

Choisir, utiliser et entretenir une découpeuse laser CO2

Sommaire :

- 1 - Ce que permet de réaliser une découpeuse-graveuse laser. Avantages et limites.
- 2 - Les matériaux utilisables avec une laser CO2 (Un mot sur les lasers fibrées qui coupent le métal)
- 3 - Les deux modes gravure ou découpe
- 4 - Les tubes verres ou métalliques (Chinois ou américains).
- 5 - Les paramètres de puissance et vitesse
- 6 - La focalisation
- 7 - L'évacuation et le filtrage des fumées
- 8 - L'entretien des miroirs et lentilles
- 9 - Les drivers
- 10 - Conclusion sur le choix d'une machine selon l'usage prévu

1- Ce que permet de réaliser une découpeuse-graveuse laser. Avantages et limites

- + Pas besoin de maintien de pièce
(Pas de notion de contournage)
- + Pas de copeaux à aspirer
- + Coupe très propre sans besoin d'ébavurage ou reprise en finition
- + Gravures très fines ; possibilité de graver une photo monochrome ; c'est l'utilisation majeure du laser dans l'industrie.
- Pas de possibilité de poches (ou en bricolant)
- Nécessité d'évacuer les fumées ; même les meilleures filtrations ne permettent pas de retenir toutes les odeurs.

2- Les matériaux utilisables avec une laser CO2 (Un mot sur les lasers fibrées qui coupent le métal)

En découpe, uniquement les matières organiques : plastiques*, bois, cartons et papier, cuir, tissus, ...

En gravure, on peut travailler sur métaux revêtus (anodisés ou peints), pierre, verre.

* Les plastiques qui produisent des fumées acides ou trop denses qui abiment les mécaniques et ternissent les optiques sont déconseillés, voire proscrits : le PVC est proscrit. Les bois vernis ou composites trop chargés en colle dégagent beaucoup de fumées sont déconseillés.

Longueur d'onde autour de 10 µm.

Nota : le rayon laser CO2 est invisible à l'œil, c'est pourquoi la plupart des machines sont dotées en plus d'un pointeur laser (inoffensif) qui permet de visualiser le trajet du laser.

Pour découper les métaux, il faut une autre technologie laser dite fibrée. Machines plus onéreuses.

Longueur d'onde différente (0,6 à 2 µm), évacuation des fumées différente, protection contre les projections de métal en fusion...

Les PMMA (plexi) sont bien adaptés au laser. Parmi les bois, comme les médiums, certains sont mieux adaptés que d'autres, selon la colle qu'ils contiennent. Il existe des matériaux type bicouche spécialement adaptés pour la gravure laser. Pour préserver votre machine, choisissez plutôt des matériaux qualifiés pour le laser.

3- Les deux modes gravure ou découpe

- En mode gravure, le laser balaye une surface délimitée par un trait en envoyant une impulsion pour chaque pixel. C'est sans doute l'application la plus courante du laser dans l'industrie : marquage de dates de péremption, n° de lot, identification de pièces, etc.
- En découpe, le laser suit simplement un trait.

A4 Technologie- www.a4.fr – techno@a4.fr – 01 64 86 41 00

Formations en visio ; programme et inscriptions libres : <http://www.a4.fr/formations/>

On n'a pas de notion de contournage. Le faisceau est très fin et son diamètre dépend des conditions de travail (puissance, vitesse, focalisation).

4- Les tubes laser CO2, en verre ou métalliques (Chinois ou américains)

La source laser est l'élément central d'une découpeuse- graveuse laser. L'émission laser fonctionne par impulsions.

- Les tubes métalliques (refroidis par air) ont une durée de vie supérieure, mais surtout sans perte de puissance progressive. Ils conservent leur puissance presque jusqu'au bout.

Ils ont une fréquence d'impulsions plus élevée que les tubes verre.

Ils sont beaucoup plus chers.

- Les tubes verre (refroidis par eau) ont une durée de vie plus courte (3000 heures, mais cela dépend de l'utilisation*), avec une perte de puissance progressive.

Ils ont une fréquence d'impulsions plus faible que les tubes métalliques

Ils sont moins chers.

Pour une production calibrée et répétitive dans la durée, un tube métallique est plus approprié.

Pour de la productivité, surtout en gravure, un tube métallique est plus approprié du fait de la fréquence supérieure des impulsions

En revanche, si l'on ne fait que des pièces uniques ou des petites séries ponctuelles et que l'on n'a pas de contraintes importantes de productivité, un tube verre est suffisant et plus économique.

5- Les paramètres de puissance et vitesse

On utilise rarement la puissance maximale du tube. Par exemple, si on doit découper un plastique très fin on pourra n'utiliser que 5 % de la puissance. En règle générale, pour préserver le tube laser, on évite d'employer la puissance maximum. Il y a un compromis à choisir entre puissance et vitesse de coupe.

Théoriquement, on pourrait penser que si on manque de puissance, il suffit de ralentir la vitesse d'avance. Ce n'est vrai que jusqu'à un certain point :

Avec 40 W il devient très difficile de découper du PMMA (plexi) plus épais que 15 mm ; il faut passer le laser en plusieurs fois, avec un résultat médiocre.

6 - La focalisation

Le rayon laser qui sort du tube a un diamètre important, de l'ordre de 5 mm. Il est renvoyé de miroirs en miroirs jusqu'à la tête où une lentille focalise le faisceau. Le faisceau est donc conique et il convient de régler la hauteur de la tête pour focaliser le rayon le plus fin au niveau du matériau.

Plus la tête est haute, plus le cône du faisceau est fermé et plus on peut travailler une forte épaisseur de matériau.

Pour chaque épaisseur de matériau il faut régler la focale.

Sur certaines machines la focale est automatique, sur d'autres, on règle à la main. Ça fait peu de différence en fait.

7- L'évacuation et le filtrage des fumées

Selon les matériaux gravés ou découpés au laser, il se produit un dégagement de fumée plus ou moins important, qui doit être aspiré et évacué hors de la machine sans quoi miroirs et lentilles se ternissent très vite avec une importante perte de puissance du faisceau.

Il faut donc dans tous les cas, que la machine soit pourvue d'une turbine pour aspirer et chasser les fumées vers l'extérieur.

On peut intercaler un filtre pour rejeter un air plus ou moins dépollué. Mais aucun filtre, même multi cassettes, ne peut retenir toutes les odeurs. *

Normalement, dans tous les cas, il faut évacuer les fumées en extérieur.

Peut-on quand-même travailler sans évacuation extérieure ?

Les petits filtres mono cassette ont juste pour fonction de rejeter un air partiellement dépollué des micro particules les plus grosses. On se rend compte dès la première utilisation qu'on ne pourra pas rester à côté de la machine s'il n'y a pas d'évacuation des fumées à l'extérieur.

La gravure dégage moins de fumée que la découpe. Avec un gros bloc de filtration multi cassettes, si on s'en tient à de la gravure sur certains matériaux ou que l'on travaille peu ou pour une démo ponctuelle, on peut tenter l'évacuation des fumées en intérieur. Ce n'est toutefois pas conseillé.

* sauf peut-être une installation industrielle volumineuse.

8- L'entretien des miroirs et lentilles

Miroirs et lentilles finissent par se salir du fait des fumées dégagées par l'action du laser sur les matériaux.

Cela engendre une perte d'efficacité. Régulièrement il faut nettoyer les miroirs et lentilles au moyen d'un petit coton tige et d'alcool isopropylique.

Les bonnes têtes lasers sont mises sous pression constante par un petit compresseur qui prend l'air pur en extérieur et l'envoie dans le carter de la tête. Ainsi les fumées sont repoussées en permanence de l'intérieur de la tête et la lentille reste propre et transparente plus longtemps.

La fréquence d'entretien dépend du travail effectué et des dégagements plus ou moins importants de fumées. Un entretien, selon l'accessibilité des éléments optiques, ne prend que quelques minutes.

9- Les drivers

Les logiciels des machines permettent l'import de tracés dans différents formats et même le dessin.

Ils permettent avant tout de paramétrer les découpes ou gravures (vitesses et puissance principalement).

Certains de ces logiciels permettent des fonctions évoluées de dessin, d'autres, non.

Outre puissance et vitesses de travail, il peut y avoir des fonctions utiles telles que :

- paramétrage différencié de chaque tracé ;
- génération de petits points d'attaches sécables pour que des pièces d'une panoplie ne se séparent pas ;
- approche tangentielles ou en rampe pour éviter un défaut à l'endroit de l'attaque dans la matière ;
- type de balayage pour la gravure ;
- ordre dans lequel suivre les différents tracés ;
- ...

Il faut choisir entre simplicité et facilité ou technicité et possibilités étendues.

10 - Quelle machine laser choisir ? (Dans notre gamme actuelle)

La laserbox de Makeblock est une machine design et ludique pour initier des enfants ou des utilisateurs occasionnels.

Le logiciel ne laisse pas beaucoup de choix de paramétrage mais la machine est équipée d'une caméra qui permet des fonctions amusantes telles que reconnaissance et réglages automatiques des matériaux tagués du constructeur, suivi au laser d'un trait dessiné sur le matériau.

Elle est dotée d'un tube laser en verre, refroidi par eau (réservoir inclus).

Les laser Jamp JA30 et JA100 sont des machines de facture industrielle, tout métal, avec une mécanique accessible pour l'entretien et un driver qui permet une gestion avancée des découpes ou gravures.

Elles sont dotées par exemple d'un compresseur pour mettre la tête en surpression et préserver sa lentille.

Mais elles sont dépouillées des accessoires utiles seulement pour la productivité*, ce qui permet un rapport qualité prix imbattable pour une utilisation sans contraintes extrêmes de productivité.

Elles sont dotées de tubes laser en verre, refroidis par eau (réservoir inclus).

* Tube verre et non métalliques, moteurs pas à pas

Les laser Thermoflan V 2000 et V 3000 sont des machines industrielles taillées pour la production intensive, rapides et très fiables.

Elles sont dotées de tubes laser métalliques refroidis par air.

Elles sont beaucoup plus rapides, en particulier en gravure.