Il est employé pour différents usages de tractions. Le mode d'assemblage bout à bout permet de développer des longueurs de corde en fonction des besoins.



c/ Totem " matériauthèque " de présentation des essences mahoraises utilisées par Babali



L'ensemble de ces photos permet de saisir la richesse des connaissances acquises par les charpentiers et menuisiers mahorais. Le dispositif ci-dessus présente par exemple une série d'échantillons d'essences superposées sur un " Totem ". Chaque bloc de bois présente une essence mahoraise que Babali utilise dans sa pratique de menuisier. Ces connaissances de mise en oeuvre de produits réalisés en ressources locales sont précieuses et représentent un réservoir culturel pouvant être valorisé (peut-être même un jour au sein de DTU !). En effet, NF DTU ne sont pas le fruit du travail des pouvoirs publics mais des professionnels concernés experts théoriciens et praticiens.

5/ Ce que nous avons vu et appris, ce que nous en déduisons

Cette visite de site nous a enseigné beaucoup de choses et des aspects insoupçonnés de la culture locale de l'usage des ressources locales et disponibles et, nous a permis de formuler plusieurs constats sur la stratégie que l'AMI devait soutenir :

- 1- Rappel : Il faut planter des essences indigènes et entretenir la forêt avant de pouvoir couper les arbres dont on pourra valoriser le bois, cette stratégie sur 30 à 40 ans doit participer à la stratégie de reboisement lancée par le SRF.
- 2- En parallèle de cette stratégie de reboisement il faut développer la filière fibres sur la base de la coupe d'espèces envahissantes (bambou et autres) ou de pratique agroforestière. Il existe une multitude de systèmes constructifs en fibres développables en couverture, paroi, etc.
- 3- A Mayotte, l'emploi de ces fibres dans le milieu naturel se rattache à des pratiques ancestrales de jardinage, dans lesquelles on ne coupe ou ne ramasse que ce dont on a besoin.
- 4- Cette connaissance des milieux et des potentialités de transformation de la matière doit être remise en avant au sein de projets " démonstrateurs ".
- 5- Ces savoir-faire sont précieux et en voie de disparition. Même si la stratégie consiste à planter pour ensuite couper il faut profiter de ces 30 ans pour préparer et structurer la filière. Cette structuration doit se faire à l'occasion de moments de rencontre et d'expérimentation.
- 6- Ces projets d'architecture doivent profiter d'une large communication et peuvent s'incarner sous la forme de workshops, rassemblant l'ensemble des acteurs de la filière et permettant de partager ces connaissances avec les jeunes générations. La maison des lycéens est représentative de cette stratégie.
- 7- Cette stratégie doit permettre de diffuser ces savoir-faire et d'assurer la mobilisation d'une filière structurée et compétente d'ici 20 à 30 ans (ce qui n'est rien à l'échelle d'un développement de filière).
- 8- Cette stratégie pourrait rayonner à l'échelle du sud-ouest de l'océan Indien. ,Il existe aussi des ressources bois sur les territoires et pays du sud-ouest de l'océan Indien.
- 9- Nous repartons avec l'ambition de mettre en place un outil permettant d'assurer une coopération avec les différents acteurs des filières bois-fibres locales et régionales, à l'échelle de Mayotte et de l'Océan Indien. La proposition d'infrastructure permettant de soutenir la filière bois-fibres Océan Indien, à laquelle aboutit l'AMI (soutenue et présentée le lendemain de la visite en co-pil) semble répondre à l'ensemble des besoins nécessaires pour soutenir cette stratégie. Cette infrastructure a pour ambition de réunir l'ensemble des acteurs pour penser l'avenir de la filière sud-ouest océan Indien. Elle se décompose comme suit :
 - un centre de formation par l'innovation et la recherche sur les matériaux bio et géo-sourcés ;
 - un observatoire des pratiques agroforestières et des co-produits développables pour la construction ;
 - un pôle-bois-fibres de transformation et de gestion du milieu forestier
 - une plateforme des matériaux bio et géo-sourcés

Annexes :



Brosse à dent à partir du limbe de la palme du dattier phoenix



Tressage de chapeau avec les pinnules de dattier phoenix

Compte rendu de réunion : **CR**

Date : **Mercredi 21 octobre 2020, 10h-12h**

Lieu : **Socotec Mayotte**

Rencontre du contrôleur technique du LMB de Longoni

Compte rendu de réunion (CR)

Société	intervenant	Fonction	e-mail	tel	présent
Maîtrise d'ouvrage					
Rectorat	Martial Michaud	Responsable Construction scolaire	Martial.Michaud@ac-mayotte.fr	06 39 71 47 51	x
	Vincent Massant	Responsable bois Construction scolaire			x
Algoe	Jean- Luc Viesier		jean-luc.viesier@algoe.fr		x
	Charlène Travers		charlene.travers@algoe.fr		x
Maîtrise d'oeuvre					
Architectes					
Co-architectes	Wendy Bochard	Architecte	bochard@co-architectes.com	07 61 58 78 83	x
Encore heureux	Lola Paprocki	Architecte	lola@encoreheureux.org	06 35 33 38 72	x
Co-architectes	Clémentine Ribal	Stagiaire			x
Bureau d'étude structure bois					
Gaujard Technologie scop	Xavier Soulier	Référent LMB + Bâtiments EH-GTS	xavier.soulier@bet-gaujard.com	07 57 46 04 82	x
Gaujard Technologie scop	Matthias Cambreling	Conception, ressources locales et détails			x
FiBois PACA	Olivier Gaujard	Président			x
Bureau de contrôle					
Socotec	Moïse Adamaly	Chargé d'affaires			x
Socotec	Laurent Le Magorou	Expert Bois National			x (en visio)
Autres					
CMA	Faya	Formateur et Maçon	effedine.ramadan@gmail.com		x

1/ Tour de table et présentation de Laurent Le Magorou, Expert National Structure Bois référent à la direction technique Socotec (après presque 20 ans au FCBA), invité à la demande de Moïse Adamaly dans une démarche volontaire de travail collaboratif. Nous saluons la démarche.

2/ Repositionnement de la mission du jour - définir les études de caractérisation avec le contrôleur technique

Cette réunion fait suite aux rencontres organisées par l'AMI entre Ceribois, Olivier Gaujard et le SRF de la DRTM (CD976). L'objectif de l'ensemble de ces rencontres est de parvenir à définir une stratégie progressive de caractérisation des bois locaux pouvant permettre leur mise en œuvre dans des projets comme le LMB de Longoni. Cette stratégie évolutive doit permettre d'intégrer la démarche du CD976 dans un cadre de cohérence économique. Les connaissances obtenues au travers de l'étude initiale permettront de cibler des essences à fort potentiel pour la construction.

Les échanges avec le contrôleur technique du LMB, SOCOTEC, doivent permettre de valider et incrémenter les hypothèses posées lors des dernières réunions.

3/ Repositionnement par les représentants du Rectorat

Martial Michaud demande un élargissement des débats au projet du Lycée des Métiers du Bâtiment en général, notamment en terme de pérennité des bois (traitement et termites).

4/ Compte-rendu des échanges

Représentant du service	Caractérisation des bois mahorais, pérennité des ouvrages
Xavier Soulier	Dans le cadre du projet de construction du Lycée des Métiers du Bâtiment actuellement en phase de conception (PRO) par une équipe de maîtrise d'œuvre dont nous faisons partie, nous envisageons de réaliser un ouvrage pilote dans l'emploi de bois local Mahorais en structure. D'autres ouvrages sont envisagés en bois local au sein de systèmes constructifs non structurels (parois de remplissage, ventelles en bois) dans le cadre de l'AMI. Le projet de Maison Des Lycéens est une halle couverte en charpente bois triangulée de petits éléments. Nous projetons de réaliser la structure en bois local mahorais ce qui représente 15m3 de bois d'œuvre (env. 45 m3 de grumes). Une majorité des arbres présents sur le site, et à Mayotte plus généralement, sont des espèces qui n'ont pas particulièrement fait l'objet d'étude de caractérisation en vue de l'utilisation de ces essences en bois d'œuvre de construction de bâtiment. Il est donc nécessaire, après avoir identifié les principales essences présentes et retenues pour cela, de procéder à leur caractérisation.
Laurent Le Magorou	En effet utiliser la ressource locale oblige à utiliser des données d'entrées (propriétés mécaniques par exemple) nécessaires aux ingénieurs des bureaux d'études techniques pour concevoir et vérifier par le calcul les ouvrages de structure.
Xavier Soulier	Dans une démarche conservatrice et stratégique pour ne pas bloquer le projet dans le cas d'une incompatibilité de l'emploi de ressources locales en bois de structure, le bureau d'études Gaujard Technologie Scop a conçu et dimensionné l'ouvrage en bois massif résineux de type C18. En l'absence de caractérisation des bois locaux, notre rencontre aujourd'hui a pour objectif de définir et convenir ensemble des données nécessaires et suffisantes, à minima, pour considérer avoir des hypothèses fiables (et/ou conservatrices) en terme de vérification par le calcul et de pérennité des ouvrages. Cela afin de pouvoir à terme obtenir, si les conditions sont réunies, un avis favorable de votre part.
Laurent Le Magorou	Vos hypothèses sont conservatrices en C18. C'est quelque chose que nous pouvons tout à fait envisager et que nous savons faire. Pour Socotec il faut découpler la mission de contrôle technique (en application d'un référentiel) de l'aspect d'accompagnement dans une démarche innovante ou hors du référentiel. L'utilisation de bois non " normés " est dans ce cas " hors référentiel ". Il est

Atelier ya hazi

9 rue sidi Coco Longoni, 97690 KOUNGOU

Tel : 06 35 33 38 72 & 07 61 58 78 83

mail : lola@encoreheureux.org & bochard@co-architectes.com**Gaujard Technologie scop**

Bureau d'études structure bois et enveloppe en matériaux biosourcés

Matthias Cambreling - Xavier Soulier

	possible de combler ce manque. La direction technique de Socotec peut mettre en place un protocole pour cela.
Xavier Soulier	Nous souhaiterions disposer des caractéristiques d'une dizaine d'essences locales avec les 3-4 propriétés physiques, mécaniques et de durabilité principales.
Laurent Le Magorou	Nous pouvons travailler à minima sur les 3 caractéristiques majeures que sont la masse volumique, le module d'élasticité et la résistance en flexion. Ces 3 caractéristiques permettront d'évaluer par équivalence d'autres propriétés. Ce sont les propriétés minimales à caractériser. Pour chaque " lot " (échantillonnage) et pour chaque caractéristique un minimum de 40 éprouvettes est nécessaire (NF EN 383, 384 et 385). Une première approche sur la base de 10 éprouvettes pourrait être envisageable dans un premier temps pour identifier les essences pertinentes.
Xavier Soulier	Comment peut alors se formaliser la mission de SOCOTEC dans ce cadre ?
Laurent Le Magorou	Suite à ces tests, la direction technique SOCOTEC pourra faire un avis de chantier. Il faut alors contracter une mission " avis de chantier " dans laquelle est défini l'ensemble du protocole. Cette mission doit être confiée à la direction technique de SOCOTEC et pas à l'agence de Mayotte qui a déjà contractualisé une mission de contrôle technique pour ce projet et qui de ce fait ne peut être "juge et partie " .
Xavier Soulier	La caractérisation des bois est portée et financée par de CD976 (le SRF de la DRTM) dans le cadre de l'AMI, un appel d'offres est en cours actuellement. Qui peut/doit porter techniquement et financièrement la mission " Avis de chantier " de SOCOTEC ?
Laurent Le Magorou	SOCOTEC travaille avec tout le monde, maître d'ouvrage, maître d'œuvre, bureaux d'études, entreprises, etc. C'est un point à définir.
Martial Michaud	Je souhaiterais que le projet ne prenne pas de retard donc si la MDL doit prendre du temps en recherche peut-être qu'il faut faire deux appels d'offre : un pour l'approvisionnement, et un pour la mise en oeuvre.
Xavier Soulier	Cela a été envisagé avec Blaise Tricon et Olivier Gaujard lors de notre entrevue au Rectorat.
Xavier Soulier	Nous avons aussi besoin de connaître la durabilité des bois afin d'assurer la pérennité de l'ouvrage.
Laurent Le Magorou	Il faut prendre en considération la durabilité naturelle ou conférée du bois. En général les bois tropicaux sont peu imprégnables. Il faut donc travailler avec leur résistance naturelle. Cette durabilité dite naturelle devra être assez longue et efficiente surtout dans le cas où le bois est non imprégnable. Si le bois est considéré comme non imprégnable la durabilité conférée ne s'applique pas. Il faut adapter les essences de bois employées aux termites et plus généralement aux ILX locaux (Insectes à Larves Xylophages). -> Le FD 20-651 peut nous renseigner ; -> Magdalena Kutnik cheffe du laboratoire durabilité naturelle au CFBA peut nous renseigner. Pour les essais fongiques et insecticides, c'est très simple, les essais sont normalisés.
Xavier Soulier	Nous avons prévu et demandé une caractérisation de la durabilité des bois échantillonnés. Les risque termite est à différencier des traitements des bois en fonction de leur classe d'emploi. En regard du risque termite il est prévu sur l'intégralité du projet la mise en oeuvre de dispositif par barrière physico-chimique et un traitement des bois de structure.
Laurent Le Magorou	Les deux sujets sont en effet bien distincts, classe d'emploi d'une part et traitement anti-termite d'autre part. La conception des ouvrages est pour beaucoup dans la pérennité des bois mis en oeuvre, l'étude des conditions climatiques, intempéries, compositions des parois, climatisation, etc.
Lola Paprocki	Les bâtiments en bois ne sont pas climatisés, ils sont conçus dans le cadre d'une ventilation naturelle (étude CSTB en soufflerie sur une modélisation et maquette complète du site aménagé).

Xavier Soulier	Le bureau d'étude Intégral Ingénierie basé à La Réunion a installé dans ce cadre une station météo sur les locaux de la permanence architecturale basée à quelques mètres du site de construction. Nous espérons pouvoir exploiter ces données pour conforter nos hypothèses. Nous faisons référence aux documents DTU et FD 20-651 (non applicable aux DROM dans sa version actuelle) et avons pour objectif de définir de façon correcte les classes d'emploi des bois dont ils relèvent effectivement en fonction de leur mise en oeuvre, massivité, etc.
Laurent Le Magorou	Le risque fongique et xylophage est critique pour des bois dont l'équilibre hygroscopique peut atteindre un seuil critique de 24 à 26 % sur une période prolongée, le point de saturation des fibres est à 30%. Sans étude plus approfondie des climats des DROM français et Mayotte en particulier, une barrière conservatrice à 20% a été définie. Un bois est dit sec lorsqu'il reste en dessous de cette barrière de 18 ou 20%.
Xavier Soulier	Des mesures d'humidité des bois ont été prises sur différentes pièces de bois mise en oeuvre à Mayotte et nous constatons des humidités de l'ordre de 16 à 18%, 20% localement.
Moïse Adamaly	Le référentiel SOCOTEC pour usages en structure de bois d'oeuvre exposés aux intempéries requiert des bois classe 4. Il s'agit donc de trouver des dispositifs permettant de protéger les bois des intempéries.
Xavier Soulier	La problématique pour les entreprises d'exécution est de parvenir à fournir du bois lamellé-collé de résineux en classe 4. D'autre part les techniques d'habillages et de capotages s'avèrent complexes à gérer dans les détails d'exécution et peuvent amener des effets contraires (infiltrations, confinement, etc.), il faut y avoir recours avec prudence et en tout cas pas de façon systématique.
Vincent Massant	Nous n'accepterons pas l'éventuelle production par les entreprises d'exécution de certificats de traitement classe 4 pour des bois lamellé-collés réglementairement traités classe 3.2.
Laurent Le Magorou	Les bois ne relèvent pas systématiquement de la classe 4, il faut s'appliquer à avoir une conception qui permet de relever d'une classe d'emploi inférieure, conception drainante, sans rétention d'eau, pièces exposées verticales, massivité des pièces, etc. Le capotage peut être une solution en ayant soin de veiller à traiter les détails d'exécution en phase chantier.
Xavier Soulier	Nous nous sommes attachés tout au long de la conception du projet à une conception des ouvrages, des jonctions, des interfaces, des détails, des ferrures, qui permette cela.

5/ Relevé de décisions

Thèmes	Relevé de décisions sur la stratégie de caractérisation des bois locaux
Introduction / Décisions	Voici les critères attendus par le contrôleur technique, dans le cadre d'un projet de caractérisation d'essences, afin de pouvoir prescrire les bois locaux mahorais en structure. Cette étude rentre dans le cadre d'une caractérisation dite " initiale " : Les résultats obtenus permettront de choisir parmi les essences caractérisées celle présentant un fort potentiel d'utilisation.
Bois local / Caractérisation	Des essais de caractérisation des bois seront réalisés sous la direction de la DRTM pour 9 essences locales et pour 4 caractéristiques majeures nécessaires et suffisantes que sont la masse volumique, le module d'élasticité, la résistance en flexion et la durabilité. Ces caractéristiques permettent d'évaluer par équivalence d'autres propriétés mécaniques.
Bois local / Mise en oeuvre	La direction technique SOCOTEC se propose de réaliser une mission d'avis de chantier.
Thèmes	Relevé de décisions du traitement des bois sur le LMB.
Introduction / Décisions	Voici les critères attendus et les stratégies que l'on peut mettre en place pour répondre aux exigences de la maîtrise d'ouvrage et du contrôleur technique en matière de réglementation et, des possibilités offertes aux entreprises d'exécution pour y répondre.

Atelier ya hazi

9 rue sidi Coco Longoni, 97690 KOUNGOU

Tel : 06 35 33 38 72 & 07 61 58 78 83

mail : lola@encoreheureux.org & bochard@co-architectes.com**Gaujard Technologie scop**

Bureau d'études structure bois et enveloppe en matériaux biosourcés

Matthias Cambreling - Xavier Soulier

Termites / traitement des bois	Toutes les pièces de bois de structure seront traitées anti-termites.
Termites / Interface sol-structure	Une barrière physico-chimique ou physique anti-termite sera obligatoirement mise en oeuvre à l'interface sol-structure. A défaut d'autre solution valide sans biocide, une barrière physique de type Termimesh, dont l'avis technique est valide sur l'ensemble du territoire français compris les DOM-COM et compatible avec la mise en oeuvre des dispositions parasismiques sera préférée aux techniques type " films imprégnés de biocide ".
Classe d'emploi / Traitement des bois	Toutes les pièces de structure en bois lamellé-collé devront relever d'une classe d'emploi 3.2 maximum et seront réalisées en planches de résineux (pin) imprégnables à coeur, traitées en conséquence. En cas exceptionnel de mise en oeuvre relevant d'une classe d'emploi 4, des dispositions spécifiques de protection de la pièce (habillage, débord, etc.) sont prévues. Ces dispositions de protection permettent de prescrire un bois classe 3.2.

									Date de livraison et de facturation
			Eco-Etudes		Radis		Sous-traitance		
Tâches	Jours	€ HT	Jours	€ HT	Jours	€ HT	Jours	€ HT	

ÉTUDES AGROFORESTIÈRES

1. Analyse des pratiques agroforestières et des coproduits pour la construction	30	17 700 €	3	1 770 €	27	15 930 €	0	- €	30/11/2020	
a. Conduite d'entretiens semi-directifs (minimum 30): <i>préparer le guide d'entretien</i> <i>rencontrer individuellement les personnes ressources au sein des structures d'accompagnement des agriculteurs</i> <i>recueillir les écrits et données relatives à l'agroforesterie à Mayotte</i>	10	5 900 €	0	- €	10	5 900 €	0	- €	30/09/2020	
b. Mise en forme des entretiens et de la documentation recueillie: <i>Création de la bibliographie en ligne (Zotero)</i> <i>Mise en forme des données géoréférencée (cartographie sous Qgis)</i>	5	2 950 €	0	- €	5	2 950 €	0	- €	31/10/2020	
c. Analyse documentaire: <i>Création des index d'illustration des pratiques agroforestières (espèces, usages, indicateurs de fréquence): tableur</i> <i>Détermination des liens entre index et données géoréférencées compilées sous Qgis</i> <i>Compilation des citations (cite, cité par) de la documentation et poursuite de la recherche documentaire (éventuellement, nouveaux entretiens dirigés)</i>	10	5 900 €	0	- €	10	5 900 €	0	- €	31/10/2020	
d. Analyse des produits agroforestiers potentiels à destination de la construction	3	1 770 €	3	1 770 €	0	- €	0	- €	30/11/2020	
d. Restitution des résultats en comité de pilotage élargi: <i>Présentation des 1° résultats aux acteurs impliqués dans le projet d'AMI avec participation des personnes ressources rencontrées</i>	2	1 180 €	0	- €	2	1 180 €	0	- €	30/11/2020	
2. Évaluation des capacités du territoire à substituer ses besoins d'importation par des produits locaux	24	14 160 €	14	8 260 €	10	5 900 €	- €	- €	30/09/2020	
a. Évolution des volumes d'importation de matériaux de construction à Mayotte: Sélection des codes de nomenclature douanière relatifs aux matériaux de construction et à l'habitat Recueil auprès des douanes des séries chronologiques des volumes importés	7	4 130 €	5	2 950 €	2	1 180 €			31/08/2020	
b. Évolution des volumes de granulats extraits et commercialisés à Mayotte: <i>recueillir les séries chronologiques des volumes extrait auprès des services de l'État concernés</i>	5	2 950 €	3	1 770 €	2	1 180 €			31/08/2020	
c. Analyse des chiffres et proposition de produits agroforestiers de substitution: <i>Rapprochement des séries chronologiques de la base de données des pratiques agroforestières (couples espèce/usage) et des documents iconographiques</i>	8	4 720 €	4	2 360 €	4	2 360 €			30/09/2020	
d.Dossier de synthèse	4	2 360 €	2	1 180 €	2	1 180 €			01/10/2020	
TOTAL € HT	54	31 860 €	17	10 030 €	37	21 830 €	0	- €		
TVA (20%)		2 006 €		2 006 €		- €		- €		
TOTAL € TTC		33 866 €		12 036 €		21 830 €		- €		

Études bambou				Études bambou																Date de livraison et de facturation		
				TOTAL		Gaujard Technologie Scop		Eco-Etudes		BambouScoopic		Radis		Asso BAM		Lavanga consultants		CIRAD		Atelier YA HAZI		
Tâches				Tâches		Jours	€ HT	Jours	€ HT	Jours	€ HT	Jours	€ HT	Jours	€ HT	Jours	€ HT	Jours	€ HT	Jours	€ HT	
ÉTUDES BAMBOU				ÉTUDES BAMBOU																		
1.Inventaire des pratiques, études cartographique et estimation du volume de Analyse typologique des bambousaies mahoraises:				120	70 800 €	0	- €	0	- €	50	29 500 €	0	- €	0	- €	10	11 800 €	0	- €	50	29 500 €	T + 6 mois
a. Coordination de terrain				10	5 900 €	0	- €	0	- €	0	- €			0	- €	10	5 900 €	0	- €		- €	
b. Analyse typologique des bambousaies mahoraises: - inventaire des diamètres, quantités/bosquets/typologies d'accès (10 sites minimum) - recueil photographique et schématique - fiche de synthèse, carte d'identité, localisation, description du lieu - processus de production, équipement, observations, organisation spatiale - estimatif du volume par unité de surface - processus de taille/an - dossier de synthèse				60	35 400 €	0	- €	0	- €	50	29 500 €	0	- €	0	- €	10	5 900 €	0	- €		- €	
c. Etude cartographique - le foncier, la topographie, - la proximité des bambousaies aux réseaux viaires, etc ; - les dynamiques en cours - restaurations écologiques, mise en place de la réserve naturelle Nationale (RNN) des forêts de Mayotte, etc.				0	- €	0	- €	0	- €	0	- €	0	- €	0	- €	0	- €	0	- €		- €	
d. Inventaires des pratiques ancestrales et actuelles de coupe du bambou et des personnes usant de cette pratique Proposition de pratiques innovantes. - Conduite d'entretiens semi-directifs (minimum 5): préparer le guide d'entretien, Attendu: CR des rencontres - Rencontrer individuellement les artisans locaux Visite pratique du lieu d'extraction et de production, Recueil photographique et schématique Fiche de synthèses, carte d'identité, localisation, description du lieu et des produits transformer, processus de production, équipement, observations, organisation spatiale. Carnet des ouvrages réalisés				50	29 500 €	0	- €	0	- €	- €	0	- €	0	- €	0	- €	0	- €	50	29 500 €		
e. Dossier de synthèse				0	- €		- €		- €	0	- €	0	- €	0	- €	0	- €	0	- €		- €	
f.Comité de pilotage				0	- €		- €		- €	0	- €	0	- €	0	- €	0	- €	0	- €		- €	
2. étude bibliographique sur la caractérisation de Bambusa vulgaris.				6,067	3 580 €	0	- €	2	1 180 €	0	- €	0	- €	0	- €	0	- €	4,067	2 400 €	0	- €	T + 6 mois
a. étude bibliographique sur la caractérisation de Bambusa vulgaris																						
b. recherche des publications techniques et scientifiques sur Bambusa vulgaris																						
c. analyse des publications recueillies																						
d. rapport de synthèse				6,067	3 580 €		- €	2	1 180 €	0	- €	0	- €	0	- €	0	- €	4,067	2 400 €		- €	
3. Réglementations et leur évolution				105	53 100 €	15	8 850 €	65	38 350 €	0	- €	0	- €	0	- €	25	14 750 €	0	- €	0	- €	
a. Coordination de terrain				0	- €		- €	0	- €	0	- €	0	- €	0	- €	0	- €	0	- €		- €	
b.Etude du cadre normatif et des dispositions botaniques permettant l'introduction de nouvelles espèces et leur accessibilitées				0	- €		- €	0	- €	0	- €	0	- €	0	- €	0	- €	0	- €		- €	
c. Pratiques et contraintes techniques de l'utilisation du bambou en construction dans le monde - Recueil bibliographique - Analyse technique et économique des procédés les plus prometteurs au regard de la ressource mahoraise				20	11 800 €		- €	20	11 800 €	0	- €	0	- €	0	- €	0	- €	0	- €		- €	
d. Etat des lieux et propositions d'évolutions normatives et réglementaires pour utiliser le bambou dans la construction à Mayotte - Sélection de techniques adaptées au contexte contemporain Mahorais - Examen des domaines d'application raisonnablement envisageables à Mayotte - Evaluation des freins culturels et normatifs. propositions d'actions pour les dépasser				15	8 850 €		- €	15	8 850 €	0	- €	0	- €	0	- €	0	- €	0	- €		- €	
e. Etudes initiales Rédaction de fiches d'applications sur des techniques fiables et économiquement viables (5 minimum) Avec expérimentation des 5 systèmes constructifs Parois verticales non porteuses à ossature en bambou et remplissage en terre allégée Parois verticales porteuses à ossature en bambou et remplissage en terre allégée Lattis de toitures en bambou et remplissage en terre allégée Planchers sur lattis en bambou et remplissage en terre allégée				65	29 500 €	15	8 850 €	25	14 750 €	0	- €	0	- €	0	- €	25	14 750 €	0	- €		- €	
f.-utilisation du bambou contre l'érosion, (projet LESELAM du BRGM)-				0	- €	0	- €	0	- €	0	- €	0	- €	0	- €	0	- €	0	- €		- €	T + 6 mois
g.-utilisation du bambou en phytodépuration-				0	- €	0	- €	0	- €	0	- €	0	- €	0	- €	0	- €	0	- €		- €	
h. Dossier de synthèse				5	2 950 €	0	- €	5	2 950 €	0	- €	0	- €	0	- €	0	- €	0	- €		- €	
i. organsation du comité de pilotage 2				0	- €	0	- €	0	- €	0	- €	0	- €	0	- €	0	- €	0	- €		- €	
4.Coordination générale					- €		21 240 €		- €		- €	0	- €	- €	- €		- €		- €		- €	
Coordination générale				0	- €	0	- €	0	- €	0	- €	0	- €	0	- €	0	- €	0	- €		- €	
TOTAL € HT				231	127 480 €	15	8 850 €	67	39 530 €	50	29 500 €	0	- €	0	- €	35	26 550 €	4,067	2 400 €	50	29 500 €	
TVA (20%)					25 496 €		1 770 €		7 906 €		5 900 €		- €		- €		5 310 €		480 €		5 900 €	
TOTAL € TTC					152 975 €		10 620 €		47 436 €		35 400 €		- €		- €		31 860 €		2 879 €		35 400 €	

ETP ANNUEL (heures)	ETP ANNUEL (heures)	1607
Temps de travail consacré au projet (heures)	Temps de travail consacré au projet (heures)	245
ETP consacré au projet (%)	ETP consacré au projet (%)	15,25%

1607
0
0,00%

Gaujardtechnologie scop

Bureau d'études structure bois et enveloppe en matériaux biosourcés

Matthias Cambreling - Xavier Soulier

Suivi de l'AMI

Comptes rendus des réunions de :

Réflexion autour des études de caractérisation des bois locaux et,
des équipements du Pôle bois de Coconi

Réunion du 22 octobre 2020 - CMA-Mayotte

Intervenants réunion CMA-Mayotte :

Cannelle Phillipps, **DRTM**, Cheffe du Service des ressources forestière, CD976

Fayadhuiddine Maanli, **Chambre des métiers et de l'artisanat** de Mayotte

Babali, **menuisier**

Bacoco, **charpentier**

Olivier Gaujard, **Fibois PACA**, président de l'association interprofessionnelle bois-fibres

Xavier Soulier, **Gaujard technologie Scop**, Chef de projet des ouvrages bois du LMB de Longoni

Matthias Cambreling, **Gaujard technologie Scop**, Responsable du projet d'AMI

Durée de la réunion : 1h00

Représentant du service	Relevé de décision suite à la série de réunions sur la stratégie de caractérisation et la stratégie d'équipement du pôle bois de Coconi
Cannelle Phillipps	La DRTM (CD976) va relancer un appel d'offre de caractérisation des bois selon ce qui a été défini à la suite de l'ensemble des échanges avec les intervenants. (Olivier Gaujard, Laurent Fabregue et Pierre Gay de Ceribois, Laurent Le Magorou de Socotec).
Cannelle Phillipps	Il n'y a pas actuellement d'exploitation forestière et de première transformation des bois locaux à Mayotte dans le cadre des opérations de la DRTM. L'objectif de la réactivation du pôle bois de Coconi est de pouvoir à nouveau mobiliser la ressource et la transformer. Le CBNM préconise de prélever des essences de bois "exotiques" mais la problématique de l'accessibilité à la ressource reste la même. L'hypothèse du débardage par ballon, avancé par Olivier Gaujard, peut être explorée dans une logique de coopération inter-régionale.
Cannelle Phillipps	La stratégie de construire en bois ponctuellement des ouvrages démonstrateurs des savoir-faire mahorais peut être étudiée. La mobilisation de bois pour la maison des lycéens qui représente l'un de ces ouvrages démonstrateurs est envisageable. A la suite des études de caractérisation des bois et l'analyse des résultats pour identifier les essences adéquates, les prélèvements nécessaires dans les massifs forestiers pourront être dirigés par le SRF de la DRTM (CD976).
Matthias Cambreling	Suite aux échanges, l'AMI va préconiser une réorientation de certains équipements pour le pôle bois de Coconi. Plus particulièrement sur un équipement de scie à ruban et de déligneuse. L'ensemble du relevé de décision sera inscrit dans le dossier de l'AMI.

Gaujardtechnologie scop

Bureau d'études structure bois et enveloppe en matériaux
biosourcés

AMI

SÉMINAIRE CONCEPTION, Des systèmes constructifs du LMB de Longoni

Penser l'avenir des ressources
humaines, culturelles et matérielles
Réunionnaises et Mahoraises,

DATE : A définir

LIEU DE RENCONTRE : A définir

Structure	Invité
Encore Heureux - visio	
Co-Architectes - visio	
Albert And Co - visio	Marc Serieis
Gaujard technologie Scop	Xavier Soulier
Gaujard technologie Scop	Matthias Cambreling
Gaujard technologie Scop	Olivier Gaujard
Gaujard technologie Scop	
C&e Construction et Environnement	Jean-Marc Weill
Nama-Nama - visio	Arnaud Misse
CIRBAT -visio	Jany-Damien Cardia





Gaujardtechnologie scop

Bureau d'études structure bois et enveloppe en matériaux biosourcés

AMI

RAPPEL DU CONTEXT & OBJECTIFS DU SÉMINAIRE :

Le séminaire s'intègre au sein du projet d'AMI "Valorisation de la « filière bois sud-ouest océan Indien » réunionnaise et mahoraise, à destination des bâtiments publics, au travers du développement de systèmes constructifs innovants.

Sur la base d'hypothèses, l'objectif est de concevoir des systèmes constructifs en ressources locales bois-fibre-terre, mahoraises et réunionnaises. Ce travail participera à l'organisation d'un workshop, où les futurs étudiants du LMB de Longoni participeront à la réalisation des systèmes constructifs que nous aurons conçus. Cet événement, porté par le Rectorat, est conçu par l'atelier Ya Hazii et le bureau d'études Gaujard technologie Scop. Il sera l'occasion de participer à la préfiguration du LMB de Longoni et de rassembler l'ensemble des acteurs investis sur ce projet.

Ces prototypes incarnent une véritable "preuve par l'exemple" des synergies pouvant être établies entre ces deux territoires de l'océan Indien.

DÉFINITION DES SYSTÈMES CONSTRUCTIFS

Le développement des filières bois-fibres sur les deux territoires est en plein bouillonnement. Avec l'ensemble de ses partenaires, le projet d'AMI a réalisé de nombreuses propositions visant à lever les freins au développement de la filière.

La conception et la réalisation des systèmes constructifs permettront de matérialiser ses propositions :

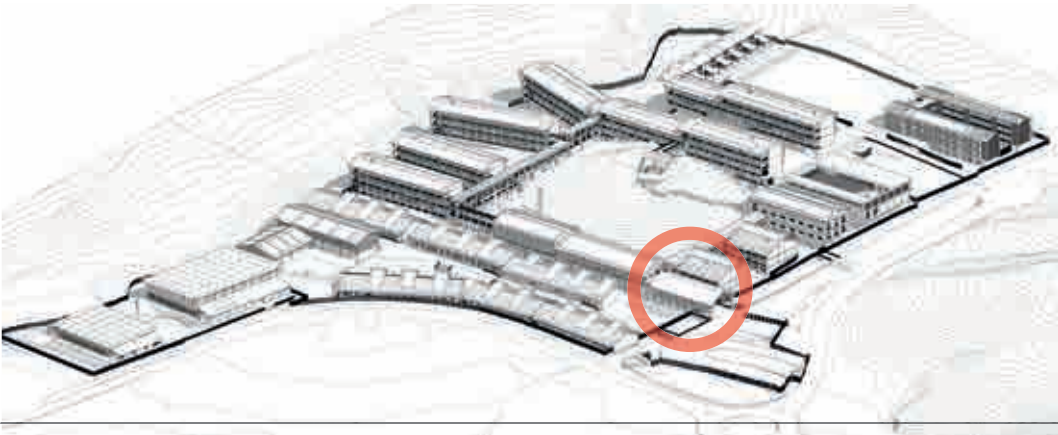
- certains systèmes constructifs répondront à la réglementation, leur permettant d'être menés jusqu'à la phase chantier ;
- d'autres, considérés comme porteurs pour l'économie locale, mais nécessitant des études complémentaires, permettront de révéler les freins à leur développement.

PLANNING DE LA JOURNÉE

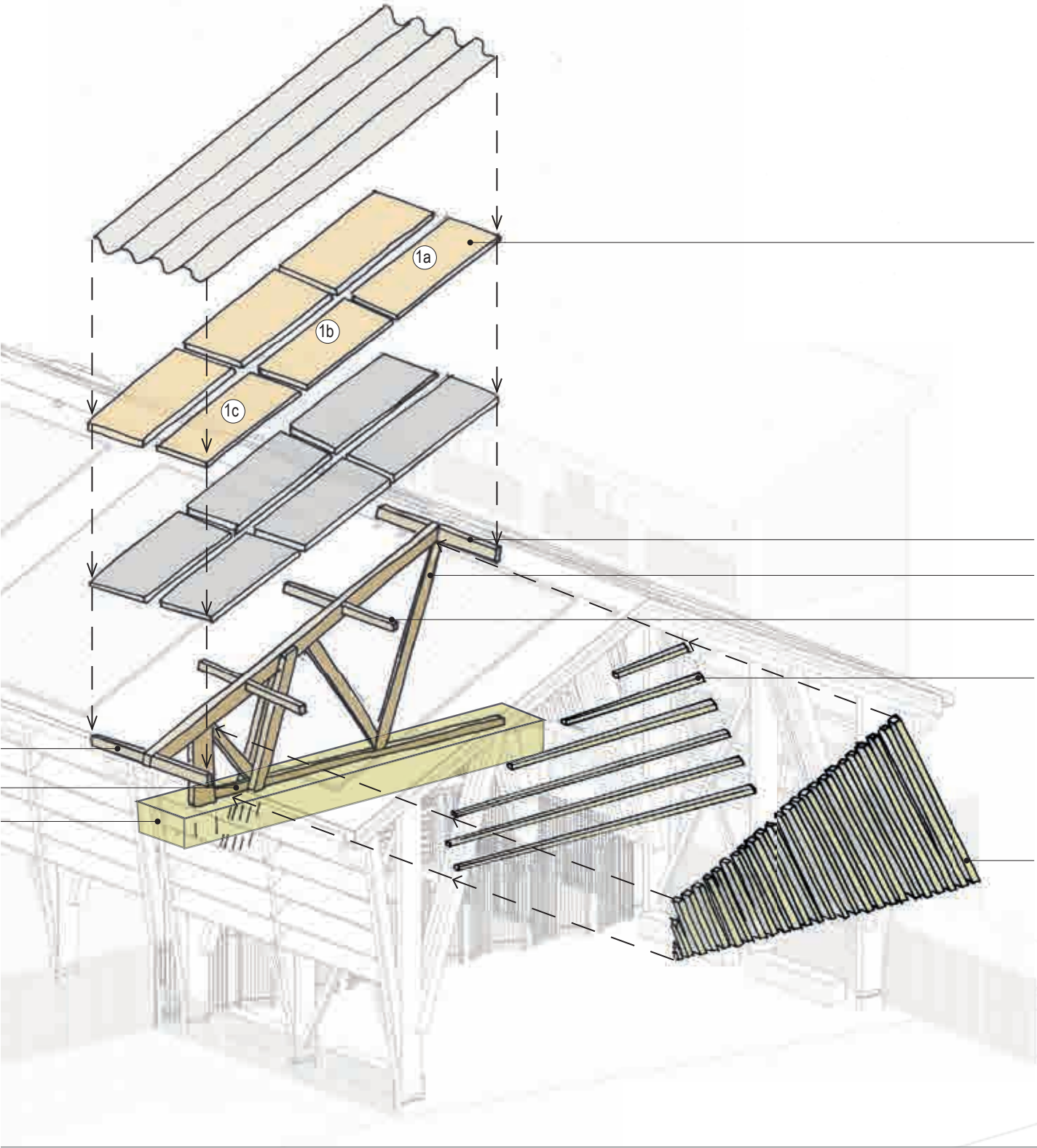
Matin	9h - 10h	Accueil, présentation du projet
	10h - 13h	Etudes par groupe
Midi	13h - 14h30	Repas
Après-midi	14h30 - 18h	Etudes par groupe
	18h - 18h30	Échanges
	18h30	Repas

Projet d'AMI / Revue de plan des prototypes : Entrée

En vue du séminaire conception et du workshop réalisation



Axo générale
03/06/20
PRO



1a Isolant acoustique
1b Isolant acoustique
1c Isolant acoustique

2 Panne faitière cryptoméria

3 Diagonale cryptoméria

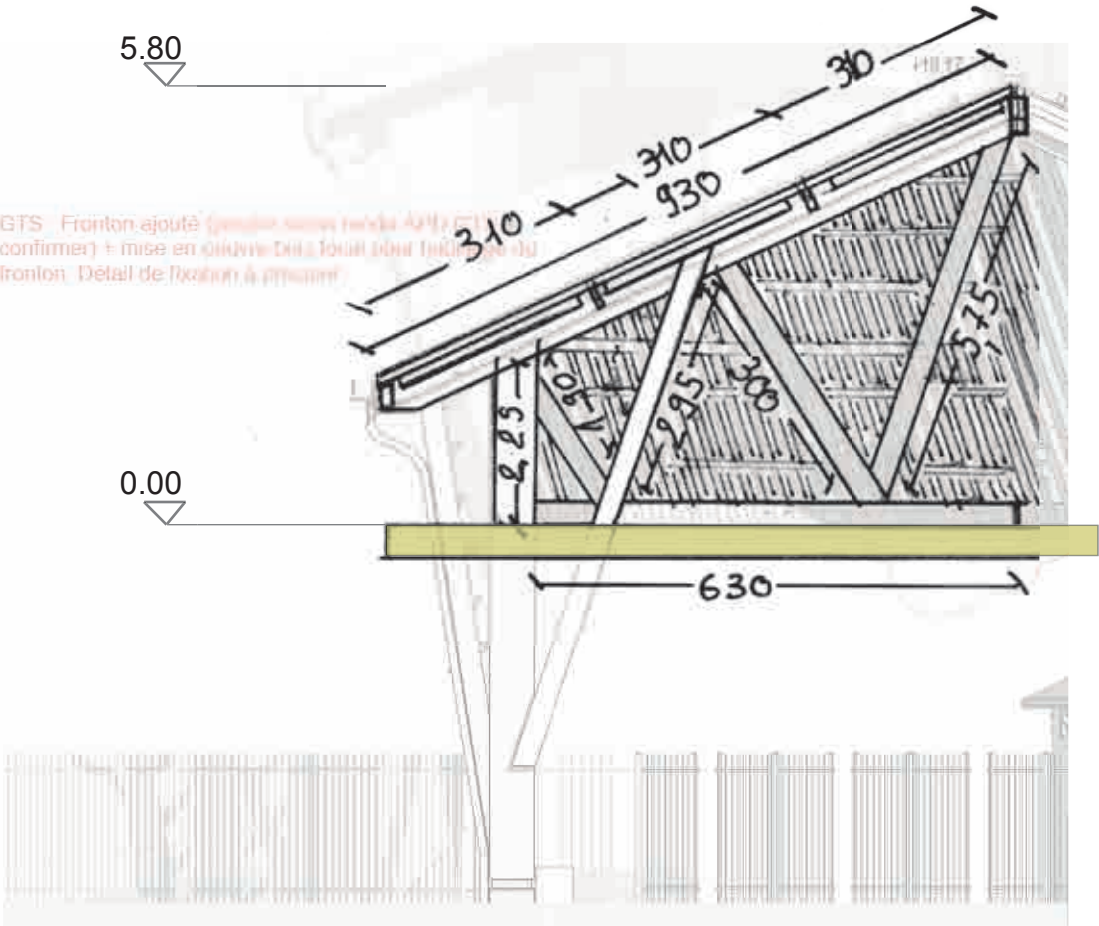
4 Panne Cryptoméria

5 Ossature secondaire
cryptoméria
entraxe 600 mm

6 Lame de badamier

ENT_DET_AXO

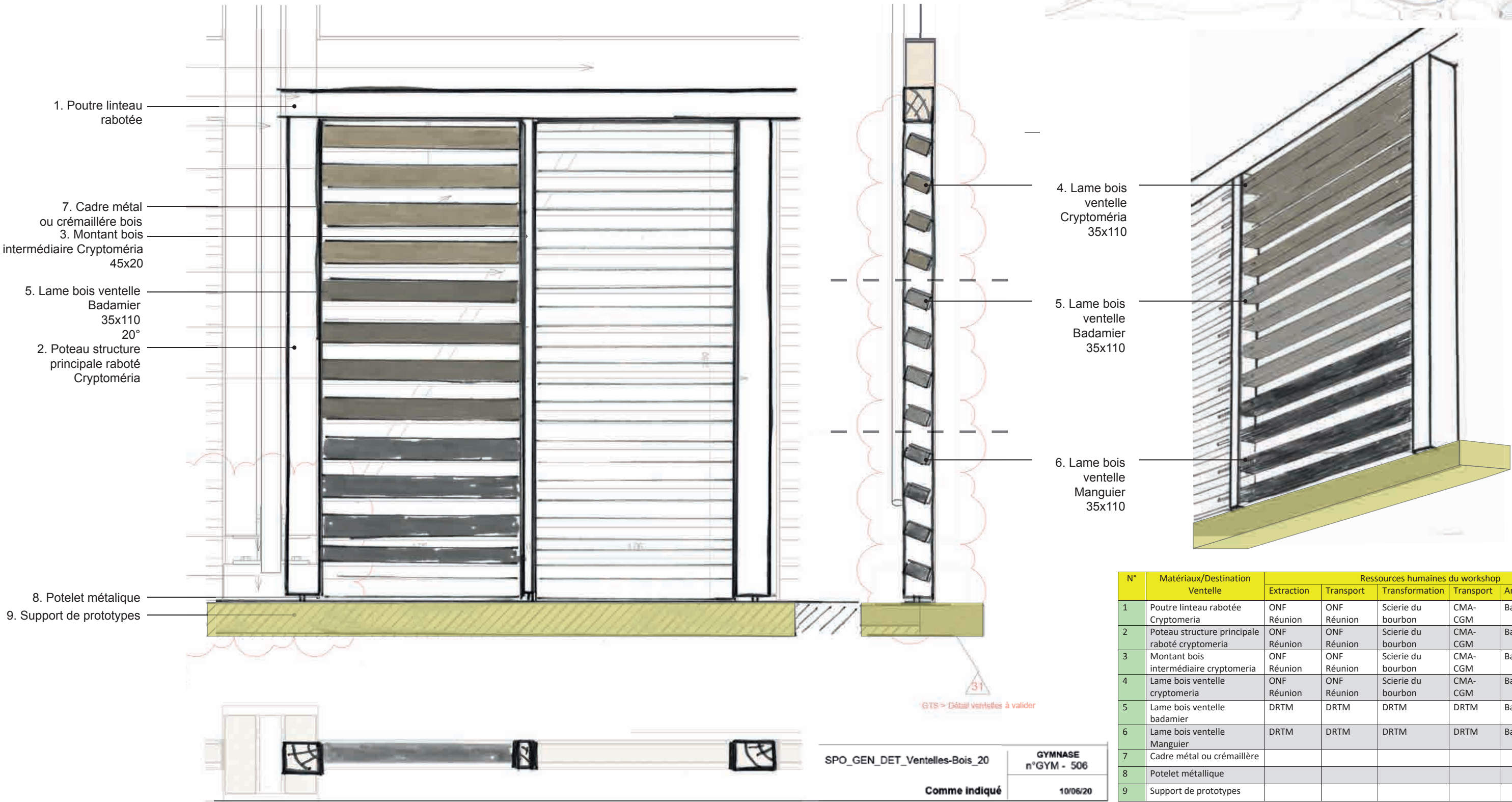
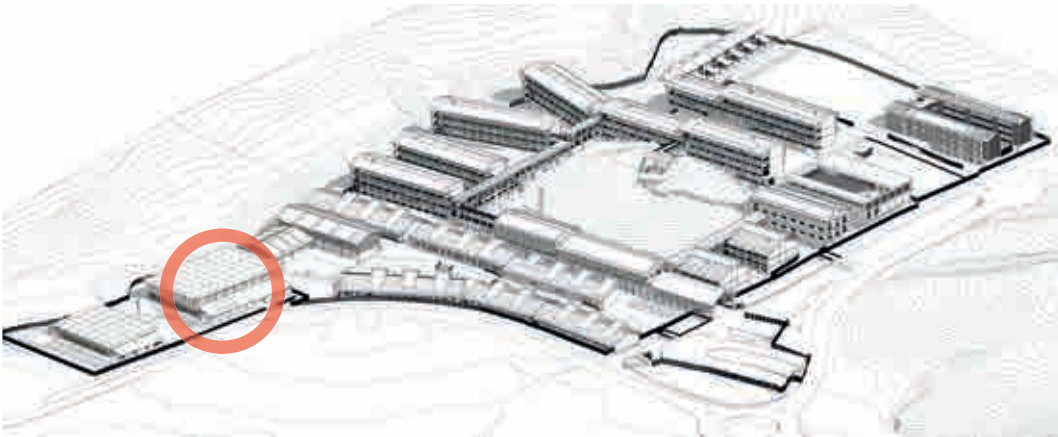
DATE	PHASE	INDICE
03/06/20	PRO	01
ECHELLE		N° PG
		400



N°	Matériaux/Destination Charpente d'entrée	Ressources humaines du workshop					
		Extraction	Transport	Transformation	Transport	Artisan	Classe
1A	Isolant acoustique	CIRBAT			CMA-CGM		
1A	Isolant acoustique	CIRBAT			CMA-CGM		
1A	Isolant acoustique	CIRBAT			CMA-CGM		
2	Panne faitière cryptomeria	ONF Réunion	ONF Réunion	Scierie du bourbon	CMA-CGM	Babali	
3	Diagonale cryptomeria	ONF Réunion	ONF Réunion	Scierie du bourbon	CMA-CGM	Babali	
4	Panne Cryptomeria	ONF Réunion	ONF Réunion	Scierie du bourbon	CMA-CGM	Babali	
5	Ossature secondaire cryptomeria	ONF Réunion	ONF Réunion	Scierie du bourbon	CMA-CGM	Babali	
6	Lame de Badamier	DRTM	DRTM	DRTM	DRTM	Babali	
7	Entrait cryptomeria	ONF Réunion	ONF Réunion	Scierie du bourbon	CMA-CGM	Babali	
8	Rive de toiture cryptomeria	ONF Réunion	ONF Réunion	Scierie du bourbon	CMA-CGM	Babali	
9	Support de prototypes						

Projet d'AMI / Revue de plan des prototypes : Ventelles

En vue du séminaire conception et du workshop réalisation



N°	Matériaux/Destination Ventelle	Ressources humaines du workshop					
		Extraction	Transport	Transformation	Transport	Artisan	Classe
1	Poutre linteau rabotée Cryptomeria	ONF Réunion	ONF Réunion	Scierie du bourbon	CMA- CGM	Babali	
2	Poteau structure principale raboté cryptomeria	ONF Réunion	ONF Réunion	Scierie du bourbon	CMA- CGM	Babali	
3	Montant bois intermédiaire cryptomeria	ONF Réunion	ONF Réunion	Scierie du bourbon	CMA- CGM	Babali	
4	Lame bois ventelle cryptomeria	ONF Réunion	ONF Réunion	Scierie du bourbon	CMA- CGM	Babali	
5	Lame bois ventelle badamier	DRTM	DRTM	DRTM	DRTM	Babali	
6	Lame bois ventelle Manguier	DRTM	DRTM	DRTM	DRTM	Babali	
7	Cadre métal ou crémaillère						
8	Potelet métallique						
9	Support de prototypes						

SPO_GEN_DET_Ventelles-Bois_20

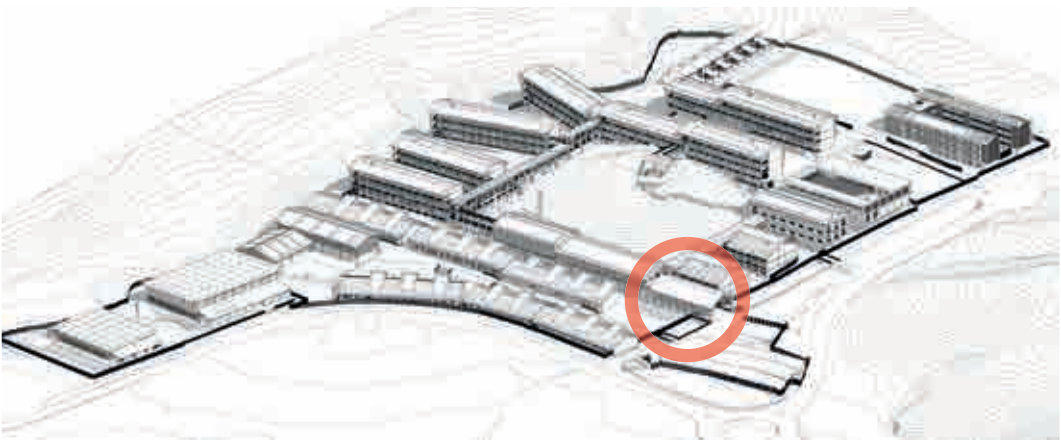
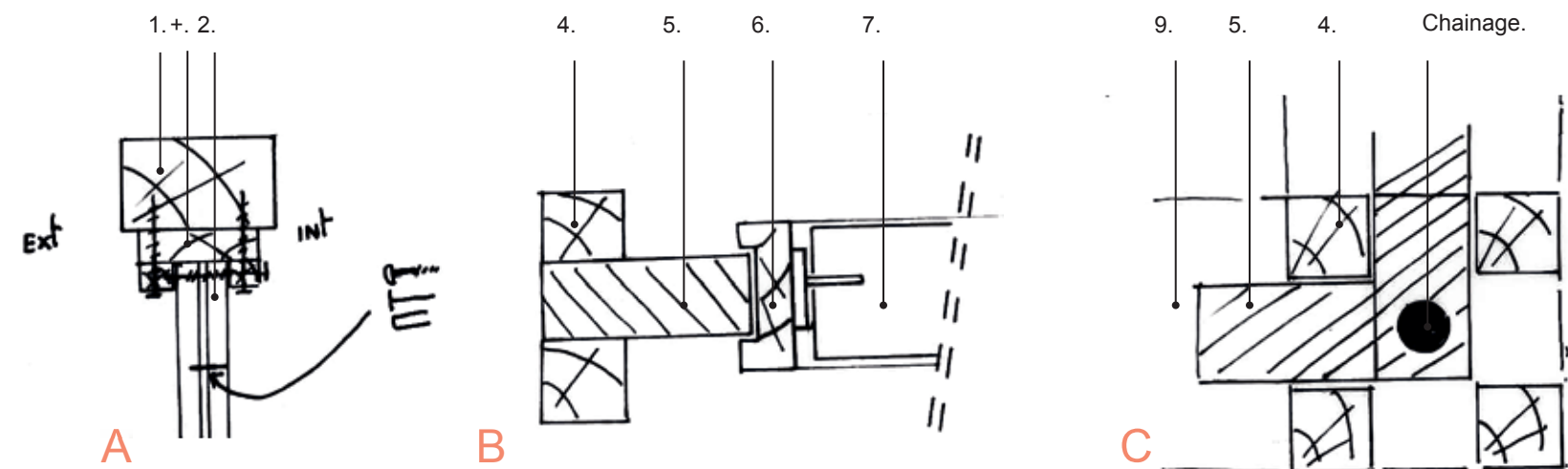
GYMNASE
n°GYM - 506

Comme indiqué

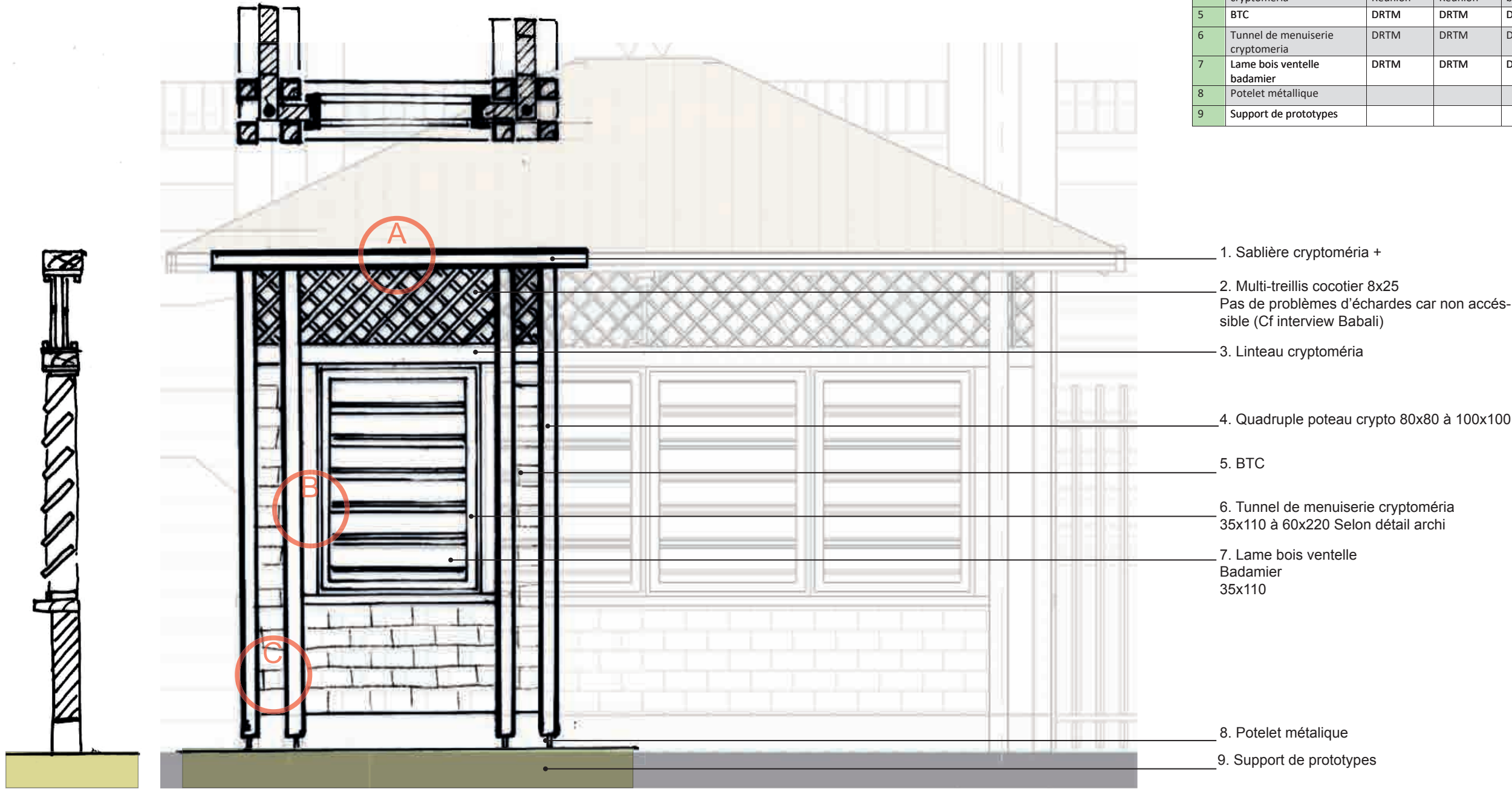
10/06/20

Projet d'AMI / Revue de plan des prototypes : Pharé d'entrée

En vue du séminaire conception et du workshop réalisation

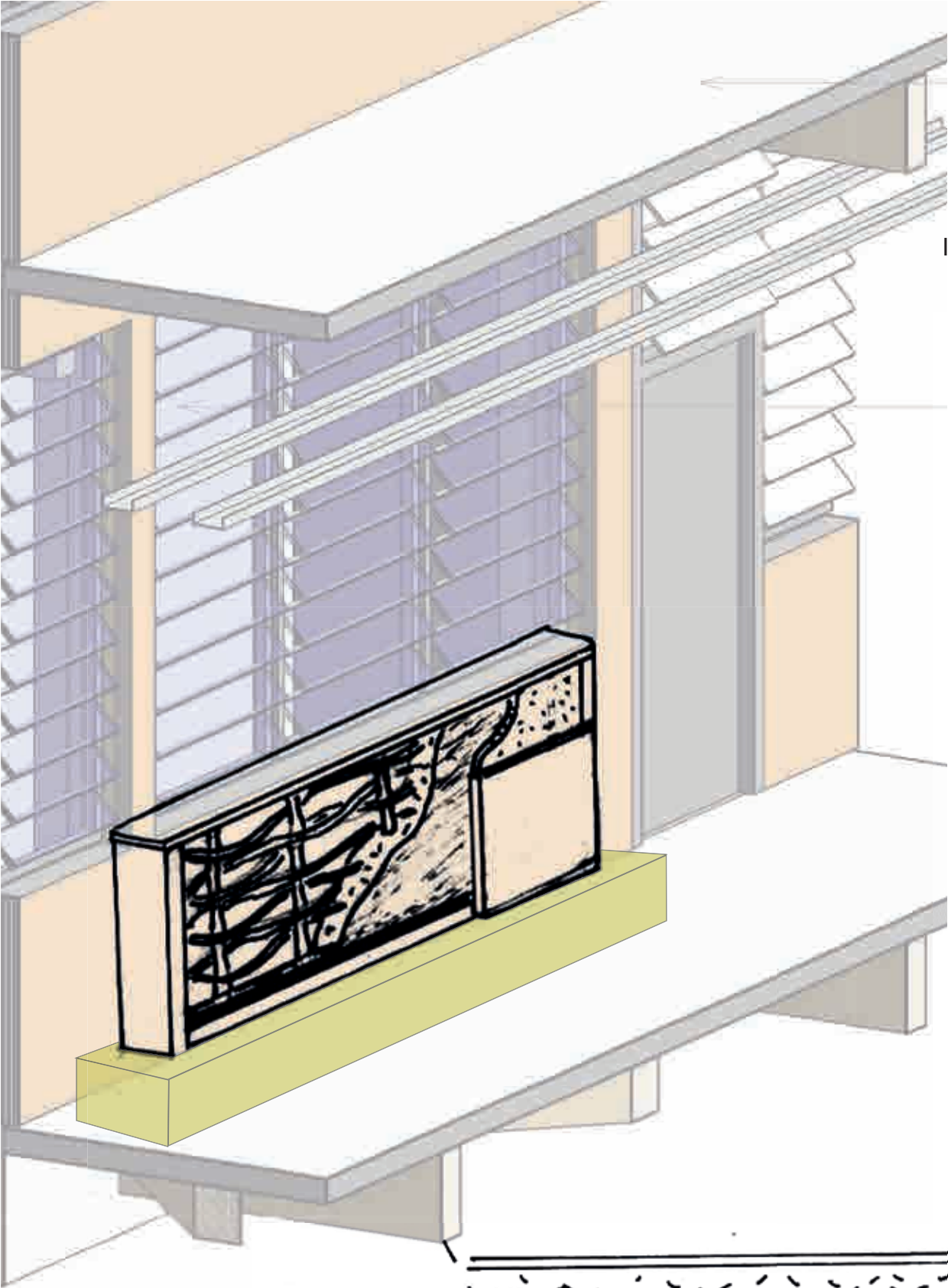
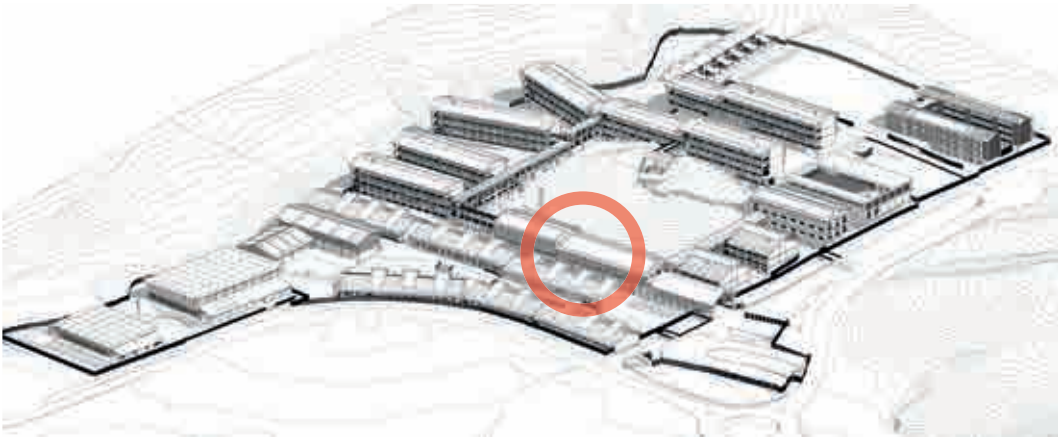


N°	Matériaux/Destination Pharé d'entrée	Ressources humaines du workshop					
		Extraction	Transport	Transformation	Transport	Artisan	Classe
1	Sablère cryptomeria	ONF Réunion	ONF Réunion	Scierie du bourbon	CMA- CGM	Babali	
2	Multi treillis cocotier	ONF Réunion	ONF Réunion	Scierie du bourbon	CMA- CGM	Babali	
3	Linéau cryptomeria	ONF Réunion	ONF Réunion	Scierie du bourbon	CMA- CGM	Babali	
4	Quadruple poteau cryptomeria	ONF Réunion	ONF Réunion	Scierie du bourbon	CMA- CGM	Babali	
5	BTC	DRTM	DRTM	DRTM	DRTM	Babali	
6	Tunnel de menuiserie cryptomeria	DRTM	DRTM	DRTM	DRTM	Babali	
7	Lame bois ventelle badamier	DRTM	DRTM	DRTM	DRTM	Babali	
8	Potelet métallique						
9	Support de prototypes						



Projet d'AMI / Revue de plan des prototypes : cloison séparative

En vue du séminaire conception et du workshop réalisation



INT

EXT

1. Tunnel de menuiserie
cryptoméria 35x110 à 60x220
Selon détail archi

2. Lisse haute

3. Créneau

4. Enduit de finition

5. Terre allégée en fibre de
bambou

6. Ecluse de bambou vulgaris
fendu en treillis serré

7. Cornière de protection
extérieure en Cryptoméria

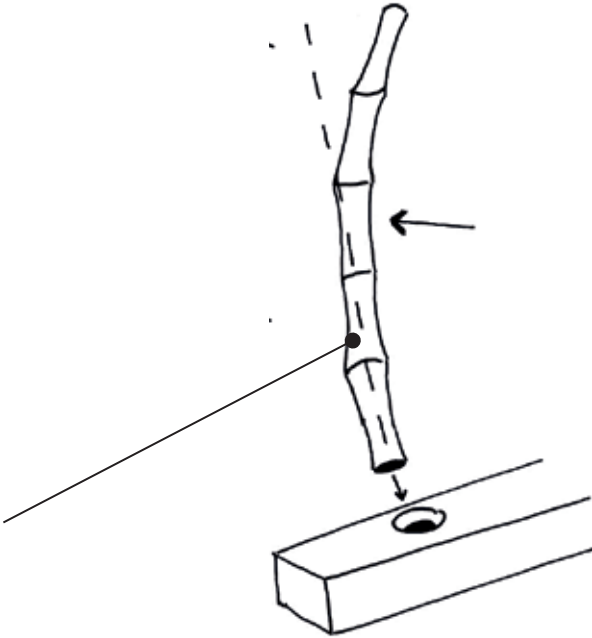
8. Cornière de protection
intérieure en Cryptoméria

9. tasseau de finition Crypt-
toméria + joint d'étanchéité

10. Lisse basse
Cryptoméria

Montant verticale en
bambou vulgaris
A droite,
insertion des montants bam-
bou sur cadre préfa
après mise en flexion de la
chaume

N°	Matériaux/Destination Cloison séparative	Ressources humaines du workshop					
		Extraction	Transport	Transformation	Transport	Artisan	Classe
1	Tunnel de menuiserie crypto	ONF Réunion	ONF Réunion	Scierie du bourbon	CMA- CGM		
2	Lisse haute	ONF Réunion	ONF Réunion	Scierie du bourbon	CMA- CGM		
3	Créneau						
4	Enduit terre						
5	Terre allégée en fibre de bambou						
6	Ecluse de bambou vulgaris fendu en treillis serré	BAM !	BAM !	BAM !	BAM !		
7	Cornière de protection extérieure cryptomeria	ONF Réunion	ONF Réunion	Scierie du bourbon	CMA- CGM		
8	Cornière de protection intérieure cryptomeria	ONF Réunion	ONF Réunion	Scierie du bourbon	CMA- CGM		
9	Tasseau de finition Cryptomeria + joint d'étanchéité	ONF Réunion	ONF Réunion	Scierie du bourbon	CMA- CGM		
10	Lisse basse cryptomeria	ONF Réunion	ONF Réunion	Scierie du bourbon	CMA- CGM		
11	Support de prototypes						

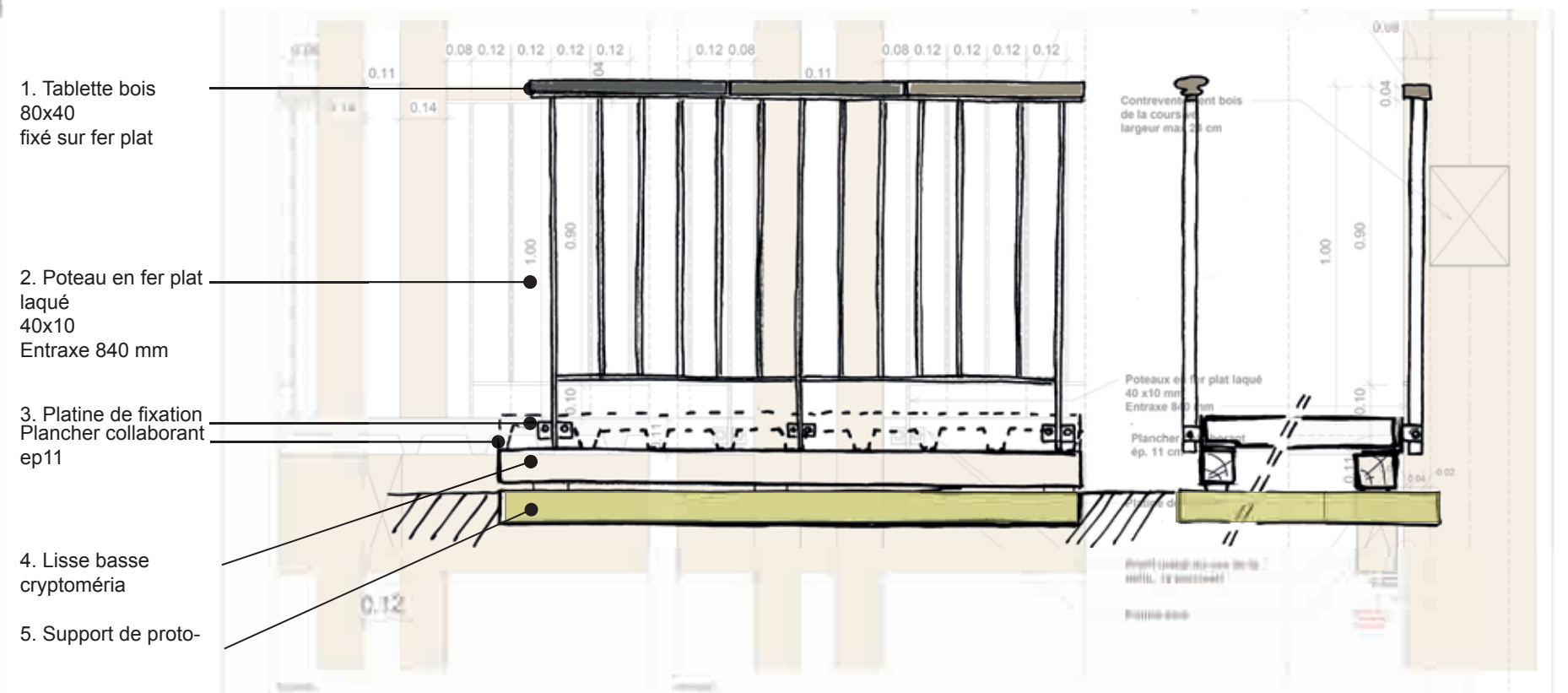
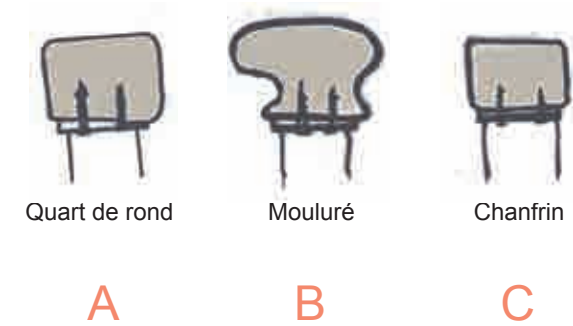
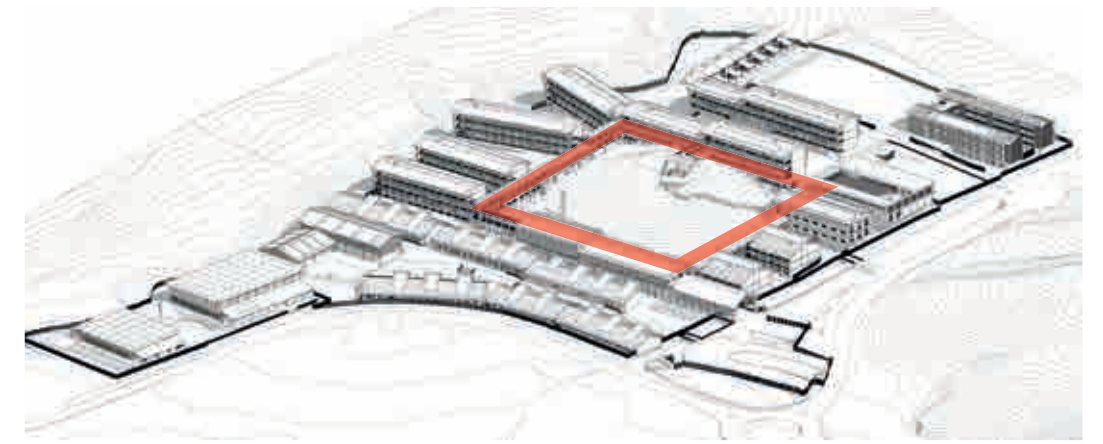


Projet d'AMI / Revue de plan des prototypes :

Main courante de garde corps

En vue du séminaire conception et du workshop réalisation

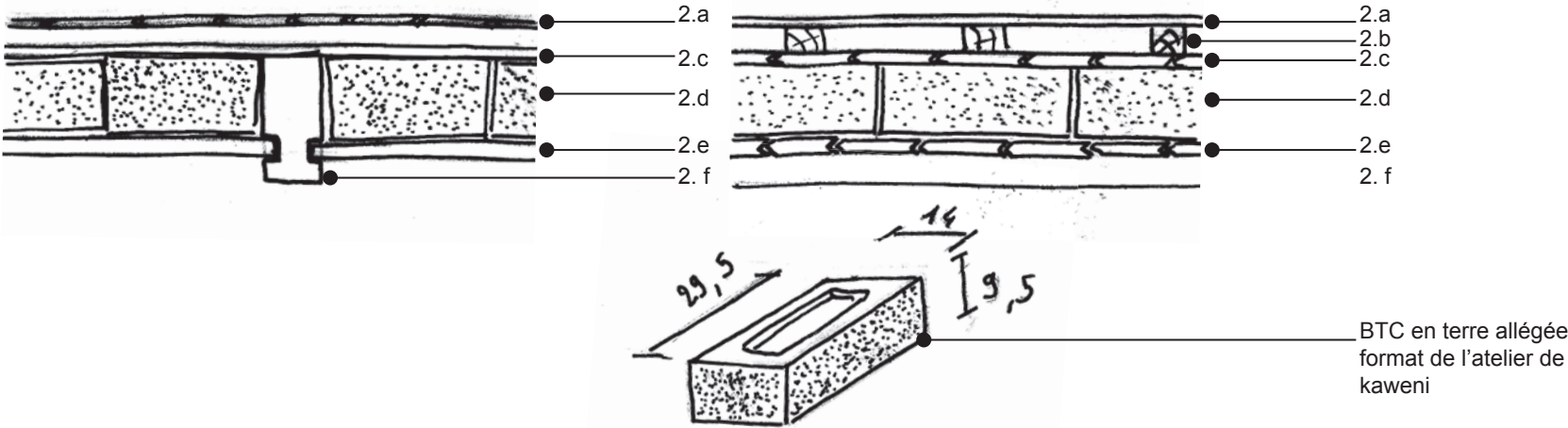
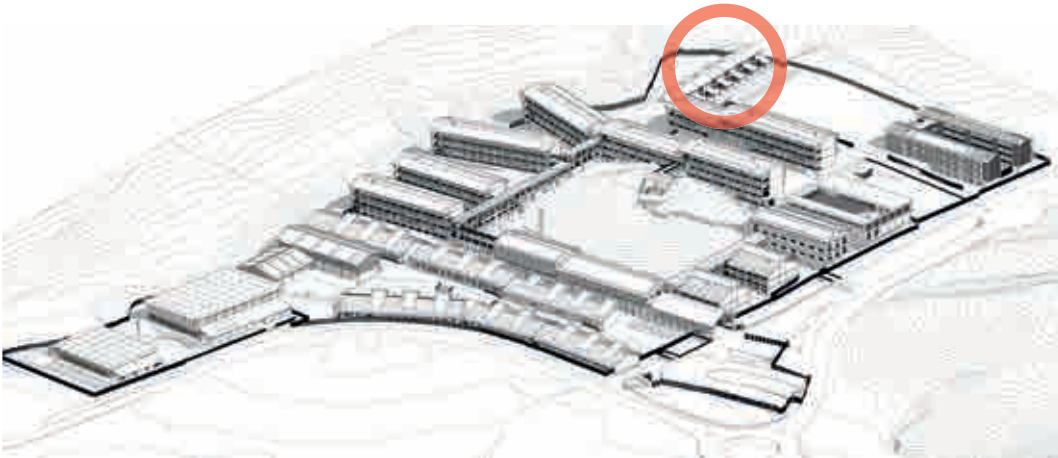
N°	Matériaux/Destination Main courante de garde-corps	Ressources humaines du workshop					
		Extraction	Transport	Transformation	Transport	Artisan	Classe
1	Tablette 80x40 fixé sur fer plat	DRTM	DRTM	DRTM	DRTM	Babali	
2	Poteau en fer plat laqué 40x10 Entraxe 840 mm					Babali	
3	Platine de fixation plancher collaborant ep11					Babali	
4	Lisse basse Cryptomeria	ONF Réunion	ONF Réunion	Scierie du bourbon	ONF Réunion	Babali	
5	Support de prototype					Babali	



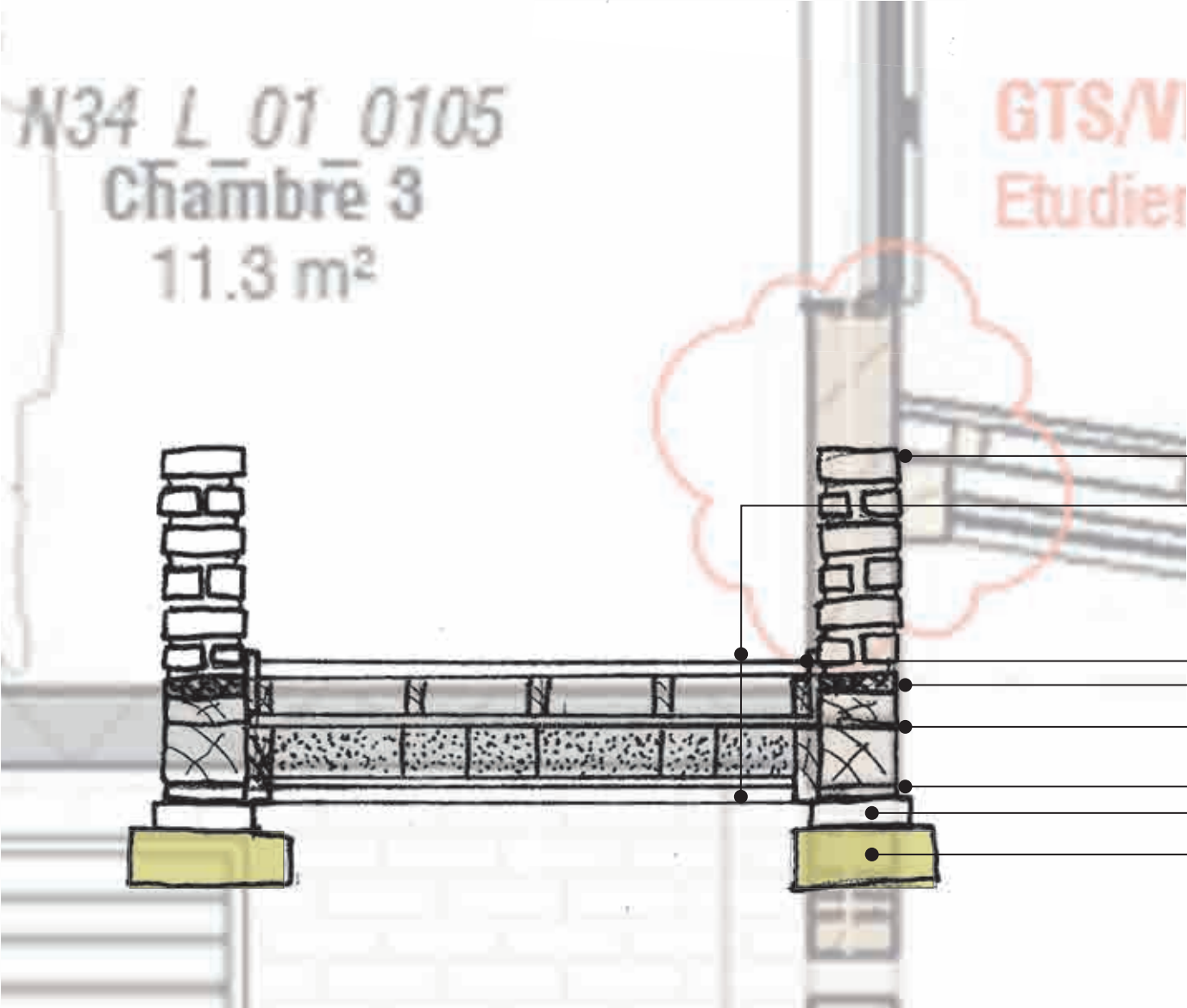
Projet d'AMI / Revue de plan des prototypes : Logement

Liaison mur BTC et plancher bois, remplissage brique de terre allégée

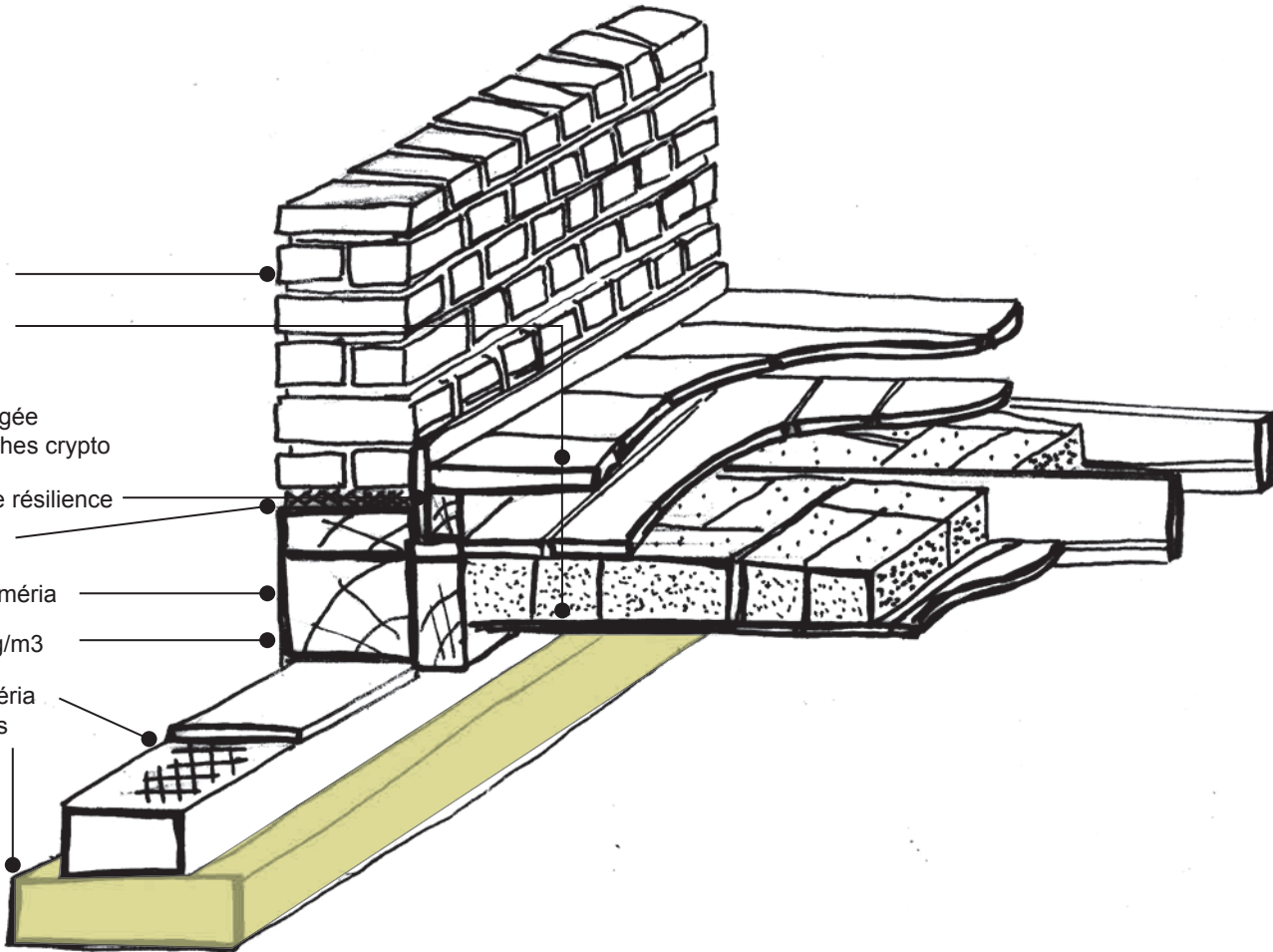
En vue du séminaire conception et du workshop réalisation



N°	Matériaux/Destination Liaison mur BTC et plancher bois, remplissage brique de terre allégée	Ressources humaines du workshop					
		Extraction	Transport	Transformation	Transport	Artisan	Classe
1	Bloc en « boutisse » 29,5 cm d'épaisseur			Atelier de Kaweni			
2.a	Parquet Crypto	ONF Réunion	ONF Réunion	Scierie du bourbon	ONF Réunion		
2.b	Lambourdes						
2.c	Planche crypto	ONF Réunion	ONF Réunion	Scierie du bourbon	ONF Réunion		
2.d	Brique de terre allégée						
2.e	Entrevous de planches cryptomeria	ONF Réunion	ONF Réunion	Scierie du bourbon	ONF Réunion		
2.f	Solivage crypto	ONF Réunion	ONF Réunion	Scierie du bourbon	ONF Réunion		
3	Membrane étanche de résilience						
4	Protection capillaire + mortier hydrofuge						
5	Ossature bois cryptomeria	ONF Réunion	ONF Réunion	Scierie du bourbon	ONF Réunion		
6	Mortier dosé à 400kg/m3 + Armature de renfort						
7	Lisse basse cryptomeria	ONF Réunion	ONF Réunion	Scierie du bourbon	ONF Réunion		
8	Support de prototype						



- 1. Bloc en «boutisse» 29,5 cm d'épaisseur
- 2. a. Parquet crypto
b. lambourdes
c. panneaux
d. brique de terre allégée
e. entraves de planches crypto
f. solivage crypto
- 3. Membrane étanche de résilience
- 4. protection capillaire mortier hydrofuge
- 5. Ossature bois Cryptoméria
- 6. Mortier dosé à 400 kg/m3 + amature de renfort
- 7. Lisse basse Cryptoméria
- 8. Support de prototypes



WORKSHOP

Construire avec les ressources locales fibre/bois et terre

POUR UNE SOUTENABILITE SOLIDAIRE
DANS L'OCEAN INDIEN



02 JUIN

Proposition de l'Appel à Manifestation d'Intérêt

Valorisation de la « filière bois-fibres sud-ouest océan Indien » réunionnaise et mahoraise, à destination des bâtiments publics, au travers du développement de systèmes constructifs innovants

POUR LES ÉTUDIANTS DE L'ENSA DE L'ÎLE DE LA RÉUNION AUTOMNE 2020

équipe enseignante
Nicolas Peyrebone, XXX,

Intervenants extérieurs

Matthias Cambreling (Chef de projet AMI), Olivier Gaujard, (président de fibois sud) & Florence Sarano (Hit lab montpellier), Théophile Reygade et Xavier Soulier.

TABLE DES MATIÈRES

1. IMAGINER ENSEMBLE L'AVENIR DE LA FILIÈRE BOIS-FIBRE OCÉAN INDIEN

1.1 L'opportunité de l'AMI

Les opportunités du projet d'AMI

1.2 Former les étudiants d'aujourd'hui pour comprendre la forêt de demain et penser l'avenir soutenable et solidaire des territoires de l'océan indien

2. FONDAMENTAUX : 5 NOTIONS + 3 THÈMES

2.1/ 5 notions de soutenabilité solidaire

2.2/ 3 thématiques structurantes

3. UN WORKSHOP EN 5 ÉTAPES

Étape 0 : Restituer et piloter

Étape 1 : Définition de la boîte à outil

Étape 2 : Workshop conception

Étape 3 : Phase inter-workshop

Étape 4: Workshop réalisation

4. ORGANISATION DES 5 ÉTAPES

Plan masse de la Raffinerie-implantation des ateliers

5. LES PARTENAIRES

Les partenaires de l'AMI

5.les partenaires potentiels



IMAGINER ENSEMBLE L'AVENIR DE LA FILIÈRE BOIS-FIBRE Océan Indien

LES OPPORTUNITÉS DU PROJET D'AMI

Le projet d'AMI (Appel à Manifestation d'Intérêt) a été lancé par le ministère de l'agriculture et de la forêt afin de mobiliser l'ensemble des acteurs de la filière bois et permettre la mise en œuvre des PRFB (Plan Régional Forêt Bois) sur l'ensemble du territoire français. A Mayotte et à la Réunion, les PRFB ont plusieurs objectifs:

- permettre d'orienter les politiques forestières des 10 prochaines années ;
- participer à la transition des territoires ;
- développer nos connaissances forestières pour permettre une mobilisation de la ressource soutenable et respectueuse des équilibres naturels ;
- Créer une cohésion entre les acteurs de l'amont (exploitants forestiers, scieurs) et l'aval (artisans, architectes).

Il est important de noter que l'AMI que nous portons est marqué par de nombreuses singularités :

- les PRFB ne sont validés sur aucun des deux territoires ;
- Le travail que nous réaliserons lors des workshops fera office de preuve par l'exemple et offrira des éclairages aux décideurs lors de l'écriture des PRFB.

La participation des étudiants à ce workshop permettra de les interroger sur le rôle des architectes et leur capacité à participer à la transition écologique des territoires.

Le territoire mahorais est en pleine ébullition. Le « plan d'action pour l'avenir de Mayotte » amorce la création de nombreux projets d'infrastructures, scolaires, administratives, etc. Beaucoup de projets en matériaux biosourcés et géosourcés sont en cours de conception. L'engagement porté par ces projets demande à la filière de se mobiliser pour répondre à l'enjeu de la transition écologique. Nous posons donc la question suivante : Quelle méthodologie peut-on développer pour intégrer au projet d'architecture des ressources locales (humaines, matérielles, et culturelles) en post-conception afin de rendre l'architecture active ?

Ces enjeux sont d'autant plus prégnants à Mayotte et à la Réunion que l'insularité des territoires les expose fortement aux impacts du dérèglement climatique. En tant que futur acteur de la filière, la pédagogie semble centrale pour transmettre aux futures générations d'architectes les outils, les méthodes et les valeurs pour répondre à ces enjeux.

Nous proposons de placer les étudiants au centre de la réflexion. Nous proposons de les amener à s'interroger sur les thématiques de l'architecture « soutenable et solidaire » et des filières locales.

Les étudiants seront aussi amenés à interroger les réseaux de solidarité que l'île de la Réunion peut entretenir avec les territoires limitrophes. Ils seront amenés à se projeter sur l'avenir de leur île et les architectures pouvant répondre aux enjeux qu'ils auront préalablement définis avec les professeurs accompagnateurs.

FORMER LES ÉTUDIANTS D'AUJOURD'HUI POUR COMPRENDRE LA FORÊT DE DEMAIN ET PENSER L'AVENIR SOUTENABLE ET SOLIDAIRE DES TERRITOIRES DE L'Océan Indien

Comment peut-on passer en transition sans apprendre aux étudiants des écoles d'architectures à plonger les mains dans la matière ?

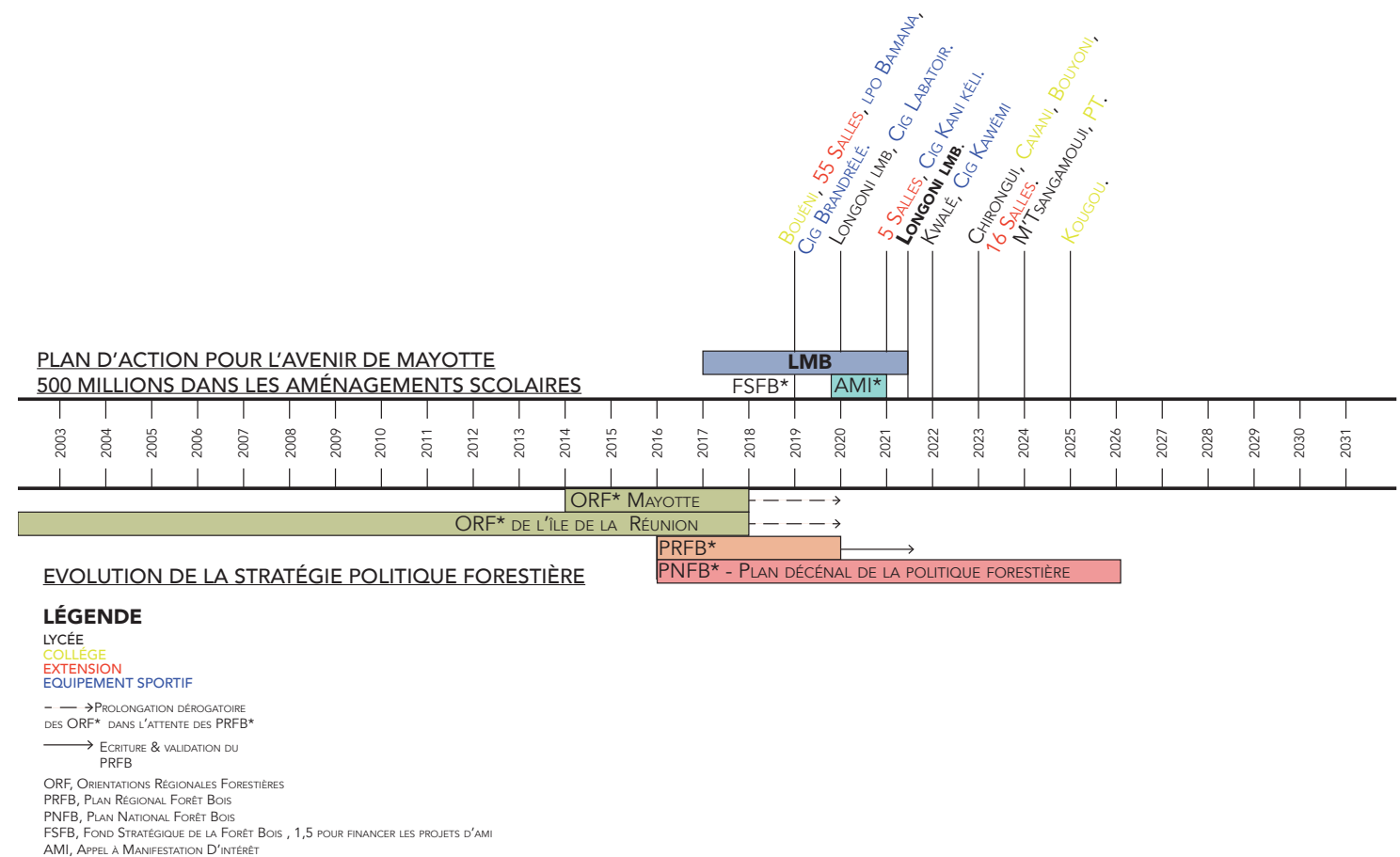
Patrice Doat fondateur des grands ateliers

La posture que nous adoptons pour ce workshop s'inscrit dans une école de la pédagogie « hors les murs », loin de « l'exercice en chambre ». Nous proposons de plonger l'étudiant en immersion sur son territoire d'études, de le mettre en relation avec les acteurs qui l'animent, de participer au processus de transformation de la matière et à sa mise en œuvre.

L'ENSA Réunion a validé le principe d'organisation du workshop. Deux demandes ont été faites, faire participer les étudiants à la conception en plus de la réalisation de l'ouvrage et intégrer au maximum les architectes locaux, investir dans la filière bois-fibres, à l'animation de l'événement et à l'encadrement des groupes.

Cette nouvelle configuration, « conception-réalisation », pose une problématique : quelles conditions doit-on réunir (rythme de conception & réalisation, acteurs invités, etc. pour s'assurer que les propositions de conception des étudiants puissent être validées aux niveaux réglementaires et structurelles tout en leur offrant un degré de liberté dans les possibilités de conception ?

L'AMI, UNE OPPORTUNITÉ POUR PARTICIPER À LA STRATÉGIE POLITIQUE FORESTIÈRE & AMÉLIORER LES CONNAISSANCES TECHNIQUES POUR LES AMÉNAGEMENTS D'AVENIR



FONDAMENTAUX : 5 NOTIONS + 3 THÈMES

5 NOTIONS DE SOUTENABILITÉ SOLIDAIRE

- 1-Filière soutenable et solidaire
Comprendre le jeu d'acteur et le processus de transformation de la matière
- 2-Territoires soutenables et solidaires
Comprendre l'insularité de l'île de la Réunion, la fragilité des ressources locales et les potentialités de filière sur l'île et dans l'Océan Indien.
- 3-Architectures soutenables et solidaires
Imaginer les architectures d'avenir permettant de structurer chaque maillon de la filière
- 4-Obtenir des notions structurelles
Prendre la mesure de la stabilité d'une structure et de la résistance des matériaux biosourcés et géosourcés lo-caux

- 5-Comprendre le sens d'une architecture active
Développer des critères évaluant la capacité d'une architecture à répondre aux enjeux de la soutenabilité solidaire (par le programme, la qualité spatiale, l'emplacement, sa matérialité, etc.).

3 THÉMATIQUES STRUCTURANTES

- 1-Construire avec les ressources matérielles locales de son territoire
Connaître les matériaux de construction de l'île de la Réunion, bois de cryptoméria, bambou, argile, etc.
- 2-Construire avec les ressources humaines locales de son territoire
Découvrir les acteurs de la filière bois-fibre-terre, leur vocabulaire, leurs missions, etc.
- 3-Construire avec les ressources culturelles locales de son territoire
Apprendre à réenchanter le patrimoine construit vernaculaire, à le réimaginer.

UN WORKSHOP EN 5 ÉTAPES

ÉTAPE 0 : RESTITUER ET PILOTER

Tout au long du workshop « conception – réalisation » une équipe suivra l'événement afin d'en assurer la bonne organisation. La constitution de ce groupe se fera sur la base d'un « appel à volontariat » réalisé auprès des étudiants. Pour organiser un événement de cette échelle une « cellule de pilotage » devra être mise en place. Ce groupe sera composé de personnes issues de La Raffinerie, de professeurs et d'étudiants. Leur rôle sera de :

- Préparer les événements aux niveaux matériels et organisationnels
- transmettre les informations aux groupes
- rythmer les journées entre les moments de conception et les conférences
- participer à la restitution de l'événement

En effet ce workshop doit être une balise pour l'avenir, une preuve par l'exemple qu'il est possible de concevoir et de réaliser un ouvrage de qualité avec les ressources locales et les étudiants de l'ENSA-Réunion. Ce document devra compiler :

- une présentation de l'événement ;
- l'ensemble des propositions réalisées par les différents groupes d'étudiants ;
- des photographies des différents moments ;
- des interviews d'étudiants, de professeurs, d'ingénieurs, etc. L'objectif sera de recueillir le regard qu'ils portent sur ce type d'événement, l'emploi des matériaux biosourcés dans l'architecture contemporaine et leur proposition pour l'avenir.

ÉTAPE 1 : DÉFINITION DE LA BOÎTE À OUTIL

La raffinerie rédige le cahier des charges du projet d'architecture. L'objectif est de définir un programme, son emplacement, sa volumétrie, le rapport plein-vide des façades le nombre de systèmes constructifs ainsi que la quantité et la qualité des matériaux, en structure, en remplissage et pour les assemblages.

Dès le début du projet de réalisation du cahier des charges, les architectes des bâtiments de France et du département devront être intégrés à la démarche qui devra recevoir leur aval.

Suite à l'écriture du cahier des charges un permis de construire sera déposé.

Afin d'assurer le suivi du projet entre la phase conception et réalisation, le jury sera composé : d'un architecte des bâtiments de France, d'un architecte du département, d'un professeur de l'ENSA-Réunion (à minima), d'un ingénieur, d'un artisan moniteur, d'un agent de l'ONF.

La présidence du jury sera assurée par l'association La Raffinerie. Ce jury devra sélectionner le lauréat du workshop conception parmi les propositions des groupes d'étudiants. Cette représentation devra permettre de faciliter le dépôt d'un permis modificatif cohérent.

ÉTAPE 2 : WORKSHOP CONCEPTION

La semaine du « workshop conception » durera 5 jours. Il sera réparti sur les deux premières semaines du semestre et aura lieu 3 semaines avant le « workshop réalisation ». Les deux semaines d'intervalle devront permettre de poser un permis modificatif et de réaliser une étude d'ingénierie capable de valider structurellement le projet.

Déroulé de la semaine conception :
Les 150 étudiants sont séparés en 15 groupes de 10 étudiants, d'année et de cycles différents. Chaque groupe est accompagné par un professeur de l'ENSA-Réunion. Durant la semaine conception, des ingénieurs spécialistes et des moniteurs-artisans seront invités et pourront répondre aux questions des étudiants sur des questions structurelles. Ces ingénieurs pourraient être issus du bureau d'études qui validera structurellement le projet durant « l'inter-workshop ». Les moniteurs-artisans seront chargés d'animer un atelier durant le « workshop réalisation ». Ce dispositif permettra de faciliter le bon suivi du projet entre la conception et la réalisation.

La Raffinerie mettra à disposition un recueil bibliographique composé du cahier des charges de l'ouvrage de fiches matériaux bois-fibres employés (leur caractéristique mécanique et de durabilité) et des assemblages pouvant être mis en œuvre.

Afin que le jury puisse évaluer les propositions, les groupes devront réaliser :

- un recueil des emplois possibles des ressources bois-fibre dans leur proposition
- des schémas explicatifs de la démarche et de l'implantation sur le site ;
- le dessin d'un ouvrage, plans, coupes, élévation, axonométrie, perspective ;
- une maquette de l'ouvrage 1/50ème, des systèmes constructifs et des assemblages 1/20ème.
- un carnet récapitulatif des matériaux, de leurs dimensions et des outils nécessaires à leur transformation.
- Une proposition d'organisation des ateliers de réalisation des systèmes constructifs lors du « workshop réalisation »

ÉTAPE 3 : PHASE INTER-WORKSHOP

Chaque groupe d'étudiants fera une présentation de son projet devant le jury et l'ensemble des participants.

Les critères d'évaluation devront trouver le point d'équilibre entre le caractère ambitieux des propositions et la faisabilité organisationnelle et matérielle du « workshop réalisation ».

La semaine d'inter-workshop sera cruciale pour assurer la transition entre le workshop conception et réalisation. Une fois sélectionné, le projet devra être validé par un bureau d'études d'ingénierie réunionnais dont les ingénieurs auront participé au workshop. La définition des frais d'ingénierie sera réalisée sur la base du cahier des charges réalisé par « La Raffinerie ». Un permis modificatif devra être déposé par La Raffinerie.

Les quantitatifs de matériaux auront été commandés en

amont du « workshop conception », en accord avec les besoins définis dans le cahier des charges. Ce moment sera aussi l'occasion pour que les artisans-moniteurs et l'association La Raffinerie puissent se mettre d'accord sur :

- la répartition des systèmes constructifs par ateliers
- un estimatif du temps nécessaire à un groupe pour réaliser un système constructif ;
- l'outillage nécessaire, leur répartition par atelier ;
- l'organisation des ateliers sur le site.

Les volontaires de la cellule de pilotage pourront participer à la préparation de l'événement sur le site de la raffinerie.

ÉTAPE 4: WORKSHOP RÉALISATION

La réalisation de l'ouvrage, conçu par les étudiants, se fera sur la base du dossier réalisé le 21 février. Le workshop se déroulera sur 6 jours, 4,5 jours de réalisation et 0,5 jours de préparation d'exposition et 1 jour d'exposition.

Les 15 groupes de 10 étudiants seront répartis sur 15 ateliers différents. Il y aura 3 types d'ateliers :

Les ateliers de réalisation de systèmes constructifs ;

Les ateliers de présentation des caractéristiques des matériaux ;

Les ateliers de découverte des assemblages ou de construction en palette.

En début et en fin de journée, chaque groupe sera responsable d'une tâche devant assurer la propreté du lieu, de sa sécurité, de l'accueil, etc.

Encore une fois, la « cellule de pilotage » devra transmettre les informations, s'assurer des règles de sécurité, etc.

ORGANISATION DES 5 ÉTAPES

1 PRÉSENTATION DES ENJEUX DE LA FILIÈRE

Les semaines conception et réalisation des workshops seront ponctuées par des conférences dispensées par des intervenants extérieurs sur des thématiques diverses, utilisation du bambou architecture, création d'une filière bois local, etc.

2 RENCONTRER LES ACTEURS

Les journées seront ponctuées de moment de pause, de repas, de fête permettant aux étudiants d'échanger avec les acteurs de la filière bois-fibres.

3 EXPÉRIENCE DE CONCEPTION

Les étudiants seront accompagnés par les formateurs artisans et professeurs de l'ENSA à la conception d'une structure et de ses systèmes constructifs.

4 EXPÉRIENCE DE RÉALISATION

Les étudiants seront accompagnés par les formateurs-artisans et professeurs de l'ENSA à la réalisation des systèmes constructifs et à leur assemblage pour produire une structure.

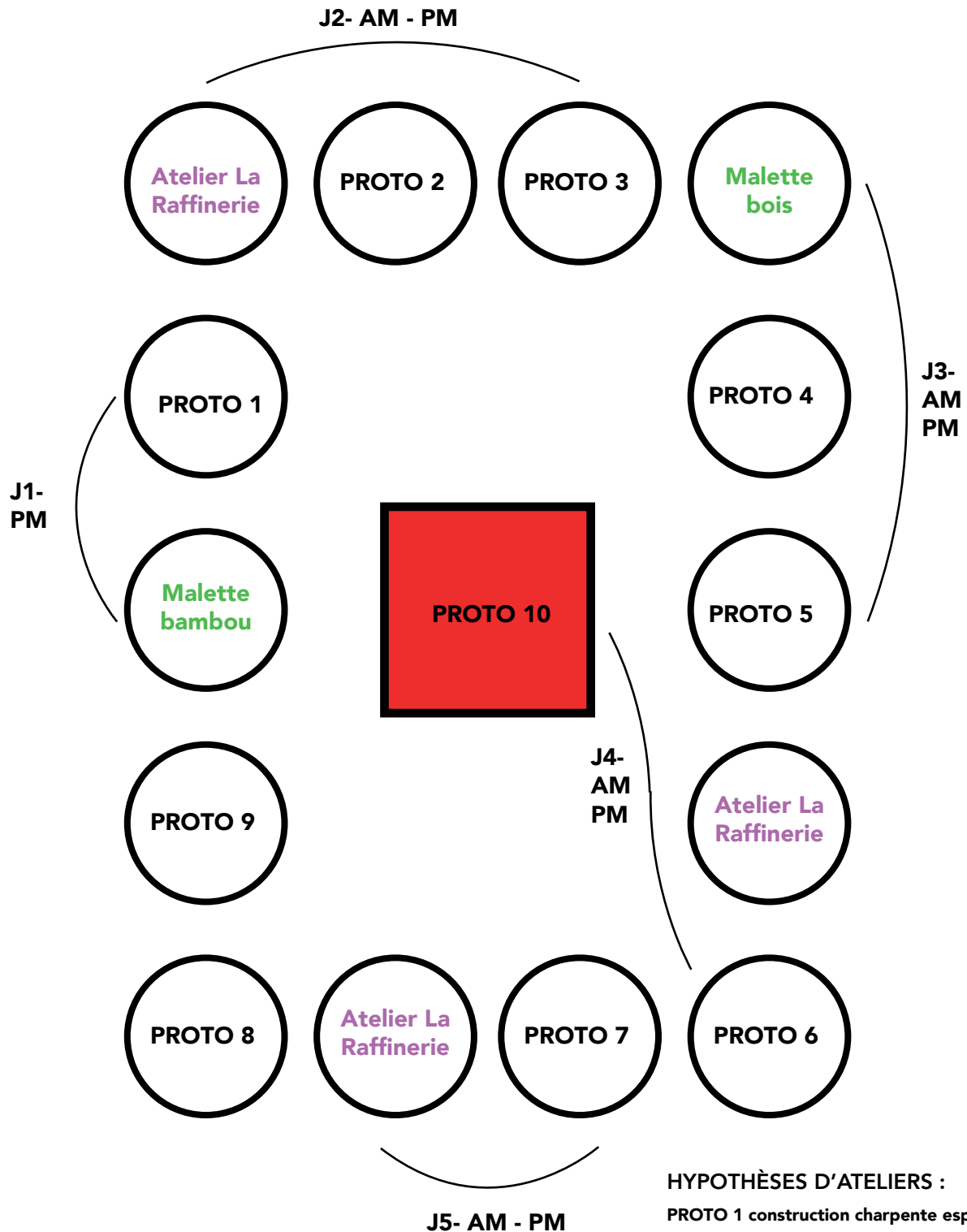
Les temps de construction seront ponctués par **deux ateliers** de découverte des qualités naturelles des matériaux (essence, qualité mécanique, etc). Ces sessions seraient encadrées par des spécialistes.

ETAPE 5 EXPOSITION

Le dernier jour, une scénographie conçue à l'avance sera mise en place. Les réalisations de prototypes, leurs fiches techniques, l'origine des matériaux ainsi que les grands panneaux avec les cartes seront présentés aux visiteurs, parents, amis, passants, etc.

ETAPE 2	J1	Accueil Matin Midi Après-midi Soir	8h30 - 9h00 9H00 - 12H00 12H00 - 14H00 14H00 - 18H00 18H00 - 20H00	Déjeuner Présentation de l'événement Repas tous ensemble et orga des groupes Conception Diner	
	J2	Accueil Matin Midi Après-midi Soir	8h30 - 9h00 9H00 - 12H00 12H00 - 14H00 14H00 - 18H00 18H00 - 20H00	Déjeuner Conception Conférence et repas tous ensemble Conception Diner	
	J3	Accueil Matin Midi Après-midi Soir	8h30 - 9h00 9H00 - 12H00 12H00 - 14H00 14H00 - 18H00 18H00 - 20H00	Déjeuner Conception Conférence et repas tous ensemble Conception Diner	
	J4	Accueil Matin Midi Après-midi Soir	8h30 - 9h00 9H00 - 12H00 12H00 - 14H00 14H00 - 18H00 18H00 - 20H00	Déjeuner Conception Conférence et repas tous ensemble Conception et cloture du projet Diner	
	J5	Accueil Matin Midi Après-midi Soir	8h30 - 9h00 9H00 - 12H00 12H00 - 14H00 14H00 - 18H00 18H00 - 20H00	Déjeuner jury Conférence et repas tous ensemble Jury et présentation des lauréats Diner	
ETAPE 3					
ETAPE 4	J6	Accueil Matin Midi Après-midi Soir	8h30 - 9h00 9H00 - 12H00 12H00 - 14H00 14H00 - 18H00 18H00 - 20H00	Déjeuner - gym - échauffement Présentation et conférence Repas tous ensemble Malette bambou et Proto 1 Diner	
	J7	Accueil Matin Midi Après-midi Soir	8h30 - 9h00 9H00 - 12H00 12H00 - 14H00 14H00 - 18H00 18H00 - 20H00	Déjeuner - gym - échauffement Atelier la Raffinerie Proto 2 Conférence et repas tous ensemble Proto 3 Diner	
	J8	Accueil Matin Midi Après-midi Soir	8h30 - 9h00 9H00 - 12H00 12H00 - 14H00 14H00 - 18H00 18H00 - 20H00	Déjeuner - gym - échauffement malette bois et Proto 4 Repas tous ensemble Proto 5 Diner	
	J9	Accueil Matin Midi Après-midi Soir	8h30 - 9h00 9H00 - 12H00 12H00 - 14H00 14H00 - 18H00 18H00 - 20H00	Déjeuner - gym - échauffement Atelier la Raffinerie Proto 6 Conférence et repas tous ensemble Assemblage Diner	
	J10	Accueil Matin Midi Après-midi Soir	8h30 - 9h00 9H00 - 12H00 12H00 - 14H00 14H00 - 18H00 18H00 - 20H00	Déjeuner - gym - échauffement Atelier la Raffinerie Proto 7 Repas tous ensemble préparation exposition des réalisations Diner	
	J11	Accueil Matin Midi Après-midi Soir	8h30 - 9h00 9H00 - 12H00 12H00 - 14H00 14H00 - 18H00 18H00 - 20H00	Déjeuner - gym - échauffement Exposition des réalisations Conférence et repas tous ensemble Exposition des réalisations Diner	

EXEMPLE DE RÉPARTITION D'UN GROUPE SUR UNE SEMAINE



Groupe d'étudiants

Professeur & intervenant

HYPOTHÈSES D'ATELIERS :

- PROTO 1 construction charpente espace sport santé
- PROTO 2 fabrication remplissage façade fermé (bambou / goyavier)
- PROTO 3 fabrication menuiserie (porte d'entrée et cloisons coulissante)
- PROTO 4 couverture (bardeau, avec les matériaux biosourcés locaux)
- PROTO 5 réalisation d'un plancher en bois
- PROTO 6 construction petite charpente pergolas espace détente adossé à un mur en pierre
- PROTO 7 construction de petits mobiliers (espace détente)
- PROTO 8 aménagement ext (banc, bac à plante)
- PROTO 9 tressage paroi en bambou
- PROTO 10 assemblage des éléments

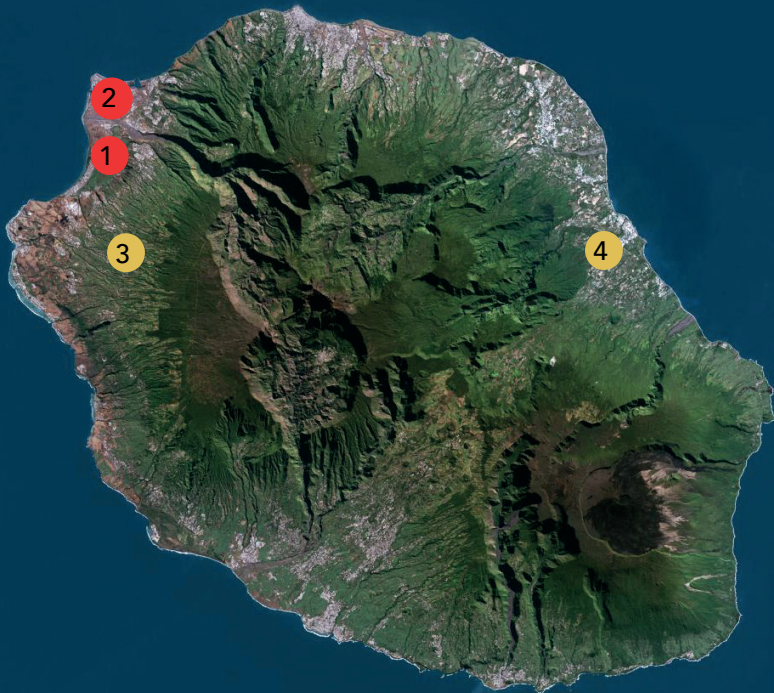
- 1

ENSA-Réunion
- 2

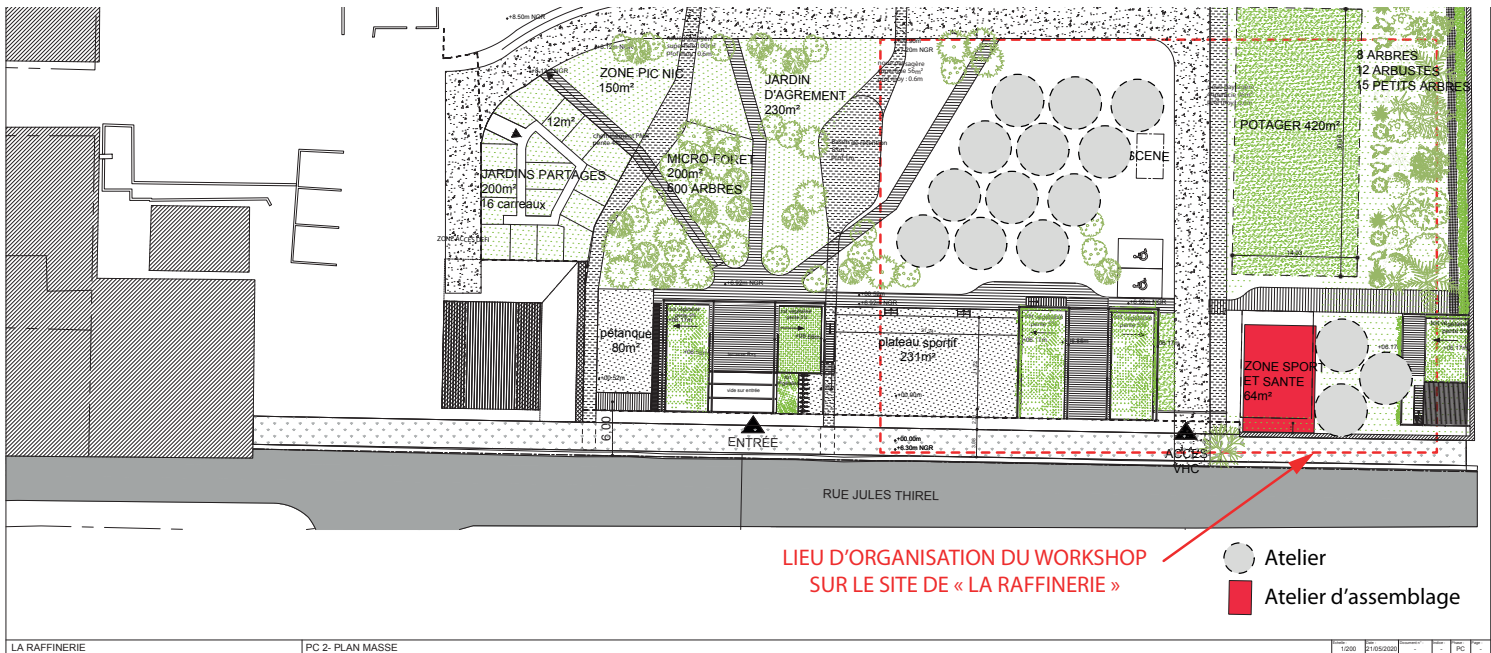
La Raffinerie
- 3

Bambousaie du guillaume
- 4

Scierie du Bourbon

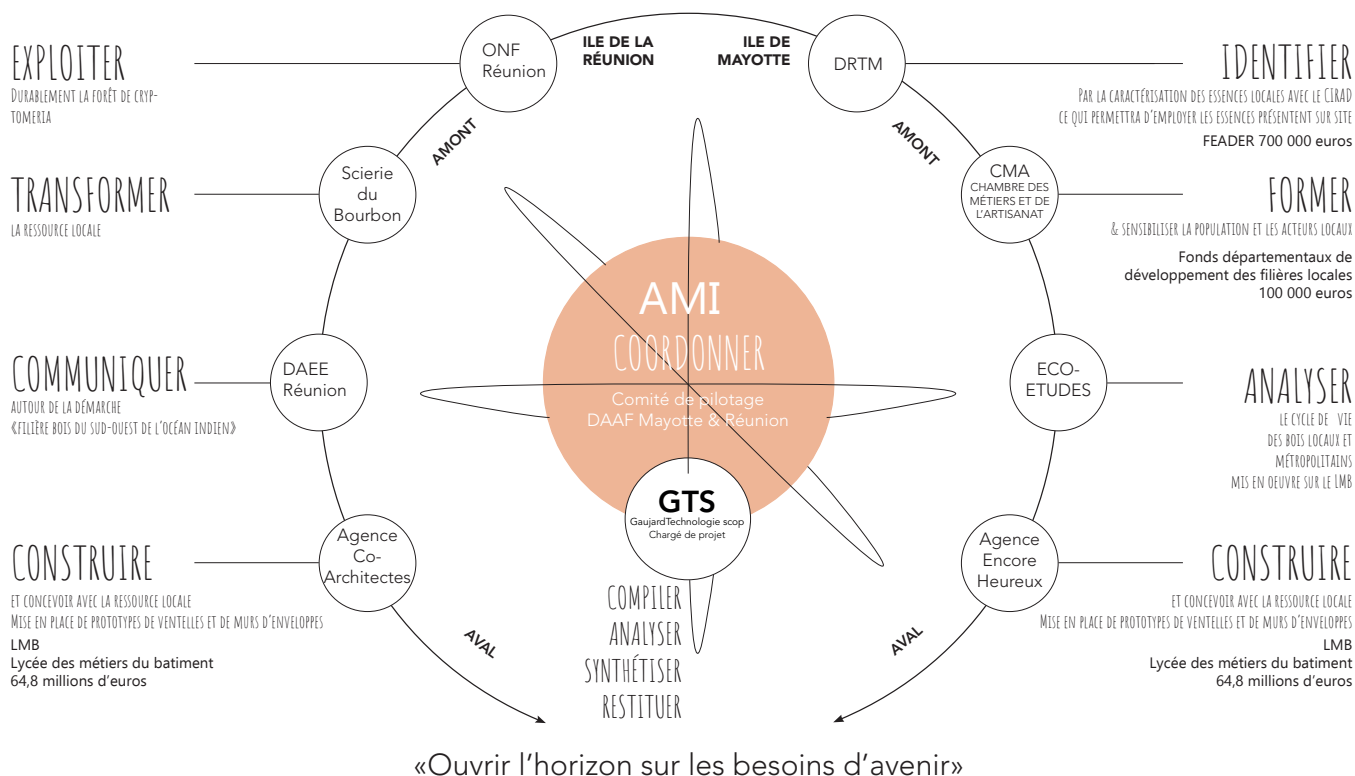


PLAN MASSE DE LA RAFFINERIE -
IMPLANTATION DES ATELIERS



LES PARTENAIRES DE L'AMI

SCHÉMA D'ORGANISATION DES ACTEURS INVESTIS DANS LE PROJET D'AMI : AMI-FILIÈRE BOIS SUD-OUEST DE L'Océan Indien



LES PARTENAIRES POTENTIELS À LA RÉUNION



**LA BAMBUSAIE DU
GUILLAUME**

IPRIT BOIS Océan Ind
Charpente - Couverture
Maison Ossature Bois
Panneau bois massif



ET D'AUTRES





Cahier des charges du workshop Mayotte

Réalisation/montage de systèmes constructifs en ressources locales bois-fibre

Résumé du projet :

L'équipe du projet d'AMI, "Valorisation des ressources bois-fibres dans le sud-ouest de l'Océan Indien", propose de réaliser un workshop, "Réalisation/montage de systèmes constructifs en ressources locales bois-fibre" en association avec l'atelier Ha Yazzi. Cet événement sera l'occasion de rassembler l'ensemble des acteurs du territoire, investis dans le développement de filières locales en matériaux biosourcés. Le workshop aura lieu sur le site du futur Lycée des métiers du bâtiment de Longoni, à côté du Faré de projet.

Cet événement souhaite matérialiser les ambitions du lycée des métiers du bâtiment de Longoni, portées par rectorat de Mayotte et des agences mandataires, Encore heureux et Co-Architectes. Le workshop que nous proposons de réaliser s'intègre dans cette démarche de valorisation des ressources locales, culturelles, humaines et matérielles.

TABLE DES MATIÈRES

LE CONTEXTE	3
1.1. ENJEUX ET OBJECTIFS DU WORKSHOP À MAYOTTE	3
LE RÔLE DU WORKSHOP	4
2.1. Rassembler l'ensemble des acteurs	4
2.2 Former les étudiants d'aujourd'hui pour développer la filière bois-fibres de demain	5
LES RÉALISATIONS	6
LE CADRE JURIDIQUE ET FINANCIER	6



1. LE CONTEXTE

1.1. ENJEUX ET OBJECTIFS DU WORKSHOP À MAYOTTE

Le territoire mahorais est en pleine ébullition. Le « plan d'action pour l'avenir de Mayotte » amorce la création de nombreux projets d'infrastructures, scolaires, administratives, etc. Beaucoup de projets en matériaux biosourcés et géosourcés sont en cours de conception. L'engagement porté par ces projets demande à la filière de se mobiliser pour répondre à l'enjeu de la transition écologique. Le futur Lycée des Métiers des Bâtiments de Longoni (LMB) entre dans cette génération d'infrastructures participant au développement de la filière bois-fibre mahoraise.

Le workshop a donc pour ambition de générer une preuve par l'exemple des possibilités de mobilisation des ressources bois-fibres du territoire mahorais en posant la question suivante: En quoi le développement d'une filière bois, soutenable et solidaire, dans le sud-ouest de l'Océan Indien peut prendre part aux stratégies visant à résoudre les enjeux divers du territoire mahorais ?

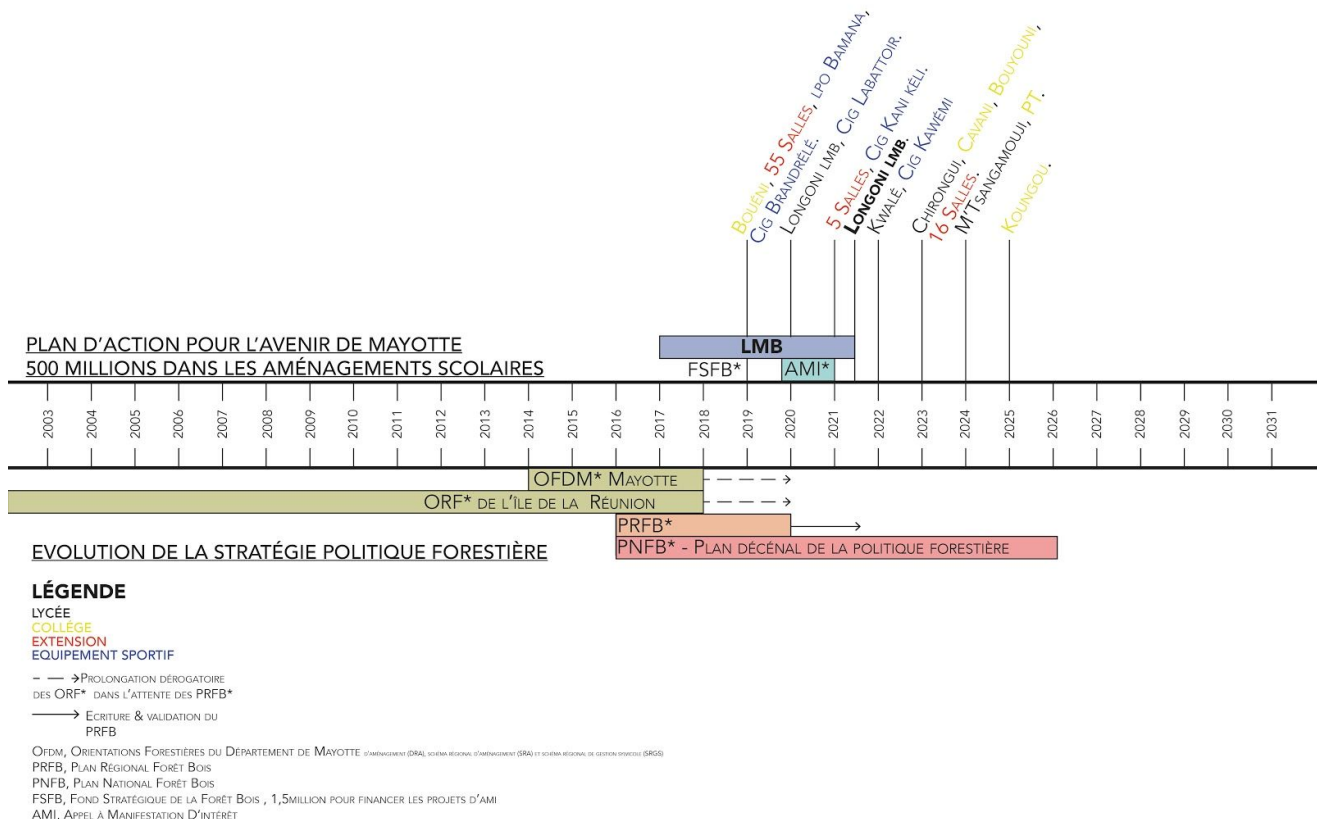
Pour participer au développement de cette filière le bureau d'études Gaujard Technologie Scop (GTS) a remporté, en novembre 2019, un Appel à Manifestation d'Intérêt (AMI), lancé par le ministère de l'agriculture et de la forêt. Ce programme de recherche a pour objectif de développer la filière bois-fibres sur l'ensemble des territoires et participer à l'écriture des Plan Régionaux Forêt-Bois (PRFB) qui orientent la politique forestière jusqu'en 2026.

L'état des lieux que nous avons réalisé après plusieurs mois d'études suggère que la seule ressource bois mobilisable pour le LMB est issue de la filière Cryptoméria de l'île de La Réunion. Pour autant de nombreuses dynamiques sont actuellement en cours à Mayotte et deux filières émergent, la filière bois, issue de l'exploitation forestière du conseil départemental, à l'endroit du pôle bois de Coconi et, la filière bambou qui se structure autour de l'association BAM! (Bambou à Mayotte).

Même si la filière émerge et que le cadre normatif reste encore à explorer, pour assurer l'emploi des ressources dans la construction, leur emploi dans l'architecture vernaculaire reste une preuve par l'exemple que l'utilisation de ces ressources est possible.

Le workshop aura donc pour objectif de réaliser des systèmes constructifs contemporains, inspirés des systèmes constructifs vernaculaires et adaptables au projet du LMB.

L'AMI, UNE OPPORTUNITÉ POUR PARTICIPER À LA STRATÉGIE POLITIQUE FORESTIÈRE & AMÉLIORER LES CONNAISSANCES TECHNIQUES POUR LES AMÉNAGEMENTS D'AVENIR



2. LE RÔLE DU WORKSHOP

2.1. Rassembler l'ensemble des acteurs

Le workshop s'intègre dans le projet du LMB comme une recherche-action qui souhaite montrer, par le biais d'une preuve par l'exemple, qu'il est possible de construire avec les ressources bois-fibre-terre mahoraises.

Notre démarche vise à rassembler, le temps d'un événement, l'ensemble des acteurs, de l'amont à l'aval, concernés par le développement de la filière bois-fibre.

- pour l'amont on retrouverait : le conseil département, le rectorat de Mayotte, la DEAL, la DAAF, l'ONF ; etc ;
- pour l'aval on retrouverait : la Chambre des Métiers et d'Artisanat, l'association BAM!, les entreprises locales, les lycées professionnels de l'île, etc.

L'objectif est de valoriser les ressources locales dans la construction et de montrer qu'une réelle demande existe afin de susciter la création d'outils de production et de formation permettant d'accompagner le développement des filières locales. Actuellement les dynamiques mahoraises sont nombreuses, on peut citer les ambitions portées par le rectorat qui favorise la construction bioclimatique (Exemple LMB) et participe au développement de la filière BTC, le lancement de la formation de pose de la BTC de la CMA ou encore celle du département qui est en train de relancer son pôle bois à Coconi. D'autres initiatives,

citoyennes, voient aussi le jour comme la création de l'association BAM! qui vise à développer la filière bambou pour la construction.

2.2 Former les étudiants d'aujourd'hui pour développer la filière bois-fibres de demain

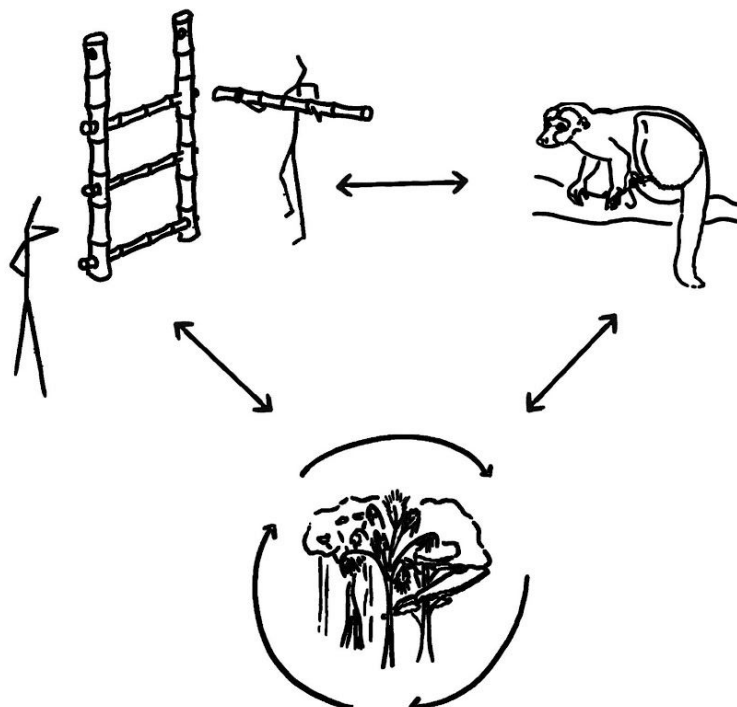
Une filière se constitue autour de plusieurs maillons. Dans cette chaîne qui part de l'amont vers l'aval un maillon serait mis en avant, celui de la formation. Nous proposons de réaliser le workshop avec les départements bois et maçonnerie du lycée professionnel de Chirongui et le Lycée des Métiers du Bâtiment de Dzoumogné. Les étudiants seront amenés à vivre différentes d'expériences :

Une expérience de construction :

Les étudiants seront réunis par groupes et participeront à la réalisation de systèmes constructifs innovants en matériaux locaux. Chaque groupe sera encadré par un professeur. Ensemble ils iront à la rencontre d'ateliers encadrés par un moniteur artisan qui leur transmettra les savoir-faire nécessaires à la réalisation des systèmes constructifs.

Une expérience de rencontre :

Les journées de construction seront ponctuées par des conférences données par des associations locales, des foundis (le maître, le "sachant") et autres. L'accent sera mis sur la valorisation des ressources locales, culturelles et humaines. De plus, les ateliers de construction pourront être ponctués par des ateliers pédagogiques permettant de présenter la qualité des matériaux, leur croissance, leur résistance, leur durabilité, etc.



3.LES RÉALISATIONS

Les systèmes constructifs réalisés seront définis en amont du workshop par les études AMI du bureau d'études Gaujard Technologie Scop. Ces systèmes constructifs pourront être réalisés en bois, en bambou et en terre. La conception sera ensuite présentée aux moniteurs-artisans locaux afin d'estimer les besoins d'outillage, de matériaux et de temps passé sur chaque réalisation.

La date du workshop sera proposée en fonction de la réalisation du faré de projet du LMB.

Les ateliers pourront se déployer autour du Faré qui servira de lieu d'accueil et de régie du workshop.

Les systèmes constructifs, une fois réalisés pourront participer au balisage du site et composeront une mathériauteque à ciel ouvert des possibilités de constructions en ressources locales.

Ce dossier représente une première approche. Les premières phases du projet consisteront à valider les principes du workshop, prendre contact avec les écoles, définir les systèmes constructifs, la durée de l'événement, définir le budget, etc.

4.LE CADRE JURIDIQUE ET FINANCIER

Pour que l'événement puisse voir le jour nous proposons qu'il puisse se constituer autour de trois entités :

- le Rectorat comme porteur financier ;
- le bureau d'études Gaujard technologie scop comme coordinateur de l'AMI ;
- l'Atelier Ya Hazi, permanence architecturale de Longoni comme coordinateur de terrain et gestionnaire de l'événement.

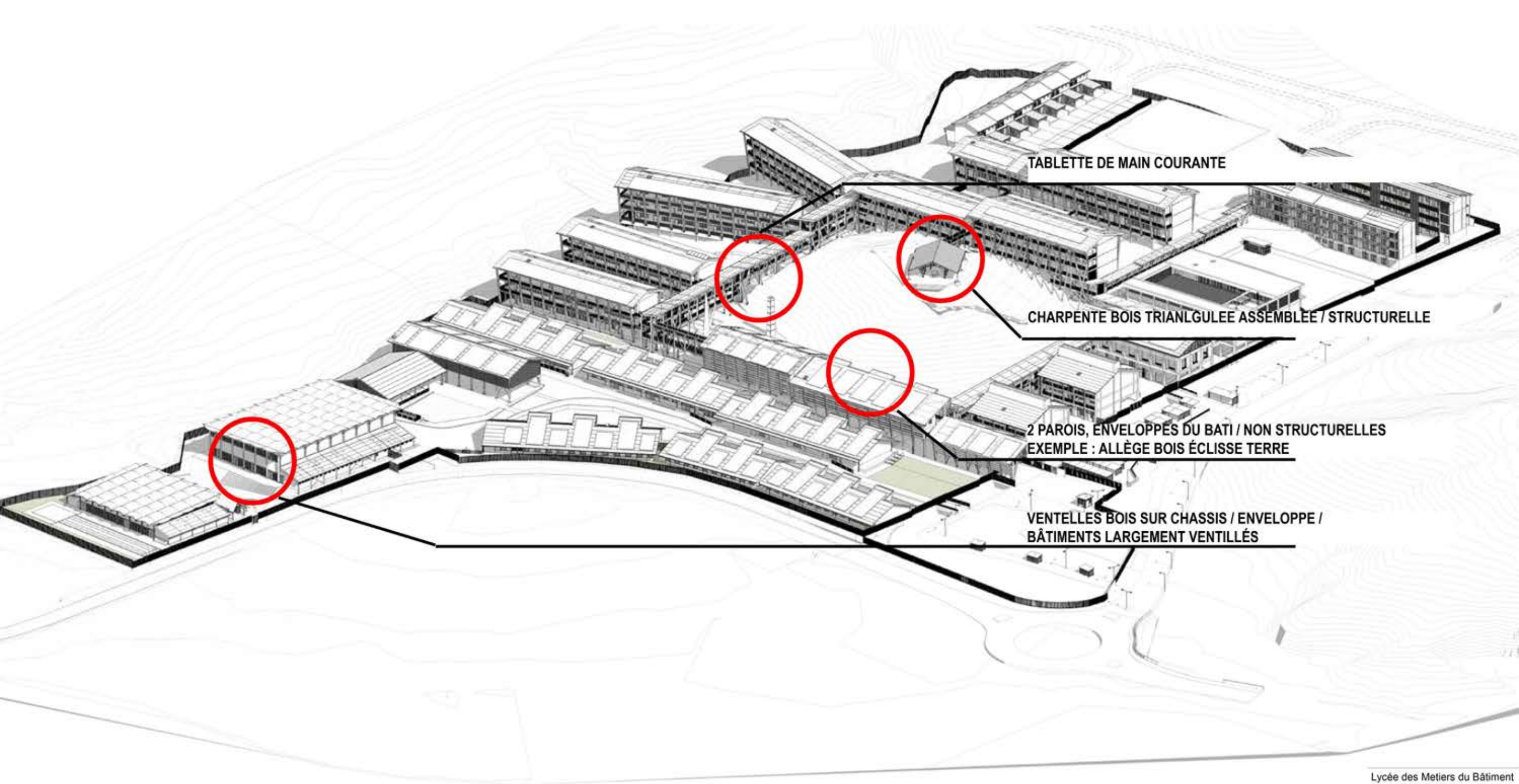
Gaujardtechnologie scop

Bureau d'études structure bois et enveloppe en matériaux
biosourcés

AMI

CARNET DES PROTOTYPES DE L'AMI Phase PRO





TABLETTE DE MAIN COURANTE

CHARPENTE BOIS TRIANLGULEE ASSEMBLEE / STRUCTURELLE

2 PAROIS, ENVELOPPES DU BATI / NON STRUCTURELLES
EXEMPLE : ALLÈGE BOIS ÉCLISSE TERRE

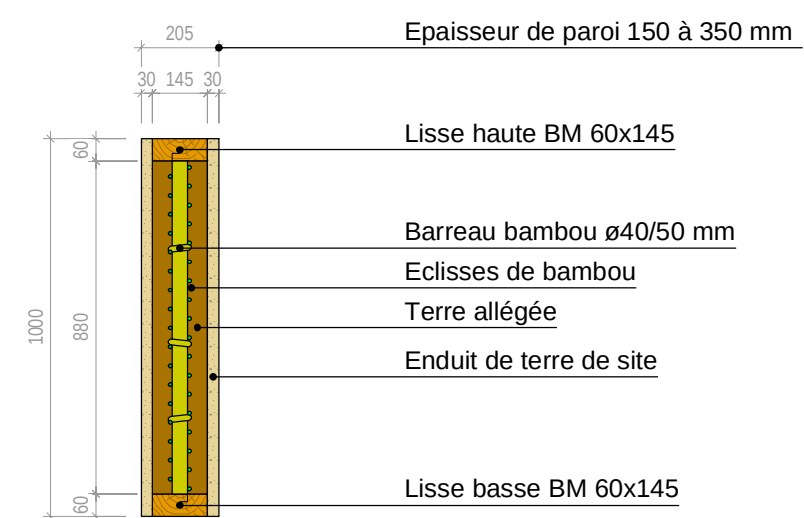
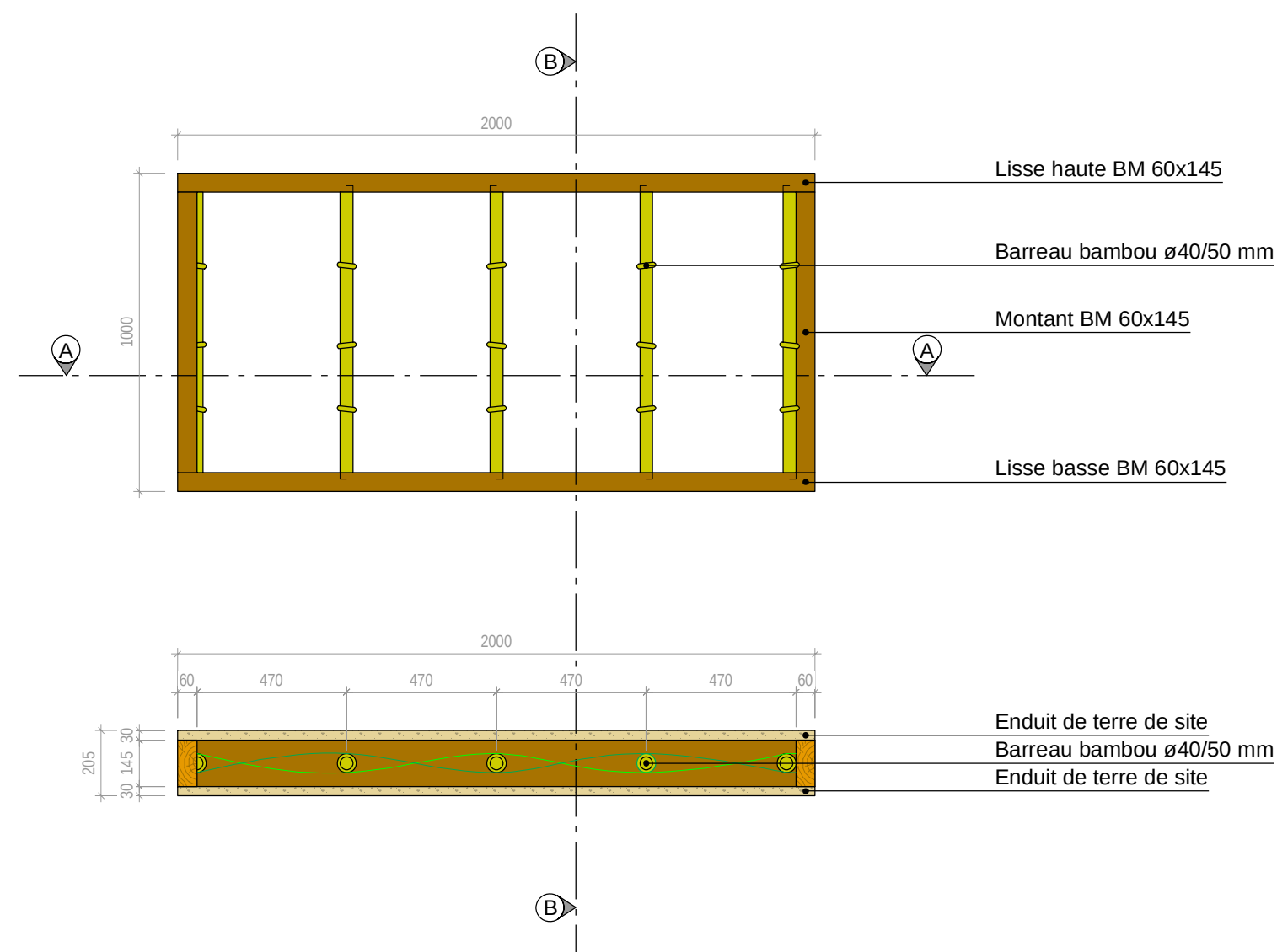
VENTELLES BOIS SUR CHASSIS / ENVELOPPE /
BÂTIMENTS LARGEMENT VENTILLÉS

Lycée des Métiers du Bâtiment
Longoni Mayotte

MAÎTRISE D'OUVRAGE	CONSEIL D'OPÉRATION
Ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche	SEAL Mayotte Service régional des Équipements collectifs Unité Construction Adossée aux autres services
MAÎTRISE D'ŒUVRE	CA ASSOCIÉS
CAO Mayotte, architecte 10 rue de la République 97600 Mayotte	CA ASSOCIÉS CAO Mayotte, architecte 10 rue de la République 97600 Mayotte
ARCHITECTE	STRUCTURE
Atelier d'Architecture Atelier d'Architecture 10 rue de la République 97600 Mayotte	Atelier d'Architecture Atelier d'Architecture 10 rue de la République 97600 Mayotte
ÉLECTRICIEN	PLÂTRIER
Atelier d'Architecture Atelier d'Architecture 10 rue de la République 97600 Mayotte	Atelier d'Architecture Atelier d'Architecture 10 rue de la République 97600 Mayotte
PLÂTRIER	BOIS
Atelier d'Architecture Atelier d'Architecture 10 rue de la République 97600 Mayotte	Atelier d'Architecture Atelier d'Architecture 10 rue de la République 97600 Mayotte

PAROI ENVELOPPE DU BATI / NON STRUCTURELLE / Exemple : allège bois, éclisses, terre

STRUCTURE PRINCIPALE Cadre en bois Lisses et montants Bois de Mayotte Bois de la parcelle construite	STRUCTURE SECONDAIRE Clayonnage en bambou Barreaux et éclisses tréssées Bambou de Mayotte Touffes de Vulgaris de Mayotte	REEMPLISSAGE Terre allégée Terre et fibres végétales Terre locale, fibres de Mrandra Terre et fibres de la parcelle	FINITION Enduit minéral / vêtture bois/tôle Enduit terre ou bardage Terre et bois de Mayotte Terre et bois de la parcelle
--	--	---	---



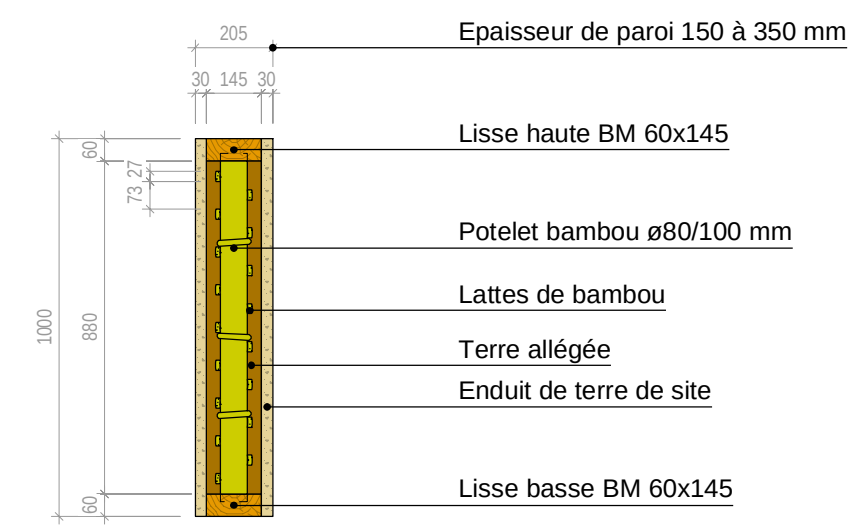
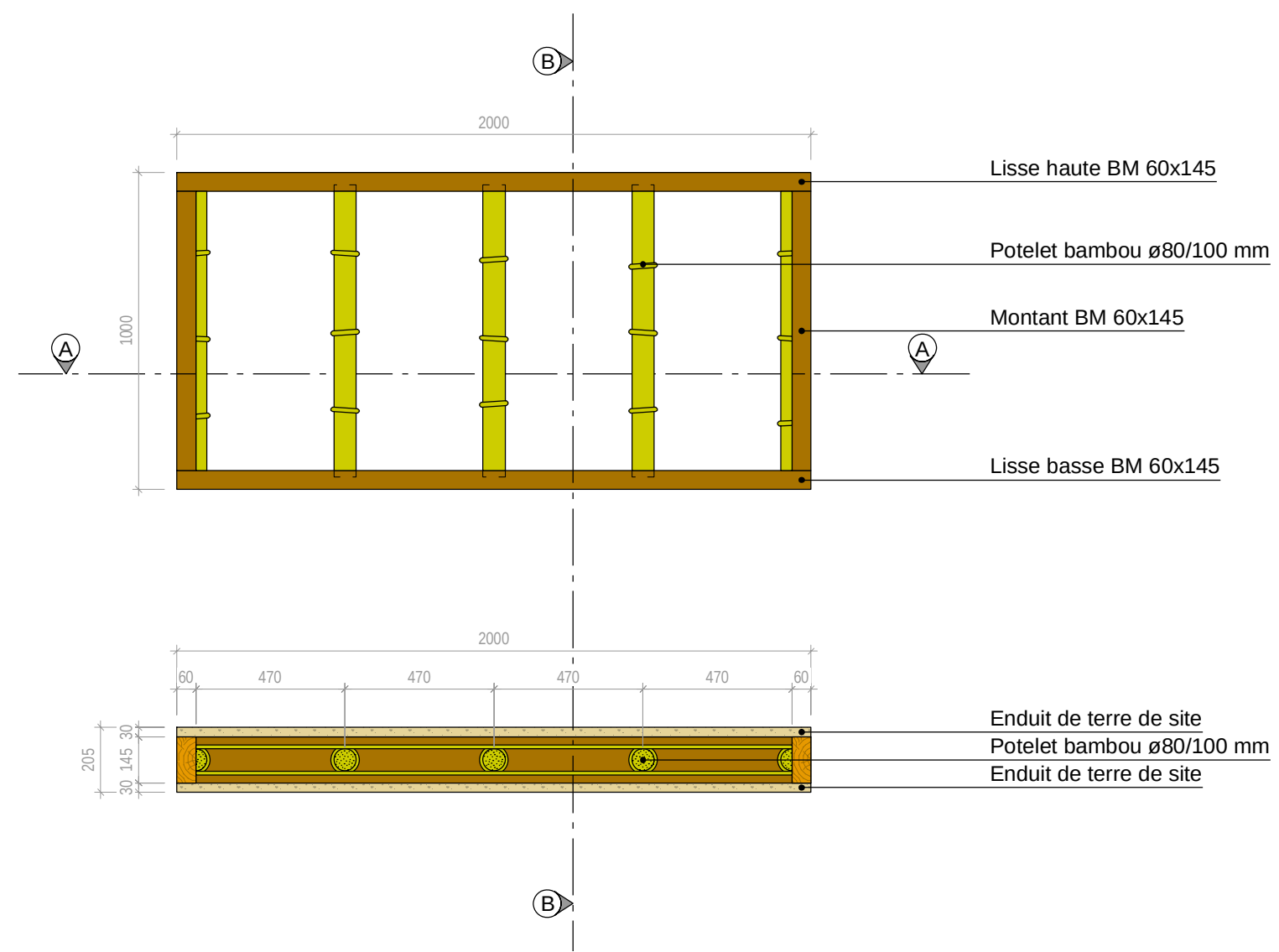
PAROI ENVELOPPE DU BATI / NON STRUCTURELLE / Exemple : allège bois, éclisses, terre

STRUCTURE PRINCIPALE Cadre en bois Lisses et montants Bois de Mayotte Bois de la parcelle construite	STRUCTURE SECONDAIRE Clayonnage en bambou Barreaux et éclisses tréssées Bambou de Mayotte Touffes de Vulgaris de Mayotte	REEMPLISSAGE Terre allégée Terre et fibres végétales Terre locale, fibres de Mrandra Terre et fibres de la parcelle	FINITION Enduit minéral / vêtture bois/tôle Enduit terre ou bardage Terre et bois de Mayotte Terre et bois de la parcelle
--	--	---	---

DESCRITPIF TYPE DE L'OUVRAGE Le principe constructif consiste à la réalisation de mur en terre-fibres sans coffrage. Une ossature constituée d'un cadre en bois composé de lisses et de montants munis de claies en bambou permet l'application d'un mélange de terre allégée (fibres végétales et terre) pour réaliser des murs de 15 à 35 cm d'épaisseur et pouvant recevoir sur chaque face latérale une finition en enduit (ou autre vêtture). COMPOSITION DE L'OUVRAGE <u>1-Structure primaire</u> : Cadre d'ossature en bois massif local (Badamier, Manguier Papaya, Cocotier, Phoenix, etc.) de section 60x145 mm en standard, de classe mécanique permettant un maintien, naturellement durable (ou traité insecticide, fongicide) et anti-termites, pour utilisation en classe d'emploi 2 ou 3 selon protection aux intempéries, composé de montants verticaux et de lisses basses et hautes avec des perçages et/ou lamages pour positionnement des barreaux, l'ensemble assemblé par clouage ou vissage. <u>2-Structure secondaire</u> : Clayonnage intérieur au cadre en bois, réalisé avec des barreaux (palissons) verticaux en chaume de bambou de diamètre 40-50 mm en standard et fonction de l'épaisseur finie du mur, positionnés dans les usinages des lisses en bois et formant support à un tressage d'éclisses de chaume de bambou souples ou verges d'arbuste, selon un principe similaire à la vannerie et ne nécessitant pas ou peu de fixation ou liens. On pourra désaxer les barreaux vers une face pour des facilités de mise en œuvre du remplissage. Pour une bonne réalisation du clayonnage, trois barreaux permettent une bonne tenue. Pour une bonne mise en œuvre du remplissage l'écartement de la trame de claies peut varier de 25 à 150 mm, idéalement 70 à 80 mm pour des mélanges de terre avec des fibres longues pour permettre de presser la terre allégée à travers les claies. <u>3-Remplissage</u> : Terre-allégée composée d'un mélange de terre armée de fibres longues de type paille de riz, feuilles de bananier séchées, fibres de limbes de palme (phœnix, palmier, cocotier), fibres de vétiver, raphia ou coco, pour palier la formation de fissures ou le lessivage et alléger l'ouvrage avec une densité de 300 à 800 kg/m3 pour les plus légères jusqu'à 800 à 1200 kg/m3 pour les plus lourdes, en fonction des proportions du mélange (pourcentage de terre avant tout). Ce mélange est inséré à la main et pressé dans le clayonnage. <u>4- Finition</u> : Les éléments en terre allégées peuvent être enduits, isolés ou encore revêtus d'un parement. La surface d'accroche poreuse de la terre allégée se prête bien l'application d'un enduit terre qui permet alors d'obtenir de meilleures performances d'étanchéité à l'air, de comportement hygroscopique, d'isolation acoustique, ou encore de résistance au feu. De plus le bois et les fibres noyés dans la terre sont protégés du pourrissement. AVANTAGES DU SYSTEME 1-Le bois, la terre, le bambou et les fibres sont des matériaux naturels, sains, disponibles très localement à Mayotte et faciles d'emploi. 2-La technique de construction et de mise en œuvre est simple, s'apprend et se transmet facilement, ne nécessite que peu de matériel et des outils courants. 3-Le coût global de la construction est très économique, se prête bien à l'auto-construction et à l'entraide, en chantier participatif ou encore d'apprentissage et à la transmission des savoir-faire. 4-Le système est réparable, restaurable, modifiable ou déconstructible et recyclable.

PAROI ENVELOPPE DU BATI / NON STRUCTURELLE / Exemple : allège bois, lattes, terre

STRUCTURE PRINCIPALE Cadre en bois Lisses et montants Bois de Mayotte Bois de la parcelle construite	STRUCTURE SECONDAIRE Lattage en bambou Potelets et lattis bambou Bambou de Mayotte Touffes de Vulgaris de Mayotte	REEMPLISSAGE Terre allégée Terre et fibres végétales Terre locale, fibres de Mrandra Terre et fibres de la parcelle	FINITION Enduit minéral / vêtture bois/tôle Enduit terre ou bardage Terre et bois de Mayotte Terre et bois de la parcelle
--	---	---	---



PAROI ENVELOPPE DU BATI / NON STRUCTURELLE / Exemple : allège bois, lattes, terre

STRUCTURE PRINCIPALE Cadre en bois Lisses et montants Bois de Mayotte Bois de la parcelle construite	STRUCTURE SECONDAIRE Lattage en bambou Potelets et lattis bambou Bambou de Mayotte Touffes de Vulgaris de Mayotte	REEMPLISSAGE Terre allégée Terre et fibres végétales Terre locale, fibres de Mrandra Terre et fibres de la parcelle	FINITION Enduit minéral / vêtture bois/tôle Enduit terre ou bardage Terre et bois de Mayotte Terre et bois de la parcelle
--	---	---	---

DESCRITPIF TYPE DE L'OUVRAGE Le principe constructif consiste à la réalisation de mur en terre-fibres sur lattis. Une ossature constituée d'un cadre en bois composé de lisses et de montants muni de lattis en bambou permet l'application d'un mélange de terre allégée (fibres végétales et terre) pour réaliser des murs de 15 à 35 cm d'épaisseur et pouvant recevoir sur chaque face latérale une finition en enduit (ou autre vêtture). COMPOSITION DE L'OUVRAGE <u>1-Structure primaire</u> : Cadre d'ossature en bois massif local (Badamier, Manguier Papaya, Cocotier, Phoenix, etc.), de section 60x145 mm en standard, de classe mécanique permettant un maintien, naturellement durable (ou traité insecticide, fongicide) et anti-termites, pour utilisation en classe d'emploi 2 ou 3 selon protection aux intempéries, composé de montants verticaux et de lisses basses et hautes avec des perçages et/ou lamages pour positionnement des potelets, l'ensemble assemblé par clouage ou vissage. <u>2-Structure secondaire</u> : Double lattis en quinconce dans le cadre en bois, réalisé avec des potelets verticaux en chaume de bambou de diamètre 80-100 mm en standard et fonction de l'épaisseur finie du mur, positionnés dans les usinages des lisses en bois et formant support à un réseau de lattes en chaumes de bambou rondes ou refendues, clouées, vissées ou liées, selon un principe similaire au coffrage perdu. On pourra axer les potelets pour permettre une mise en œuvre du remplissage des deux côtés. Pour une bonne réalisation du lattis, un entraxe de potelets de l'ordre de 40-60 cm permet une bonne tenue. Pour une bonne mise en œuvre du remplissage l'écartement de la trame de lattes peut varier de 60 à 120 mm, idéalement supérieur à 80 mm pour des mélanges de terre avec des fibres longues pour permettre de presser la terre allégée à travers le lattis (passage d'une main). <u>3-Remplissage</u> : Terre-allégée composée d'un mélange de terre armée de fibres longues de type paille de riz, feuilles de bananier séchées, fibres de limbes de palme (phœnix, palmier, cocotier), fibres de vétiver, raphia ou coco, pour palier la formation de fissures ou le lessivage et alléger l'ouvrage avec une densité de 300 à 800 kg/m3 pour les plus légères jusqu'à 800 à 1200 kg/m3 pour les plus lourdes, en fonction des proportions du mélange (pourcentage de terre avant tout). Ce mélange est inséré à la main et pressé à travers les lattis. <u>4- Finition</u> : Les éléments en terre allégées peuvent être enduits, isolés ou encore revêtus d'un parement. La surface d'accroche poreuse de la terre allégée se prête bien l'application d'un enduit terre qui permet alors d'obtenir de meilleures performances d'étanchéité à l'air, de comportement hygroscopique, d'isolation acoustique, ou encore de résistance au feu. De plus le bois et les fibres noyés dans la terre sont protégés du pourrissement. AVANTAGES DU SYSTEME 1-Le bois, la terre, le bambou et les fibres sont des matériaux naturels, sains, disponibles très localement à Mayotte et faciles d'emploi. 2-La technique de construction et de mise en œuvre est simple, s'apprend et se transmet facilement, ne nécessite que peu de matériel et des outils courants. 3-Le coût global de la construction est très économique, se prête bien à l'auto-construction et à l'entraide, en chantier participatif ou encore d'apprentissage et à la transmission des savoirs faire. 4-Le système est réparable, restaurable, modifiable ou déconstructible et recyclable.

CHARPENTE BOIS TRIANLGULEE ASSEMBLEE / STRUCTURELLE / Halle bois local

STRUCTURE PRINCIPALE

Portiques en bois
Triangulation de pièces
Bois de Mayotte
Bois de la parcelle construite

STRUCTURE SECONDAIRE

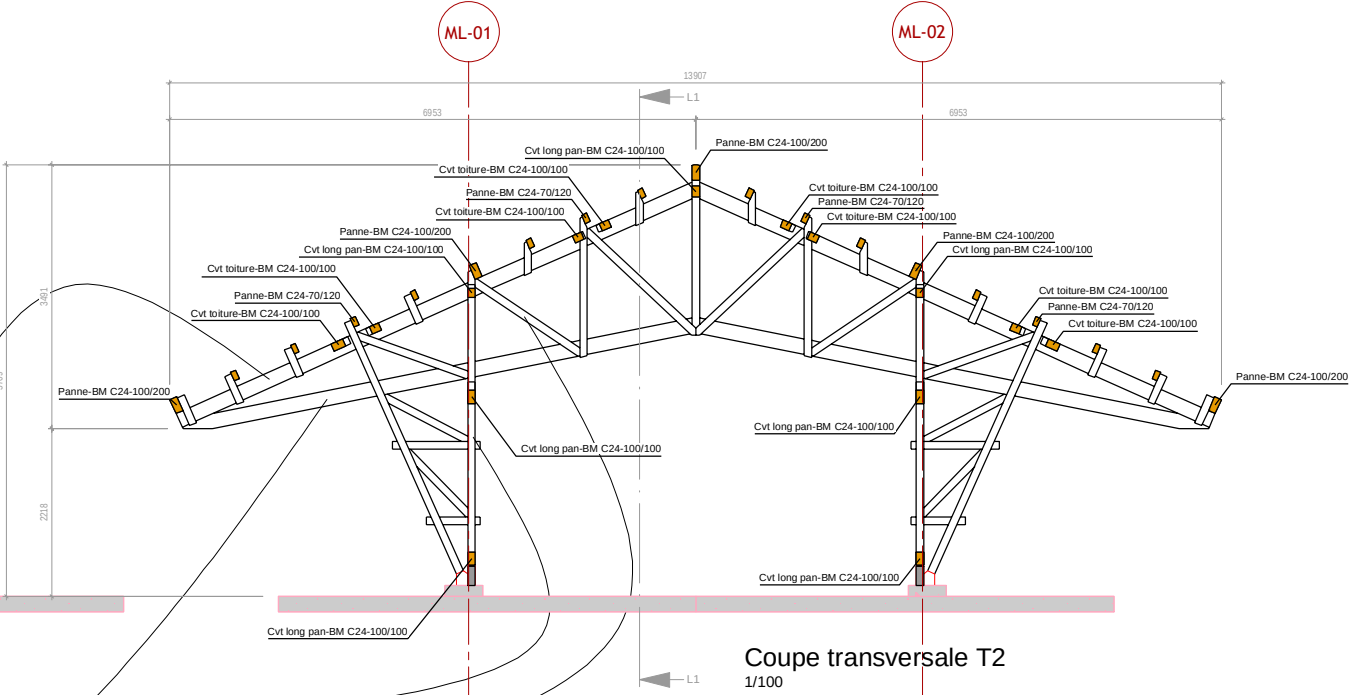
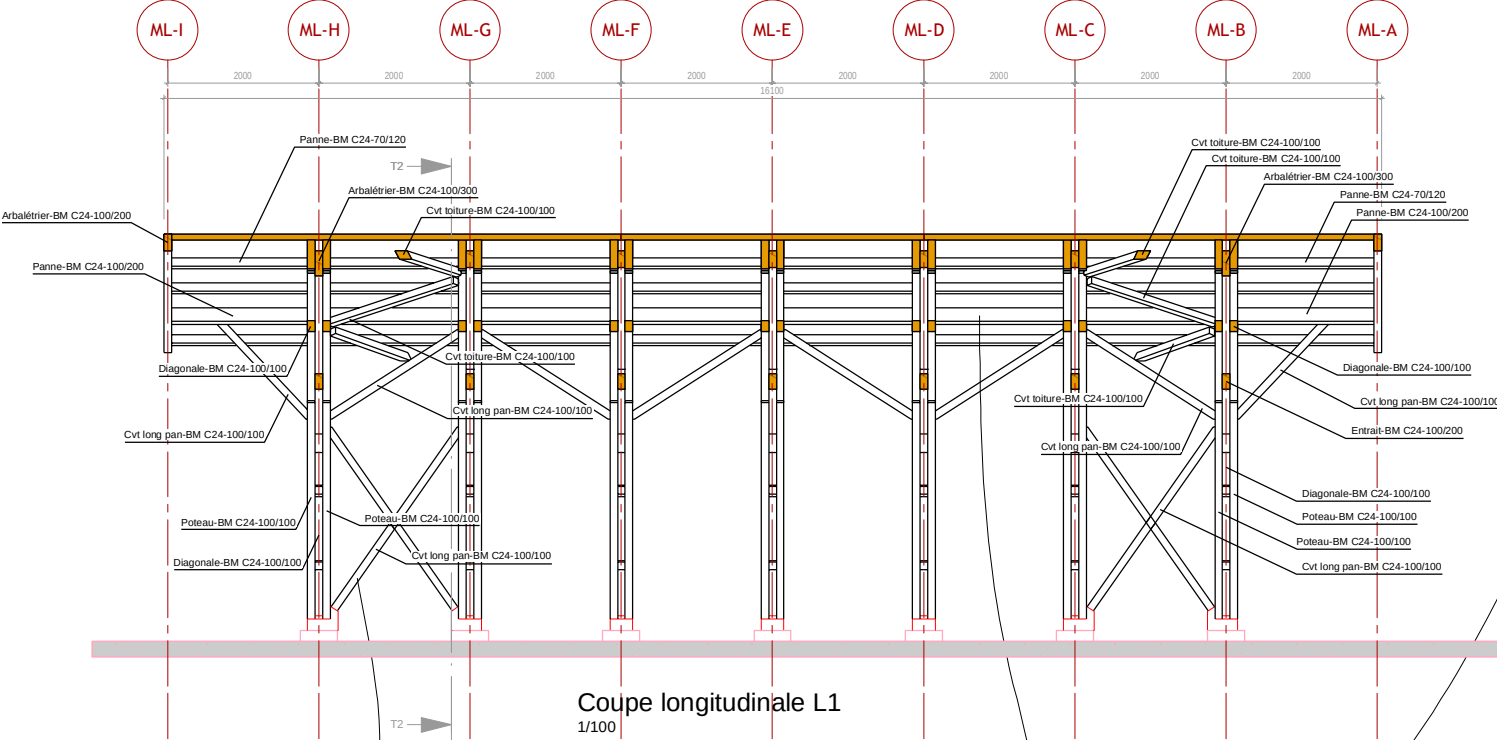
Pannes en bois
Contreventement en bois
Bois de Mayotte
Bois de la parcelle construite

REPLISSAGE

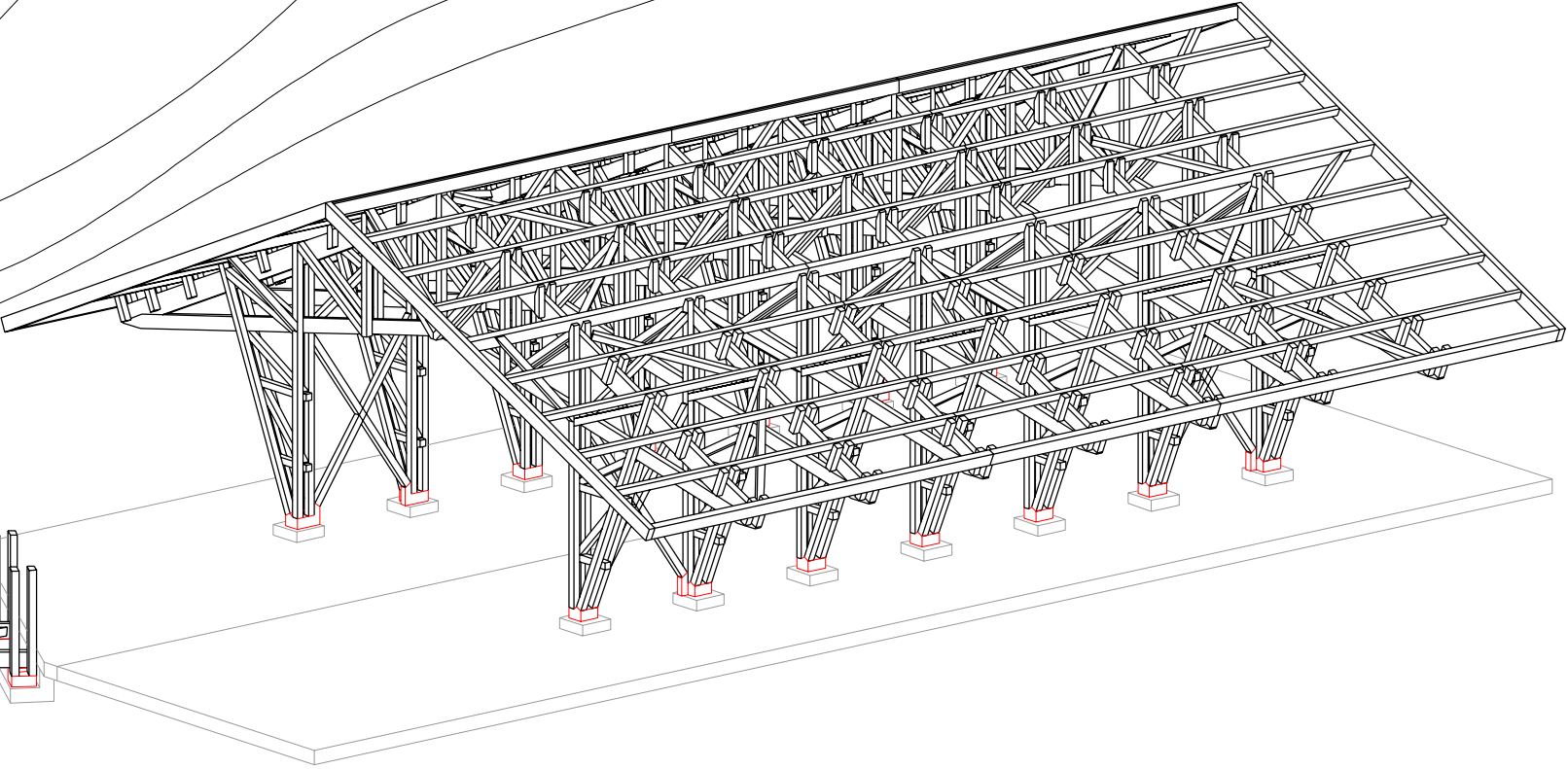
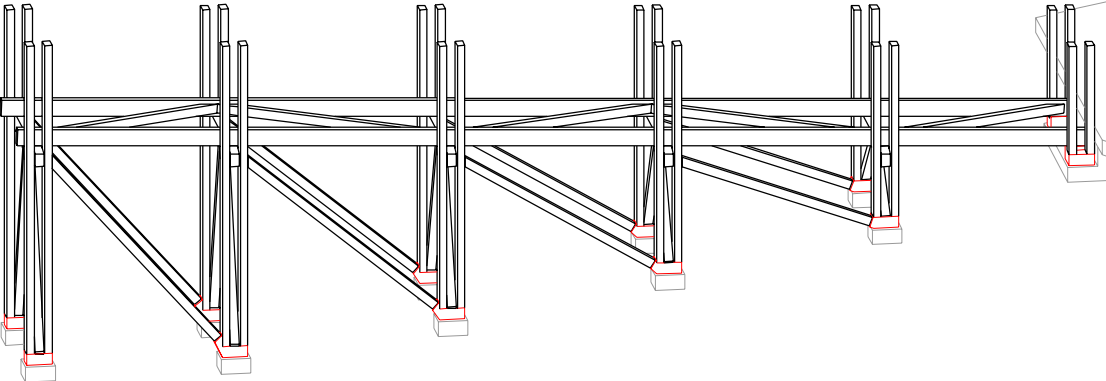
Couverture métallique +
Bardeaux en bois
Bois de Mayotte
Bois de la parcelle construite

FINITION

Bois brut
Panneaux de M'tsévé/
/
/



- Pannes 70x120x4000 - 56 pces - 224 ml - 1,88 m3
- Pannes 100x200x4000 - 20 pces - 80 ml - 1,60 m3
- Arbalétriers 100x200x7300 - 14 pces - 102 ml - 2,04 m3
- Arbalétriers pignon 100x300x7300 - 4 pces - 29 ml - 0,87 m3
- Entraits 100x200x6700 - 14 pces - 94 ml - 1,87 m3
- Poteaux 2x100x100x3800 - 14 pces - 107 ml - 1,07 m3
- Poteaux 2x100x100x3400 - 14 pces - 94 ml - 0,94 m3
- Triangulation 100x100 - 168 pces - 240 ml - 2,39 m3
- Contreventement 100x100 - 48 pces - 128 ml - 1,28 m3
- TOTAL : 288 pces pour un volume de 14 m3



CHARPENTE BOIS TRIANLGULEE ASSEMBLEE / STRUCTURELLE / Halle bois local

STRUCTURE PRINCIPALE Portiques en bois Triangulation de pièces Bois de Mayotte Bois de la parcelle construite	STRUCTURE SECONDAIRE Pannes en bois Contreventement en bois Bois de Mayotte Bois de la parcelle construite	REEMPLISSAGE Couverture métallique + Bardeaux en bois Bois de Mayotte Bois de la parcelle construite	FINITION Bois brut Panneaux de M'tsévé/ / /
---	--	--	---

DESCRITPIF TYPE DE L'OUVRAGE Le principe constructif consiste à la réalisation d'une halle couverte formant la Maison des Lycéens du Lycée des Métiers du Bâtiment de Longoni. La structure est composée de 7 portiques triangulés en liaison au sol pour former une halle couverte d'une toiture deux pans. Les portiques sont stables dans leur plan par triangulation entre une membrure haute (arbalétrier) et une membrure basse (entrait) sur poteaux en V triangulés, l'ensemble formant encastrement au rein et au faîtage et offrant de larges débords de toiture. Aucun assemblage par encastrement, tous les assemblages sont considérés rotulés. COMPOSITION DE L'OUVRAGE <u>1-Structure primaire</u> : La structure primaire est constituée de 7 portiques triangulés qui franchissent une portée de 6,00 m, espacés de 2,00 m et offrant un support à des pannes permettant de larges débords de toiture pour couvrir une superficie horizontale de 225 m2 (14,00 x 16,10 m). La charpente en bois massif local (Badamier, Manguier Papaya, Cocotier, Phoenix, ...), de section 100x100 mm en standard, de classe mécanique permettant un usage en structure, naturellement durable (ou traité insecticide, fongicide) et anti-termites, pour utilisation en classe d'emploi 2 ou 3 selon protection aux intempéries, composée de poteaux, traverses, montants, diagonales, l'ensemble assemblé selon disposition courante par boulonnage de pièces moisées. Les arbalétriers et entrails de sections et longueurs (longueur pouvant être recoupée grâce à la triangulation) plus importantes feront l'objet d'un approvisionnement étudié. <u>2-Structure secondaire</u> : La structure secondaire est constituée d'un réseau de pannes en toiture, pannes principales (faîtage, égout et intermédiaire) de section plus importantes 100 x 200 mm permettant reprise des débords et pannes courantes de section plus petite en 70 x 120 mm, l'ensemble posé en continuité sur deux ou trois appuis sur des potelets formant système d'échantignoles. <u>3-Remplissage</u> : La charpente en bois de la halle est vide de tout remplissage sur ces 4 façades principales (la 5ème façade en toiture étant traitée ici sur une planche séparée) dans son état projeté de livraison à la maîtrise d'ouvrage. Les usages du lieu pourront amener à des aménagements futurs. <u>4- Finition</u> : Les pièces de bois ne font pas nécessairement l'objet d'application d'un traitement de finition spécifique. Une attention particulière sera portée sur la protection en phase chantier et à la finition impeccable de ces éléments de structure visibles. Tous les assemblages, selon disposition courante par boulonnage de pièces moisées, devront être réalisés drainant avec jeu pour éviter toute rétention d'eau. AVANTAGES DU SYSTEME 1-Le bois est un matériau naturel, sain et relativement disponible très localement à Mayotte (pour les petites sections, pour les sections importantes un rapprochement avec le Pôle bois de Coconi est nécessaire). 2-La technique de construction et de mise en œuvre est simple, s'apprend et se transmet facilement, ne nécessite que peu de matériel et des outils courants. 3-Le coût global de la construction est très économique, se prête bien à l'auto-construction et à l'entraide, en chantier participatif ou encore d'apprentissage et à la transmission des savoirs faire. 4-Le système est réparable, restaurable, modifiable ou démontable et recyclable. 5-Le principe est transposable à l'infini, en fonction des limites de possibilités d'approvisionnement en bois de charpente sur l'île, comme par exemple la réalisation de la passerelle piétonne attenante à la maison des lycéens.
--

COMPLEXE DE TOITURE / ENVELOPPE NON STRUCTURELLE / Halle bois local

STRUCTURE PRINCIPALE

Portiques en bois
Triangulation de pièces
Bois de Mayotte
Bois de la parcelle construite

STRUCTURE SECONDAIRE

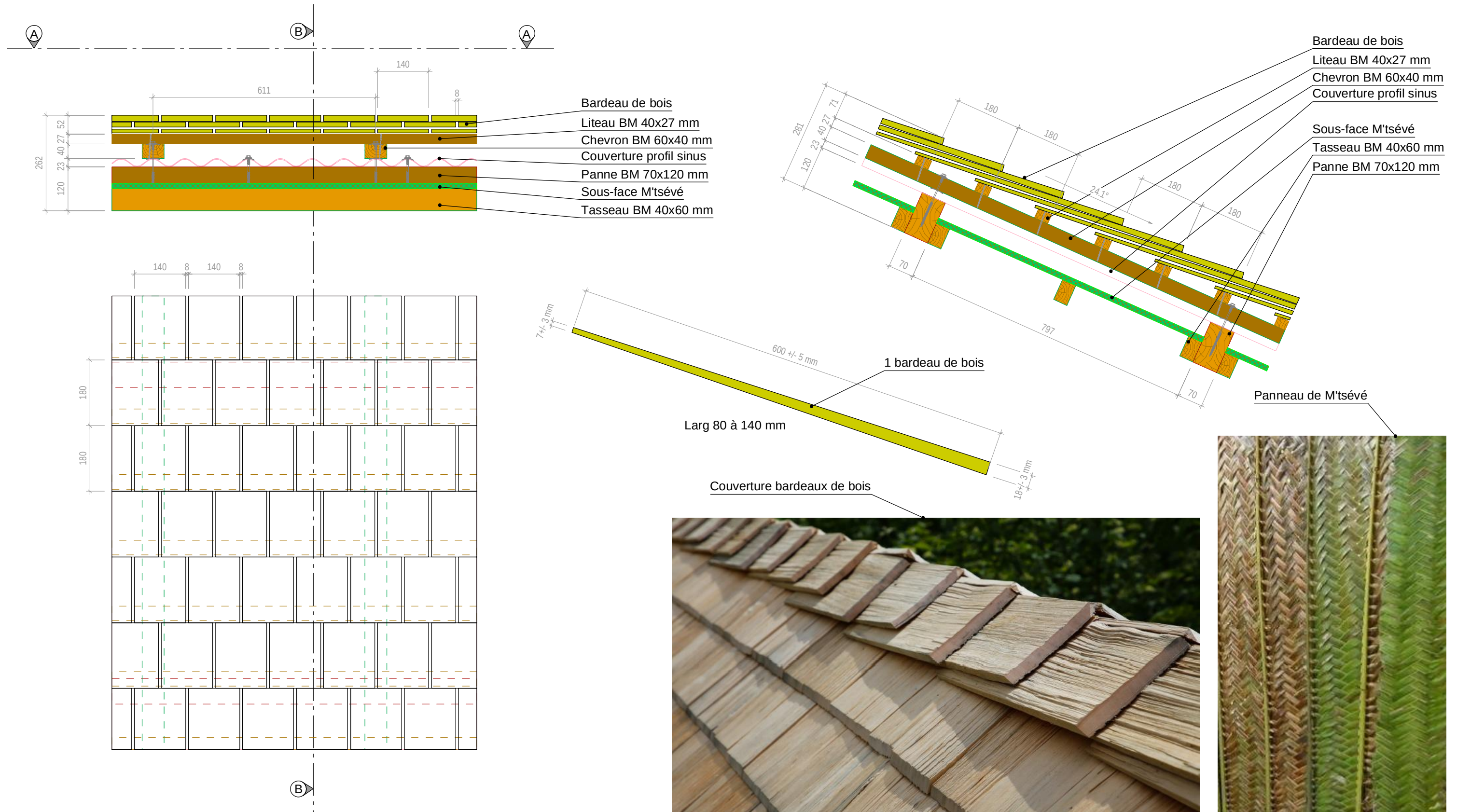
Pannes en bois
Contreventement en bois
Bois de Mayotte
Bois de la parcelle construite

REPLISSAGE

Couverture métallique +
Bardeaux en bois
Bois de Mayotte
Feuilles de cocotier

FINITION

Bois brut	
Panneaux de M'tsévé/	
/	
/	



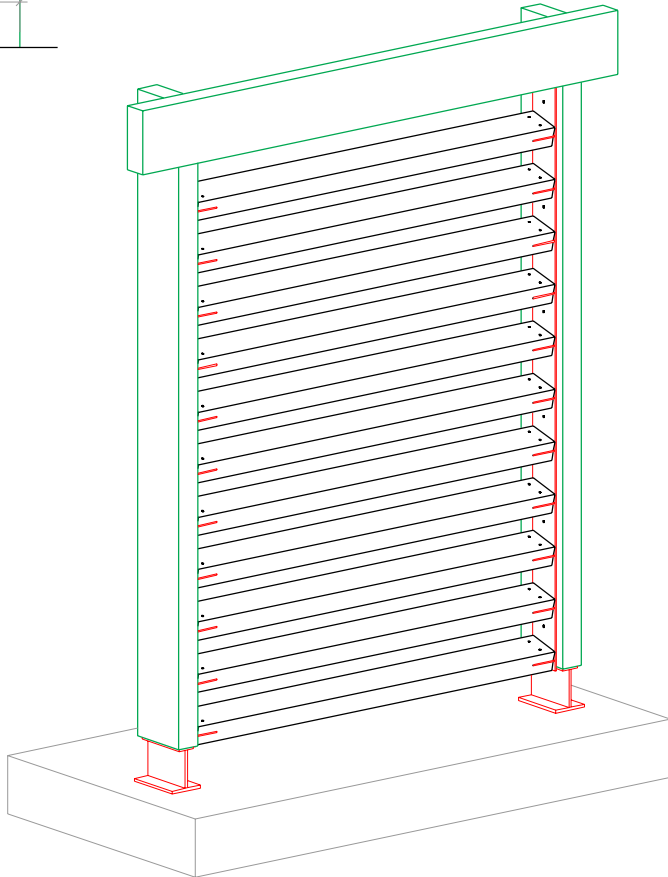
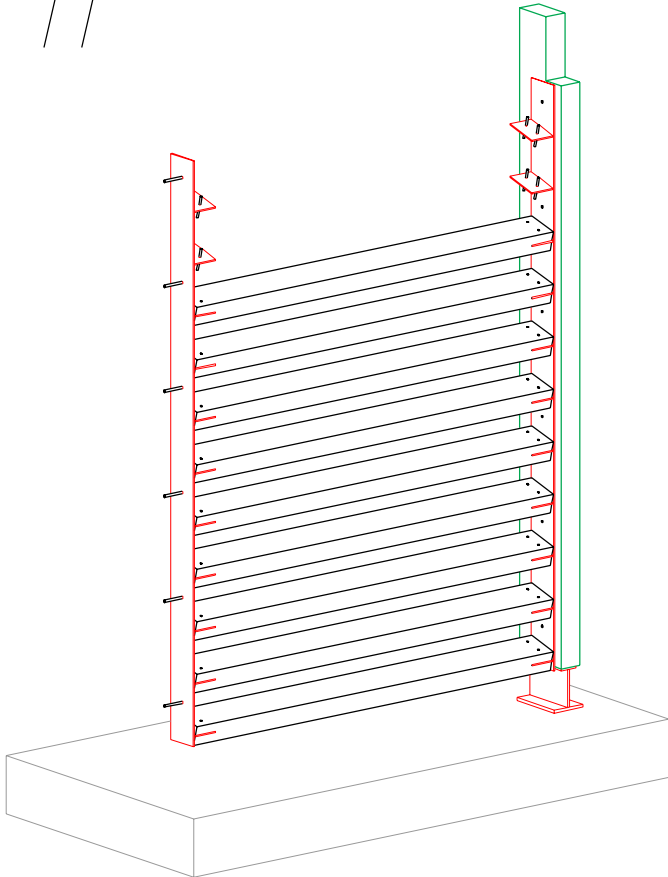
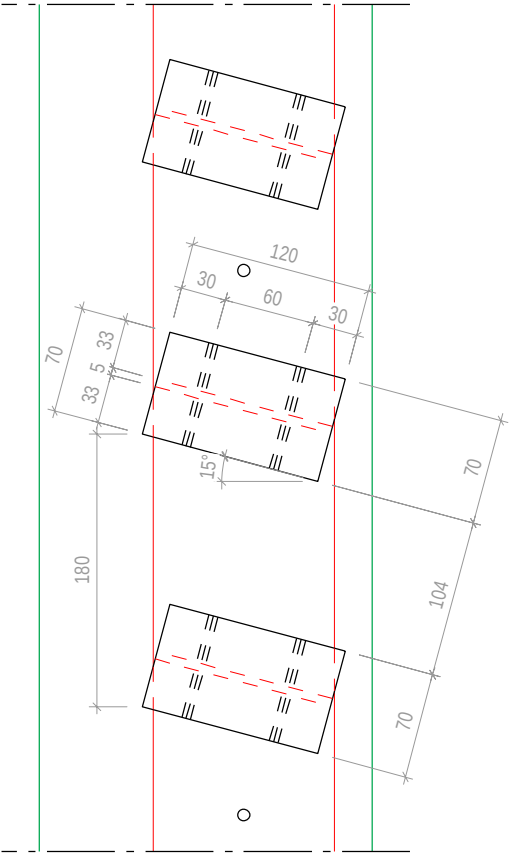
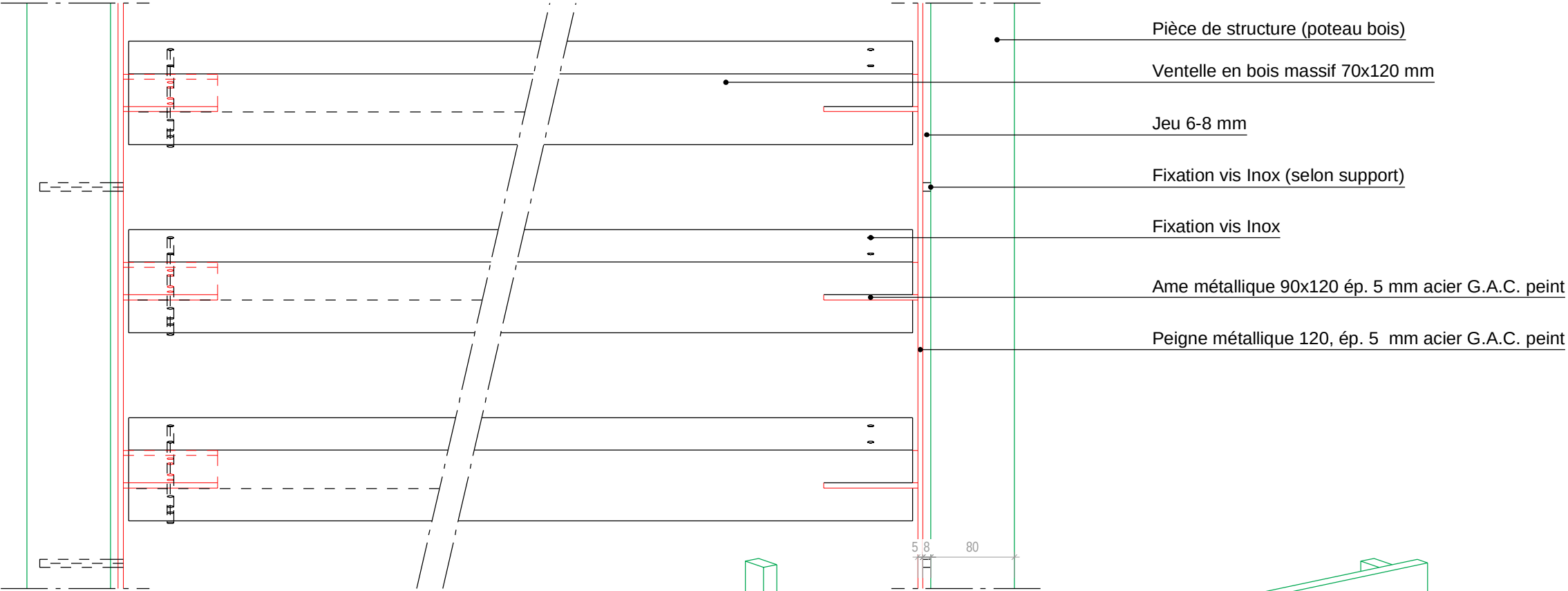
COMPLEXE DE TOITURE / ENVELOPPE NON STRUCTURELLE / Halle bois local

STRUCTURE PRINCIPALE Portiques en bois Triangulation de pièces Bois de Mayotte Bois de la parcelle construite	STRUCTURE SECONDAIRE Pannes en bois Contreventement en bois Bois de Mayotte Bois de la parcelle construite	REEMPLISSAGE Couverture métallique + Bardeaux en bois Bois de Mayotte Feuilles de cocotier	FINITION Bois brut Panneaux de M'tsévé/ / /
---	--	--	---

DESCRITPIF TYPE DE L'OUVRAGE Le principe constructif consiste à la réalisation d'une halle couverte formant la Maison des Lycéens du Lycée des Métiers du Bâtiment de Longoni. La structure est composée de portiques triangulés en liaison au sol pour former une halle couverte d'une toiture deux pans sur pannes. La charpente en bois supporte une couverture en bac métallique de profil sinusoïdal sur laquelle est mise en œuvre une couverture en bardeaux de bois. En sous-face entre les pannes des panneaux de fibres de feuilles de cocotier tressées viennent habiller l'intérieur du volume et idéalement participent à la correction acoustique. COMPOSITION DE L'OUVRAGE <u>1-Structure primaire</u> : La structure primaire est constituée de portiques triangulés qui franchissent une portée de 6,00 m, espacés de 2,00 m et offrant un support à des pannes permettant de larges débords de toiture pour couvrir une superficie horizontale de 225 m² (14,00 x 16,10 m). La charpente est en bois massif local (Badamier, Manguier Papaya, Cocotier, Phoenix, ...). <u>2-Structure secondaire</u> : La structure secondaire est constituée d'un réseau de pannes en toiture, pannes principales (faîtage, égout et intermédiaire) de sections plus importantes 100 x 200 mm permettant reprise des débords et pannes courantes de section plus petite en 70 x 120 mm, l'ensemble posé en continuité sur deux ou trois appuis sur des potelets formant système d'échantignoles. <u>3-Remplissage</u> : La sur-couverture est constituée de tasseaux et liteaux en bois massif local naturellement durable ou de durabilité conférée, fixés aux pannes de la charpente par vissage étanche au travers de la couverture en tôle métallique, formant support de couverture en bardeaux de bois. Les bardeaux en bois local refendu (Manguier Papaya) seront posés fil vertical, petit bout vers le haut du toit, pose à double recouvrement, avec un pureau de 180 mm pour des bardeaux de 600 mm de longueur, largeur variable de 80 à 140 mm et d'épaisseur comprise entre 7 mm (petit bout) et 18 mm (gros bout) environ (+/- 3 mm), y-compris jeux de pose latéraux et fixation par 2 pointes acier inoxydable dans son premier tier à 20 mm du bord minimum et toute disposition répondant des règles de l'art. La sous-face est constituée de tasseaux de bois massifs posés vissés contre et entre pannes et formant support à des panneaux de M'tsévé, tressage traditionnel mahorais de feuilles de cocotier ou dattier (palmes), formant une sous-face esthétique et possiblement acoustique. Le principe de mise en œuvre des panneaux de M'tsévé rend possible leur dépose et le changement d'éventuelles parties vieillissantes. <u>4- Finition</u> : Les bardeaux de bois et panneaux de M'tsévé n'ont pas besoin de recevoir d'application de finition particulière, les matériaux sont brut de finition. Une attention particulière sera portée sur la protection en phase chantier et à la finition impeccable de ces éléments visibles. AVANTAGES DU SYSTEME 1-Le bois et les feuilles de cocotier sont des matériaux naturels, sains et disponibles très localement à Mayotte. 2-La technique de construction et de mise en œuvre est simple, s'apprend et se transmet facilement, ne nécessite que peu de matériel et des outils courants. 3-Le coût global de la construction est très économique, se prête bien à l'auto-construction et à l'entraide, en chantier participatif ou encore d'apprentissage et à la transmission des savoirs faire. 4-Le système est réparable, restaurable, modifiable ou démontable et recyclable.

VENTELLES BOIS SUR CHASSIS / ENVELOPPE / Bâtiments largement ventilés

STRUCTURE PRINCIPALE (hors étude) Pièces de structure Poteaux bois (métal, béton) /	STRUCTURE SECONDAIRE Cadre métallique Ens. mécano-soudé acier Traitement G.A.C. / Inox Peinture RAL au choix	REPLISSAGE Lames en bois Ventelles bois massif Bois de Mayotte Bois de la parcelle construite	FINITION Acier : G.A.C. / Inox / peinture Bois : raboté arêtes cassées / /
---	--	---	--



VENTELLES BOIS SUR CHASSIS / ENVELOPPE / Bâtiments largement ventilés

STRUCTURE PRINCIPALE (hors étude) Pièces de structure Poteaux bois (métal, béton) /	STRUCTURE SECONDAIRE Cadre métallique Ens. mécano-soudé acier Traitement G.A.C. / Inox Peinture RAL au choix	REEMPLISSAGE Lames en bois Ventelles bois massif Bois de Mayotte Bois de la parcelle construite	FINITION Acier : G.A.C. / Inox / peinture Bois : raboté arêtes cassées / /
---	--	---	--

DESCRITPIF TYPE DE L'OUVRAGE Le principe constructif consiste à la réalisation de panneaux de ventelles. Une structure métallique composée de fers plats soudés entre eux pour former un " peigne " en acier pour recevoir des lames en bois positionnées régulièrement espacées et inclinées pour réaliser des ventelles à mettre en œuvre dans des murs d'enveloppe du bâti permettant une large ventilation naturelle des espaces intérieurs, et une relative protection solaire. COMPOSITION DE L'OUVRAGE <u>1-Structure primaire</u> : Le panneau de ventelles peut venir se mettre en œuvre de nombreux types de structures porteuses, charpente en bois, métallique, ouvrages de maçonnerie, etc. Cette structure primaire porteuse n'est pas l'objet de ce document. <u>2-Structure secondaire</u> : Ensemble de deux peignes métalliques positionnés verticalement en vis-à-vis et formant support aux deux extrémités des lames de ventelles horizontales. De multiples tôles d'âme de faible épaisseur (5 à 6 mm), rectangulaires de dimensions fonction des sections des lames en bois de ventelle, soudées perpendiculairement à un plat filant d'épaisseur en fonction des besoins mécaniques et pratiques, régulièrement espacées ou non, parallèlement les unes aux autres ou non, inclinées selon des angles théoriquement idéaux pour à la fois une bonne ventilation naturelle et une protection solaire idéale en fonction de la localisation dans l'ouvrage et de l'orientation cardinale. On pourra axer ou désaxer les peignes sur leur support pour permettre une mise en œuvre des ventelles dans l'épaisseur souhaitée de la paroi (axé, nu intérieur, nu extérieur, débord, etc.). <u>3-Remplissage</u> : Lames en bois massif de section en fonction des besoins de ventilation naturelle et de protection solaire mais dont les proportions et dimensions permettent une fabrication à partir de bois massif et une bonne stabilité dans le temps (déformations, fentes, etc.) ce qui amène à des sections courantes et de rapport de dimensions de l'ordre de 3 maximum (exemples en 50x125, 70x120, 60x180). Chaque lame est fixée dans une fente usinée à ses extrémités sur une tôle en âme glissée avec 2 broches à perçage non débouchant. <u>4- Finition</u> : Les éléments en acier sont tous traités par galvanisation à chaud ou en acier inoxydable. Les éléments en bois sont réalisés idéalement dans une essence locale naturellement durable ou traitée pour une durabilité conférée, les arêtes cassées chanfreinées. Une attention particulière sera portée à la finition impeccable de ces éléments visibles et accessibles. Le bois pourra idéalement rester brut de finition ou recevoir une finition type lasure ou peinture. AVANTAGES DU SYSTEME 1-Le bois est un matériau naturel et sain, associé à des tôles en acier, matériaux disponibles localement à Mayotte et de techniques courantes de transformation. 2-La technique de construction et de mise en œuvre est simple et nécessite peu de matériel et des outils courants. 3-Le coût global de la réalisation est économique et répond à des pratiques courantes de mise produits mis en œuvre dans la construction à Mayotte sans avoir recours à des produits industriels finis importés. 4-Le système est réparable, les lames interchangeable, et entièrement démontable et recyclable.

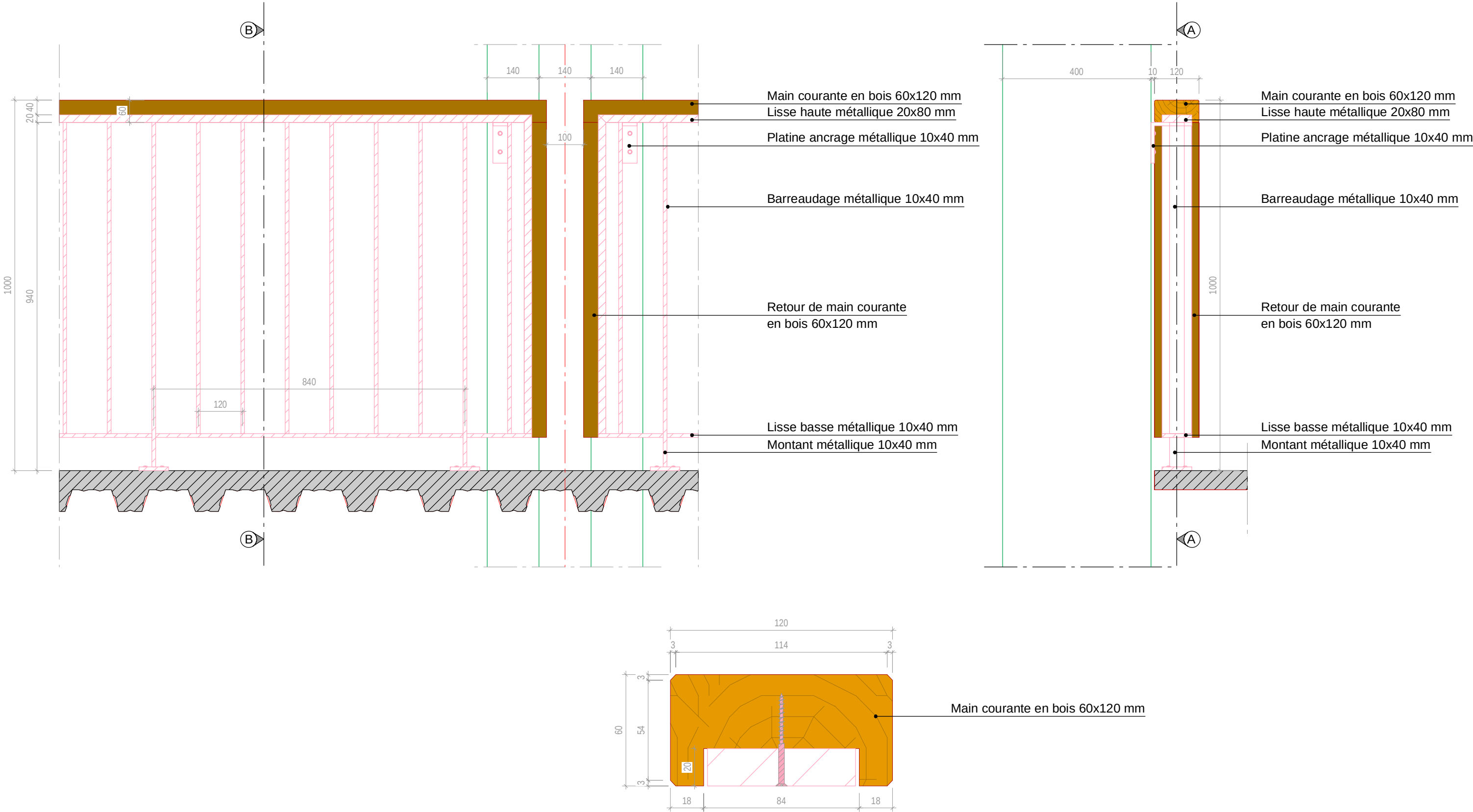
EQUIPEMENT DU BÂTI / GARDE-CORPS / Main-courante tablette bois local

STRUCTURE PRINCIPALE
(hors étude)
Struture bois/béton/métal
/
/

STRUCTURE SECONDAIRE
(hors étude)
Garde-corps métallique
Montants métalliques
Lisses métalliques

REPLISSAGE
Main courante en bois
Lisse en bois massif
Bois de Mayotte
Bois de la parcelle construite

FINITION
Bois raboté
Ponçage fin
/
/



EQUIPEMENT DU BÂTI / GARDE-CORPS / Main-courante tablette bois local

STRUCTURE PRINCIPALE (hors étude) Struture bois/béton/métal / /	STRUCTURE SECONDAIRE (hors étude) Garde-corps métallique Montants métalliques Lisses métalliques	REEMPLISSAGE Main courante en bois Lisse en bois massif Bois de Mayotte Bois de la parcelle construite	FINITION Bois raboté Ponçage fin / /
---	--	--	--

DESCRIPTIF TYPE DE L'OUVRAGE Le principe constructif consiste à la réalisation de garde-corps métalliques en fer plat laqué (ou tout autre dispositif équivalent) sur lequel vient se positionner une main courante ou tablette en bois massif local. Une structure métallique composée de fers plats soudés entre eux pour former montants scellés, barreaudage et lisses horizontales hautes et basses en acier galvanisé à chaud et laqué pour recevoir une lame en bois positionnée dessus et formant la main courante sensible du garde-corps. COMPOSITION DE L'OUVRAGE <u>1-Structure primaire</u> : Le garde-corps est fixé à tout type de structure permettant son maintien en regard de la normalisation. Cette structure primaire porteuse n'est pas l'objet de ce document. <u>2-Structure secondaire</u> : La main courante ou tablette en bois peut venir se mettre en œuvre sur de nombreux types de structures de garde-corps bois, métalliques, etc. Cette structure secondaire formant le garde-corps à proprement parler n'est pas l'objet de ce document. Dans notre cas sur le lycée des métiers du bâtiment, un garde-corps dont la mise en oeuvre est généralisée sur l'ensemble du projet est constitué de barreaudage plat 10x40 mm entre montants plat de même section, scellés au sol, entre une lisse basse de même section et une lisse haute de section plus importante car servant de support au garde-corps. Cette dernière est pré-percée régulièrement. <u>3-Remplissage</u> : Une lame en bois massif de section en fonction des besoins techniques, architecturaux et esthétiques mais dont les proportions et dimensions permettent une fabrication à partir de bois massif local et une bonne stabilité dans le temps (déformations, fentes, etc.) ce qui amène à des sections courantes et de rapport de dimensions de l'ordre de 3 maximum (exemples en 50x70, 60x120, 60x180). Dans chaque lame est usinée dans sa face inférieure une rainure longitudinale permettant l'insertion de la lisse haute du garde-corps et le vissage par dessous, non débouchant et non visible. <u>4- Finition</u> : Les éléments en acier sont tous traités par galvanisation à chaud ou en acier inoxydable et laqué selon choix architectural. Les éléments en bois sont réalisés idéalement dans une essence locale naturellement durable ou traitée pour une durabilité conférée, ne présentant pas de contre-fil et non sujet au décollement de fibres (échardes), les arêtes sont cassées chanfreinées. Une attention particulière sera portée à la finition impeccable de ces éléments visibles et sensibles. Le bois pourra idéalement rester brut de finition sans recevoir de finition type lasure ou peinture qui serait rapidement usée au passage des utilisateurs. AVANTAGES DU SYSTÈME 1-Le bois est un matériau naturel et sain, associé à des tôles en acier, matériaux disponibles localement à Mayotte et de techniques courantes de transformation. 2-La technique de construction et de mise en œuvre est simple et nécessite peu de matériel et des outils courants. 3-Le coût global de la réalisation est économique et répond à des pratiques courantes de mise en œuvre dans la construction à Mayotte sans avoir recours à des produits industriels finis importés. 4-Le système est réparable, les lames interchangeables, et entièrement démontable et recyclable.
--