

Bilan du gros-œuvre d'une maison réalisée en autoconstruction

Introduction	1
1. Durée et main d'œuvre	2
2. Technique GREB.....	3
3. Matériaux	4
4. Budget	5
5. Énergie grise	6

Cédric et Isabelle FRANCOYS - DE BRABANDERE

www.ICway.be

février 2012

Ce document est mis à disposition selon le Contrat Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 Unported
disponible en ligne <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/>
ou par courrier postal à Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California 94105, USA.

Introduction

A propos de notre démarche

Ayant le projet de réaliser une transition vers un mode de vie plus simple et davantage dépendant de notre propre travail que du système économique actuellement dominant en Occident, nous sommes régulièrement confrontés à de nombreuses situations et techniques avec lesquelles il nous faut nous familiariser.

Pour nous y aider, au fur et à mesure de l'avancement de notre collecte de renseignements, de notre compréhension de ceux-ci et de nos découvertes « sur le terrain », nous tâchons de rassembler et résumer ces informations de manière à rendre accessibles des notions et techniques parfois compliquées.

Par ailleurs, comme d'une part la communication et le partage d'informations nous semblent indispensables à une évolution responsable et que, d'autre part, nous souhaitons faciliter la tâche de ceux qui auraient une démarche semblable à la nôtre, nous avons décidé de partager ces documents en les mettant à disposition sur notre site internet et en les publiant sous licence open source [Creative Commons by-nc-sa](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/) afin qu'ils puissent être librement diffusés.

Bien entendu, ces « fiches utiles » sont le fruit de nos conclusions et de nos choix : nous ne prétendons pas être exhaustifs ni à l'abri d'imprécisions ou d'inexactitudes et n'avons pas la prétention de substituer ces documents à des ouvrages spécialisés ou aux conseils de professionnels.

A propos de cette fiche

Dans la présente fiche, nous partageons quelques impressions et données calculées à la fin du gros œuvre. Nous présentons tout d'abord le temps que nous avons mis pour le chantier et le nombre de personnes y ayant travaillé. Ensuite, nous épinglons quelques difficultés que nous avons rencontrées en utilisant la technique GREB pour les murs. Nous avons également calculé les quantités totales des principaux matériaux et détaillé le budget par catégorie de matériaux et par dossier (correspondant aux différentes étapes de la construction). Enfin, nous faisons part de quelques réflexions à propos l'énergie grise de notre chantier.

1. Durée et main d'œuvre

Sur une période de six mois, nous avons travaillé 152 jours à la construction de la maison, dont un tiers a été consacré au dossier 1 (fondations et chape).

Répartition des jours par type de tâche :

Type de tâche	Nombre de jours
préparation de la zone construction, fondations, hérisson, soubassements, chape	58
ossature de bois des murs	11
remplissage de l'ossature et coulage du mortier GREB murs	35
charpente	8
couverture (isolation, chape, étanchéité, lestage)	15
mise en place des menuiseries	8
enduits à la chaux	12
carrelage	5
TOTAL	152

Notes : Une journée de travail compte environ 6 à 7 heures de travail (le nombre de personnes étant variable). Ces sommes incluent les jours de courses et de livraisons mais pas les jours de prospection et de préparation des dossiers.

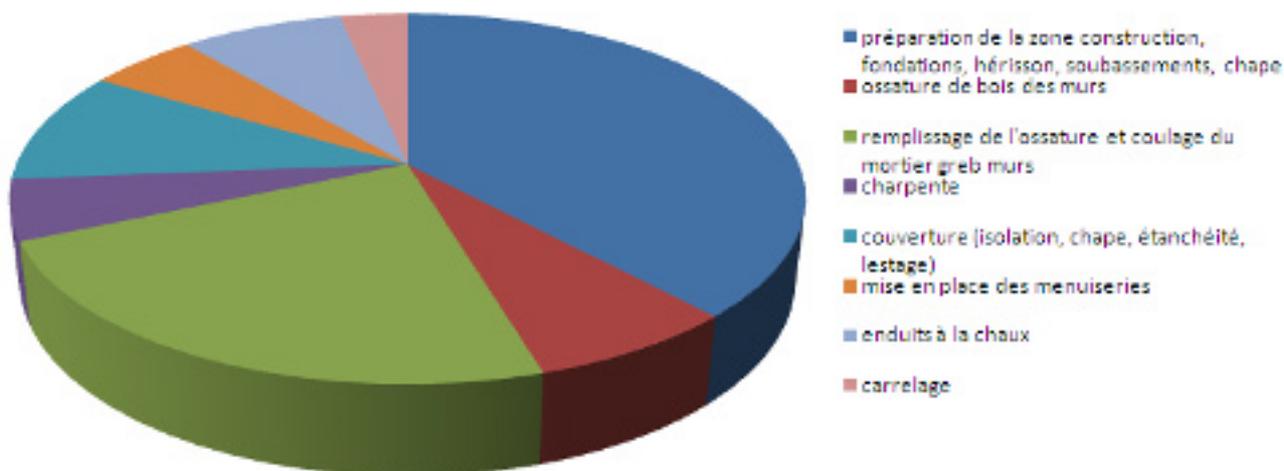


Figure 1 - Graphique des jours par type de tâche

Sur ces 152 jours de travail pour la maison, nous étions

à nous deux (un couple ayant la trentaine)	117 jours (77 % du temps)
à trois personnes (nous deux + 1 personne)	16 jours
à quatre personnes (nous deux + 2 personnes)	15 jours
à cinq personnes (nous deux + 3 personnes)	4 jours

Encore un grand MERCI à tous ceux qui ont mis la main à la pâte en venant nous aider sur le chantier. Après coup, nous comprenons parfaitement pourquoi les autoconstructeurs acceptent volontiers des coups de main. Seuls, c'est un effort colossal. Et, comme le dit si justement le dicton, plus on est de fous, plus on rit !

2. Technique GREB

La technique GREB, que nous avons choisie pour la construction des murs, est généralement présentée en mettant en avant ces nombreux avantages, et seuls de rares inconvénients sont cités.¹

Sans vouloir remettre en question les avantages présentés ni passer d'un extrême à l'autre, nous voudrions insister sur le fait que cette technique nécessite beaucoup d'énergie humaine et n'est pas si aussi facile qu'elle y paraît.

Ceci étant, si nous exprimons ci-dessous quelques difficultés que nous avons rencontrées, c'est uniquement dans le but d'avertir de futurs autoconstructeurs intéressés par la méthode GREB. Bien entendu, nous sommes conscients que ces difficultés n'en seront peut-être pas pour d'autres personnes.

Enfin, nous pensons en définitive qu'il est peu probable qu'une technique puisse tout à la fois être écologique, optimale et systématiquement facile à mettre en œuvre, quelque soit le contexte. De nombreux paramètres doivent être pris en compte lors du choix d'une technique de construction : la disponibilité, la proximité et le prix des matériaux ; l'expérience ou la débrouillardise des constructeurs ; les outils utilisés (énergie métabolique, électrique, ou fossile) ; etc.

En ce qui nous concerne, nous n'insisterons jamais trop sur le fait que la technique GREB nous a demandé beaucoup d'énergie humaine et de temps.

Nous avons par exemple sous-estimé le temps et la difficulté de la préparation de chaque niveau avant le coulage des murs :

- décoffrer le niveau précédent et nettoyer les planches de coffrage ;
- redimensionner les ballots de paille (jusqu'à 15 minutes par redimensionnement, selon la technique et les outils utilisés) et les égaliser au sécateur (fait mal aux articulations des mains et utiliser un outil à moteur se serait éloigné de notre volonté de démarche écologique) ;
- couper et fixer les feuillards métalliques ;
- planter les clous le long des montants ;
- découper puis agraffer la trame de verre ;
- et enfin nettoyer le niveau de mortier précédent.

Tout cela a tendance à donner l'impression que ça n'avance pas...

Nous viennent ensuite à l'esprit les difficultés et la fatigue liées au mortier :

- Faire le mortier (même avec l'aide d'une bétonnière), porter le mortier jusqu'à l'endroit où il faut le verser ;
- Couler le mortier : assez difficile pour le contour des fenêtres et pour le dernier niveau, vu que les montants en bois sont déjà fixés. Il faut donc faire une gouttière, c.à.d. écraser temporairement le haut du ballot de paille avec des cales. C'est compliqué, ça prend du temps et il faut jouer les équilibristes car c'est haut. ;
- Vibrer le mortier manuellement (surtout difficile près des montants verticaux, car on cogne les clous) ;
- Trouver la bonne liquidité en fonction de l'écartement entre les ballots et les planches de coffrage (s'il est trop épais il se coince et ne coule pas jusqu'en bas, et s'il est trop liquide cela fait des trous lors du retrait).

Nous retiendrons également que travailler le bois nous a semblé moins fatigant que le remplissage de l'ossature avec les ballots et le mortier.

Bref, nous sommes contents d'avoir des murs bien isolés, relativement rectilignes et ... terminés !

¹ BROSSAMAIN (V.) et THEVARD (J.-B.), *Construire son habitation en paille selon la technique du GREB: Guide pratique à l'usage des autoconstructeurs*, Orléans : APPROCHE-Paille, 2005, pp. 25-27.

3. Matériaux

Nous avons calculé les quantités totales des principaux matériaux que nous avons utilisés pour le gros œuvre :

Bois : 6 m³, dont 2,5m³ pour l'ossature des murs GREB

Paille : 184 ballots dont 58 pour l'isolation de la chape et 166 pour les murs GREB

Mortier :

Matériaux	quantités	KG dossiers 1-5	KG dossier 1	KG dossiers 2-5
Sable	8 camions de 3m ³ - 5000kg	40000	25000	15000
Chaux	106 sacs de 14kg	1484	0	1484
Ciment CEMII 32,5R	220 sacs de 25kg	5500	3350	2150
Gravier	4 camions de 3m ³ - 5000 kg	20000	15000	5000 (lestage toit)
Sciure	60 sacs de ~ 20 kg	1200	0	1200

4. Budget

4.1. Coûts par catégorie

Catégorie	Part du coût total	Prix en euros		Sous-catégorie
Bois	22%	3.415		
			1.371	GREB : ossature et planches de coffrage
			1.877	charpente toiture
			130	Lasur
Outils	17%	2.641		
Énergie	16%	2.523		
			670	Frigo
			1.126	installation solaire (panneau solaire PV, batterie, régulateur, etc)
			727	câbles, lampes, prises, etc
Isolation	13%	1.954		
			879	étanchéité (soubassements et toiture)
			460	paille (chape et murs)
			615	polyuréthane (soubassements et toiture)
Mortier	12%	1.836		
Menuiseries	9%	1.435		fenêtres et porte extérieure
Quincaillerie	4%	601		clous, vis, etc
Céramique et ardoises	3%	526		
			214	Briques
			306	Ardoises
			6	Tuiles
Eau	2%	369		canalisations, plomberie
Total	100%	15.299		

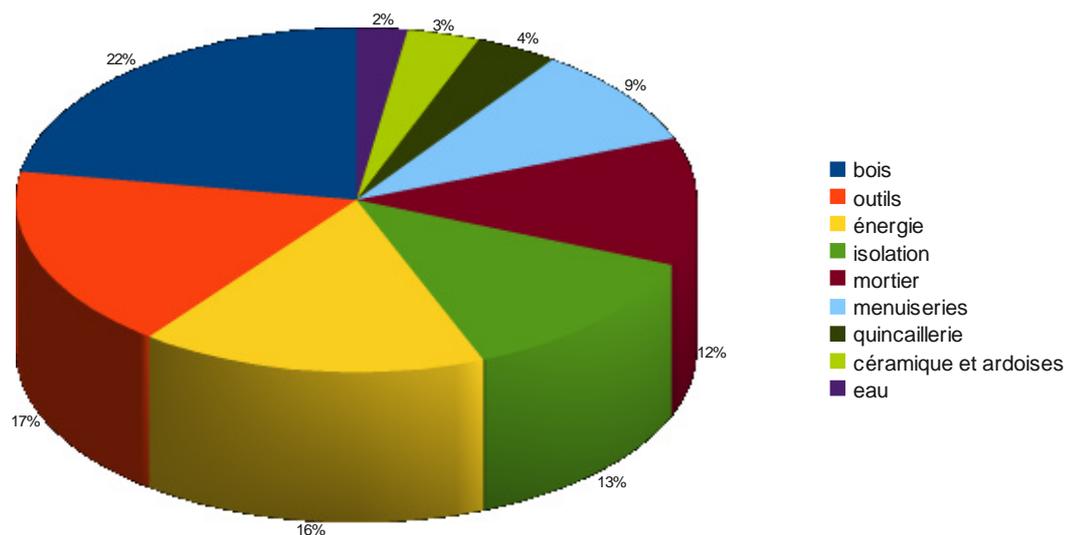


Figure 2 - Graphique des coûts par catégorie

4.2. Coûts par dossier

Numéro de dossier	Nom de dossier	Part du coût total	Coût en euros
0	outils ayant servi à plusieurs dossiers	16%	2.428
1	fondations et chape	14%	2.188
2	murs (technique GREB)	29%	4.371
3	toiture (charpente, couverture)	17%	2.661
4	finitions gros œuvre	11%	1.676
5	installation eau - électricité	13%	1.976
Total		100%	15.299

5. Énergie grise

Ayant souhaité que notre chantier ait un impact limité sur l'environnement, nous avons essayé, lors de nos choix, de privilégier les matériaux et produits « à faible bilan carbone ». Cependant, nous avons dû rester modestes et faire des compromis. Ci-dessous, nous voudrions partager quelques réflexions que nous nous sommes faites.

Nous voulions être cohérents dans les choix que nous faisons par rapport à nos désirs de démarche respectueuse de l'environnement et des autres.

Or, de manière générale, force est de constater qu'aujourd'hui il est devenu bien difficile de ne fonctionner qu'avec les industries locales. Pour la bonne raison que beaucoup de biens et services ne sont tout simplement plus produits localement (conséquence de l'énergie bon marché et de la mondialisation des économies). Or, si un matériau n'est pas produit localement mais (par exemple) acheminé par camion, il faut forcément en tenir compte dans l'empreinte écologique de la construction.

Ainsi, pour nous, la cohérence a été d'utiliser des produits et matériaux qui *auraient pu être* produits localement :

- Certes, il n'est pas possible d'acheter uniquement du bois produit localement.¹ Mais les montagnes andalouses comptent de nombreuses forêts qu'il serait possible d'exploiter de manière responsable pour fabriquer des planches de sapin semblables à celles que nous avons utilisées ;
- Les ballots de paille de notre isolation ont été assemblés avec une machine à essence et transportés par camion depuis Cordoue. Mais, dans notre vallée, le fauchage des foins se faisait jadis à la main et, par ici, les champs qui pourraient être exploités ne manquent pas ;
- Nos panneaux solaires, batterie et régulateur ont été fabriqués aux États-Unis. Mais la disponibilité des matériaux et les connaissances techniques ne sont pas un obstacle à une production locale.

L'idée est donc que, dans une perspective de hausse du prix des énergies, les techniques et matériaux que nous avons retenus soient compatibles avec une production qui serait contrainte de redevenir locale.

En ce qui concerne les outils, nous avons fait beaucoup à la main. Cependant, afin de ne pas nous épuiser, nous avons également utilisé certains outils électriques ou à essence.

Par exemple, pour le coulage des fondations et de la chape, nous n'avons pas eu recours à des camions toupie : tout le mortier a été fait uniquement à l'aide d'une petite bétonnière (125L).

¹ En Andalousie, le bois vendu est pratiquement exclusivement importé (principalement de Suisse et de Suède).

D'autre part, beaucoup des outils électriques ou à essence utilisés pourraient être remplacés par une main d'œuvre plus conséquente (par exemple dans le cadre d'une entraide entre habitants d'un même quartier ou village).

Outils utilisés :

- Sur groupe électrogène (2000W)
 - foreuse/visseuse : 600W
 - marteau burineur : 1500W
 - scie circulaire : 1100W
 - scie à disque : 710W
 - bétonnière : 600W

- Outils à essence
 - tronçonneuse : 46cc

- Sur installation autonome (solaire, 230Wc - 250Ah)
 - 2 visseuses 12V : 60W

Au total, pour le fonctionnement des outils liés à la construction, nous avons consommé +/- 70 litres d'essence soit environ 700 kWhⁱ.

La quantité d'électricité produite à partir du panneau solaire est difficile à estimer mais est négligeable par rapport au reste.

En conclusion, pour les prochains travaux, nous retiendrons en priorité les critères économiques, écologiques et la facilité de mise en œuvre, en cherchant concrètement à utiliser encore moins de mortier et davantage de matériaux que l'on trouve sur le terrain (par ex. pierres et argile).

ⁱ Selon l'AIE, 1 tep (soit 1160,7 litres de pétrole) correspond à 11630 kWh. Donc 70 litres = 0,06 tep = 701 kWh.