

Défonceuse numérique Acier et aluminium

Je vais essayer dans ce bref pas à pas de vous expliquer comment j'ai réalisé ma deuxième défonceuse à commande numérique pour un budget qui peut paraître conséquent, mais qui est nettement moins élevé qu'une machine pro du commerce.

**Attention, je n'ai nullement la prétention de rivaliser avec les pros de la mécanique, et encore moins de rivaliser avec des machines professionnelles du marché.
Je ne suis pas équipé pour tailler l'acier et encore moins l'aluminium donc il a bien fallu faire avec les moyens du bord.**

Maintenant, je vais vous parler budget...Et oui, une machine aussi simple soit-elle, à besoin de matériaux, et tout les matériaux ont un coût qui n'est parfois pas négligeable.

Il faut savoir que plus votre machine sera grande, plus votre budget devra l'être, ou alors vous fabriquerez une machine qui ne tiendra pas dans le temps et s'usera très vite.

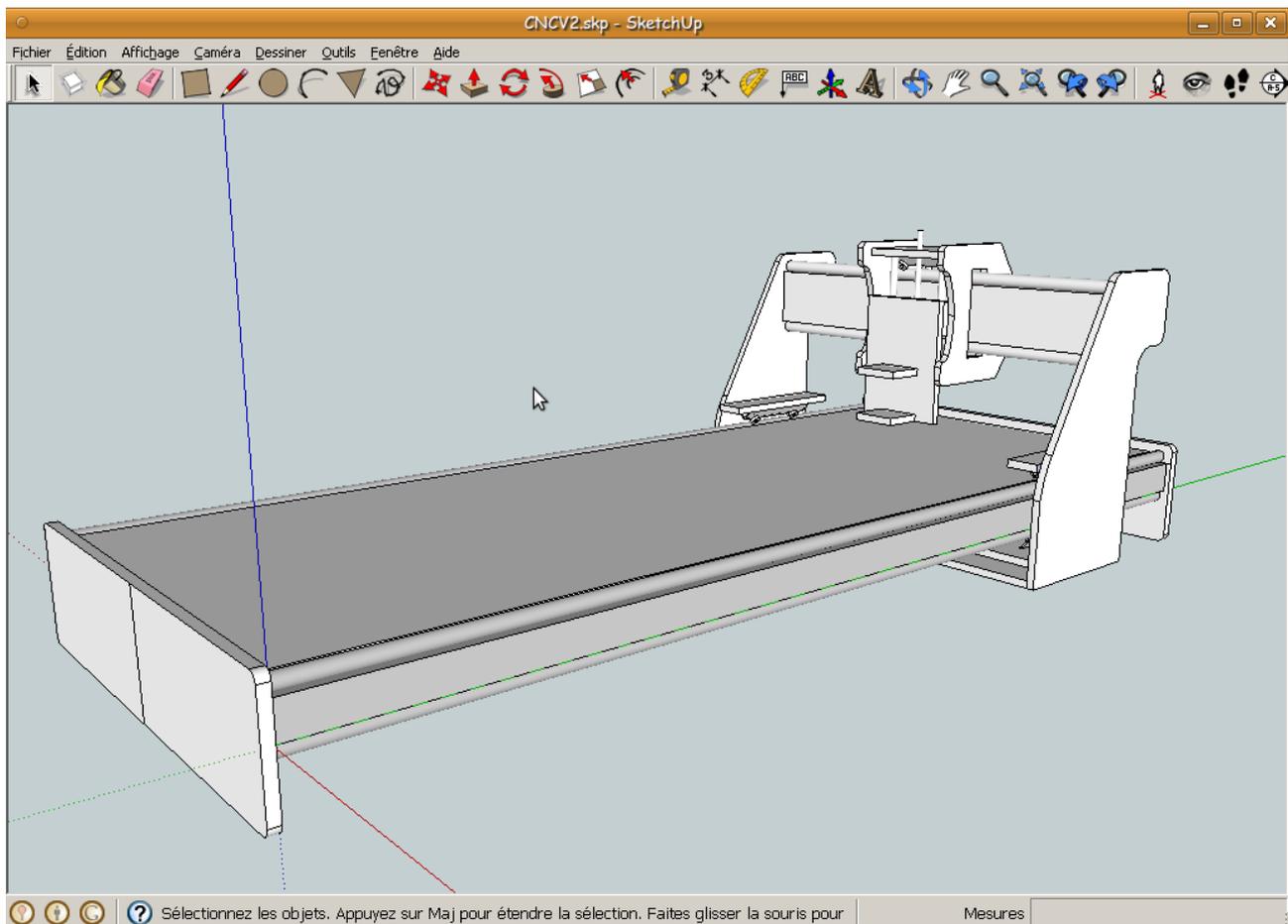
Dans mon exemple, il y avait possibilité de faire de grosses économies, mais je n'ai malheureusement pas la chance d'avoir des copains ferrailleurs ou autre pour récupérer de la matière première. Je me suis fixé un budget initial de 1500€ qui a été un peu dépassé au final.

Voici une petite liste des matériaux qu'il m'a fallu et de leur prix :

Cartes électronique avec transformateurs torique :	330€
Bouton de boîtier, câble et connectique :	65€
Carte d'interpolation USB NeoLPT V2 50Hz :	140€
3 Motorisations pas à pas de 2A par phase et 19kg/cm de couple :	196€
Tube rond, tube rectangulaire, cornières, aluminium 10mm :	488€
Tige filetée trapézoïdale de 16 avec écrou, roulements de paliers, coussinets en bronze :	284€
Broche de fraisage Kress 1050 FME + 3 pinces et quelques fraises pour débiter :	272€
Divers quincaillerie, visserie, boulonnerie, roulements :	80€
TOTAL	1855€

Tout ceci n'a pas pour but de décourager, comme précisé plus haut, il y a moyen de faire des économies et si votre machine est de taille raisonnable, vous pourrez facilement vous en sortir pour trois fois moins cher avec un truc qui tient la route.

La première étape après m'être fixé un budget a été de construire une machine, la plus rigide possible tout en restant dans mes prix. Il a donc fallu que je la dessine. J'ai donc téléchargé Sketchup le logiciel de dessin de Google et me suis mis au travail et après plusieurs heures d'études et de dessin **ça a donné quelque chose comme ça :**

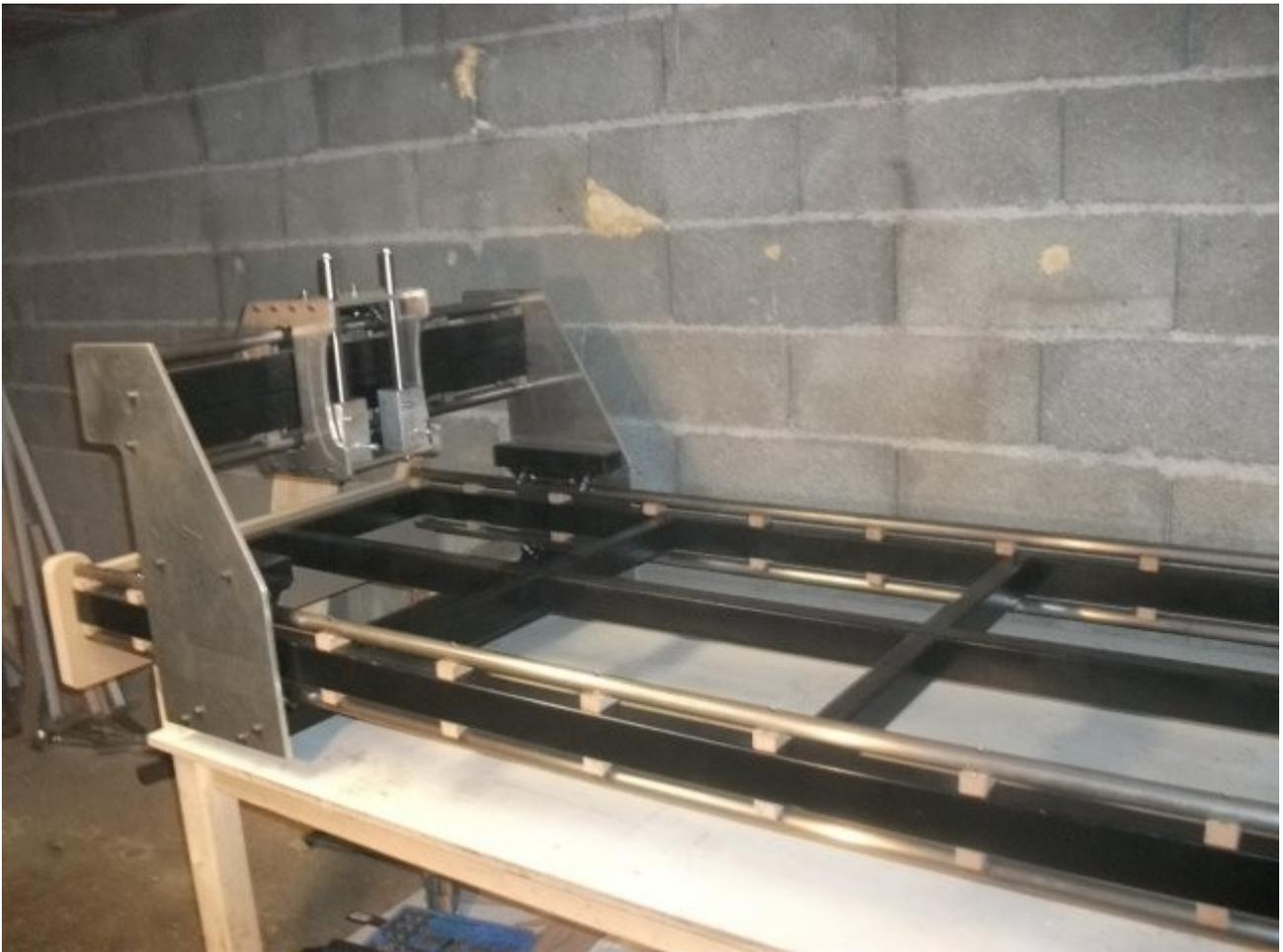


J'avais au départ prévu des support en polyéthylène haute densité pour mes tubes rond, et de la tôle aluminium pour la face avant et arrière, mais vu mon budget, j'ai dû me résoudre à utiliser du panneau MDF pour certaines pièces non soumises à usure.

Une fois les matériaux rassemblés, je me suis mis à construire la machine dans mon atelier bois. **Je le déconseille carrément**, car les poussières de métaux surtout les poussières de l'ébarbeuse sont une vraie calamité dans les ateliers bois et il m'a fallu faire un énorme ménage après avoir réalisé cette machine.

N'ayant jamais fait de soudure auparavant, je me suis d'abord fait la main sur des chutes d'acier et au bout de quelques heures, j'ai enfin compris à peu près comment m'y prendre. **Bien chanfreiner les arrêtes à souder, ça aide énormément !**

Voici le bâti une fois l'aluminium découpé et l'acier soudé et peint :



Je n'ai malheureusement pas pris de photos des étapes de la fabrication car j'étais trop pressé de la fabriquer.

A mon grand regret, ne faite pas la même bêtise, prenez votre temps et prenez des photos ça servira toujours !

Pour l'acier, j'ai monté un rouleau ponceur avec du grain 80 sur la toupie de ma combinée et j'ai ensuite mis d'équerre les tubes acier de 60x40 mm en chariotant d'avant en arrière avec mon chariot à tenonner et en faisant de très petite passes. C'est long, fastidieux, mais redoutablement efficace quand on a rien pour mettre des pièces en acier d'équerre.

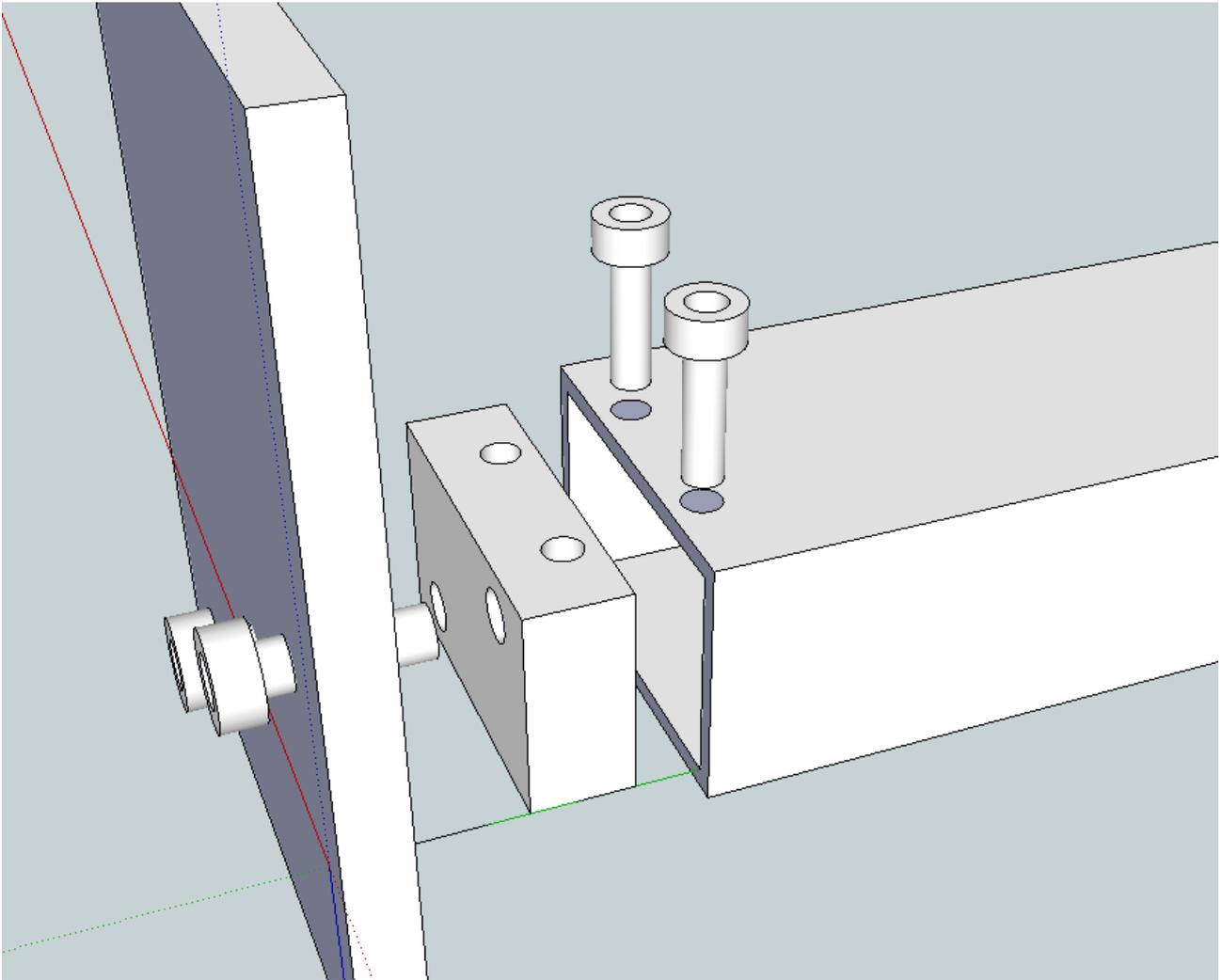
Une fois toutes mes pièces coupées, chanfreinées, j'ai enfin pût souder et ébarber puis peindre le bâti principal.

Pour l'aluminium, j'ai d'abord essayé de le couper avec une scie sauteuse et des lames pour métaux non ferreux, mais cela m'a vite découragé. J'ai donc tenté l'impensable et ça a marché ! J'ai découpé mes pièces sur ma scie à ruban kity 612 et à ma grande surprise, tout c'est passé à merveille.

Pour les calibrer le plus précisément possible, j'ai taillé des gabarits en MDF puis avec une grosse fraise à affleurer, j'ai défoncé les chants de chaque pièces en prenant de petites passes de 1mm max. Si vous tentez l'aventure, prenez une fraise de qualité et solide et ne prenez pas trop d'alu d'un coup car j'ai cassé une fraise en voulant aller trop vite.

J'ai également utilisé des chutes d'aluminium pour fabriquer un système de « clame » afin d'assembler les parties aluminium et acier ensemble.

Voici à quoi cela ressemble :



Dans le plan ci dessus, sont représentés à gauche, le montant de la numérique en Aluminium,
Le système d'assemblage au milieu avec des perçages taraudés et à droite le tube en acier percé.

Voici une fois assemblé ce que cela donne :



Regardez également les supports de tube en MDF de 19mm....Chaque supports à été retravaillés à la main pour rattraper les déformations liées aux soudures sur les tubes rectangulaire d'acier, et ainsi afin d'aligner parfaitement les tubes cylindrique.

Les systèmes de guidages sont quand à eux **très économique** et rudimentaire, mais **fonctionnent vraiment très bien**. Si c'était à refaire, je recommencerais sans hésiter, sauf que je **remplacerai le tube rond en acier par du rond plein en inox** qui s'userait moins vite.

Je n'ai ici pas inventé la poudre, j'ai simplement repris le système de chariot à tenonner de ma combinée Lurem C210B qui est vraiment efficace et fonctionne encore bien malgré son âge (1979).

Voici à quoi cela ressemble :



Passons maintenant aux systèmes de transmissions....Alors là, j'ai tâtonné sur terrain inconnu, de la tige filetée ordinaire n'était pas envisageable car trop tendre, trop souple, un pas de vis pas terrible.

De la tige filetée à billes....Ça coûte un œil, pardonnez moi l'expression, certes c'est très efficace, ça réduit les frottements, mais le prix m'a remis sur terre de suite car il m'en fallait une de deux mètres pour l'axe Y.

J'ai donc opté pour de la tige filetée trapézoïdale de 16 plus rigide, avec un pas de 4mm et à prix accessible pour mon porte feuille. A refaire je prendrai de la 20 pour l'axe des Y car elle a un peu de balourd quand la machine se déplace à vitesse max.

J'ai usiné des paliers en Stratifié Compact de 10mm récupéré d'un vieux panneau à mon travail, dans lesquels j'ai encastré en force des roulements à billes avec un axe de 20mm intérieur. Dans le roulement à bille j'ai monté une bague de bronze de 20 mm extérieur et 16 mm intérieur. Le bronze à la particularité d'être solide et auto-lubrifiant. Parfait pour que ma tige trapézoïdale de 16mm puisse tourner en paix à l'intérieur.

Ensuite, j'ai monté des **bagues de serrage** sur mes tiges trapézoïdales pour **buter sur les roulements**

et éviter ainsi le « **backlash** » de la machine. Le « **backlash** » est le jeu que la machine a, quand elle effectue un mouvement dans un sens puis dans le sens opposé très rapidement.

Voici une image des paliers avec la tige trapézoïdale en photo :



Pour ce qui est de l'entrainement des chariots, j'ai simplement percé et taraudé des écrous carré trapézoïdal et je les ai fixé sur mon bâti :



Il me restait après tout ça encore un problème de taille. Dans mon coin, je ne connaissais pas de

tourneur fraiseur et il me fallait coupler mes motorisations Nema34 qui avaient un arbre de 9,52mm sur des tiges trapézoïdales de 16mm. Expédier mes tiges trapézoïdale pour les faire usiner en bout, puis acheter des coupleurs **m'aurait coûté bien trop cher**, il me fallait donc trouver une autre solution.

J'ai trouvé sur un forum d'usinages ou il parlait du système homocinétique qui était employé sur les transmissions de voitures 4L. Et une dame expliquait le principe des coupleurs homocinétique qui permettait à moindre coût de réaliser ce que je voulais. J'ai donc redécoupé des chutes d'aluminium, taraudé tout ça, et récupéré un vieux bidon de pétrole vide qui était en Polyéthylène Haute Densité (PEHD) et **voilà ce que ça a donné :**



Deux petites lames d'aluminium reliés par le biais d'un bout de plastique et cela permet de rattraper les mauvais alignements dû à l'imprécision du montage des motorisations et ça absorbe éventuellement les chocs.

Je n'ai jamais eu de pépins avec se système, ça fonctionne vraiment bien.

Pour ce qui est de la broche, elle a été monté ici avec des Guidage linéaire sur douilles à billes afin de garder le plus de rigidité possible.

La voici ici :

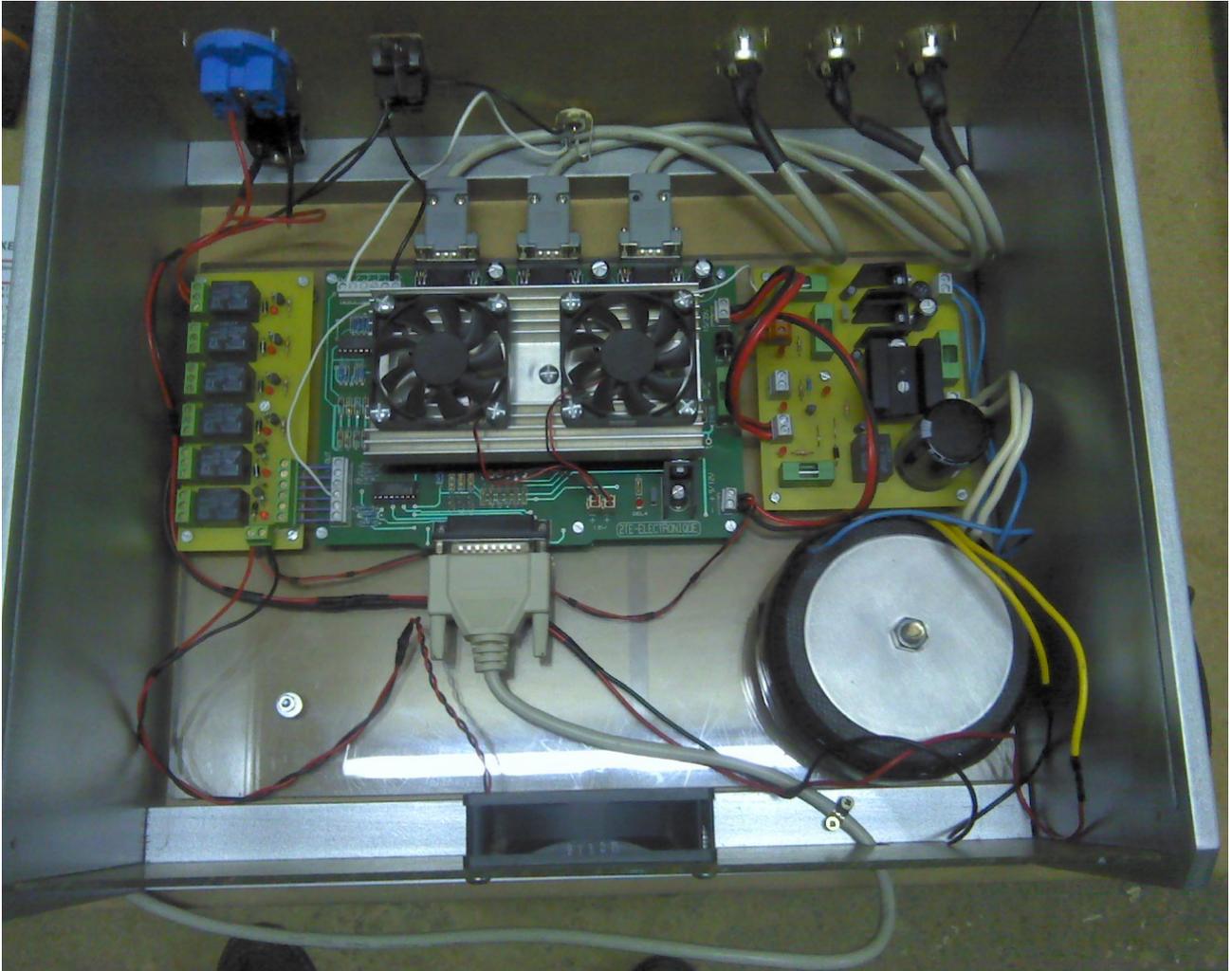


Concernant l'électrique/électronique de la machine, tout a été monté dans des chaînes porte câbles et tout les câbles sont blindés pour éviter les parasites et par conséquent les faux mouvements de la machine. Le boîtier contenant l'électronique quand à lui, a été réalisé en MDF et en chutes de bois, et une carte 3 axes à base de L297/L298 à été montée pour piloter les moteurs Nema34.

L'alimentation par transformateur torique, a été modifié par un ami pour sortir deux tensions différentes et ainsi alimenter la partie logique de la carte en 12V et la partie puissance (moteurs) en 34V.

Une carte 6 relais permet de piloter le moteur de broche par l'ordinateur et me permettra également par la suite de rajouter du matériel à piloter par le logiciel de fraisage.

Voici les cartes électronique :



Le boîtier avec son palpeur d'outil posé dessus :



Concernant le logiciel de pilotage, j'utilise principalement **Ninos** version 4 avec la carte NeoLPT V2 qui permet d'interpoler les courbes et d'adoucir la machine.

J'ai de plus en plus tendance à aller vers **Mach3** qui est un très bon logiciel également et surtout très paramétrable. Dommage que la carte NeoLPT V2 ne puisse pas fonctionner sur Mach3.

Pour le dessin à proprement parler, j'utilise l'excellent logiciel gratuit **DraftSight** qui est un clone d'autocad. Une fois mes plans terminés, je les paramètre sous Ninos pour l'usinage et il génère son propre **Gcode** et j'usine enfin....

J'espère que se petit pas à pas, aussi peu documenté soit-il vous donnera envie de construire votre propre CN, et **je vous souhaite une très bonne réussite.**

N'hésitez pas à me contacter si vous avez des questions !
CedricFabre46@gmail.com

Réalisé pour le site des fous du bois.