



Par Bruno Meyer

La défonceuse

La défonceuse a beaucoup d'usages potentiels. Le seul outil qui pourrait la concurrencer sur ce plan, c'est l'ordinateur. Mais méfiance : qui dit grande variété de possibilités dit aussi grande variété de risques. Une variété qui ne facilite pas la prévention. Heureusement, les causes de ces dangers sont, elles, en petit nombre, et bien identifiées. Pour fraiser en sécurité, apprenez ces causes et pensez-y au bon moment.

LES SORTIES DE FRAISE

Parmi tous les stagiaires qui j'ai eu la joie de former, je me souviens d'une femme qui avait une curieuse cicatrice à la jambe. Elle m'a révélé qu'elle avait été blessée par une fraise qui s'était échappée de sa défonceuse. La fraise était petite : la blessée s'en est tirée avec quelques points de suture. Avec un disque à rainurer ou une fraise à feuillure dont l'inertie est plus grande, les dégâts peuvent être bien pires (voir le premier lien en fin d'article).

Une sortie de fraise peut avoir plusieurs causes :

- **Manque de lubrifiant** : c'est contre-intuitif, mais l'huile sur l'ensemble du système de serrage le rend plus efficace. À force égale sur la clé, le vissage va un petit peu plus loin, créant une pression supérieure sur la pince. Laquelle va rentrer un soupçon de plus dans le logement conique, grâce au frottement réduit des deux surfaces. Ces « un peu » font toute la différence entre un serrage médiocre et un bon serrage bien fiable. Donc évitez les serrages à sec : huilez périodiquement tous les filetages et toutes les surfaces coniques, tant sur l'arbre moteur que sur l'ensemble pince-écrou. L'huile moteur la plus courante est parfaite pour ça.

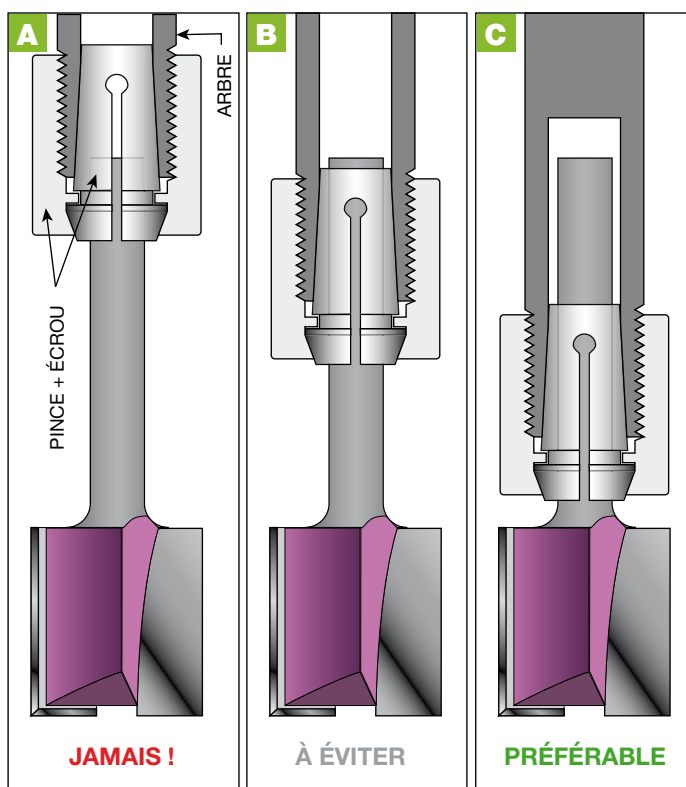


Avant montage, n'oubliez pas de huiler l'ensemble du système de serrage.

- **Queue insuffisamment rentrée** : quand vous devez fraiser profondément, il est tentant de sortir la queue au maximum. Mais si la longueur de queue est insuffisante, la fraise bougera un peu à chaque tour, et finira par sortir. En plus, ce processus endommagera la pince et sa queue, pouvant aussi produire d'autres accidents. La longueur minimum acceptable de queue rentrée est 2,5 fois son diamètre, soit 20 mm pour une queue de $\varnothing$ 8 mm. Pour dire les choses autrement, **la pince doit être entièrement remplie par la queue** (voir schéma ci-après, **fig. B**). Mais même en respectant cette condition, sortir la queue au maximum pose un autre problème : plus l'effort exercé sur la fraise est éloigné

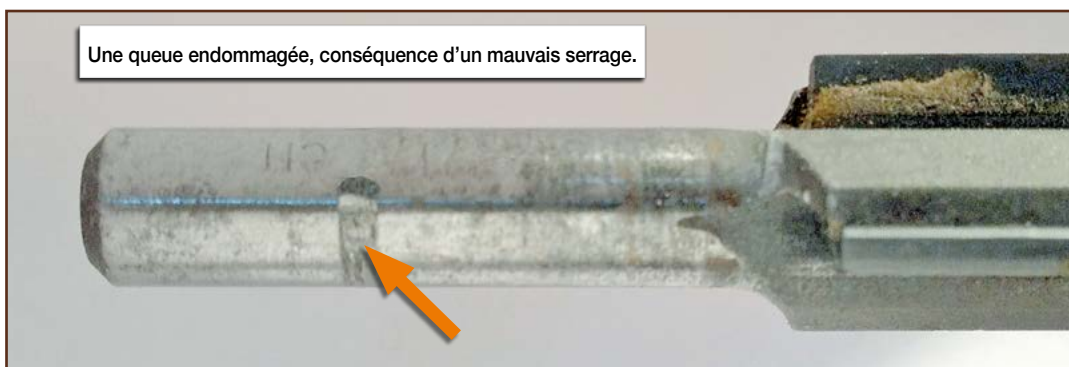
de la pince, plus cette dernière est sollicitée, par effet de levier. Résultat : un serrage moins fiable, et dans la durée un risque d'usure de la pince. Si vous travaillez dans ces conditions, soyez timide : petites passes, poussées lentement. Mais chaque fois que le travail le permet, **rentrez systématiquement la queue** autant que possible (voir schéma ci-dessous, **fig. C**). Pas tout à fait à fond, toutefois : laissez au moins 1 mm de queue dehors, pour ne pas serrer sur le raccordement fraise-queue, qui est arrondi.

Queue trop sortie : danger !



- **Serrage insuffisant** : oublier de serrer une fraise ou la serrer trop timidement peut arriver. Outre la sortie de fraise, la queue et la pince pourraient se trouver endommagées. Mais serrer trop fort n'est pas bon non plus : vous pourriez endommager la pince, foirer les filetages, casser l'écrou, fendre le logement conique du bout d'arbre moteur. Il faut donc serrer « comme il faut », et pas plus. Pas évident ! Il est regrettable que les fabricants n'aient pas pensé à une clé de service dynamométrique. Mon conseil : pour une pince de type « angle faible », poussez sur la clé aussi fort que vous pouvez, mais avec les extrémités de trois doigts seulement, positionnés à 100 mm environ de l'axe de rotation. Pour une pince à « angle fort » : serrez deux fois plus (voir aussi BOIS+ n° 33 *).





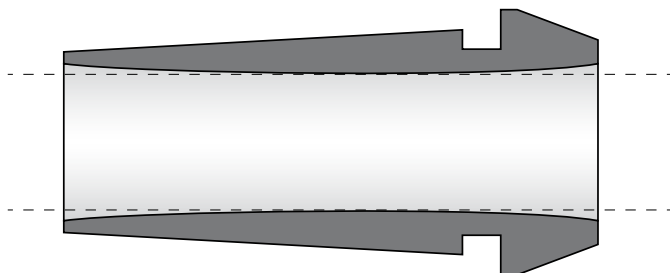
Une queue endommagée, conséquence d'un mauvais serrage.



Le juste serrage : trois doigts sur la clé.

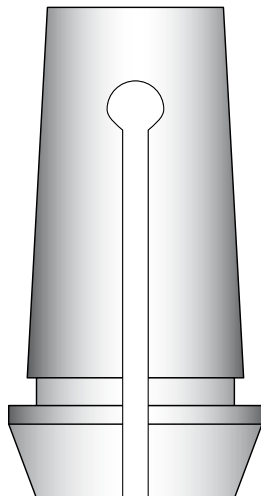
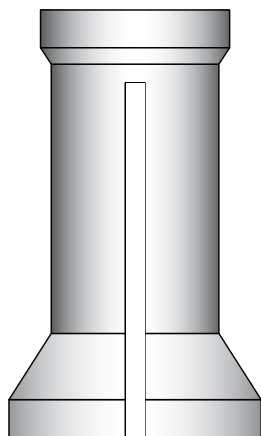
- **Pince endommagée** : une pince de mauvaise qualité, ou ayant souvent travaillé dans les conditions ci-dessus, peut ne plus être apte à serrer les fraises correctement. Examinez l'intérieur de la pince, qui doit être lisse et propre. Si elle est marquée, commandez une remplaçante chez votre vendeur. Si une queue s'est déplacée en cours de travail, la pince est suspecte. Démontez-la, nettoyez et remontez la fraise en serrant correctement. Avant de reprendre le travail, marquez le niveau sur la queue, au feutre indélébile fin, à ras de la pince. En cours de travail, arrêtez de temps en temps pour vérifier que la queue n'a pas bougé. Sinon, remplacez la pince.

Une pince trop sollicitée, à remplacer (défaut exagéré).



ANGLE FORT

ANGLE FAIBLE



Les deux types de pinces.



Marquage du niveau de serrage : en cas de doute.

- **Desserrage intempestif** : il m'est arrivé – très rarement – de constater que l'écrou de la pince tournait librement après un moment de travail. C'est là qu'on est content d'avoir une pince à angle faible : malgré ce desserrage, pince et queue restent coincées dans le logement conique, laissant un délai pour détecter le problème. Je n'ai pas trouvé d'explication à ce phénomène fâcheux, mais j'ai pris l'habitude de vérifier régulièrement le serrage : à l'arrêt, machine débranchée, arbre bloqué, j'essaie de dévisser l'écrou aux doigts.

FRAISE DESCENDUE

Chaque fois que c'est possible, il est recommandé de démarrer la défonceuse fraise remontée au maximum, de plonger au niveau de travail lors de l'attaque, et de remonter pour arrêt. C'est la procédure « démarrage fraise haute ». Avantage : lors du démarrage et de l'arrêt, la fraise est en sécurité au-dessus du plan de la semelle, et peut difficilement toucher quoi que ce soit. Les normes allemandes considèrent même cette procédure comme une obligation. C'est néanmoins une vision bien restrictive : il existe des cas où l'on est obligé de descendre la fraise avant fraisage, et de la laisser à cette profondeur tout le temps de l'opération, et donc de démarrer et d'arrêter fraise sortie. Entre autres quand on a besoin d'une profondeur réglée avec précision : par exemple pour l'exécution d'un quart-de-rond, d'un tenon ou quand on utilise un gabarit à queues d'aronde. Remonter puis redescendre en butée remettrait en cause cette précision, en raison de souplesse dans le coulissage et de jeux dans l'ensemble butée-barillet.

Un jour que j'étais en démonstration à la Foire de Paris, je travaillais avec une fraise quart-de-rond. Un visiteur s'est approché de mon établi. J'ai arrêté mon travail, levé ma défonceuse en suivant la procédure « fraise basse » et, voyant son intérêt, incliné la défonceuse pour qu'il puisse voir la fraise. Mais il n'a pas fait que regarder : en un clin d'œil, il a posé son doigt sur le roulement, alors que le moteur tournait encore. Je n'ai pas eu le temps de faire quoi que ce soit, et c'est peut-être tant mieux. Me voyant pâle, il a tenté de me démontrer qu'en fait il ne risquait rien...

De cet incident, j'ai tiré une conclusion : une fraise est dangereuse tant qu'elle est descendue et qu'elle tourne. Et pas seulement quand elle fait des copeaux : elle l'est avant l'attaque, après la passe et même après mise à l'arrêt, qui n'est pas instantanée. Outre votre personne, elle peut toucher l'établi, un outil, une pièce en cours de travail, le fil de la machine... Toutes choses regrettables, même si vous n'êtes pas touché physiquement.

Pour se protéger de ce risque :

- Démarrer fraise haute chaque fois que c'est possible.
- Quand ce n'est pas le cas, respect strict de la procédure fraise basse (voir encadré page suivante).



Un support pour défonceuse.

Un petit accessoire peut aider : un support pour défonceuse, permettant de la poser debout malgré sa fraise, qui se trouve en sécurité et raisonnablement hors d'atteinte. Il peut s'agir juste d'une pièce de bois épais percée d'un gros trou. Ou quelque chose de plus élaboré : pensez-y le jour où vous devrez faire des queues d'aronde par exemple.

LE TEMPS D'ARRÊT

Vous remarquerez une chose : quand vous avez fini une opération, quelle qu'elle soit, vous n'avez qu'une envie : contrôler visuellement le résultat, avant de passer à l'étape suivante. Pendant cette phase de contrôle, les outils utilisés la seconde avant n'existent plus pour vous. **Attention** : ils pourraient se rappeler à votre bon souvenir, avec quelque brutalité ! Vous voulez regarder votre fraisage, et pour cela vous vous baissez. La défonceuse descend avec vous, et la fraise aussi. Vous la posez sur l'établi et attrapez le réglet juste à côté...

Attention : la fraise tourne toujours ! Même si vous la posez loin de vous, la fraise suit une certaine trajectoire dont vous n'avez pas forcément conscience : elle est passée tout près d'un serre-joint, et vous n'avez rien vu ! Tout ceci confirme l'importance de respecter le



PROCÉDURE « FRAISE BASSE »

1. Moteur à l'arrêt, descendez la fraise en butée et bloquez la hauteur. Si votre établi comporte un trou, il est commode de descendre la fraise dedans.
2. Levez la défonceuse au-dessus de l'établi et tenez-la bien verticale à bonne distance de la pièce et de vous-même.
3. Démarrez, attendez la montée en régime. Certaines régulations électroniques exigent un peu de temps.
4. Posez la base de la machine sur la pièce, fraise aussi éloignée qu'il est raisonnablement possible. Marquez un temps d'arrêt (sans arrêter le moteur !).
5. Avancez tranquillement jusqu'à commencer le travail.
6. Fraisez sur toute la longueur.
7. À la fin du travail, soyez bien conscient que l'opération, elle, n'est pas terminée ! N'arrêtez pas le moteur.
8. Prolongez la trajectoire horizontalement pour quitter la pièce.
9. Ramenez alors la défonceuse à son point de départ (au-dessus de l'établi, là où vous l'avez démarrée), et arrêtez-la, mais ne remonte pas le moteur.
10. Attendez l'arrêt complet, même si ce délai de quelques secondes est insupportable !
11. Vous pouvez poser la défonceuse et passer à la suite. ■

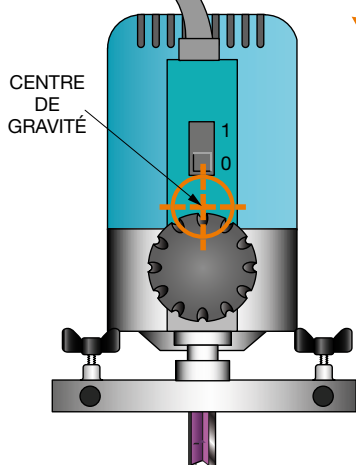


temps d'arrêt prévu par la procédure « fraise basse ». Mais même cette précaution ne suffit pas toujours. Je prendrai cette fois l'exemple

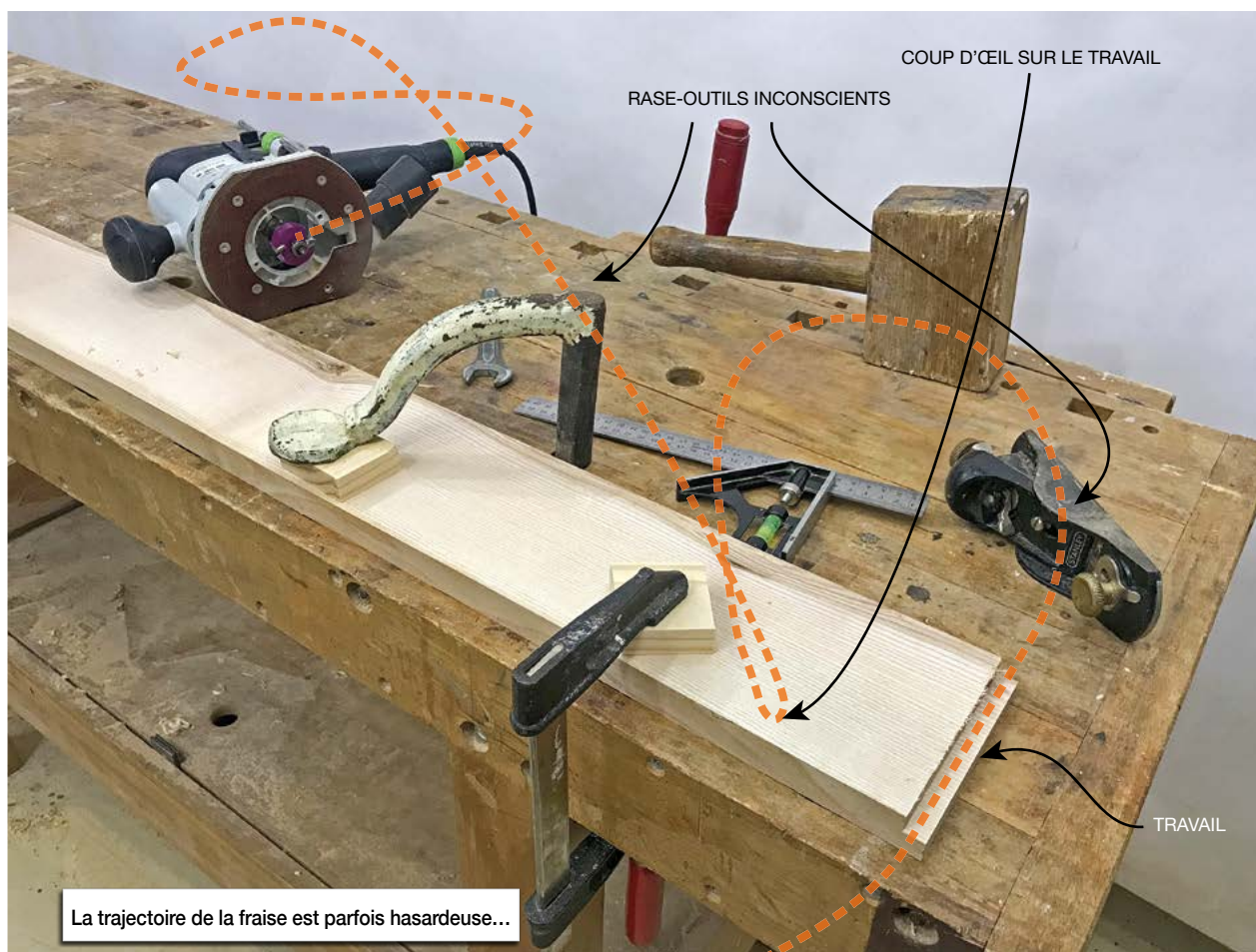
d'un stagiaire venu faire un stage au cours d'un mois de novembre bien froid (la précision est importante !) : pendant le temps d'arrêt après une passe, la défonceuse à poignées rondes, qu'il tenait devant lui, a basculé et passé à l'horizontale, fraise dirigée vers lui.

Cette dernière a attaqué les deux pulls qu'il portait, au niveau du nombril. Sans autres dégâts, mais si cela s'était produit en juillet, les conséquences auraient été différentes ! La raison principale de cet incident est que les défonceuses ont souvent leur centre de gravité au-dessus des poignées. Et aussi que ce stagiaire était distrait, occupé qu'il était à penser à la suite, au lieu de contrôler son outil.

Vous connaissez ces maîtres archers japonais qui, les yeux bandés, tirent une première flèche qu'ils fendent avec une seconde ? Ils disent pour expliquer cet exploit : « *Je mets toute ma conscience dans la pointe de ma flèche* ». Eh bien faites comme eux : placez-vous mentalement dans votre fraise. Considérez à chaque instant la trajectoire qu'elle fait, et pas seulement lors du travail. Vous prendrez conscience de la position qu'elle occupe dans l'espace, et de la trajectoire qu'elle décrit lors de ces phases d'approche et d'arrêt. Et vous verrez ces trajectoires devenir plus courtes et mieux contrôlées.



Attention : certaines défonceuses ont tendance à basculer.



VIBRATIONS EXCESSIVES, BRUITS ANORMAUX

Les défonceuses sont des outils bruyants, mais qui vibrent peu. Si vous sentez les poignées vibrer dans vos mains, c'est que quelque chose ne va pas :

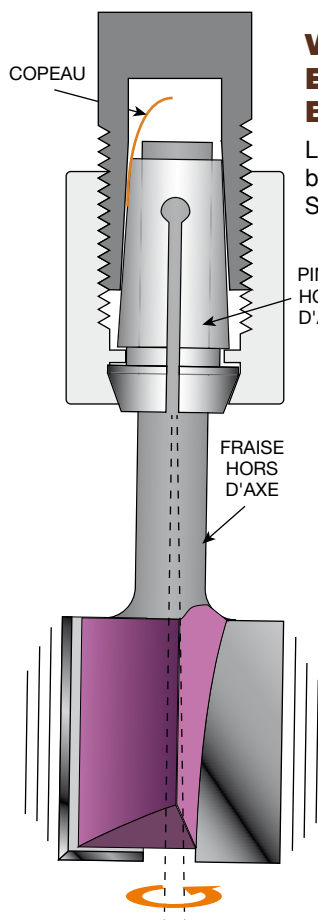
- Corps étranger dans le système de serrage : la pince est serrée de travers, et la fraise tourne hors d'axe.
- Balourd dans la fraise : une raison fait que son centre de gravité n'est pas sur l'axe.
- On peut aussi envisager que la défonceuse elle-même ait un déséquilibre du rotor, par exemple la perte d'une ailette de ventilation, mais c'est rarissime.

Zzzzz!

Corps étranger dans le serrage : vibrations.

Le travail ne peut évidemment pas se faire dans ces conditions ! Outre que la tenue de la machine est désagréable, les risques de desserrage sont élevés. Démontez la fraise, dévissez complètement l'écrou de serrage et inspectez les surfaces coniques de la pince et de l'arbre. Il est possible qu'un petit copeau s'y soit collé. Le nettoyage réglera le problème. Et sinon ? Eh bien, le souci vient de la fraise. Inspectez-la. Une partie est-elle manquante ? Un roulement monté de travers ? Remettez en ordre. Si ce n'est rien de tout ça, alors la fraise est endommagée. Queue tordue ? Mauvaise fabrication ? Pas évident de trouver la cause. Ni très rentable : quel que soit le défaut, il sera irréparable. Le remplacement de la fraise s'impose.

D'une façon générale, **repérez tout bruit inhabituel**, même discret. Il traduit presque toujours un problème mécanique de ce genre, ou un desserrage. Malgré le casque antibruit, on les repère très bien.

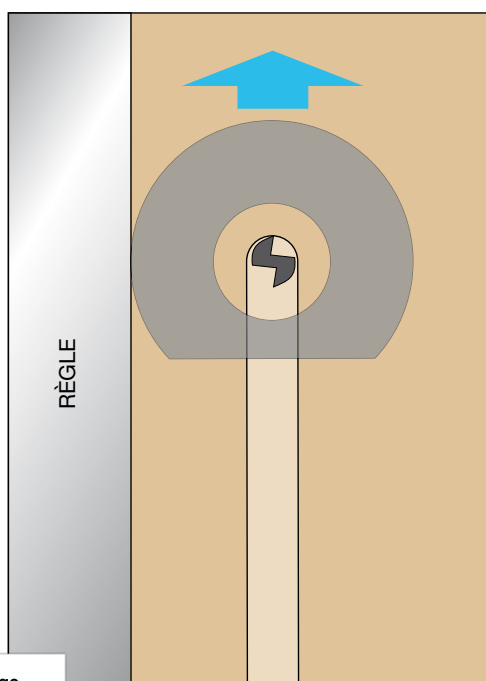




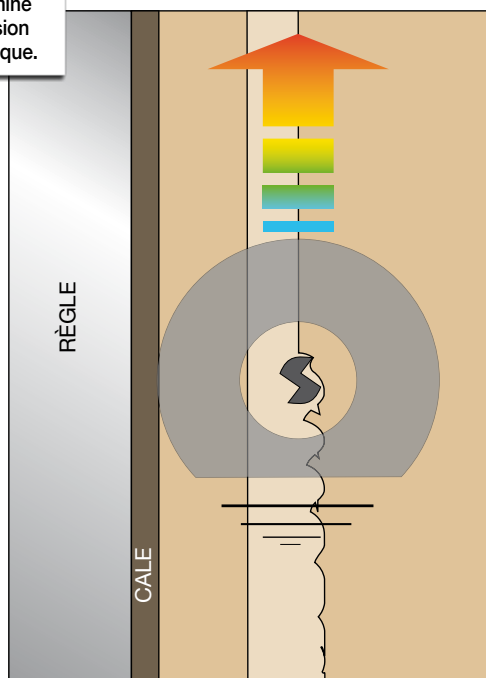
LES « PROPULSIONS CATASTROPHIQUES »

Exemple

Imaginez que vous fraisez une entaille, la base de la défonceuse étant guidée par une règle. Après ce premier fraisage, vous constatez que l'entaille est trop étroite. Vous placez une chute de contreplaqué contre la règle et refaites une passe. Et là, ça ne se passe pas du tout comme pour la première passe : la défonceuse avance toute seule, semble même vouloir vous échapper (c'est ce que j'appelle la propulsion catastrophique !). Le travail obtenu est irrégulier, les surfaces chaotiques, ponctuellement brûlées – vous avez arrêté la machine pour renégocier la vitesse d'avance – et les efforts de coupe considérables peuvent même tordre la queue de la fraise.



Un fraisage qui se termine en propulsion catastrophique.



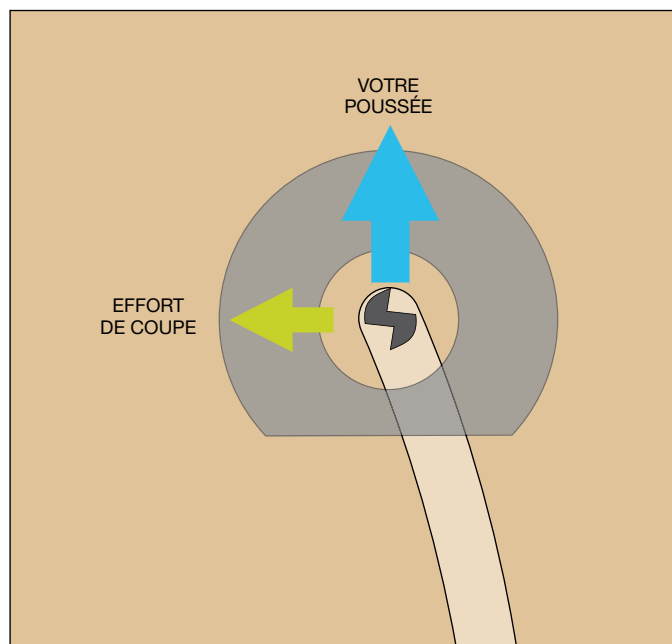
Pire : à l'occasion d'une de ces ruades, elle peut effectivement s'échapper de vos mains. Selon la configuration, il n'est pas impossible qu'elle vous fonce dessus, fraise en avant ! Ce phénomène a deux causes : vous avez fraisé « en avalant ». Ce mode n'est pas forcément à proscrire, il est même parfois recommandé (voir *BOIS+ n° 31**, « Question de bon sens »). Mais dans notre exemple, un second facteur le rend dangereux : la fraise est contrainte sur sa trajectoire par la règle et la cale d'épaisseur. Elle ne pouvait pas s'éloigner du bois à fraiser, comme elle l'aurait fait spontanément sans cette contrainte.

Comment éviter cette situation ? En l'anticipant. Et pour cela, il faut comprendre les mécanismes en jeu dans le fraisage. Contrairement à une perceuse ou une scie sauteuse, la défonceuse n'indique pas dans quelle direction elle doit être poussée. Dans notre exemple, elle peut l'être dans deux directions. Le choix d'une direction plutôt qu'une autre n'est pas neutre sur le comportement de la machine, la qualité du résultat final, et votre sécurité. Il faut donc réfléchir et prendre les bonnes décisions.

Principes généraux

Pour tout type de passe, deux points sont à considérer :

- L'effort de coupe généré par la fraise a tendance à dévier sa trajectoire sur sa gauche (la sienne, pas forcément la vôtre). Ceci est toujours vrai, quels que soient le guidage, la fraise et le volume de bois fraisé.



Spontanément, la défonceuse a tendance à dévier sur sa gauche.

* Article offert aux abonnés à l'application BLB-bois

• Le statut du fraisage : si la fraise travaille sur toute sa largeur, on parle de fraisage en plein bois. Si elle travaille sur une partie de sa largeur seulement, elle travaillera en opposition ou en avalant, selon le sens que vous aurez choisi :

- **En opposition**, la machine résiste à l'avance, vous obligeant à pousser. La fraise est « gourmande » : elle tend à rentrer dans le bois à travailler (*voir ci-dessous*).
- **En avalant**, la défonceuse est propulsive : elle veut bouger plus vite que vous. La fraise est « timide » : elle tend à se repousser du bois à travailler. De ce fait, le phénomène de propulsion se désamorce rapidement, et ne se produit que si la fraise est poussée contre le bois.

– **En plein bois**, la défonceuse est neutre : vous devez la pousser juste ce qu'il faut pour faire glisser la semelle, comme si la fraise n'existait pas (hormis sa tendance à tirer à gauche).

Sachant cela, vous devez impérativement, à chaque passe, vous poser ces questions :

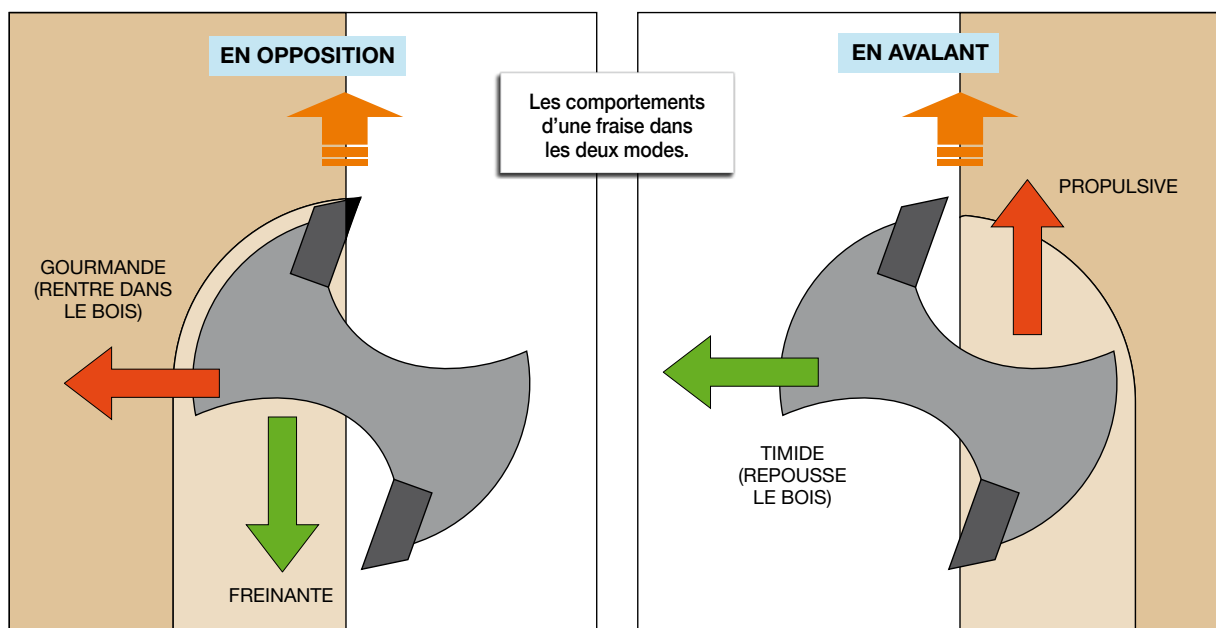
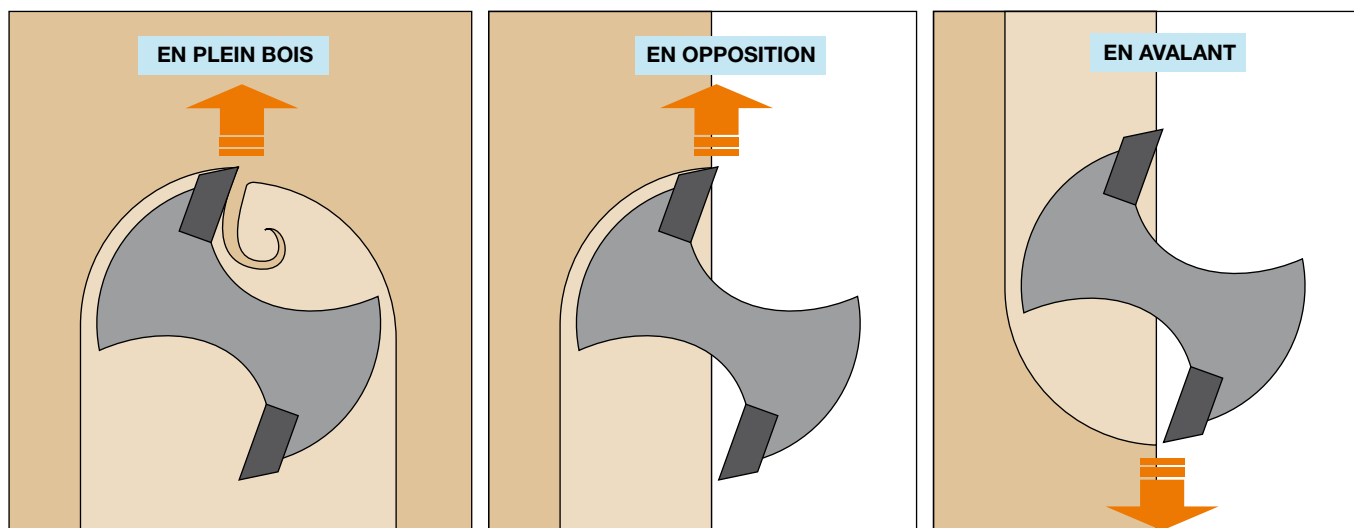
• **Cette passe se fait-elle en plein bois ?**

Si la réponse est non, question suivante.

• **Dois-je travailler en opposition ou en avalant ?**

Le plus souvent, le bon choix est en opposition, c'est en tout cas celui que vous choisirez si vous n'êtes pas sûr. Le travail en avalant permet, par exemple, d'obtenir des arêtes propres avec une fraise à feuillure, ou quand vous fraisez à la volée : la timidité de la fraise permet plus de précision.

Les trois modes de fraisage.





Mais attention : le travail en avalant est à proscrire formellement quand la fraise ne peut s'éloigner du bois à fraiser (dans notre exemple, c'était le cas). Vous avez un choix à faire : pesez le pour et le contre. Et quel que soit votre choix, posez-vous cette nouvelle question :

- **Dans quel sens ?** (voir encadré ci-dessous).
- Si vous avez plusieurs passes : **dans quel ordre les faire ?**

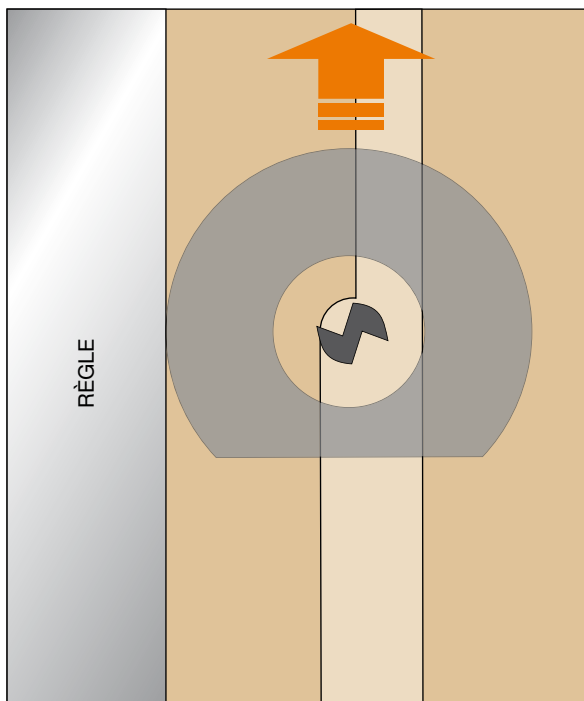
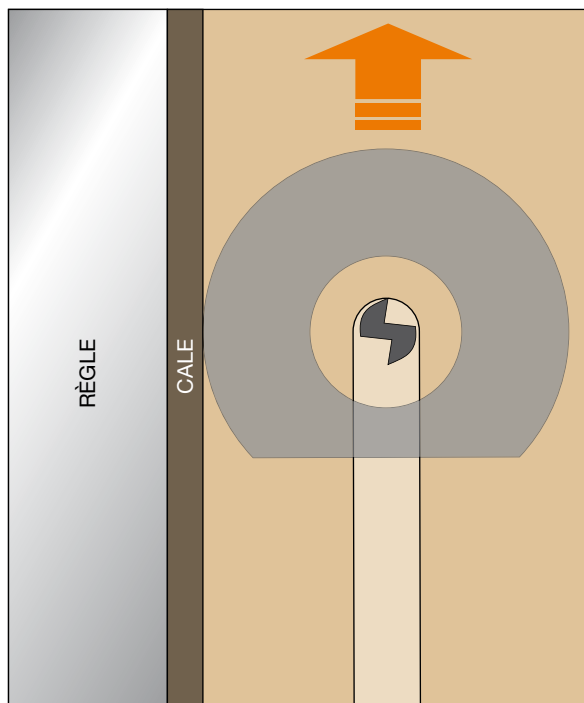
Dans notre exemple, vous pouvez penser à une seconde passe en opposition. Mais la machine aura alors tendance à décoller de l'ensemble règle-cale, et vous risquez donc de perdre en précision et en qualité d'état de surface. La bonne stratégie est la suivante :

Première passe avec la cale d'épaisseur.

Comme elle se fait en plein bois, la question de travailler en opposition ou en avalant ne se pose pas. Mais vous devez veiller à pousser la défonceuse dans le sens tel que règle et cale soient à sa gauche.

Deuxième passe sans cale. Là, le choix opposition-avalant se pose. En avalant, la fraise timide risque de décoller de la règle et d'oublier du bois. Néanmoins pas de danger, car la fraise a la liberté de quitter le bois à travailler. Mais en opposition, la fraise retirera tout le bois à enlever en une seule passe. C'est donc ce choix qui est pertinent.

Le fraisage d'une entaille large, dans le bon sens et le bon ordre.

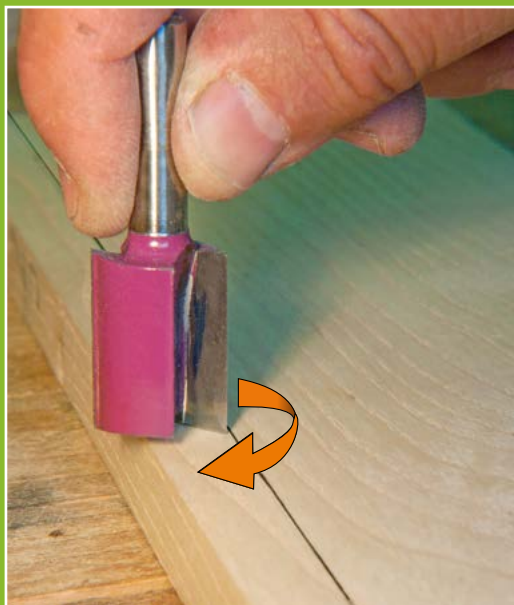


C'EST DANS QUEL SENS ?

Vous voulez travailler en opposition : très bien !

Mais concrètement, dans quel sens on la bouge, cette fichue défonceuse ? Voici un « truc » simple pour ne pas se tromper :

- Prenez une fraise avec les doigts. Peu importe laquelle.
- Mettez-la en situation sur votre pièce.
- Faites-la tourner dans le sens horaire.



- Regardez dans quel sens le tranchant va quand il coupe un copeau.

Eh bien, travailler en opposition, c'est pousser la fraise dans ce sens-là ! ■

CONSTRUIRE UN SCÉNARIO TECHNIQUE

Il y aurait de nombreux autres exemples où une propulsion catastrophique est possible, y compris en une seule passe. Mais l'exemple que nous venons d'étudier suffit à montrer

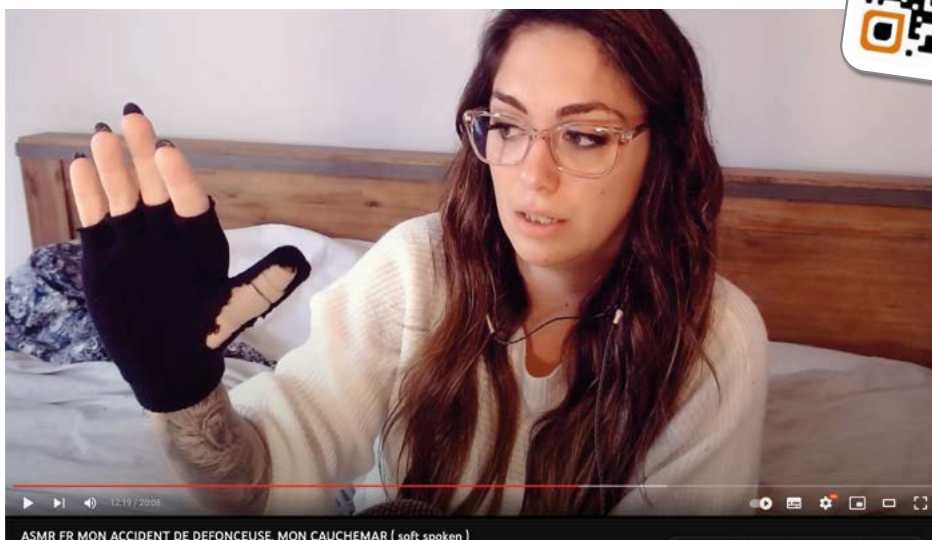
une chose : avant chaque opération, vous devez construire un scénario technique tenant la route, et pour cela, vous poser les bonnes questions au bon moment, et trouver les bonnes réponses. Pour ce boulot, les neurones sont aussi importants que les mains ! ■

Ils en parlent

UN CAUCHEMAR : MON ACCIDENT DE DÉFONCEUSE

Victime d'une sortie de fraise, cette jeune femme parle de son accident. Elle dénonce la mauvaise qualité de sa machine, mais ce n'est certainement pas la seule raison.

<https://www.youtube.com/watch?v=kHuMXIoVv84>



ROUTERFORUMS.COM

Si vous achetez une affleureuse, attention à la façon dont vous la tenez ! (en anglais, mais les photos sont explicites).

<https://www.routerforums.com/threads/this-is-a-great-forum.35637/#post-284580>

