

PÔLE ENFANCE DE BOUVRON
CONSTRUCTION D'UNE ÉCOLE MATERNELLE, RÉHABILITATION DU PÔLE EXISTANT

Maître d'ouvrage :
COMMUNE DE BOUVRON

Bilan Pédagogique des Formations « terre porteuse » et « Arcs, Voûtes, Coupoles »

Formation

Durant la réalisation du bâtiment F, deux formations ont été organisées :

- *la construction en terre crue porteuse,*
- *les arcs, voûtes et coupoles.*

11 personnes ont participé à ces formations.

Aujourd'hui 5 personnes formées travaillent dans le bâtiment (notamment avec de la terre crue) et une personne est en formation longue de conducteur de travaux.

2 personnes ne donnent plus de leurs nouvelles.

3 personnes sont en recherche ou en montage d'activités.

Lien Formation – Chantier

- *la construction en terre crue porteuse*

Cette formation s'est déroulée parallèlement au chantier (sans réelle pratique sur celui-ci) en l'utilisant comme support pédagogique.

Premier temps de formation : utilisation de la terre du site (testée préalablement) pour pratiquer les différentes techniques de construction en terre crue porteuse.

Deuxième temps de formation : mise au point des solutions appliquées sur le chantier.

L'ensemble des stagiaires a ensuite effectué un stage de deux semaines : réalisation d'une partie des cloisons du bâtiment F.

- *les arcs, voûtes et coupoles*

Cette formation a été complètement intégrée au le chantier avec la réalisation de 3 coupoles par les stagiaires, coupoles prévues comme mobilier pour trois classes.

Insertion

Une dizaine de personnes en insertion ont également pris part au chantier. Ils ont découvert ce matériau et se sont montrés plutôt enthousiastes.

Formation sur la construction en terre crue porteuse

Objectifs

Le stagiaire formé est capable de :

- appréhender un lieu et un paysage et les ressources qui s'y trouvent,
- trouver et extraire une terre,
- analyser une terre afin d'en connaître ses propriétés,
- comprendre le comportement d'une terre en fonction de sa teneur en eau,
- choisir un mode de mise en œuvre en fonction d'une terre, d'un contexte et de performances souhaitées,
- concevoir un mur et les jonctions avec les autres éléments d'ouvrage
- établir un devis et organiser le chantier,
- réaliser le remplissage.

Durée et Dates

Du **23 juin au 18 juillet 2014**, soit 133 heures de formation à raison de 7h par jour.

Prérequis, Publics visés et effectifs

Effectifs : 7 stagiaires ont participé à la formation.

Expériences : 3 stagiaires avaient déjà de l'expérience dans la bâtiment (dont 2 déjà diplômés), 4 stagiaires n'avaient pas ou très peu d'expériences.

Parité : 3 femmes et 4 hommes.

Evaluation et Validation

Chaque stagiaire a passé une épreuve de validation de compétences qu'il a réussi : réalisation d'un mur porteur aux dimensions définies avec une terre inconnue.

Lors de cette validation des compétences les stagiaires ont été amenés à justifier les choix effectués (terre, mise en œuvre,...).

Cette épreuve et le contenu de la formation correspondent au module 3 sur la construction en terre crue porteuse du Titre professionnel de « *maçon en éco-construction* ». Ils peuvent ce prévaloir de ce titre sous réserve d'accord avec Noria et Cie, détenteur du dit titre.

Programme

Semaine 1

Découvrir la terre comme matériau de construction

La terre c'est où ?

Analyse d'un lieu, pédogenèse, lecture de paysage.

La terre c'est quoi ?

Composants de la terre, propriétés fondamentales de l'eau et des grains, propriétés de la terre.

La terre et l'eau

Comportement des différentes terres avec l'eau, les états hydriques, la convenance des terres aux états hydriques.

Mise en œuvre de la terre

Les différentes mises en œuvre, adéquation de la teneur en eau à la mise en œuvre, les différentes techniques de construction en terre crue.

Semaine 2

Pratiquer les différentes techniques de construction en terre

La terre à l'état humide : pisé et Blocs de Terre Comprimée

L'état humide et la convenance des terres à cet état, la teneur en eau optimale de compression, la production de Blocs de terre Comprimée, les coffrages et la construction en pisé.

La terre à l'état plastique : bauge et adobes

L'état plastique et la convenance des terres à cet état, les amendements possibles, la teneur en eau, la production d'adobes, la construction en bauge.

La maçonnerie de briques de terre crue

Les caractéristiques des briques et blocs, les différents formats, l'appareillage et le calepinage, la mise au point des mortiers, la maçonnerie.

Semaine 3

Organiser une production et un chantier

Organisation spatiale

Mise en place d'une briqueterie. Organisation et gestes. Répartition des rôles et tâches.

Equipements

Les différents types d'équipement. Convenance aux types de terre et aux états hydriques. Fabricants et coûts. Avantages et inconvénients de la mécanisation.

Rendements et coûts

Calculs de rendement. Paramètres influents sur les rendements. Quelle technique en fonction d'une terre pour être rentable. Temps de mise en œuvre et coûts. Calcul d'un devis. Etude de faisabilité pour une briqueterie BTC ou adobes en Bretagne.

Semaine 4 Concevoir une construction

Conception

Les principaux systèmes constructifs. Forme et dimension des murs. Élançement. Rôle d'un chaînage. Bases de conception parasismique.

Détails techniques

Jonctions avec les autres éléments : soubassement, toiture, planchers, ouvertures, murs.
Autres détails : angles, joints de dilatation, réseaux, remplissage d'une ossature...

Convenance

Contraintes et caractéristiques des blocs et murs. Analyse des blocs produits. Convenance d'une terre à une technique. Quels choix pour le chantier de Bouvron en fonction de la terre disponible ?

Normalisation et assurances

Rôle et origine de la normalisation. Obligations, lois et assurances. Etat des lieux et enjeux actuels.

Réseaux et marché

Les réseaux d'acteurs. Le marché français aujourd'hui.

Formateurs et Moyens

Samuel Dugelay a assuré l'essentiel de la formation (déroulé pédagogique et face à face).
Pierre Blandin, Constance Dugelay et Erwan Hamard ont chacun fait des interventions ponctuelles par rapport à leurs domaines de compétences.

La première journée avec des expériences sur la matière en grain s'est déroulée dans une salle gracieusement mise à disposition par la mairie
Les cours théorique en salle accompagnés de supports visuels (diaporamas...) ont été réalisés dans la cabane de chantier.
Le reste des cours s'est déroulé à proximité du bâtiment en construction notamment dans deux abris et une serre mis en place pour la production de blocs.
Quelques expérimentations ont été réalisées à la fin de la formation dans le bâtiment sur le démarrage des premiers murs.
Les épreuves ont eu lieu sur un autre site.
Noria et cie a assuré le portage administratif (assurance, inscriptions et conventions de stages).
L'entreprise Makjo a assuré la programmation, la logistique et le recrutement des stagiaires.

Suivi des stagiaires

L'ensemble des stagiaires a effectué un stage de 2 semaines sur le chantier de construction du pôle enfance.
Ce stage a permis de mettre en pratique sur chantier réel les éléments vus en formation.
4 stagiaires ont été salariés jusqu'à la fin du chantier.

1 an après la formation :

- 5 stagiaires travaillent dans le bâtiment, notamment avec de la terre crue
- 2 stagiaires ne donnent plus de nouvelles
- 3 personnes sont en recherche ou en montage d'activités
- 1 stagiaire est en formation longue de conducteur de travaux

Formation sur la construction en arcs, voûtes et coupoles

Objectifs

Le stagiaire formé est capable de :

- Dessiner la forme d'un arc, d'une voûte ou d'une coupole en fonction des charges qui lui sont appliquées
- Réaliser un gabarit ou une pige
- Mettre en œuvre un arc, une voûte ou une coupole

Durée et Dates

Du **6 au 17 octobre 2014**, soit 70 heures de formation à raison de 7h par jour.

Prérequis, Publics visés et effectifs

Effectifs : 7 stagiaires ont participé à la formation dont 3 qui avaient participé à la formation précédente sur la terre crue porteuse.

Expériences : 2 stagiaires avaient déjà de l'expérience dans la bâtiment (déjà diplômés) alors que 5 n'en avait pas ou très peu.

Parité : 2 femmes et 5 hommes.

Evaluation et Validation

Aucune épreuve n'a été passée lors de cette formation mais l'ensemble des stagiaires a été capable de réaliser une coupole en binôme.

Programme

Conception

Principes, formes et dimensionnement des arcs, voûtes et coupoles.

Arcs et voûtes coffrées

Typologie et réalisation de coffrages. Réalisation d'un arc coffré.

Voûtes nubiennes et coupoles

Typologie et réalisation de piges. Mise au point des mortiers. Réalisation d'une coupole sans coffrage en binôme. Principe des voûtes nubiennes

Formateurs et Moyens

Samuel Dugelay a assuré l'ensemble de la formation (déroulé pédagogique et face à face).

Les cours théoriques accompagnés de supports visuels (diaporamas...) ont été réalisés dans la cabane de chantier.

Le reste de la formation s'est déroulé dans le bâtiment F avec la réalisation des 3 coupoles.

La gestion administrative a été assurée par l'entreprise *makjo*.

Suivi des stagiaires

Les 5 stagiaires n'ayant pas suivi la formation sur la terre crue porteuse ont participé à une nouvelle session de formation sur le sujet organisée par makjo.

1 an après la formation :

- 6 stagiaires travaillent dans le bâtiment, notamment avec de la terre crue
- 1 stagiaire est en formation longue de conducteur de travaux