



MINISTRE DE L'ENVIRONNEMENT
ET DU DEVELOPPEMENT DURABLE

DIRECTION DE L'ENVIRONNEMENT
ET DES ÉTABLISSEMENTS CLASSES

Programme National de réduction des émissions de GES
A travers l'Efficacité Energétique dans le secteur du Bâtiment
Projet de Production de matériaux d'isolation thermique à base de Typha

FORMATION

TERRE-TYPHA

CSFP-BTP/ Diamniadio

Du 29 Juin au 04 Juillet 2015

Participation sur sélection des
candidats

PROGRAMME PROVISOIRE DE FORMATION

Terre – Typha

Dans le cadre de la recherche et développement du projet PNEEB/Typha



En partenariat avec

Maison Levrat, Parc Fallavier, 2 rue de la Buthière, BP 53, 38092 Villefontaine Cedex France
Tél : +33 (0)4 74 95 43 91 / Fax : +33 (0)4 74 95 64 21



Centre Sectoriel de Formation Professionnelle
aux métiers du Bâtiment et des Travaux Publics

Récapitulatif

Atelier 1: production de matériaux préfabriqués utilisant la terre et le Typha

Durée: 5 jours

Dates: du 29 Juin au 03 Juillet 2015

Public: chef de production, chef d'équipe

Objectifs:

Permettre aux chefs de production de :

- mettre en place une ligne de production pour différents matériaux utilisant la terre et le Typha
- gérer l'approvisionnement des matières premières, en choisissant les matériaux adéquats
- avoir des éléments permettant d'optimiser l'organisation d'une production en fonction du matériel et de la main-d'œuvre disponible
- savoir réaliser le contrôle qualité tout au long de la chaîne de production, de l'approvisionnement au produit fini

Permettre aux chefs d'équipe :

- d'encadrer la ligne de production et les ouvriers qualifiés
- savoir réaliser le contrôle qualité tout au long de la chaîne de production, de l'approvisionnement au produit fini

Atelier 1bis: coûts et gestion associés à la production de matériaux préfabriqués utilisant la terre et le Typha

Durée: 1 jour

Date : le 04 Juillet 2015

Public: chef de production, responsable technique des études et devis

Objectifs:

Permettre aux chefs de production et responsable technique des études et devis:

- de calculer l'investissement nécessaire à la mise en place d'une unité de production
- de calculer les coûts liés à la production afin de réaliser des devis

Objectifs

Atelier 1: production de matériaux préfabriqués utilisant la terre et le Typha

Fibres :

Objectifs:

- savoir identifier les différentes parties du Typha
- connaître différentes propriétés du Typha qui peuvent être utilisées pour des matériaux isolants
- reconnaître les parties utiles de la plante
- savoir choisir ou obtenir les bons granulats de Typha (contrôle qualité)
- être sensibilisé aux mesures de sécurité liées à la transformation du Typha

Les liants : la terre

Objectifs:

- savoir identifier différentes terres et leurs propriétés
- connaître les propriétés recherchées pour les terres servant de liant dans les matériaux utilisant la terre et le Typha. Identifier les terres adéquates (contrôle qualité)
- savoir préparer les liants à base de terre (barbotine) - (contrôle qualité)

Les mélanges terre-fibre pour la production de blocs, panneaux ou hourdis en terre et en Typha

Objectifs:

- savoir réaliser différents mélanges à base de barbotine et de granulats de Typha pour la réalisation de blocs, panneaux ou de hourdis utilisant la terre et le Typha en fonction des qualités recherchées (inertie, isolation, substitution de blocs de ciment)
- savoir contrôler la qualité des mélanges en fonction des différents types de matériaux souhaités

La mise en forme des matériaux utilisant la terre et le Typha

Objectifs:

- savoir mettre en forme différents types de matériaux utilisant la terre et le Typha (blocs, panneaux, hourdis)
- savoir contrôler la qualité des matériaux mis en forme

Le séchage des matériaux

Objectifs:

- connaître les conditions de séchage adéquates des matériaux
- savoir contrôler la qualité des matériaux finis

Production de matériaux à base de Typha seul

Objectifs:

- savoir produire des panneaux et des tuiles de Typha isolants à l'aide d'un gabarit métallique
- savoir contrôler la qualité des matériaux finis

Conditions de stockage des matériaux à base de Typha seul

Objectifs:

- connaître les conditions de stockage adéquates des matériaux
- savoir contrôler la qualité des matériaux finis

Conditions de transport des matériaux sur site et pour livraison

Objectifs:

- connaître les conditions de transport adéquates des matériaux terre-Typha

Atelier 1bis: coûts et gestion associés à la production de matériaux préfabriqués utilisant la terre et le Typha**Gestion de la production**

Objectifs:

- savoir mettre en place une ligne de production de matériaux à base de terre et de Typha (personnel, gestion des stocks, choix des équipements)

Calcul de coûts

Objectifs:

- savoir calculer le coût de revient et le coût de vente de matériaux à base de terre et de Typha et de panneaux isolants de Typha

Programme provisoire

Atelier 1: production de matériaux préfabriqués utilisant la terre et le Typha
& Atelier 1bis: coûts et gestion associés à la production de matériaux préfabriqués utilisant la terre et le Typha

Jour 1
lundi 29/06

Accueil et présentations

8h30 – 9h00

Matériaux en terre-Typha pour l'isolation et le confort thermique

9h00 – 10h00

Architectures en terre dans le monde, Etienne Samin

Point historique global

Architecture de terre aujourd'hui

Isolation et inertie thermique, Lalaina Rakotomalala

Présentation et expériences

Comprendre la matière

10h15 – 12h45

Etienne Samin

La terre

Expériences et vidéos pour comprendre la matière en grains et son utilisation dans la construction

Les fibres

Expériences et vidéos sur les matières en fibres

Les mélanges terre-fibre

Du matériau léger au matériau dense : matrices « Carrazas » (versé, tassé/ plus ou moins d'ajout de barbotine). Objectif : proposer aux participants une méthodologie pour élaborer leurs propres formulations

Choisir les terres

14h30 – 17h30

Etienne Samin – Oumou Khalsoum Diouf

Premiers tests d'identification

Tests sensitifs,

Tests de terrain : pastille, bouteille, cigare, essai du huit

Jour 2
Mardi 30/06

Choisir et transformer les fibres

9h – 10h00

*Présentation du Typha et des différentes parties de la plante
Lalaina Rakotomalala*

*Les possibilités de granulats
Etienne Samin*

Mettre en place une ligne de production

10h00 – 10h30

Lalaina Rakotomalala

Démonstration : production d'un bloc en terre-Typha

10h30 – 11h00

Etienne Samin

Préparer la terre : barbotine

11h15 – 12h30 et

14h30 - 17h30

Etienne Samin

*Préparation
au malaxeur
Préparation
au mélangeur
Contrôle
qualité*

Préparer les fibres

11h15 – 12h30 et 14h30 - 17h30

Etienne Samin

*Préparation de différents types de
fibres - HSE -
(Effeillage), étêtage
Production de granulats
Tamisage et dépoussiérage
Tri des roseaux en fonction des
diamètres pour les panneaux de Typha
Contrôle qualité*

Jour 3
Mercredi
01/07

Des mélanges terre-fibre pour différents usages

9h00 – 10h00

Etienne Samin

*Matériaux terre-Typha et mise en œuvre possible
Existant et neuf : blocs et panneaux d'isolation
Neuf : blocs de remplissage, hourdis isolant et à inertie*

*Matériaux Typha
Panneaux isolants et tuiles de Typha*

Exercice : détermination de formulations (proportions barbotine-fibre)

10h00 – 12h30

Etienne Samin

Production de matériaux

14h30 – 17h00

Etienne Samin

*Préparation de différents mélanges
Formulation et dosage pour blocs à inertie, blocs isolants,
panneaux isolants et hourdis isolants*

Moulage - mise en forme

Fabrication de panneaux de Typha

Fabrication de tuiles de Typha

10 minutes de rangement

Débriefing et questions

17h00 – 17h30

Lalaina Rakotomalala

Jour 4
Jeudi 02/07

Production de matériaux

9h00 – 12h30 et 14h30-17h00

Préparation de différents mélanges

Formulation et dosage

Mélange pour blocs à inertie

Mélange pour blocs isolants

Mélange pour panneaux isolants

Mélange pour hourdis isolants

Moulage - mise en forme

Fabrication de panneaux de Typha

Différentes épaisseurs

Fabrication de tuiles de Typha

10 minutes de rangement

Exercice : organiser une ligne de production

17h00 – 17h30

Lalaina Rakotomalala

Définition des postes de travail, de la main-d'œuvre et de l'organisation de l'espace afin de réduire au maximum les temps de production.

Jour 5
Vendredi
03/07

Mise en situation : production de matériaux sur la base de la ligne de production élaborée en jour 4

9h00 – 12h30

Test de la ligne de production

Relevé des temps de production

Débriefing et amélioration de la production

Test de la production améliorée

Relevé des temps de production

Rangement

14h30 – 16h00

Débriefing et conclusions

16h00 – 17h30

Jour 6
Samedi
04/07

Gestion et coûts de production

Gestion de la production et calcul de coûts associés

9h00-12h30

Lalaina Rakotomalala

Application : mise en place d'une ligne de production de blocs terre-Typha de dimension 40x20x10 cm

Choix des équipements

Organisation de la main d'œuvre et de la ligne de production

Quantitatifs de matières premières

14h30-17h30

Lalaina Rakotomalala

Calcul de coût de revient et de coûts de vente

Utilisation d'un outil de calcul

Intervenants

Etienne Samin, CRAterre,
Architecte DPLG, Responsable R&D des essais matériaux Terre-Typha

Lalaina Rakotomalala, CRAterre,
Ingénieure en mécanique et énergétique, Coordinatrice du projet Terre-Typha

Oumou Khalsoum Diouf, CSFP-BTP,
Ingénieure en génie-civil, Formatrice TP-VRD

Gorgui Diamé, CSFP-BTP,
Ingénieur en géotechnique, Formateur en géotechnique

Serigne Ahmet Diop, CSFP-BTP,
Ingénieur en génie-civil, responsable pédagogique

Bibliographie thématique

CONSTRUIRE EN TERRE

GUILLAUD, Hubert, HOUBEN, Hugo, 2006. *Traité de construction en terre*. CRAterre, Editions Parenthèses

FONTAINE, Laëtitia, ANGER, Romain, 2009. *Bâtir en terre - Du grain de sable à l'architecture*.

MATERIAUX TERRE-TYPHA

SAMIN, Etienne, 2015 [paraîtra prochainement]. *Ateliers de sensibilisation - Démarche de Recherche-Développement pour la mise au point de matériaux isolants en Typha et Terre-Typha*. Gandigal, Sénégal. PNUD, Ministère de l'Environnement, FEM, PNEEB/TYPHA.

TYPHA

PNEEB/TYPHA, 2014. *Capitalisation des résultats de recherches et expériences sur le Typha*. PNUD, Ministère de l'Environnement, FEM.

COMPRENDRE LA MATIERE

ANGER, Romain, FONTAINE, Laëtitia, HOUBEN, Hugo, 2012. *Grains de bâtisseur, vidéos en ligne*. Laboratoire CRAterre-ENSAG, Atelier "Matières à Construire", Cité de la Construction Durable : <https://vimeo.com/channels/seriegrainsdebatisseurs>

Fibres

VISSAC, Aurélie, 2014. *Matière en fibres*. Grenoble, ENSAG.

Ouvrage téléchargeable en ligne : <http://www.amaco.org/spiral-files/download?mode=inline&data=1059>

L'eau dans les matériaux de construction

COUVREUR, Lucille, 2014. *Matière eau-Développement de contenus pédagogiques pour le projet amàco*. Grenoble, ENSAG.

Ouvrage téléchargeable en ligne : <http://www.amaco.org/spiral-files/download?mode=inline&data=1105>

IDENTIFICATION ET CARACTERISATION DES TERRES

Le Paih, Amélie, ANGER, Romain, FONTAINE, Laëtitia, 2013. *Essais de terrain – analyse sensorielle du matériau terre crue*. Grenoble : CRAterre-ENSAG.

BASSET, Jérémie (réalisation et image), FONTAINE, Laëtitia, ANGER, Romain, 2014. *Ateliers amàco : vidéos en ligne*. <https://vimeo.com/atelieramaco>