



LOGICIEL DE DECOUPE PAR CNC FIL CHAUD 2D ET 4 AXES

Guide de l'utilisateur

Sommaire

La présente notice (et donc le sommaire ci-dessous) est structurée de la façon suivante :

Chapitres 1 à 5 : Présentation, principes, téléchargement et installation du logiciel

Chapitres 6 : Conception et découpe 2D (renvoi sur la notice de FilChaud2D)

Chapitre 7 : Conception de projets 4 axes (pas besoin d'avoir une machine)

Chapitre 8 : Paramétrage d'une machine

Chapitre 9 : Calibrage d'une matière

Chapitre 10 : Découpe d'un projet 4 axes

Chapitre 11 : Liens ressources vidéos et partage de projets

Chapitre 12 : Liens machines CNC fil chaud

1	Présentation.....	7
2	Principe de la découpe CNC par fil chaud avec FilChaudNX.....	8
3	Nombre d'axes.....	9
3.1	Principe de la découpe 2 axes.....	9
3.2	Principe de la découpe 4 axes.....	10
4	Téléchargement, installation et licence.....	11
4.1	Première installation.....	11
4.2	Aide à l'installation.....	13
4.3	Mise à jour.....	13
4.4	Licence.....	13
5	Ouverture de FilChaudNX.....	14
5.1	Ecran d'accueil.....	14
5.2	Onglets de la fenêtre principale.....	15
6	Utilisation de la conception et découpe 2D.....	15
7	Conception 4 axes.....	16
7.1	Principes généraux.....	16
7.2	Gestion des fichiers et prévisualisation.....	17
7.2.1	Types de fichiers profils.....	17

7.2.2	Types de fichiers projet.....	18
7.2.3	Utilisation de la visionneuse de fichiers	18
7.3	Création ou importation d'un projet	20
7.3.1	Importer un trajet à partir d'un fichier de la Bibliothèque contenant un seul trajet ...	20
7.3.2	Importer un trajet à partir d'un fichier de la Bibliothèque en contenant plusieurs	21
7.3.3	Importer un projet complet de la Bibliothèque	22
7.3.4	Importer à partir de fichiers qui ne sont pas dans la Bibliothèque	22
7.3.5	Sauvegarde du fichier projet.....	23
7.3.6	Points (numérotation, coordonnées), sens, et fermeture d'un trajet	23
7.3.7	Cordes, flèche, dièdre, écartement	25
7.3.8	Alignement de points virtuels ou réels (centre de cercle, sommet...)	27
7.3.9	Dimensions du bloc (brut).....	28
7.4	Trajets qui sortent du bloc ou du profil principal	29
7.5	Outils de visualisation	30
7.5.1	Zoom, déplacement et rotation de la vue	30
7.5.2	Segments, points, fil, bloc, surfaces.....	31
7.6	Méthodes de sélection de points.....	31
7.7	Nombre de points et dimension de la sélection	33
7.8	Outil de nettoyage (très important !)	33
7.9	Outils de modification	34
7.9.1	Défaire / refaire (Undo / redo) :	34
7.9.2	Outils qui fonctionnent sans point sélectionné	35
7.9.3	Outils qui fonctionnent sur une sélection de points	36
7.9.3.1	Insertion de longeron ou de forme libre :	36
7.9.3.2	Renumérotation partielle :	38
7.9.3.3	Insertion de point :	39
7.9.3.4	Suppression de point :	39
7.9.3.5	Symétries d'axe horizontal :	39

7.9.3.6	Symétries d'axe vertical :.....	39
7.9.3.7	Inversion de sens partielle :.....	40
7.9.3.8	Création d'intersection :.....	41
7.9.3.9	Mesure de la distance entre deux points :.....	41
7.9.3.10	Création de trajet sans décalage à la découpe (trajet de jonction) :.....	42
7.9.3.11	Déplacement de points par valeur :.....	42
7.9.3.12	Etirement d'une sélection :.....	42
7.9.3.13	Rotation d'une sélection (vrillage) :.....	43
7.9.3.14	Décalage d'une sélection (pour coffrage) :.....	43
7.9.3.15	Couper, copier, coller :.....	43
7.10	Synchronisation de l'Emplanture et du Saumon.....	46
7.10.1	Principe.....	46
7.10.2	Choix des points de synchronisation.....	46
7.10.3	Application de la synchronisation et nettoyage synchrone.....	48
7.11	Les points d'arrêt.....	49
7.12	Saisir un commentaire.....	50
7.13	Les outils complémentaires.....	51
7.13.1	Découper les deux ailes dans le même bloc.....	51
7.13.2	Découper une aile plus large que la table.....	53
7.13.3	Vectoriser une image :.....	56
7.13.4	Créer un profil (spline) à partir d'une image.....	62
7.13.5	Adoucir un segment avec une spline.....	65
7.13.6	Lancer un logiciel extérieur.....	66
8	Paramétrage d'une machine.....	67
8.1	Où sont stockés les paramètres ?.....	67
8.2	Paramétrer une nouvelle machine.....	68
8.2.1	Dupliquer un modèle.....	68
8.2.2	Les différents paramètres.....	70

8.2.2.1	Onglet 1 : Interface et moteurs	70
8.2.2.2	Onglet 2 : Réglages	71
8.2.2.3	Onglet 3 : Paramètres.....	73
8.2.2.4	Onglet 4 : Ecartements	74
8.2.2.5	Onglet 5 : Procédures	75
8.2.3	Sauver les paramètres	76
8.2.4	Tester les paramètres	76
8.2.5	Valider les paramètres	76
9	Calibrage d'une matière.....	77
9.1	Calibrage pour la découpe 2D.....	77
9.2	Calibrage pour la découpe 4 axes	77
9.2.1	Principes.....	77
9.2.2	Méthode	78
9.2.2.1	Choisir une vitesse.....	78
9.2.2.2	Déterminer la chauffe.....	79
9.2.2.3	Mesurer la saignée du fil à la vitesse de découpe.....	81
9.2.2.4	Mesurer la saignée du fil à la moitié de la vitesse de découpe.....	82
9.2.2.5	Sauvegarde de la nouvelle matière	83
9.2.3	Aide	84
9.2.4	Quitter la fenêtre	84
10	Découpe d'un projet 4 axes	85
10.1	Outils de visualisation.....	85
10.2	Eléments de la vue en perspective.....	86
10.3	Paramètres d'une découpe	88
10.3.1	Paramètres d'approche et de retour.....	88
10.3.2	Sortie intermédiaire.....	90
10.3.3	Aile gauche ou aile droite	90
10.3.4	Epaisseur des lests	91

10.3.5	Position du bloc sur la table.....	93
10.3.5.1	Paramètres de position	93
10.3.5.2	Contrôle des vitesses	96
10.3.5.3	Contrôle des dépassements	98
10.3.6	Matière et Décalage du fil.....	100
10.4	Simulation de la découpe	102
10.5	Dressage et surfaçage du bloc.....	103
10.6	Utilisation de la guillotine.....	104
10.7	Lancer une découpe (enfin !)	105
10.8	Stopper une découpe	107
10.9	Nettoyer le fil.....	108
11	Tutoriels, aide et exemples.....	109
12	Machines CNC Fil Chaud	109

1 Présentation

FilChaudNX est un logiciel conçu par Renaud Iltis / CNCFAB pour piloter ses machines de découpe CNC fil chaud (MC4X, MiniCut2D+, machines sur mesure...).

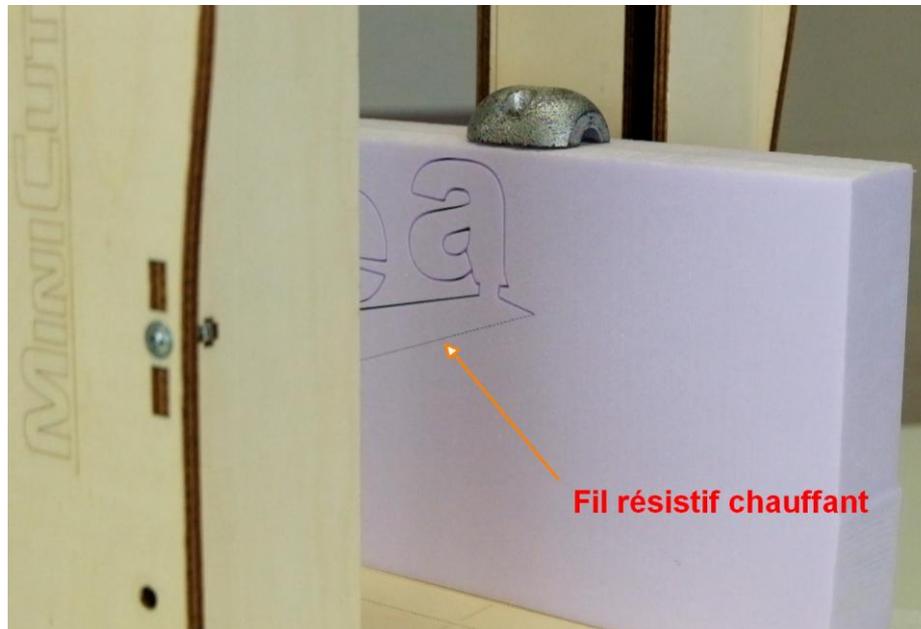
Plus généralement FilChaudNX peut être utilisé pour piloter toute machine munie de l'interpolateur IPL5X.

FilChaudNX est un logiciel payant, sa licence est à acquérir auprès de Renaud Iltis / CNCFAB (toutes les informations sur le site cncfab.renaudiltis.com)

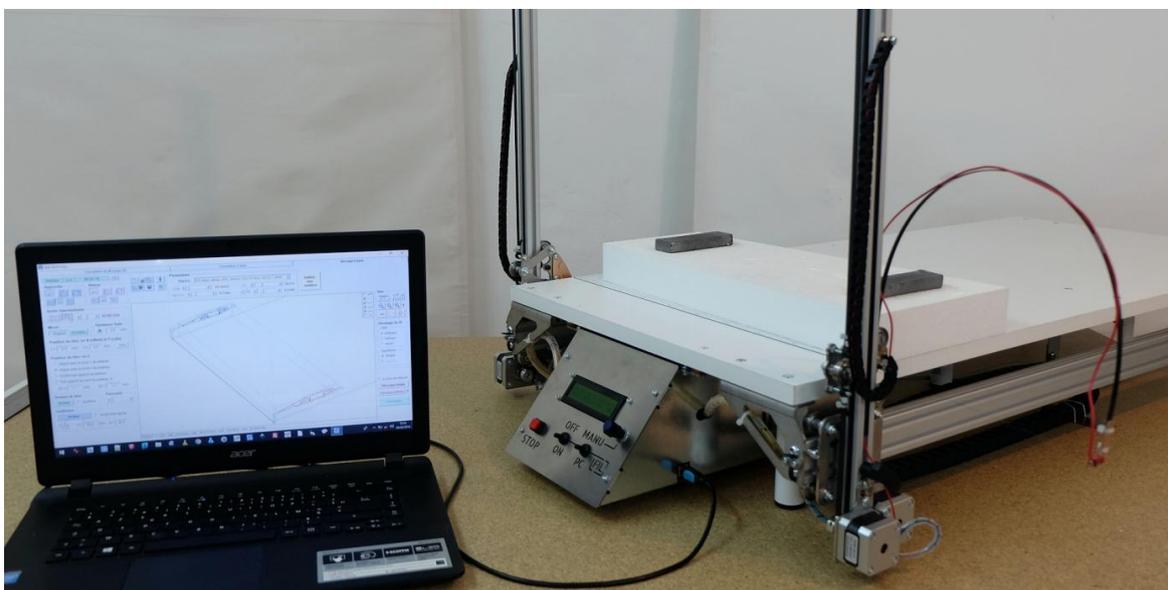
FilChaudNX fonctionne uniquement sur système d'exploitation Windows, 32 ou 64 bits, de XP à 10. (Sauf sur la tablette Microsoft Surface Pro dont la gestion des ports USB n'est pas standard.)

2 Principe de la découpe CNC par fil chaud avec FilChaudNX

Un fil résistif chauffant est piloté à travers du polystyrène par une machine (une CNC fil chaud) et fait fondre la matière :



La machine est pilotée à partir du logiciel FilChaudNX installé sur un ordinateur PC qui est lui-même relié à la machine par un câble USB :



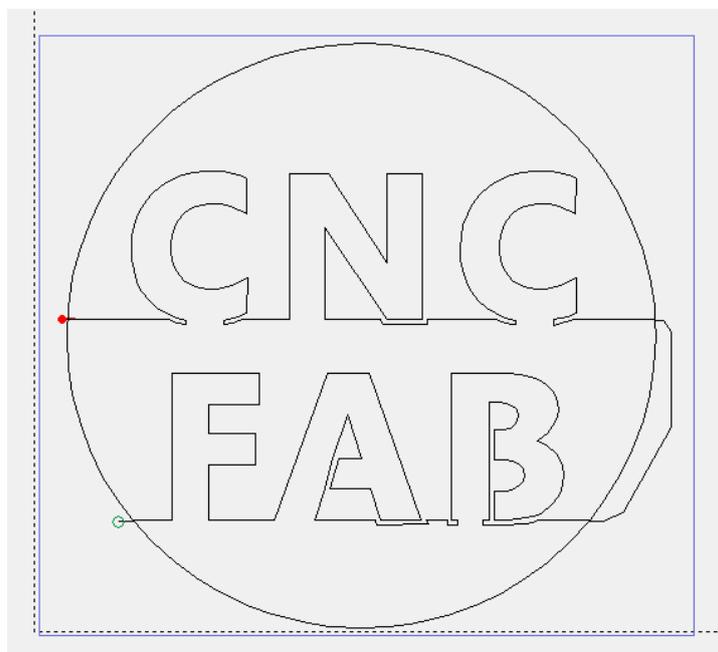
Lorsque la chauffe est bien réglée, le fil ne touche pas le polystyrène qui devient gazeux avant le contact.

Grâce au calibrage de la matière, FilChaudNX décale le fil de façon à tenir compte de la largeur de la saignée du fil dans la matière (qui dépend de la chauffe et de la vitesse du fil). Cela permet d'obtenir une pièce finale aux bonnes dimensions.

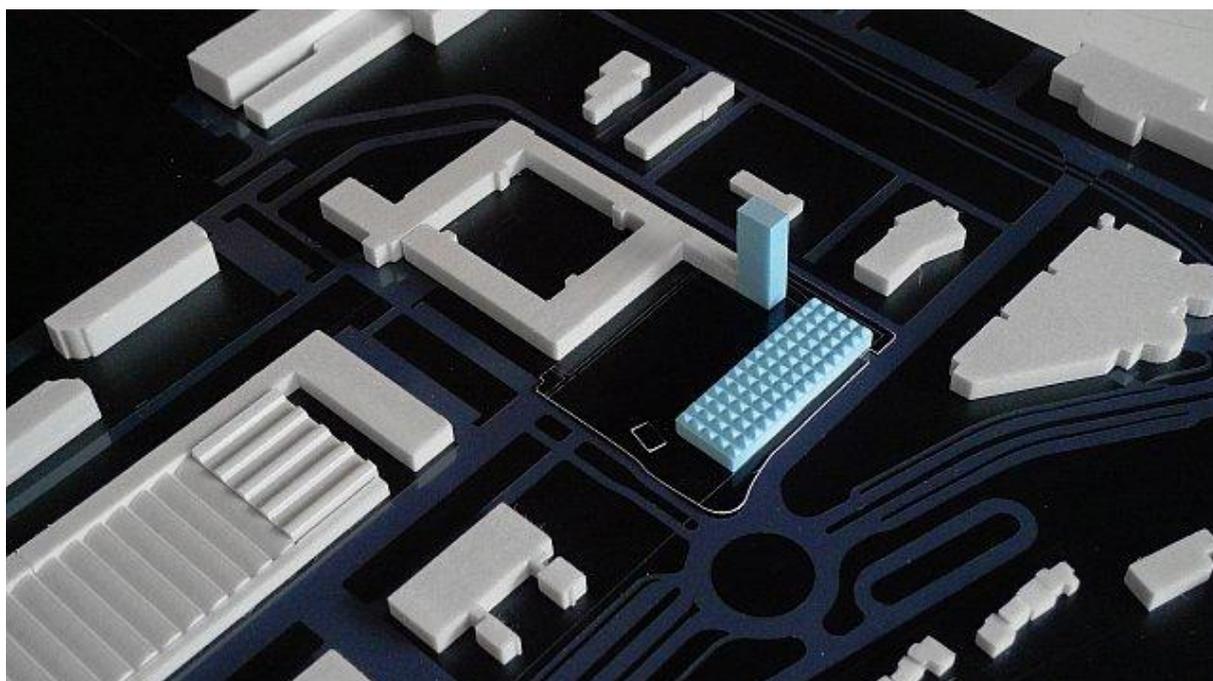
3 Nombre d'axes

3.1 Principe de la découpe 2 axes

Les deux extrémités du fil effectuent la même trajectoire. La conception de projet est simple car il suffit de définir le déplacement d'une seule extrémité du fil :



Ce mode de découpe est celui qui est le plus utilisé, notamment par les professionnels : lettrages, maquette d'urbanisme, packaging, découpes de dépron... les applications sont nombreuses et la mise en œuvre très rapide. FilChaudNX gère ce mode dans un onglet spécifique « Conception et découpe 2D »

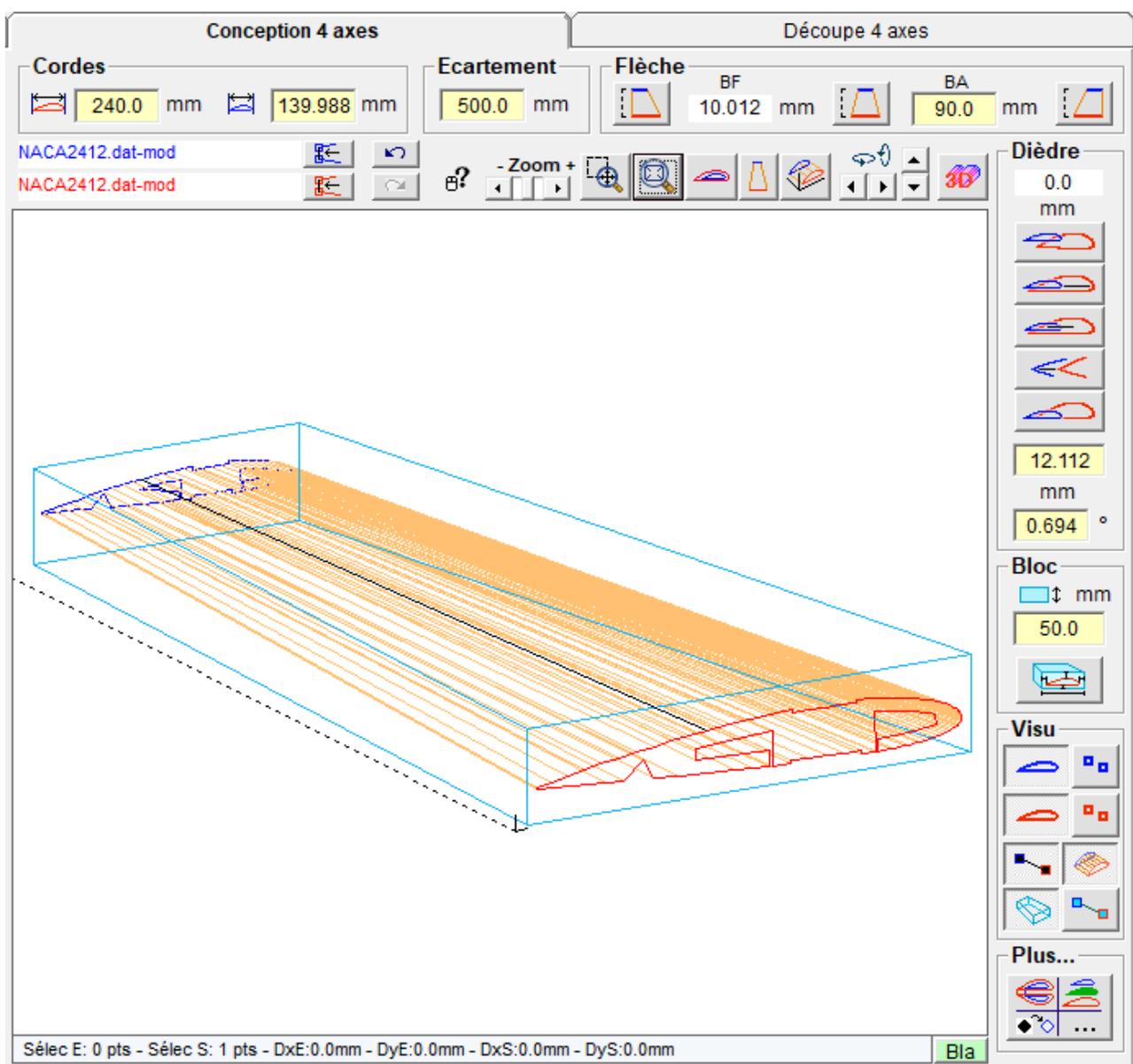


3.2 Principe de la découpe 4 axes

Les deux extrémités du fil effectuent des trajectoires différentes. Le projet doit définir ces deux trajectoires, leur position relative (la Flèche et le Dièdre) et leur position dans le bloc de matière (le brut).

Ce mode de découpe est utilisé principalement en aéromodélisme pour faire des ailes trapézoïdales. Plus généralement il permet de faire des formes coniques complexes, l'outil de synchronisation de FilChaudNX permettant de faire parcourir un trajet totalement différent à chacune des extrémités du fil. Pour obtenir un résultat conforme au dessin, il faut une prise en compte fine du rayonnement en fonction des variations de vitesse, ce que permet FilChaudNX avec son algorithme de décalage variable.

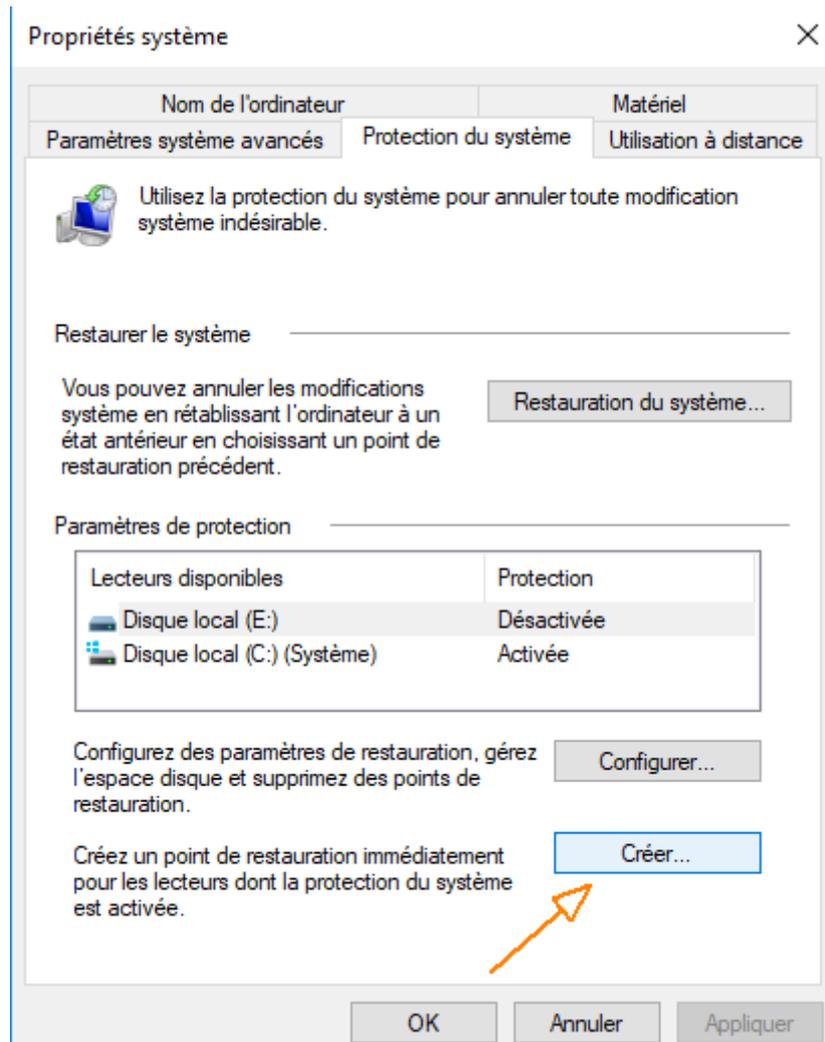
La Conception 4 axes se fait dans un onglet portant ce nom, la découpe dans l'onglet suivant :



4 Téléchargement, installation et licence

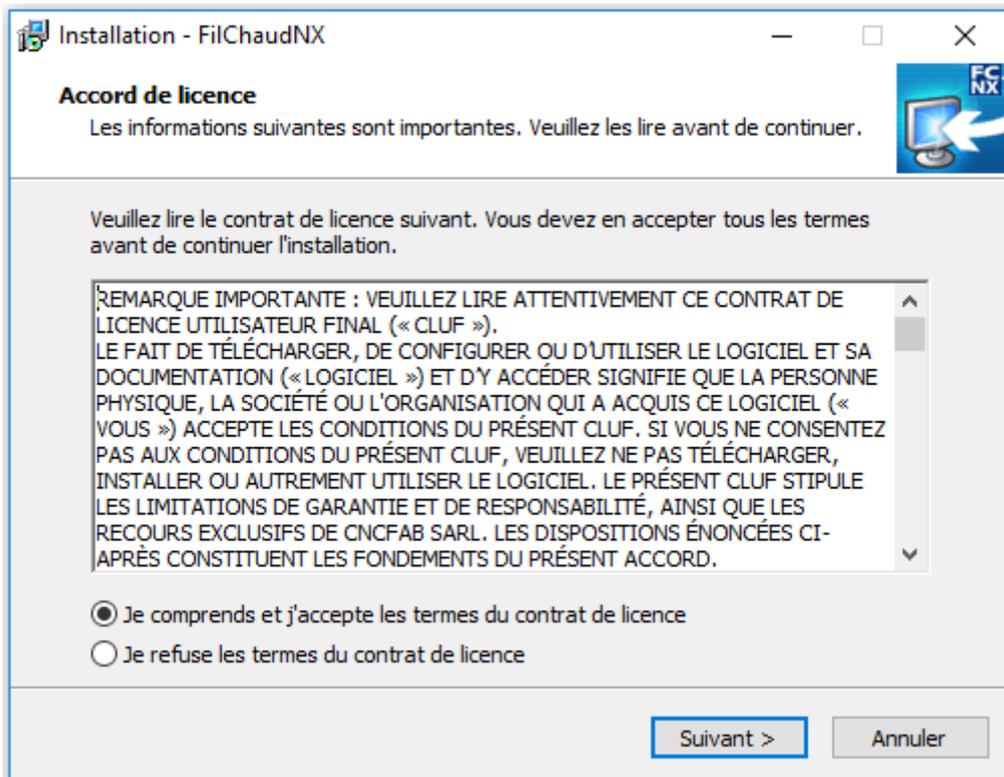
4.1 Première installation

Comme pour tout nouveau logiciel, il est conseillé de **créer un point de restauration** du système avant installation. Ainsi, si un problème survient, cela permet de récupérer l'état antérieur de Windows. Pour cela, utiliser la fonction de recherche intégrée à Windows avec le mot **restauration**, puis cliquer sur **Créer...**

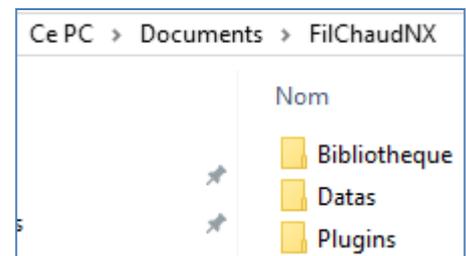


Télécharger ensuite **l'installateur complet de FilChaudNX** sur le site cncfab.renaudiltis.com

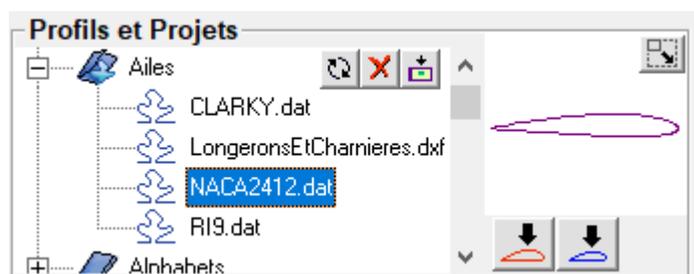
Double-cliquez sur le fichier exécutable pour lancer l'installateur. Les étapes d'installation sont classiques :



L'installateur va créer un dossier **FilChaudNX** dans le dossier **Mes Documents** de Windows, qui contiendra les sous-dossiers suivants :

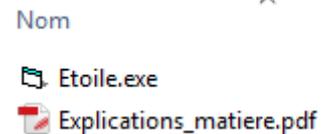
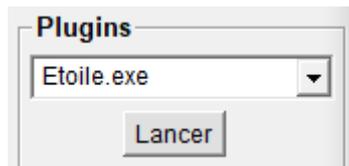


- **Bibliothèque** : c'est le dossier dans lequel il faut mettre les profils et projets pour les voir apparaître dans la visionneuse de FilChaudNX :



- **Dats** : ce dossier contient le fichier FilChaudNX.ini dans lequel sont stockés les caractéristiques des machines et des matières ainsi que les éventuels fichiers d'aide.

- **Plugins** : vous pouvez mettre dans ce dossier tout programme ou document exécutable. Il apparaîtra dans une liste déroulante et pourra



être lancé directement depuis FilChaudNX. Cela permet de lancer des programmes additionnels pour créer par exemple automatiquement certains profils. Un exemple de logiciel de création de profil d'étoile est fourni à l'installation. Vous pouvez également y mettre les fichiers Excel dédiés à la découpe fil chaud qu'on trouve en téléchargement sur Internet.

4.2 Aide à l'installation

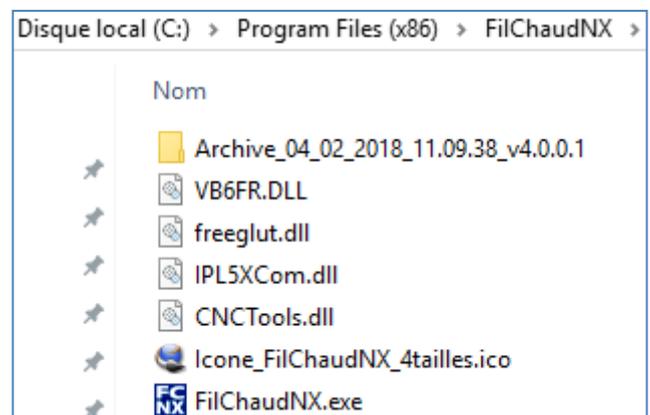
Pour résoudre les éventuels problèmes de lancement du logiciel, rendez-vous sur <http://cncfab.forumactif.org/t217-installation-de-filchaudnx-et-filchaud2d>, vous y trouverez probablement la solution. Il est possible par exemple qu'il faille déplacer le fichier VB6FR.DLL dans le dossier C:/Windows/SysWow64.

4.3 Mise à jour

Pour effectuer une mise à jour, il faut télécharger **l'installateur de mise à jour FilChaudNX** sur cncfab.renaudiltis.com.

Double-cliquez sur le fichier exécutable pour lancer l'installation de la mise à jour. L'installateur va d'abord créer un dossier dans lequel il va archiver l'ancienne version du fichier FilChaudNX.exe, avec la date, l'heure et le numéro de version.

(Ainsi, si la nouvelle version ne vous convient pas, il vous sera facile de revenir à l'ancienne.)



Il copiera ensuite le nouveau fichier dans le dossier Program Files\FilChaudNX.

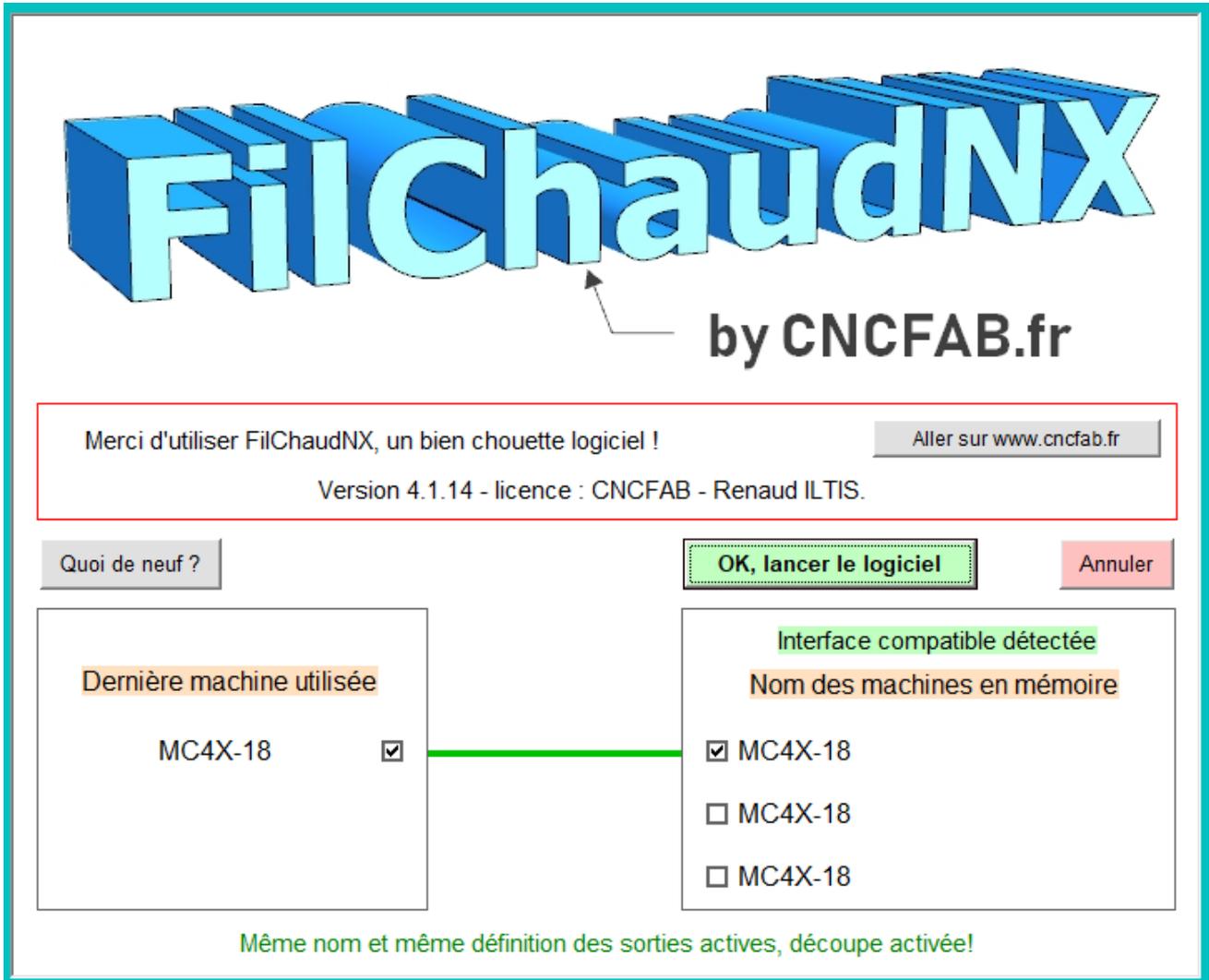
4.4 Licence

La licence s'achète auprès de CNCFAB (voir le site cncfab.renaudiltis.com) ou est incluse dans les kits des machines CNCFAB. Elle est nominative et la personne qui l'a acquise peut l'installer sur plusieurs PC à son domicile si besoin. Elle sert uniquement à activer la découpe 4 axes finale. Tout le reste du logiciel est fonctionnel sans la licence ce qui permet de le tester avant l'achat.

5 Ouverture de FilChaudNX

Lancez le logiciel avec le menu Démarrer de Windows, créez éventuellement un raccourci.

5.1 Ecran d'accueil



L'écran d'accueil vous indique le numéro de version. S'il y a une licence nominative, elle est également affichée. Le bouton « Quoi de neuf ? » vous permet de voir les modifications depuis la dernière version (par exemple les nouvelles fonctionnalités).

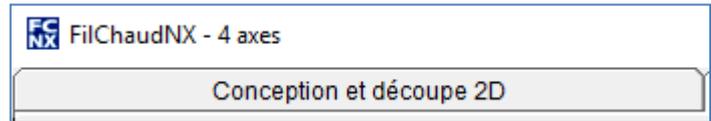
Si une interface de type IPL5X est détectée, FilChaudNX recherche une correspondance entre les tables contenues dans la mémoire de l'interface et la dernière table utilisée dans le logiciel. S'il la trouve, il active la découpe, sinon il faudra passer par la fenêtre de paramétrage pour réécrire la table dans l'interface et ainsi activer la découpe.

Lorsque l'écran d'accueil apparaît, un simple appui sur la touche Entrée du clavier (ou un clic sur OK) lance l'affichage de la fenêtre principale. On peut aussi cliquer sur le bouton « Annuler » pour quitter FilChaudNX.

5.2 Onglets de la fenêtre principale

Le haut de la fenêtre principale présente **3 onglets** :

Le premier permet de concevoir et découper des projets conçus en 2D (le fil se déplace parallèlement à lui-même).



Le deuxième et le troisième fonctionnent ensemble pour la découpe 4 axes. Les projets sont conçus dans le deuxième onglet et découpés dans le troisième.



6 Utilisation de la conception et découpe 2D

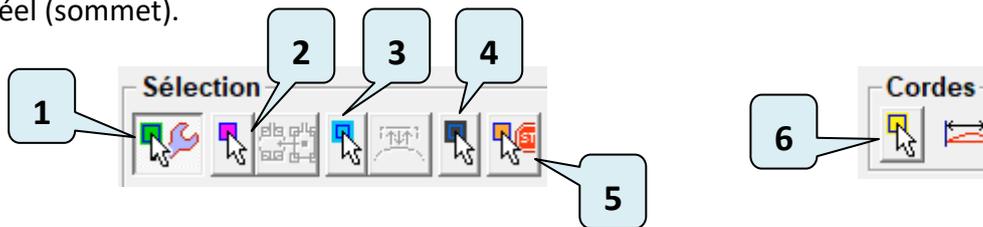
Se référer à la notice d'utilisation du logiciel FilChaud2D, en téléchargement sur le site cncfab.renaudiltis.com (ou lien direct : [Notice FilChaud2D au format .pdf](#)).

7 Conception 4 axes

7.1 Principes généraux

- FilChaudNX gère les 2 trajectoires des 2 faces d'une découpe à partir des **points** constitutifs de ces trajectoires. Une des trajectoires est appelée l'Emplanture (en rouge dans le logiciel), l'autre est appelée le Saumon (en bleu dans le logiciel). Ces termes sont issus de l'aviation et permettent une désignation claire de chaque.
- Dans la suite de ce document, on parlera de **trajet** pour désigner une suite de segments et de **projet** pour désigner l'ensemble des paramètres de la découpe (le projet inclut les deux trajets d'Emplanture et de Saumon, mais aussi le bloc, la position dans le bloc, les marges, etc.). Le terme **profil** sera réservé aux profils d'ailes d'avions/planeurs.
- Tout élément ajouté (un longeron par exemple) est transformé en points sur chaque face et ensuite on peut modifier, déplacer, supprimer, ajouter des points. L'élément qu'on ajoute est intégré dans la liste des points. On peut annuler jusqu'à 40 actions pour revenir en arrière.
- Pour qu'un projet puisse être découpé, les 2 trajectoires doivent avoir le même nombre de points qui correspondent aux points de passage successifs du fil.
- Chaque point peut être sélectionné ou désélectionné. Il existe 6 modes de sélection qui correspondent chacun à une opération différente sur le projet. Pour passer d'un mode à un autre, on clique sur les boutons représentant un pointeur de souris :

1. Le premier mode permet de travailler sur les points : déplacement, ajout...
2. Le second mode permet d'effectuer un alignement sur un point virtuel (centre d'un cercle...) ou réel (sommet).

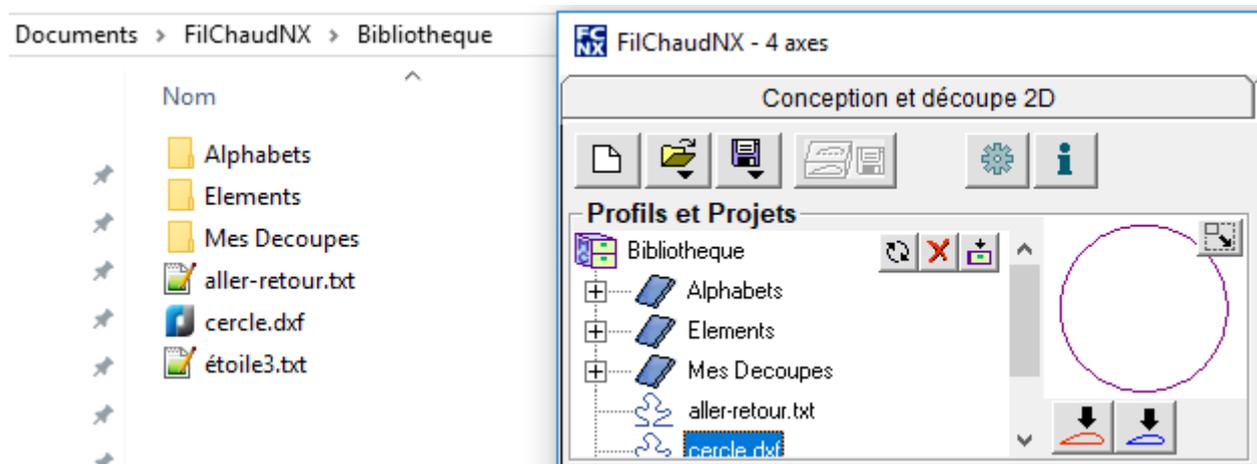


3. Le troisième mode permet de synchroniser les 2 trajectoires.
4. Le quatrième mode permet de définir les trajets de jonction sans décalage
5. Le cinquième mode permet d'ajouter des points d'arrêt (arrêt et attente lors de la découpe).
6. Le sixième mode permet de définir – si nécessaire - les points qui font partie du profil d'aile (et qui sont concernés par les valeurs de corde, flèche, dièdre, et position dans le bloc).

Un point peut être sélectionné dans un mode et désélectionné dans un autre mode, ça ne pose pas de problème, il changera de couleur en fonction du mode. (La suite de la présente notice vous permettra de bien comprendre ce principe.)

7.2 Gestion des fichiers et prévisualisation

A l'installation, un dossier « FilChaudNX » est créé dans le dossier « Documents » de l'utilisateur du PC. Ce dossier contient lui-même un dossier « Bibliotheque » (sans accent !) dont le contenu sera scanné et affiché au lancement de FilChaudNX dans une visionneuse intégrée au logiciel :



Il est donc conseillé de stocker tous vos fichiers (profils et projets) dans cette bibliothèque, ils seront ainsi faciles à parcourir et à utiliser dans vos projets.

Remarque : Il est possible de choisir un autre emplacement pour dossier « FilChaudNX », pour cela appuyer sur le bouton  puis sur .

7.2.1 Types de fichiers profils

Un fichier profils est un fichier qui contient des trajectoires constituées d'entités géométriques (arcs, segments, splines) ou de points. Lorsqu'il y a plusieurs trajets dans un fichier, FilChaudNX permet de sélectionner celui ou ceux dont l'utilisateur a besoin.

- **Le type de fichier profils recommandé pour FilChaudNX est le type DXF.** C'est un format qui peut être produit par un grand nombre de logiciels de dessin gratuits (Inkscape, Draftsight, Nanocad 5, SketchUp Make...) ou payants (Autocad, Solidworks...).
- FilChaudNX gère également l'ouverture des **fichiers .dat** (profils d'ailes) et des fichiers .plt (traceur).

FilChaudNX peut également ouvrir des **fichiers textes (.txt)** qui respectent la structure décrite ci-dessous. Cette fonctionnalité permet aux programmeurs en herbe de créer facilement leurs propres logiciels de dessin de profils pour utilisation dans FilChaudNX.

Structure des fichiers .txt que peut lire FilChaudNX :

Trajet1 (La ligne doit commencer par une lettre)

x1:y1 (coordonnées du premier point de Trajet1, séparées par « : »)

x2:y2 (le séparateur décimal est le point)

x3 :y3

...

Trajet2

x1:y1 (coordonnées du premier point de Trajet2)

x2:y2

x3 :y3

...

... (pour fermer un trajet, il faut remettre le premier point à la fin)

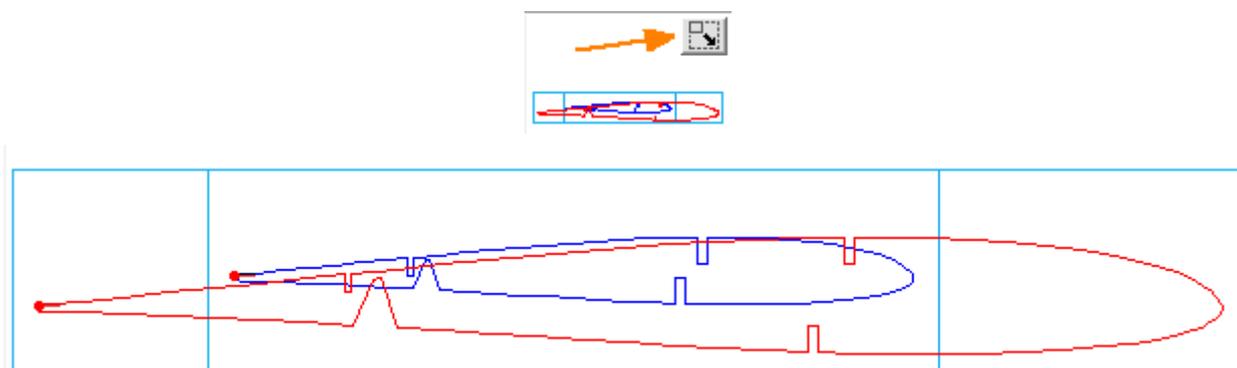
Quelques exemples d'utilisation sur le site cncfab.fr, [ICI](#).

7.2.2 Types de fichiers projet

- Les projets enregistrés avec FilChaudNX sont enregistrés au format **.fnx**.
- FilChaudNX sait également ouvrir les fichiers **.cpx** issus du logiciel Complexes et les fichiers **.fc** issus du logiciel RP-FC.

7.2.3 Utilisation de la visionneuse de fichiers

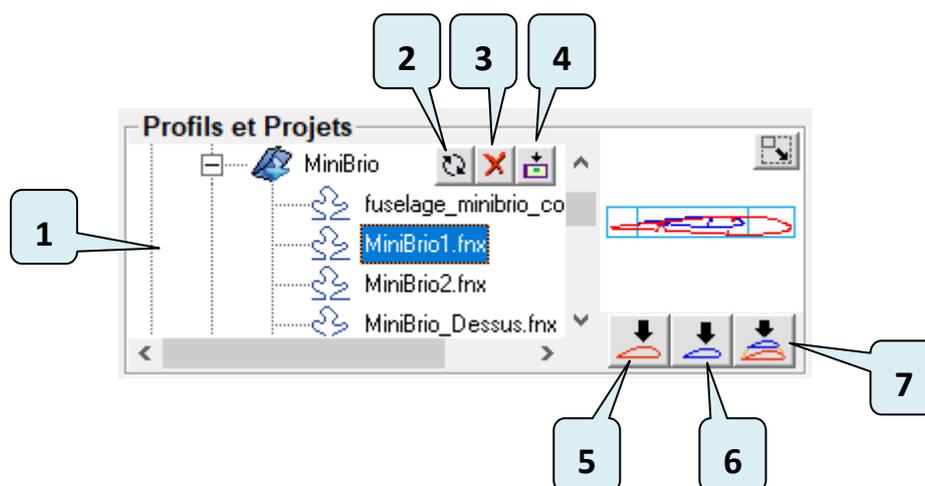
Le bouton en haut à droite sert à agrandir la miniature de visualisation des fichiers :



Quand la fenêtre est agrandie, le bouton d'agrandissement change d'aspect et permet de revenir à la miniature :



Voici le descriptif des autres zones et boutons :



1. Arborescence des fichiers du dossier « Documents/FilChaudNX/Bibliotheque », cliquer sur le nom d'un fichier pour le sélectionner.
2. Bouton de rafraîchissement de l'arborescence des fichiers (en cas d'ajout d'un fichier en utilisant l'explorateur de Windows par exemple).
3. Bouton de mise à la corbeille d'un fichier (on peut toujours le restaurer à partir de la corbeille de Windows).
4. Bouton d'importation d'un fichier dans la bibliothèque (par exemple un fichier situé dans le dossier Téléchargements de Windows).
5. Bouton d'importation du trajet sélectionné, du côté rouge (Emplanture).
6. Bouton d'importation du trajet sélectionné, du côté bleu (Saumon).
7. Bouton d'importation du projet complet sélectionné.

7.3 Création ou importation d'un projet

Si un projet est déjà affiché à l'écran, il faut tout d'abord l'effacer en utilisant le bouton **Nouveau projet** :



La création d'un projet commence par l'importation de deux trajets : un du côté Emplanture et un du côté Saumon. Le nom des fichiers utilisés est affiché au-dessus de la fenêtre 3D :



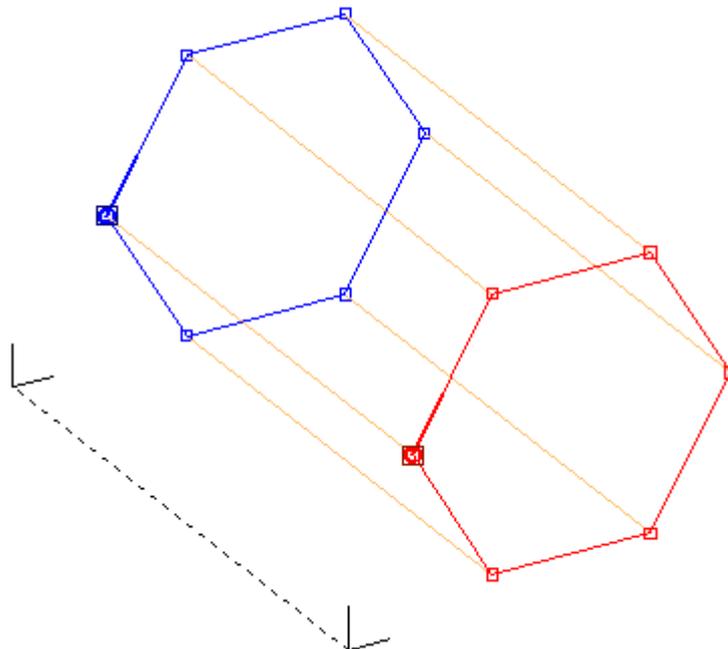
On peut également partir d'un projet existant, soit en le chargeant depuis la visionneuse avec le bouton **Importer le projet**, soit en utilisant le bouton d'**ouverture de fichier projet** si le fichier n'est pas dans le dossier Bibliothèque de FilChaudNX :



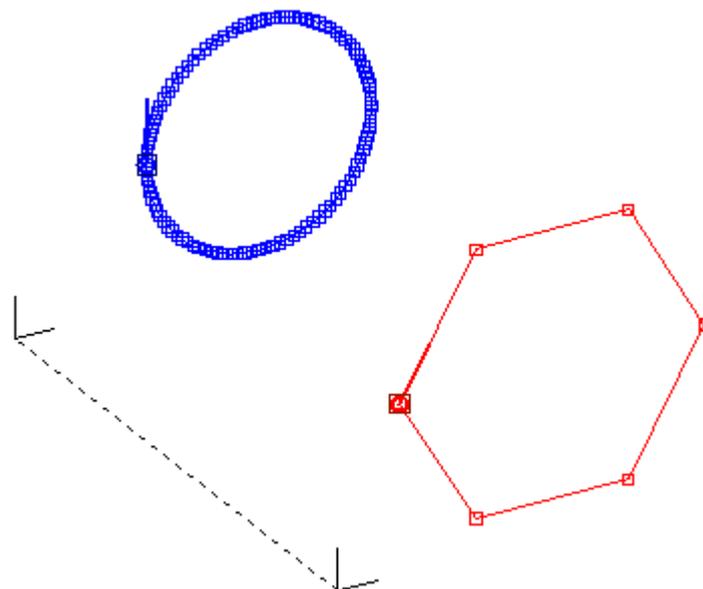
7.3.1 Importer un trajet à partir d'un fichier de la Bibliothèque contenant un seul trajet

Pour créer une découpe, on importe un trajet avec le **bouton 5** ou le **bouton 6** (après avoir sélectionné le fichier dans la Bibliothèque).

La première fois ce trajet est dupliqué de l'autre côté :

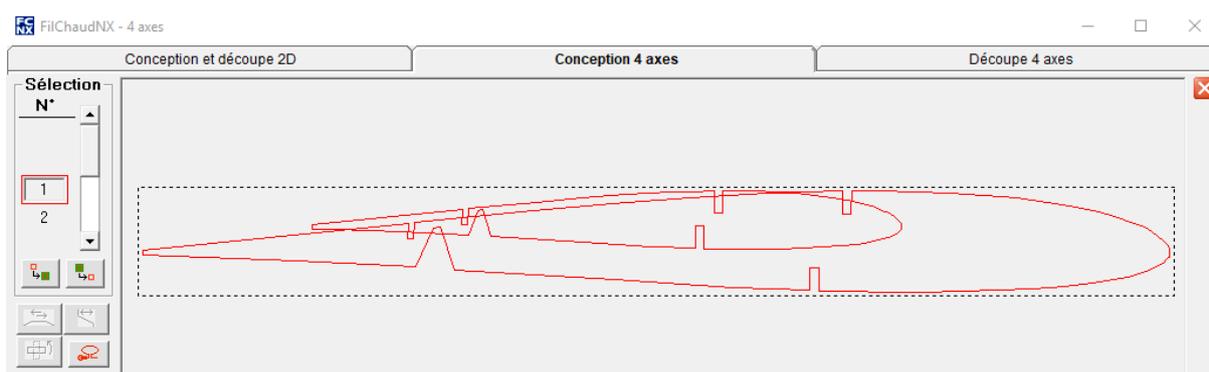


Si on veut un trajet différent d'un côté, il suffit de l'importer avec le bouton correspondant, il va remplacer le premier trajet. (Cette opération est réversible avec le bouton Undo.) :

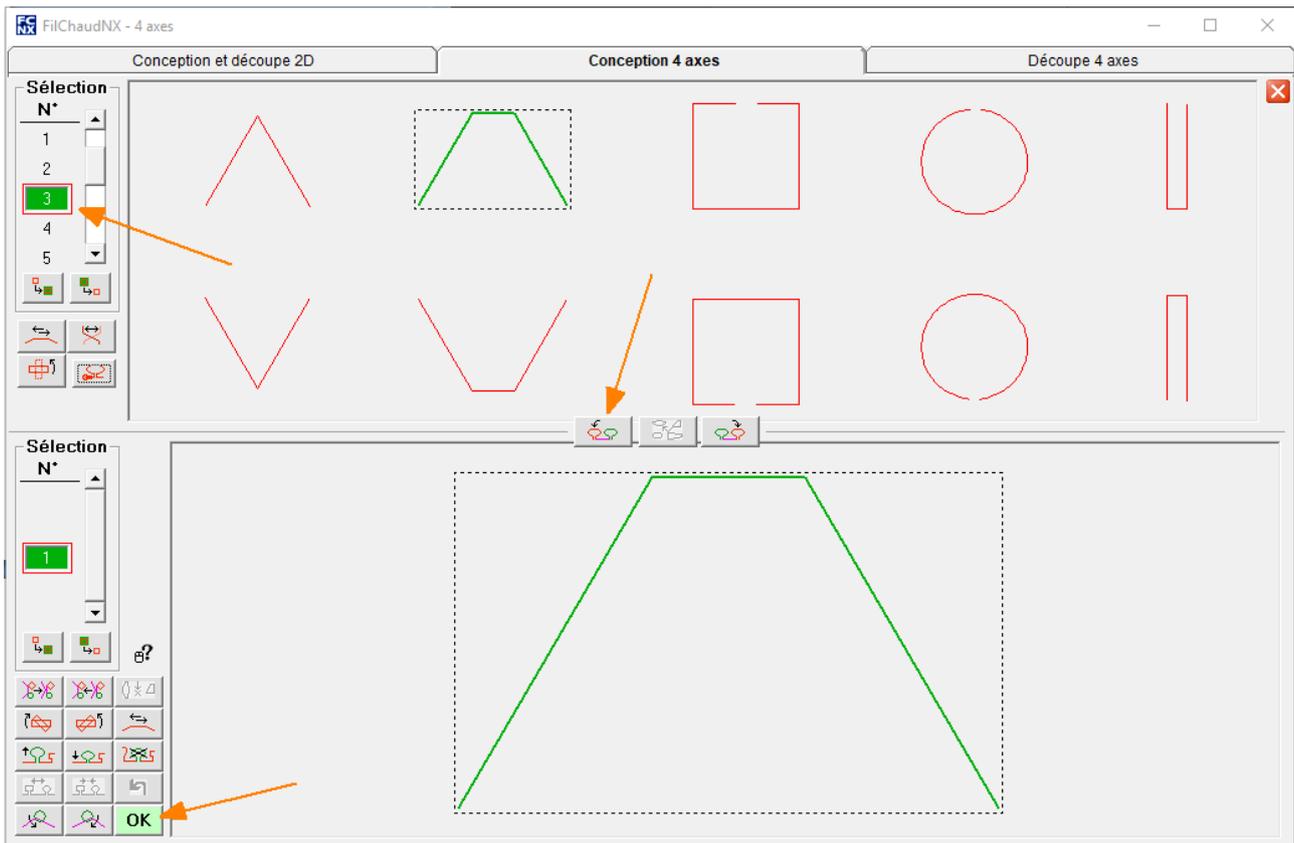


7.3.2 Importer un trajet à partir d'un fichier de la Bibliothèque en contenant plusieurs

Si on demande l'importation d'un trajet (boutons 5 et 6) à partir d'un fichier (sélectionné) qui en contient plusieurs, une fenêtre de choix apparaît. Par exemple si on importe un trajet à partir d'un fichier .fnx, il faudra dire si on veut le trajet de l'Emplanture ou celui du saumon. Dans le cas d'un fichier de lettrage, il faudra choisir la (ou les) lettre(s) :



La sélection se fait en cliquant dans les compteurs de gauche ou dans la figure. Utiliser ensuite les boutons de transfert pour **copier le trajet dans la fenêtre du bas**. Cette fenêtre permet un certain nombre d'opérations de préparation du trajet ou d'association de plusieurs trajets. Ces opérations pouvant également se faire dans la fenêtre principale de FilChaudNX, **on cliquera généralement simplement sur OK pour importer le trajet.**



Ci-dessus : sélection du trajet n°3, puis déplacement dans le cadre du bas, puis validation par OK.

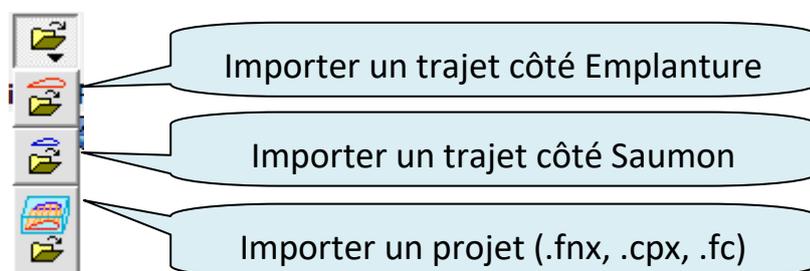
7.3.3 Importer un projet complet de la Bibliothèque

Le **bouton 7** permet l'importation d'un projet complet à partir de fichiers .fnx, .cpx ou .fc, sélectionné dans l'arborescence de la visionneuse.

Attention, c'est le format .fnx (FilChaudNX) qui sera le plus complet.

7.3.4 Importer à partir de fichiers qui ne sont pas dans la Bibliothèque

Le bouton marqué d'un petit dossier jaune donne accès aux boutons permettant d'importer des profils à partir de n'importe quel emplacement de l'ordinateur :



7.3.5 Sauvegarde du fichier projet

Dès que l'on a commencé à travailler sur un projet, il faut le sauvegarder en tant que fichier **.fnx** à l'aide du bouton **Sauver Projet** :



Une fois que le projet a été enregistré, son nom apparaît dans le titre de la fenêtre de FilChaudNX :

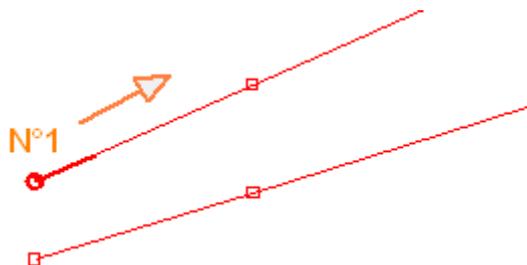


On peut alors effectuer des sauvegardes régulières en cliquant sur le bouton **Enregistrer** ou avec le raccourci clavier **Ctrl+S** :



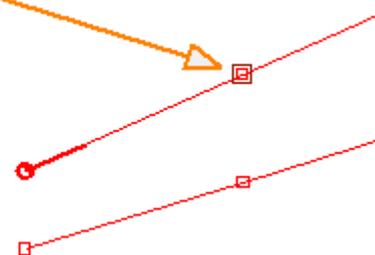
7.3.6 Points (numérotation, coordonnées), sens, et fermeture d'un trajet

Le premier point d'un trajet est représenté par un cercle en trait épais. Ce cercle est muni d'un segment en trait épais qui représente le sens dans lequel va se faire le mouvement :



Chaque point d'un trajet est numéroté. Le premier point est le n°1. Les compteurs situés à gauche de la figure donnent le nombre total de point et encadrent le numéro du point courant qui est représenté par un carré noir sur la vue 3D.

Emplanture - 91 pts		
N° Pt	XE	YE
1	0.00	9.35
2	2.58	9.64
3	8.50	10.26
4	16.59	11.09

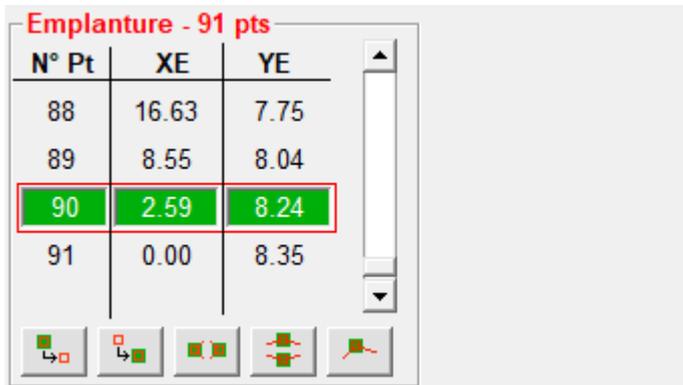


Les compteurs (un pour l'Emplanture, un pour le Saumon) affichent aussi les coordonnées X et Y de chaque point (en mm).

Pour mettre un compteur sur un point donné, on peut utiliser la barre de défilement du compteur, ou bien cliquer sur le point dans vue 3D (ce qui est souvent plus rapide). Dans ce cas, le point est en même temps sélectionné et il faudra cliquer une deuxième fois pour le désélectionner (voir plus loin) :

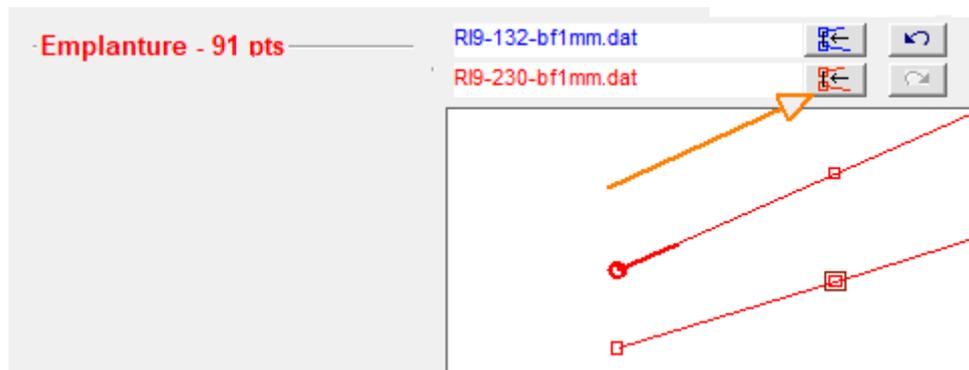
Emplature - 91 pts

N° Pt	XE	YE
88	16.63	7.75
89	8.55	8.04
90	2.59	8.24
91	0.00	8.35



Si on importe un trajet qui n'est pas fermé (c'est-à-dire que le premier point et le dernier point ne sont pas superposés), on peut demander au logiciel de le fermer en cliquant sur le bouton situé à droite du nom du fichier :

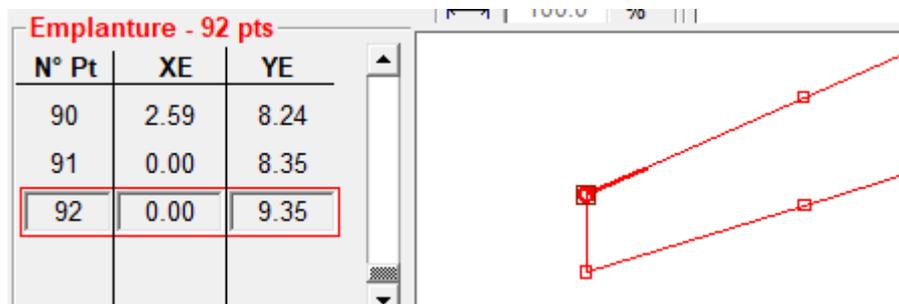
Exemple ci-dessous avec un profil d'aile dont le bord de fuite a été épaissi en écartant les courbes :



Après appui sur le bouton, le point n°92 a été créé, identique au point n°1 :

Emplature - 92 pts

N° Pt	XE	YE
90	2.59	8.24
91	0.00	8.35
92	0.00	9.35

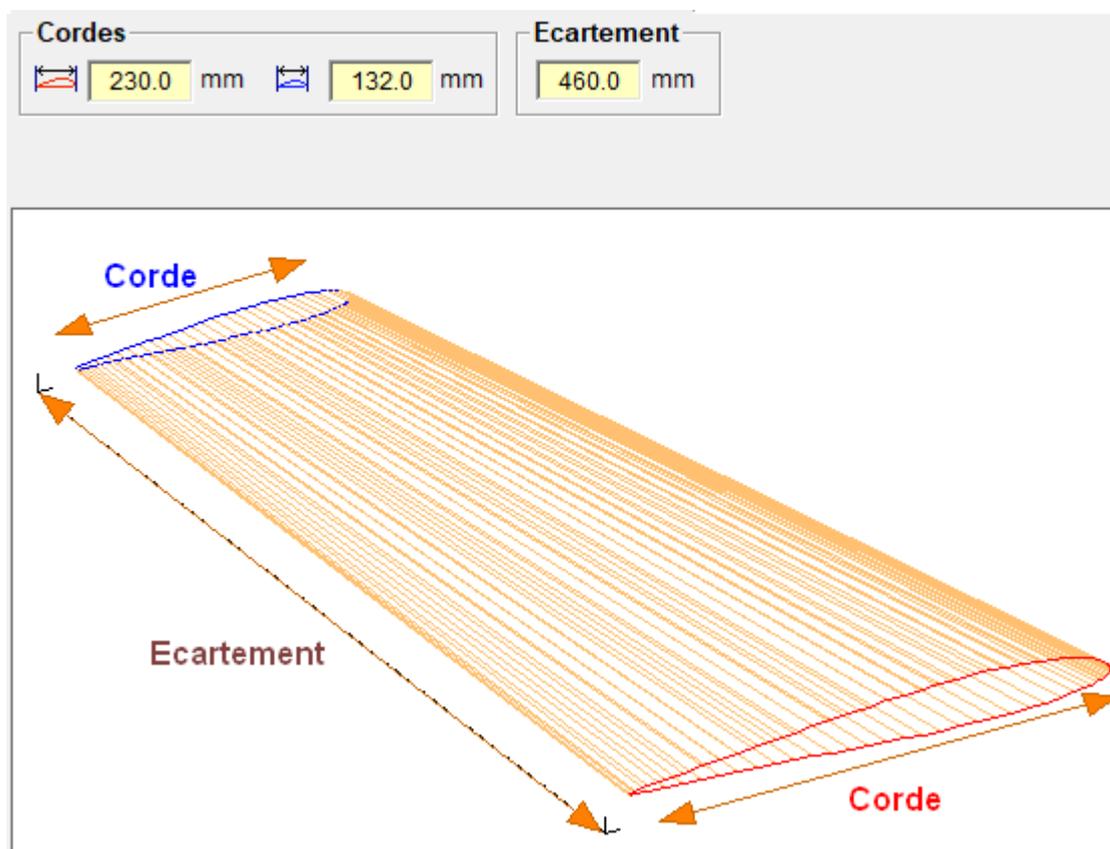


Dans le cas de la découpe d'ailes il est important de fermer les trajets (ou les profils) pour avoir une délimitation nette du bord de fuite.

7.3.7 Cordes, flèche, dièdre, écartement

Une fois les trajets importés, il faut vérifier tout d'abord leurs dimensions à l'aide du cadre **Corde** qui donne la dimension horizontale (axe X) des deux trajets.

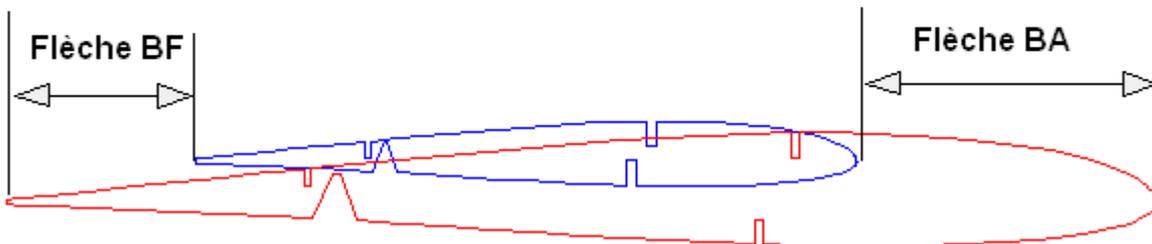
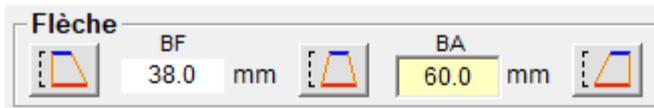
Modifier si besoin les valeurs (notamment dans le cas des fichiers .dat).



Le cadre **Ecartement** donne la distance entre la face Emplanture et la face Saumon. Pour une aile, cela correspond à la longueur du panneau d'aile.

Astuce : il est parfois intéressant de conserver une petite valeur d'Ecartement tant qu'on travaille sur les trajets, pour visualiser plus facilement l'ensemble du projet, et de ne mettre la valeur finale qu'à la fin, juste avant de découper.

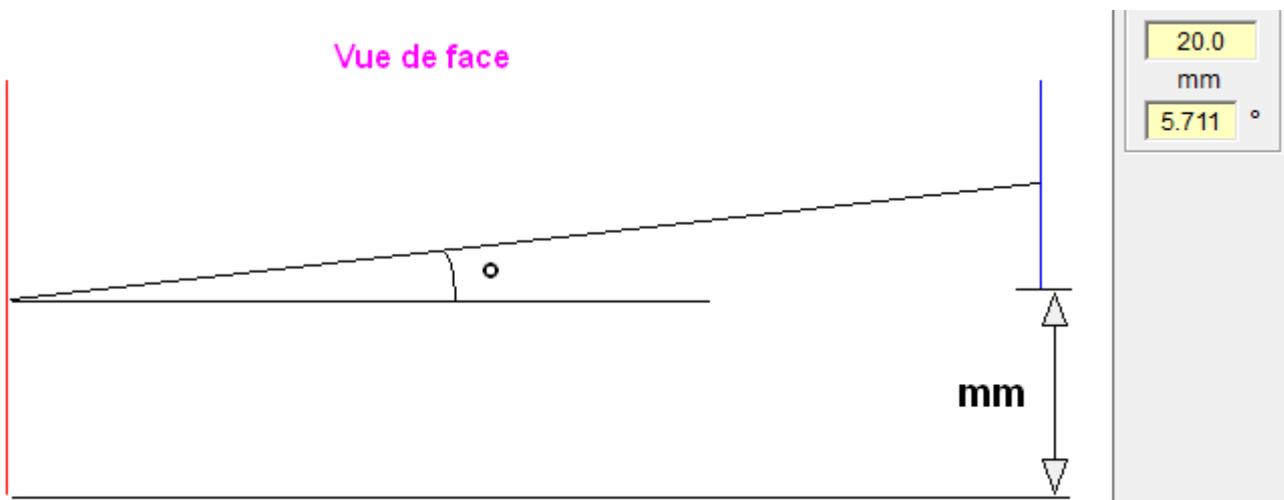
Le cadre **Flèche** permet de donner la position horizontale d'un côté par rapport à l'autre. Seule la valeur BA peut être changée, la valeur BF est automatiquement recalculée :



Les trois boutons donnent automatiquement les valeurs extrêmes ou la valeur moyenne.

Le cadre **Dièdre** permet de donner la position verticale d'un côté par rapport à l'autre.

- La valeur en **mm** correspond à la distance par rapport au dessous des profils (en aéromodélisme, c'est la cale à mettre sous le saumon).
- La valeur en degrés (°) correspond à l'angle fait par les milieux des trajets, par rapport à l'horizontale (en aéromodélisme, c'est le dièdre en degrés), voir l'image ci-dessous :



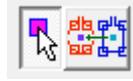
Les 5 boutons ont les significations suivantes :



1. Aligner les extrados (le haut)
2. Aligner les bords d'attaque (le point le plus à droite)
3. Aligner les milieux
4. Aligner les bords de fuite (le point le plus à gauche)
5. Aligner les intrados (le bas)

7.3.8 Alignement de points virtuels ou réels (centre de cercle, sommet...)

Le mode **Sélection pour alignement** (voir 7.1) permet d'aligner l'Emplanture et le Saumon sur des points virtuels ou réels :



Il suffit de sélectionner un ou plusieurs points pour voir apparaître sur la figure le centre de gravité des points sélectionnés :

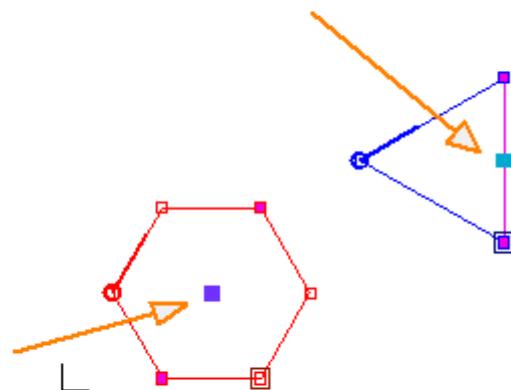
Saumon - 4 pts

N° Pt	XS	YS
1	100.32	209.17
2	143.74	234.25
3	143.74	184.10
4	100.32	209.17

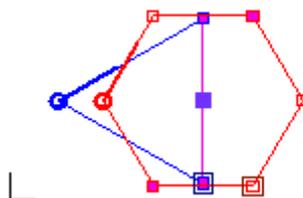
Emplanture - 7 pts

N° Pt	XE	YE
3	70.00	194.71
4	85.00	168.73
5	70.00	142.75
6	40.00	142.75

Other panels include: Déplacer (x: 0.0 mm, y: 0.0 mm), Etirer (X: 100.0 %, Y: 100.0 %), Tourner (0.0 °), Décaler (0.0 mm).



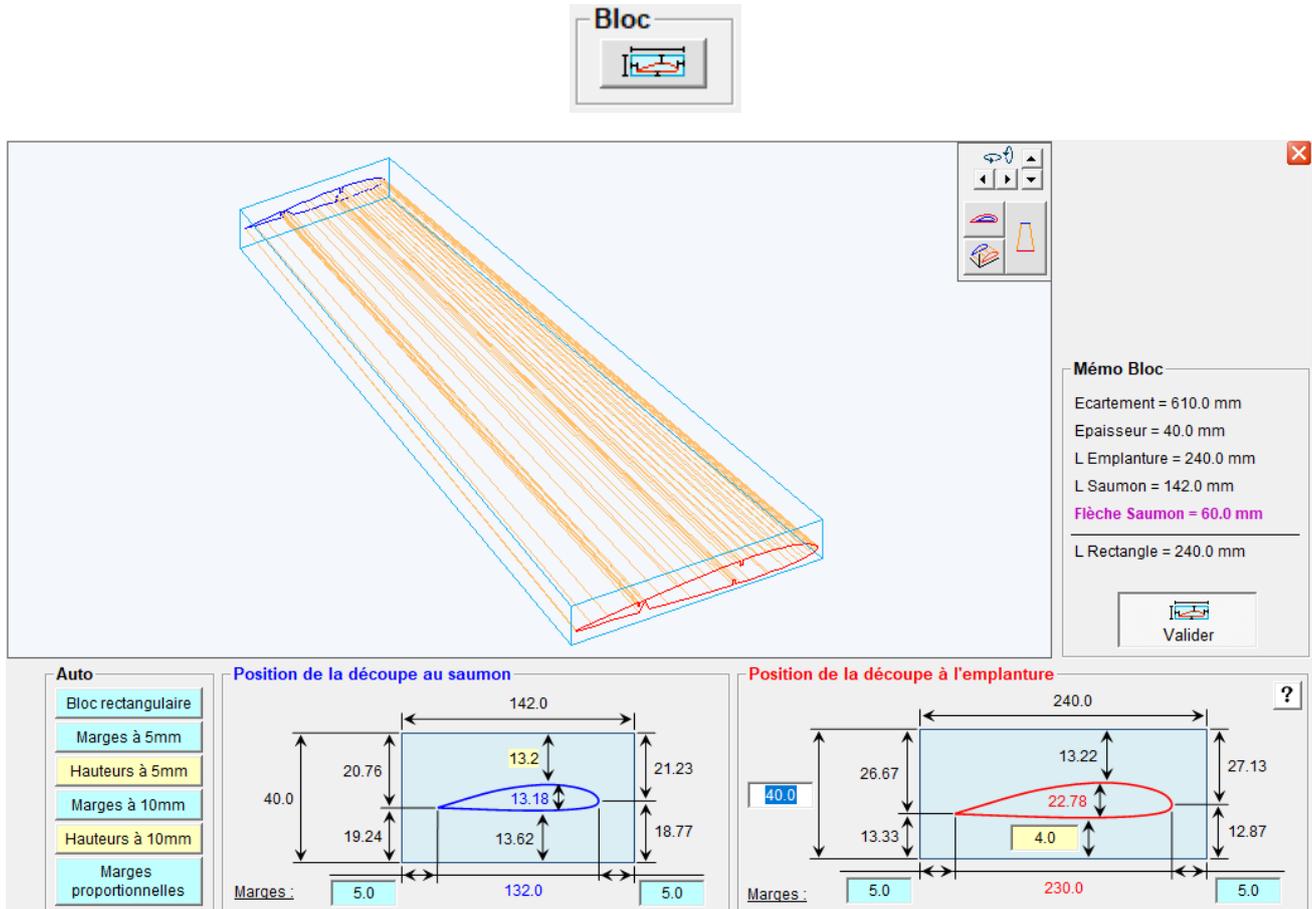
Il suffit ensuite de cliquer sur le **bouton d'alignement**  pour faire coïncider les centres de gravité :



Cet outil est notamment utile lors de la réalisation de fuselages à partir de couples.

7.3.9 Dimensions du bloc (brut)

Le bouton du cadre **Bloc** donne accès à la fenêtre de définition complète du bloc :



Les seules valeurs que l'on peut modifier sont les **marges**, **l'épaisseur du bloc** et la **position verticale** du projet dans le bloc. Toutes les autres valeurs sont recalculées à partir de ces éléments.

Par exemple, si on souhaite utiliser un bloc dont on a déjà les dimensions, il faut jouer sur les valeurs des marges pour obtenir les dimensions recherchées.

Les boutons du cadre « Auto » permettent un ajustement horizontal (boutons bleu clair) et vertical (boutons jaunes) du bloc par rapport au projet.

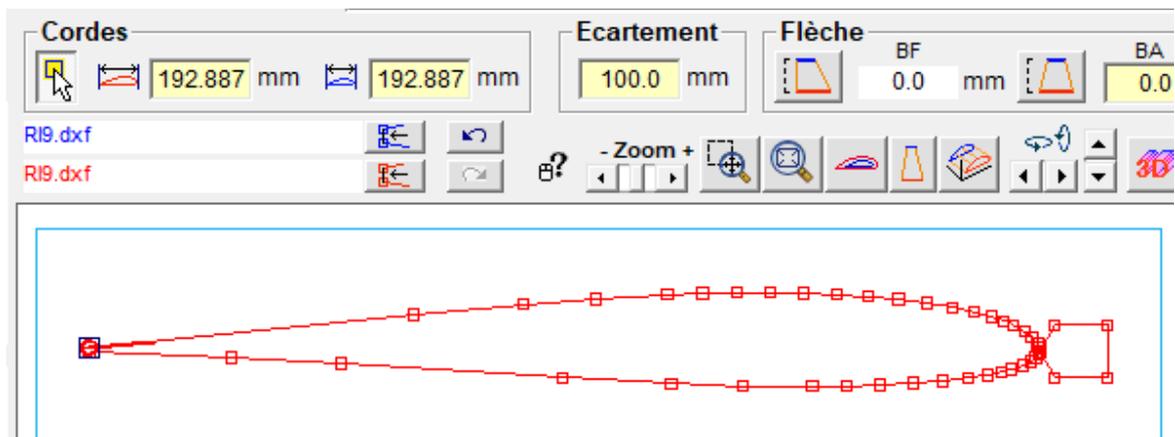
Attention, les dessins des deux cadres du bas (avec les cotations) ne changent pas quand on change de projet, ce sont simplement des schémas explicatifs. Seules les valeurs numériques changent.

Attention, comme les dimensions du bloc dépendent des dimensions du projet, la définition complète du bloc doit être contrôlée juste avant la découpe.

Une fois le bloc défini, un appui sur le bouton du cadre **Validier** permet de revenir à la fenêtre de conception 4 axes.

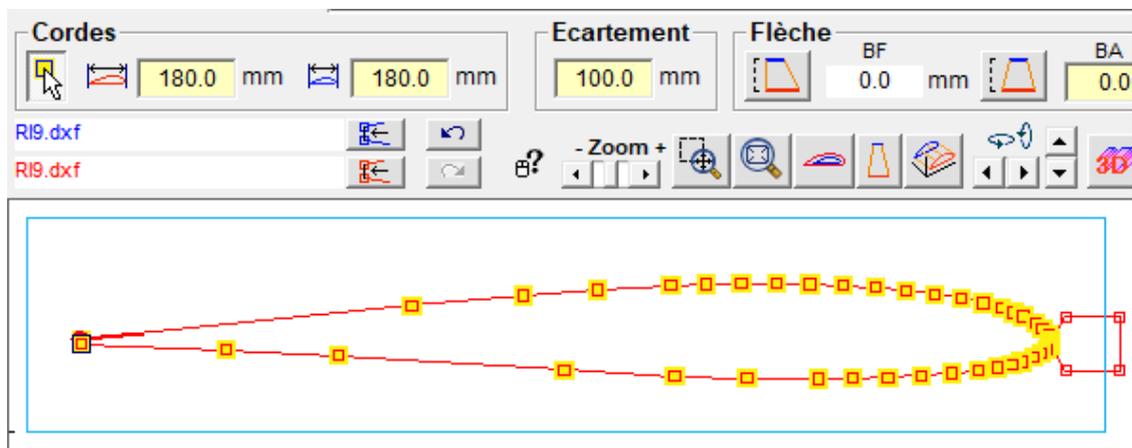
7.4 Trajets qui sortent du bloc ou du profil principal

Lorsqu'on utilise des trajets qui sortent du bloc ou du profil principal, les valeurs de flèche, de dièdre et de marges bloc peuvent devenir fausses. Pour éviter cela, on utilise le 6^{ème} mode de sélection qui permet de définir les points faisant partie du profil (sélectionnés en jaune) et ceux qui n'en font pas partie (non sélectionnés). Exemple ci-dessous avec la création d'une sortie en X au bord d'attaque d'une aile de corde 180mm avec des marge de bloc à 10mm.

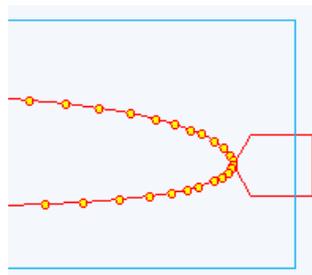


On voit que la longueur de la sortie au bord d'attaque (12.887mm) s'est ajoutée à la corde et que la marge du bloc s'est encore ajoutée par-dessus.

En sélectionnant le profil en jaune, on corrige cela :



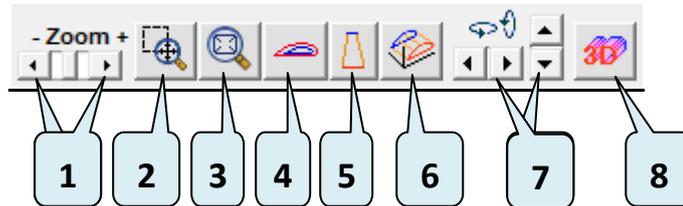
S'ils sont définis, les points jaunes sont également visibles dans la fenêtre de définition du bloc :



7.5 Outils de visualisation

7.5.1 Zoom, déplacement et rotation de la vue

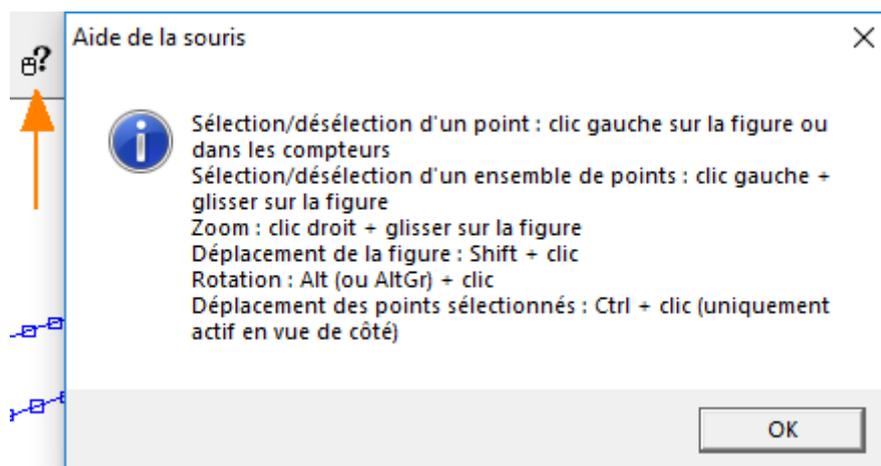
La barre d'outils située au-dessus de la vue 3D permet les opérations suivantes :



1. Agrandir ou rétrécir la vue en cours
2. Faire une fenêtre de zoom sur un endroit particulier avec le bouton gauche de la souris
3. Ajuster le projet à la fenêtre (réinitialise le zoom)
4. Vue de côté (depuis la face Emplanture)
5. Vue de dessus
6. Vue en perspective
7. Rotations de la vue 3D
8. Affichage d'une vue 3D avec les surfaces

Le déplacement de la figure est possible uniquement à la souris (voir ci-dessous) en appuyant en même temps sur la touche Shift (= Majuscule)

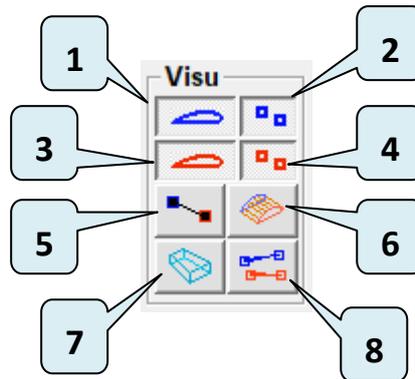
Certaines opérations peuvent être réalisées avec les boutons de la souris associés aux boutons du clavier. Cliquer sur l'icône d'aide de la souris pour afficher la liste :



A noter : l'appui sur la touche Ctrl avant un clic gauche+glisser à la souris permet de déplacer les points sélectionnés (le logiciel bascule automatiquement en vue de côté).

7.5.2 Segments, points, fil, bloc, surfaces

Le cadre **Visu** situé à droite permet de masquer/afficher certains éléments pour faciliter le travail sur la figure :



1. Afficher/masquer les segments du côté Saumon
2. Afficher/masquer les points du côté Saumon
3. Afficher/masquer les segments du côté Emplanture
4. Afficher/masquer les points du côté Emplanture
5. Afficher/masquer le fil (voir plus loin)
6. Afficher/masquer les surfaces (il faut le même nombre de points des deux côtés)
7. Afficher/masquer le bloc de matière (défini dans la fenêtre Bloc, voir plus loin)
8. Afficher/masquer le sens de parcours de tous les segments

7.6 Méthodes de sélection de points

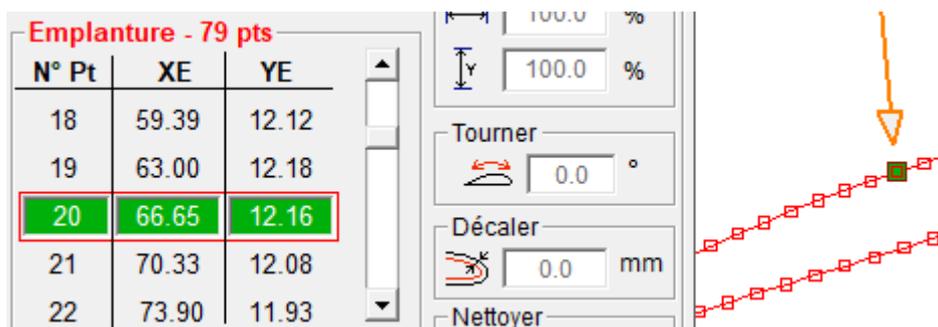
Ces méthodes sont valables quel **que soit le mode de sélection dans lequel on se trouve (voir 7.1)**.

Le choix d'un point avec la souris fait basculer son état : un point qui n'est pas sélectionné est sélectionné et un point qui est sélectionné devient non-sélectionné.

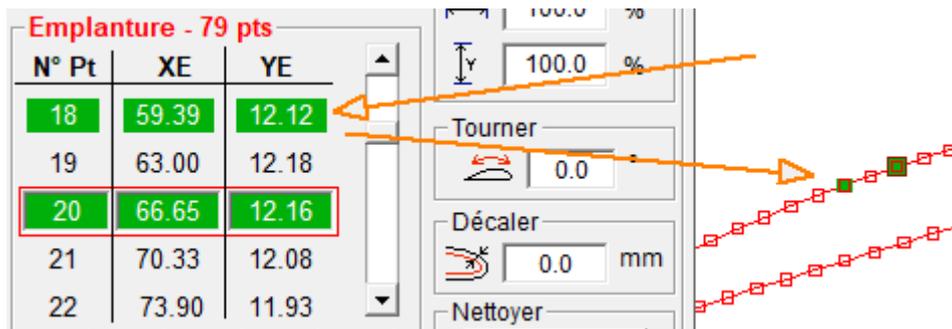
Un point sélectionné apparaît colorié dans la vue 3D et dans le compteur (la couleur change selon le mode de sélection, voir 7.1).

Pour sélectionner/désélectionner **un seul point**, on peut

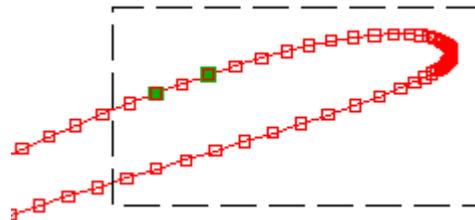
- Cliquer dessus dans la vue 3D ce qui fait bouger le compteur qui se place sur ce point :



- Cliquer dessus dans les compteurs :

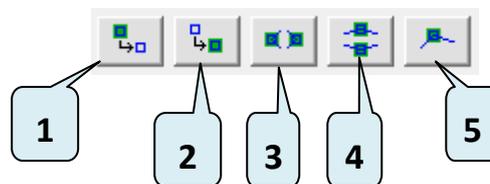


Pour sélectionner/désélectionner **un groupe de point**, on trace un cadre autour avec la souris et le **clic gauche + glisser** :



Dans l'exemple ci-dessus, les deux points déjà sélectionnés deviennent non-sélectionnés. Tous les autres points du cadre deviennent sélectionnés.

Par ailleurs les compteurs disposent chacun de **5 boutons de sélection automatique** de points qui fonctionnent chacun uniquement pour le compteur considéré :



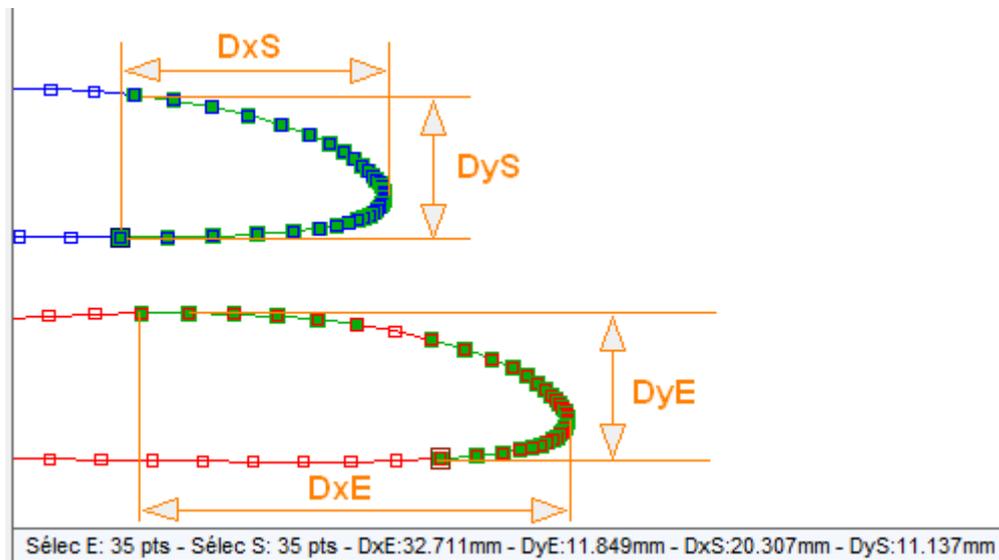
1. Désélectionner tous les points du compteur
2. Sélectionner tous les points du compteur
3. Sélectionner le point le plus à gauche et le point le plus à droite (Xmin et Xmax) du compteur
4. Sélectionner le point le plus en haut et le point le plus en bas (Ymin et Ymax) du compteur
5. Sélectionner tous les points qui sont les sommets d'un angle de plus de 30° dans ce compteur

Il y a par ailleurs deux **raccourcis clavier** qui affectent tout le projet :

- La touche **Echap** (ou Esc) **désélectionne tous les points** du projet
- La combinaison **Ctrl+A** **sélectionne tous les points** du projet

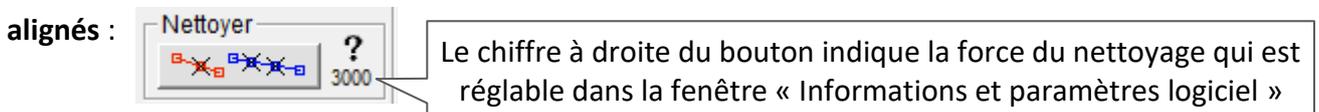
7.7 Nombre de points et dimension de la sélection

La **barre d'état en bas de la fenêtre de représentation** donne le nombre de points sélectionnés et les dimensions horizontales et verticales des sélections :



7.8 Outil de nettoyage (très important !)

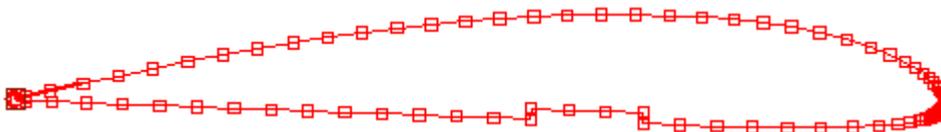
Le bouton **Nettoyer** va **supprimer les points doubles et tous les points qui sont « quasiment alignés »**



Il est **très important de nettoyer les trajets avant de lancer une découpe** car les points alignés ne servent à rien et peuvent créer des problèmes de calcul du décalage du fil lors du passage dans l'onglet découpe, surtout quand on a un grand nombre de points.

Attention, il faut **appliquer le nettoyage seulement une fois que les trajets sont aux dimensions finales** (avec les bonnes **cordes**).

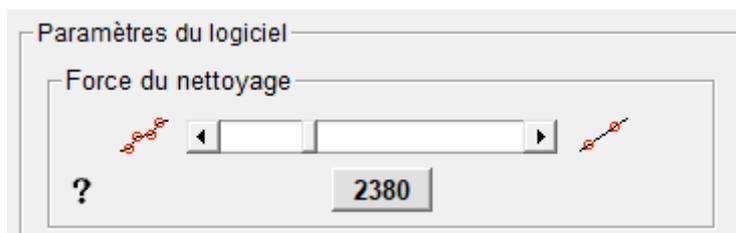
Avant nettoyage, 81 points :



Après nettoyage, 53 points :



Le nettoyage s'applique automatiquement sur les fichiers DXF à l'ouverture (car ce sont des fichiers qui peuvent générer énormément de points inutiles). Si le nettoyage a enlevé trop de points, on peut modifier sa force en cliquant sur le bouton d'accès à la fenêtre « Informations et paramètres logiciels » :



Le texte du bouton indique la valeur courante de la force du nettoyage. L'appui sur le bouton permet de revenir à la valeur par défaut (3000).

7.9 Outils de modification

Une fois les trajets importés, FilChaudNX dispose d'outils permettant de modifier le projet : ajout ou suppression de points, déplacements, rotations, décalage (coffrage), ajout de longerons, d'évidements, etc.

Pour que les outils de modification soient actifs, il faut que le bouton **Sélection pour utilisation des outils** soit enfoncé dans le cadre « Sélection » :



7.9.1 Défaire / refaire (Undo / redo) :

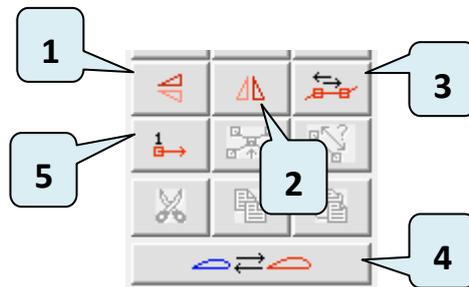


Lors des modifications, FilChaudNX mémorise les états successifs du projet ce qui permet de **revenir en arrière** en cliquant sur le bouton Undo ou en utilisant le raccourci clavier **Ctrl+Z**.

FilChaudNX mémorise jusqu'à 40 états successifs. Les boutons Undo et Redo permettent d'aller d'un état à un autre.

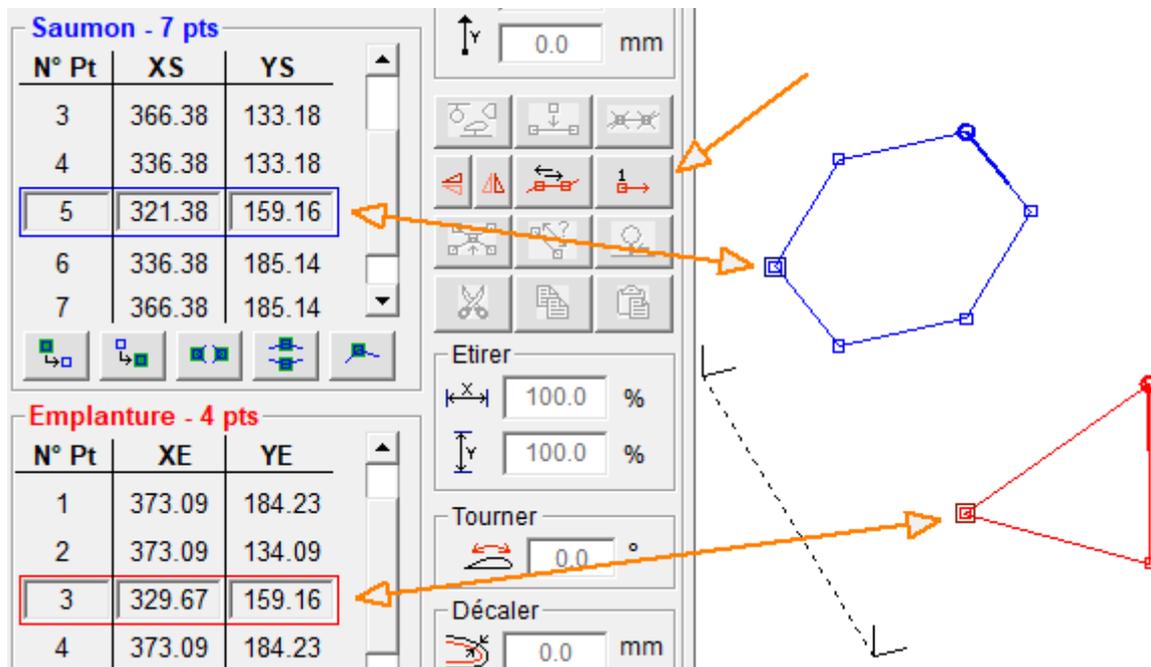
7.9.2 Outils qui fonctionnent sans point sélectionné

Lorsqu'aucun point n'est sélectionné, 4 boutons d'outils sont actifs. Ils s'appliquent alors à l'ensemble du projet :



1. Symétrie verticale (d'axe horizontal).
2. Symétrie horizontale (d'axe vertical), utile notamment après l'import d'un projet .cpx dont l'axe des X est inversé.
3. Inversion du sens : si le trajet du fil se fait dans le mauvais sens.
4. Intervertir les profils d'emplanture et de saumon (fait un miroir de toute l'aile)
5. Changer le premier point : pour appliquer cet outil, il faut auparavant faire défiler les compteurs pour mettre les nouveaux premiers points dans les cadres centraux des compteurs (sur la figure 3D, c'est le carré noir).

Exemple, avant appui :



Saumon - 7 pts		
N° Pt	XS	YS
3	366.38	133.18
4	336.38	133.18
5	321.38	159.16
6	336.38	185.14
7	366.38	185.14

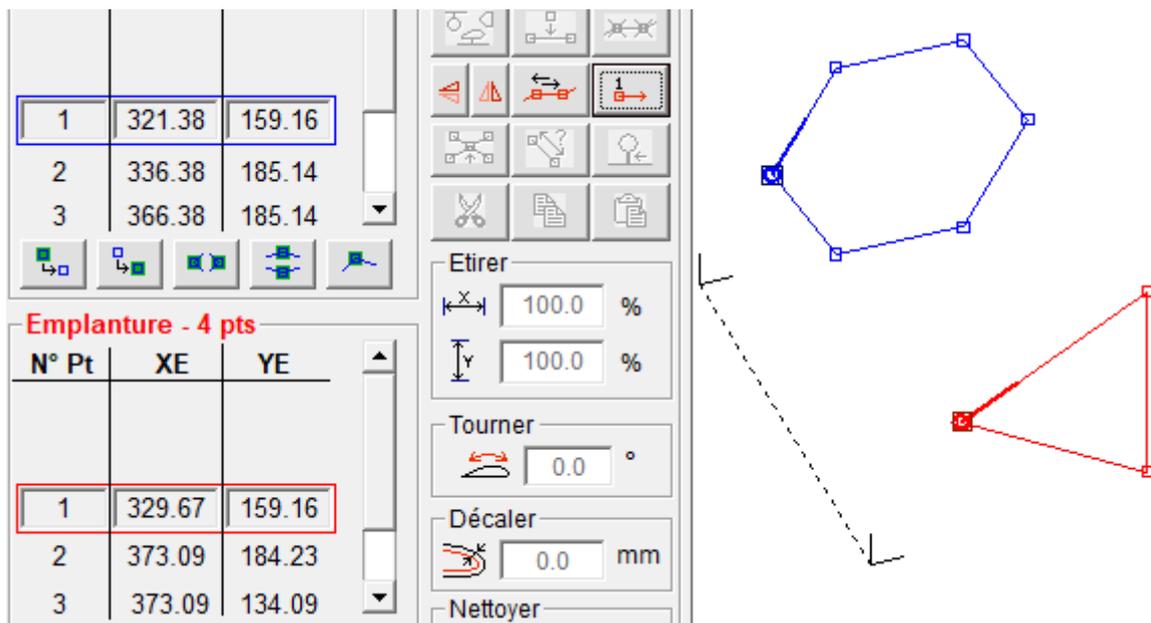
Emplanture - 4 pts		
N° Pt	XE	YE
1	373.09	184.23
2	373.09	134.09
3	329.67	159.16
4	373.09	184.23

Etirer
X: 100.0 %
Y: 100.0 %

Tourner
0.0 °

Décaler
0.0 mm

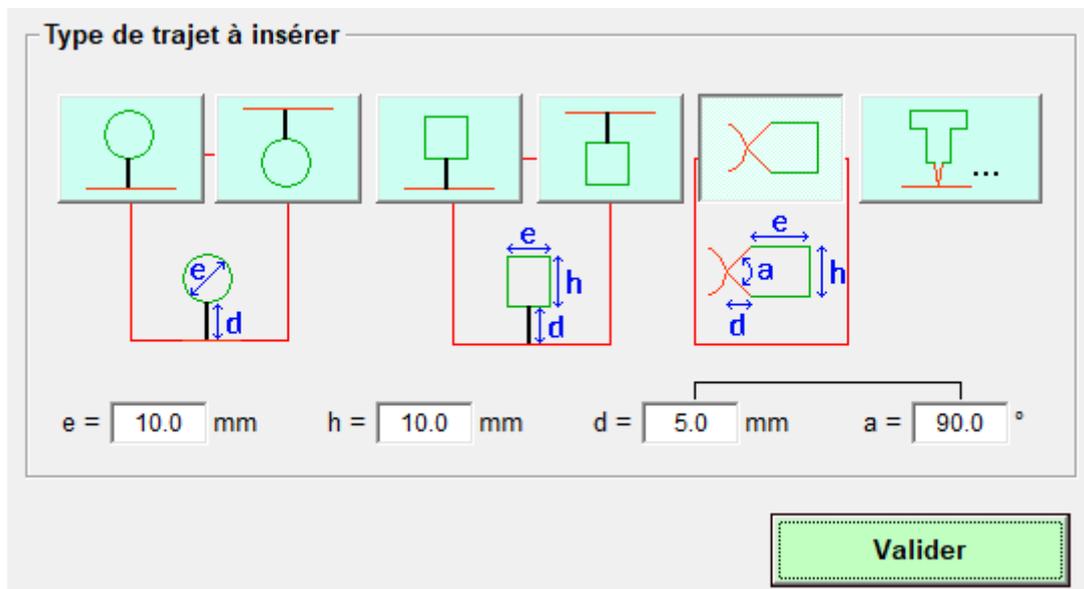
Après appui, les points n°5 et n°3 sont devenus les points n°1 :



7.9.3 Outils qui fonctionnent sur une sélection de points

7.9.3.1 Insertion de longeron ou de forme libre :

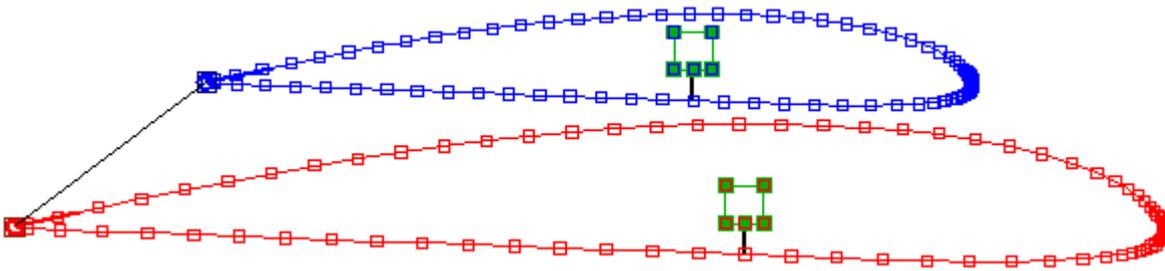
Cet outil s'active lorsque **un point est sélectionné de chaque côté**. Il ouvre une fenêtre de choix de la forme à insérer :



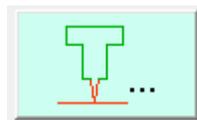
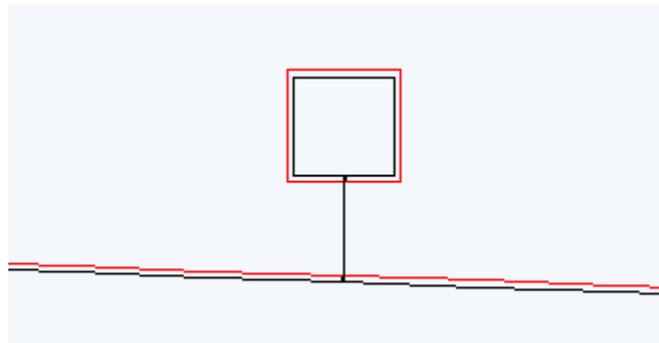
Il faut cliquer sur le bouton de la forme, donner ses dimensions dans les cadres du bas et cliquer sur Valider.

La sélection de la 5^{ème} forme (sortie au bord d'attaque en X) fait apparaître la case permettant de saisir l'angle (les valeurs **d** et **a** sont liées, si on change l'une, ça modifie l'autre).

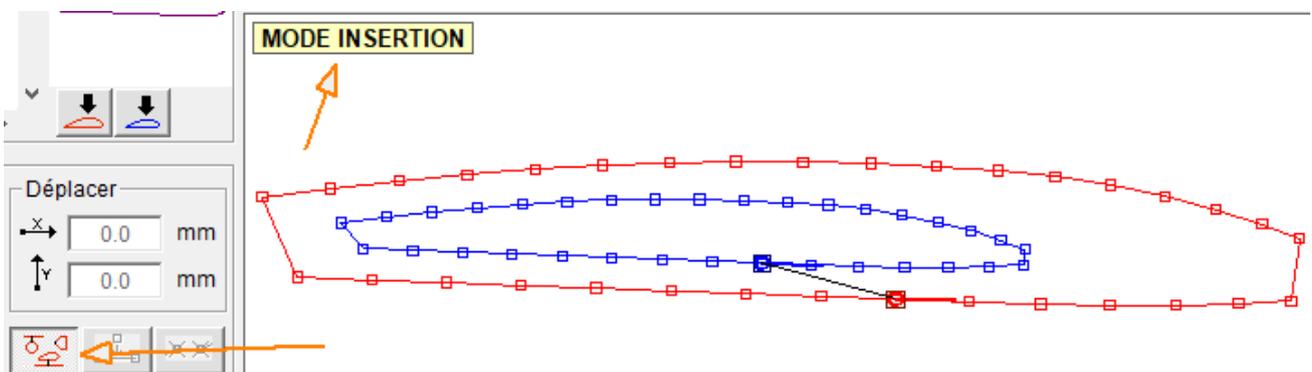
La forme insérée est automatiquement sélectionnée et peut être **déplacée** en utilisant la **souris** (bouton gauche) en **maintenant la touche Ctrl appuyée** (voir 7.5.1).



Le segment reliant la forme insérée à la forme initiale apparaît en noir épais, ce qui signifie que c'est un **trajet de jonction** qui ne sera pas décalé lors de la découpe (le fil passera au même endroit à l'aller et au retour, voir plus loin dans la notice le mode de sélection dédié). On peut d'ailleurs constater l'absence de décalage dans la visualisation de la découpe :

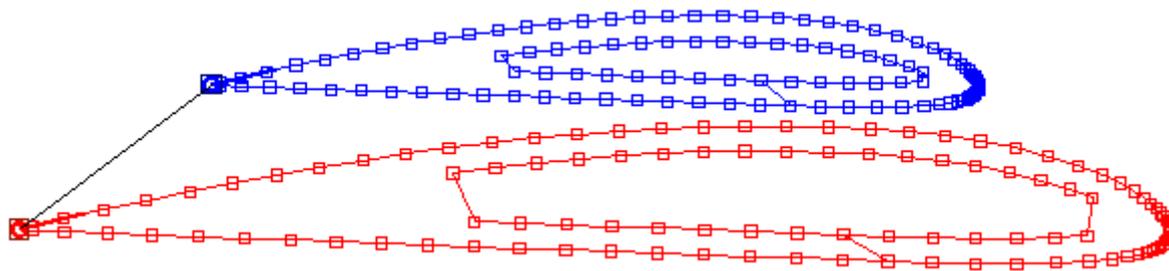


Le 6^{ème} bouton - permet d'ouvrir une **fenêtre vide de FilChaudNX en mode insertion**, ce qui permet de créer un **trajet personnalisé** à insérer dans le projet initial.



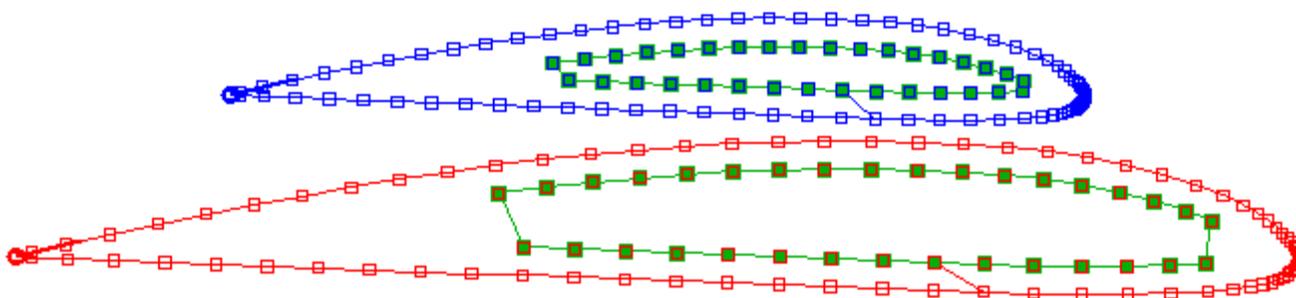
Remarque : pour un évidement comme ci-dessus/dessous, il faut inverser le sens de rotation et changer le premier point.

Il suffit de cliquer sur le bouton d'insertion pour finaliser l'opération :

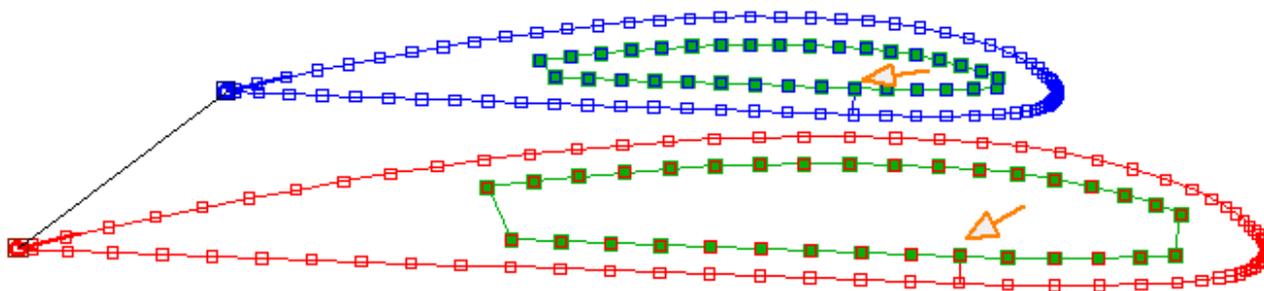


7.9.3.2 Renumerotation partielle :

La renumérotation totale a déjà été présentée au 7.9.2, mais on peut également **renumeroter juste un partie du projet**. Dans l'exemple ci-dessus, on voit qu'il faudrait changer le premier point de l'évidement. Pour cela, on **sélectionne la suite de point à renuméroter** et on met les compteurs sur celui qui doit devenir le premier point de cette sélection :

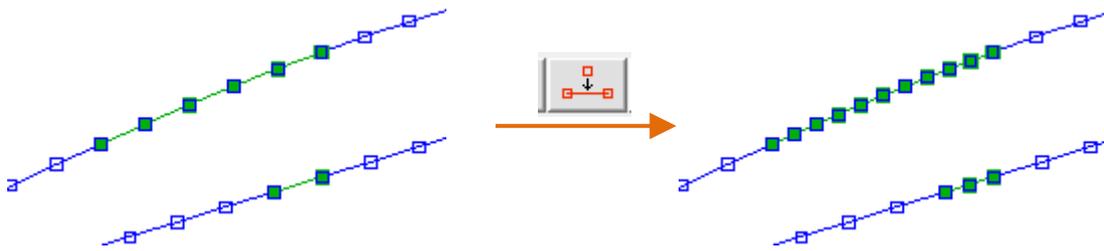


Après appui sur le bouton de renumérotation, le premier point de la sélection a changé :



7.9.3.3 Insertion de point :

Lors de l'appui sur ce bouton, un point sera inséré au **milieu** de tout segment sélectionné :



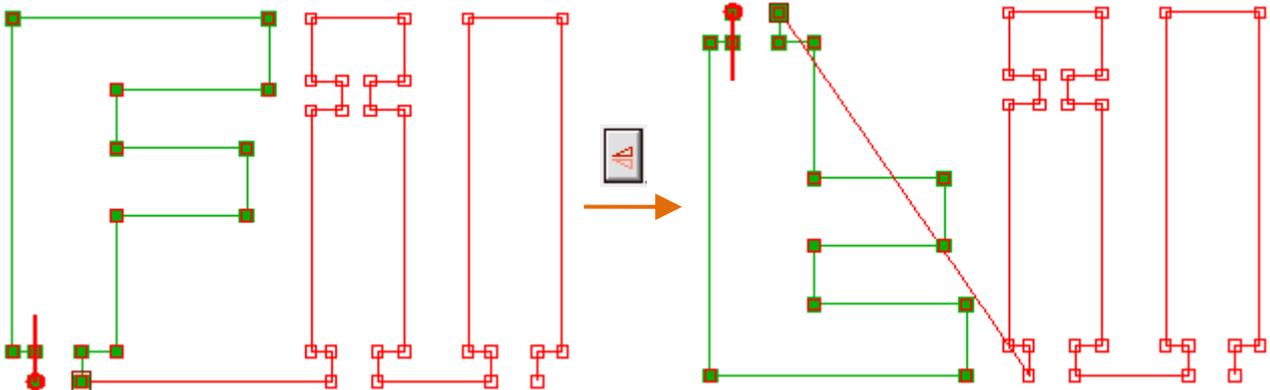
7.9.3.4 Suppression de point :

Lors de l'appui sur ce bouton, **tous les points sélectionnés seront supprimés.**

Remarque : l'appui sur la **touche Suppr** du clavier produit le même effet.

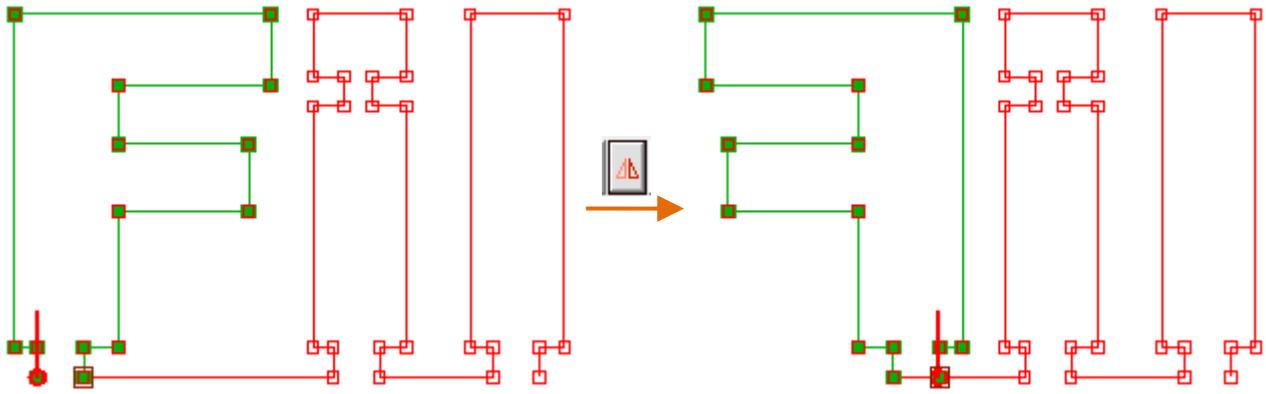
7.9.3.5 Symétries d'axe horizontal :

Lors de l'appui sur ce bouton, tous les points sélectionnés seront déplacé suivant une symétrie d'axe horizontal (miroir vertical) :



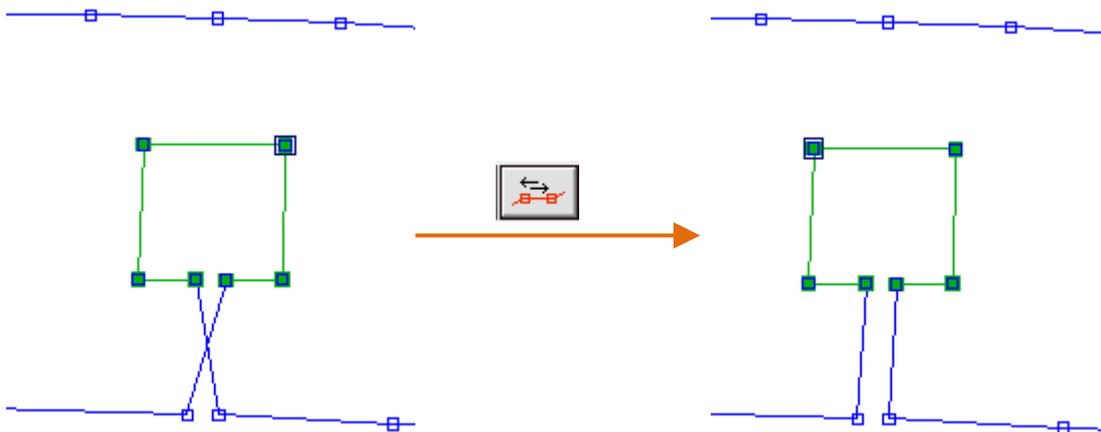
7.9.3.6 Symétries d'axe vertical :

Lors de l'appui sur ce bouton, tous les points sélectionnés seront déplacé suivant une symétrie d'axe vertical (miroir horizontal) :



7.9.3.7 Inversion de sens partielle :

L'appui sur ce bouton **inverse le sens de parcours de toutes les séquences de points sélectionnées**. Souvent utile lors de l'insertion d'évidements (qui doivent tourner dans le sens contraire du trajet extérieur).

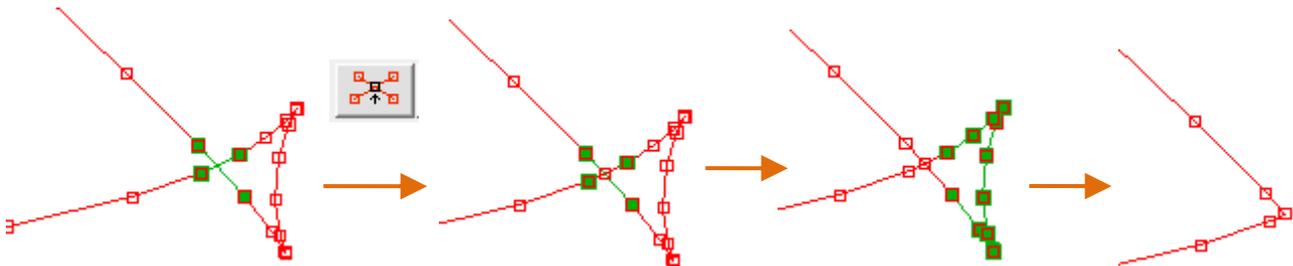


7.9.3.8 Création d'intersection :



L'appui sur ce bouton créera un point d'intersection entre les segments sélectionnés (s'il y a une intersection) :

Exemple : lors de la création d'un décalage pour le coffrage d'une aile (voir plus loin l'outil Décalage), il peut y avoir un croisement au bord d'attaque. La création des points d'intersection permet d'enlever les points en trop :



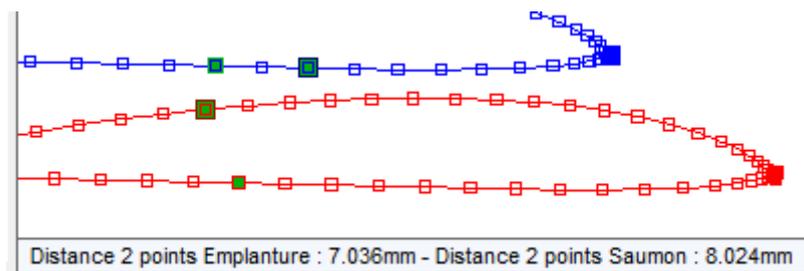
7.9.3.9 Mesure de la distance entre deux points :



Cet outil donne la **distance entre deux points sélectionnés** dans les cas suivants :

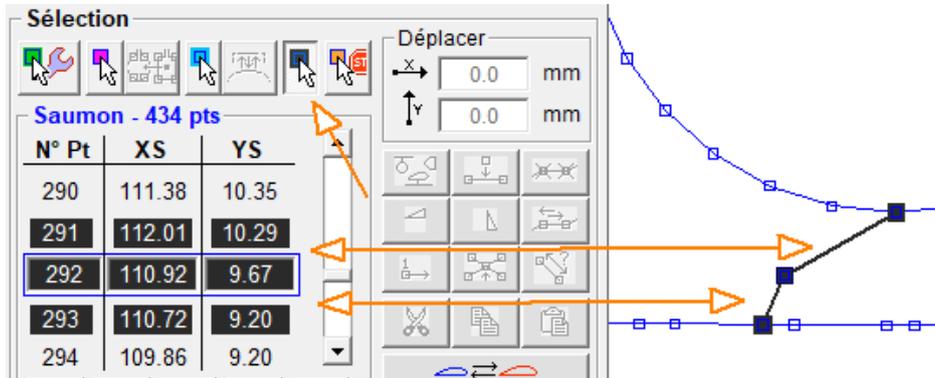
- 2 points sont sélectionnés côté Emplanture
- 2 points sont sélectionnés côté Saumon.
- 2 points sont sélectionnés côté Emplanture et 2 points côté Saumon
- 1 point est sélectionné côté Emplanture et 1 point côté Saumon.

La mesure apparaît dans le cadre en bas de la vue :



7.9.3.10 Création de trajet sans décalage à la découpe (trajet de jonction) :

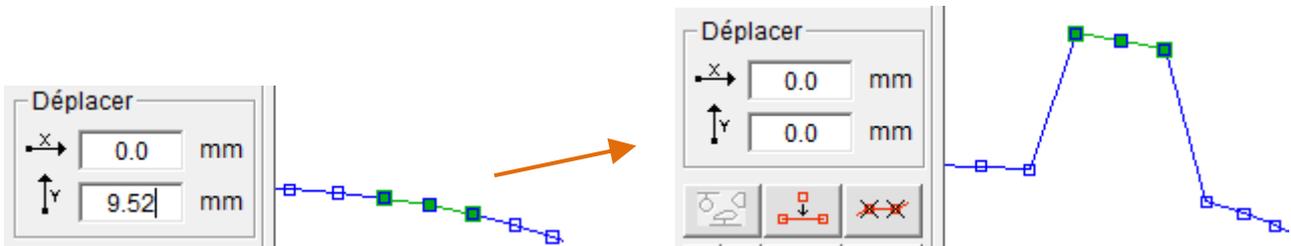
La sélection des trajets de jonction se fait en utilisant le 4^{ème} mode de sélection :



Cet outil annule le décalage à la découpe sur tous les segments sélectionnés en noir épais. Cet outil est utile lors de la création de longerons et d'évidements, pour que le fil passe au même endroit à l'aller et au retour du trajet menant au longeron ou à l'évidement. Attention à bien sélectionner le trajet aller et le trajet retour.

7.9.3.11 Déplacement de points par valeur :

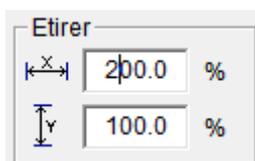
Le cadre **Déplacer** permet de déplacer les points sélectionnés de façon précise en entrant la valeur et en validant par la touche **Entrée** ou la touche **Tab** (tabulation) :



7.9.3.12 Etirement d'une sélection :

Le cadre **Etirer** permet d'appliquer un **facteur d'agrandissement ou de réduction** sur l'ensemble de la sélection, exprimé en pourcent (%).

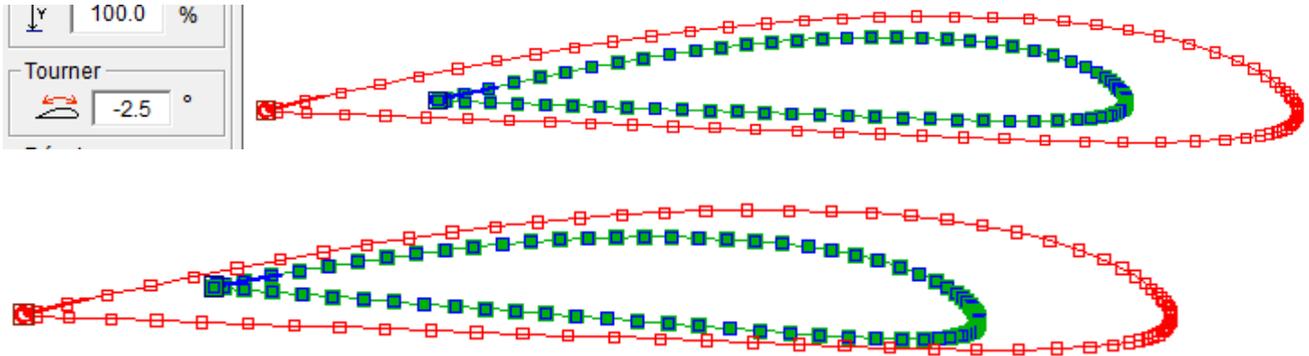
Par exemple pour doubler la taille de la sélection, on appliquera 200% suivant X puis 200% suivant Y avec validation par la touche **Entrée** ou la touche **Tab** (tabulation).



7.9.3.13 Rotation d'une sélection (vrillage) :

Le cadre **Tourner** permet d'appliquer une rotation sur l'ensemble de la sélection, exprimée en degrés. La rotation est négative dans le sens horaire et positive dans le sens anti-horaire.

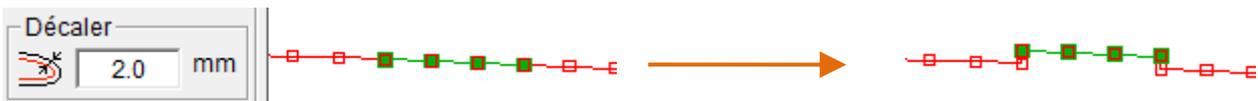
Dans le cas d'un **vrillage** au saumon pour une aile, on sélectionnera tout le saumon avant d'appliquer la rotation (validation par touche **Entrée** ou **Tab**) :



Attention : dans le cas du vrillage, appliquer le vrillage au dernier moment, juste avant de découper, car il change légèrement la valeur affichée de la corde du saumon.

7.9.3.14 Décalage d'une sélection (pour coffrage) :

Le cadre **Décaler** permet d'appliquer **un décalage sur l'ensemble de la sélection**. Cela sert par exemple à tenir compte de l'épaisseur du **coffrage** (coffrage partiel possible donc) ou de réaliser le plat pour une **semelle de longeron** :



Pour un **coffrage total** d'une aile, il faudra **tout sélectionner** (raccourci Ctrl+A) avant de faire le décalage. Il faudra ensuite **enlever les points en trop** au bord de fuite et au bord d'attaque (**voir 7.9.3.8**)

7.9.3.15 Couper, copier, coller :



Ces trois outils sont **les mêmes que dans tous les logiciels Windows** et sont accessibles avec les mêmes raccourcis clavier : **Ctrl+X**, **Ctrl+C** et **Ctrl+V**.

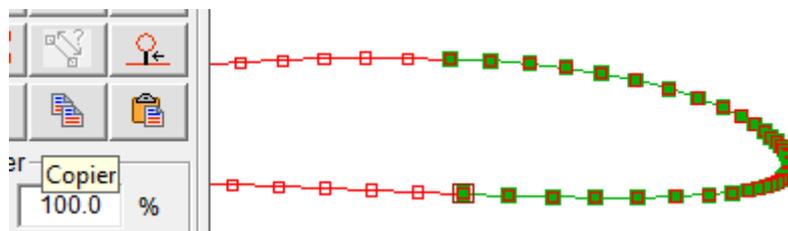
- **Couper** : **supprime** les points sélectionnés, mais **les garde en mémoire** pour utilisation de l'outil Coller.
- **Copier** : **copie en mémoire** les points sélectionnés pour utilisation de l'outil Coller.

- **Coller** : insère la suite de points en mémoire **sur tout point nouvellement sélectionné**.
(Après collage, utiliser la touche Ctrl et le clic gauche pour déplacer les points collés.)

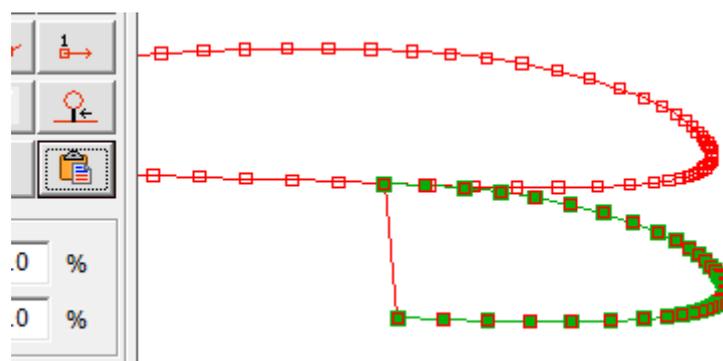
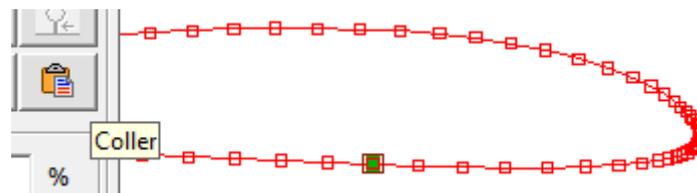
Ces outils permettent par exemple de **dupliquer une découpe que l'on veut faire plusieurs fois**, ou bien de **travailler uniquement sur la moitié d'un projet symétrique qu'on dupliquera ensuite** (il faudra ensuite utiliser les outils de symétrie, de renumérotation et de déplacement pour reconstituer le projet complet).

Dans l'exemple ci-dessous, on s'en sert pour faire un évidement dans le bord d'attaque d'une aile :

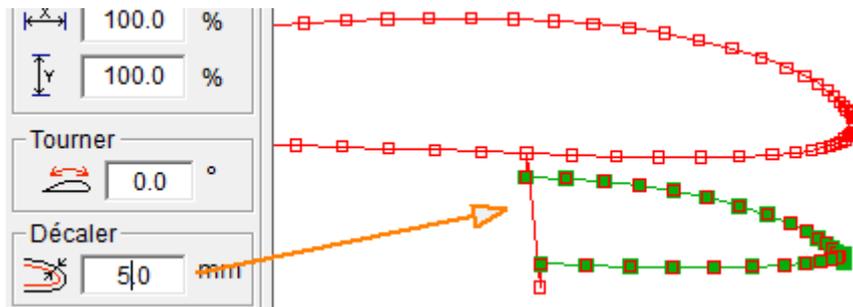
- On copie la partie concernée :



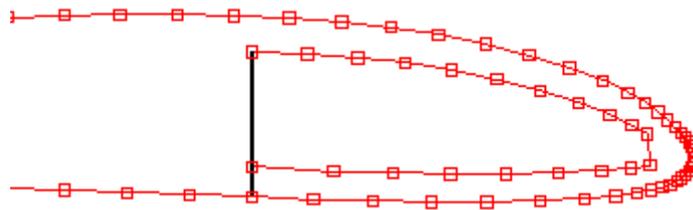
- On la colle à l'emplacement de l'entrée du fil :



- On utilise l'outil Décaler pour donner l'épaisseur de matière qui restera (5mm dans ce exemple) et on valide :



- On utilise les différents outils vus précédemment pour supprimer les points en trop, faire tourner l'évidement dans le bon sens, centrer l'évidement et définir les trajets de jonction :

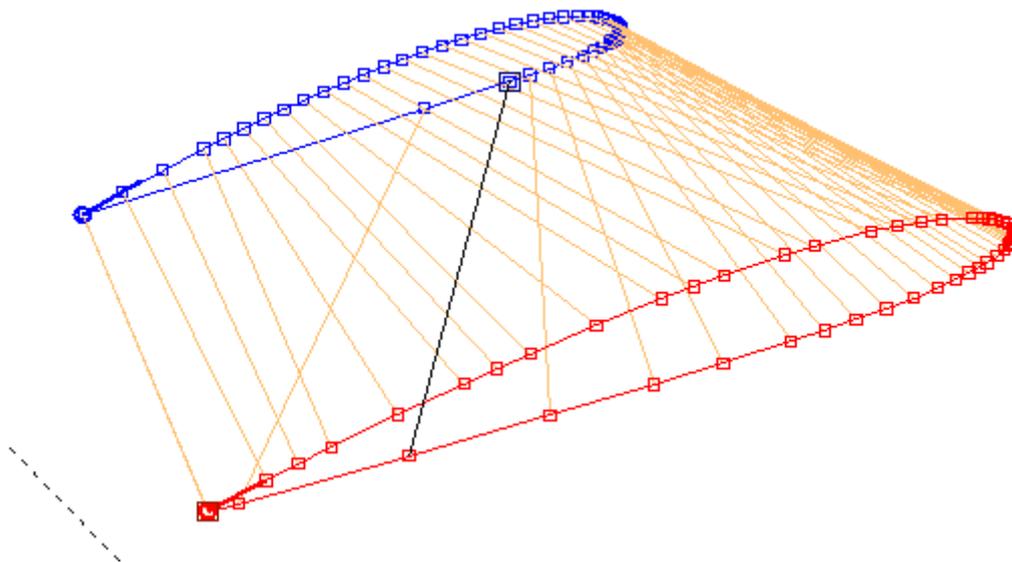


7.10 Synchronisation de l'Emplanture et du Saumon

7.10.1 Principe

- Pour que la découpe par fil chaud fonctionne, il faut le **même nombre de points à l'Emplanture et au Saumon**. Le fil passera au même moment par les points de même numéro.
- Par ailleurs, il faut que **le fil passe à certains points caractéristiques en même temps des deux côtés**. Ces points sont appelés des **points de synchronisation**.

Exemple d'une découpe qui a le même nombre de points des deux côtés mais qui n'est pas bien synchronisée :



Comme il y a le même nombre de points (50), la découpe est possible, mais on voit bien que **la répartition des points n'est pas bonne**, et du coup le fil va se mettre complètement en biais à la fin de la découpe.

Pour corriger cela on va tout d'abord définir les points de synchronisation de la découpe.

7.10.2 Choix des points de synchronisation

Dans l'exemple ci-dessus, **il faut que le fil passe le bord d'attaque (le point le plus à droite) en même temps des deux côté**. Ce point est donc un point de synchronisation. Le premier et le dernier point sont aussi automatiquement des points de synchronisation (il n'y a du coup pas besoin de les sélectionner). Dans cet exemple simple il y aura un seul couple de points de synchronisation, mais on peut en mettre autant qu'on veut, toujours par paire, ça dépend du projet.

On passe en **mode de sélection Points de synchronisation** (voir 7.1) :



Et on clique sur les points de synchronisation, des deux côtés (ici, le point le plus à droite), dans les compteurs ou dans la figure :

32	149.97	3.78
33	150.00	3.51
34	149.98	3.24
35	149.90	2.97

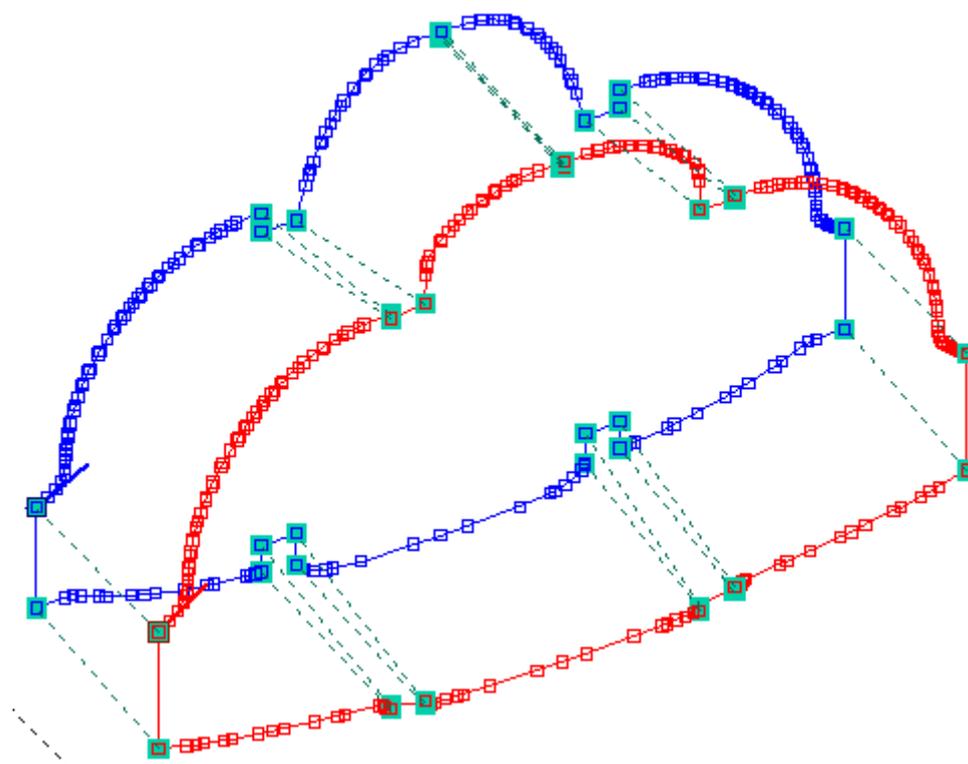
Emplanture - 50 pts		
N° Pt	XE	YE
25	179.44	9.44
26	179.88	8.47
27	179.98	8.01
28	179.95	7.11

Etirer	
X	100.0 %
Y	100.0 %
Tourner	
	0.0 °
Décaler	
	0.0 mm

On a tout intérêt à **afficher un trait reliant les points de synchronisation (qui vont toujours par deux)** en activant le dernier bouton du cadre **Visu** :



Cela permet de contrôler son travail lorsqu'il y a beaucoup de points de synchronisation comme dans l'exemple ci-dessous :

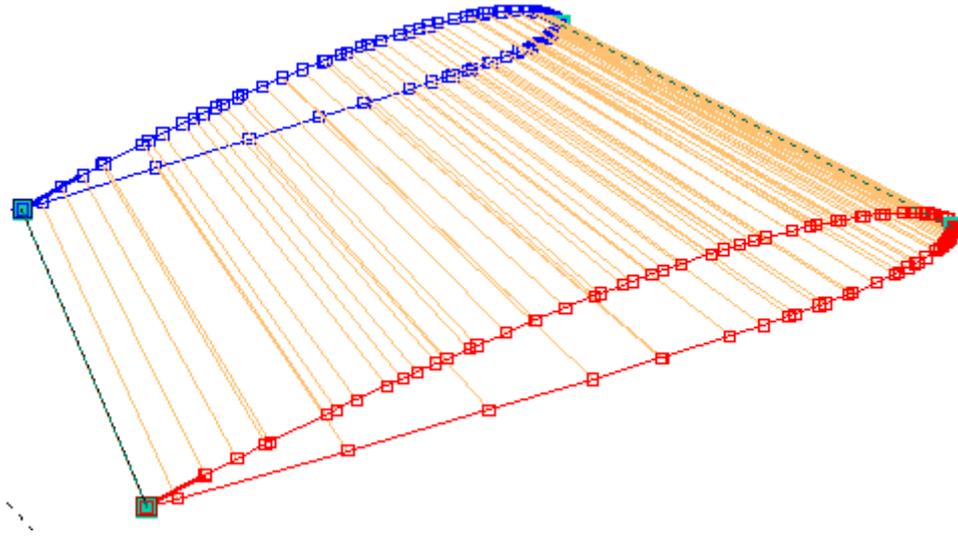


7.10.3 Application de la synchronisation et nettoyage synchrone

Une fois les points de synchronisation définis, il suffit d'appuyer sur le bouton **Synchronisation optimale** :

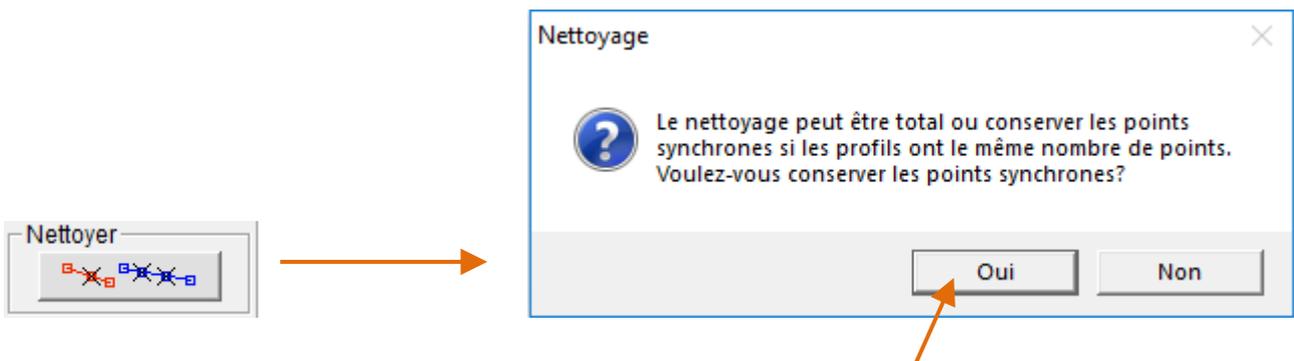


Voici le résultat dans l'exemple de l'aile :

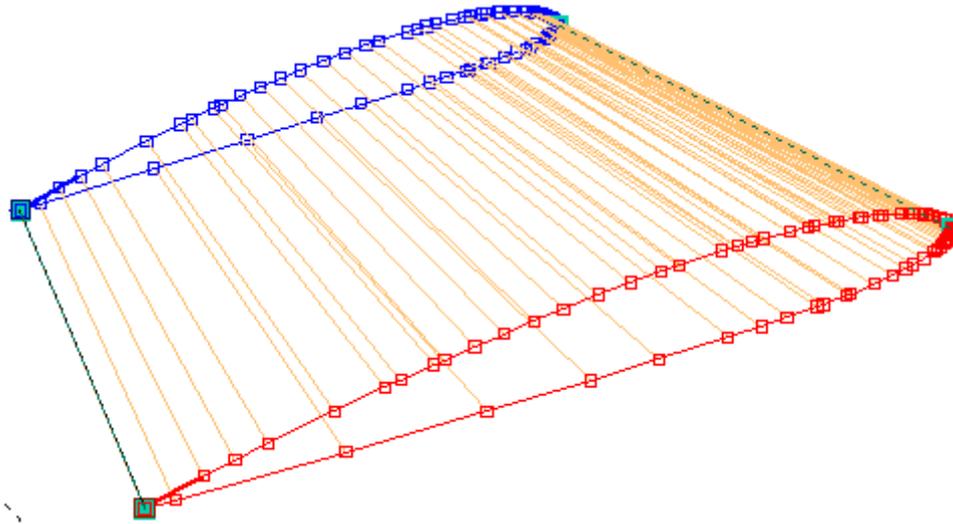


On voit que le fil se déplacera de façon régulière, sans grande variation angulaire entre deux positions.

La synchronisation a cependant créé de nombreux points, on est passé de 50 à 97 points. Ceci peut être amélioré (on cherche à avoir le moins de points possible, voir 7.8) en appliquant un **nettoyage synchrone** :



On descend ainsi de 97 à 72 points en restant synchronisé :



La synchronisation est un élément essentiel lors des découpes complexes. Prenez le temps de la réaliser proprement, cela garantit des découpes de qualité.

7.11 Les points d'arrêt

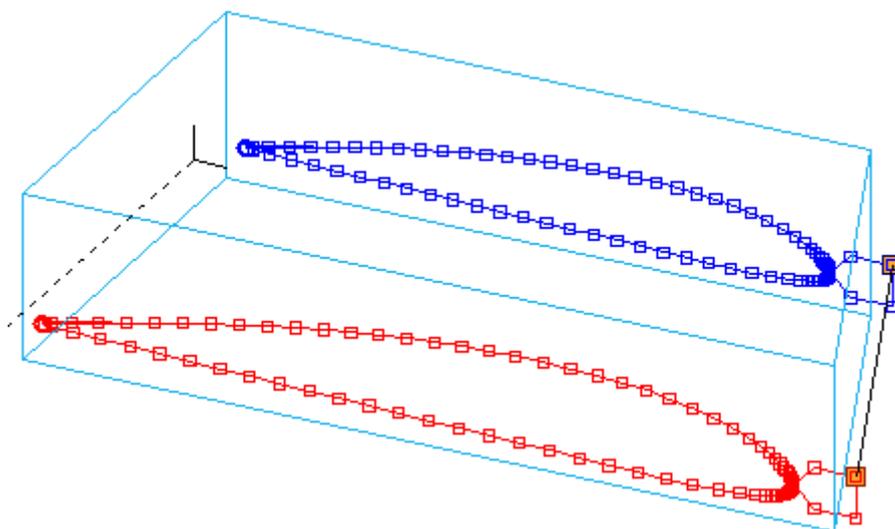
Il est possible de définir des **couples de points d'arrêts** quand il y a le même nombre de points à l'Emplanture et au Saumon.

Les points d'arrêt indiquent que la découpe devra s'arrêter à cet endroit jusqu'à ce que l'utilisateur relance le mouvement. Ils doivent être posés juste avant de passer à la découpe.

Pour cela il faut passer en **Mode de Sélection de Points d'Arrêt** (voir 7.1) :



Lorsqu'on pose un point d'arrêt, son homologue est automatiquement sélectionné :



Les points d'arrêt sont représentés par un **cercle rose** sur la **représentation de la découpe** :



Lorsque le point d'arrêt est atteint pendant la découpe, la découpe s'arrête et le logiciel attend que l'utilisateur la relance par appui sur Entrée ou clic sur le bouton vert :



7.12 Saisir un commentaire

L'appui sur le bouton **Bla** donne accès au **cadre de saisie de commentaire** :

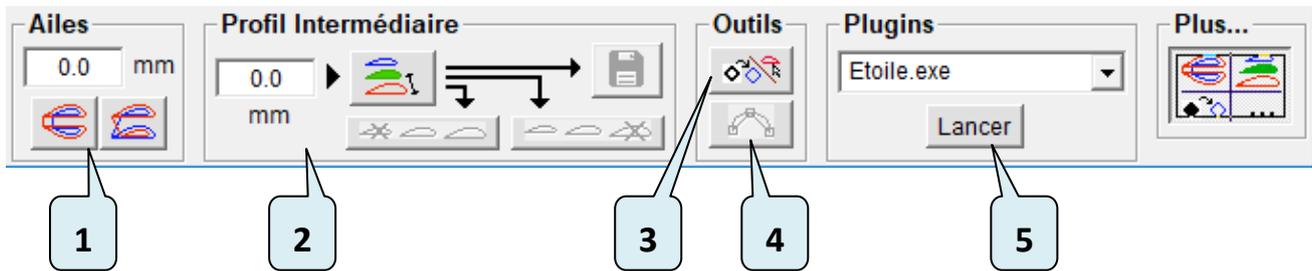


Le bouton est gris quand il n'y a pas de commentaire et vert quand il y en a un. Le commentaire est sauvegardé dans le fichier.fnx du projet.

Il est conseillé de commenter les fichiers quand on veut les partager, cela permet de préciser les conditions et astuces de découpe.

7.13 Les outils complémentaires

L'appui sur le bouton du cadre **Plus...** permet l'accès aux outils suivant :

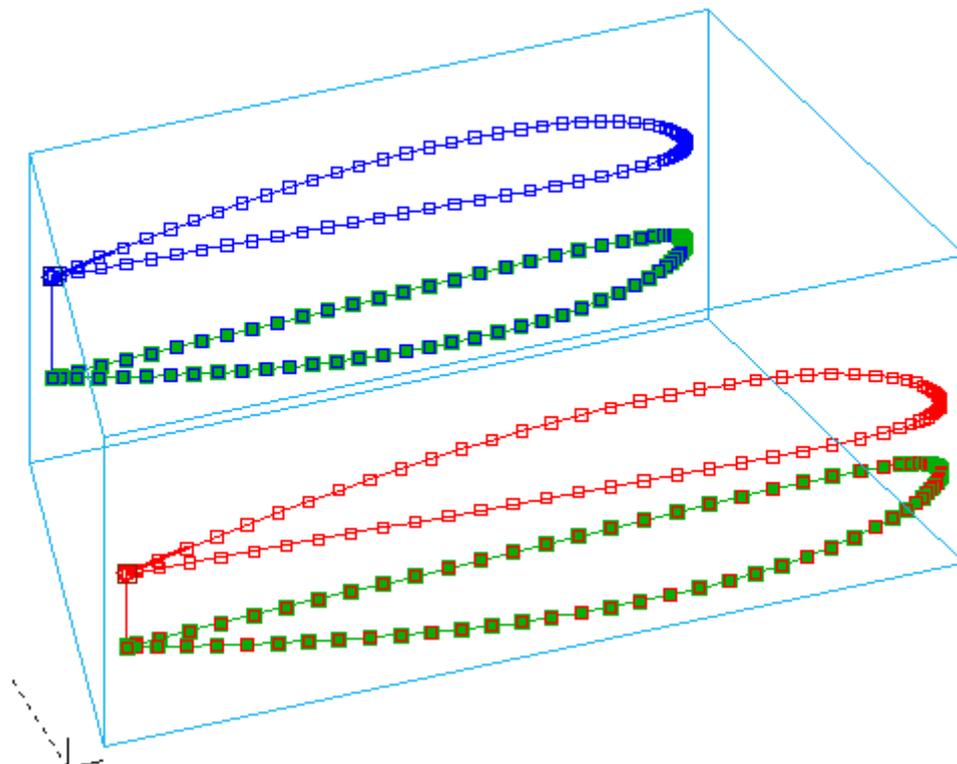


1. Découper deux ailes dans le même bloc.
2. Découper une aile plus large que la table.
3. Vectoriser une image / créer un profil (spline) à partir d'une image.
4. Adoucir un segment avec une spline.
5. Lancer un logiciel extérieur.

7.13.1 Découper les deux ailes dans le même bloc

Lors de la découpe d'une aile, si le bloc est suffisamment épais on peut **découper l'aile gauche et l'aile droite dans le même bloc**. Pour cela il suffit de **saisir la distance que l'on souhaite conserver entre les deux ailes** et de cliquer sur l'un des boutons de duplication.

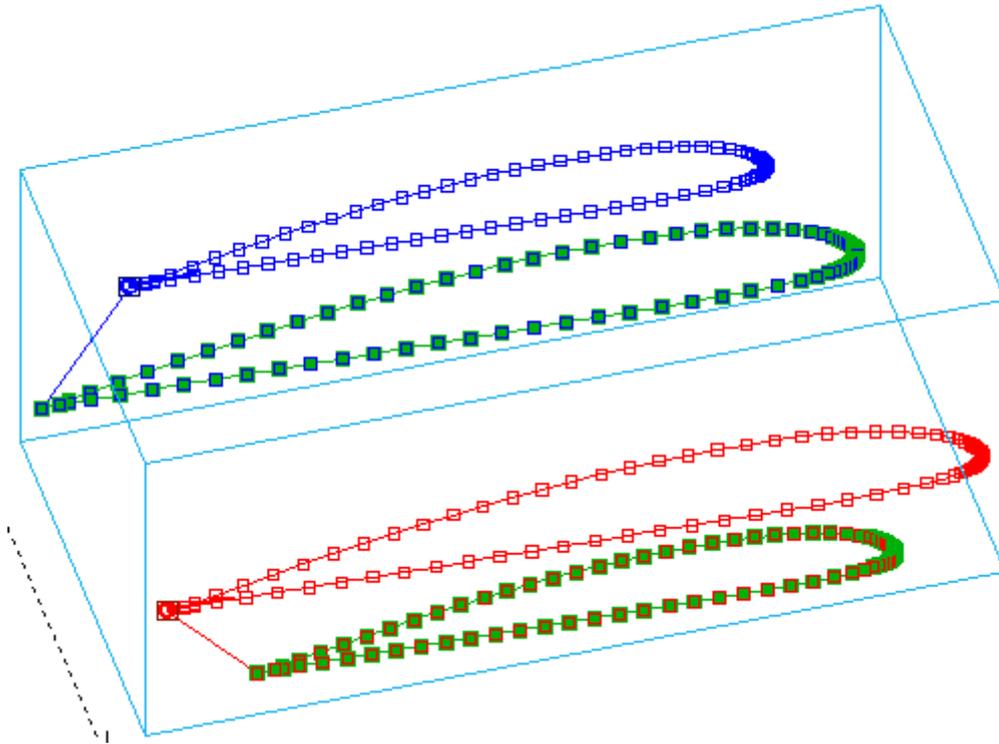
Le **premier bouton** fait un miroir par rapport à un plan horizontal :



Remarques :

- L'aile dupliquée est automatiquement sélectionnée ce qui permet de la déplacer facilement.
- L'aile du bas est découpée en sens inverse de l'aile du haut.

Le **deuxième bouton** place les deux ailes l'une au-dessus de l'autre:



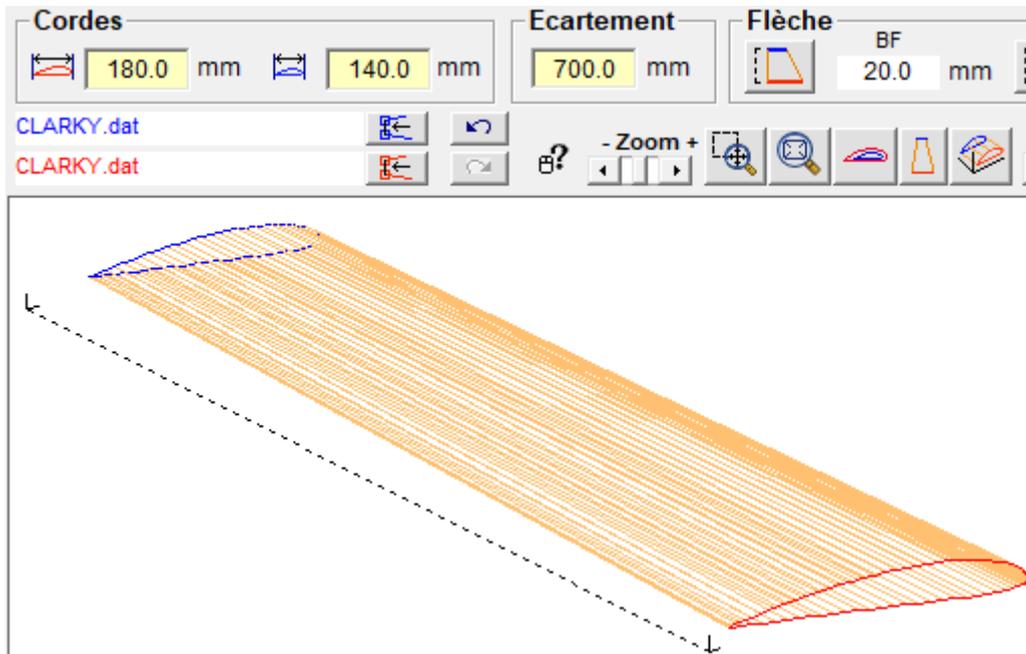
Remarques :

- Les deux valeurs de corde deviennent identiques, c'est normal puisque la dimension totale horizontale (suivant X) est la même des deux côtés (Emplanture et Saumon).
- Le logiciel ajoute un petit segment de dégagement en début et fin de découpe ce qui fait que la corde indiquée dans le logiciel est augmentée de 4mm, mais cela ne change pas les cordes des ailes.

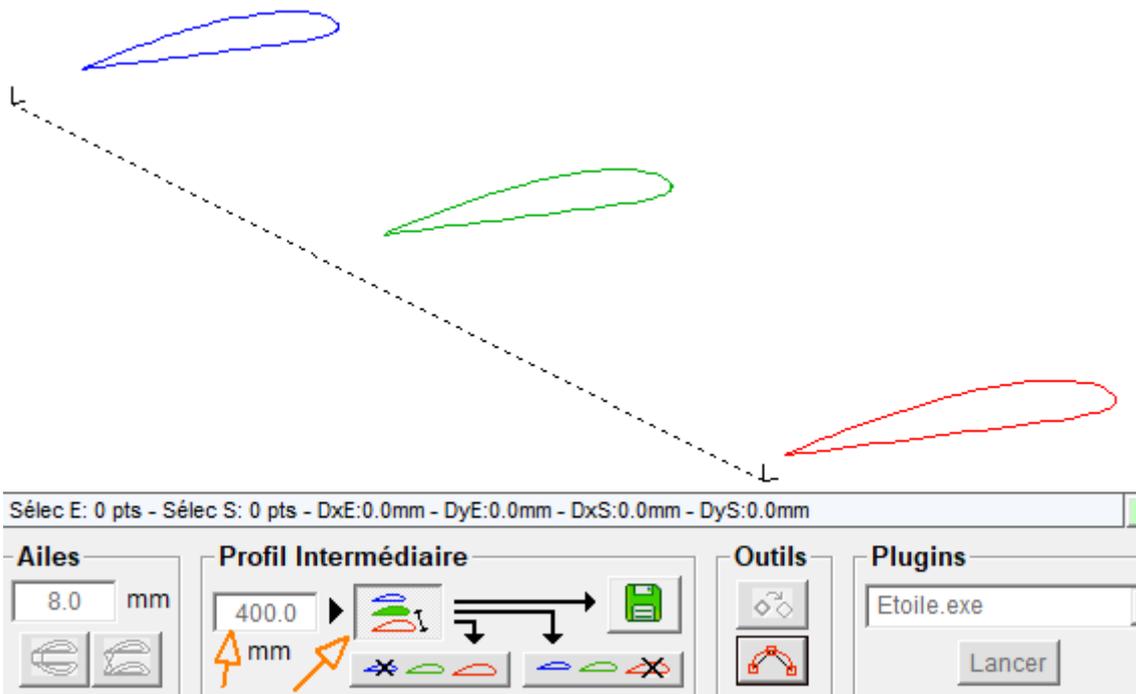
7.13.2 Découper une aile plus large que la table

Si le plateau de votre table fait par exemple 560mm de large et que vous voulez découper une aile de 700mm, il faudra la découper en deux fois. La méthode est la suivante :

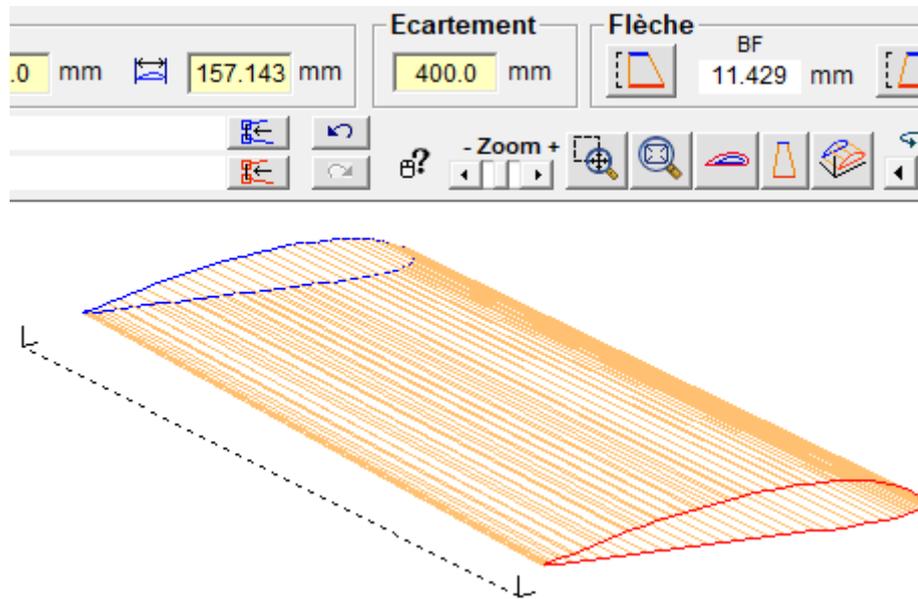
1. Définir l'aile à sa dimension finale (écartement 700mm) et sauver le projet .fnx :



2. Indiquer la distance entre l'Emplanture et la coupe (ici on choisit de couper à 400mm du saumon, ce qui fera un tronçon de 400mm et un tronçon de 300mm) et cliquer sur le bouton **Profil Intermédiaire**, le profil apparaît en vert sur la figure :

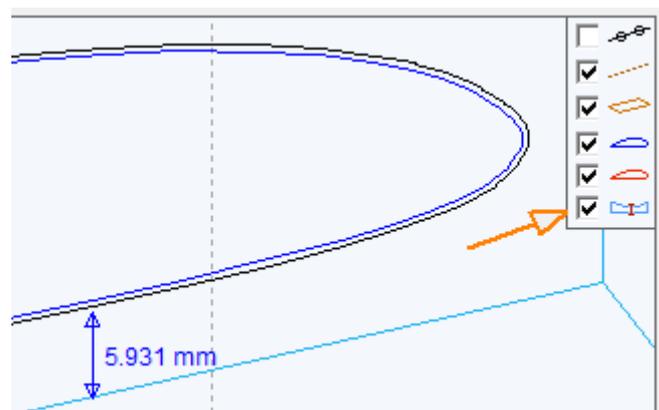


- On a alors **trois choix** : **exporter le profil (en .dxf ou .dat)**, **garder la première partie de l'aile**, **garder la deuxième partie de l'aile**. Dans un premier temps, **cliquer sur le premier bouton**, permettant de garder la première partie de l'aile (du côté de l'Emplanture) :



L'écartement est passé à 400 et le profil de Saumon a été remplacé par le profil intermédiaire (avec une autre valeur de corde).

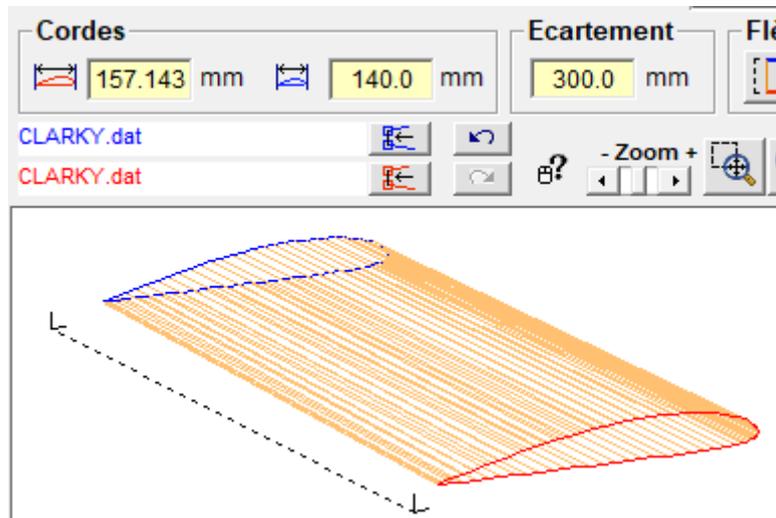
- Dans l'onglet « Découpe 4 axes », **choisir la matière de la découpe** puis **faire apparaître la hauteur de la dépouille** et **noter la valeur côté Saumon** dans le cadre de commentaires du projet :



Commentaires - Explications (256 caractères maxi)
Hauteur de la dépouille au Saumon du premier tronçon : 5.931mm

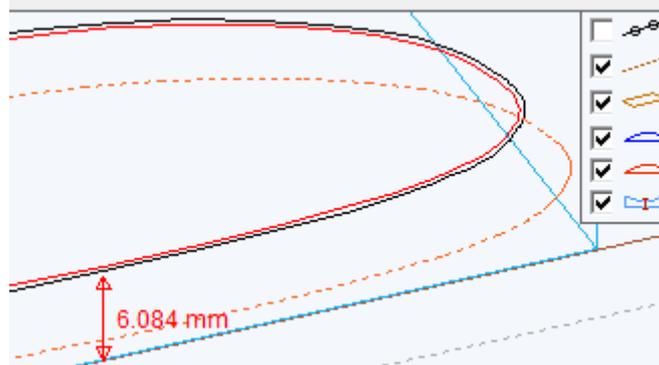
- Sauvegarder et découper ce premier tronçon.**

6. Utiliser le bouton Défaire (Undo) pour revenir à l'aile entière : 
7. Réactiver le profil intermédiaire et cliquer sur le deuxième bouton pour conserver la deuxième partir de l'aile :



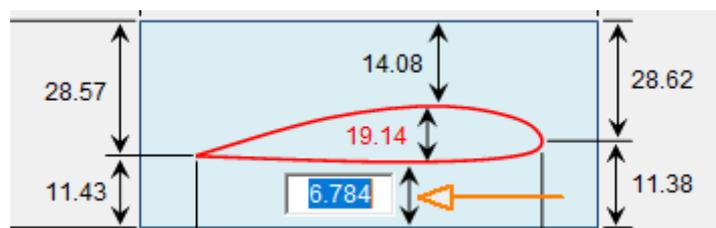
L'écartement est passé à 300 (700-400) et le profil d'Emplanture a été remplacé par le profil intermédiaire (avec une autre valeur de corde).

8. Dans l'onglet « Découpe 4 axes », faire apparaître la hauteur de la dépouille côté Emplanture :



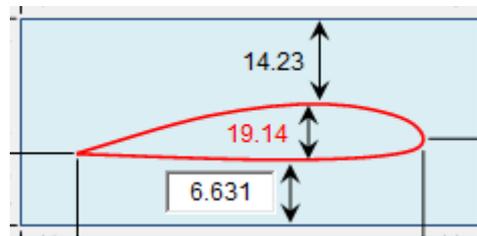
Pour pouvoir **coller facilement les deux tronçons** d'aile ensemble, **il faut que cette valeur soit identique à la précédente**, relevée au Saumon de la première découpe. On va donc corriger la position dans le bloc pour obtenir la valeur de 5.931mm trouvée au point 4. La différence est $6.084 - 5.931 = 0.153\text{mm}$.

9. Ouvrir la fenêtre de positionnement dans le bloc :

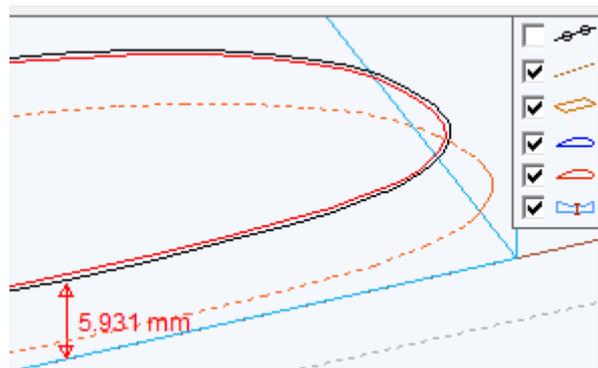


10. Pour abaisser la découpe dans le bloc, on doit diminuer la hauteur sous le saumon de la valeur précédemment calculée :

$$6.784 - 0.153 = 6.631\text{mm}$$



11. On valide et on retourne contrôler la valeur dans l'onglet de découpe :



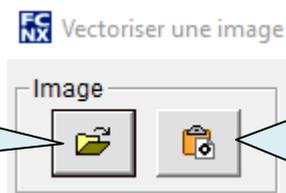
12. C'est bon, on peut **enregistrer ce deuxième tronçon (en pensant bien à changer le nom) et le découper**. Il ne restera plus qu'à coller ensemble les deux découpes pour obtenir l'aile de 700mm recherchée.

7.13.3 Vectoriser une image :

L'appui sur le bouton  ouvre la fenêtre de vectorisation.

L'importation d'une image se fait dans le cadre **Image** :

Importer une image à partir d'un **fichier .jpg ou .bmp**



Importer l'image contenue dans le presse-papier de Windows. **On privilégiera l'utilisation de cette méthode** (voir ci-dessous).

L'outil de vectorisation intégré à FilChaudNX fonctionne avec **n'importe quelle image sur fond blanc avec un bon contraste**. La couleur du tracé importe peu, elle sera de toute façon convertie en noir et blanc avec un réglage de la sensibilité par l'utilisateur.

Conseils :

Il ne faut pas utiliser une image trop grande en nombre de pixels, cela ralentit inutilement les calculs et le résultat n'est pas bien lissé. **Généralement une image de l'ordre de 900 à 1000 pixels de plus grand côté donne de bons résultats.**

Le plus simple est **de l'afficher en plein écran sur l'ordinateur et d'utiliser la touche de clavier « ImpEc »** qui va faire une capture d'écran et l'enregistrer dans le presse-papier de Windows.

Exemple : recherche sur Internet avec les mots clés « **silhouette château** »

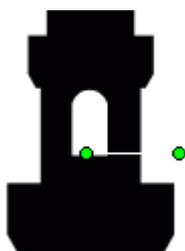
Je trouve l'image suivante qui m'intéresse :



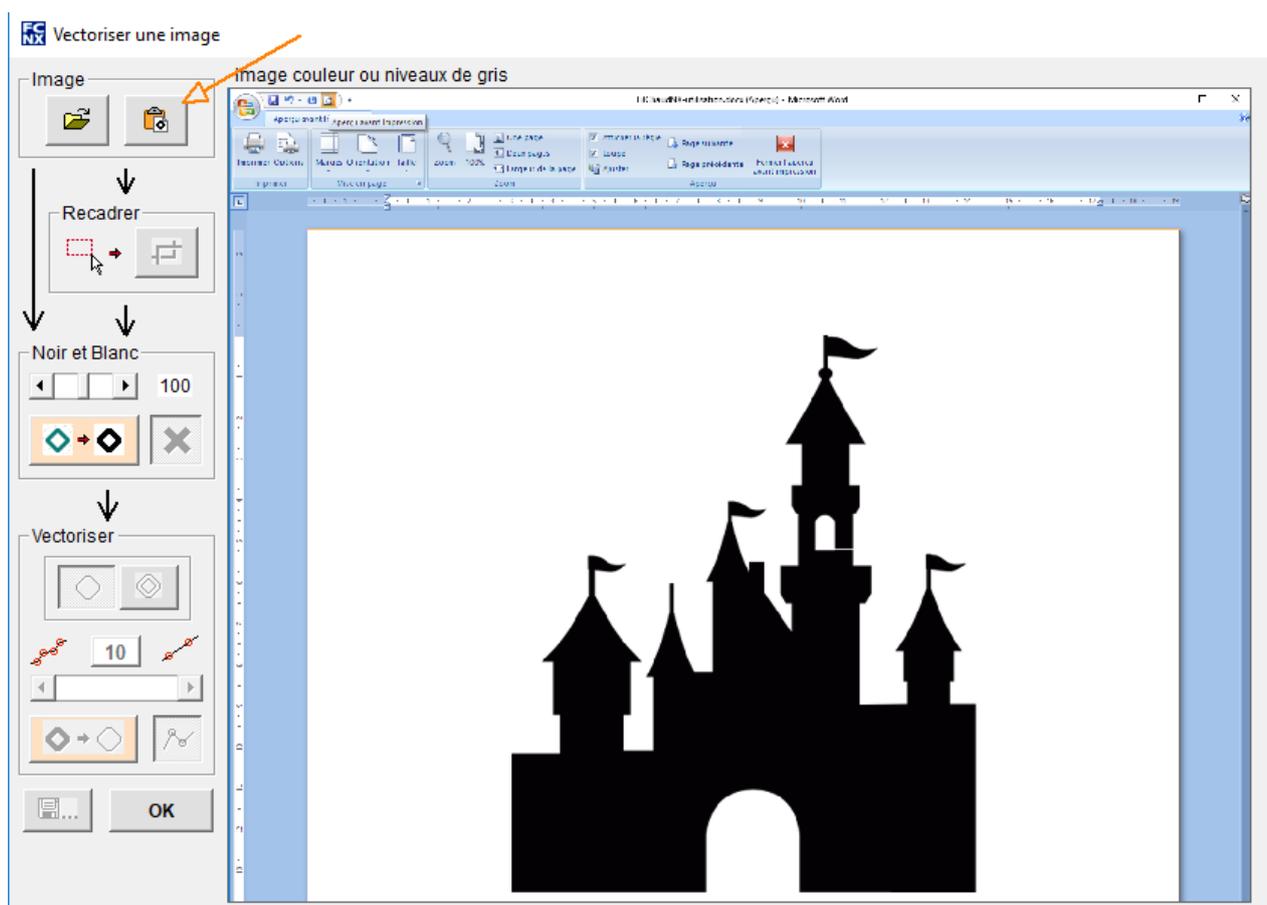
Crédit : designed by Freepik from www.flaticon.com

Problème, elle est au format .png qui n'est pas pris en compte par FilChaudNX et le navigateur ne la représente pas sur fond blanc. Pas grave, je la copie avec le clic droit et je la colle dans un logiciel de traitement de texte (Word, OpenOffice...).

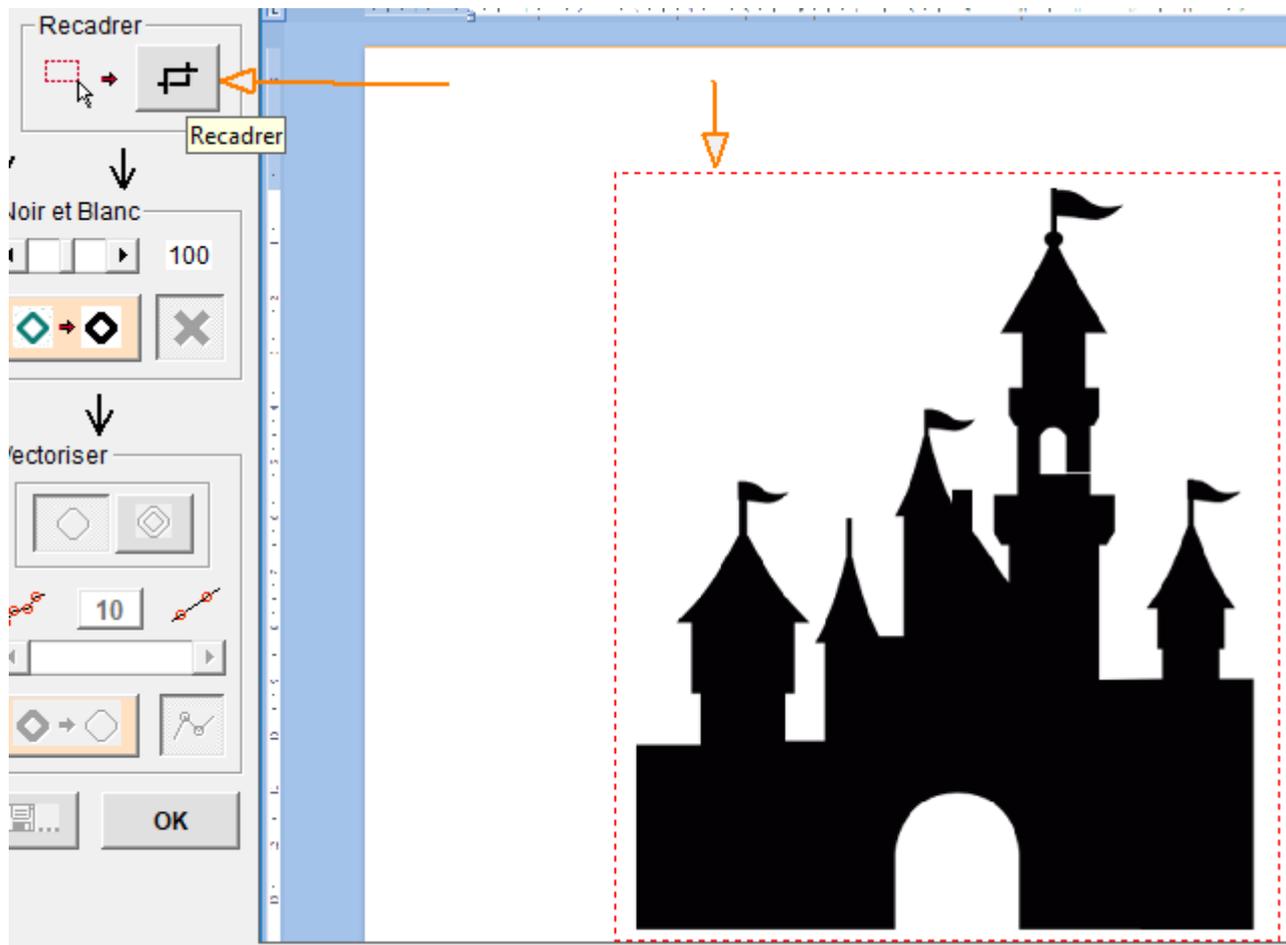
Comme je veux aussi découper la petite fenêtre, j'ajoute un trait blanc avec les outils de dessins du logiciel de traitement de texte :



Je fais ensuite un **aperçu avant impression** et j'appuie sur la touche de **capture d'écran** du clavier (ImpEc ou PrintScreen) et je colle l'image dans FilChaudNX :



Je trace un **cadre autour de l'image** avec la souris pour la recadrer et je clique sur le **bouton de recadrage** :



L'image est maintenant bien cadrée, mais elle n'est pas encore en noir et blanc (même si elle apparaît en noir et blanc, il s'agit d'une image en couleurs).

J'utilise donc le cadre **Noir et Blanc** pour la **convertir en deux couleurs**. Le curseur permet de modifier la sensibilité de l'outil aux différentes couleurs.

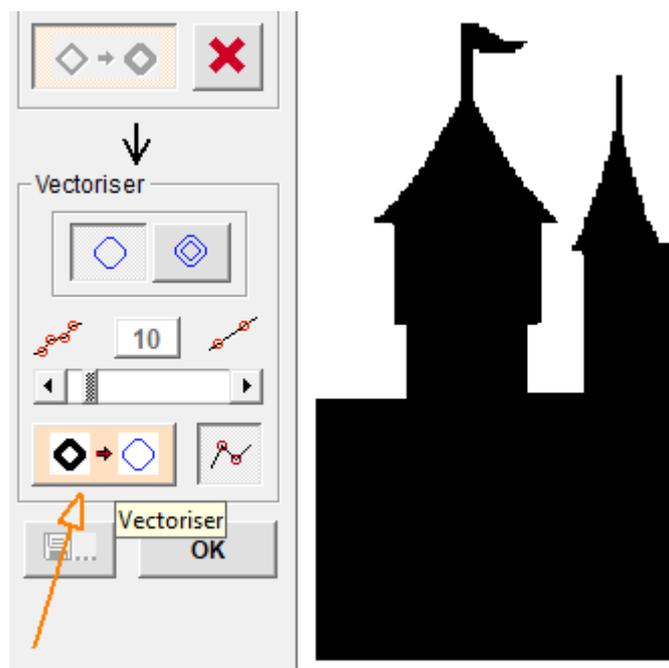
J'appuie sur le bouton de transformation :



et si le résultat ne convient pas, le bouton d'annulation me permet de recommencer :

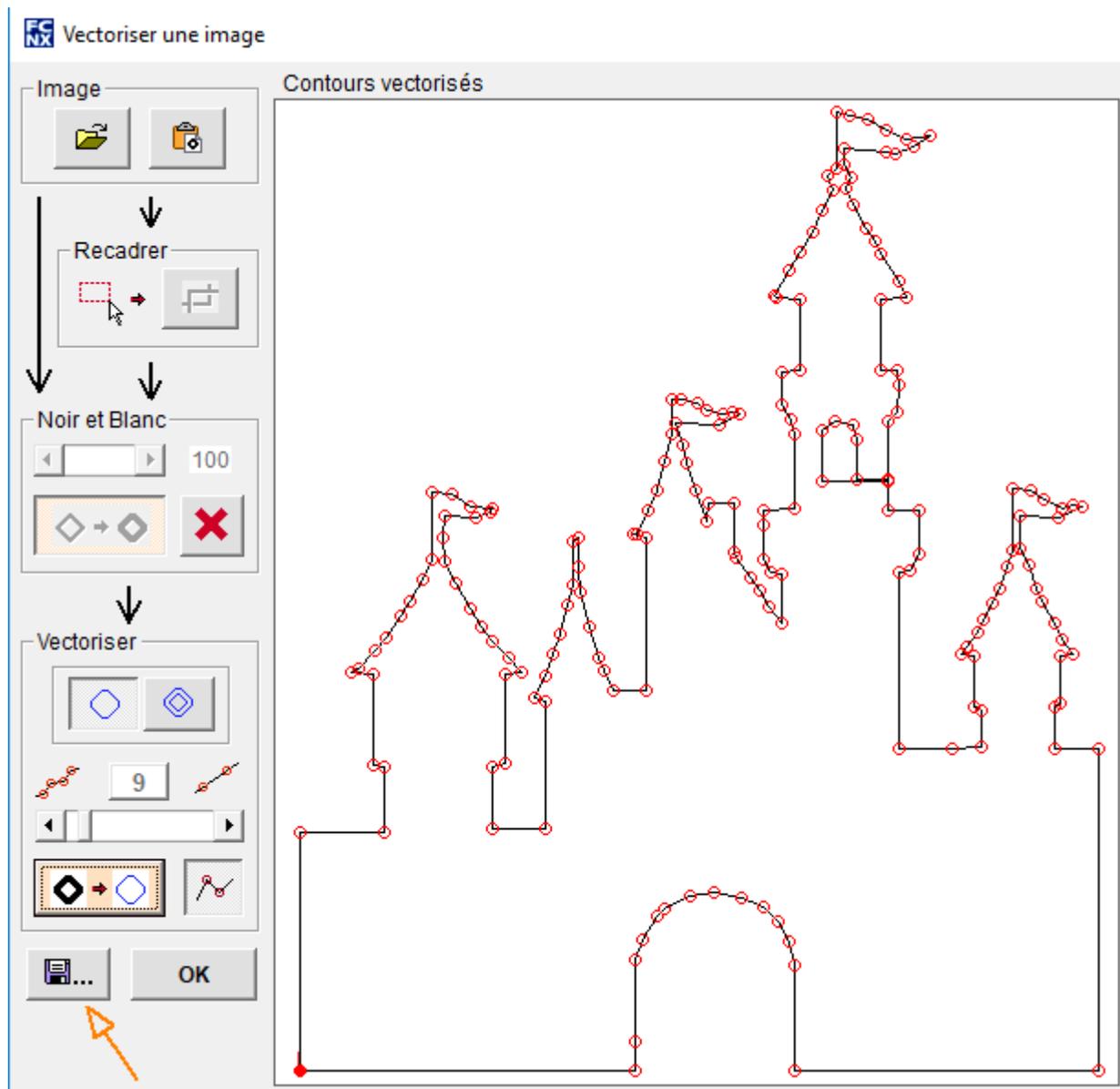


Mon image est en noir et blanc, ça se voit aux contours qui sont un peu crénelés, je peux maintenant la vectoriser (= la convertir en trajet) à l'aide du bouton **Vectoriser** :

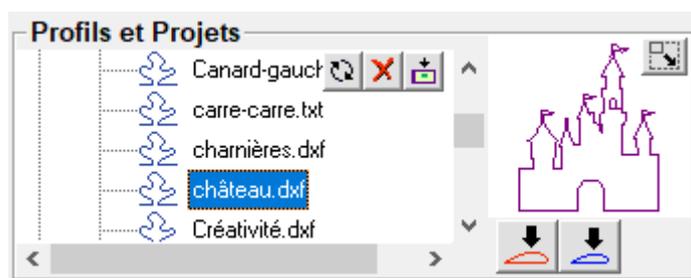


Ici aussi, j'ai un **curseur qui me permet de régler le nombre de points** (il n'en faut pas trop en fil chaud). S'il y a trop ou pas assez de points, il suffit de bouger le curseur et de cliquer sur le bouton de vectorisation.

Et voilà le travail, vous pouvez maintenant **sauvegarder le trajet dans la Bibliothèque au format .dxf** en cliquant sur le bouton d'enregistrement :



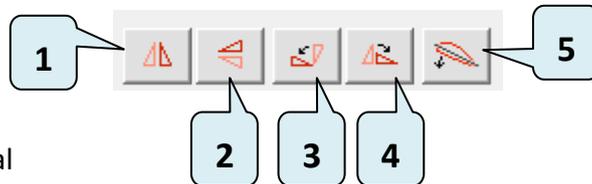
On quitte la fenêtre par le bouton **OK** et le fichier est disponible dans la Bibliothèque (si vous avez pris soin de le sauvegarder, sinon il est perdu) :



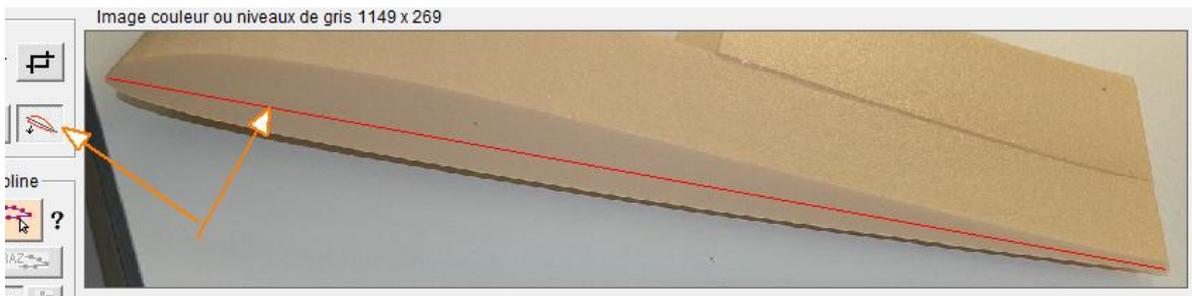
7.13.4 Créer un profil (spline) à partir d'une image

Cet outil permet de recréer un profil bien lisse à partir d'une photo ou d'un scan.

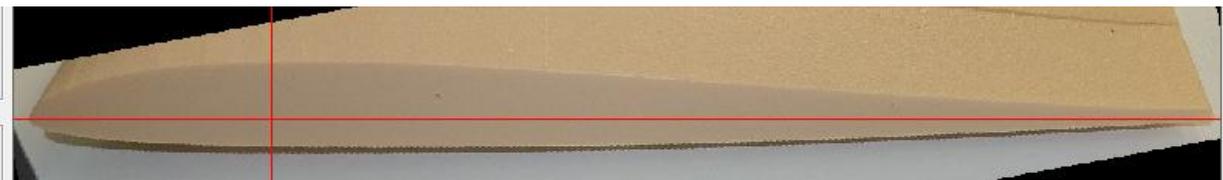
Se référer au 7.13.4 pour l'importation de l'image et son recadrage. Les outils ci-dessous permettent le travail préalable sur l'image :



1. Miroir d'axe vertical
2. Miroir d'axe horizontal
3. Rotation de 90° dans le sens anti-horaire
4. Rotation de 90° dans le sens horaire
5. Rotation fine : pour mettre la corde d'aile parfaitement horizontale, sélectionner cet outil et tracer un segment sur la figure (clic gauche + glisser) allant du bord d'attaque au bord de fuite :



Le profil de la photo est maintenant parfaitement horizontal :

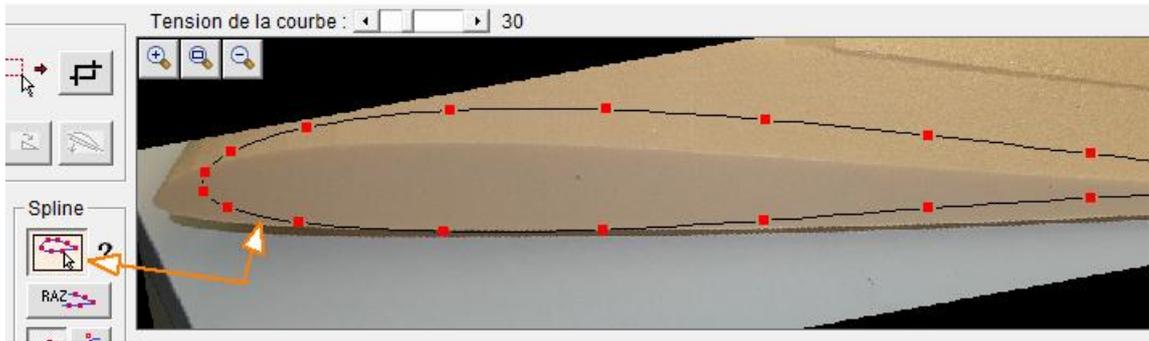


Remarque 1 : la photo de l'exemple n'est pas bien prise (mais je n'avais que ça sous la main au moment de rédiger la notice), il aurait fallu la prendre parfaitement dans l'axe de l'aile pour ne pas aplatis le profil.

Remarque 2 : cet outil est aussi très utile pour reproduire le profil à partir d'un plan papier (vectorisé pour être pris en photo).

Remarque 3 : éviter de cadrer serré au moment de prendre la photo, car les objectifs des appareils photos créent des déformations sur les bords du cadrage.

Une fois l'image bien positionnée, on appuie sur le bouton permettant de faire apparaître la courbe :



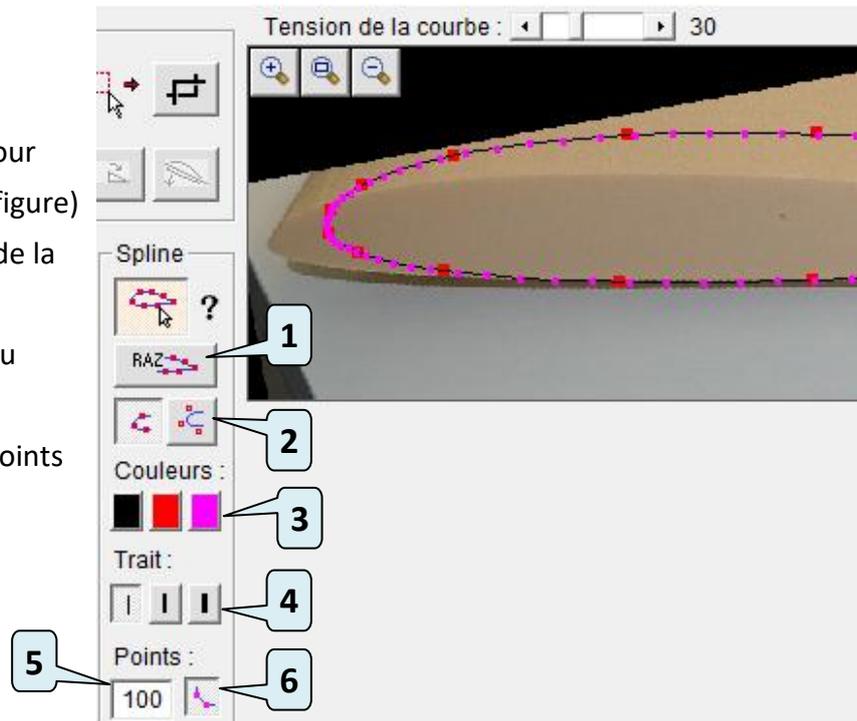
Les **points de contrôle** de la courbe s'ajustent sur l'image à l'aide de la souris (clic gauche). Le **bouton droit** de la souris permet **d'ajouter ou de supprimer** des points de contrôle.

Les boutons de **zoom** situés en haut de l'image permettent de travailler avec précision.

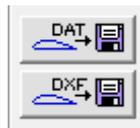
Le réglage de **tension de la courbe** situé au-dessus de l'image permet de modifier l'arrondi de la courbe.

Les options de représentation sont les suivantes :

1. Réinitialisation de l'outil
2. Choix du type de spline
3. Choix des couleurs de la représentation graphique (pour avoir le bon contraste sur la figure)
4. Choix de l'épaisseur de trait de la courbe
5. Choix du nombre de points du fichier final
6. Affichage sur la courbe des points du fichier final



Le profil obtenu peut être exporté au format DAT ou DXF avec les boutons suivants :



Remarque :

L'utilisation des fichiers DAT obtenus peut poser problème avec le logiciel Tracfoil (qui sert à tracer des nervures). En effet, ce logiciel veut absolument que la première coordonnée en X du fichier DAT soit 1.000000.

Pour résoudre ce problème, il suffit d'éditer le fichier avec le bloc-notes et de modifier la première valeur :

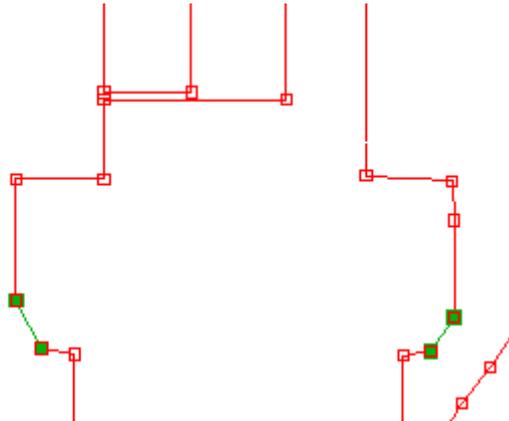
```
test.dat - Bloc-notes
Fichier  Edition  Format  Affichage ?
test.dat - généré par FilChaudNX (www.cncfab.fr)
0.998501  0.008210
0.993637  0.008100
0.988692  0.008006
0.983586  0.007942
0.978232  0.007927
0.972539  0.007976
0.966408  0.008109
0.960720  0.008140
```

Ci-dessus, remplacer 0.998501 par 1.000000 et sauvegarder : le fichier sera accepté par Tracfoil.

7.13.5 Adoucir un segment avec une spline

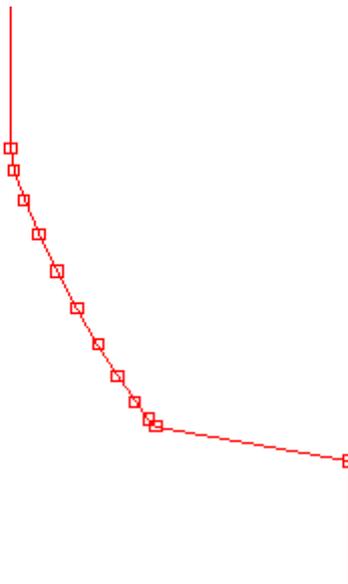
Si un segment crée une découpe un peu trop « abrupte », avec des angles marqués, on peut corriger cela :

- Sélectionner le segment concerné. Exemple avec les côtés de la tour de l'exemple précédent :



Attention, le segment **qui précède** la sélection et celui qui est **juste après** la sélection sont important, ce sont eux qui donnent la tangente à la courbe :

- Cliquer sur le bouton de lissage : 
- Le segment est maintenant remplacé par une courbe qui est **tangente au segment précédent et au segment suivant** :

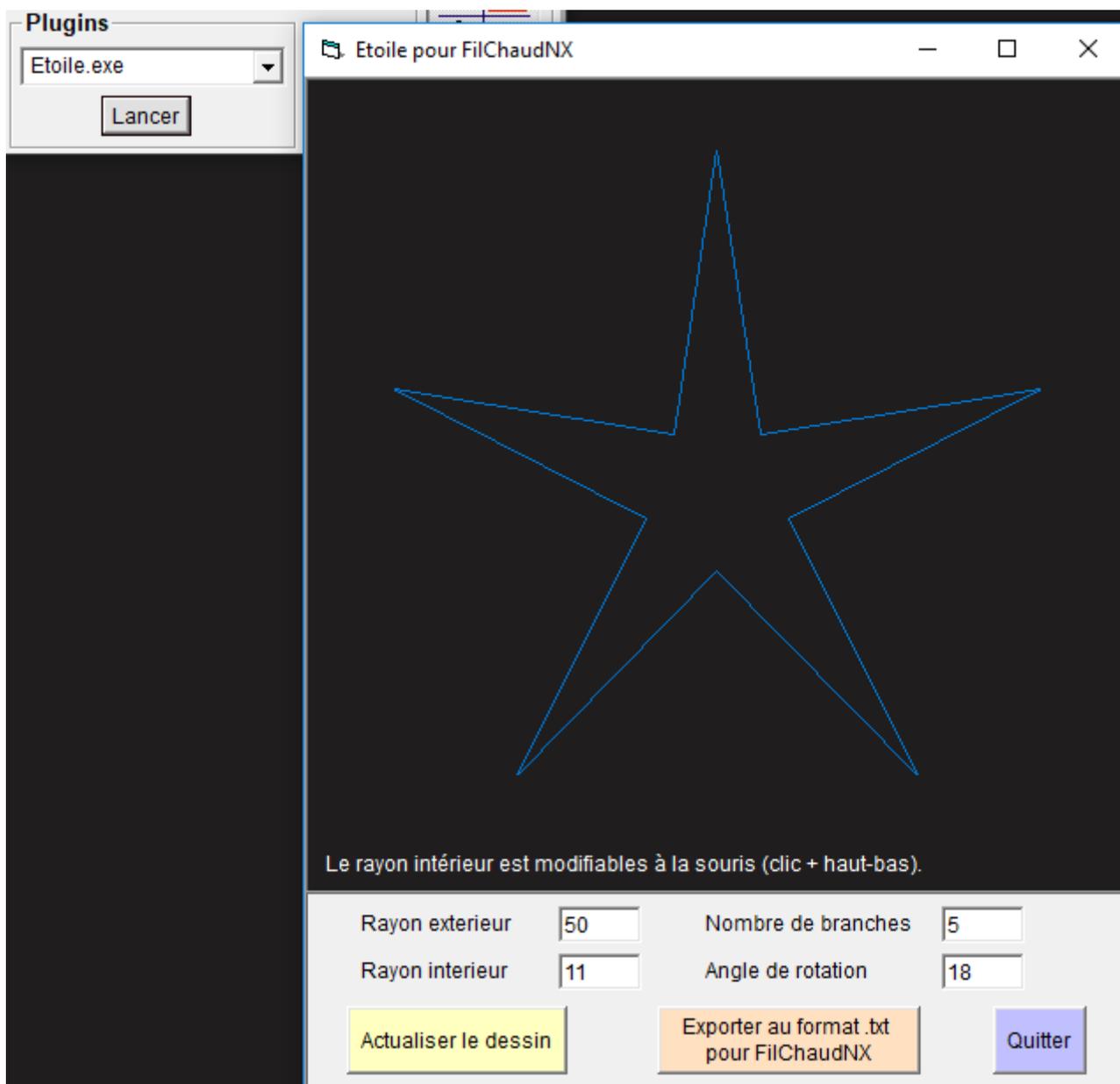


Attention, c'est un outil de lissage « léger » et qui n'est pas paramétrable. Si ce lissage est insuffisant, cela signifie qu'il faut modifier directement le fichier source du trajet avec un logiciel de dessin vectoriel.

7.13.6 Lancer un logiciel extérieur

Le cadre **Plugins** liste tous les programmes présents dans le dossier Documents/FilChaudNX/Plugins (voir 4.1). On peut sélectionner n'importe quel programme dans la liste déroulante, cliquer sur **Lancer** et FilChaudNX va essayer de lancer le fichier. Si un programme est associé au fichier, Windows va le lancer (exemple : un fichier .xlsx va lancer Excel).

FilChaudNX est installé avec un programme qui sert d'exemple, **Etoile.exe** :



Ce petit programme permet de dessiner une étoile paramétrable et d'exporter ce trajet dans la Bibliothèque au **format .txt pour FilChaudNX** (voir 7.2.1).

Cette fonctionnalité est destinée aux utilisateurs qui veulent se faire des outils personnalisés de création de trajet.

8 Paramétrage d'une machine

L'accès aux paramètres machines se fait en cliquant que le bouton .

8.1 Où sont stockés les paramètres ?

Le **logiciel** enregistre les paramètres des différentes machines saisies par l'utilisateur dans le fichier **FilChaudNX.ini** qui se trouve dans le dossier « Documents/FilChaudNX/Datas ».

A la fermeture du logiciel, **le nom de la machine en cours d'utilisation est sauvegardé**. Ainsi à l'ouverture suivante, le logiciel sait quelle machine prendre en compte parmi toutes celles qui sont lues dans le fichier FilChaudNX.ini.

FilChaudNX est conçu pour fonctionner avec la **carte d'interface IPL5X (les machines CNCFAB sont basées sur cette carte)**. Pour fonctionner, cette carte a besoin de connaître un certain nombre de paramètres de la machine en cours d'utilisation. Elle dispose à cet effet de **3 mémoires permanentes**(les informations ne sont pas perdues lorsqu'on débranche l'interface).

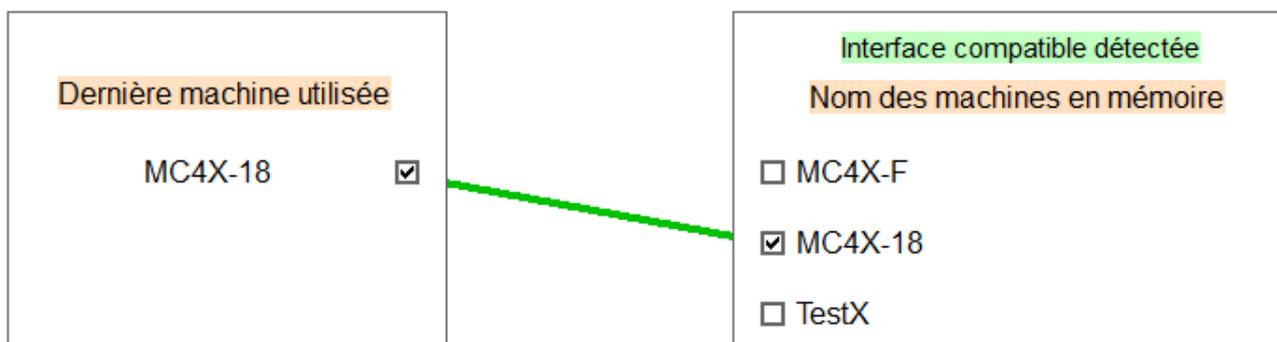
Lors du paramétrage d'une machine dans FilChaudNX, on va choisir la mémoire dans laquelle on veut écrire :

Choix de la mémoire à utiliser dans l'interface USB :

n° 1 : -----
 n° 2 : -----
 n° 3 : -----

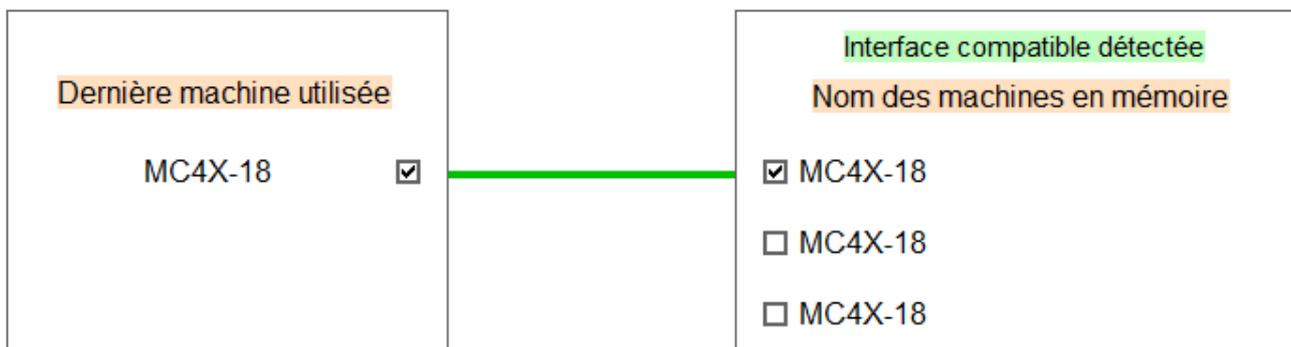
Quand les paramètres seront validés, ils seront **écrits à la fois dans l'interface IPL5X et dans le fichier FilChaudNX.ini**.

A la prochaine ouverture du logiciel, FilChaudNX va **comparer** les informations du fichier .ini et celles contenues dans l'interface. S'il trouve une **correspondance** avec l'une des trois mémoires de l'interface, il va la prendre en compte et activer la découpe :



Même nom et même définition des sorties actives, découpe activée!

Si on a une seule machine, on peut la sauver dans les trois mémoires d'IPL5X pour faire plus joli 😊



Même nom et même définition des sorties actives, découpe activée!

Si le logiciel ne trouve **pas de correspondance** (à la fois sur le nom et sur la définition des sorties), il se lancera quand même, mais **la découpe sera désactivée**.

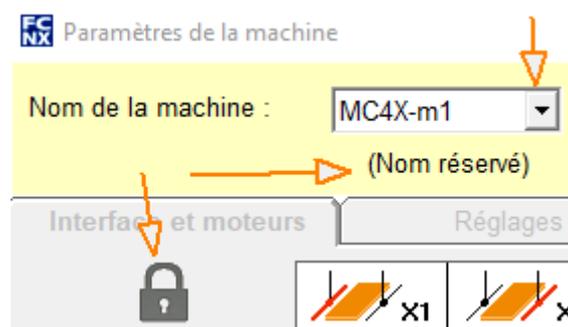
Pour la **réactiver**, il faudra repasser dans la **fenêtre de paramétrage** : 

8.2 Paramétrer une nouvelle machine

On peut paramétrer une machine à tout moment, même s'il n'y a pas d'interface branchée au PC.

8.2.1 Dupliquer un modèle

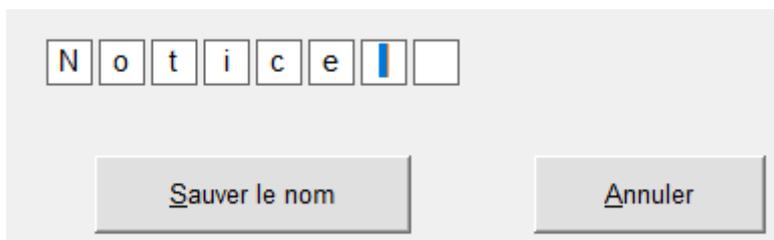
Le paramétrage commence **d'un modèle** fourni dans le logiciel. On affiche le nom de ce modèle dans la liste déroulante. On ne peut pas le modifier directement, il y a la mention « Nom réservé » et un cadenas sur le cadre de paramètres :



On va dupliquer le modèle en cliquant sur le bouton **Nouvelle machine à partir de ces paramètres** :



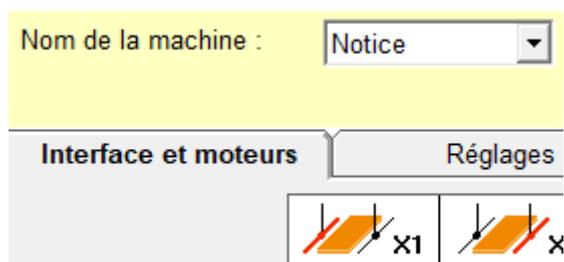
La fenêtre qui s'ouvre permet de **saisir le nom** de la nouvelle machine :



N o t i c e |

Sauver le nom Annuler

Après **validation**, la machine est sélectionnée dans la liste déroulante et le cadenas a disparu, **on peut modifier les paramètres** issus du modèle :



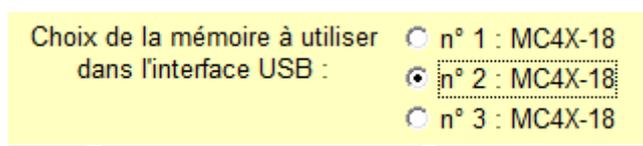
Nom de la machine : Notice

Interface et moteurs Réglages

x1 x

La même opération est possible à partir d'une table que l'utilisateur a créée (qui sert alors de modèle).

Si vous avez une interface connectée, vous pouvez dès à présent choisir la mémoire dans laquelle écrire votre table :



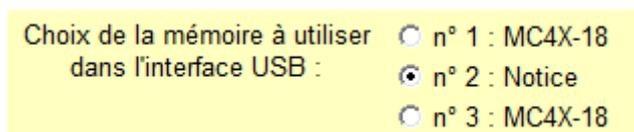
Choix de la mémoire à utiliser dans l'interface USB :

n° 1 : MC4X-18

n° 2 : MC4X-18

n° 3 : MC4X-18

Lors de la validation des paramètres, ils seront écrits dans la mémoire de l'interface et le nom apparaîtra dans la liste :



Choix de la mémoire à utiliser dans l'interface USB :

n° 1 : MC4X-18

n° 2 : Notice

n° 3 : MC4X-18

8.2.2 Les différents paramètres

8.2.2.1 Onglet 1 : Interface et moteurs

Interface et moteurs	Réglages				Paramètres
	X1	X2	Y1	Y2	A
Sorties Dir	Out 4	Out 6	Out 8	Out 10	---
Changer sens	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sorties Pas	Out 3	Out 5	Out 7	Out 9	---
Inverser signal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
pas / tour moteurs	400	400	400	400	0
micropas driver	1 / 32	1 / 32	1 / 32	1 / 32	1 / 1
mm / tour	40.0	40.0	40.0	40.0	0.0
<input checked="" type="checkbox"/> Inverser signal ON/OFF moteurs					

X1, X2, Y1, Y2, A : appellation des différents axes de la machine. L'axe A est un axe de plateau rotatif asservi qui n'est pour le moment pas implémenté dans FilChaudNX.

Sorties Dir : choisir pour chaque axe laquelle des 10 sorties de l'interface IPL5X émet le signal de direction du moteur pas-à-pas qui commande cet axe.

Changer sens : cocher ou décocher pour inverser le sens de déplacement de l'axe considéré

Sorties Pas : choisir pour chaque axe laquelle des 10 sorties de l'interface IPL5X émet le signal de pas du moteur pas-à-pas qui commande cet axe.

Inverser signal : cocher cette case si l'électronique de commande du moteur nécessite un signal de pas inversé (très rare).

pas / tour moteurs : indiquer pour chaque axe le nombre de pas par tour donné par le constructeur du moteur.

micropas driver : indiquer pour chaque axe la résolution sur laquelle le driver de commande du moteur est réglé (valeurs usuelles : 1, 2, 4, 8, 16, 32)

mm / tour : indiquer pour chaque axe le rapport de réduction du système d'entraînement (quel est le déplacement du chariot en millimètres quand l'axe du moteur fait un tour ?)

Inverser signal ON/OFF moteurs : à cocher ou décocher suivant l'électronique de pilotage des moteurs pour commander la mise sous tension ou hors tension des moteurs (coché pour les drivers de type StepStick, Pololu, DRV8825).

8.2.2.2 Onglet 2 : Réglages

Interface et moteurs	Réglages	Paramètres	Ecartements		
	 X1	 X2	 Y1	 Y2	 A
 Vmax sans accélération	<input type="text" value="40.0"/> mm / s				<input type="text" value="0.0"/> degrés / s
 Vmax avec accélération	<input type="text" value="80.0"/> mm / s				<input type="text" value="0.0"/> degrés / s
 Accélération	<input type="text" value="6"/>				
 Fréquence interpolateur :	<input type="text" value="50 kHz"/>				
 Chauffe maxi du fil :	<input type="text" value="80 %"/>				
 <input checked="" type="checkbox"/> Moteurs auto OFF, délai :	<input type="text" value="1 s"/>				
				 Durée préchauffe (s)	<input type="text" value="2"/>
				La limitation de la chauffe permet quand il est court.	

Explications sur les vitesses :

La découpe par fil chaud qui a besoin d'une vitesse constante pour donner un bon résultat. Le paramètre le plus important est donc **Vmax sans accélération** qui va donner la vitesse maximale qu'on peut demander aux chariots de façon. Les machines CNCFAB permettent une vitesse sans accélération élevée ce qui autorise tous les types de découpe (car la vitesse au niveau des chariots peut être très supérieure à la vitesse demandée dans la matière dans le cas des découpes complexes).

Si on accélère progressivement la vitesse de rotation d'un moteur pas-à-pas qui tourne déjà à Vmax sans accélération, on peut le faire tourner encore plus vite et atteindre ainsi **Vmax avec accélération**.

Dans FilChaudNX les vitesses avec accélération peuvent uniquement être utilisées pour les déplacements manuels hors matière (intéressant avec les très grandes machines).

Paramètres :

Vmax sans accélération : vitesse maximale en mm/s qu'on peut demander au moteur de façon immédiate sans qu'il décroche (prendre un peu de marge, indiquer 40 si vos tests donnent 50 par exemple).

Vmax avec accélération : vitesse maximale en mm/s qu'on peut demander au moteur en lui faisant suivre une rampe d'accélération dont la pente est définie entre 1 et 9 par le paramètre **Accélération** juste en-dessous.

Fréquence interpolateur : réglage de la plus petite unité de temps utilisée pour envoyer les signaux. Plus la fréquence est élevée, plus l'unité de temps est petite ; les drivers de commande des moteurs actuels supportent une fréquence de 50kHz qui est la valeur à retenir généralement (pour information, la MM2001-HL qui est une carte assez ancienne supporte seulement 30kHz).

Chauffe maxi du fil : bridage du PWM pilotant la chauffe du fil (entre 0 et 100%) pour éviter de faire fondre les fils résistifs courts ; à régler de telle sorte que la chauffe maxi commence tout juste à changer la couleur du fil (légèrement rouge).

Durée de la préchauffe : délai d'attente en secondes avant le début d'un mouvement de découpe, pour laisser le temps au fil de monter en température.

Moteurs auto OFF, délai : la case à cocher permet l'activation de la mise hors tension des moteurs à la fin d'un mouvement, le délai en secondes (de 1 à 127s) permet de définir une temporisation avant la mise hors tension, durée pendant laquelle les moteurs restent sous tension, immobiles.

Remarques :

- Lorsque les moteurs sont sous tension, il n'est pas possible de les bouger à la main et ils peuvent chauffer s'ils restent trop longtemps ainsi.
- Lorsque les moteurs ne sont plus sous tension, la position n'est pas maintenue ce qui peut être un problème dans certaines situations (découpe manuelle par exemple). Il peut être alors intéressant de désactiver temporairement le paramètre auto OFF ce qui pourra se faire directement dans la fenêtre de pilotage manuel (définition de matière).

8.2.2.3 Onglet 3 : Paramètres

Interface et moteurs	Réglages	Paramètres	
 Course X (mm)	<input type="text" value="980.0"/>	 Course Y (mm)	<input type="text" value="505.0"/>
 <input type="radio"/> Origine en haut			 <input checked="" type="radio"/> Origine en bas
 <input type="checkbox"/> Prendre en compte l'épaisseur du plateau rotatif (voir onglet suivant)			
 Marge fil/table (mm)	<input type="text" value="1.0"/>	 Marge fil/bloc (mm)	<input type="text" value="20.0"/>
 Position du bloc par rapport à l'origine (mm)			<input type="text" value="10.0"/>
 V rapide, [VR] (mm/s)			<input type="text" value="20.0"/>

Course X : course utile de l'axe horizontal de la machine.

Course Y : course utile de l'axe vertical de la machine.

Origine en haut ou en bas : dans le cas d'une machine de découpe 2D, il est possible de définir une origine en haut. C'est uniquement utilisable pour la conception et découpe 2D, les onglets 4 axes seront désactivés si une origine en haut est choisie.

Prise en compte de l'épaisseur du plateau rotatif : pas encore implémenté.

Marge fil/table : marge en-dessous de laquelle le fil ne pourra pas descendre lors d'une découpe, cela permet d'éviter que le fil n'accroche ou ne marque la table.

Marge fil/bloc : marge entre le bloc et les éventuels trajets de contournement du fil

Position du bloc par rapport à l'origine : position par défaut du bloc de matière suivant l'axe X et par rapport à l'origine ; cette valeur pourra ensuite être ajustée dans le cas de la découpe 4 axes.

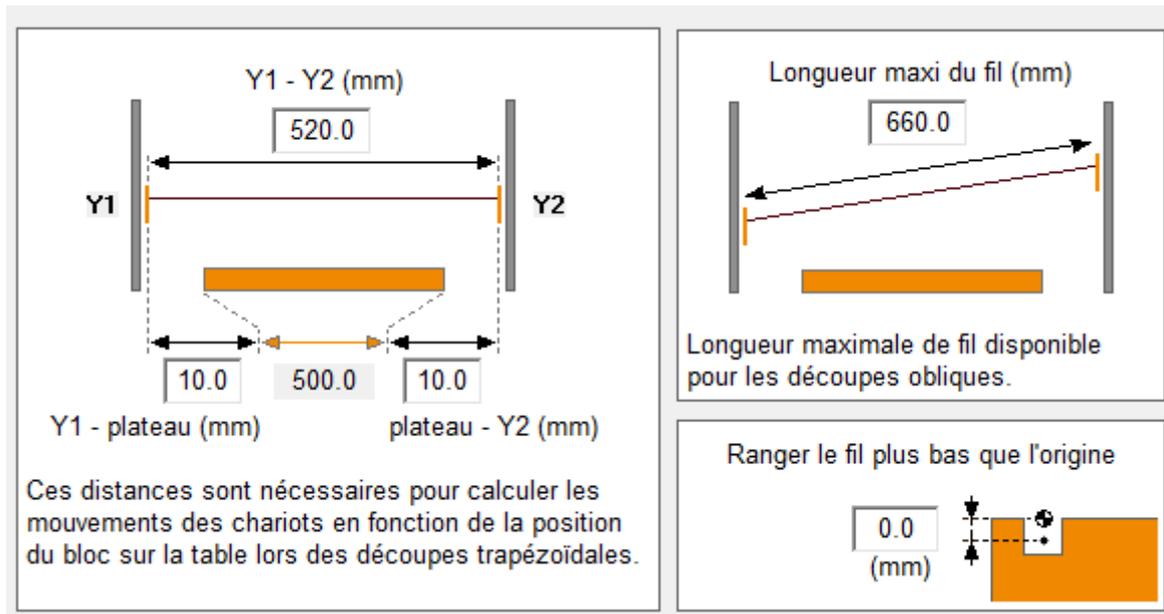
V rapide : vitesse en mm/s des mouvements hors matière lors d'une procédure automatique (découpe, rangement, prise d'origine...). A ne pas confondre avec les vitesses maxi qui peuvent être supérieures.

 V découpe (VD) (mm/s)	<input type="text" value="4.0"/>	Chauffe fil (CH) (%)	<input type="text" value="65.0"/>
 Saignée à (VD;CH) (mm)	<input type="text" value="1.0"/>	<u>4 axes</u> Saignée à (VD/2;CH) (mm)	<input type="text" value="2.0"/>

V découpe, Chauffe fil : paramètres de découpe par défaut

Saignée à (V ; CH), Saignée à (VD/2 ; CH) : paramètres de saignée par défaut

8.2.2.4 Onglet 4 : Ecartements



Bien regarder les schémas :

Y1 - Y2 : distance en mm entre la face intérieure des porte-fil gauche et droit.

Y1 – plateau : distance en mm entre la face intérieure du porte-fil gauche et le côté gauche du plateau.

Plateau – Y2 : distance en mm entre le côté droit du plateau et la face intérieure du porte-fil droit.

Ces mesures doivent être réalisées avec soin, elles conditionnent la précision de la découpe.

La largeur du plateau (en gris) est calculée à partir des mesures et permet de les contrôler. Par exemple si votre plateau mesure 500mm de large et que le logiciel vous indique 501mm, cela signifie que vous avez 1mm d'erreur sur les mesures.

Longueur maxi du fil : longueur de fil disponible ; permet à FilChaudNX de contrôler que la découpe 4 axes ne dépassera pas les possibilités du fil en terme de longueur (lorsque les chariots ne sont pas l'un en face de l'autre).

Ranger le fil plus bas que l'origine : il est possible de ranger le fil dans une saignée du plateau, ce qui permet de faire glisser les blocs de polystyrène sur la table sans accrocher le fil (très pratique !) ; indiquer ici à combien de mm le fil est stocké sous l'origine.

Tous les champs de la partie **Plateau rotatif** sont à laisser à zéro (pas encore implémenté).

8.2.2.5 Onglet 5 : Procédures

 Nettoyage du fil :	 Valeur chauffe (%)	<input type="text" value="100"/>		
 Décalage (mm)	<input type="text" value="30"/>	 Attente (s)	<input type="text" value="6"/>	
<input type="checkbox"/> Activer les 2 boucles d'interrupteurs				
Procédures utilisables uniquement en Découpe 2D :				
<input type="checkbox"/> Activer la détection de l'origine par interrupteurs				
 Distance Inter <-> O. (mm)	 X1	 X2	 Y1	 Y2
<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
<input type="checkbox"/> Activer le rangement automatique				
 Suivant X (mm)	<input type="text" value="900.0"/>	 Suivant Y (mm)	<input type="text" value="500.0"/>	

Nettoyage du fil : ces paramètres sont appliqués lors de l'appui sur le bouton Nettoyage du fil disponible dans la partie Découpe 4 axes du logiciel ; le nettoyage consiste à faire chauffer le fil (dégagé de la table) et à passer un chiffon dessus pour enlever les résidus de polystyrène fondu.

Valeur chauffe : chauffe à appliquer pour le nettoyage (classiquement 100%, elle sera bridée en fonction de la valeur chauffe maxi du fil de l'Onglet 2).

Décalage : distance de déplacement vertical du fil pour le dégager de la table pour le nettoyage.

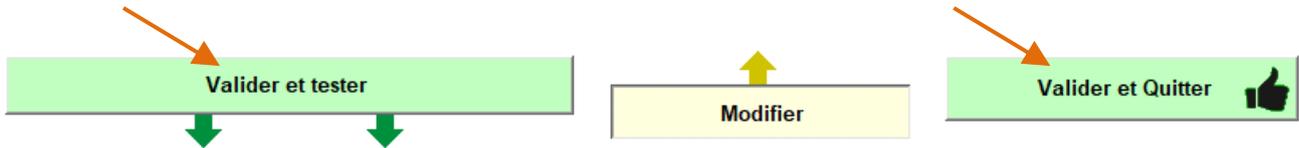
Attente : temporisation en position haute (pour passage du chiffon) avant que le fil ne redescende à sa position initiale.

Activer les 2 boucles d'interrupteurs : l'interface IPL5X dispose de deux entrées sur lesquelles on peut brancher des interrupteurs en boucle normalement fermée avec la masse ; si les interrupteurs sont activés, le mouvement et la chauffe sont coupé quand une des deux boucles s'ouvre.

Procédures utilisables uniquement en Découpe 2D : procédures réservées pour le moment à certaines machines CNCFAB, voir leur notice de paramétrage.

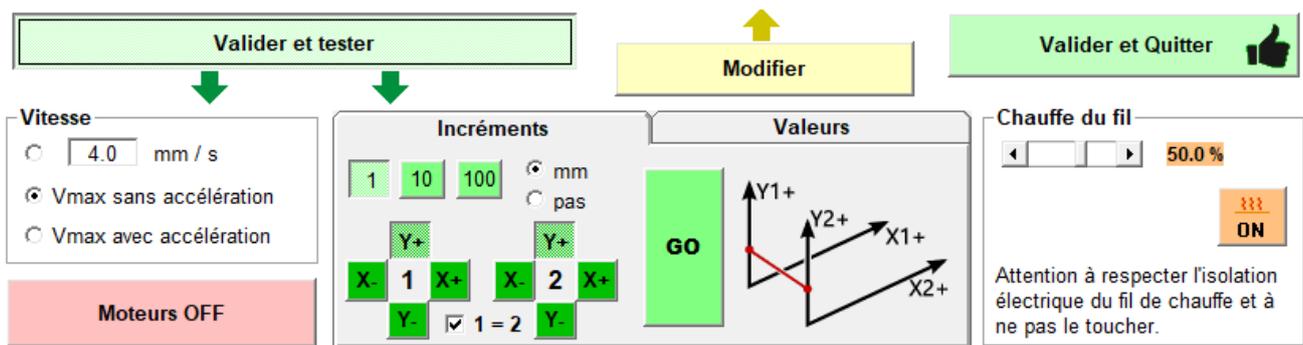
8.2.3 Sauver les paramètres

Les deux **boutons verts** déclenchent à la fois la sauvegarde des paramètres dans le fichier FilChaudNX.ini et leur écriture dans l'interface électronique de la machine :



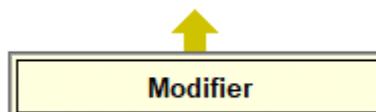
8.2.4 Tester les paramètres

Le paramétrage d'une nouvelle machine nécessite souvent des tâtonnements, que ce soit pour les sorties des signaux ou pour les vitesses maxi. Avec FilChaudNX, c'est très simple de tester le changement d'une valeur, il suffit de cliquer sur **Valider et tester**, ce qui va actualiser les paramètres et activer la zone de pilotage manuel de la machine située sous les tableaux de paramètres :



L'utilisation de cette zone se passe d'explications, elle contient tous les textes et schémas nécessaires. L'activation de cette zone désactive celle des paramètres (un cadenas apparaît).

Pour retourner dans la zone des paramètres, cliquer sur le bouton **Modifier** :



8.2.5 Valider les paramètres

La validation se fait par le bouton **Valider et Quitter** qui ferme le fenêtre :



9 Calibrage d'une matière

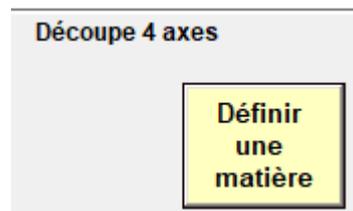
Le calibrage permet de **définir les conditions de coupe** pour obtenir des pièces découpées aux **dimensions exactes**. C'est donc une étape importante qu'il faut effectuer pour chaque nouvelle matière utilisée (qui sera sauvegardée dans la base de données matières).

9.1 Calibrage pour la découpe 2D

Se référer à la notice d'utilisation du logiciel FilChaud2D, en téléchargement sur le site www.cncfab.fr (ou lien direct : [Notice FilChaud2D au format .pdf](#)).

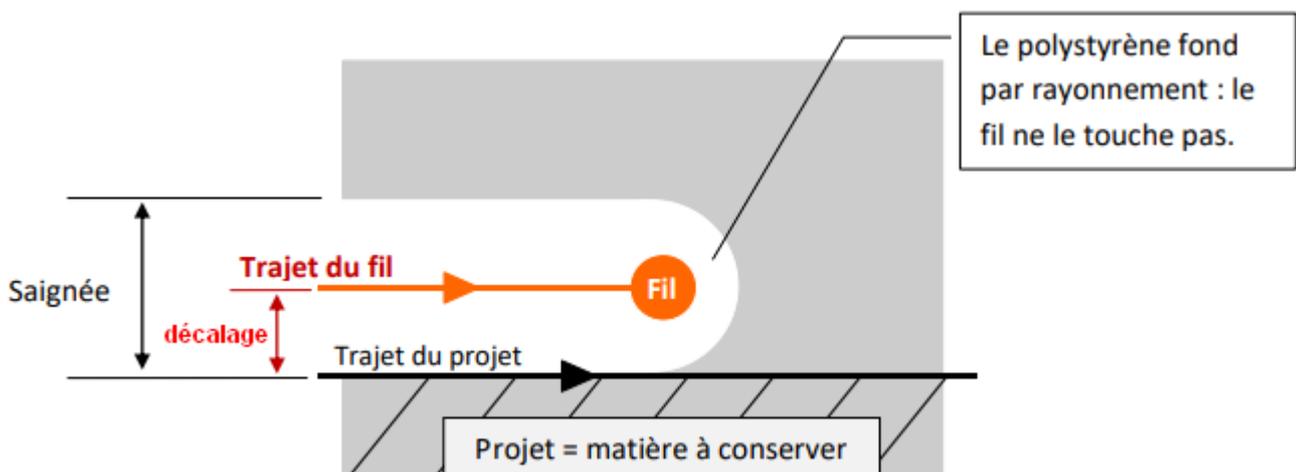
9.2 Calibrage pour la découpe 4 axes

La fenêtre de calibrage matière est accessible par le bouton **Définir une matière** de l'onglet **Découpe 4 axes** :



9.2.1 Principes

- Le fil fait fondre une **saignée** de matière sur son passage. Quand on fait attention à ne pas aller trop vite, **le fil ne touche pas la matière**, qui se vaporise avant (on parle de **découpe par rayonnement**). Il faut par ailleurs **décaler le fil de la moitié de la largeur de saignée** pour obtenir la dimension finale :



- Lors d'une découpe, l'utilisateur donne une **vitesse de découpe**. Cette vitesse est une vitesse **maximale** dans la matière, mais il y aura **certains segments qui seront découpés à une vitesse plus faible** (mais avec la même chauffe, donc une **saignée plus large** !). FilChaudNX gère cela très bien, à partir d'une procédure de calibrage simple et d'un algorithme de décalage variable performant

9.2.2 Méthode

Le calibrage est constitué des opérations suivantes :

- choisir une vitesse de découpe,
- déterminer la chauffe pour cette vitesse de découpe,
- mesure la saignée du fil à cette chauffe et cette vitesse de découpe,
- mesurer la saignée du fil à cette chauffe et la moitié de la vitesse de découpe,
- sauvegarder ces valeurs en leur associant un nom.

Cette opération est menée à partir d'un petit bloc de la matière à calibrer (voir les dimensions suggérées ci-dessous).

Une vidéo de démonstration est disponible ici : <https://youtu.be/9ghv3P23k6k>.

9.2.2.1 Choisir une vitesse

Dans FilChaudNX, on calibre une matière **pour une vitesse de découpe donnée**, il faut donc **choisir la vitesse de découpe avant** de commencer à calibrer (pas de « droite de chauffe » comme dans d'autres logiciels, cela complexifie inutilement le calibrage).

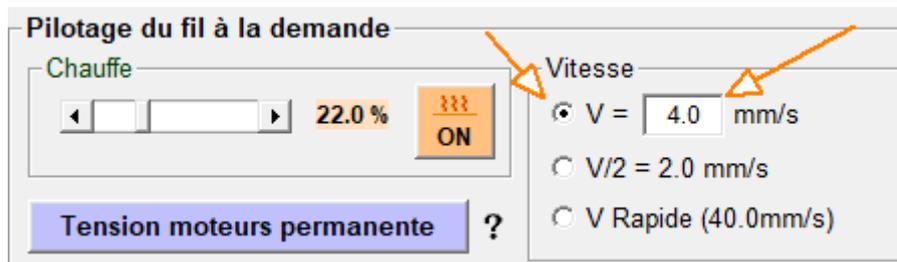
Quelques valeurs usuelles pour vos débuts :

- polystyrène expansé, découpe classique : 4mm/s
- polystyrène expansé, découpe précise : 2mm/s
- polystyrène expansé léger, découpe rapide : 6mm/s
- polystyrène extrudé (styro), découpe classique : 3 à 4mm/s
- polystyrène extrudé (styro), découpe précise : 1.2 à 1.5mm/s
- dépron : 4mm/s
- EPP : 2-3mm/s

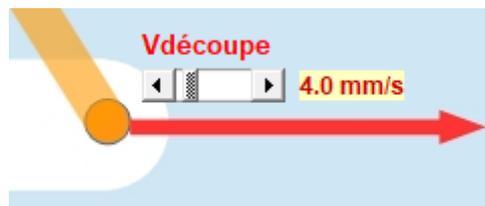
Donc, si on veut tester **différentes vitesses pour une même matière**, il faudra faire **un calibrage par vitesse**, avec un intitulé approprié, par exemple « Expansé Rapide » et « Expansé Précis » :
(Eviter les intitulés trop longs, il n'y a pas la place !)

EPS blanc dense
Expansé Rapide,
Expansé Précis, 5

Saisir la vitesse de découpe choisie dans la partie **Vitesse** du cadre **Pilotage du fil à la demande** :



Indiquer également la vitesse choisie dans le cadre **Voir et créer les matières** en bougeant le curseur :



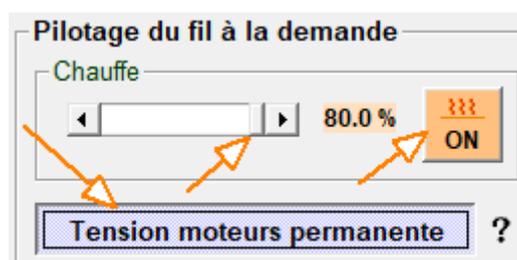
9.2.2.2 Déterminer la chauffe

La chauffe va être déterminée de façon dynamique pendant un mouvement de découpe.

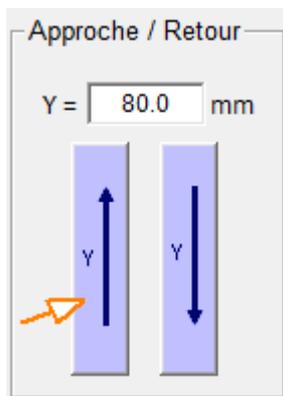
Mettre les **interrupteurs** de chauffe de la machine sur **PC** (ou **Auto**) et sur **ON**.



Enclencher le bouton **Tension des moteurs permanente** pour le temps du calibrage. Mettre la **chauffe au maximum** (bridé par les paramètres) et mettre le fil en chauffe en cliquant sur **ON** :

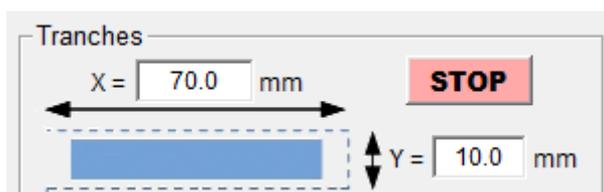


Faire **monter le fil** à proximité du haut du bloc de matière à l'aide du cadre **Approche / Retour**. Le champ de saisie permet d'entrer la valeur du déplacement à partir de la dimension de votre bloc. Montez par exemple à 80mm de haut pour un bloc de 90mm de haut en cliquant sur la **flèche montante** :



A partir de cette position, utiliser le cadre **Tranches** pour effectuer des **déplacements horizontaux légèrement plus grands que la largeur du bloc**. Par exemple pour un bloc de 60mm de large, on peut faire un déplacement de 70 ou 80mm.

Comme il faudra plusieurs passages dans la matière, on en profite pour définir une **hauteur entre deux passages** (aller-retour), par exemple 10mm :



Utiliser ensuite le **bouton de déplacement vers la droite** pour faire passer le fil dans la matière :



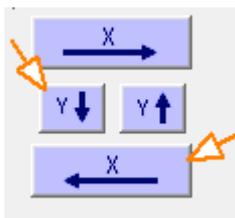
Pendant le déplacement du fil, **diminuer la chauffe** avec le curseur de chauffe :



La saignée du fil dans la matière va diminuer en même temps que la chauffe baisse, surveillez visuellement cette diminution et **arrêtez de baisser lorsque la saignée fait environ 1mm ou un peu moins** (le fil ne doit pas entraîner la matière) :



Si un passage n'est pas suffisant, en faire un deuxième dans l'autre sens à l'aide des flèches du cadre **Tranches** :



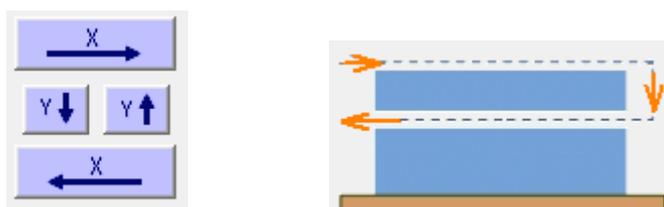
Une fois la chauffe définie, on conservera cette valeur pour toute la suite du calibrage.

La valeur de la chauffe est automatiquement mise à jour dans le cadre **Voir et créer les matières** :



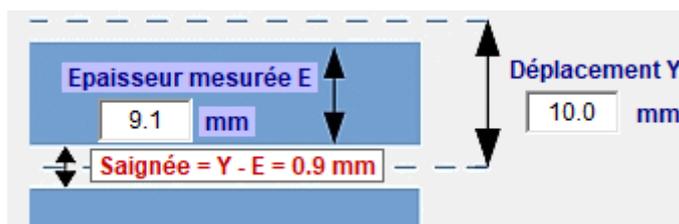
9.2.2.3 Mesurer la saignée du fil à la vitesse de découpe

Utiliser les boutons de déplacement du cadre **Tranches** pour effectuer un aller, un mouvement vers le bas et un retour :



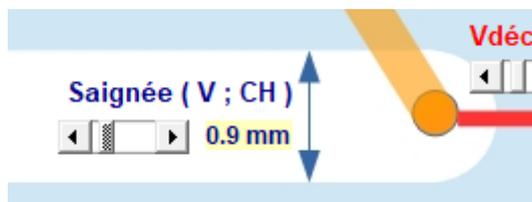
Mesurer l'épaisseur de la tranche ainsi obtenue. (Au pied à coulisse par exemple.)

La valeur de la saignée est la différence entre le mouvement vertical demandé et l'épaisseur mesurée. Ce calcul peut être réalisé dans le cadre **Calcul de la saignée du fil**. Exemple : je demande un déplacement vertical $Y=10\text{mm}$ et j'obtiens une tranche d'épaisseur 9.1mm :



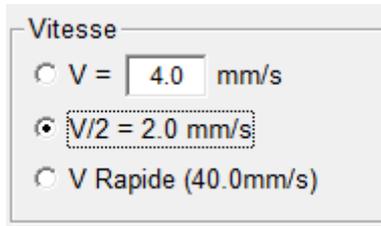
La valeur de la saignée est $10 - 9.1 = 0.9\text{mm}$ pour la vitesse de découpe choisie (4mm/s au début de l'exemple).

Saisir la valeur de saignée dans le cadre **Voir et créer les matières**, en bougeant le curseur :

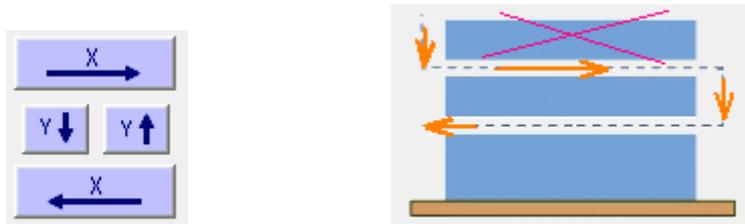


9.2.2.4 Mesurer la saignée du fil à la moitié de la vitesse de découpe

Conserver toujours la **même chauffe** et **sélectionner V/2** dans le cadre **Vitesse** :



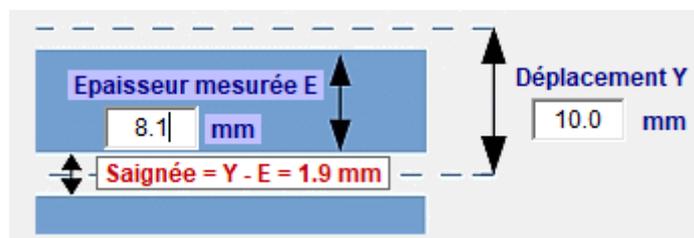
Découper à nouveau une **tranche** du bloc en laissant une tranche non utilisée sur le dessus du bloc :



Mesurer l'épaisseur de la nouvelle tranche ainsi obtenue. (Au pied à coulisse par exemple.)

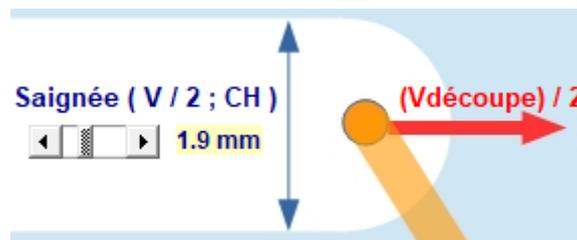
Comme on va plus lentement, elle sera plus fine.

La valeur de la saignée est la différence entre le mouvement vertical demandé et l'épaisseur mesurée. Ce calcul peut être réalisé dans le cadre **Calcul de la saignée du fil**. Exemple : je demande un déplacement vertical $Y=10\text{mm}$ et j'obtiens une tranche d'épaisseur 8.1mm :



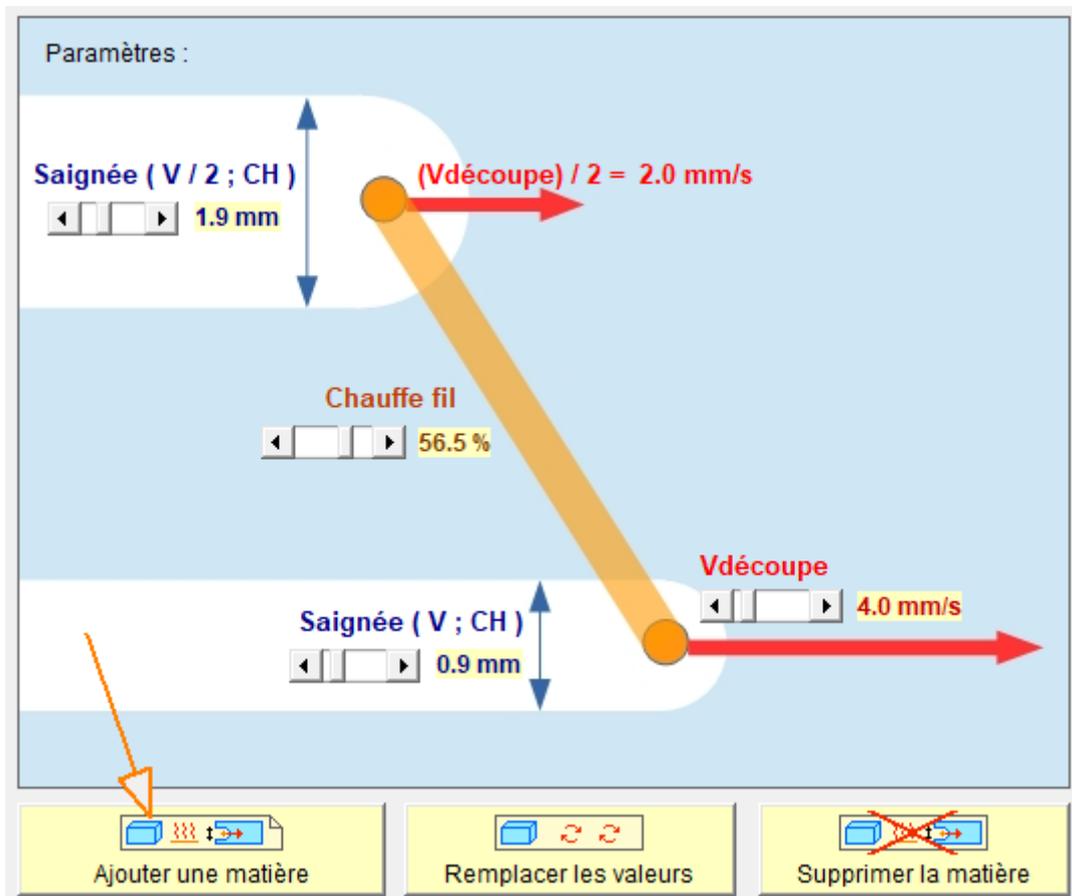
La valeur de la saignée est $10 - 8.1 = 1.9\text{mm}$ pour la moitié de la vitesse de découpe choisie (4mm/s au début de l'exemple, soit une demi-vitesse de 2mm/s).

Saisir la valeur de saignée dans le cadre **Voir et créer les matières**, en bougeant le curseur :

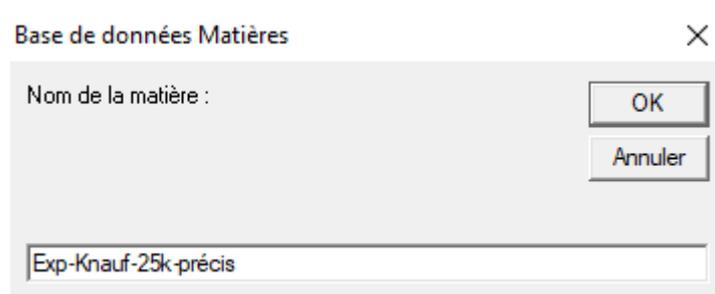


9.2.2.5 Sauvegarde de la nouvelle matière

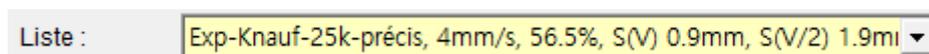
Vérifier toutes les valeurs précédemment renseignées et cliquer sur le bouton **Ajouter une matière** :



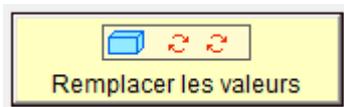
Saisir un **nom court mais explicite** pour retrouver facilement la matière dans la liste :



La nouvelle matière ainsi créée apparaît dans la **liste déroulante** avec tous les paramètres :



Pour modifier un paramètre d'une matière, il faut d'abord l'afficher dans la liste, ensuite modifier le paramètre avec les curseurs et enfin cliquer sur le bouton **Remplacer les valeurs** :

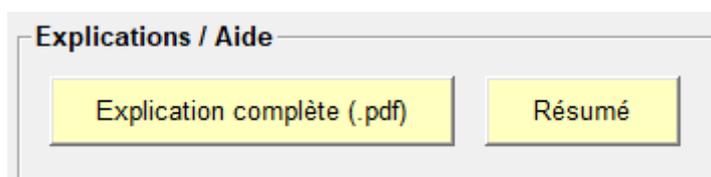


Pour supprimer une matière, il faut d'abord l'afficher dans la liste et ensuite cliquer sur le bouton **Supprimer la matière** :



9.2.3 Aide

Pour retrouver ces explications sans perdre de temps, elles sont disponibles dans le logiciel en version longue ou courte grâce aux boutons du cadre **Explications / Aide** :

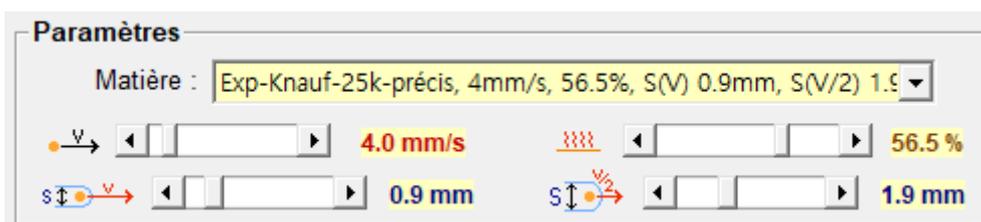


9.2.4 Quitter la fenêtre

La fenêtre de définition de matière se quitte par le bouton **Valider et sortir** :

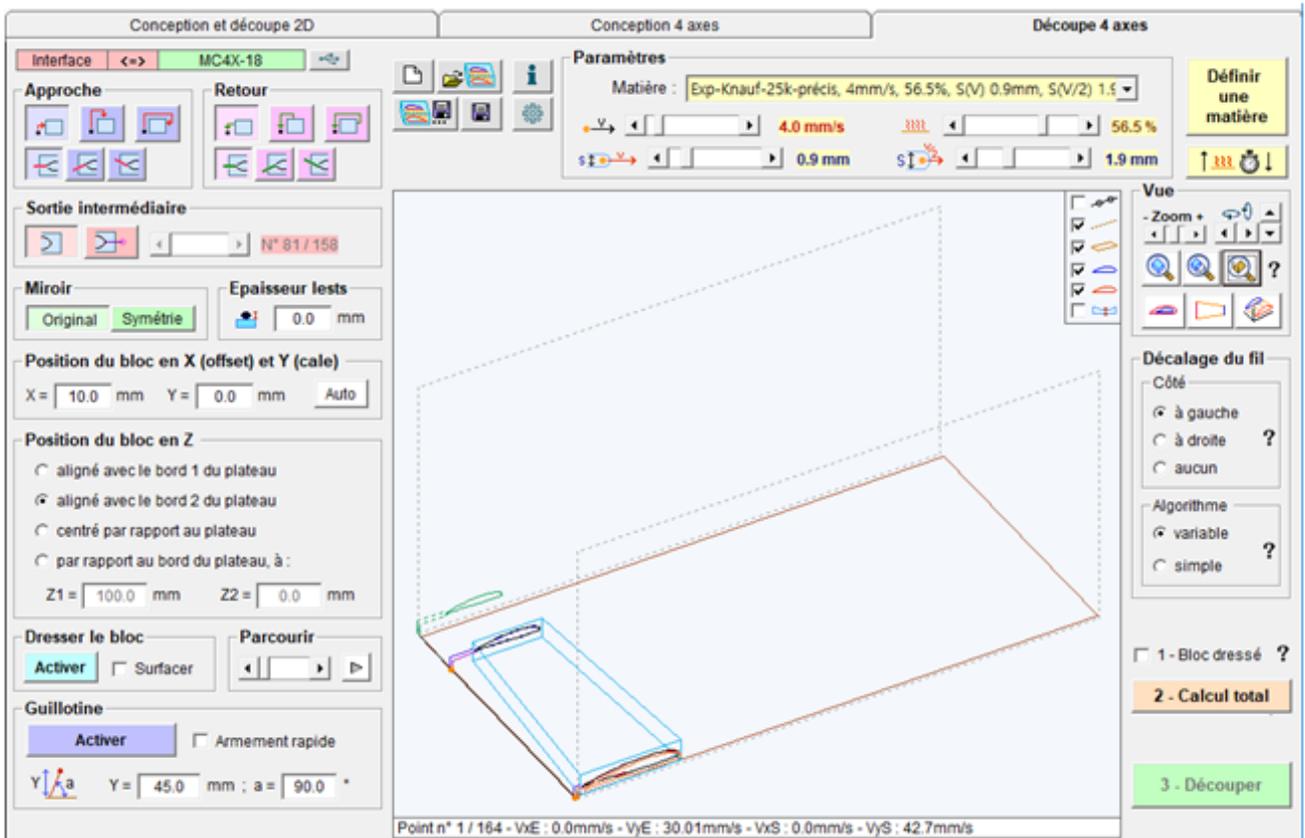


La liste de matières de la fenêtre de découpe est également mise à jour :



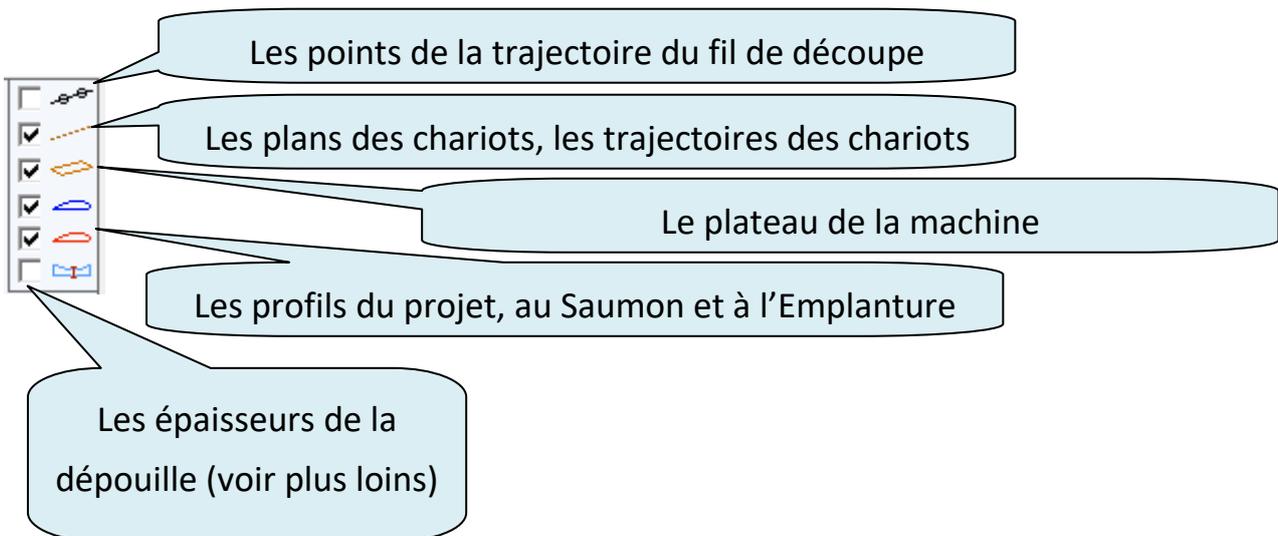
10 Découpe d'un projet 4 axes

La préparation de la découpe se fait dans l'onglet **Découpe 4 axes** :



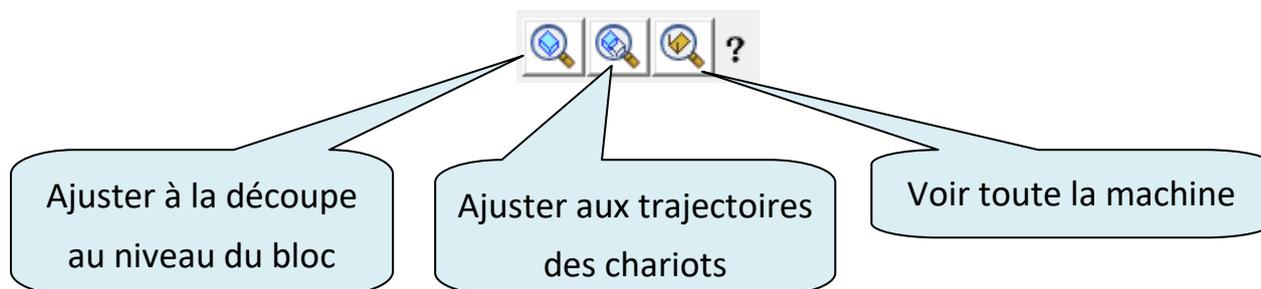
10.1 Outils de visualisation

La vue en perspective dispose de cases à cocher permettant **d'afficher ou non des éléments** :

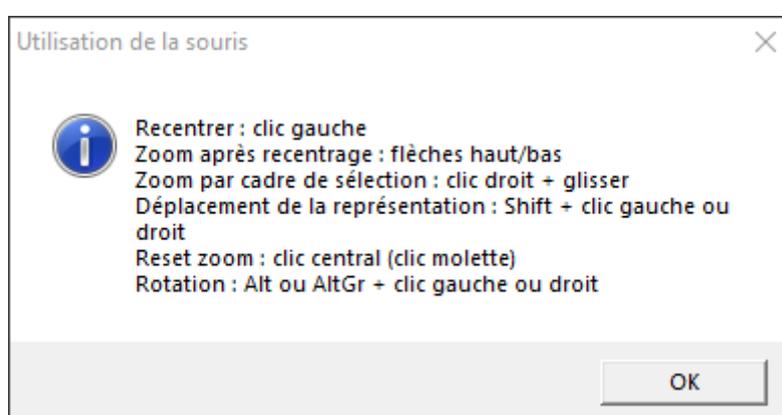


Les **outils de zoom et de rotation** sont sensiblement identiques à ceux de l'onglet Conception 4 axes, avec en plus un recentrage sur un point par simple clic gauche.

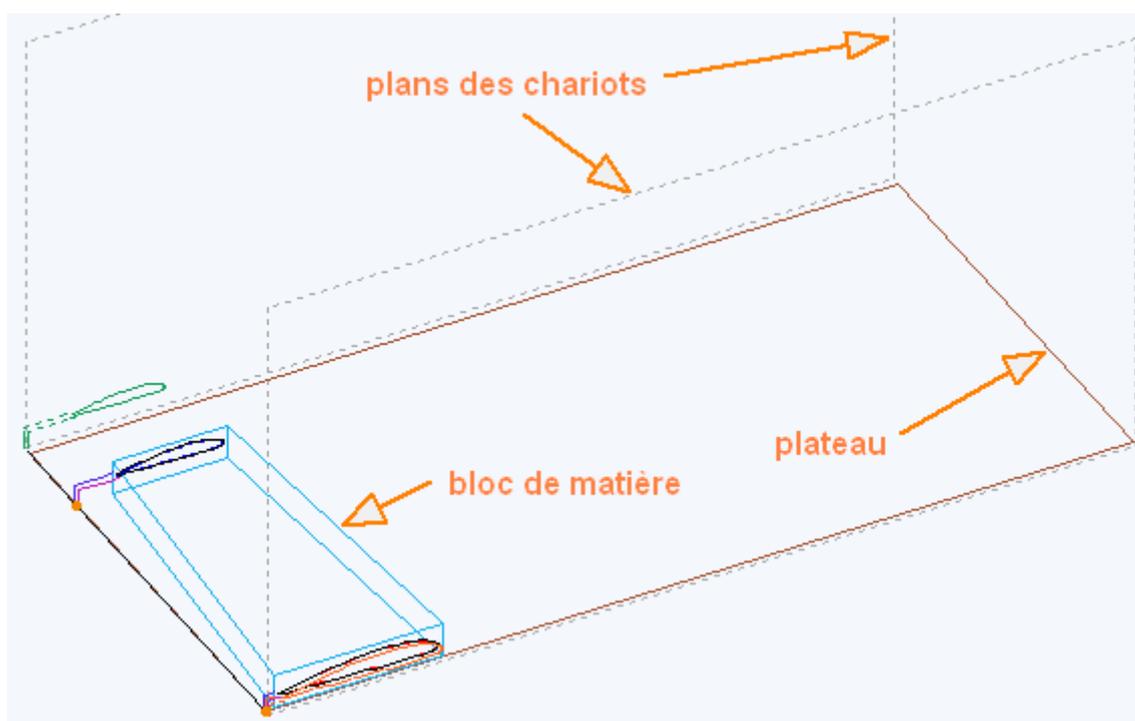
Le cadre **Vue** propose trois outils d'**ajustement de la vue en perspective** :

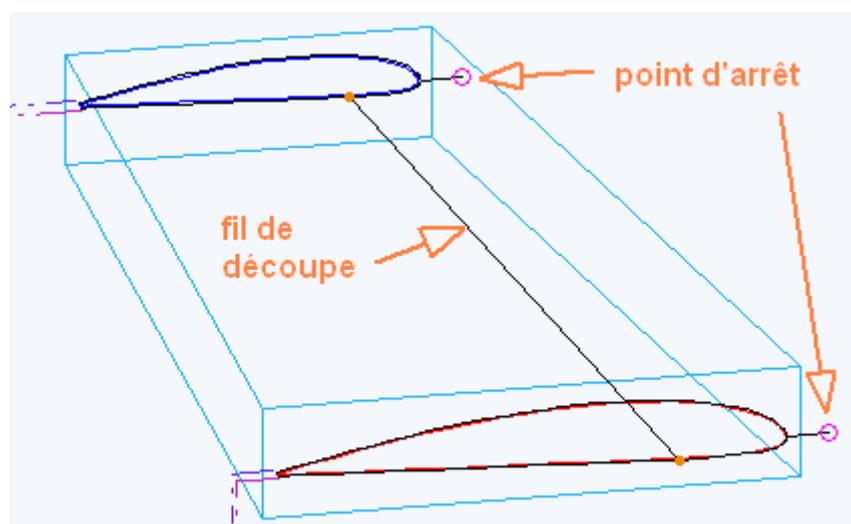
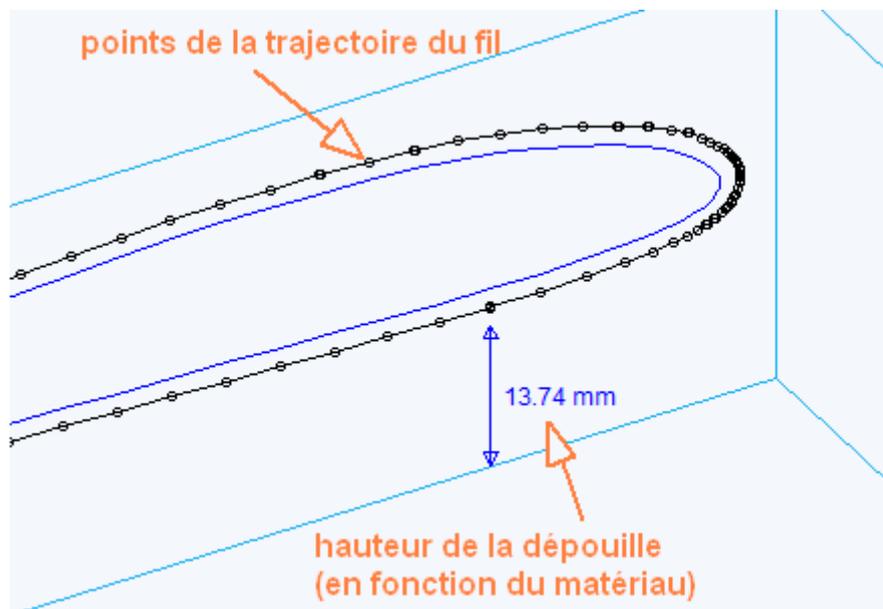
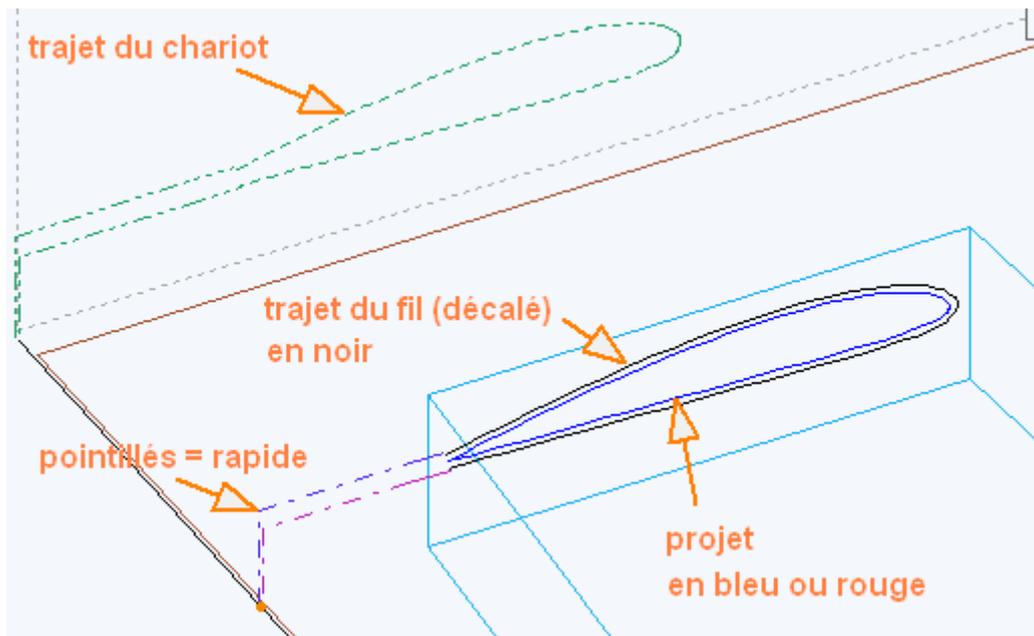


Un clic de souris sur le **point d'interrogation** affiche un mémo sur le fonctionnement du zoom :



10.2 Éléments de la vue en perspective





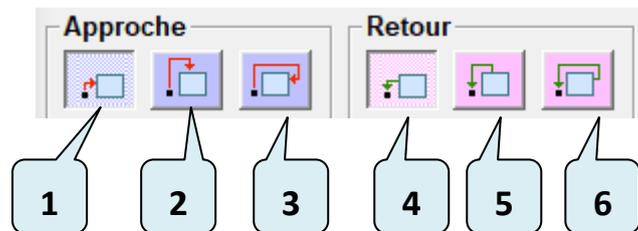
10.3 Paramètres d'une découpe

Lorsque l'on active l'onglet Découpe 4 axes, la découpe est immédiatement calculée avec la matière et les paramètres de découpe sélectionnés et **la visualisation 3D est mise à jour automatiquement**.

La modification d'un paramètre met automatiquement à jour la visualisation, **FilChaudNX représente donc toujours ce qui correspond à votre projet et à vos paramètres : points, positions, synchronisation, paramètres de la machine, paramètres de la matière et paramètres de coupe.**

Si quelque chose ne correspond pas à vos attentes, que ce soit à l'écran ou une fois la découpe effectuée, la cause est avant tout à chercher dans ce que vous avez fourni comme informations au logiciel (projet, placement des points, paramètres de la machine, calibrage de la matière, positionnement du bloc sur le plateau...).

10.3.1 Paramètres d'approche et de retour

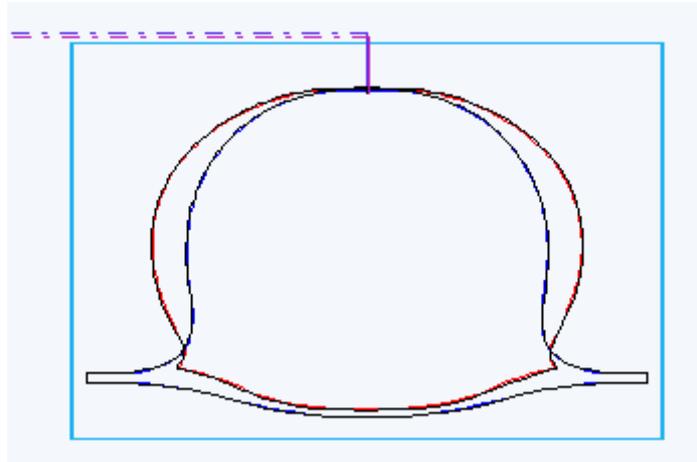


1. Approche par la **gauche**
2. Approche par le **dessus**
3. Approche par la **droite** en faisant le tour du bloc par le dessus
4. Retour par la **gauche**
5. Retour par le **dessus**
6. Retour par la **droite** en faisant le tour du bloc par le dessus

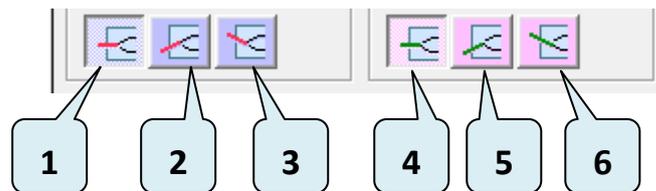
Les trajectoires d'approche tiennent compte des éléments suivants :

- Les **marges** définies dans les paramètres machines (pour passage au-dessus du bloc)
- L'épaisseur des éventuels lests posés sur le bloc pour l'immobiliser et dont on donne la hauteur dans le cadre **Epaisseur lests** (voir plus loin)
- La case à cocher **Bloc dressé**, en bas à droite de la fenêtre de découpe (pour l'approche horizontale en rapide ou en lent, voir plus loin)

Exemple d'utilisation : un couple symétrique de fuselage pourra être découpé en commençant par le haut

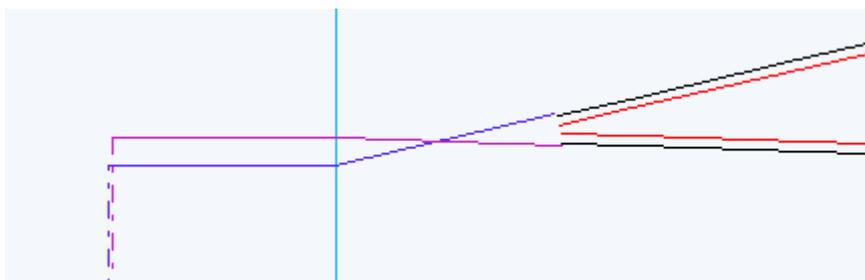


Dans le cas d'une approche ou d'un retour par la gauche, on a en plus la possibilité de choisir l'angle avec lequel on arrive :



1. La marge gauche du bloc est traversée **horizontalement** lors de l'approche
2. La marge gauche du bloc est traversée **parallèlement au premier segment** lors de l'approche
3. La marge gauche du bloc est traversée **parallèlement au dernier segment** lors de l'approche
4. La marge gauche du bloc est traversée **horizontalement** lors du retour
5. La marge gauche du bloc est traversée **parallèlement au premier segment** lors du retour
6. La marge gauche du bloc est traversée **parallèlement au dernier segment** lors du retour

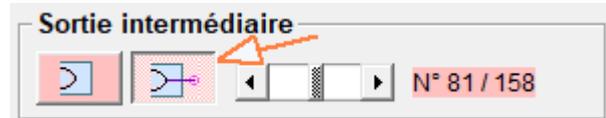
Exemple d'utilisation : en utilisant les boutons 2 et 5, on peut croiser les trajectoires d'entrée et de sortie lors de la découpe d'un profil d'aile, ce qui permet d'obtenir un bord de fuite net :



10.3.2 Sortie intermédiaire

Grâce au cadre **Sortie** intermédiaire il est possible d'ajouter automatiquement une trajectoire de sortie du bloc vers la droite avec point d'arrêt puis retour dans la découpe.

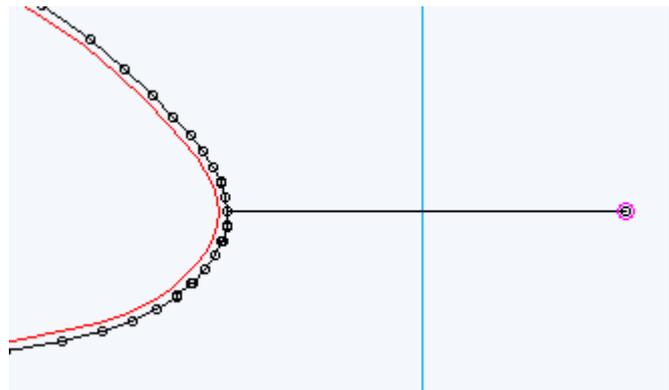
- Activer le bouton de sortie horizontale :



- Puis utiliser le curseur pour préciser l'emplacement de la sortie :

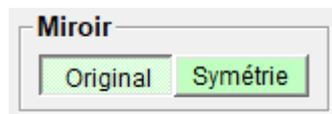


Cette fonction permet par exemple de séparer la dépouille en deux parties (mais il y aura une petite marque sur le noyau découpé, à l'endroit où le fil sort et rentre).

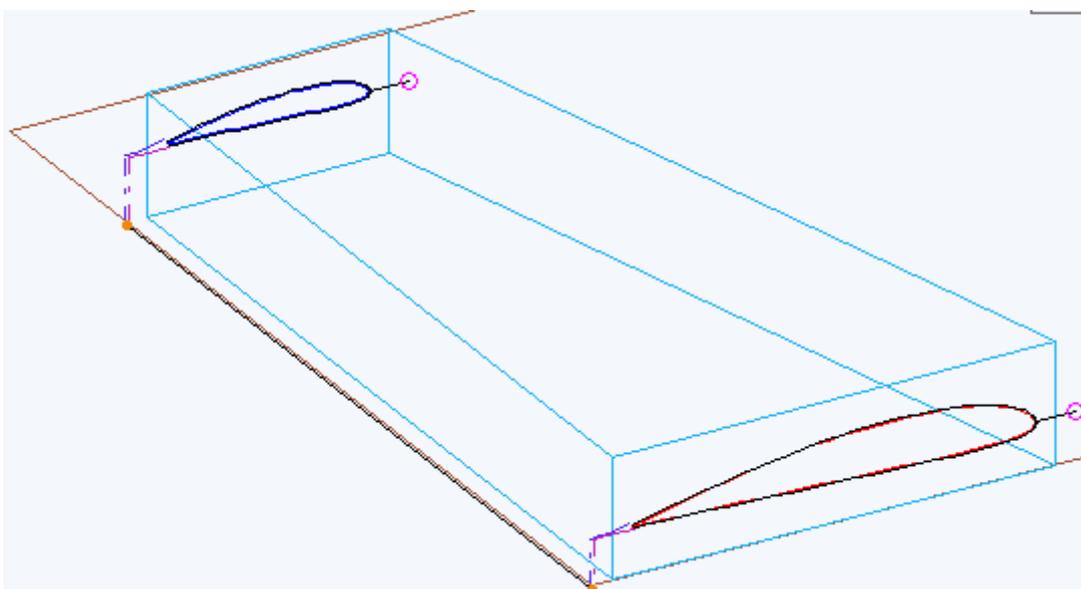


10.3.3 Aile gauche ou aile droite

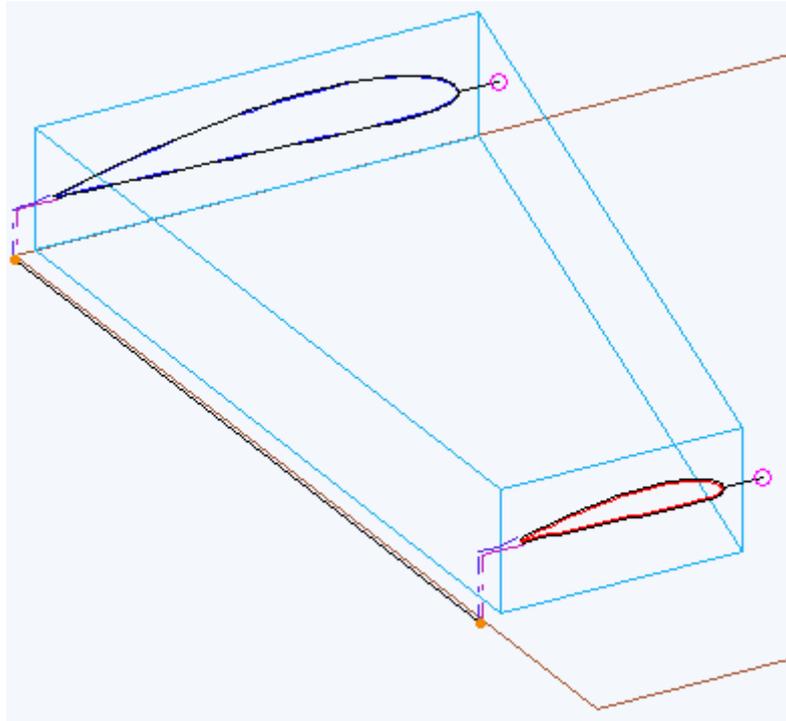
Le cadre **Miroir** permet de découper un projet symétrique, ce qui est utile dans le cas d'ailes d'avion trapezoidales :



- Lorsque **Original** est sélectionné, la découpe est la même que le projet de l'onglet Conception 4 axes :



- Lorsque **Symétrie** est sélectionné, les trajets d'Emplanture et de Saumon sont intervertis (et la position du bloc sur la table est modifiée, voir plus loin).



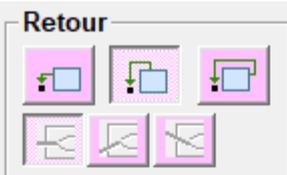
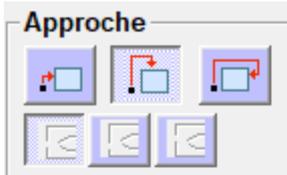
10.3.4 Epaisseur des lests

Lors des découpes au fil chaud, il est fortement conseillé des **poser des lests sur le bloc de polystyrène** pour le maintenir parfaitement immobile et empêcher la déformation de la dépouille pendant la découpe.

Il faut entre l'épaisseur de ces lests dans le cadre **Epaisseur lests** afin que les trajectoires en tiennent compte dans les **mouvements au-dessus du bloc** (Approche / Retour par le haut ou par la droite, dressage).

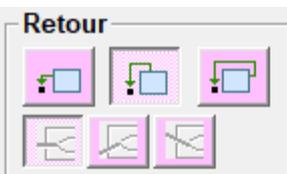
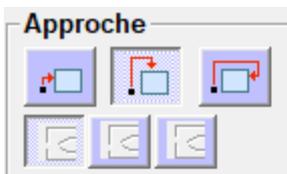
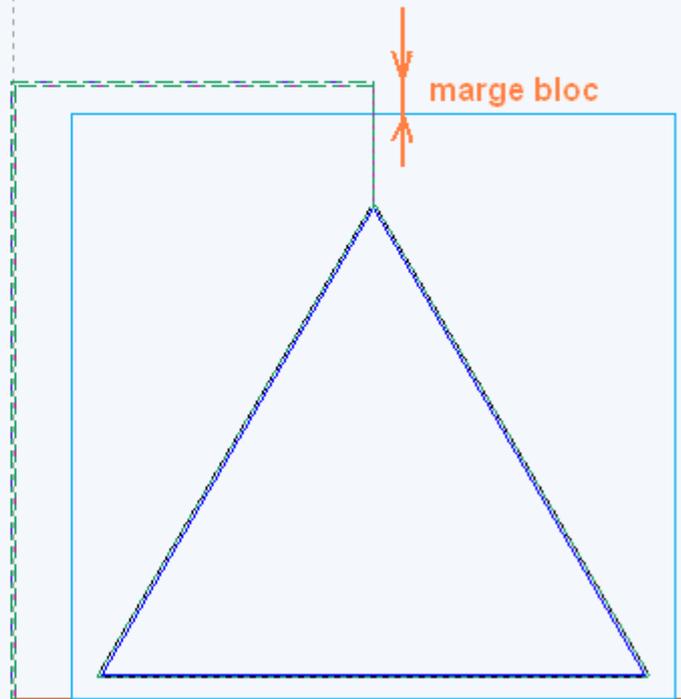
La hauteur des lests va s'ajouter à la marge bloc déjà définie dans les paramètres de la machine. (Inutile donc de prendre une marge de sécurité supplémentaire si vous avez déjà une marge bloc, saisir l'épaisseur exacte des lests).

Attention quand même lors de l'Entrée/Sortie par le haut à ne pas mettre les lests en face des points d'Entrée/Sortie (voir exemple ci-dessous).



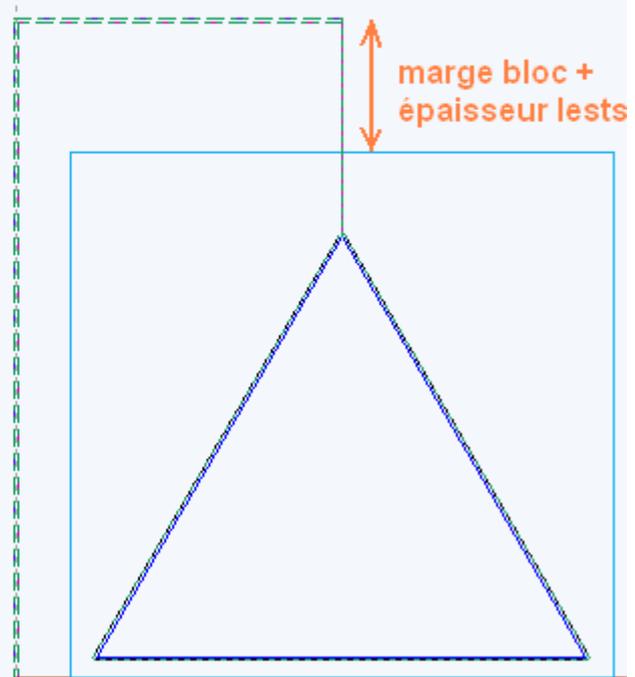
Exemple : entrée par le haut avec l'épaisseur de lests à zéro.

Epaisseur lests
 0.0 mm



La même découpe avec l'épaisseur de lests à 20mm :

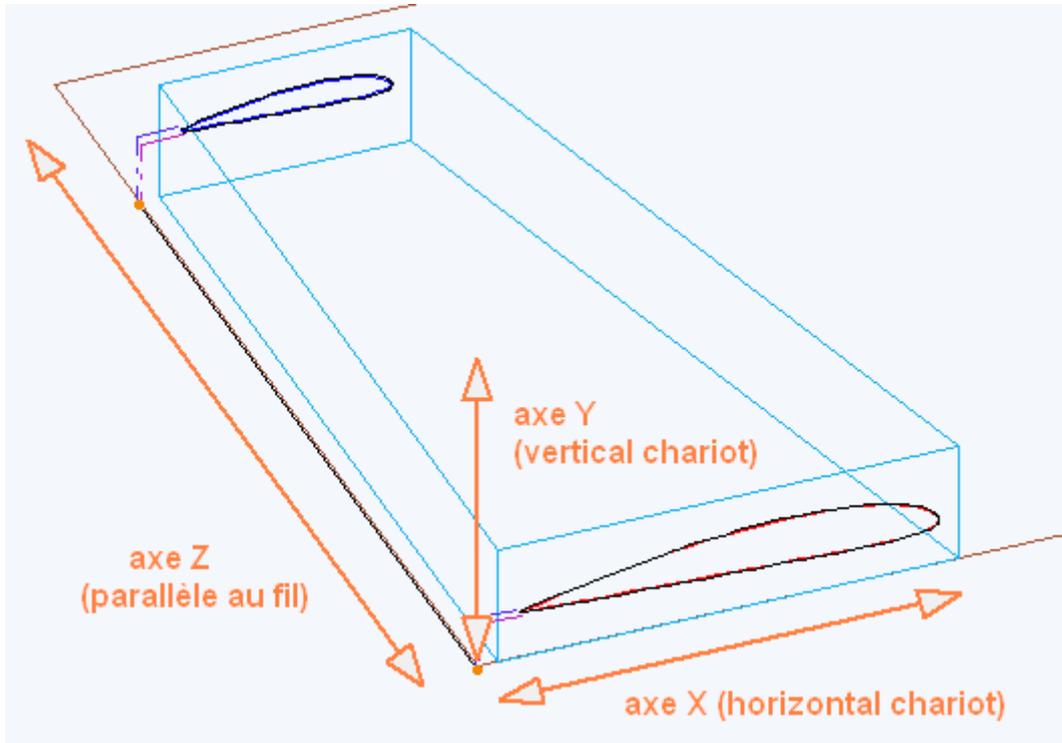
Epaisseur lests
 20.0 mm



10.3.5 Position du bloc sur la table

10.3.5.1 Paramètres de position

Le bloc est positionné suivant les **3 axes** suivants :

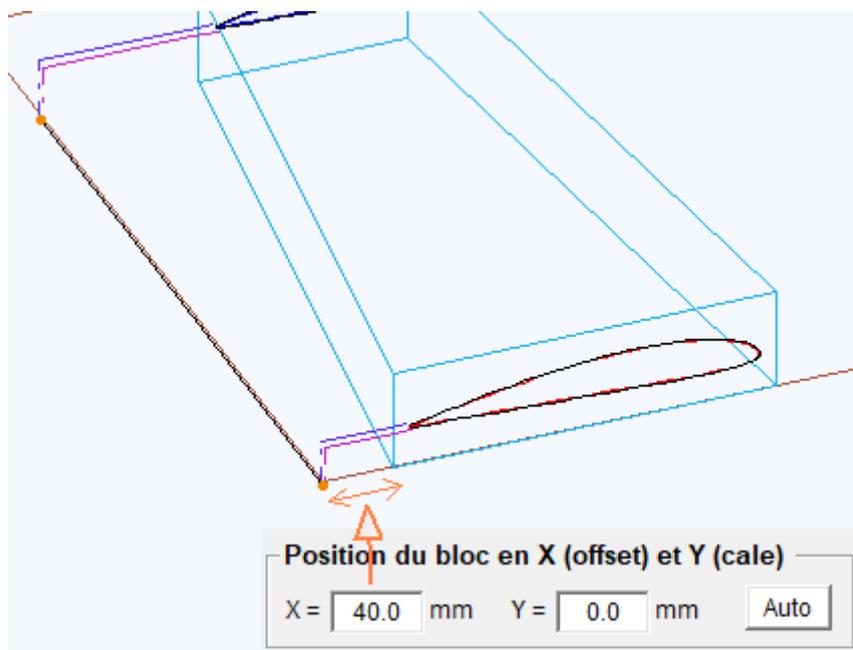


La position suivant ces axes est gérée dans deux cadres :

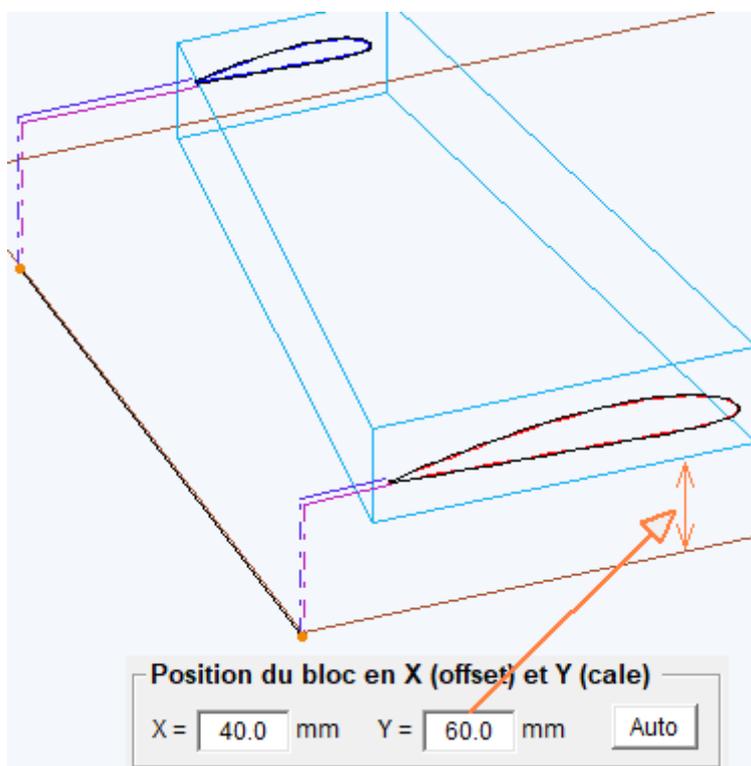
- Le cadre **Position du bloc en Y (offset) et Y (cale)**.
- Le cadre **Position du bloc en Z**.

La position du bloc sur la table va avoir une influence sur les mouvements des chariots et sur la précision de la découpe. On choisira toujours la position qui minimise les mouvements et qui maximise la précision (explications plus loin).

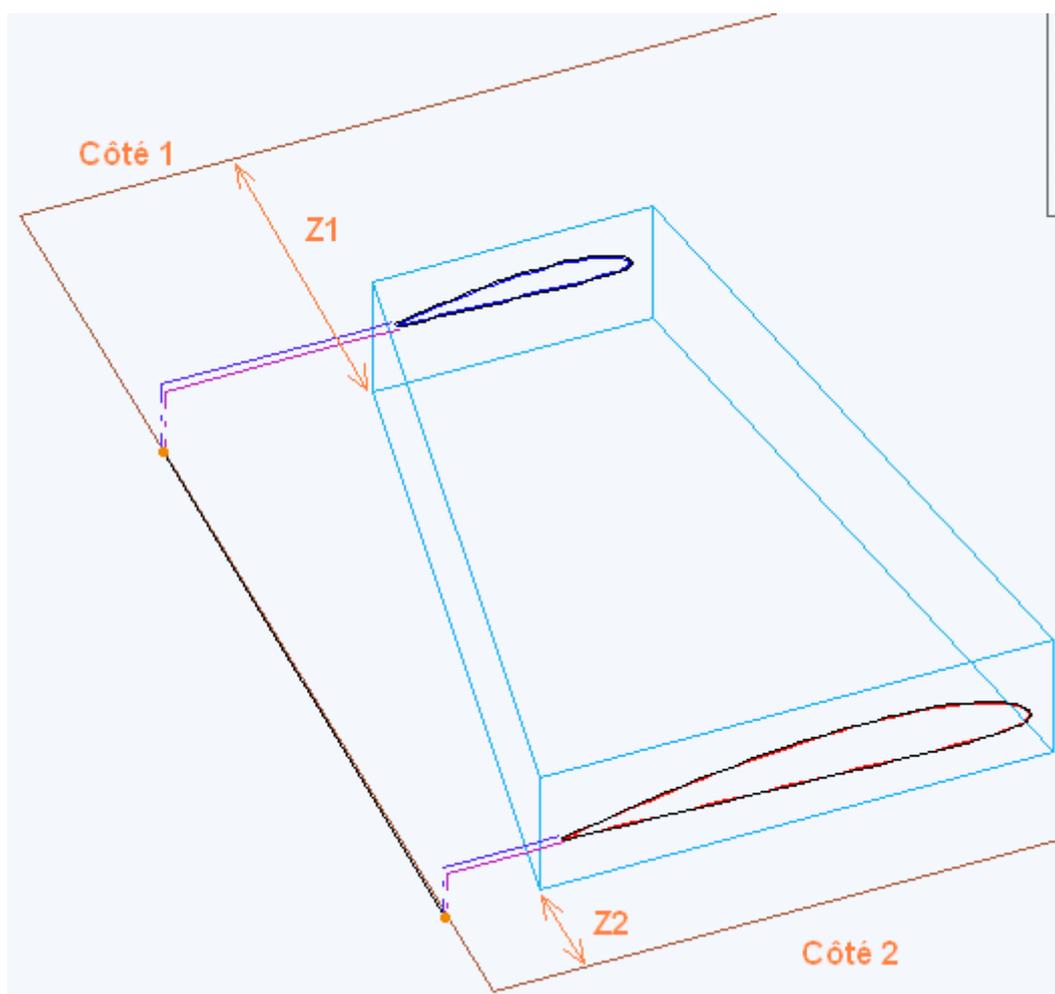
La position du bloc en **X** représente la distance horizontale par rapport à l'origine du **point le plus proche de l'origine** :



La position du bloc en **Y** représente la **distance verticale du dessous du bloc par rapport au plateau**. Elle vaut zéro quand le bloc est posé sur le plateau. Quand on met le bloc sur une **cale**, elle vaut **l'épaisseur de la cale**.



La position en Z représente le positionnement **par rapport aux côtés du plateau** :



La position à privilégier est **l'alignement avec le bord du plateau** du côté de la découpe la plus **grande** car c'est généralement la position la plus précise :

Position du bloc en Z

aligné avec le bord 1 du plateau

aligné avec le bord 2 du plateau

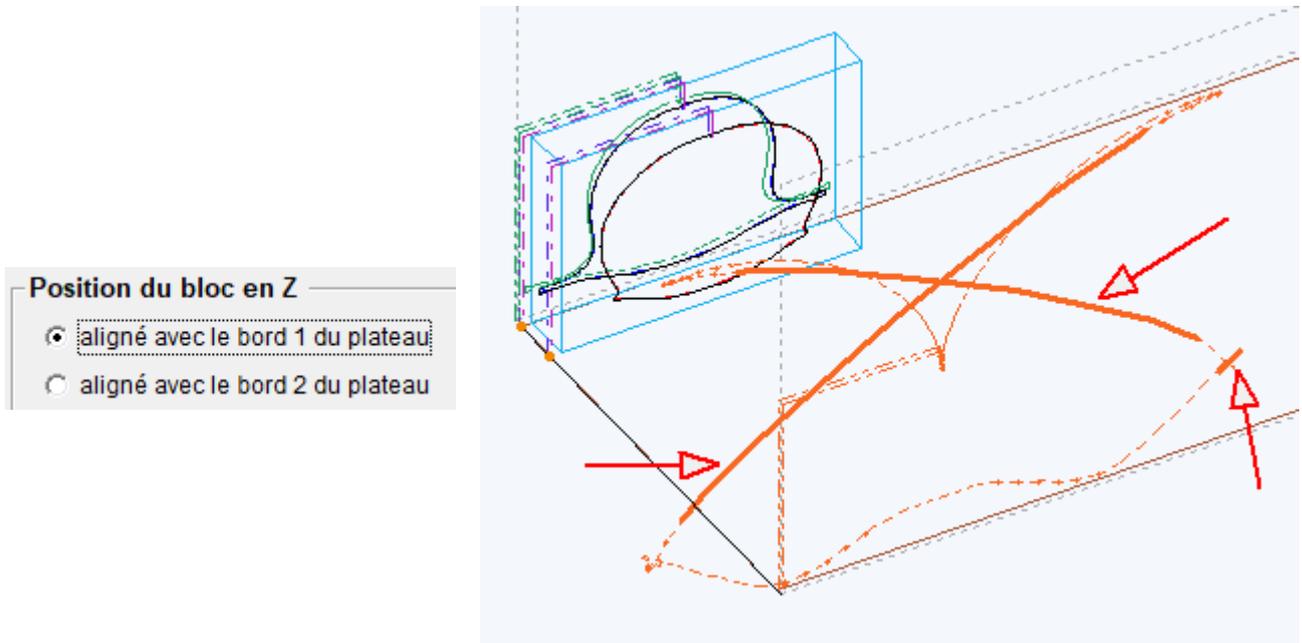
centré par rapport au plateau

par rapport au bord du plateau, à :

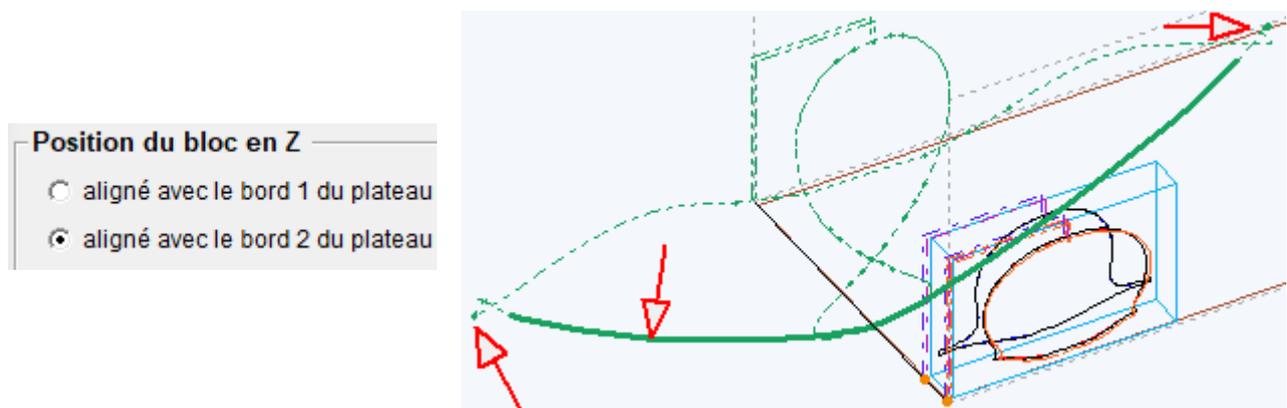
Z1 = mm Z2 = mm

10.3.5.2 Contrôle des vitesses

Dépassement des vitesses : lorsque les chariots doivent aller trop vite pour effectuer la découpe, le **trajet apparaît en gras**, comme sur l'exemple ci-dessous (dépassement de V_{max} sans accélération au niveau du chariot pour respecter $V_{découpe}$ dans la matière) :



Si on essaye de mettre le bloc de l'autre côté du plateau, on a toujours un problème de dépassement de vitesse :

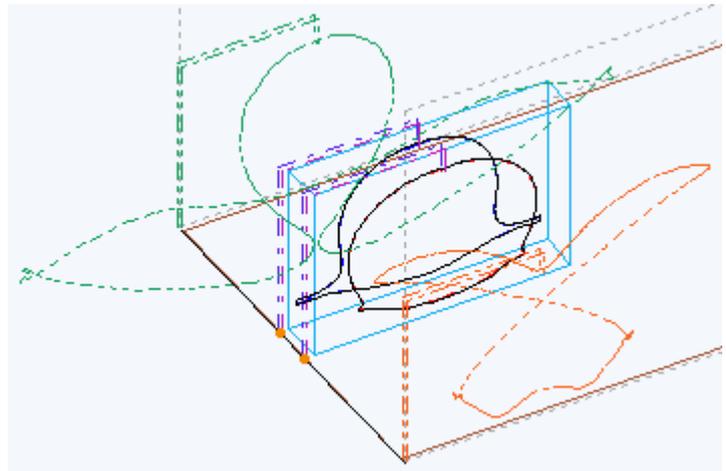


Dans un tel cas, il faut adopter une **position intermédiaire** qui **équilibrera** les vitesses et les déplacements entre les deux côtés.

Position du bloc en Z

- aligné avec le bord 1 du plateau
- aligné avec le bord 2 du plateau
- centré par rapport au plateau
- par rapport au bord du plateau, à :

Z1 = mm Z2 =

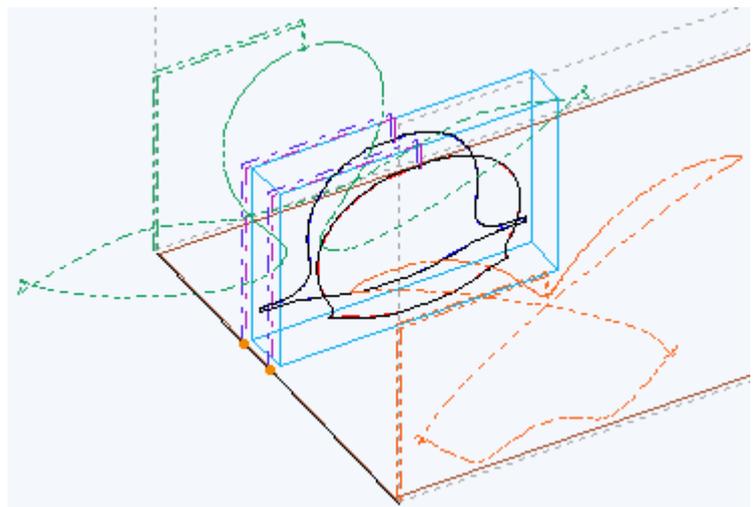


On a résolu le problème des vitesses, mais les valeurs Z1 et Z2 vont être compliquées à mesurer avec précision sur le plateau pour positionner le bloc. On peut donc améliorer les choses en se rapprochant légèrement du côté qui a les plus longues trajectoires pour avoir une valeur arrondie, simple à mesurer sur le plateau :

Position du bloc en Z

- aligné avec le bord 1 du plateau
- aligné avec le bord 2 du plateau
- centré par rapport au plateau
- par rapport au bord du plateau, à :

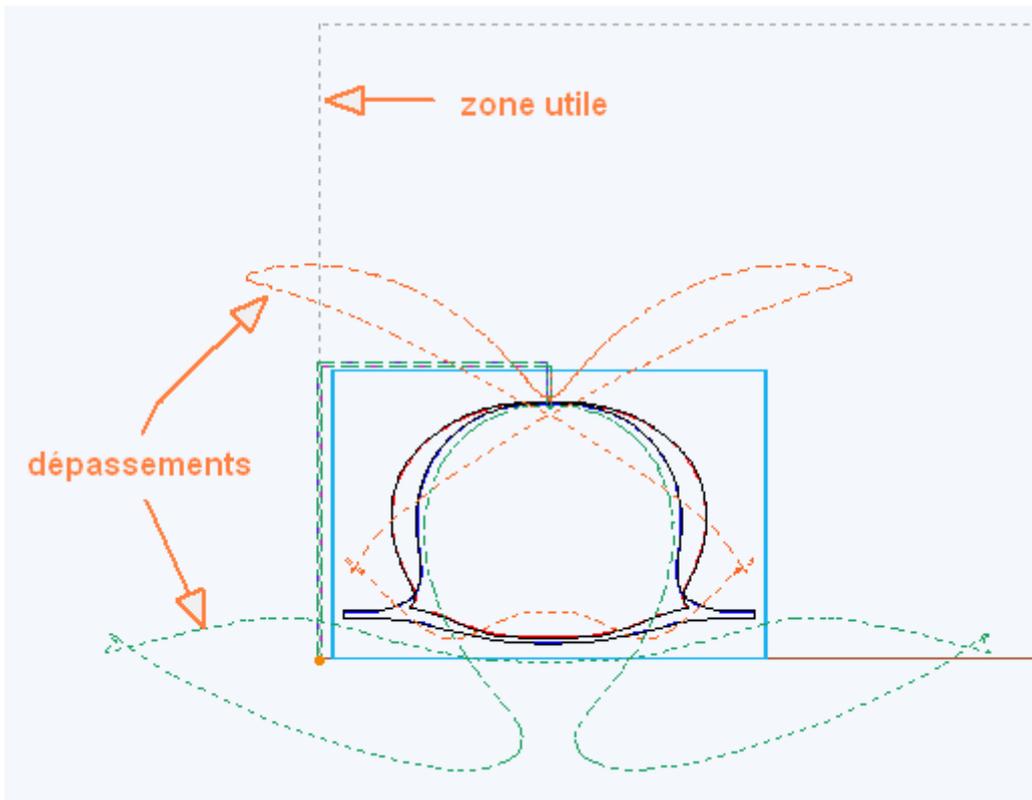
Z1 = mm Z2 =



10.3.5.3 Contrôle des dépassements

Le contrôle du **dépassement des courses** est visuel : on met la représentation en **vue de côté** et on s'assure que les courses des chariots restent dans les **cadres pointillés qui délimitent la zone utile** de la machine.

Si les courses sont dépassées, on regarde s'il est possible de **corriger en rajoutant de l'offset en X et/ou une cale en Y** :



Dans un premier temps, on peut appuyer sur le bouton **Auto** et voir les valeurs proposées qui sont des valeurs **minimales** :

Position du bloc en X (offset) et Y (cale)

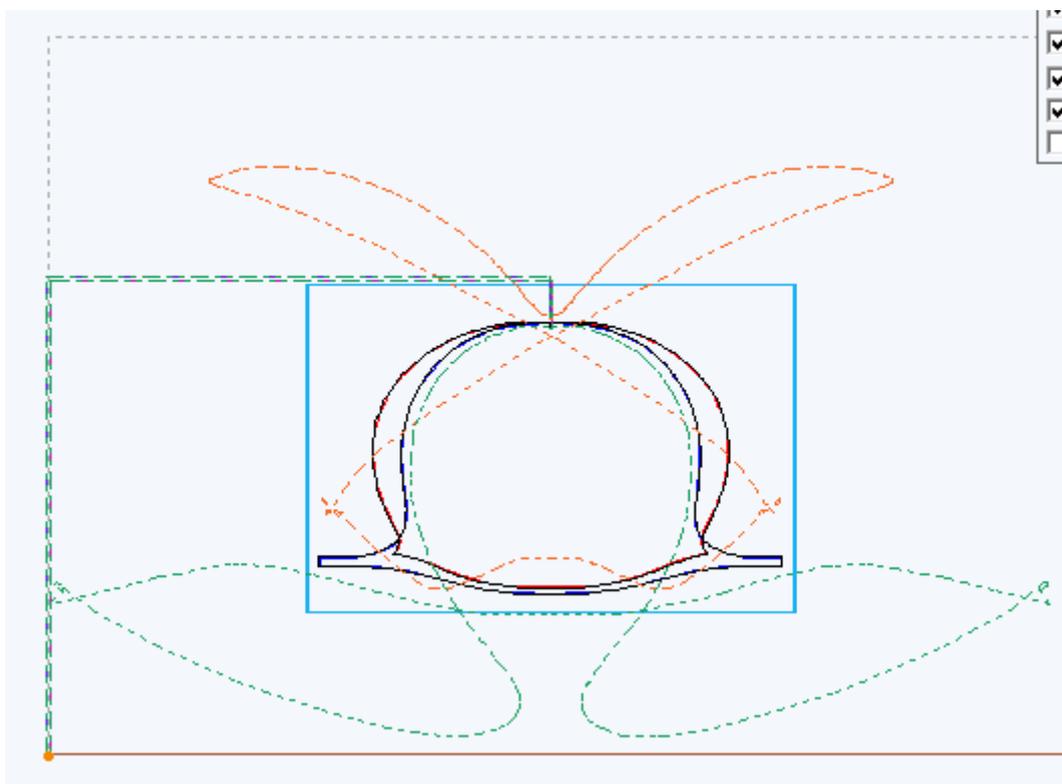
X = mm Y = mm

Ensuite on va chercher à **optimiser** :

- On va **arrondir la valeur en X à la dizaine suivante** pour la rendre facile à mesurer sur le plateau.
- La valeur en **Y correspond à une cale**, donc on va la faire correspondre avec ce dont on dispose comme épaisseurs de matière pour faire une cale. Ici on va par exemple **poser le bloc à découper sur une plaque de 100mm d'épaisseur**.

Position du bloc en X (offset) et Y (cale)

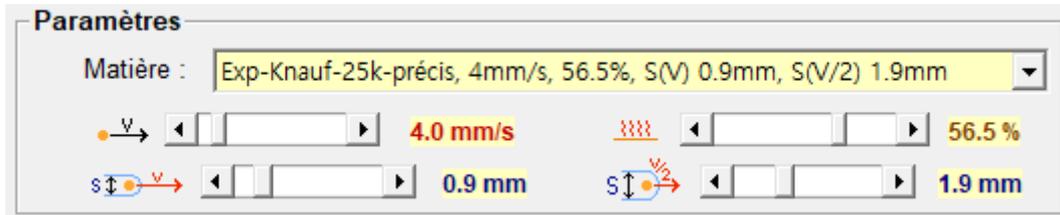
X = mm Y = mm



Voilà, maintenant les vitesses et les courses des mouvements sont **dans les limites de la machine**.

10.3.6 Matière et Décalage du fil

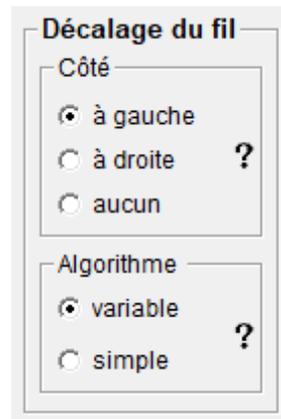
Le choix de la matière se fait à l'aide de la liste déroulante du cadre **Paramètres** :



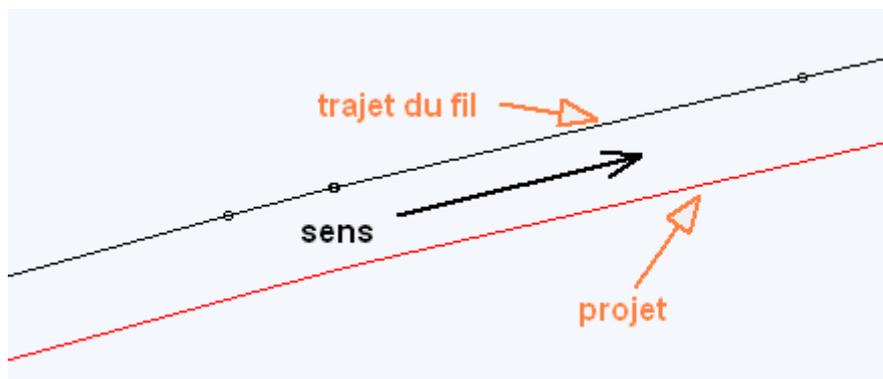
Les **valeurs** de vitesse, chauffe et saignées de la matière sélectionnée sont affichées juste en-dessous **et peuvent être modifiée** de façon temporaire (le temps d'une découpe par exemple) **pour pouvoir faire des ajustements sans avoir à recréer une matière.**

En effet, il est courant de devoir par exemple moduler un peu la chauffe en fonction de la température de la pièce (hiver / été). On peut aussi vouloir faire un test avec une vitesse ou une saignée un peu différente et ajuster la matière seulement quand la bonne valeur est trouvée.

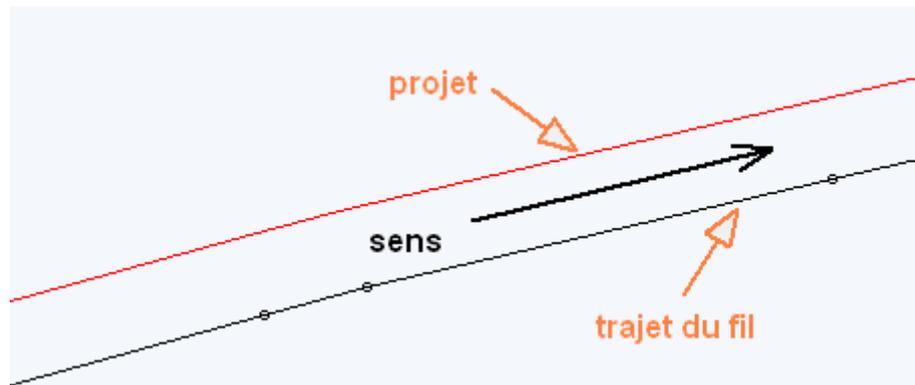
Le choix du décalage du fil se fait dans le cadre **Décalage du fil** :



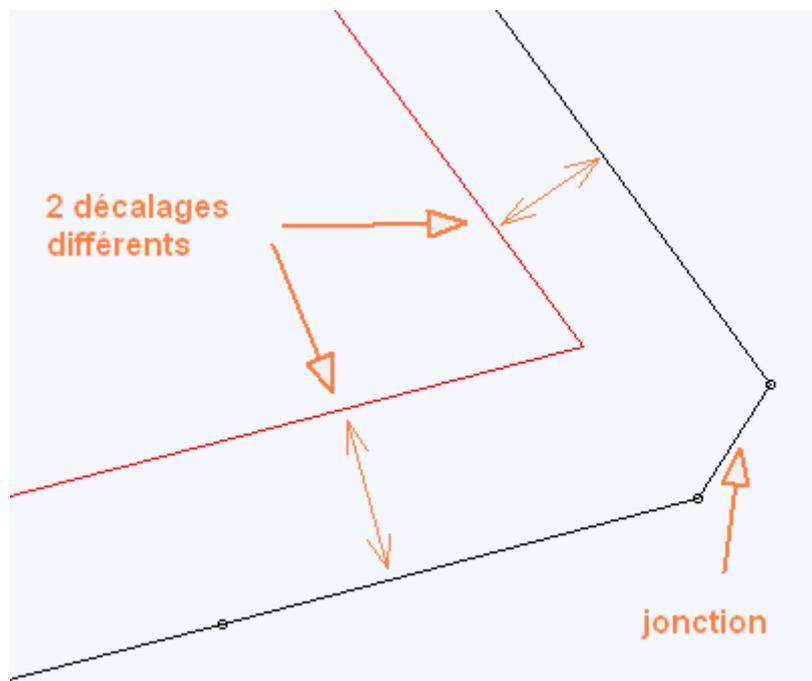
- Le décalage **côté gauche** signifie que lorsqu'il **avance**, le fil se trouve à gauche du tracé du projet, c'est le cas le plus courant :



- Le décalage **côté droit** signifie que lorsqu'il **avance**, le fil se trouve à droite du tracé du projet :



- Lorsqu'on choisit « **aucun décalage** », la trajectoire du fil va **se superposer** à celle du projet.
- L'**Algorithme variable** va permettre de **tenir compte de la vitesse de chaque segment pour le calcul du décalage** et va relier les décalages de valeur différente. C'est un algorithme **performant**, développé spécialement pour FilChaudNX et c'est celui qu'il faut choisir en priorité.



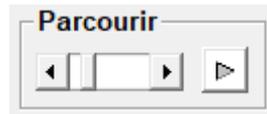
Remarques :

- Le décalage variable gère parfaitement les aller-retours.
- Le décalage variable crée 2 points de trajectoire pour 1 point de projet, c'est tout à fait normal et ça ne pose aucun problème de découpe.

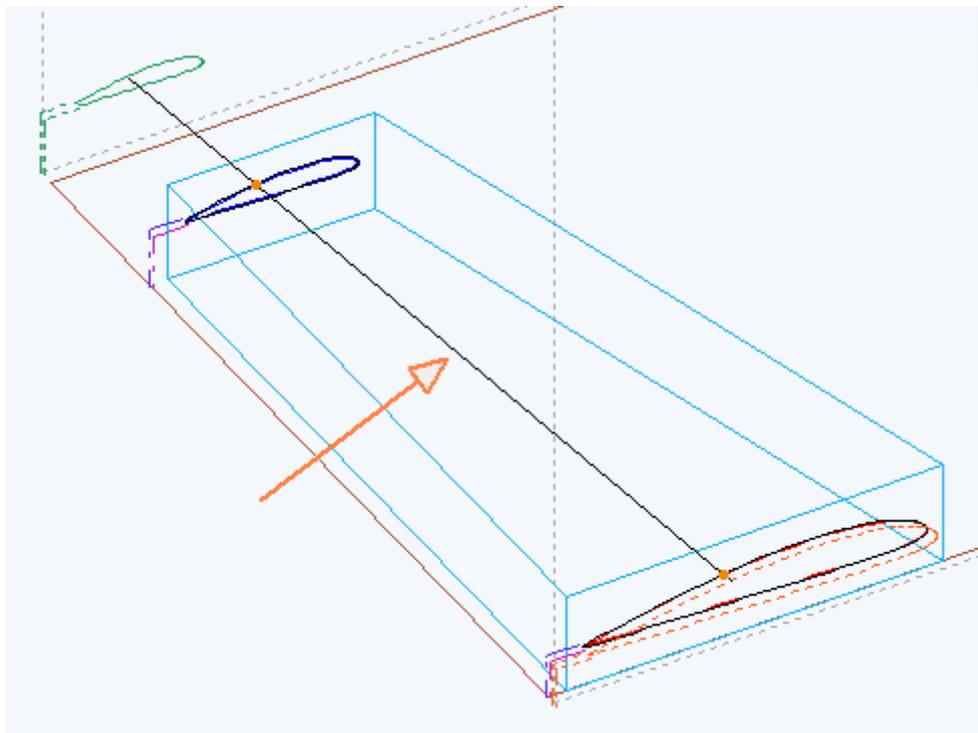
- L'**Algorithme simple** utilise une valeur de **décalage uniforme** qui ne tient pas compte de la vitesse de chaque segment. Il est là uniquement en **solution de secours** au cas où l'algorithme variable ne fonctionnerait pas. **Si vos projets sont bien conçus, vous ne devriez jamais avoir à vous en servir !**

10.4 Simulation de la découpe

Le cadre **Parcourir** permet de voir le déplacement du fil.

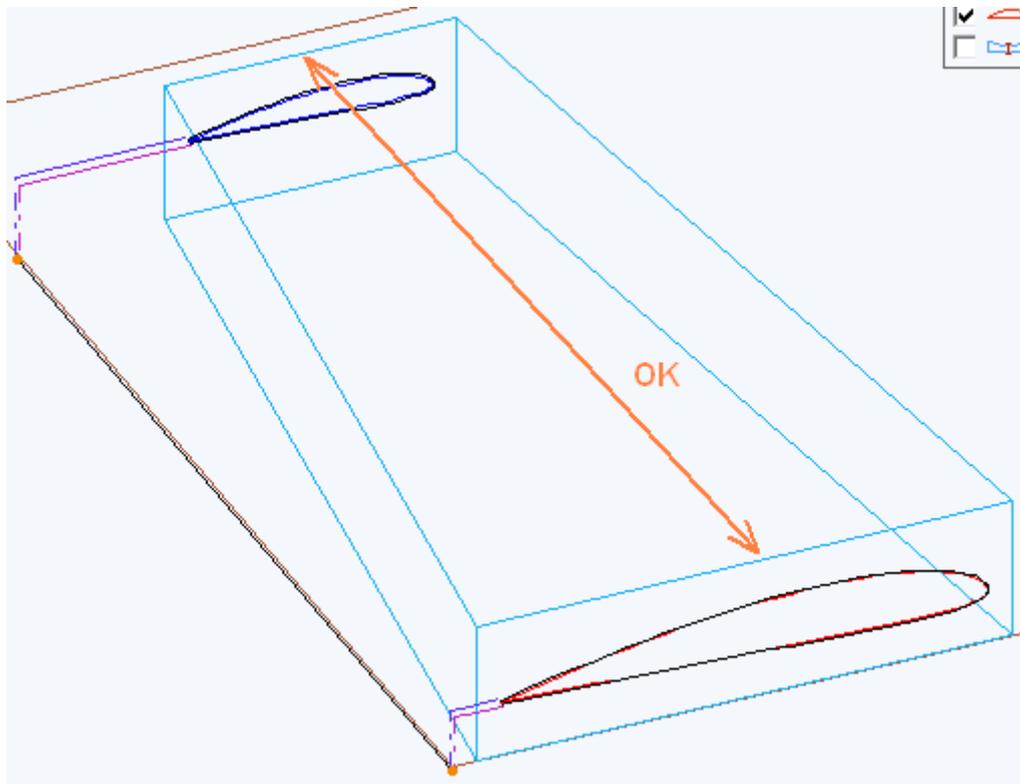


Le **curseur** permet un déplacement **manuel** alors que le **bouton** lance un déplacement **automatique**.



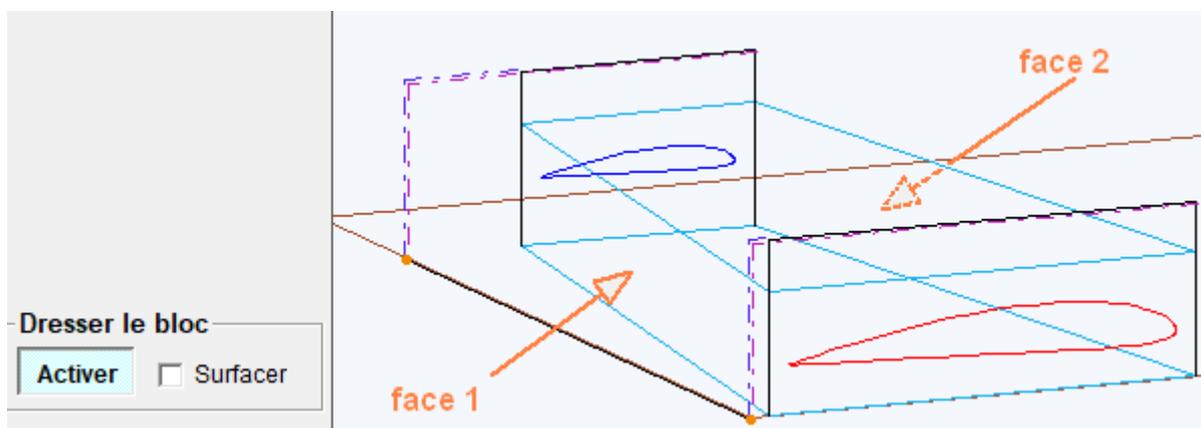
10.5 Dressage et surfacage du bloc

Lorsqu'un **bloc** est posé sur la table pour être découpé, **il doit déjà être à la bonne largeur** (ce qui correspond à l'Ecartement du projet). On verra plus loin l'outil Guillotine qui permet de débiter les plaques.



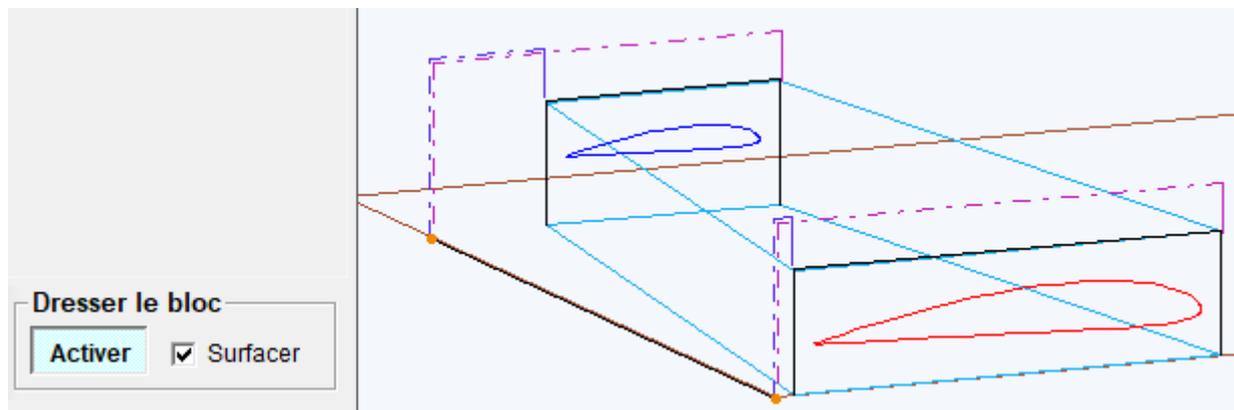
Le cadre **Dresser le bloc** permet en plus de mettre à la bonne dimension 2 ou 3 autres faces en fonction des paramètres du projet :

- En appuyant sur le bouton **Activer**, les trajectoires du projet courant sont sauvegardées en mémoire et remplacées par les **trajectoires de dressage du bloc**, qui vont mettre aux bonnes dimensions les **faces verticales restantes**.



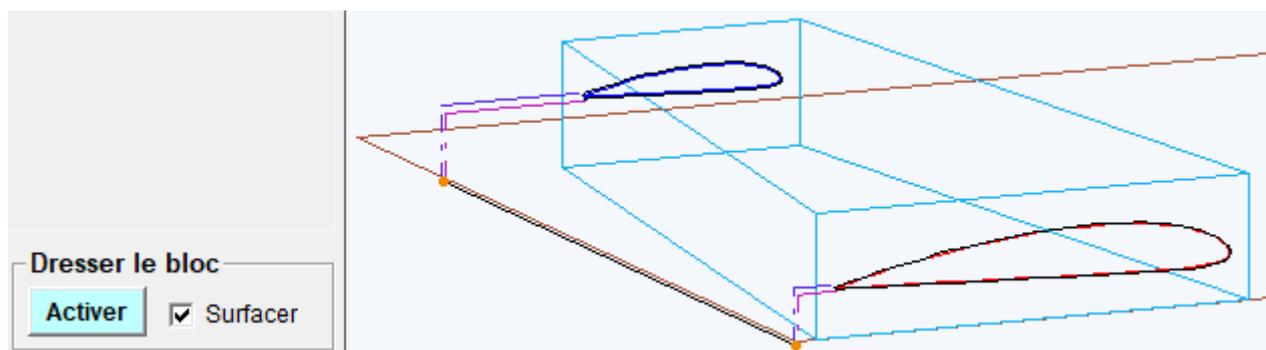
Ce dressage peut alors être **découpé comme un projet classique** (voir plus loin).

- En ajoutant la case à cocher **Surfacier**, le **dessus** du bloc est également **mis à la bonne hauteur pendant le trajet aller**. Le trajet retour se fait toujours à hauteur de dégagement (épaisseur bloc + marge bloc + épaisseur lest) :



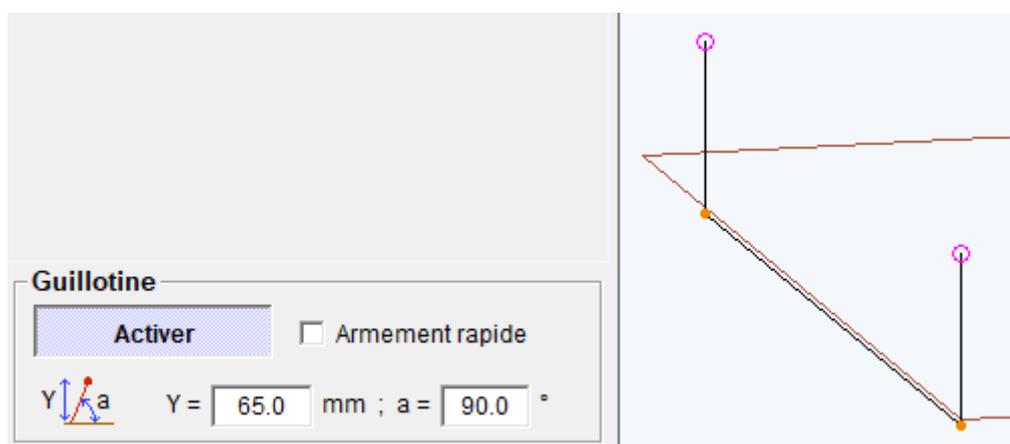
Là encore, il suffit ensuite de lancer la découpe.

- Lorsqu'on clique à nouveau sur le bouton **Activer**, on retrouve les trajectoires du projet :



10.6 Utilisation de la guillotine

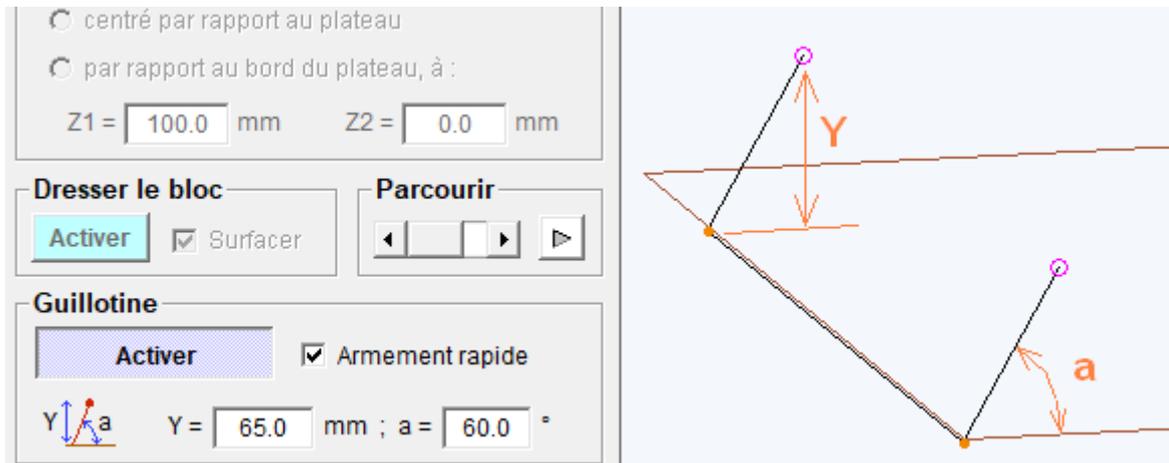
La guillotine fonctionne de la même façon que le dressage du bloc, on l'active à l'aide du bouton du cadre **Guillotine** et son trajet apparaît à la place du projet, celui-ci étant conservé en mémoire.



La **position haute** se fait sur un **point d'arrêt**, l'utilisateur devra donc valider pour créer le mouvement de descente.

La case à cocher **Armement rapide** permet de faire le mouvement montant en rapide.

Le paramètre **Y** donne la hauteur à laquelle le fil va monter, le paramètre **a** donne l'angle de la trajectoire par rapport à l'horizontale :

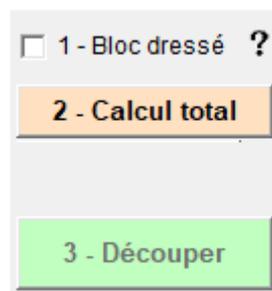


Les valeurs ci-dessus permettent donc par exemple de faire une découpe à 60° dans une plaque de 60mm d'épaisseur avec 5mm de marge pour pouvoir passer sans problème la plaque sous le fil.

La découpe se lance comme une découpe de projet (voir ci-dessous).

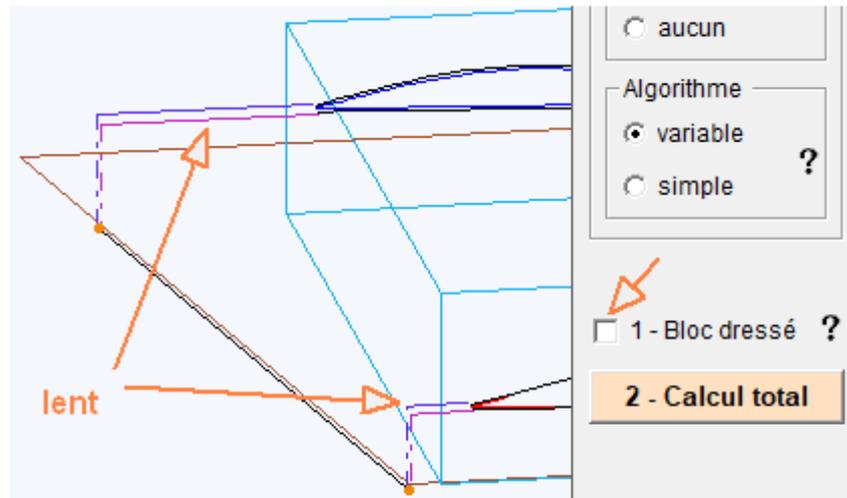
10.7 Lancer une découpe (enfin !)

Le lancement de la découpe se fait à partir de la **case à cocher et des trois boutons en bas à droite** de la fenêtre de FilChaudNX :

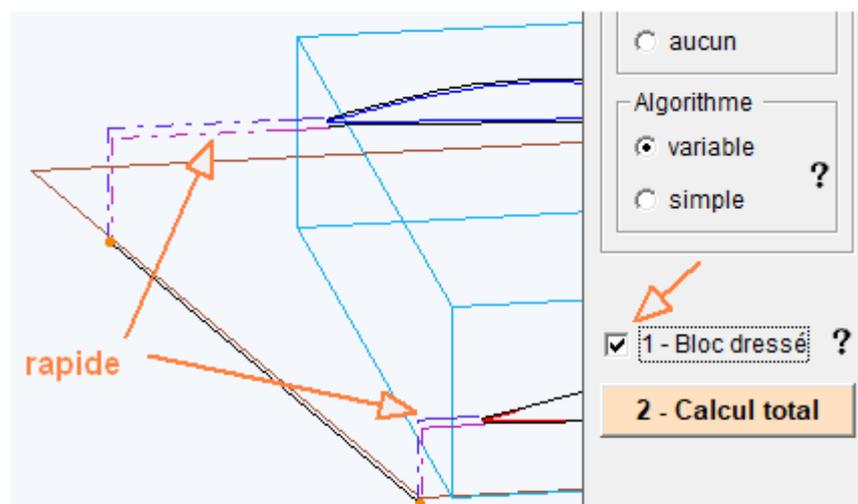


1. Bloc dressé : si la case est cochée, le trajet horizontal jusqu'au bloc va se faire en rapide, si elle n'est pas cochée, le logiciel ne sait pas si le bloc a été dressé, donc le fil avancera horizontalement à vitesse lente (mais attention, le trajet vertical au-dessus de l'origine est toujours en rapide) :

Case pas cochée :



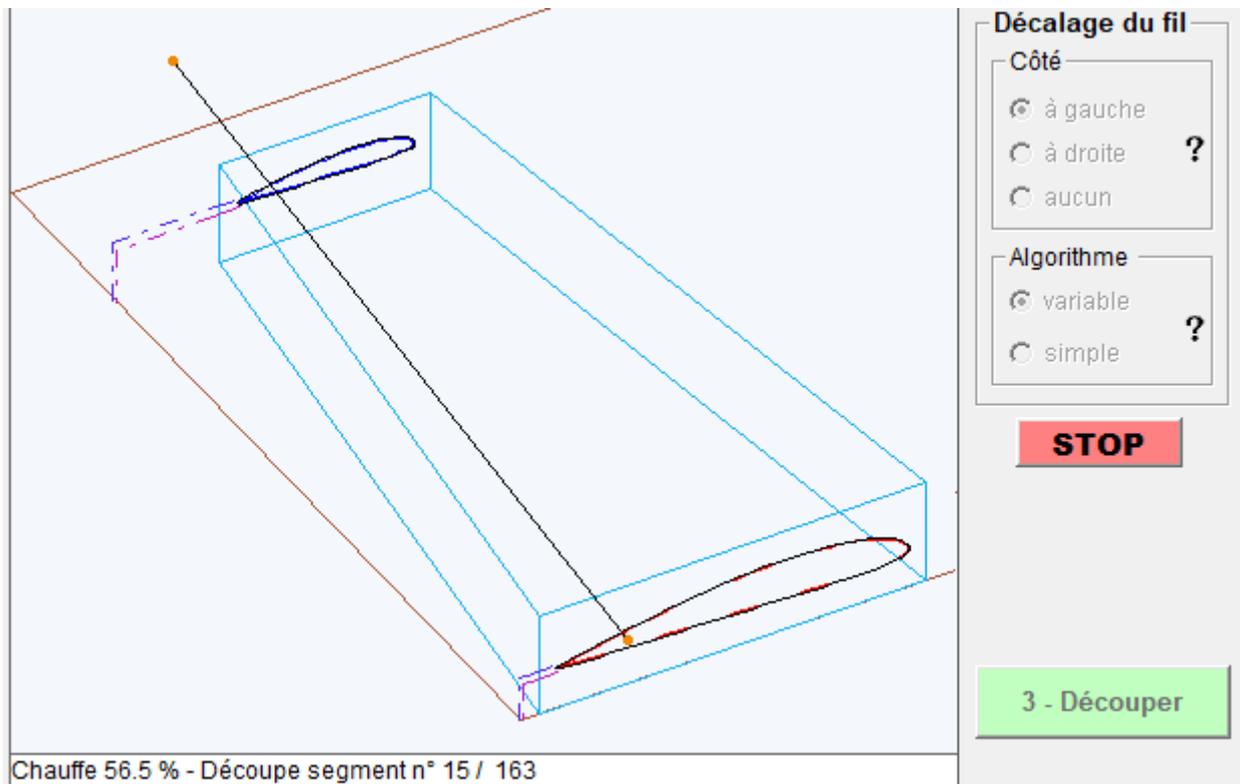
Case cochée :



2. **Calcul total** : cliquer sur ce bouton pour que le logiciel effectue le **calcul final des trajectoires et du temps de découpe**. La durée de la découpe s'affiche dans la **barre d'état** en bas de l'écran :

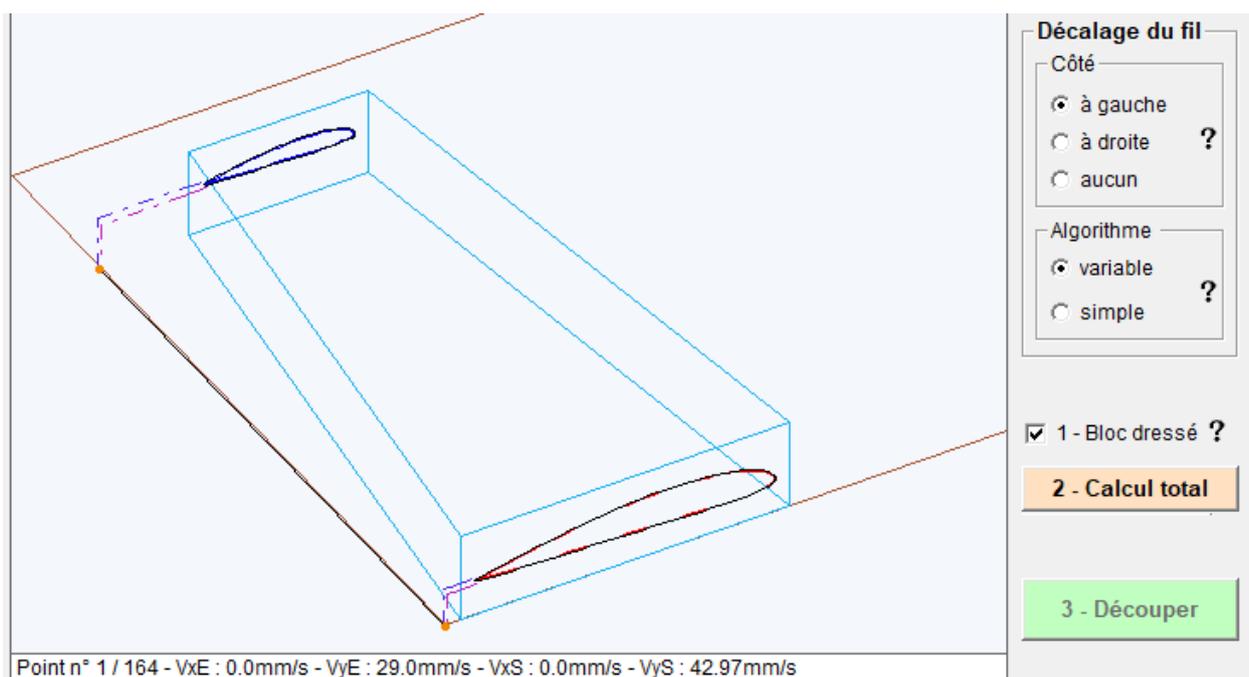


3. **Découper** : l'appui sur ce bouton lance la découpe qui commence par le préchauffage du fil puis enchaîne les segments dont les numéros défilent en bas de l'écran pendant que le fil avance sur la représentation :



10.8 Stopper une découpe

L'appui sur le bouton rouge **STOP** ou sur le **bouton d'arrêt d'urgence d'une machine CNCFAB** ou sur le bouton Prog/Stop de l'interface IPL5X entraîne **l'arrêt et l'annulation de la découpe**.

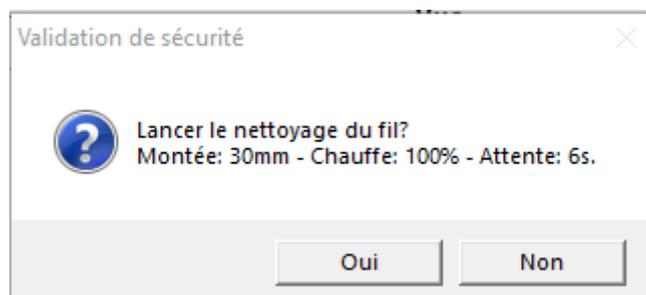


10.9 Nettoyer le fil

Pour **nettoyer le fil avant ou après une découpe**, utiliser le bouton :



Une fenêtre de validation récapitule les paramètres du nettoyage :



La procédure se lance : montée du fil, chauffe pendant la durée demandée, redescende. La durée restante en position haute défile dans la barre d'état en bas de l'écran :

Nettoyage du fil : 100.0% - 4.8s

Essuyer le fil avec un chiffon en coton lorsque le fil est en position haute.

11 Tutoriels, aide et exemples

- **Apprenez à concevoir vos projets** pour les découper ensuite avec FilChaudNX en suivant les **tutoriels vidéos** de la **chaîne YouTube CNCFAB** :

https://www.youtube.com/channel/UCfjqvw-1_uTale6gmoo_o0g/videos

- Retrouvez les liens directs vers **les vidéos d'aide de FilChaudNX**, sur la page du logiciel :

<https://cncfab.renaudiltis.com/filchaudnx.html>

- **Découvrez des exemples et partagez vos projets** sur le site spécialement conçu pour la CNC fil chaud :

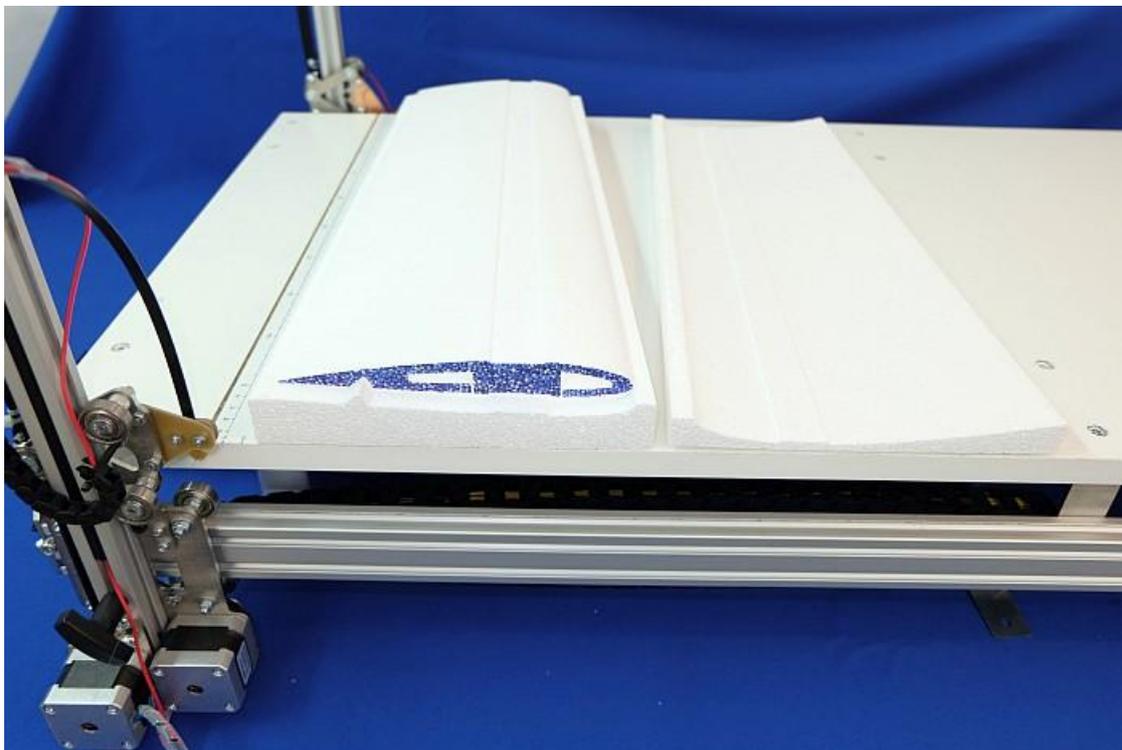
<https://www.cncpartage.fr/index.php?lang=fr>

12 Machines CNC Fil Chaud

CNCFAB est un fabricant français de **kits complets** de machines CNC Fil Chaud à courroies qui ont été spécialement étudiées pour donner des **résultats de premier plan avec le logiciel FilChaudNX** (livré avec les machines).

Découvrez notamment la **MC4X**, machine 4 axes à guidages et chariots métalliques, pliable et performante :

<https://cncfab.renaudiltis.com/mc4x.html>



© Renaud ILTIS / CNCFAB

4 impasse du Bastion

85100 Les Sables d'Olonne

cncfab.fr@gmail.com

06 10 42 50 96