

Four à pain en terre crue

1 Cadre

Maître d'ouvrage	Particulier		
Conception et Réalisation	Autoconstructeur		
	<u>Noms et coordonnées</u> Charmeau Patrick lieu dit Escaudo Millas Chemin de Savignol 31 320 Castanet		
Type d'édifice	Habitat individuel / Travaux neufs		
Localisation	Ville	Département	Pays
	lieu dit Escaudo Millas Chemin de Savignol 31 320 Castanet	Haute Garonne	France
Période de réalisation	Edifice : de janvier 1993 à fin 1998 Ouvrage : août 1995		

2. Données techniques

2.1. Caractéristiques de l'élément d'ouvrage décrit dans cette fiche

Dimensions de l'édifice	Données	Unité	Commentaires
Volume global de l'édifice (<i>surface de plancher, surface habitable, surface de parois verticales</i>)	300	m ² de plancher	
	400	m ² de parois verticales	
Surface habitable	220	m ²	dont 160 m ² chauffés
Durée totale du chantier	6	années	
Dimensions de l'ouvrage			
Four à pain familial : dimensions intérieures : 0,75 m de large x 0,9 m de profondeur dimensions extérieures : 1,2 m x 1,3m x 0,75 m de hauteur (sole comprise) <i>permettant de cuire jusqu'à 7 Kg de pain complet (levée moyenne)</i>			

2.2. Performances et spécifications :

l'objectif était de 3 ordres :

- **moyens de cuisson**, à la qualité inégalée du point de vue culinaire (cuisson par rayonnement)
- **moyen de chauffage** de la maison. En effet le four placé à l'intérieur du « cœur » thermique de la maison (voir fiche Bioclimatisme) permet un apport non négligeable (ici une chauffe par semaine, qui permet de réduire fortement le chauffage par grand froid, voire de le stopper complètement en début et fin d'hiver)
- **expérimentation** d'une technique alternative (aux voûtes maçonnées.) avec moins de risque d'effondrement de la voûte.

2.3. Moyens mis en oeuvre:

Moyens matériels : classiques de maçonnerie : bétonnière de 130 l pour les mélanges, truelles,...

Moyens humains : une ou deux personnes pour le socle (assise sur 1 m de haut) et la sole . deux ou trois pour la mise en place de la voûte
l'ensemble peut très bien être réalisé seul sans aucun problème.

Origine des matériaux :

La terre servant au mélange provient des terrassements (argileuse)

Les 7 briques réfractaires de la sole (40cm x 20cm x 5cm) ont été achetées (24 Fr pièce en 1995).

Le raffle de maïs broyé, servant d'isolant, a été acheté (1 Fr/Kg en 1995)

2.4. Technique employée

Sole : les briques réfractaires ont été scellées et jointées au mortier de chaux hydraulique-sable (1/2,5), sur une grande lauze de pierre de 4 cm d'épaisseur, elle-même scellée sur un soubassement en BTC bâties à la chaux et formant un volume voûté, destiné à recevoir le bois de chauffe en stockage.



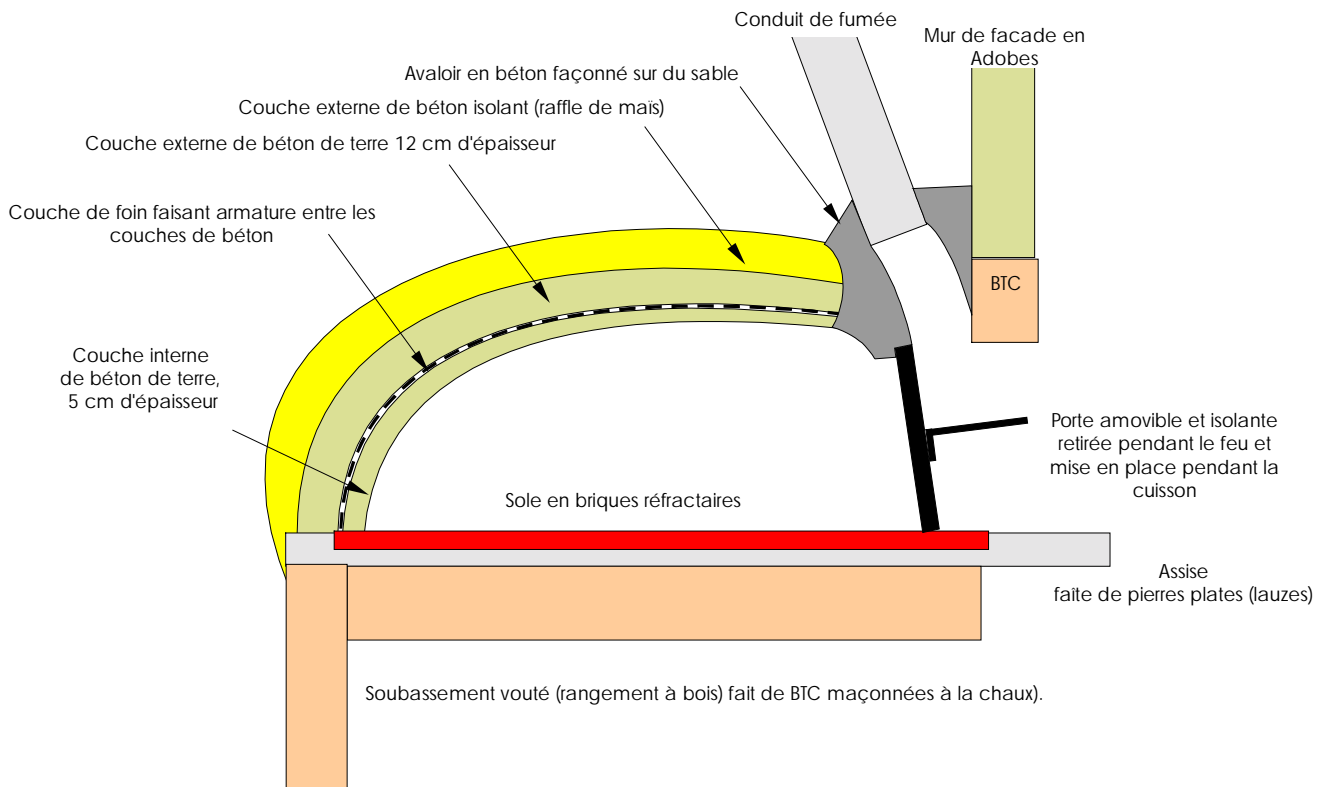
Façade et avaloir :

La façade, faite avant l'avaloir (qui s'appuie contre), est constituée d'un arc de BTC, bâti au mortier de chaux hydraulique et inclus, par la suite, dans un mur entourant le four.

L'avaloir et l'appuis de la porte, sont situés à l'avant du four (voir schéma et photos page suivante) et constitués de béton de ciment classique (le ciment réfractaire aurait été préférable !)

Ils sont « formés » sur une masse de sable faisant office de forme intérieure. Le sable utilisé pour cela est important : il faut un sable de carrière (concassé, ici sable de Sorrèze), fin et qui reste cohérent une fois humidifié et tassé ; on peut lui donner des formes en dévers !

Mise en place de l'arche de façade, de l'avaloir en béton de ciment et de la forme intérieure du four en sable de carrière, posée directement sur la sole..



Voûte : constitution : trois couches de matières différentes préparées à la bétonnière :

- couche intérieure en "béton de terre" "fin" : 1 vol. de terre + 2 vol. de sable + 1 vol. de graviers à béton + 1 vol. de foin coupé (<10 cm) épaisseur totale : 5 cm
 - corps de la voûte en "béton de terre" : 1 vol. de terre + 2,5 vol. de sable + 3 vol. de graviers à béton + 2 vol. de foin coupé (<10 cm) épaisseur totale : 10 cm
 - couche isolante extérieure : 1 vol. de terre + 2 vol. de sable + 4 vol. de raffle de maïs broyé (<10 mm) + 1 vol. de foin coupé (<10 cm) épaisseur totale : 7 cm
- soit une épaisseur totale d'environ 22 cm.

Mise en place : Ces couches sont appliquées sur une masse de sable faisant office de forme intérieure.

Entre chaque couche, une fine nappe de foin non coupé est appliquée pour armer l'ensemble, principalement pendant la phase de séchage.

Quinze jours d'intervalle entre les applications des couches internes et la couche isolante finale.



Mise en place de la première couche, fine, de béton de terre puis couche de foin long en guise d'armature



enfin seconde couche plus épaisse de béton de terre



15 jours plus tard, mise en place, de la couche isolante finale à base de raffle de maïs broyé, à la place du gravier dans le béton



Le retrait du sable par la porte se fait 15 jours plus tard, la voûte de béton de terre étant alors autostable.



Finitions :

3 mois de séchage simplement à l'air ambiant
(le chantier étant très ventilé)

Premier petit feu,
il faut démarrer doucement !!

Quelques dizaines d'utilisation plus tard la voûte est cuite par l'intérieure !

2.5. Points particuliers / complexité de l'environnement

Pas de difficultés particulières, si ce n'est le planning qui est assez rigoureux par son étalement dans le temps : Il faut que le soubassement et la sole soient bien secs avant d'appliquer dessus la voûte de terre crue, car celle-ci met déjà beaucoup de temps à évacuer sa propre humidité (3 mois minimum).

3 BILAN CHIFFRE

3.1. Prix de revient (hors main d'œuvre)

Descriptif : prix d'achat matériaux, coût du transport, emballage, amortissement du matériel	valeur 1995 € TTC	unité	Commentaires : nom du fournisseur, provenance des matériaux, auto- fabrication
Briques réfractaires de la sole	3,66	Pièce non livrées	7 exemplaires dans le cas présent + transport : ici 50 km x 2 x 0,2 €/km = .20 € soit 45,6 €
Sable et gravier	15	tonne livrée	Ici : environ 170 litres soit 2,25 €
Ciment et chaux pour la pose de la sole, le montage de la façade et l'avaloir	0,2	/kg livré	Environ 11 kg utilisés soit 2,2 €
Terre et foin	0		provenant des terrassements et du jardin
Brique de façade	1	Pièce livrée	Ici 6 exemplaires nécessaires soit 6 €
Soit un total d'environ :	56 €		

3.2. Main d'œuvre

	Compris(e)	Non compris(e)
Conception		X
Préparation	X	
Approvisionnement en matériaux	X	
Réalisation	X	
Nettoyage du chantier	X	
Amortissement du matériel		X

Ne comprend pas	la base porteuse
-----------------	------------------

	Effectif moyen	Qualification
Approvisionnement, préparation chantier / Mise en œuvre	1	Autoconstructeur averti et expérimentateur
<p>Temps d'exécution :</p> <p>Sole : 2 h</p> <p>Mise en place forme intérieure en sable 2 h</p> <p>Arc façade BTC, avaloir en béton sur forme de sable et départ conduit (métal) 5 h</p> <p>Préparation béton de terre (650 l = 8 brouettes x 20 minutes) 3 h</p> <p>Mise en place en 2 fois (5 j d'intervalle)des couches de la voûte 2 h</p> <p>Sortie du sable 15 j après 1 h</p> <p style="text-align: right;">Soit un temps total d'exécution de 15 heures</p>		

4 BILAN QUALITATIF de l'expérience décrite dans cette fiche

4.1. Pourquoi avoir utilisé cette technique ?

Technique inspirée de diverses documentations sur des traditions belges et canadiennes.

Raisons économique et technique principalement :

.La **simplicité de mise en œuvre** pour le néophyte du moins et le coût très faible en matériaux, mais aussi en main d'œuvre

.La **qualité du résultat** :

-voûte monobloc sans risque d'affaissement, comme c'est le cas couramment dans les voûtes bâties de briques ou de tuileaux.

-faible consommation de bois de chauffe pour des fournées espacées (hebdomadaires) :le caractère isolant de la masse de béton lui permet d'atteindre rapidement les conditions d'une fournée de pain (une heure de cuisson démarrant à environ 300 C°).

Bilan :

Très bon résultat au niveau de la cuisson, bonne tenue de la voûte après 6 ans d'utilisation hebdomadaire : pas d'abrasion de la face intérieure et pas de fissuration, au contraire cette face cuit et durcit lentement. Elle "sonne" clair maintenant, telle de la terre cuite.

4.2. Problèmes rencontrés

* L'usage de ciment réfractaire pour la partie avaloir et appui de porte aurait été préférable ! Le ciment classique commence à se fendre légèrement en quelques points après 6 ans d'usage...

4.3. Conseils et suggestions

* Une attention particulière doit être portée à la rigidité et à la stabilité du support de la sole (non affaissement), en particulier dans la technique traditionnelle du soubassement pleine masse, consistant à remplir de tout venant, jusqu'au sol, un volume inséré entre 4 murs formant ceinture.

* Cette technique de voûte en terre crue doit être difficile à mettre en œuvre dans des fours de grandes dimensions (professionnels), à voir !? (besoins de renforts astucieux à réfléchir)

Nom	Charmeau
Date de l'envoi	2005-02-24