



Commande numérique, **Automatisme** et Commande d'axes

# Débuter avec Mach 4 et ICNC 2.X

Avant de commencer, il est crucial de noter que toute version de Mach 4 antérieure à la version 5103 n'est pas compatible avec les produits Soprolec, et les cartes ICNC2 nécessitent un firmware version V5.38 CNC ou ultérieure.



## Table des matières

I – Configuration du plugin.....	3
1 – Copier les fichiers suivants :.....	3
2 – Décocher le dispositif simulateur :.....	3
3 – Activer le plugin Soprolec ICNC2 :.....	3
4 – Sélectionner le contrôleur de mouvement :.....	3
II – Exemple de configuration.....	4
1 – Paramètres par défaut :.....	4
2 – Moteurs :.....	4
3 – Mapping des axes :.....	4
4 – Homing/Limites souples :.....	5
5 – Signaux d'entrée :.....	5
6 – Signaux de sortie :.....	5
7 – Entrées analogiques :.....	5
III – Paramètres du plugin et ICNC2.....	5
1 – Fraisage :.....	5
2 – Plasma :.....	6
IV – Procédure plasma et activation du THC via le G-code.....	7
V – Paramètres de découpe plasma.....	7
VI – Profil complet plasma Soprolec.....	8
VII – Restrictions de notre plugin.....	8
1 – Probe :.....	8
2 – Homing :.....	8



## I – Configuration du plugin

### 1 – Copier les fichiers suivants :

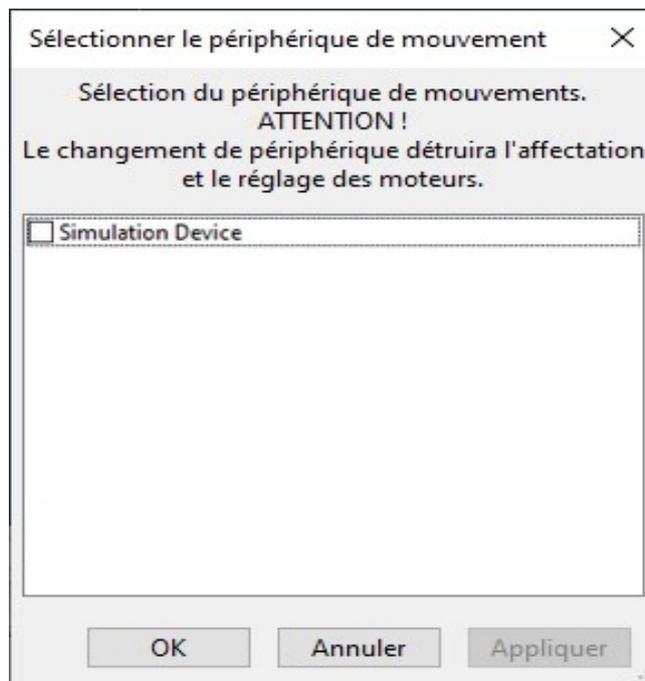
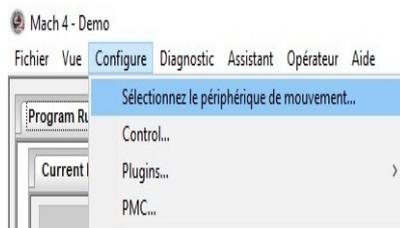
Copiez `ICNC2Plugin4.m4pw`, `ICNC2\_VS.dll` et `ICNC2Plugin4.sig` dans le répertoire d'installation de Mach 4. Généralement, Mach 4 est installé sur le disque local C dans un dossier nommé 'Mach4Hobby' ou 'Mach4Industrial.' Collez ces fichiers dans le dossier 'plugins' à l'intérieur du répertoire Mach 4.

Disque local (C:) > Mach4Hobby

Nom	Modifié le	Type	Taille
Docs	14/03/2024 10:18	Dossier de fichiers	
GcodeFiles	14/03/2024 10:18	Dossier de fichiers	
Lang	14/03/2024 10:18	Dossier de fichiers	
Licenses	14/03/2024 10:18	Dossier de fichiers	
LuaExamples	14/03/2024 10:18	Dossier de fichiers	
Modules	14/03/2024 10:18	Dossier de fichiers	
Plugins	14/03/2024 10:24	Dossier de fichiers	
Pmc	14/03/2024 10:18	Dossier de fichiers	
Profiles	14/03/2024 10:18	Dossier de fichiers	
Screens	14/03/2024 10:18	Dossier de fichiers	
Subroutines	14/03/2024 10:18	Dossier de fichiers	
Tables	14/03/2024 10:18	Dossier de fichiers	
TracelIntermediary	14/03/2024 10:18	Dossier de fichiers	
Wizards	14/03/2024 10:18	Dossier de fichiers	
ZeroBraneStudio	14/03/2024 10:18	Dossier de fichiers	
concr140.dll	13/02/2019 03:15	Extension de l'app...	244 Ko
CoreConf.dll	26/02/2024 21:33	Extension de l'app...	6 172 Ko
gcredit.exe	08/11/2018 01:43	Application	8 030 Ko

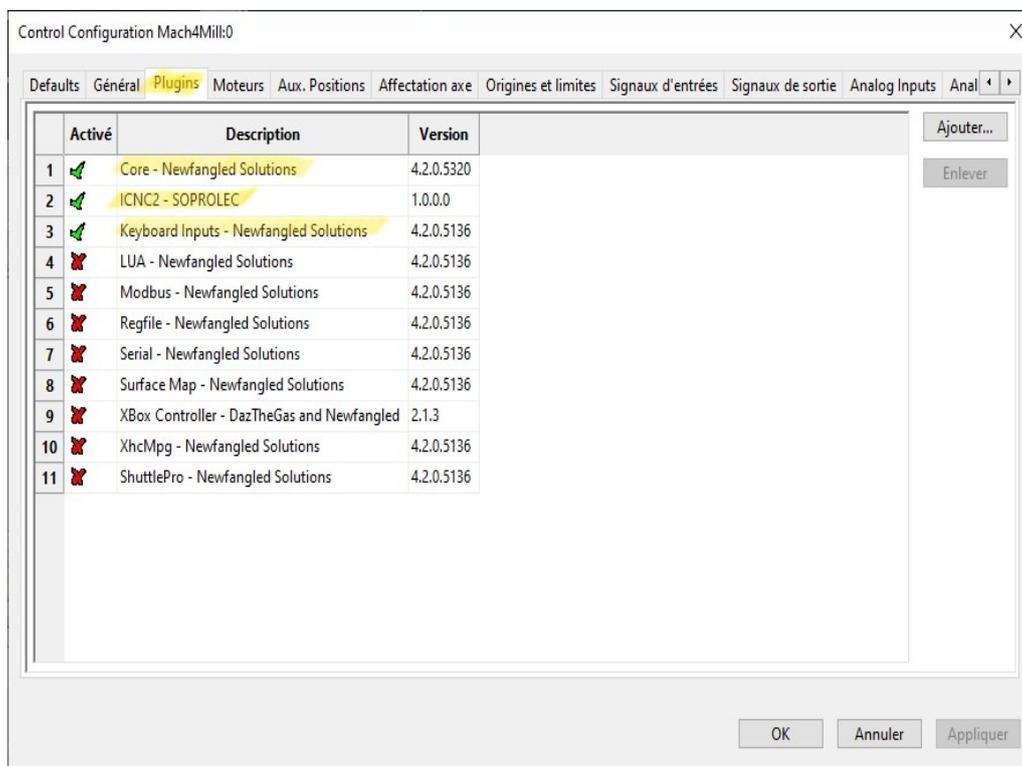
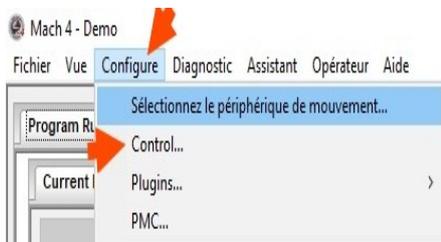
## 2 – Décocher le dispositif simulateur :

Allez dans Menu -> Configure -> Select Motion Dev, puis désélectionnez le dispositif de simulation pour préparer l'ajout de notre contrôleur de mouvement à l'étape suivante.



### 3 – Activer le plugin Soprolec ICNC2 :

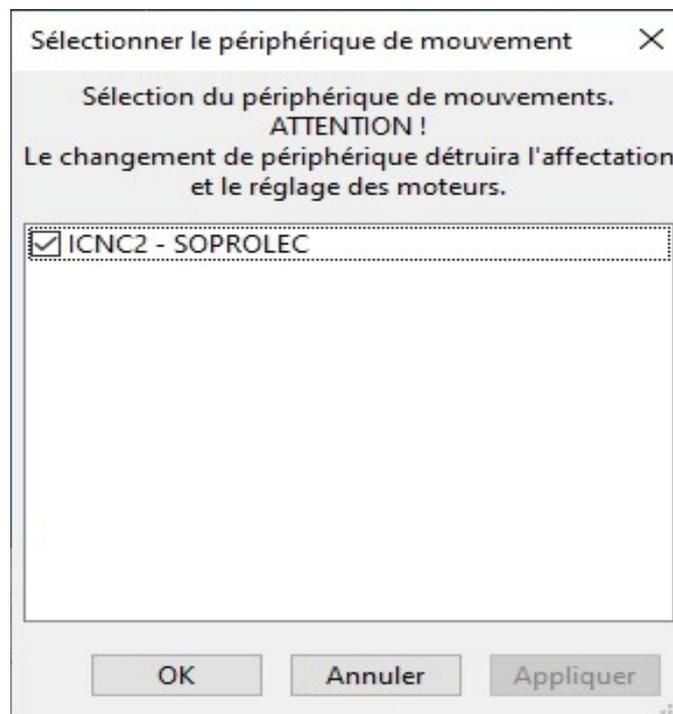
- Allez dans Menu -> Configure -> Control -> Onglet Plugins.
- Assurez-vous que le plugin “Soprolec – ICNC2” est activé avec une coche verte. Si ce n'est pas le cas, cliquez dessus pour l'activer. N'oubliez pas de redémarrer Mach4 si vous avez effectué des modifications pour l'activer.
- Activez également les plugins suivants :
  - Keyboard Inputs (permet les mouvements avec le clavier)
  - Core – Newfangled Solutions



#### 4 – Sélectionner le contrôleur de mouvement :

Après avoir redémarré Mach 4, suivez ces étapes :

- Allez dans Menu -> Configure -> Select Motion Dev.
- Cochez ICNC2-SOPROLEC dans la liste des contrôleurs de mouvement disponibles.
- Appuyez sur "OK" pour confirmer votre sélection.

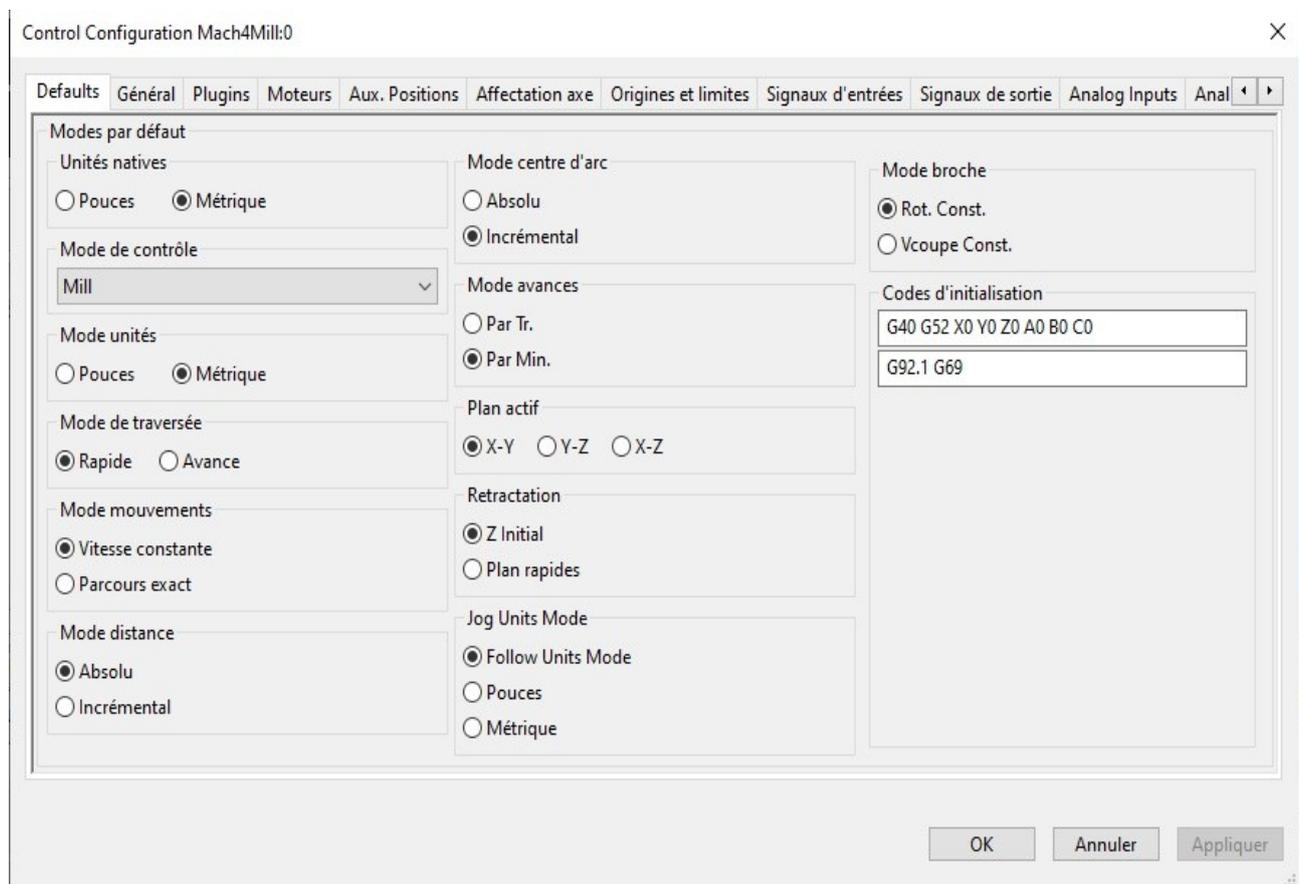


Après cette étape, Mach 4 communiquera avec votre ICNC2.X. Vous pouvez vérifier cela en regardant le bouton d'historique situé dans le coin inférieur gauche de l'écran pour visualiser les messages reçus.

## II – Exemple de configuration

Les étapes suivantes décrivent le processus de configuration pour votre machine de fraisage : nous allons configurer notre machine comme une machine de fraisage 3 axes avec 3 capteurs de homing (NC), un pour chaque axe. Cette machine n'a pas de capteurs de limite max, nous configurerons donc des limites logicielles et gérerons l'arrêt d'urgence.

### 1 – Defaults :



The screenshot shows the 'Control Configuration Mach4Mill:0' window with the 'Defaults' tab selected. The interface is organized into several sections with various configuration options:

- Modes par défaut**
  - Unités natives:  Pouces,  Métrique
  - Mode de contrôle: Mill (dropdown)
  - Mode unités:  Pouces,  Métrique
  - Mode de traversée:  Rapide,  Avance
  - Mode mouvements:  Vitesse constante,  Parcours exact
  - Mode distance:  Absolu,  Incrémental
- Mode centre d'arc**:  Absolu,  Incrémental
- Mode avances**:  Par Tr.,  Par Min.
- Plan actif**:  X-Y,  Y-Z,  X-Z
- Retraction**:  Z Initial,  Plan rapides
- Jog Units Mode**:  Follow Units Mode,  Pouces,  Métrique
- Mode broche**:  Rot. Const.,  Vcoupe Const.
- Codes d'initialisation**:
  - G40 G52 X0 Y0 Z0 A0 B0 C0
  - G92.1 G69

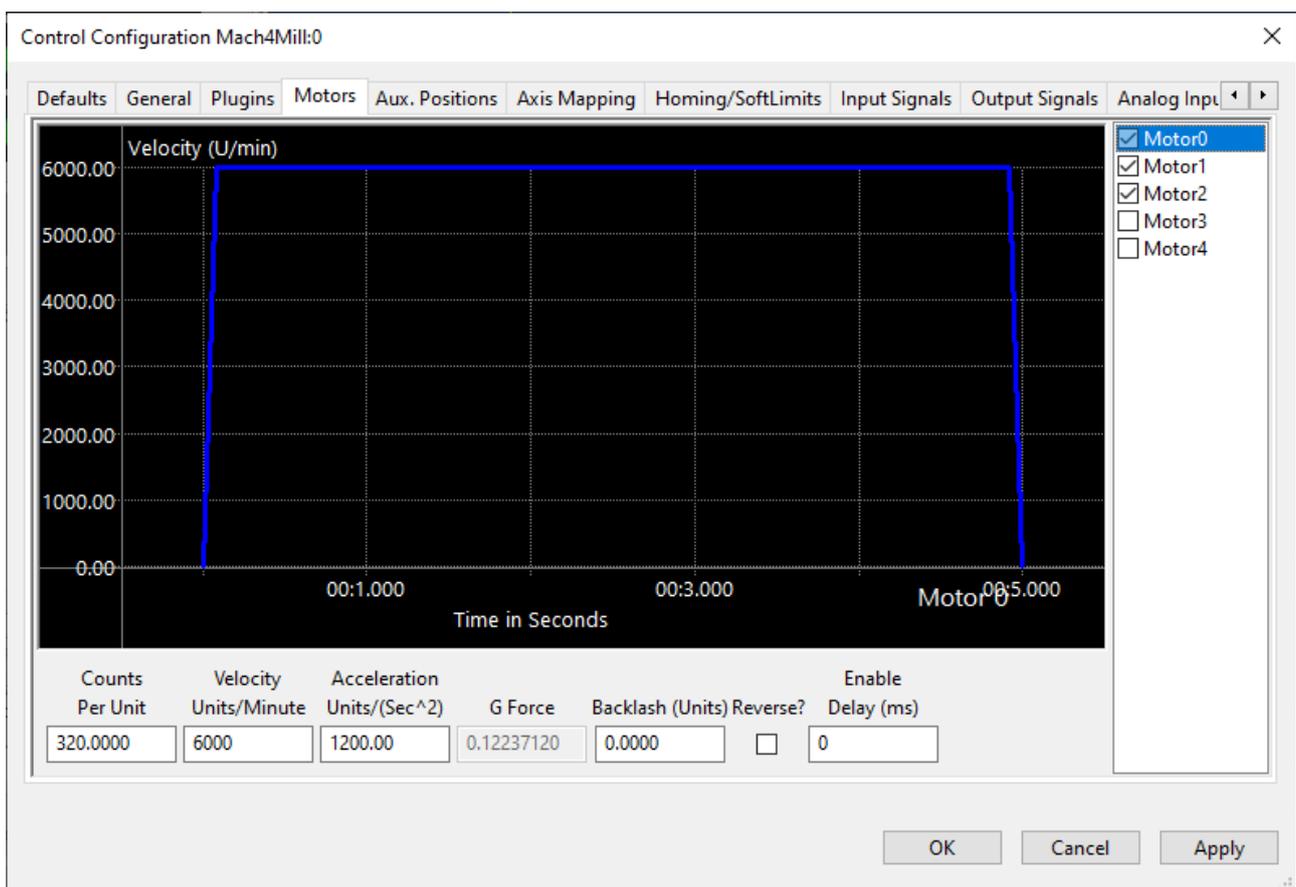
Buttons at the bottom: OK, Annuler, Appliquer.

Les unités ont été configurées dans le système métrique (mm).



## 2 – Motors :

Dans cette section, nous allons configurer les moteurs. Il est crucial de différencier chaque moteur de son axe correspondant. Par exemple, bien qu'un moteur puisse être configuré pour un seul axe, un axe peut accueillir plusieurs moteurs. Tout d'abord, nous devons identifier et cocher les trois premiers moteurs puisque nous configurons une machine à 3 axes. Ensuite, pour chaque moteur, procédez à la configuration. Commencez par définir les unités de comptage (résolution). Puisque nous avons configuré le système en unités métriques, cela correspond aux impulsions par mm. Dans mon cas, c'est 320 parce que nos drivers sont réglés sur 1600 impulsions par rotation et que la vis a un pas de 5 mm par étape, ce qui donne  $1600/5 = 320$  impulsions par mm. Ensuite, spécifiez les paramètres de vitesse et d'accélération. Répétez ce processus pour les trois axes.





### 3 – Axis Mapping :

Dans cette section, nous allons activer les axes et assigner les moteurs à ceux-ci. (N'oubliez pas, après avoir terminé cette étape, retournez à l'onglet Moteurs et inversez l'assignation du moteur pour l'axe Z si nécessaire.)

Control Configuration Mach4Mill:0

Defaults Général Plug-ins Moteurs Aux. Positions **Affectation axe** Origines et limites Signaux d'entrées Signaux de sortie Analog Inputs Anal

	Activé	Master	Slave 1	Slave 2	Slave 3	Slave 4	Slave 5
X (0)		Motor0					
Y (1)		Motor1					
Z (2)		Motor2					
A (3)							
B (4)							
C (5)							
OB1 (6)							
OB2 (7)							
OB3 (8)							
OB4 (9)							
OB5 (10)							
OB6 (11)							

OK Annuler Appliquer



#### 4 – Homing/Soft Limits :

Dans cet onglet, il est essentiel d'ajuster les dimensions de votre machine sous le paramètre des soft min et max, à la fois plus et moins. De plus, vous pouvez personnaliser la direction de homing pour chaque axe et organiser l'ordre de homing de vos axes.

Control Configuration Mach4Mill:0

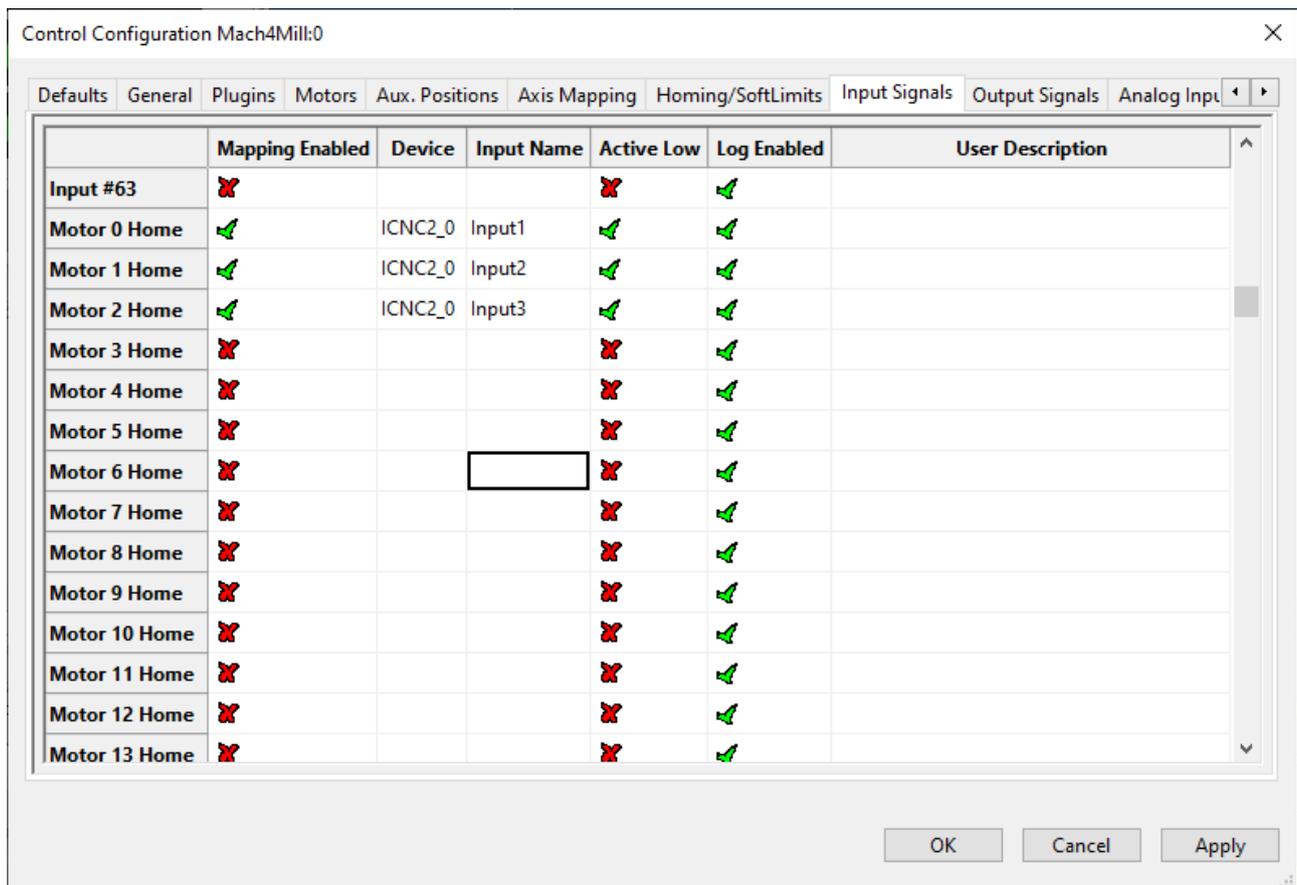
Defaults Général Plug-ins Moteurs Aux. Positions Affectation axe Origines et limites Signaux d'entrées Signaux de sortie Analog Inputs Analog Outputs MPGs To

	Direction origine	Hierarchie origine	Décalage origine	Vitesse de référencement (%)	Origine sur place	Activation soft	Min soft	Max soft	Ref On Startup
X (0)	Nég	2	0.0000	40.00			0.0000	580.0000	
Y (1)	Nég	2	0.0000	40.00			0.0000	320.0000	
Z (2)	Pos	1	0.0000	20.00			-95.0000	0.0000	
A (3)	Nég	2	0.0000	40.00			0.0000	0.0000	
B (4)	Pos	3	0.0000	20.00			0.0000	0.0000	
C (5)	Pos	0	0.0000	20.00			0.0000	0.0000	
OB1 (6)	Pos	0	0.0000	20.00			0.0000	0.0000	
OB2 (7)	Pos	0	0.0000	20.00			0.0000	0.0000	
OB3 (8)	Pos	0	0.0000	20.00			0.0000	0.0000	
OB4 (9)	Pos	0	0.0000	20.00			0.0000	0.0000	
OB5 (10)	Pos	0	0.0000	20.00			0.0000	0.0000	
OB6 (11)	Pos	0	0.0000	20.00			0.0000	0.0000	

OK Annuler Appliquer

## 5 – Input Signals :

Parmi les entrées cruciales dans notre configuration se trouvent les trois capteurs de homing et notre entrée d'arrêt d'urgence (e-stop). L'entrée e-stop est une entrée simulée générée par notre plugin qui reflète l'état d'ENA de votre ICNC2.X. Cette entrée fonctionne comme une entrée active haute.



	Mapping Enabled	Device	Input Name	Active Low	Log Enabled	User Description
Input #63	✗			✗	✔	
Motor 0 Home	✔	ICNC2_0	Input1	✔	✔	
Motor 1 Home	✔	ICNC2_0	Input2	✔	✔	
Motor 2 Home	✔	ICNC2_0	Input3	✔	✔	
Motor 3 Home	✗			✗	✔	
Motor 4 Home	✗			✗	✔	
Motor 5 Home	✗			✗	✔	
Motor 6 Home	✗			✗	✔	
Motor 7 Home	✗			✗	✔	
Motor 8 Home	✗			✗	✔	
Motor 9 Home	✗			✗	✔	
Motor 10 Home	✗			✗	✔	
Motor 11 Home	✗			✗	✔	
Motor 12 Home	✗			✗	✔	
Motor 13 Home	✗			✗	✔	

## 6 – Output Signals :

Dans notre exemple, nous configurerons une sortie d'activation pour nos drivers et une autre pour notre broche.



## 7 – Analog Inputs :

" Numerator " est la valeur maximale de tension admissible par l'entrée.

" Denominator " est la résolution du convertisseur Digital à Analogique utilisé (1024 représente 10 bits).

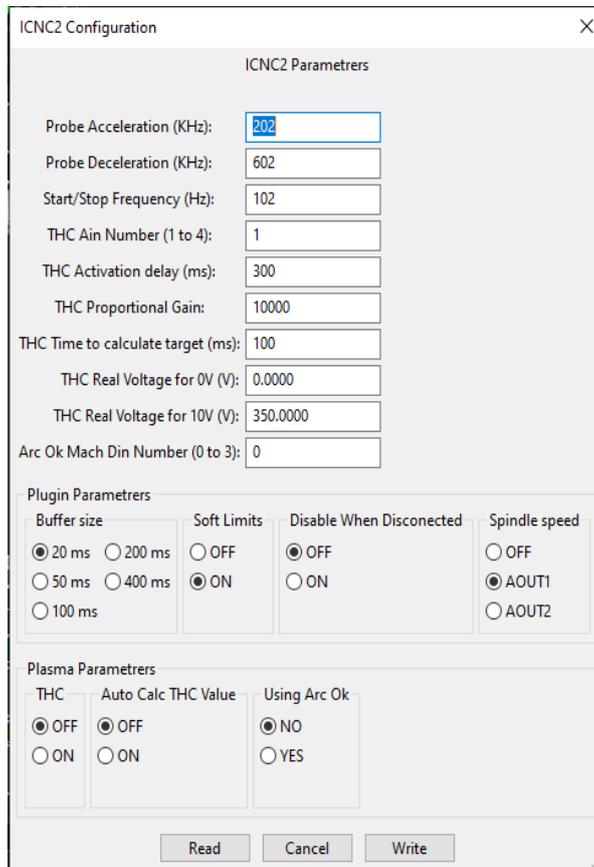
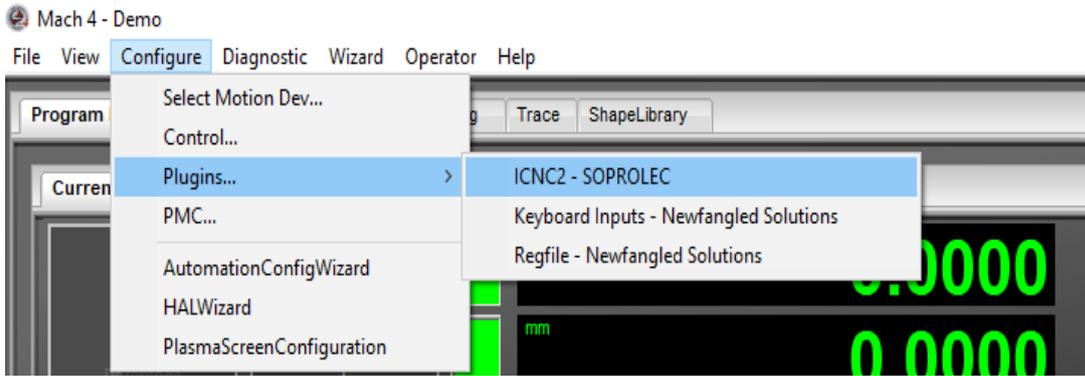
Control Configuration Mach4Mill:0

Defaults Général Plugins Moteurs Aux. Positions Affectation axe Origines et limites Signaux d'entrées Signaux de sortie Analog Inputs Anal

	Périphérique	Analog Input Name	Numerator	Denominator	Offset	User Description
Analog Input #0			0.000000	0.000000	0.000000	
Analog Input #1	ICNC2_0	AIN2	10	1024		
Analog Input #2	ICNC2_0	AIN3	10	1024		
Analog Input #3	ICNC2_0	AIN4	10	1024		
Analog Input #4						
Analog Input #5						
Analog Input #6						
Analog Input #7						
Analog Input #8						
Analog Input #9						
Analog Input #10						
Analog Input #11						
Analog Input #12						
Analog Input #13						
Analog Input #14						
Analog Input #15						
Analog Input #16						
Analog Input #17						

OK Annuler Appliquer

### III – Paramètres du plugin et ICNC2





## **1 – Fraisage :**

Si vous souhaitez utiliser Mach4 pour commander une machine de fraisage (sans torche plasma), les seuls paramètres qui vous concernent sont :

**Probe Acceleration:** Accélération pendant la réalisation d'un probe.

**Probe Deceleration:** Cette valeur doit être élevée pour que l'axe s'arrête immédiatement lorsque l'entrée change d'état.

**Start/Stop Frequency:** La valeur par défaut est de 100 Hz.

**Buffer Size:** Ce paramètre est crucial car il définit la taille du buffer de votre ICNC2. Pour trouver la valeur parfaite pour votre configuration, commencez avec la plus basse valeur (20 ms). Après avoir sauvegardé le paramètre en cliquant sur le bouton d'écriture, joggez un de vos axes à grande vitesse. Si le jogging est fluide sans blocage au milieu du mouvement, vous avez choisi la valeur parfaite. Sinon, essayez une valeur plus grande. Remarque : si le paramètre est trop grand, il réduira la réactivité de votre machine lors des mouvements de jogging.

**Soft Limits:** Lorsque ce paramètre est activé, votre machine respectera les limites programmées de la machine à chaque démarrage (vous ne pourrez pas dépasser les limites programmées).

**Disable When Disconnected:** Si ce paramètre est activé et que votre connexion USB ICNC2 est déconnectée, il désactivera automatiquement Mach4. Nous recommandons d'activer cette fonction.

**Spindle Speed:** Ce paramètre est par défaut désactivé. Il n'est utile que si la vitesse de votre broche est commandée par une sortie analogique sur votre ICNC2. Si c'est le cas, vous devrez choisir une sortie analogique. Ensuite, la vitesse réelle de la broche sera échelonnée entre 0 et 10 V en fonction de votre RPM maximum programmé dans la configuration Mach4.

**THC:** Ce paramètre doit toujours être désactivé si votre machine n'est pas une table de découpe plasma.



## **2 – Plasma :**

Si vous souhaitez utiliser Mach4 pour commander une machine de découpe plasma, tous les paramètres mentionnés ci-dessus sont utiles ainsi que les paramètres THC :

**THC Ain Number:** Il s'agit du numéro de l'entrée analogique THC. Il doit être entre 1 et 4. Si cette entrée n'est pas valide, le THC ne démarrera pas.

**THC Activation Delay:** Délai qui se produit après l'activation du THC via le script macro. Si vous utilisez l'auto-calcul de la valeur THC, la valeur de ce paramètre doit être 0.

**THC Proportional Gain:** Ce paramètre détermine la réactivité des mouvements THC.

**THC Time to Calculate Target:** Cette valeur n'est utile que lorsque l'auto-calcul de la valeur THC est activé. Il détermine le temps d'inactivité du THC au début de la découpe, puis calcule la meilleure cible THC pour votre matériau en fonction de la hauteur de coupe. La valeur calculée peut être visualisée dans l'onglet Diagnostics THC sous Tension cible.

**THC Real Voltage For 0V:** La tension réelle du générateur lorsque l'entrée analogique est à 0V.

**THC Real Voltage For 10V:** La tension réelle du générateur lorsque l'entrée analogique est à 10V.

**Arc OK DIN Number:** Le numéro d'entrée numérique Mach4 pour la sortie numérique OK Arc de votre générateur.

**THC:** Ce paramètre doit être activé pour la découpe plasma.

**Auto Calc THC Value:** Lorsque ce paramètre est activé, le plugin calcule automatiquement votre tension de coupe THC en fonction de votre hauteur de coupe. Si désactivé, vous devrez entrer cette valeur manuellement comme expliqué ci-dessous dans les paramètres de découpe plasma.

**Using Arc OK:** Ce paramètre vous permet de choisir si vous attendez le signal OK Arc de votre générateur ou si vous utilisez un délai après l'allumage de votre torche.



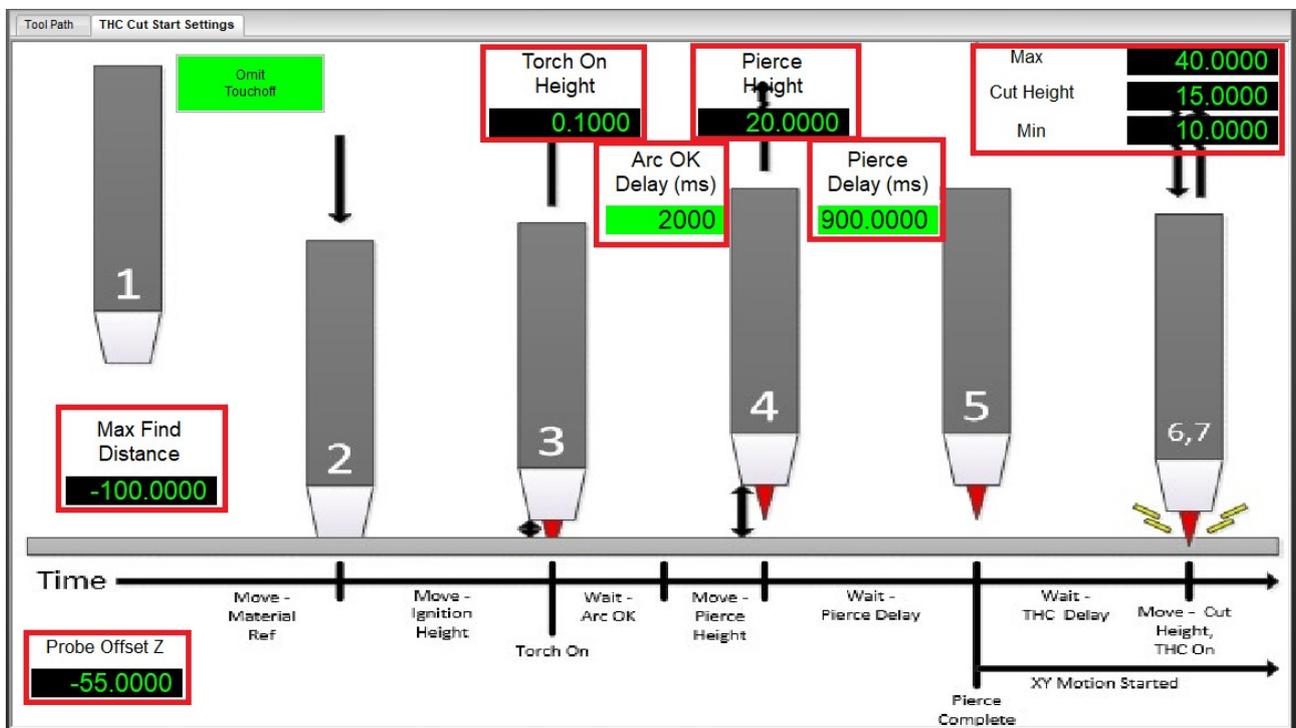
## IV – Procédure plasma et activation du THC via le G-code

Tout d'abord, assurez-vous que dans votre G-code l'axe Z n'est pas commandé pendant que la torche est activée jusqu'à ce qu'elle soit éteinte. En aucun cas votre G-code ne doit inclure un mouvement de l'axe Z pendant la phase de découpe.

Pour effectuer la procédure de découpe plasma, y compris des tâches comme l'ajustement de la hauteur de sonde, l'attente d'un signal OK, les paramètres de délai, la hauteur de perçage, le délai de perçage et la hauteur de coupe, vous devrez utiliser la commande M47. Ce code M déclenche un script macro qui utilise les paramètres spécifiés dans l'écran (décalage de sonde, temps de retard, hauteurs, etc.) pour générer les instructions G-code correspondantes. Notez que si le THC (Contrôle de Hauteur de Torche) est activé dans les paramètres du plugin, ce code M activera le THC.

À la fin du processus de découpe, pour éteindre la torche, vous utiliserez la commande standard M5. Cela désactivera le THC si activé et éteindra la torche. Si vous envisagez d'inclure un mouvement de l'axe Z, vous devez insérer une commande G4 P500 dans votre G-code, créant un bref délai pour vous assurer que le THC est complètement désactivé. Après cela, vous pouvez commander les mouvements de l'axe Z nécessaires.

## V – Paramètres de découpe plasma



Ce schéma représente la procédure de découpe plasma, décrivant les étapes nécessaires avant de commencer une découpe plasma. Tous les paramètres surlignés en rouge sont cruciaux pour cette opération.

Explication de la procédure :

1. La torche effectuera d'abord un probe pour trouver la position de la tôle.
2. Une fois le probe terminé, elle s'ajustera selon la position de décalage pour compenser le délai de décélération.
3. La torche se déplacera ensuite à la hauteur requise pour l'allumer.
4. Après activation, elle attendra un signal "arc OK" (si le paramètre "Using Arc OK" est activé dans les réglages du plugin).
5. Par la suite, la torche se repositionnera à la hauteur de perçage et attendra un délai donné.
6. Enfin, elle se déplacera à la hauteur de coupe et commencera la découpe sur le THC.

**Max Find Distance:** La distance maximale que le probe peut parcourir. Si cette distance est atteinte et que l'entrée probe ne détecte pas la torche, une erreur de sonde sera générée, arrêtant le processus du probe.

**Probe Offset Z:** Le mouvement après le probe pour compenser le délai de décélération, par rapport à la position du capteur.

**Torch On Height:** La hauteur à laquelle la torche sera allumée, par rapport à la hauteur après le décalage du probe.



**Arc OK Delay:** Le délai, en millisecondes, après réception du signal "arc OK".

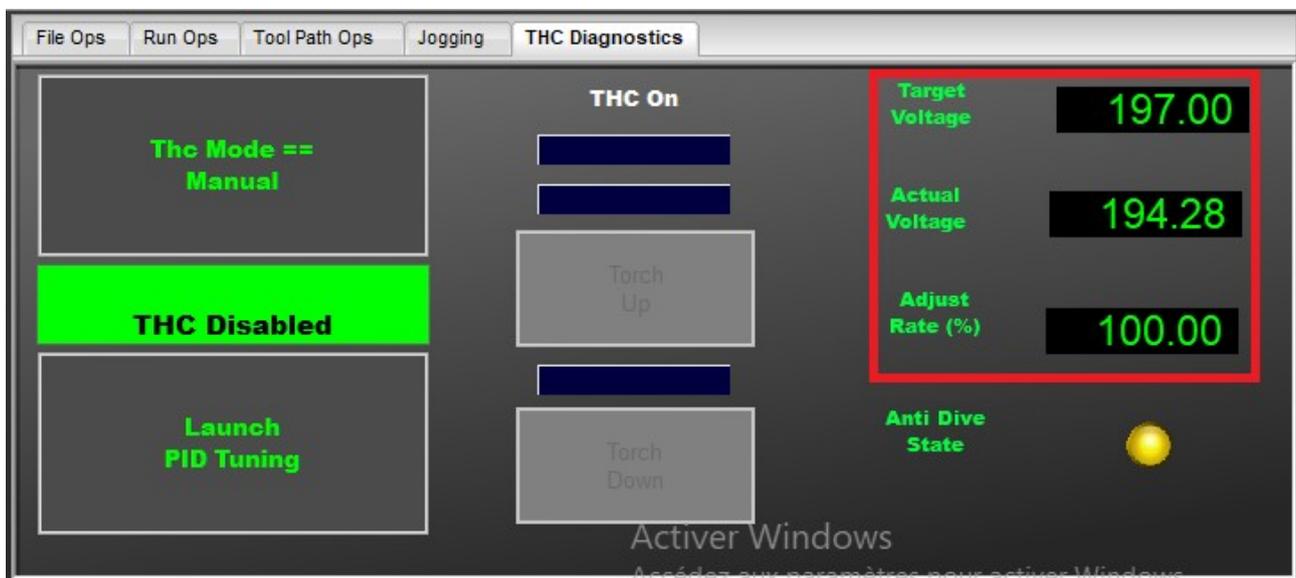
**Pierce Height:** La hauteur à laquelle le matériau sera percé, par rapport à la hauteur après le décalage du probe.

**Pierce Delay:** Le délai, en millisecondes, pour percer le matériau.

**Cut Height:** La hauteur à laquelle le matériau sera coupé, par rapport à la hauteur après le décalage de la sonde.

**Max:** La hauteur maximale pour couper le matériau avec le THC, par rapport à la hauteur après le décalage du probe.

**Min:** La hauteur minimale pour couper le matériau avec le THC, par rapport à la hauteur après le décalage du probe.



**Target Voltage:** Il s'agit de la tension cible du THC (Contrôle de Hauteur de Torche). Si le paramètre "Auto Calc THC Value" est activé, cette tension cible sera calculée au début de la coupe en fonction de la hauteur de coupe. Si ce paramètre est désactivé, vous devrez entrer manuellement la tension cible.

**Actual Voltage:** Il s'agit de la tension réelle mesurée sur l'entrée analogique, mise à l'échelle de manière appropriée.

**Adjust Rate:** Il s'agit de la vitesse d'ajustement du THC, exprimée en pourcentage de la vitesse maximale de l'axe Z.



## **VI – Profil complet plasma Soprolec**

Le profil complet de configuration plasma pour les produits Soprolec est disponible. Assurez-vous de suivre les étapes de configuration spécifiques et les recommandations fournies pour obtenir les meilleurs résultats avec votre système de découpe plasma.

## **VII – Restrictions de notre plugin**

### **1 – Probe :**

- Seule l'entrée probe, désignée comme G31, doit être utilisée avec notre plugin. Les entrées de probe étiquetées comme probe 1, 2 ou 3 ne sont pas compatibles. Spécifiquement, utiliser G31,1 ou G31,2 donnera le même résultat que G31 seul, en se concentrant uniquement sur l'entrée probe.
- La ligne de G-code comportant G31 pour le probe ne peut spécifier qu'un seul axe à la fois. Si plusieurs axes sont mentionnés, le probe sera effectué seulement pour l'axe associé au numéro de moteur le plus bas.
- Le probe n'est efficace que sur les axes qui ne sont pas liés à des axes esclaves. Si un axe lié est probé, cela entraînera un message d'erreur.

### **2 – Homing :**

- Si votre entrée de référence (homing) n'est pas assignée, le processus de référence ne prendra pas effet. Si vous lancez la référence pour un axe qui a un axe esclave, les deux références seront lancées simultanément.