

# Vernir un PCB

Vernir un PCB facilite la soudure (c'est essentiel pour une soudure par refusion) et protège le cuivre de l'oxydation.

## Kit LPKF

Plusieurs essais ont été menés avec un kit LPKF, contenant les consommables, un four (pour durcir le vernis), une insoleuse UV (pour révéler les pastilles). En suivant scrupuleusement la notice LPKF les résultats sont bons, mais cette méthode présente plusieurs difficultés:

- il s'agit d'un vernis bi-composant, fourni en sachets-dose permettant de vernir environ une surface A4. Pour vernir un circuit de petite taille, beaucoup de matière est perdue.
- l'impression sur les transparents fournis ne fonctionne pas bien; l'encre de l'imprimante laser n'accroche pas. L'utilisation de calques de bureau fonctionne mieux
- la révélation par UV est délicate: il n'est pas si facile d'aligner correctement le calque avec le PCB, et l'impression laser n'est pas suffisamment précise pour des dimensions de l'ordre de 10cm (la gravure du PCB et le dessin sur le calque ne correspondent pas).

## Vernis monocomposant

Les premiers essais avec un vernis monocomposant et l'insolation UV n'ont pas été très satisfaisants; soit le vernis n'accroche pas bien au PCB, soit il est impossible de révéler correctement les pastilles. En revanche, il est possible de révéler les pastilles avec la graveuse laser Trotec, avec de bons résultats en terme de précision.

Pour vernir un PCB, il est préférable que le circuit ne soit pas encore percé et qu'il ne soit pas détourné à sa dimension finale (le vernis est délicat à étaler le long des bords et autour des trous, et les trous seront bouchés par le vernis). Il est possible de faire ces étapes ultérieurement, en positionnant le PCB sur la graveuse à l'aide d'une cale d'origine connue - voir la gravure de PCB double face. Pour cela, lors de la conception, on peut définir deux lignes de découpe: la découpe finale et une autre, 5mm plus large, qui sera utilisée lors de la gravure et pour le vernis. Voir le projet

[https://github.com/mbouyer/battery\\_monitor/tree/18024b686491a89dd2297dbc41815bc37a77ca79/hardware/battery\\_can\\_monitor](https://github.com/mbouyer/battery_monitor/tree/18024b686491a89dd2297dbc41815bc37a77ca79/hardware/battery_can_monitor) pour un exemple.

Pour vernir un PCB il faut:

- un peu de vernis en tube, par exemple <https://www.ebay.fr/itm/295304723208>
- de quoi protéger le plan de travail (vieux journal par exemple)
- un film transparent (pour impression laser par exemple)
- une spatule, ou équivalent



Avant de vernir le PCB il faut le nettoyer très soigneusement, tout d'abord avec une gomme abrasive, puis avec de l'etanol et de l'acétone pour éliminer toute trace d'oxidation, graisse et autre résidus. On peut utiliser de l'air comprimé pour éliminer les particules après chaque étape de nettoyage. Cette étape est primordiale pour que le vernis adhère correctement au PCB, et que les pastilles puissent être facilement soudées ensuite.

Ensuite on dépose du vernis sur le PCB (ne pas oublier de protéger le plan de travail). La quantité à déposer dépend évidemment de la surface du PCB.



On pose le film transparent sur le PCB et on étale le vernis avec la spatule (ou simplement avec le pouce). Il faut que le vernis parvienne jusqu'au tracé de découpe finale mais il n'est pas nécessaire

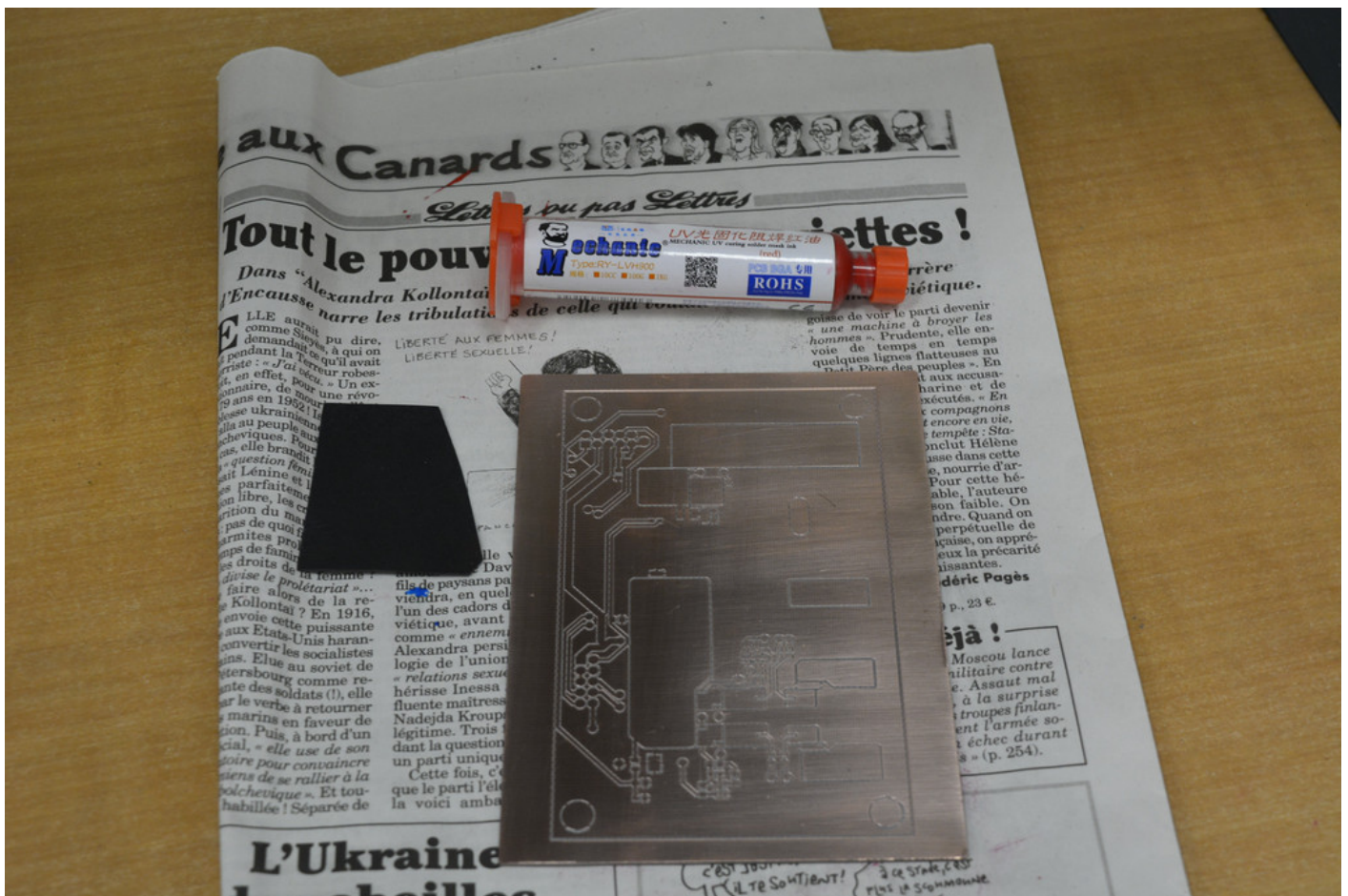
qu'il aille au delà. Il faut cependant tirer éventuellement l'excédent de vernis jusqu'au bord.



On peut maintenant mettre le PCB dans l'insoleuse (avec le journal et le film transparent pour ne pas polluer la machine avec le vernis !), et insoler 5 à 10 minutes. Il est préférable de laisser le vernis sécher 24h ensuite avant de continuer.

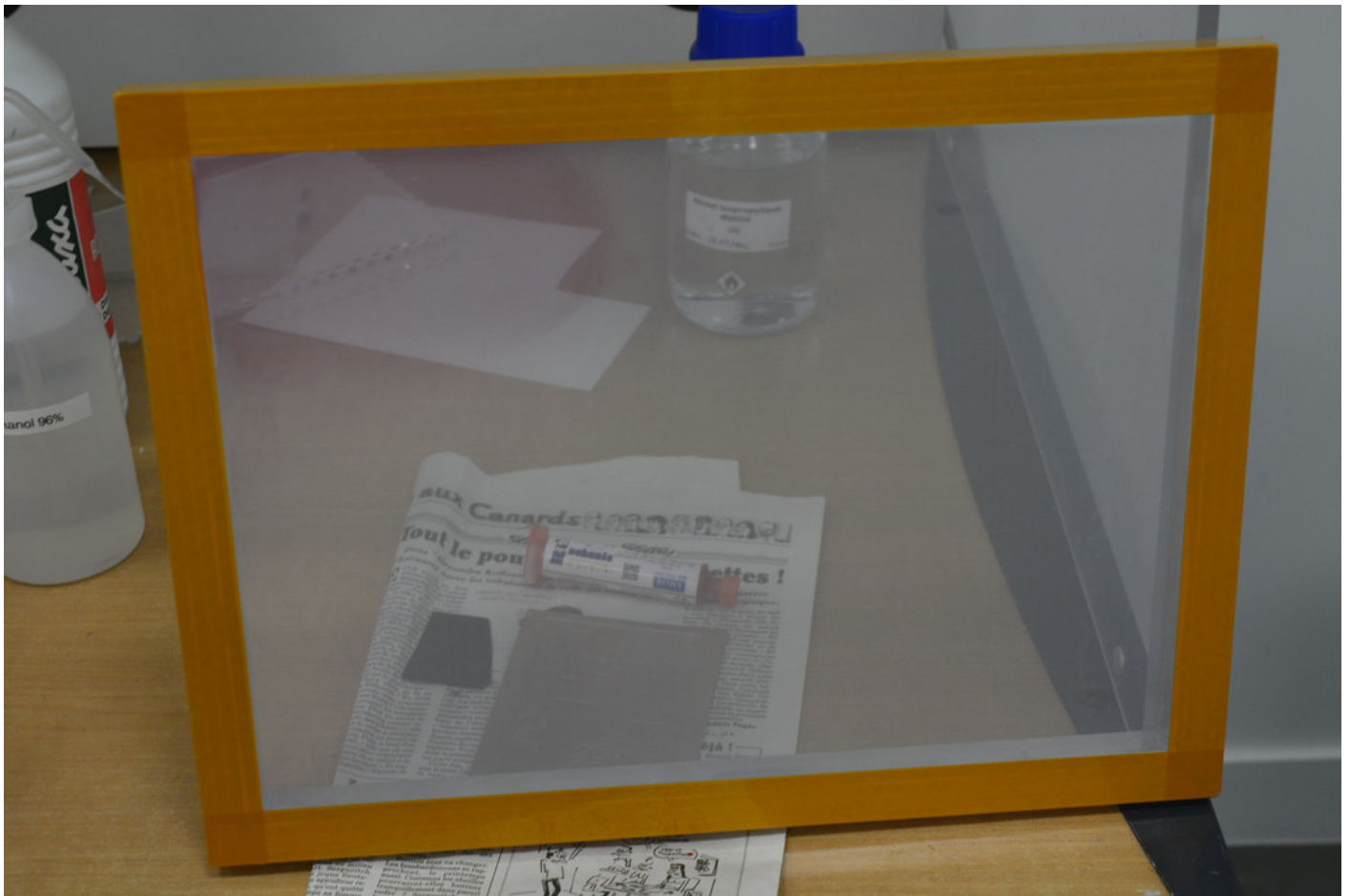
# Vernis monocomposant sans film transparent

L'utilisation du film transparent devient problématique sur de grands PCBs (au delà de 10cm), il est difficile d'obtenir une couche homogène et sans bulles. Une autre méthode d'application du vernis utilise du matériel de sérigraphie. Pour cela il faut:



- Un papier quelconque pour protéger le plan de travail
- le PCB gravé et nettoyé à l'éthanol
- le vernis
- un morceau de plastique pour servir de raclette



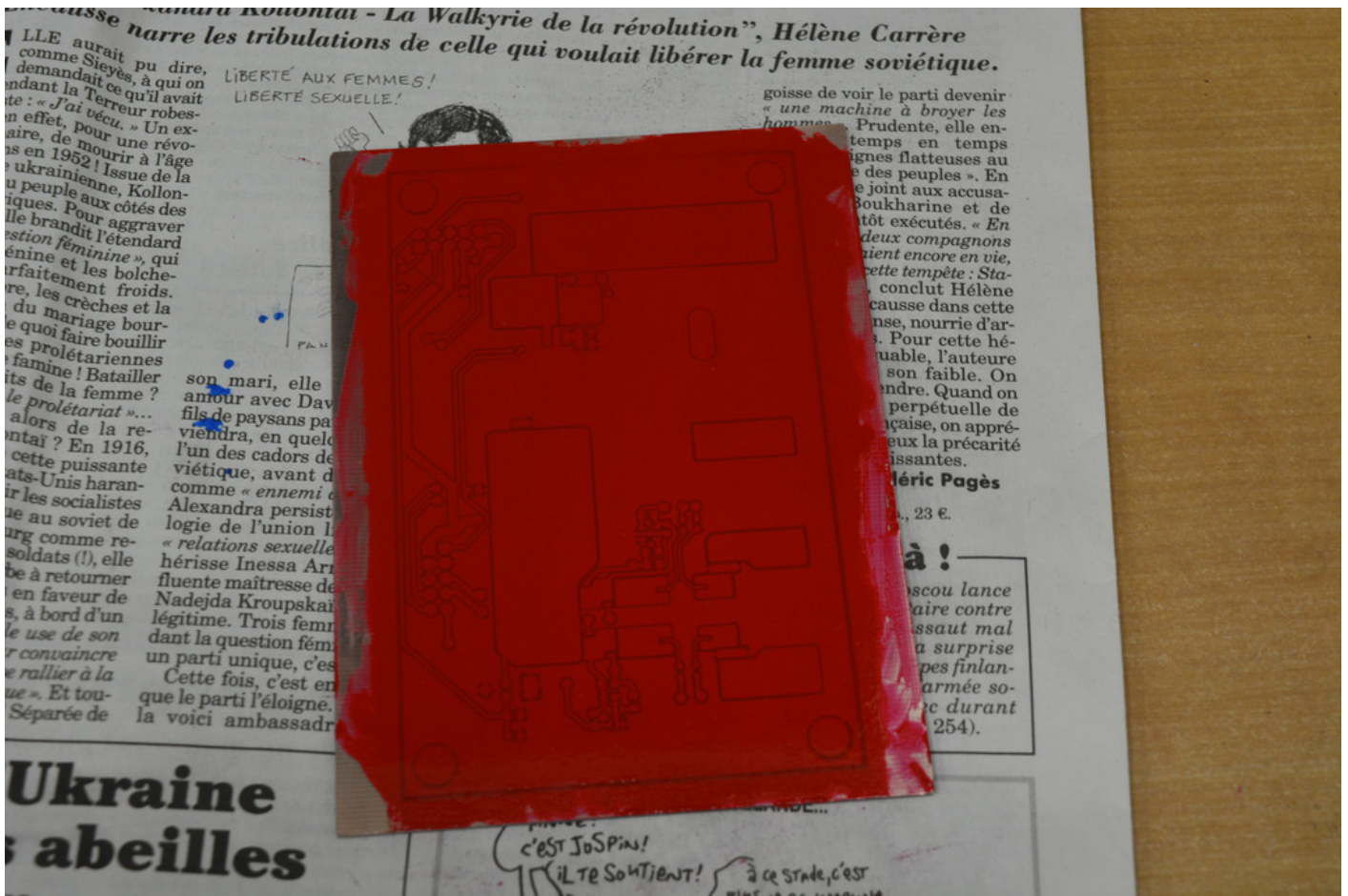


Et le cadre de sérigraphie lui même.

Dans la vidéo ci dessous, je comence par étaler une couche de vernis directement sur la surface du PCB, en insistant pour faire rentrer le vernis entre les zones de cuivre. Ensuite je place le cadre de sérigraphie et j'applique le vernis avec la raclette jusqu'à ce l'ensemble du PCB soit recouvert. Il faut racler, si possible dans plusieurs directions, pour évacuer l'excédent de vernis. Il faut insister jusqu'à ce que l'ensemble de la surface utile soit bien homogène.

<https://d-videothequepeertube.sorbonne-universite.fr/videos/embed/fe32849f-112b-464c-902f-04d361a788be>

Après retrait du cadre on obtient cela:



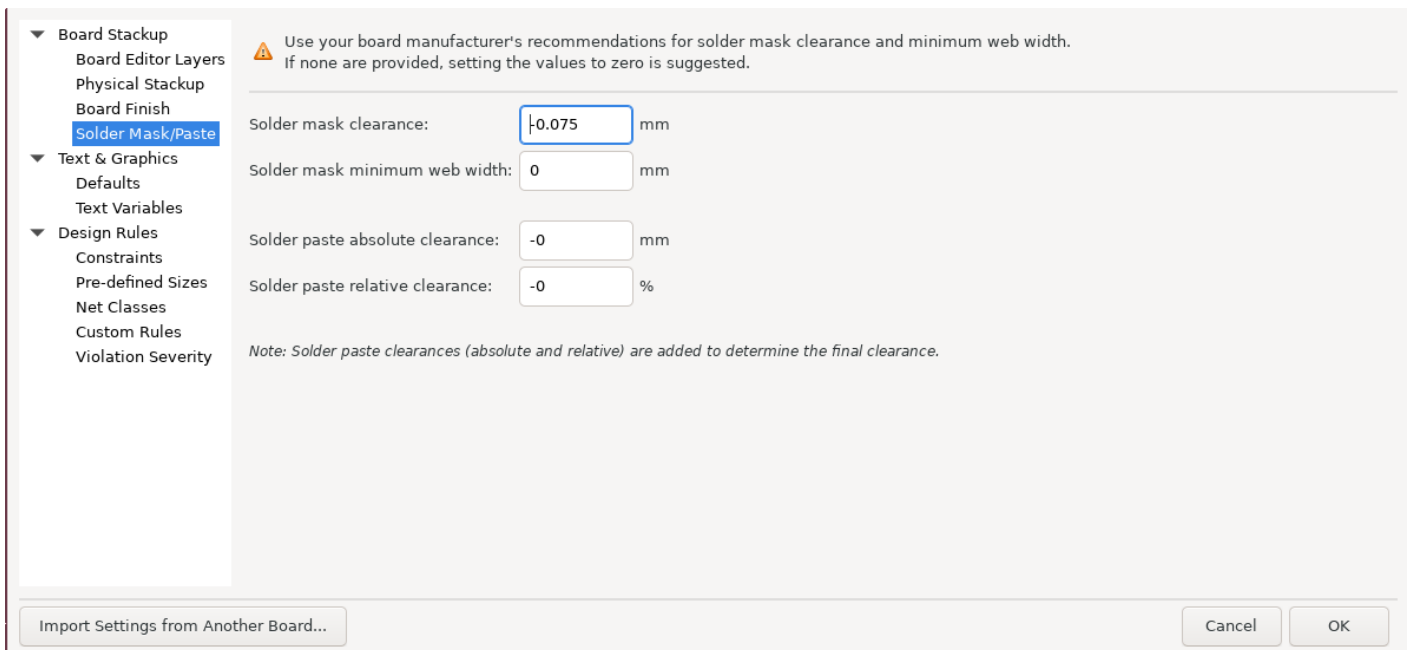
Ensuite je passe la plaque environ 10mn au four à 100/110°. Cela n'est pas indispensable mais cela rends le vernis plus résistant. Enfin il reste à passer la plaque à l'insoleuse pendant 10mn (sans utiliser la pompe à vide, puisque la surface du vernis n'est pas protégée par un film !)

Pendant que le circuit est au four puis dans l'insoleuse il y a largement le temps de nettoyer le cadre de sérigraphie: plusieurs passages avec un sopalin imbibé d'ethanol, sur les deux cotés. Pour finir, on peut poser le cadre la toile sur une surface plane (la table par exemple), l'imbiber d'ethanol et l'essuyer avec du sopalin.

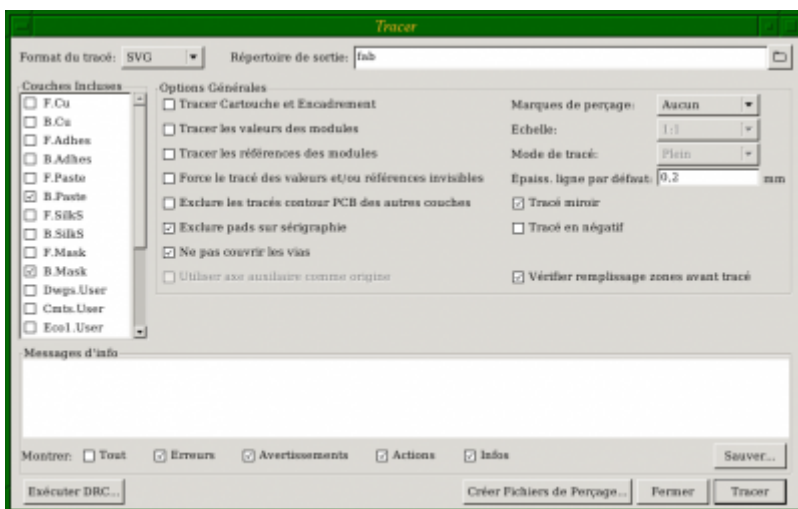
## Révélation des pastilles

La révélation des pastilles se fait avec la graveuse laser Trotec. Pour cela il faut préparer un fichier SVG.

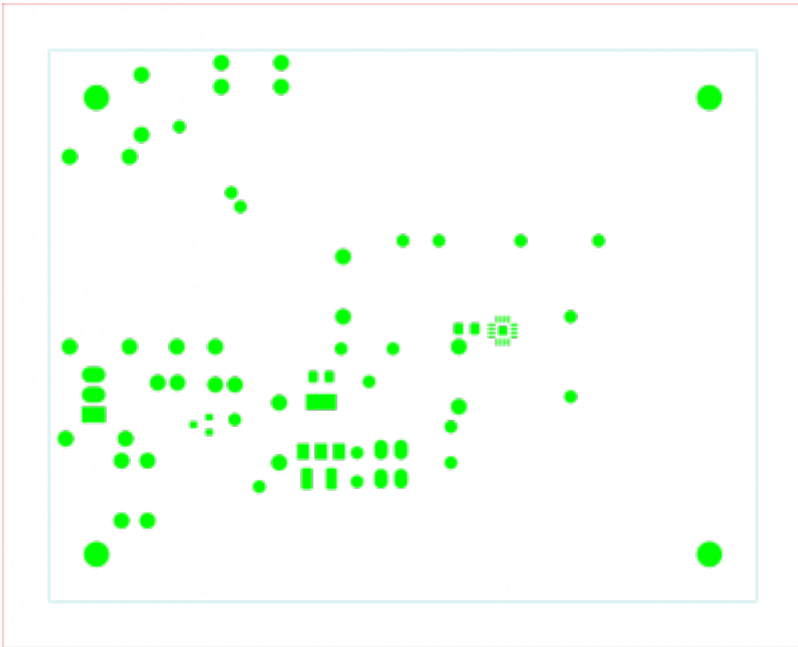
La gravure avec la trotec retire le vernis sur une surface légèrement plus large que le dessin. C'est problématique pour les composants à pas très fin (VQFN ou SSOP par exemple), ou il ne reste plus de vernis entre les pastilles. Il est possible de corriger cela dans kicad (dans les paramètres de la carte), en donnant une marge négative au masque de vernis. Plusieurs tests avec des valeurs de 0,05mm à 0.1mm conduisent à une valeur de -0,075.



Dans kicad, tracer les couches F.Mask et/ou B.mask au format SVG. Bien vérifier que «exclure les tracés contour PCB des autre couche» n'est pas coché; et cocher «tracé miroir» pour la couche arrière (on peut aussi le faire dans inkscape mais c'est moins pratique).



Ensuite importer le fichier SVG dans inkscape. Sélectionner l'ensemble des pastilles et faire «object to path» et «stroke to path» (kicad trace certaines pastilles comme des lignes épaisses et non pas comme des objets pleins). Modifier la couleur des pastilles en vert, la couleur du tracé contour (correspondant à la taille actuelle du PCB s'il y en a plusieurs) en rouge et le reste en une couleur qui n'est pas utilisée par la laser (cyan par exemple)



Pour positionner précisément le PCB sur la machine, nous allons placer une chute de bois (contreplaqué ou MDF, suffisamment grand pour accueillir le PCB) sur le plateau de la machine, et l'y maintenir avec du scotch. Imprimer une première fois le fichier SVG en choisissant le matériau correspondant à votre chute (il faut que la couleur verte ne soit pas utilisée pour ce matériau). Positionnez votre job sur le plateau, lancez la découpe et placez un marqueur sur la plaque («plaque» → «marqueur du job»). Ensuite placez le PCB dans la découpe, imprimez à nouveau le fichier mais en choisissant cette fois le matériau «manuel» → «vernis PCB».

Ensuite il faut nettoyer les résidus de gravure avec de l'acétone et un pinceau (utiliser du papier pour le nettoyage va laisser des particules et ne va pas bien nettoyer les pastilles, qui sont légèrement en retrait).

On peut maintenant procéder au perçage et dévissage final.

---

Revision #6

Created 26 August 2022 12:37:45 by Manuel Bouyer

Updated 5 April 2023 16:12:54 by Manuel Bouyer