

# Démarrer avec ProSec® dans l'environnement ProSimPlus®

## Cas 1 : Principales caractéristiques

Software & Services In Process Simulation

*We guide You to efficiency*



ProSim

# Introduction

Ce document présente les caractéristiques générales de ProSec, un module compatible CAPE-OPEN et développé par ProSim, dédié à la simulation des échangeurs de chaleur à plaques et ailettes brasées. Dans ce document, ProSec est utilisé dans ProSimPlus, le logiciel de simulation continue de ProSim.

Ce document décrit étape par étape les différentes fonctions utilisées pour construire une simulation d'un échangeur de chaleur à plaques et ailettes brasées avec ProSec. Il est basé sur un échangeur de chaleur simple à deux fluides.



Pour plus d'informations sur l'utilisation de l'environnement ProSimPlus, se référer aux documents « Démarrer avec ProSimPlus »

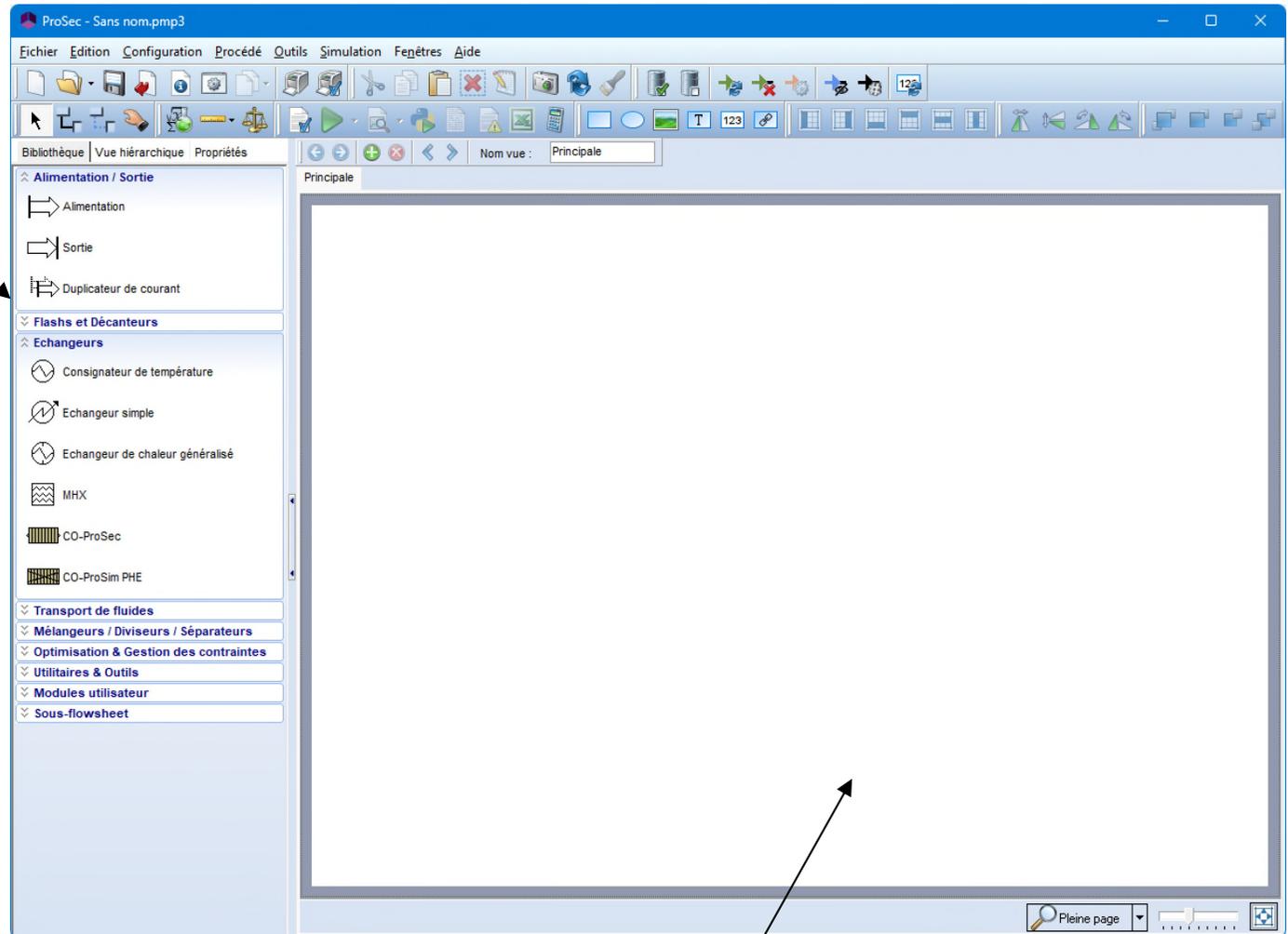
# Prérequis : présentation de l'interface de ProSimPlus

Barre des menus

Barre d'outils

Bibliothèque de modules

Modules à l'intérieur de chaque catégorie



Zone de dessin

# Prérequis : présentation de l'interface de ProSimPlus

**Gestion**  
(nouveau, ouvrir, sauver, fermer, synopsis)

**Ouvre les fichiers liés à la simulation**

**Préférences ProSimPlus**

**Impression et mise en forme**

**Modules**  
(Couper, copier, coller, supprimer, détails d'une opération unitaire)

**Reproduire la mise en forme**

**Copier l'image du flowsheet**  
(pour coller dans un autre document)

**Fichier** **Edition** **Configuration** **Procédé** **Outils** **Simulation** **Fenêtres** **Aide**

**Courants**  
(matière, information)

**Unités**  
(description des modules et rapport)

**Lancement de la simulation et analyse de sensibilité**

**Résultats de la dernière simulation**  
(rapport, fichier historique, fichier Excel)

**Thermodynamique**  
(constituants, modèles thermodynamiques, paramètres d'interaction binaire) et **Jeu(x) de réactions**

**Paramètres du rapport de simulation**

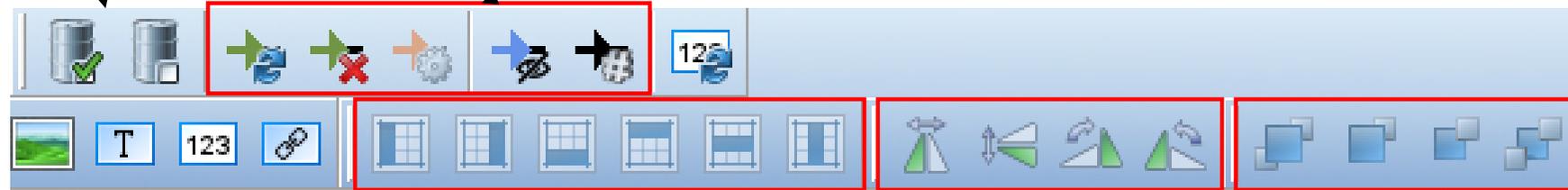
**Appel à un solveur externe**

**Objets graphiques**  
(Formes, images, texte)

# Prérequis : présentation de l'interface de ProSimPlus

Courbes TBP/ASTM des courants  
(sélectionner, désélectionner)

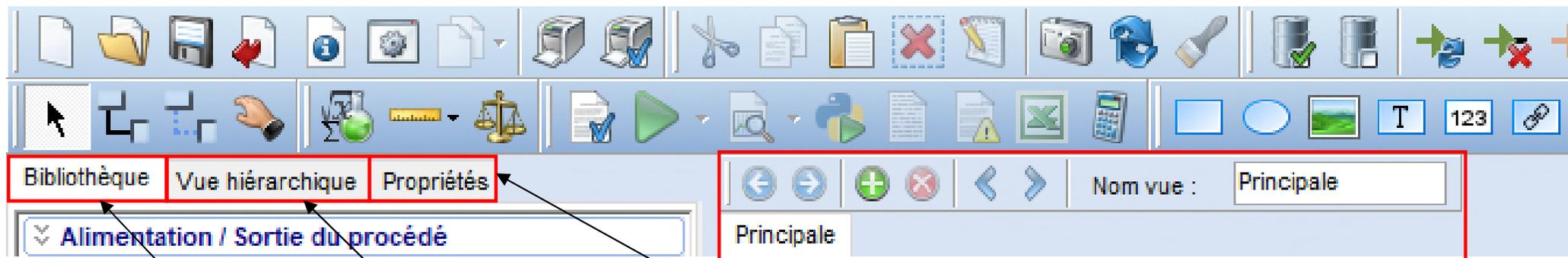
Gestion des courants  
(liaison, initialisation, numérotation...)



Position des éléments du flowsheet  
(aligner, centrer...)

Élément du flowsheet  
(retourner, inverser...)

Ordre des éléments  
(arrière plan, premier plan)



Accès à la bibliothèque des opérations unitaires  
(échangeurs, flashes, alimentation...)

Accès aux propriétés graphiques  
et au nom de l'objet sélectionné

Accès aux objets présents dans le flowsheet  
(modules et courants)

Gestion des vues du flowsheet  
(création, nom...)

# Prérequis : présentation de l'interface de ProSimPlus

- Bibliothèque des modules ou vue hiérarchique.

En plus de la bibliothèque présentant tous les modules disponibles dans ProSimPlus pour une catégorie donnée, la vue hiérarchique liste les éléments (courants et modules) utilisés dans le flowsheet. La sélection d'un ou de plusieurs éléments (à l'aide du bouton Ctrl) dans la liste les sélectionne dynamiquement sur le flowsheet. Un double-clic sur un des éléments de la liste permet d'ouvrir la fenêtre de configuration correspondante.

L'onglet propriétés permet de configurer l'aspect de n'importe quel élément sélectionné du flowsheet.

The image displays three panels from the ProSimPlus software interface:

- Bibliothèque:** Shows a tree view of components under the 'Echangeurs' category. Components include 'Consignateur de température', 'Echangeur simple', 'Echangeur de chaleur généralisé', 'MHX', 'CO-ProSec', and 'CO-ProSim PHE'.
- Vue hiérarchique:** A table listing elements used in the flowsheet. The table has columns for 'Nom' and 'Initial...'. Elements include 'CO-PROSEC', 'Fluide chaud', 'Fluide froid', 'Sortie chaude', 'Sortie latérale chaude', 'Sortie froide', and numbered arrows 1 through 5.
- Propriétés:** A configuration window for a selected element. It has tabs for 'Bibliothèque', 'Vue hiérarchique', and 'Propriétés'. The 'Propriétés' tab is active, showing fields for 'Nom' (value: 1) and 'Description'. Under the 'Courant' section, options include 'Flèche de début', 'Flèche au milieu', 'Flèche de fin' (checked), and 'Afficher une étiquette' (checked). Under the 'Ligne / Contour' section, the 'Actif' option is checked.

Bibliothèque

Vue hiérarchique

Propriétés

# Construction du flowsheet

- Suivez les étapes suivantes :
  - ✓ Étape 1: sélectionnez vos constituants
  - ✓ Étape 2: sélectionnez votre modèle thermodynamique
  - ✓ Étape 3: créez votre flowsheet
  - ✓ Étape 4: lancez la simulation
  - ✓ Étape 5: générez le rapport
  - ✓ Étape 6: analysez les résultats du flowsheet
  - ✓ Étape 7: partagez les résultats de la simulation

# Étape 1: sélectionnez vos constituants

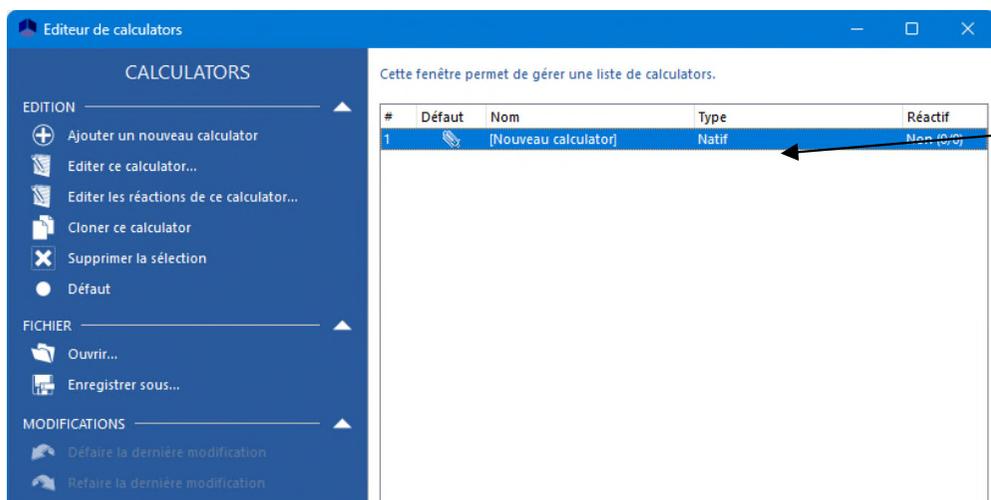
Le Calculator est un ensemble de données thermodynamiques que vous utiliserez dans votre projet de simulation, incluant des constituants purs et des modèles thermodynamiques.

#	Défaut	Nom	Type	Réactif
1		[Nouveau calculateur]	Natif	Non (0/0)

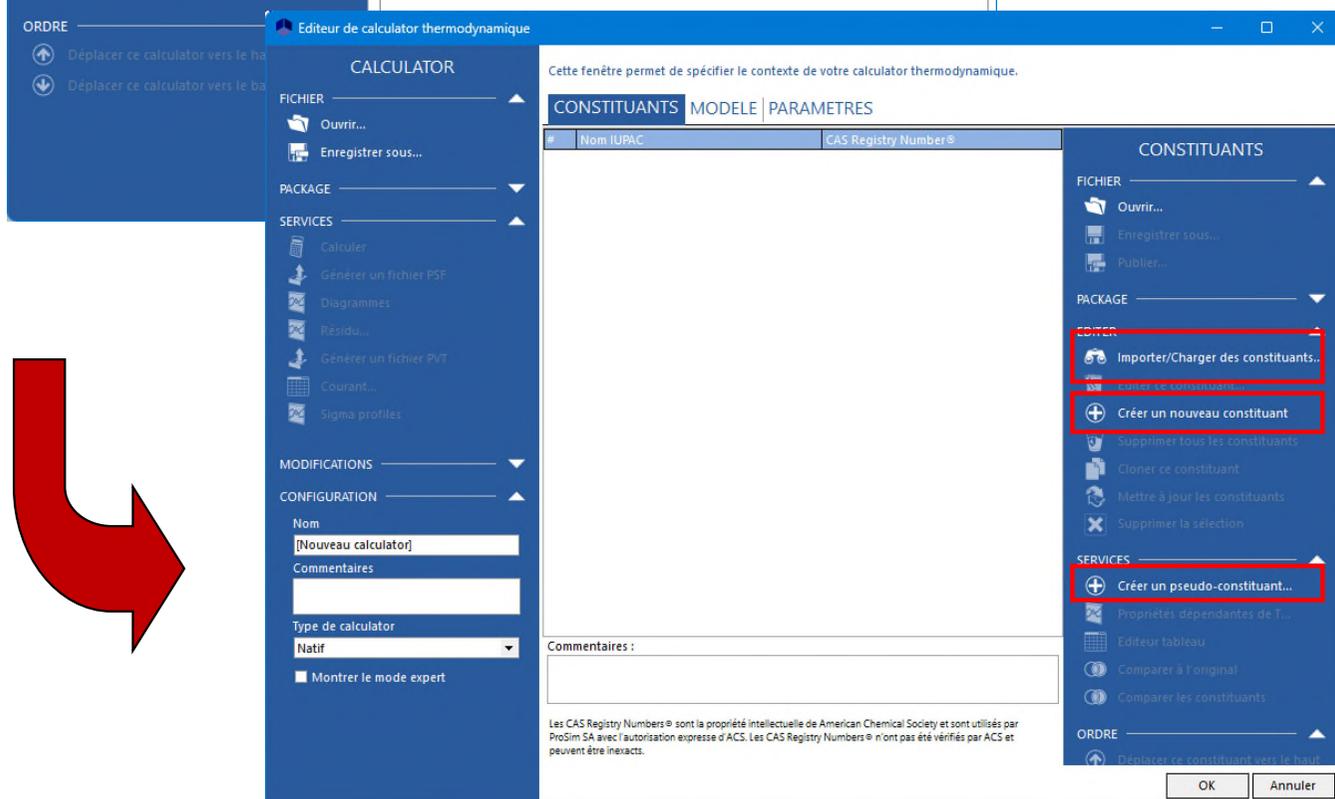
Il est possible d'utiliser plusieurs calculators dans le même flowsheet.

Cliquez sur l'icône *Thermodynamique et constituants* pour ouvrir l'éditeur de calculators thermodynamiques

# Étape 1: sélectionnez vos constituants



Double-cliquez sur *Nouveau calculator* pour ouvrir la fenêtre de l'éditeur de calculator.



Pour chercher un constituant dans l'une des bases de données, cliquez sur *Importer/Charger des constituants*.

Pour créer intégralement un constituant avec vos propres propriétés, cliquez sur *Créer un nouveau constituant*.

Pour créer des pseudo-constituants, sans lights ends, cliquez sur *Créer un pseudo-constituant*.

# Étape 1: sélectionnez vos constituants

Entrez le nom du constituant que vous recherchez ou sélectionnez un autre critère de recherche, puis cliquez sur *Recherche*.

Cochez cette case pour effacer les résultats précédents.

Les bases de données enregistrées sur votre ordinateur apparaissent ici. Sélectionnez la plus récente.

The screenshot shows the 'Résultats de recherche' window. On the left, the 'CRITÈRES' section has 'Recherche' selected and 'methane' entered in the search box. The 'OPTIONS' section has 'Effacer les résultats précédents' checked. The 'RECHERCHER DANS' section shows a tree view of databases, with 'Standard 2023' selected. The central area displays search results for 'METHANE' with columns for IUPAC name, chemical formula, CAS number, molar mass, boiling point, and chemical family. The right side shows 'Constituants sélectionnés' with 'METHANE' listed.

#	Nom IUPAC (ou nom d...)	Formule chimi...	CAS Regi...	Masse molaire ...	Température d...	Famille chimique
1	METHANE	CH4	74-82-8	16,0425	111,660	n-Alcane

Les résultats de recherche sont affichés dans la zone centrale.

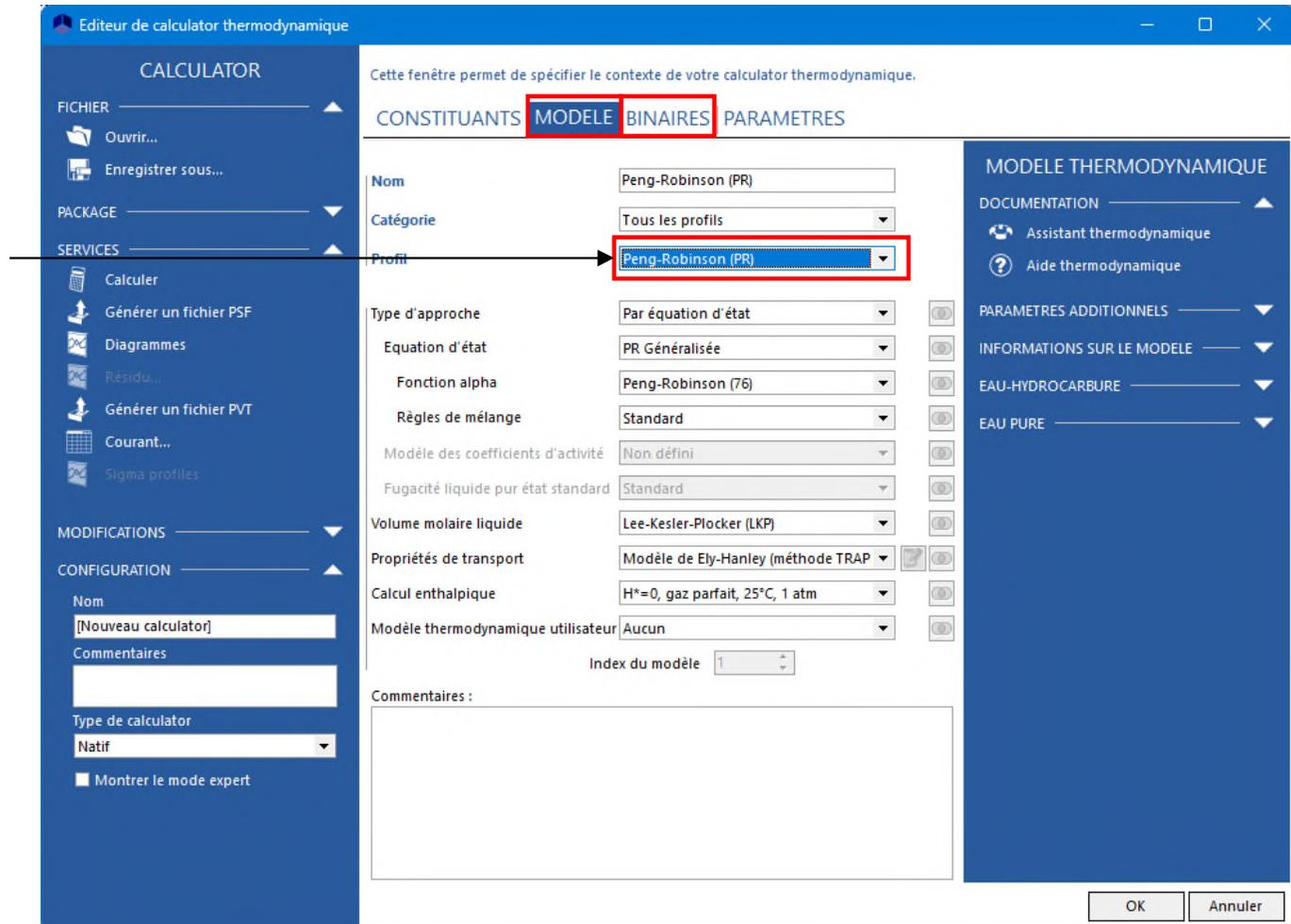
Double-cliquez sur le constituant voulu pour le sélectionner. La sélection sera affichée dans la zone de droite.

Renouvelez l'opération pour sélectionner les constituants nécessaires. Pour cet exemple, vous avez besoin de méthane et d'éthane.

# Étape 2 : sélectionnez votre modèle thermodynamique

Une fois que tous les constituants sont sélectionnés, fermez la fenêtre de recherche des constituants afin de retourner dans l'éditeur de calculator. Cliquez sur l'onglet *Modèle* pour définir le modèle.

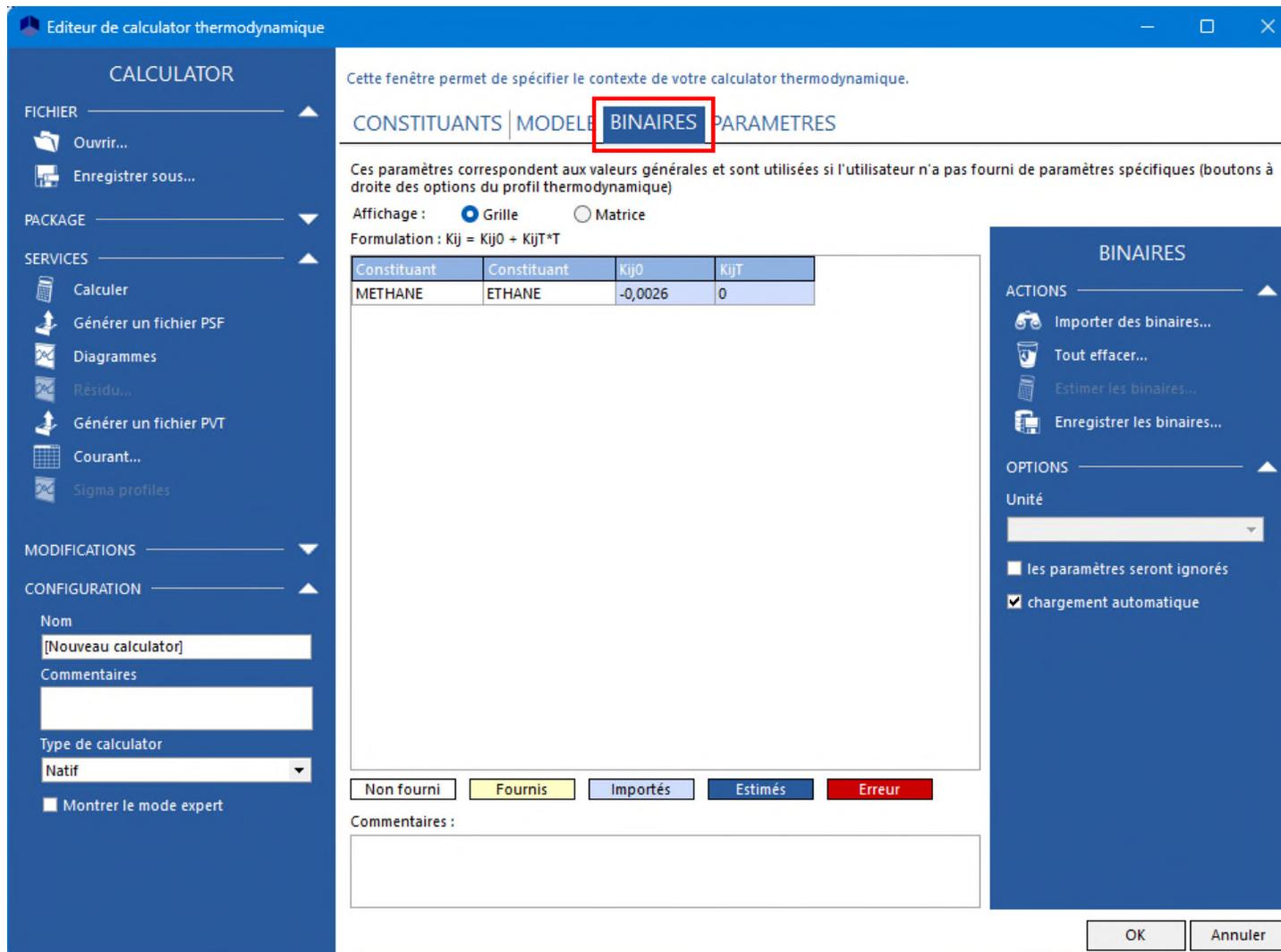
Sélectionnez le modèle thermodynamique à l'aide de la liste déroulante. Dans cet exemple, le modèle Peng-Robinson est utilisé.



Lorsque le modèle thermodynamique sélectionné requiert des paramètres d'interaction binaire, l'onglet *Binaires* apparaît. Cliquez sur cet onglet.

# Étape 2 : sélectionnez votre modèle thermodynamique

Par défaut, pour un nouveau calculator, les paramètres d'interaction binaires disponibles sont automatiquement chargés.



Une fois que le profil thermodynamique est complété, cliquez sur OK pour valider votre choix et fermer la fenêtre.

# Étape 3: créez votre flowsheet

- A. Module ProSec
- B. Alimentation (entrée) et produit (sortie)
- C. Connectez tous les modules avec des courants

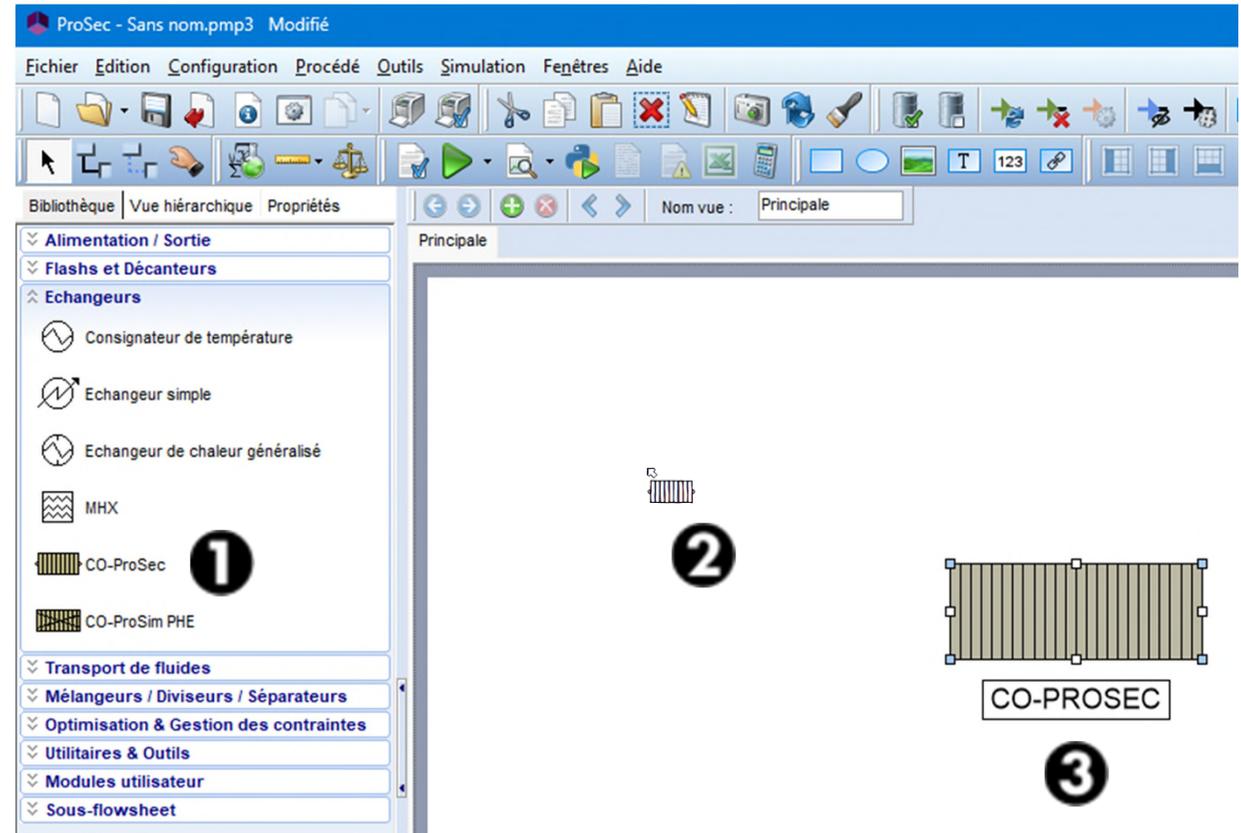
# Étape 3: créez votre flowsheet

## A- Module ProSec

1- Cliquez sur l'icône CO-ProSec dans la bibliothèque, dans la catégorie *Échangeurs de chaleur*, et sélectionnez le module ProSec.

2- Déplacez la souris vers la zone de dessin, puis déposez-ici le module à l'endroit voulu.

3- Cliquez pour relâcher le module.



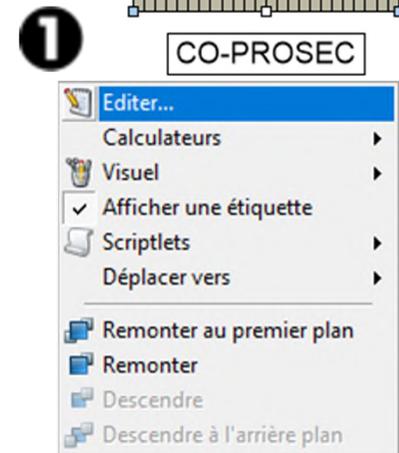
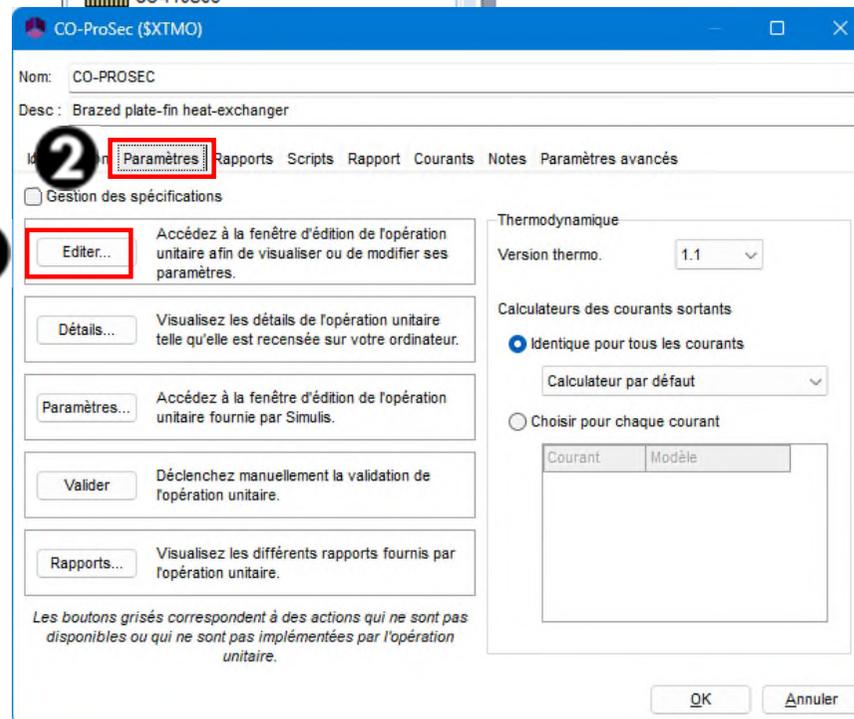
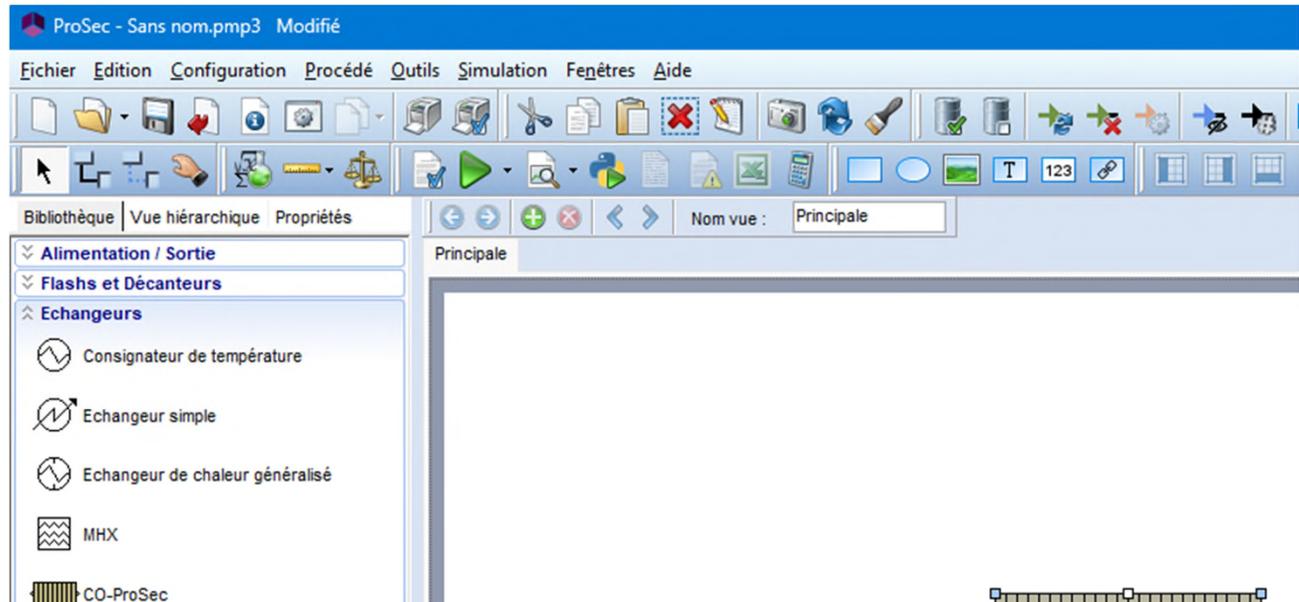
De nombreuses fonctionnalités vous permettent de modifier la taille, d'aligner, de procéder à des rotations, des repositionnements, des éléments sélectionnés sur la zone de dessin.

# Étape 3: créez votre flowsheet

## A- Module ProSec

Pour configure les modules ProSec :

1. Double-cliquez sur le flowsheet ou sélectionnez l'option *Éditer* depuis le menu contextuel
2. Cliquez sur l'onglet *Paramètres*
3. Cliquez sur le bouton *Éditer*.



# Étape 3: créez votre flowsheet

## A- Module ProSec

### ■ Onglet *Paramètres*

- ✓ Complétez la partie Caractéristiques générales de l'échangeur de chaleur comme illustré ci-dessous

CO-PROSEC - CO-ProSec

ACCUEIL

Importer... Exporter... Synopsis

Paramètres numériques  
Paramètres d'initialisation  
Paramètres de résultat

Outil de conversion

Entrée  
Sortie

Système d'unités pour les données et les résultats de ProSec

Fichier Document Unités

PARAMETRES COURANTS ONDES PASSAGES DE REFERENCE PORTS INFORMATION RAPPORTS RESULTATS VALIDATION

Corps

Nombre de corps  
1

Inclinaison ( $\alpha$ )  
Vertical:  $\alpha = 90^\circ$

Autre  
0°

Banque d'ondes  
-> 2002

Matériau  
Aluminium TRANE

Dimensions

Largeur utile ( $W_u$ )  
589 mm

Epaisseur des barres latérales ( $E_{lat}$ )  
14,3 mm

Epaisseur des barres d'extrémités ( $E_{ext}$ )  
27 mm

Epaisseur des tôles de séparation ( $E_{sep}$ )  
1,8 mm

Epaisseur des tôles de fermeture ( $E_{clo}$ )  
1,8 mm

Modifiez la sélection par défaut concernant l'inclinaison et la banque d'ondes

© 2023 ProSim S.A. All rights reserved.

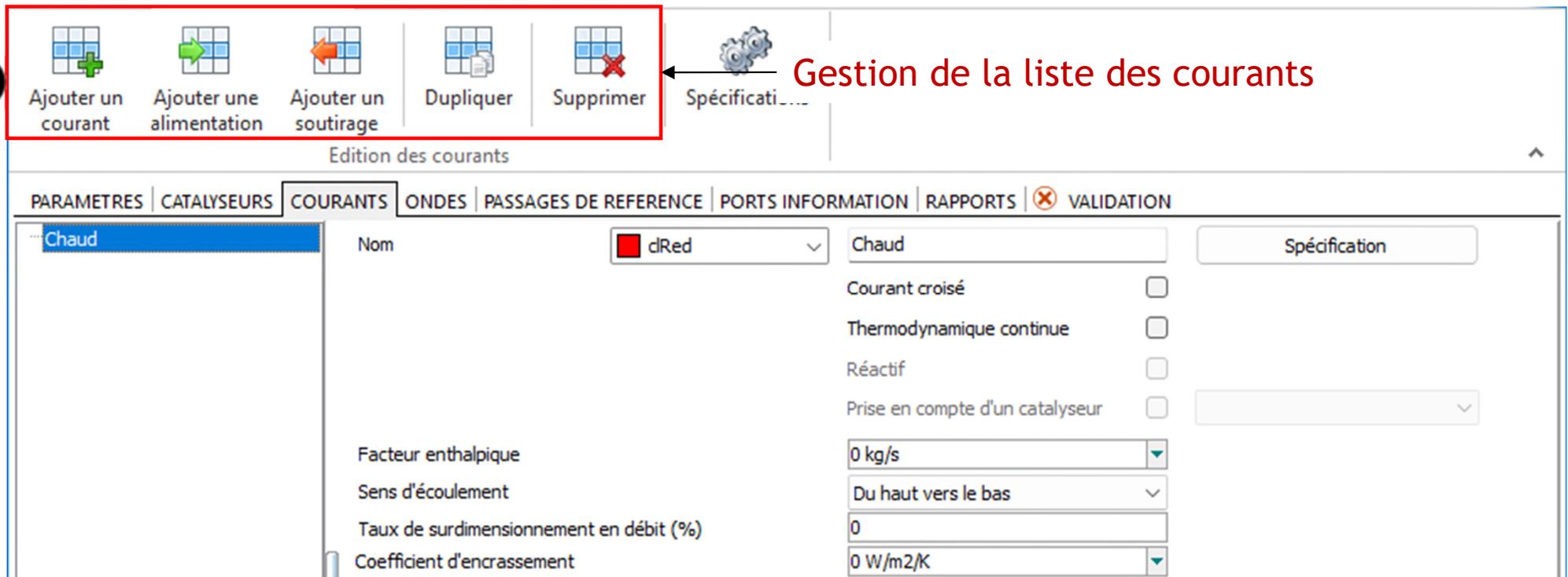
# Étape 3: créez votre flowsheet

## A- Module ProSec

### ■ Onglet *Courants*

- ✓ Décrivez les deux courants de l'échangeur de chaleur : un courant chaud avec un soutirage et un courant froid

1. Cliquez sur *Ajouter un courant* pour ajouter le courant chaud



**Ajouter un courant** Ajouter une alimentation Ajouter un soutirage Dupliquer Supprimer Spécificati....

**Gestion de la liste des courants**

Edition des courants

PARAMETRES | CATALYSEURS | **COURANTS** | ONDES | PASSAGES DE REFERENCE | PORTS INFORMATION | RAPPORTS | ✕ VALIDATION

Nom	Code couleur	Spécification
Chaud	dRed	Chaud
		<input type="checkbox"/> Courant croisé
		<input type="checkbox"/> Thermodynamique continue
		<input type="checkbox"/> Réactif
		<input type="checkbox"/> Prise en compte d'un catalyseur
Facteur enthalpique		0 kg/s
Sens d'écoulement		Du haut vers le bas
Taux de surdimensionnement en débit (%)		0
Coefficient d'encrassement		0 W/m2/K

# Étape 3: créez votre flowsheet

## A- Module ProSec

- Onglet *Courants*
  2. Entrez les caractéristiques du courant chaud

PARAMETRES | CATALYSEURS | **COURANTS** | ONDES | PASSAGES DE REFERENCE | PORTS INFORMATION | RAPPORTS |  VALIDATION

Chaud

Nom:   dRed

Courant croisé:

Thermodynamique continue:

Réactif:

Prise en compte d'un catalyseur:

Facteur enthalpique:

Sens d'écoulement:

Taux de surdimensionnement en débit (%):

Coefficient d'encrassement:

Corrélation de calcul du coefficient d'échange:

Seuil de considération comme corps pur (%):

Génération des propriétés physico-chimiques:  ... tabulées

Fluide supercritique

Phase de calcul:

Nombre de points tabulés:

Extrapolation (DT):

Zone diphasique:

Nombre minimum de points diphasiques:

Option de tabulation diphasique:

Prise en compte de la perte de charge:

Perte de charge initiale:

Perte de charge maximum:

Marge de sécurité (DT):

Température de sortie (calcul du UA):

Nommez et choisissez une couleur pour le courant pour l'identifier facilement dans les étapes suivantes

Modifiez la corrélation de calcul du coefficient d'échange par défaut

# Étape 3: créez votre flowsheet

## A- Module ProSec

- Onglet *Courants*

3. Cliquez sur *Ajouter un soutirage*
4. Complétez les caractéristiques de ce soutirage

Ajouter un courant   Ajouter une alimentation   **Ajouter un soutirage**   Dupliquer   Supprimer   Spécifications

Edition des courants

PARAMETRES | CATALYSEURS | **COURANTS** | ONDES | PASSAGES DE REFERENCE | PORTS INFORMATION | RAPPORTS | VALIDATION

Chaud

- Side\_Hot

Nom: Side\_Hot

Taux de partage du débit (%): 10

Nommez ce soutirage pour l'identifier facilement lors des étapes suivantes

Entrez le taux de partage du débit

# Étape 3: créez votre flowsheet A- Module ProSec

## ■ Onglet *Courants*

5. Cliquez sur *Ajouter un courant* pour ajouter le courant froid

6. Indiquez les caractéristiques du courant *Cold*

**5**

Ajouter un courant | Ajouter une alimentation | Ajouter un soutirage | Dupliquer | Supprimer | Spécifications

Édition des courants

PARAMETRES | CATALYSEURS | COURANTS | ONDES | PASSAGES DE REFERENCE | PORTS INFORMATION | RAPPORTS | VALIDATION

Chaud  
Chaud\_Latéral  
Froid

Nom: cBlue | Froid

Courant croisé:

Thermodynamique continue:

Réactif:

Prise en compte d'un catalyseur:

Facteur enthalpique: 0 kg/s

Sens d'écoulement: Du bas vers le haut

Taux de surdimensionnement en débit (%): 0

Coefficient d'encrassement: 0 W/m<sup>2</sup>/K

Corrélation de calcul du coefficient d'échange: HTFS 85

Seuil de considération comme corps pur (%): 99,99

Génération des propriétés physico-chimiques: ... tabulées

Phase de calcul: Automatique

Fluide supercritique:

Nombre de points tabulés: - | +

Extrapolation (DT): 5 K

Zone diphasique: - | +

Nombre minimum de points diphasiques: - | +

Option de tabulation diphasique: Différence d'enthalpie

Prise en compte de la perte de charge:

Perte de charge initiale: 0 bar

Perte de charge maximum: 0,2 bar

Marge de sécurité (DT): 5 K

Température de sortie (calcul du UA): 0 K

Nommez et choisissez une couleur pour le courant et indiquez une couleur pour identifier facilement le courant dans les étapes à venir

Modifiez le sens d'écoulement par défaut et la corrélation par défaut pour le calcul du coefficient de transfert de chaleur

# Étape 3: créez votre flowsheet

## A- Module ProSec

### ■ Onglet *Ondes*

- ✓ Décrivez les deux ondes utilisées dans l'échangeur de chaleur
- ✓ l'Onde n°1 (pour les zones d'échange de chaleur) est une onde définie par l'utilisateur, pour laquelle des données sont fournies
- ✓ l'Onde n°2 (pour les distributeurs) est une onde définie par l'utilisateur, pour laquelle les données sont calculées grâce aux corrélations

#### 1. Cliquez sur *Ajouter une onde*

**1** Ajouter une onde | Dupliquer l'onde sélectionnée | Monter l'onde sélectionnée | Descendre l'onde sélectionnée | Supprimer l'onde sélectionnée | Importer une onde utilisateur

Edition

PARAMETRES | CATALYSEURS | COURANTS | ONDES | PASSAGES DE REFERENCE | PORTS INFORMATION | RAPPORTS

Nom	Référence No.	Origine
	0	Banque standard

Mode de calcul

A partir de la géométrie

Données de performances fournies

Gestion de la liste des ondes

# Étape 3: créez votre flowsheet

## A- Module ProSec

- Onglet *Ondes*
  - ✓ Description de l'onde n°1
  2. Nommez l'onde
  3. Sélectionnez l'origine de l'onde (Base de données standard ou utilisateur)
  4. Entrez un numéro de référence
  5. Complétez les caractéristiques.

Nom	Référence No.	Origine
Onde #1	1001	Utilisateur

Mode de calcul

A partir de la géométrie

Données de performances fournies

Type: Droite et pleine

Hauteur: 7,13 mm

Epaisseur: 0,4 mm

Nombre d'ailettes par mètre: 673,2

Taux de perforation (%): 0

Longueur de serration: 0 mm

Correction section métallique: 0

Efficacité globale: 1

Prise en compte de l'efficacité d'ailettes

Diamètre d'un canal: 0 mm

Rugosité absolue d'un canal: 0 mm

Périmètre mouillé d'un canal: 0 mm

Section d'un canal: 0 m2

Nombre de canaux par mètre: 0

Corrélations / coefficient de transfert thermique :

Utilisateur (VBScript) sur l'ensemble du domaine

Régime laminaire: Corrélation propriétaire

Régime turbulent: Corrélation propriétaire

Corrélations / facteur de friction :

Utilisateur (VBScript) sur l'ensemble du domaine

Régime laminaire: Corrélation propriétaire

Régime turbulent: Corrélation propriétaire

Nombre de Reyn...	Coefficient de Fa...	Coefficient de C..
46	0,98874	0,06258
122	0,39326	0,04122
200	0,26355	0,03266
538	0,14066	0,02048
881	0,113	0,01643
1442	0,09665	0,01337
2363	0,08753	0,01106
6338	0,0818	0,00797
17003	0,08171	0,00604
45614	0,0726	0,00462

# Étape 3: créez votre flowsheet

## A- Module ProSec

### ■ Onglet *Ondes*

#### ✓ Description de l'onde n°2

1 Ajouter une onde

Dupliquer l'onde sélectionnée

Monter l'onde sélectionnée

Descendre l'onde sélectionnée

Supprimer l'onde sélectionnée

Importer une onde utilisateur

Édition

PARAMETRES | CATALYSEURS | COURANTS | ONDES | PASSAGES DE REFERENCE | PORTS INFORMATION | RAPPORTS | VALIDATION

Nom	Référence No.	Origine
Onde #1	1001	Utilisateur
Onde #2	7844	Utilisateur

2 4 3

Mode de calcul

A partir de la géométrie

Données de performances fournies

Type Droite et pleine

Hauteur 7,13 mm

Épaisseur 0,4 mm

Nombre d'ailettes par mètre 200

Taux de perforation (%) 0

Longueur de serration 0 mm

Correction section métallique 0

Efficacité globale 1

Prise en compte de l'efficacité d'ailettes

Diamètre d'un canal 0 mm

Rugosité absolue d'un canal 0 mm

Périmètre mouillé d'un canal 0 mm

Section d'un canal 0 m2

Nombre de canaux par mètre 0

Corrélations / coefficient de transfert thermique :

Utilisateur (VBScript) sur l'ensemble du domaine

Régime laminaire Corrélation propriétaire

Régime turbulent Corrélation propriétaire

Corrélations / facteur de friction :

Utilisateur (VBScript) sur l'ensemble du domaine

Régime laminaire Corrélation propriétaire

Régime turbulent Corrélation propriétaire

1. Cliquez sur *Ajouter une onde*
2. Nommez l'onde
3. Sélectionnez l'origine de l'onde (*Base de données standard* ou *Utilisateur*)
4. Sélectionnez la référence 7844
5. Complétez les caractéristiques

# Étape 3: créez votre flowsheet

## A- Module ProSec

- Onglet *Passages de référence*
- ✓ Décrivez les passages de référence, le maillage et l'empilage
  1. Décrivez les passages de référence
  2. Visualisez les passages
  3. Ajustez le nombre de cellules de discrétisation of discrétisation
  4. Définissez l'empilage

Gestion des passages de référence  
(ajouter, copier, supprimer)

Ajouter un bloc  
(distributeur, zone d'échange...)

Gestion des blocs  
(déplacer, supprimer, inverser...)

Imprimer, prendre un instantané

ACCUEIL | Outils ECHANGEUR | CO-PROSEC - CO-ProSec

ECHANGEUR

Ajouter un passage  
Dupliquer le passage  
Supprimer le passage

Zones élémentaires 3  
Définition de l'empilage 4  
Résumé  
Vue des passages 2

Empilage

Ajouter bloc sur le dessus  
Insérer un bloc en dessous

Passage courant

Monter  
Descendre  
Supprimer

Inverser  
Retourner

Dessin

PARAMETRES | CATALYSEURS | COURANTS | ONDES | PASSAGES DE REFERENCE | PORTS INFORMATION | RAPPORTS | VALIDATION

Nom	Couleur
A	

Zone de dessin du passage de référence

Zone de paramétrage des blocs

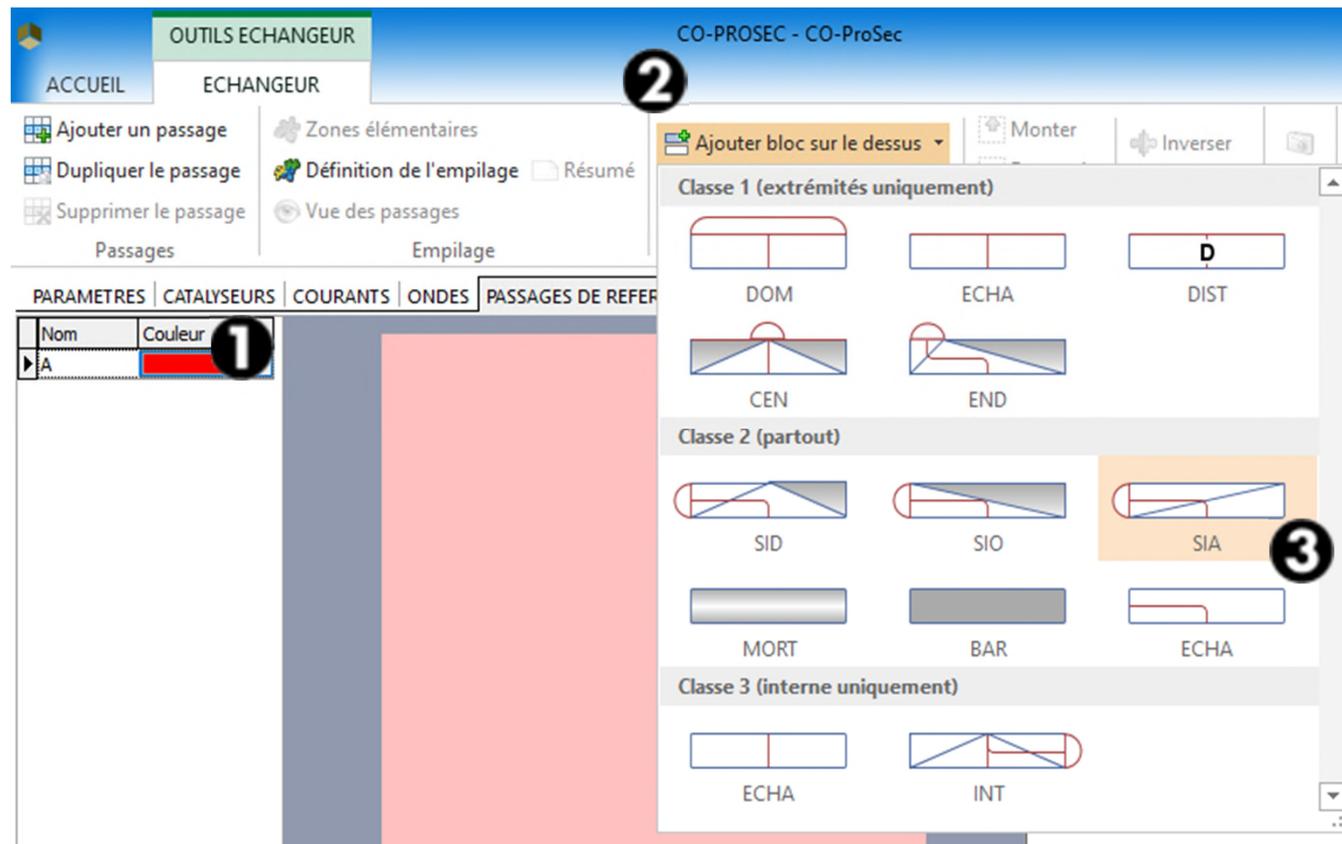
# Étape 3: créez votre flowsheet

## A- Module ProSec

### ■ Onglet *Passages de référence*

✓ Décrivez le passage de référence A (courant chaud)

1. Choisissez une couleur pour identifier facilement le passage dans la description de l'empilage
2. Cliquez sur *Ajouter un bloc sur le dessus*
3. Sélectionnez le bloc SIA à ajouter



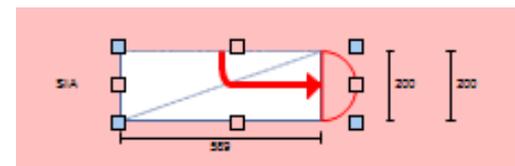
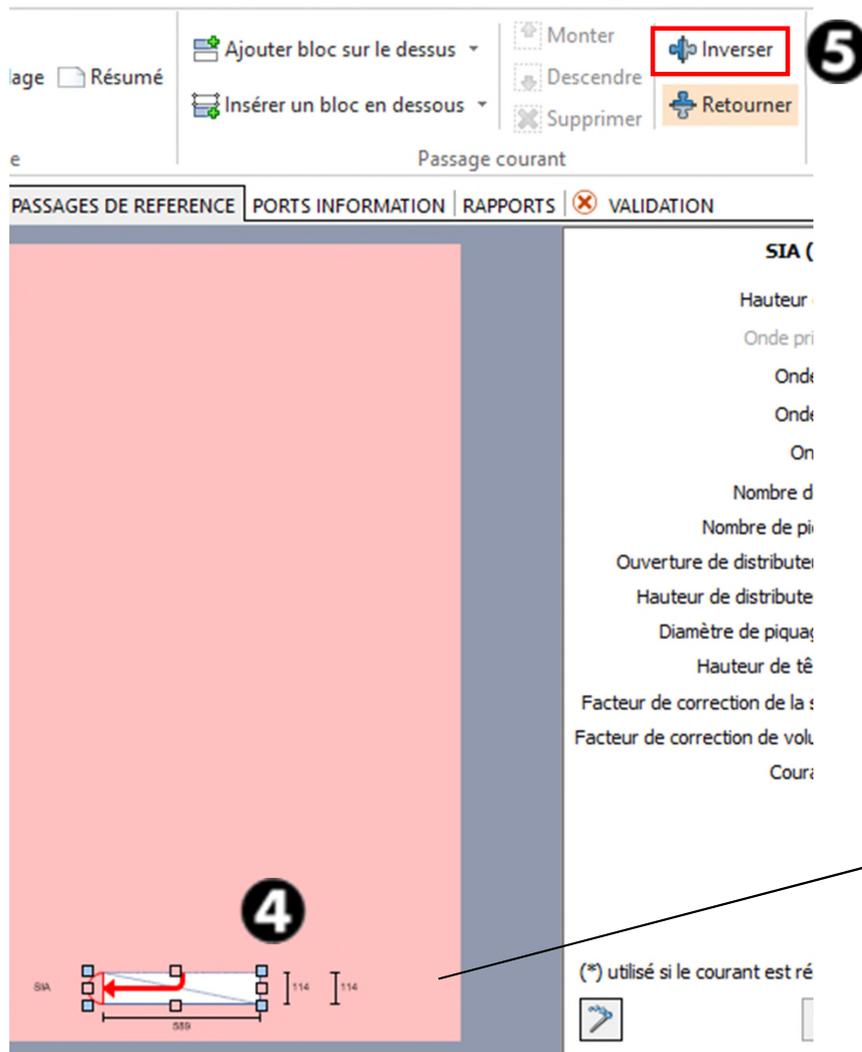
# Étape 3: créez votre flowsheet

## A- Module ProSec

### ■ Onglet *Passages de référence*

4. Sélectionnez le bloc en cliquant dessus

5. Cliquez sur *Inverser* pour modifier la position de sa tête



# Étape 3: créez votre flowsheet

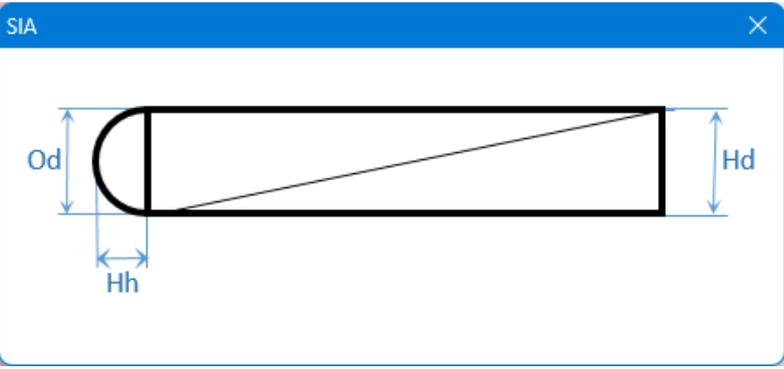
## A- Module ProSec

- Onglet *Passages de référence*
  6. Complétez les paramètres

Permet de vérifier les dimensions

**SIA (classe 2)**

Hauteur de bloc	114 mm
Onde principale	Onde #1
Onde PORT	Onde #2
Onde TURN	Onde #2
Onde SIO	Onde #2
Nombre de têtes	1
Nombre de piquages	1
Ouverture de distributeur (Od)	114 mm
Hauteur de distributeur (Hd)	114 mm
Diamètre de piquage (Dp)	0 mm
Hauteur de tête (Hh)	57 mm
Facteur de correction de la surface	1
Facteur de correction de volume (*)	1
Courant n°1	Chaud



The diagram shows a cross-section of a SIA component. It is a long, narrow, tapered shape with a rounded end on the left and a flat end on the right. The dimensions are labeled: Od (Ouverture de distributeur) is the width of the rounded end; Hd (Hauteur de distributeur) is the height of the rounded end; and Hh (Hauteur de tête) is the height of the flat end.

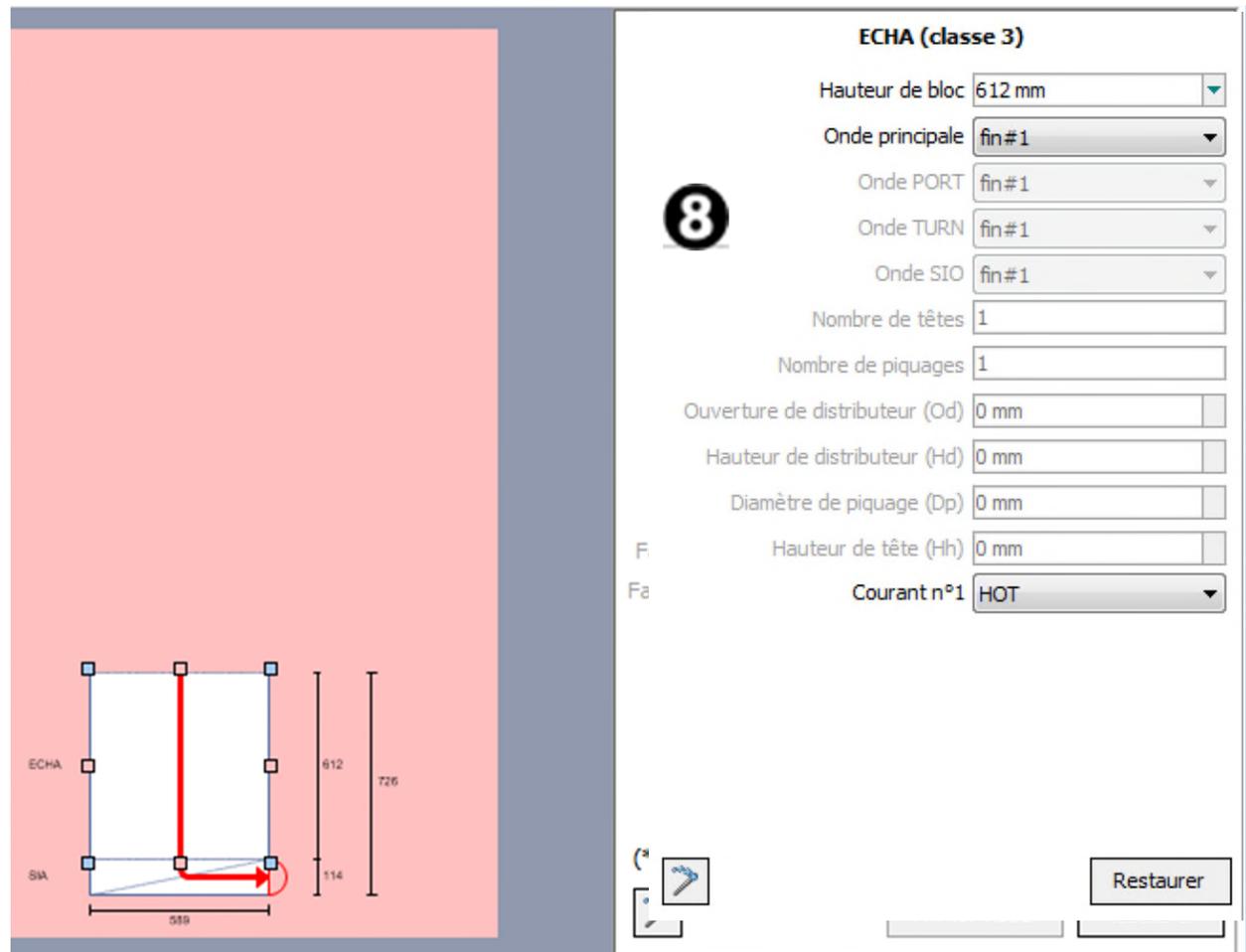
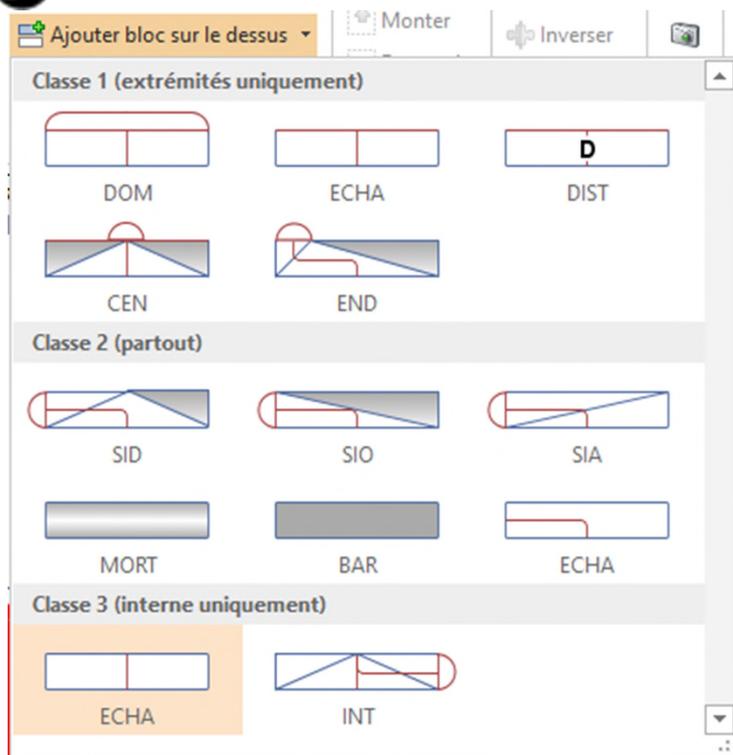
# Étape 3: créez votre flowsheet

## A- Module ProSec

### ■ Onglet *Passages de références*

7. Cliquez sur *Ajouter un bloc au-dessus* et sélectionnez ECHA
8. Entrez les paramètres le concernant

7



# Étape 3: créez votre flowsheet

## A- Module ProSec

### ■ Onglet *Passages de références*

9. Cliquez sur *Ajouter un bloc au-dessus* et sélectionnez le bloc INT
10. Cliquez sur *Inverser* pour modifier la position de sa tête
11. Sélectionnez ce bloc et complétez ses paramètres

9

10

11

Ajouter bloc sur le dessus

Monter

Inverser

Classe 1 (extrémités uniquement)

DOM

ECHA

DIST

CEN

END

Classe 2 (partout)

SID

SIO

SIA

MORT

BAR

ECHA

Classe 3 (interne uniquement)

ECHA

INT

age

Résumé

Ajouter bloc sur le dessus

Insérer un bloc en dessous

Monter

Descendre

Supprimer

Inverser

Retourner

Passage courant

Dessin

REFERENCE LAYERS

INFORMATION PORTS

REPORTS

VALIDATION

INT (classe 3)

Hauteur de bloc 200 mm

Onde principale Onde #1

Onde PORT Onde #2

Onde TURN Onde #2

Onde SIO Onde #2

Nombre de têtes 1

Nombre de piquages 1

Ouverture de distributeur (Od) 200 mm

Hauteur de distributeur (Hd) 200 mm

Diamètre de piquage (Dp) 0 mm

Hauteur de tête (Hh) 100 mm

Facteur de correction de la surface 1

Facteur de correction de volume (\*) 1

Courant n°1 Chaud

Type d'intermédiaire

Alimentation

Soutirage

Chaud\_Latéral

(\*) utilisé si le courant est réactif

M.A.J. visual

Restaurer

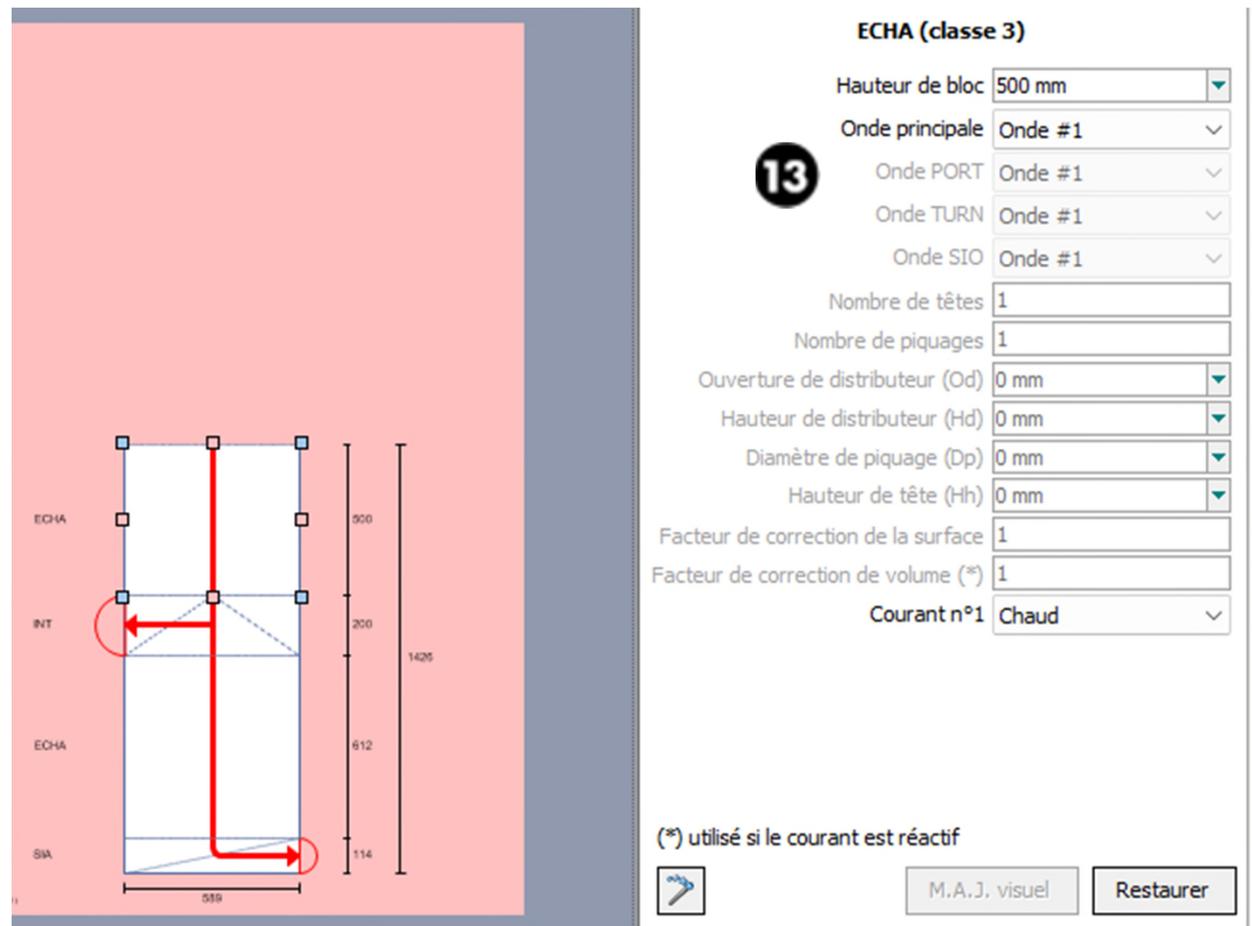
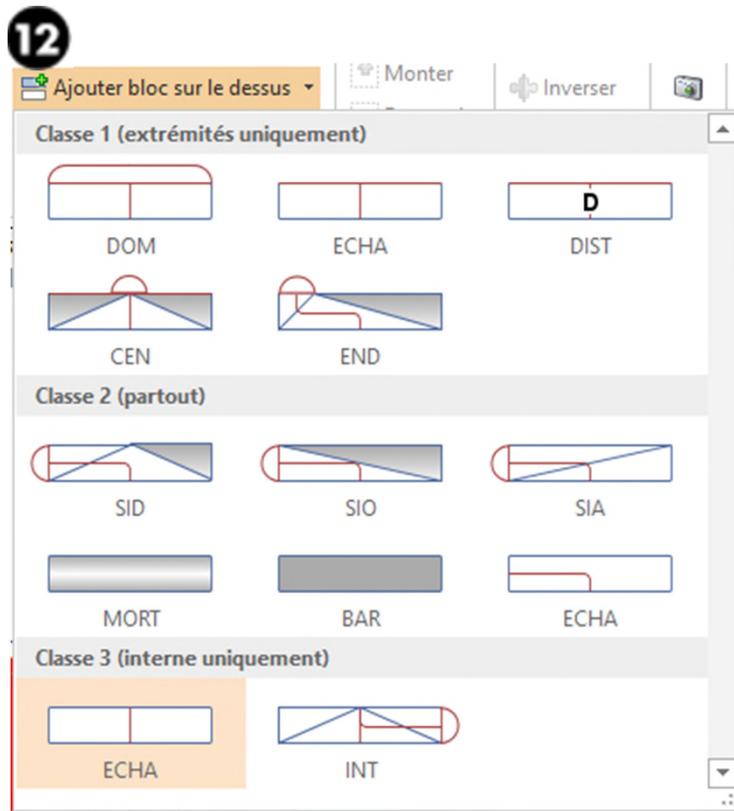
# Étape 3: créez votre flowsheet

## A- Module ProSec

### ■ Onglet *Passages de référence*

12. Cliquez sur *Ajouter un bloc au-dessus* et sélectionnez le bloc ECHA

13. Sélectionnez ce bloc et complétez ses paramètres



# Étape 3: créez votre flowsheet

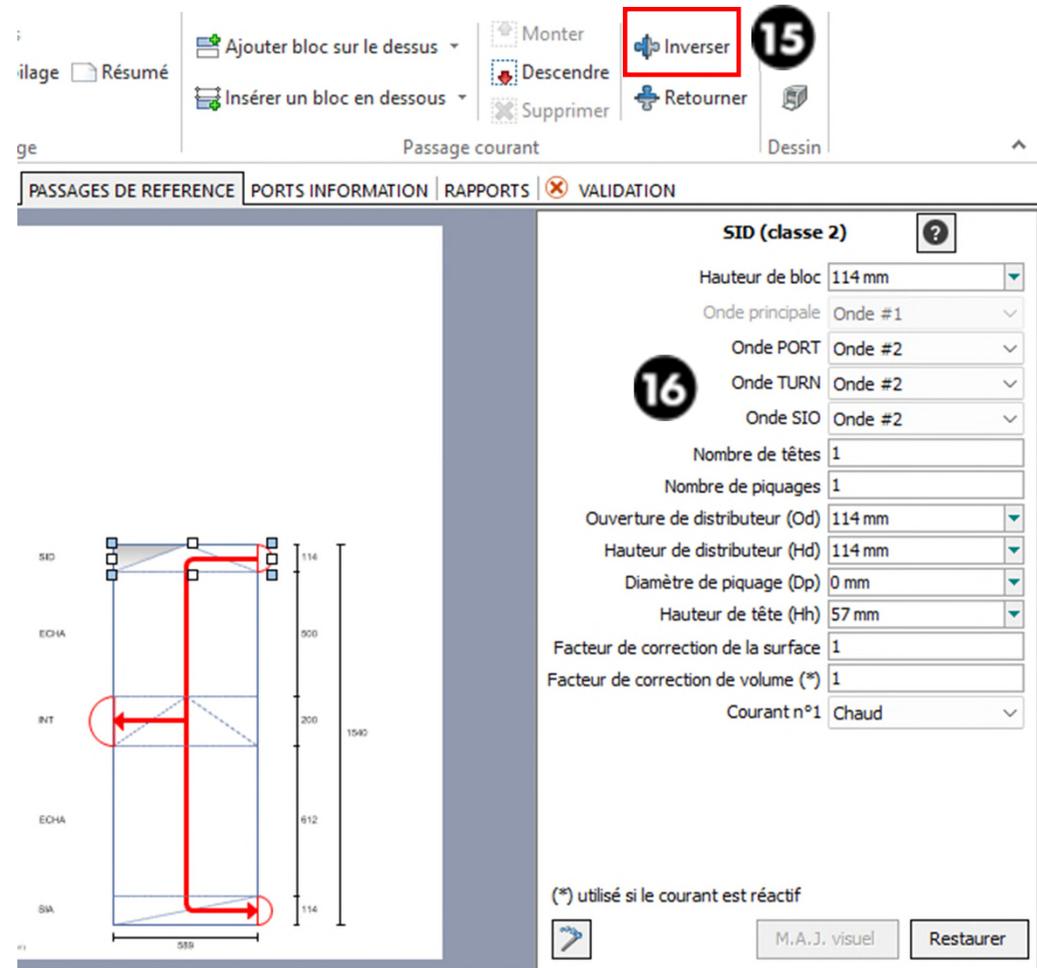
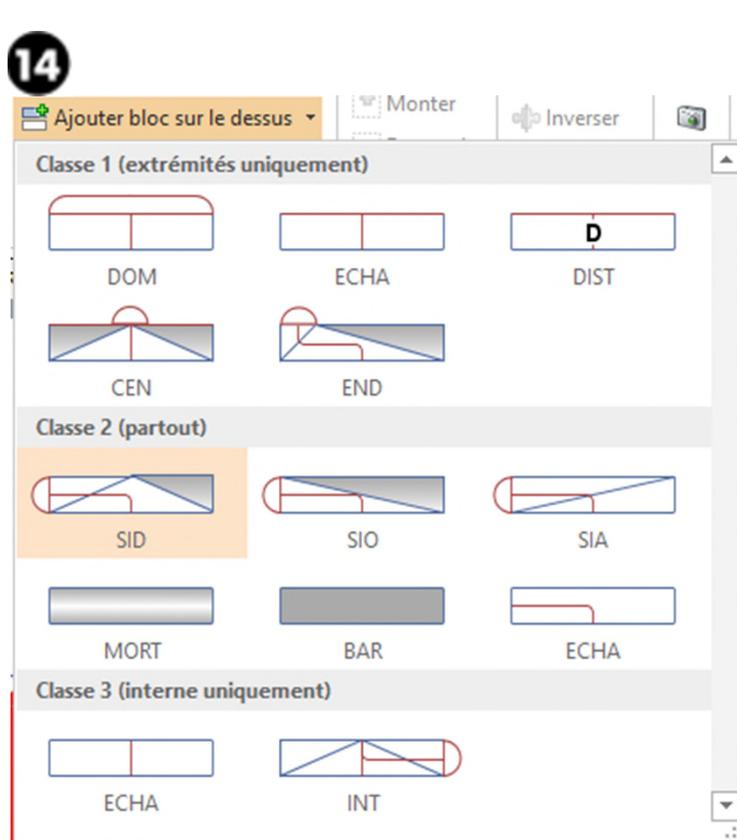
## A- Module ProSec

### ■ Onglet *Passages de référence*

14. Cliquez sur *Ajouter un bloc* sur le dessus et sélectionnez le bloc *SID*

15. Cliquez sur *Inverser* pour modifier la position de la tête

16. Sélectionnez ce bloc et entrez les paramètres s'y rapportant



# Étape 3: créez votre flowsheet

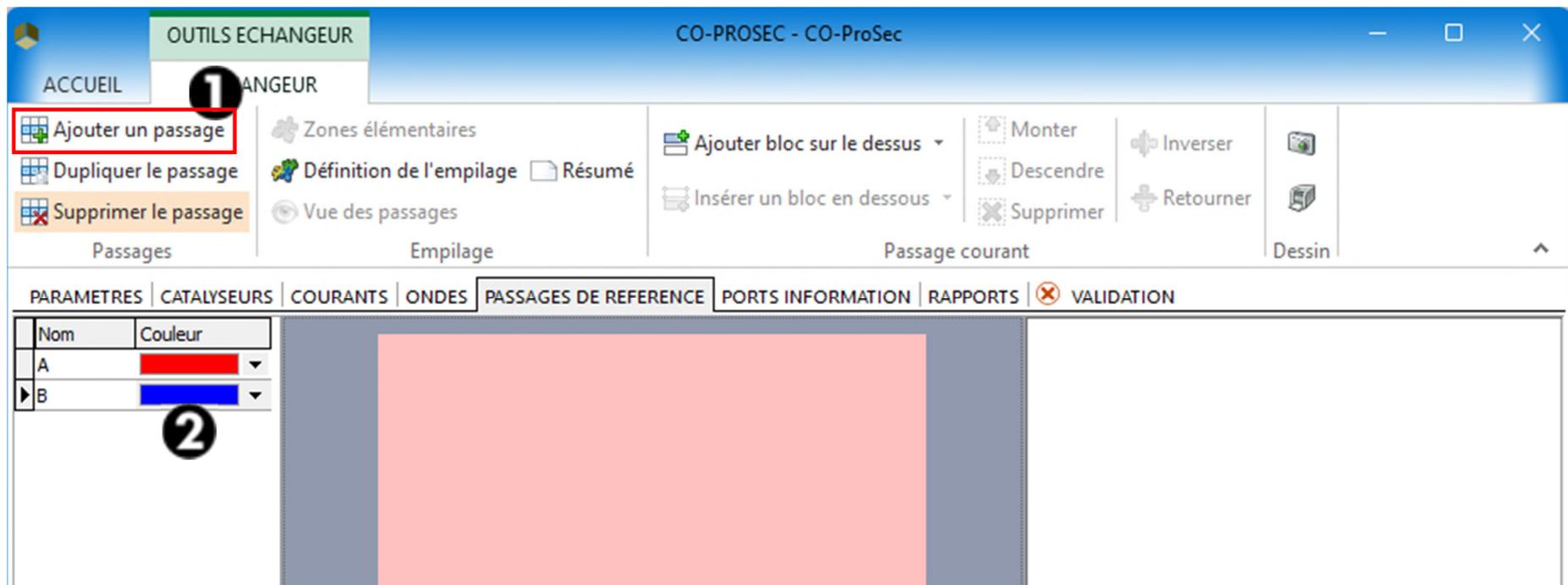
## A- Module ProSec

- Onglet *Passages de référence*

- ✓ Décrivez le passage de référence B (courant froid)

1. Cliquez sur *Ajouter un passage* pour ajouter un nouveau passage de référence

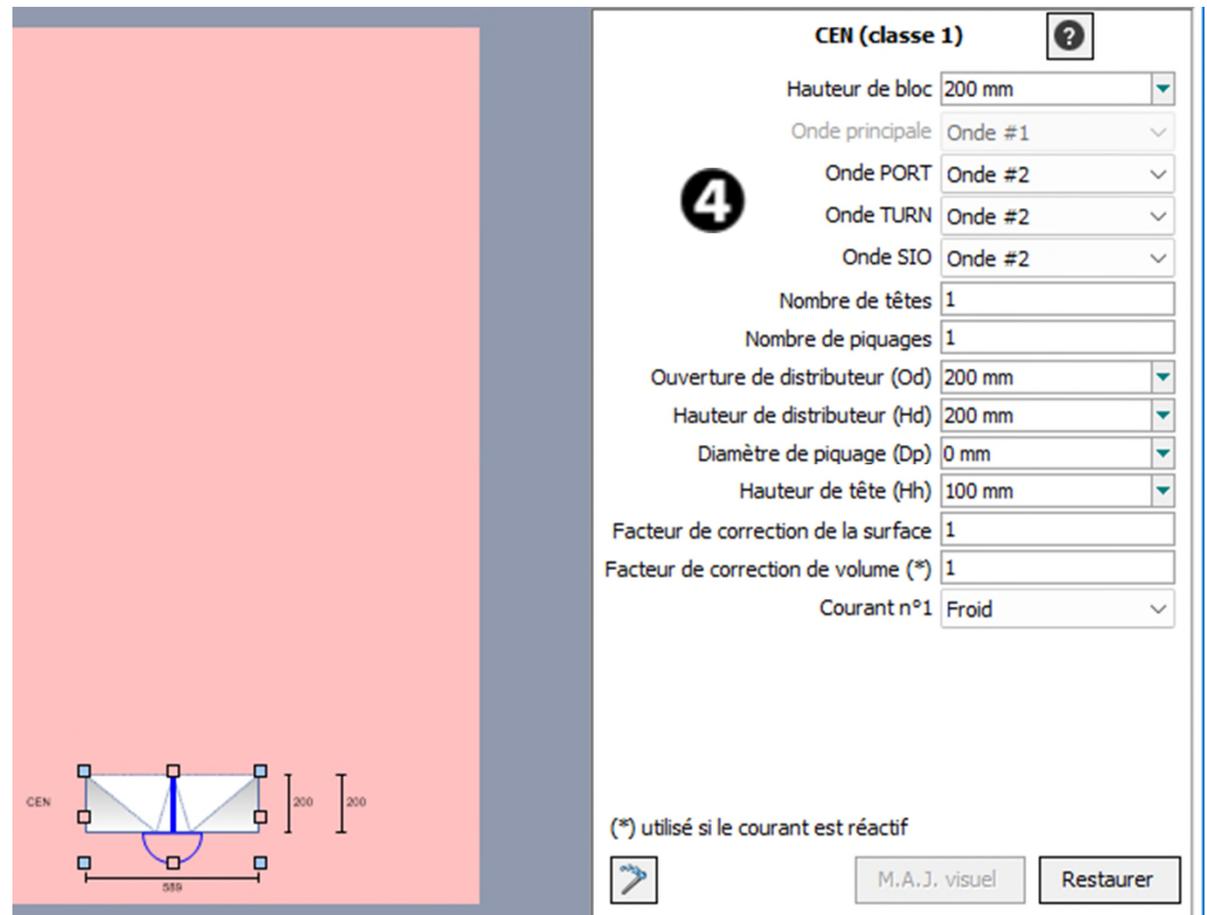
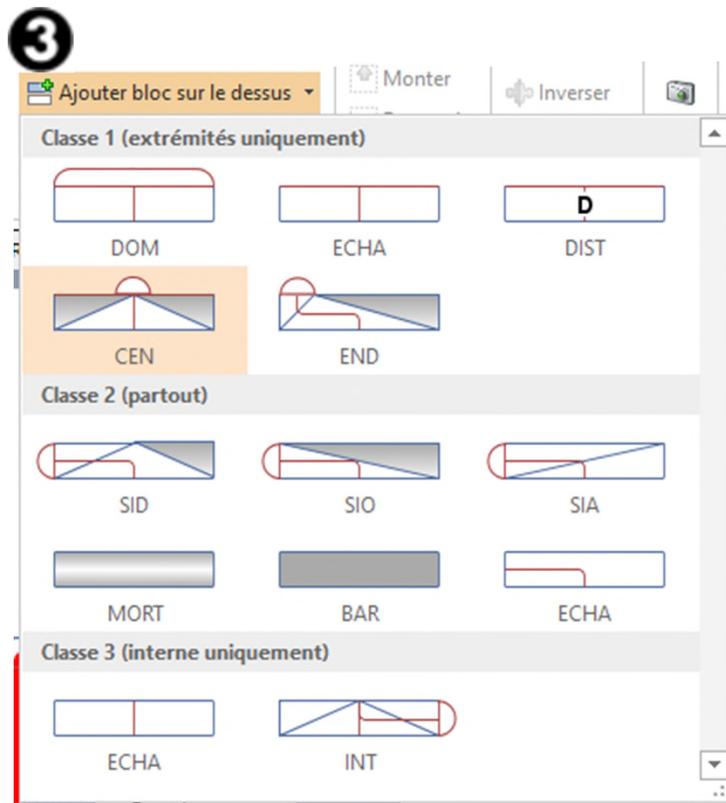
2. Sélectionnez une couleur pour identifier facilement ce passage dans la description de l'empilage



# Étape 3: créez votre flowsheet

## A- Module ProSec

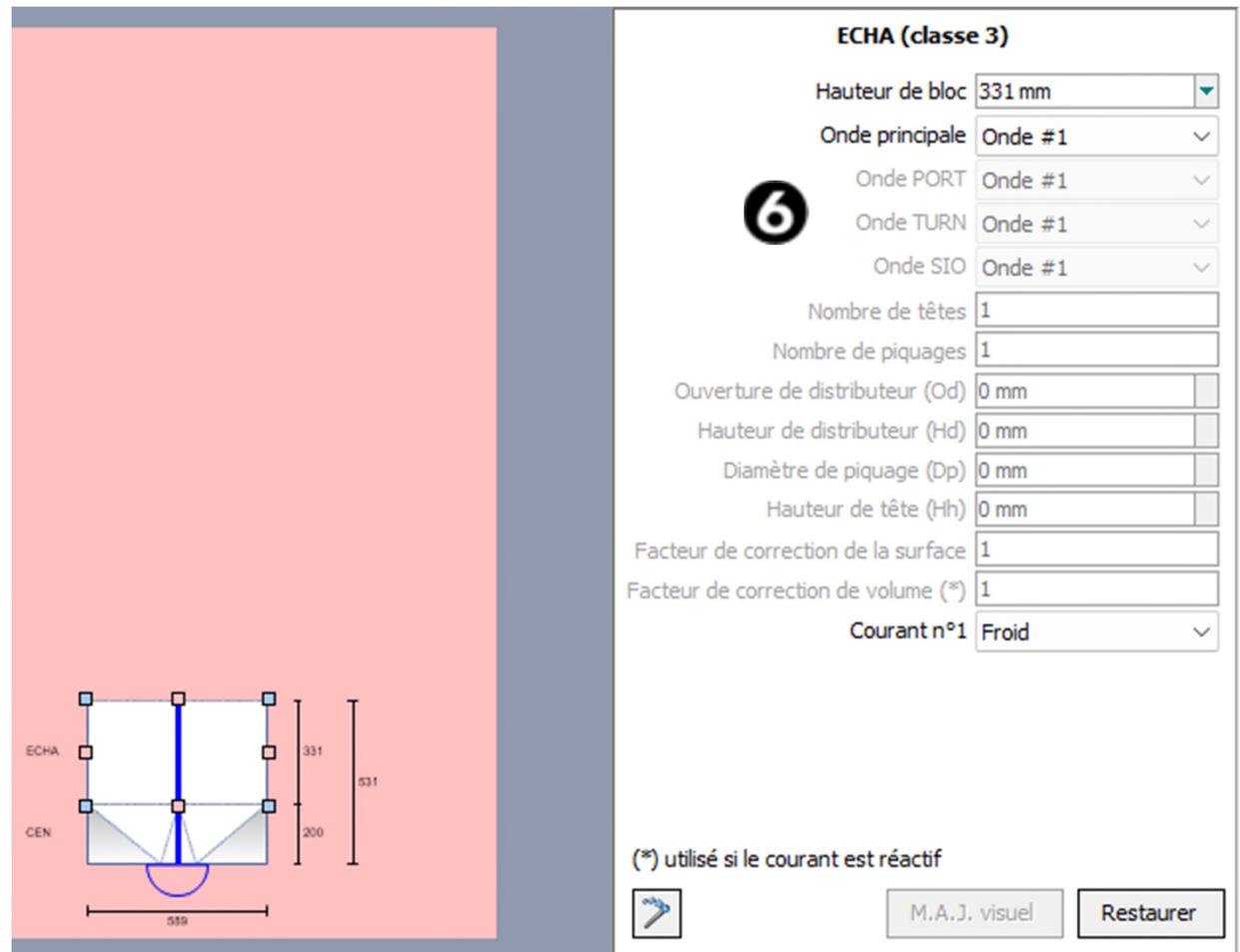
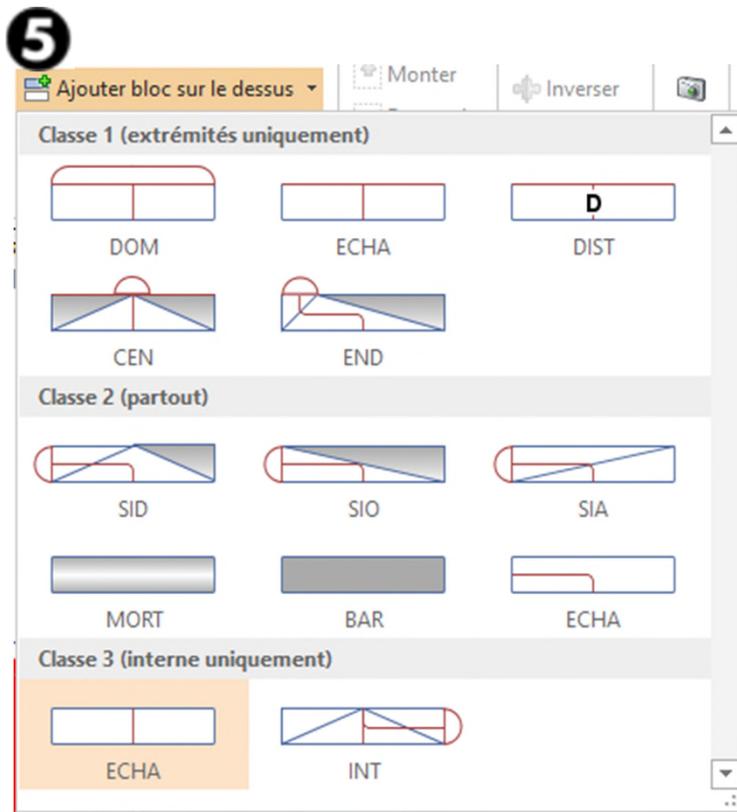
- Onglet *Passages de référence*
  3. Cliquez sur *Ajouter bloc sur le dessus* et sélectionnez le bloc CEN
  4. Sélectionnez ce bloc et entrez les paramètres s'y rapportant



# Étape 3: créez votre flowsheet

## A- Module ProSec

- Onglet *Passage de référence*
  5. Cliquez sur *Ajouter bloc sur le dessus* et sélectionnez le bloc ECHA
  6. Sélectionnez ce bloc et entrez les paramètres s'y rapportant



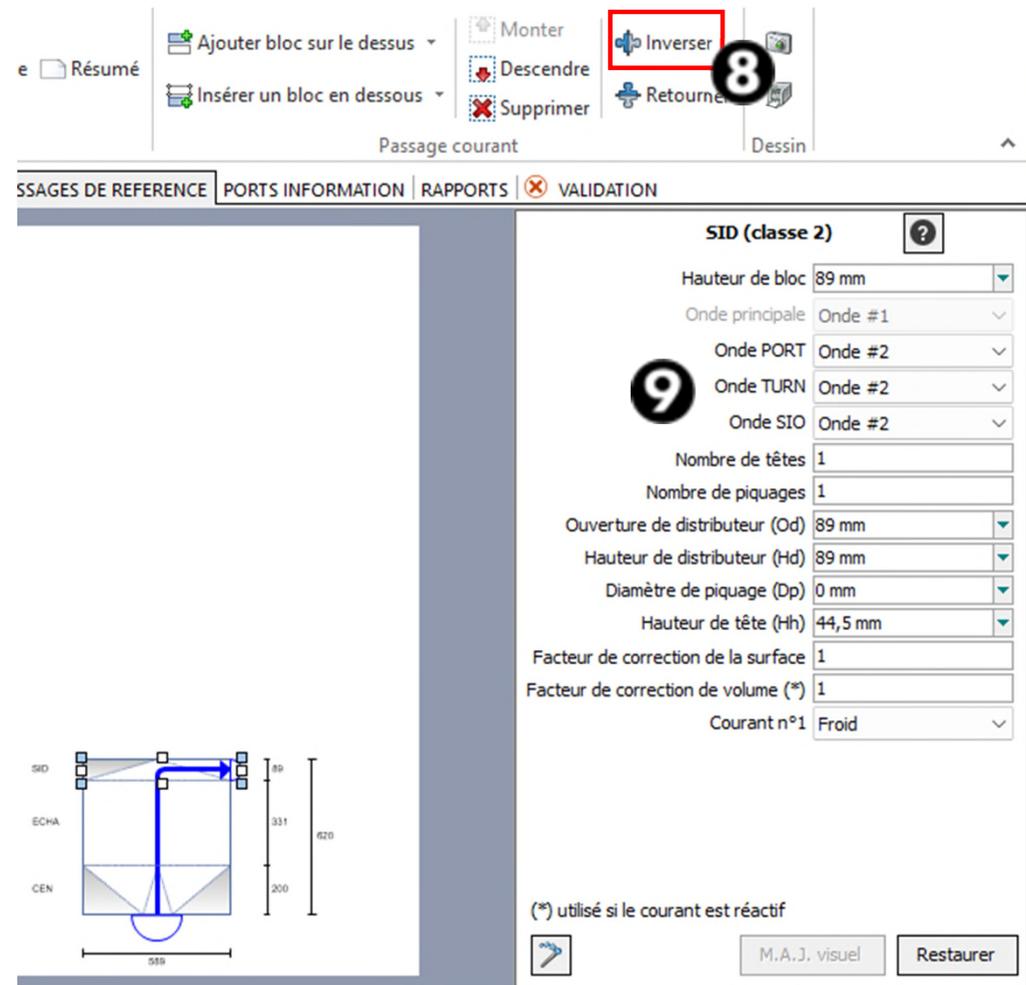
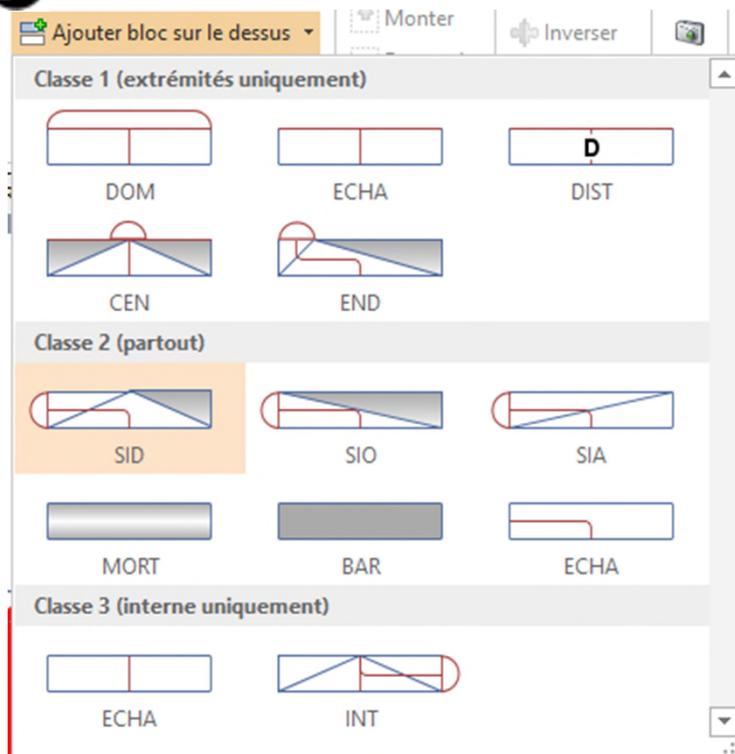
# Étape 3: créez votre flowsheet

## A- Module ProSec

### ■ Onglet Passages de référence

7. Cliquez sur *Ajouter bloc sur le dessus* et sélectionnez le bloc SID
8. Cliquez sur *Inverser* pour modifier la position de la tête
9. Sélectionnez ce bloc et entrez les paramètres s'y rapportant

7



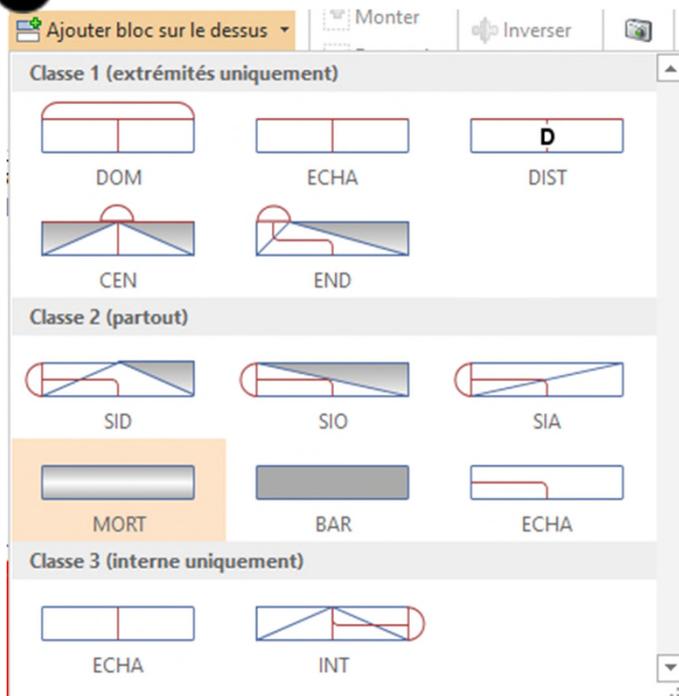
# Étape 3: créez votre flowsheet

## A- Module ProSec

### ■ Onglet *Passages de référence*

10. Cliquez sur *Ajouter un bloc sur le dessus* et sélectionnez un bloc de type MORT, c'est-à-dire une zone dans laquelle aucun fluide ne circule (conduction seulement)
11. Sélectionnez ce bloc et entrez ses paramètres

10



**MORT (classe 2)**

Hauteur de bloc 300 mm

Onde principale Onde #1

Onde PORT Onde #1

Onde TURN Onde #1

Onde SIO Onde #1

Nombre de têtes 1

Nombre de piquages 0 mm

Ouverture de distributeur (Od) 0 mm

Hauteur de distributeur (Hd) 0 mm

Diamètre de piquage (Dp) 1

Hauteur de tête (Hh) 1

Courant n°1 Chaud

(\*) utilisé si le courant est réactif

M.A.J. visuel | Restaurer

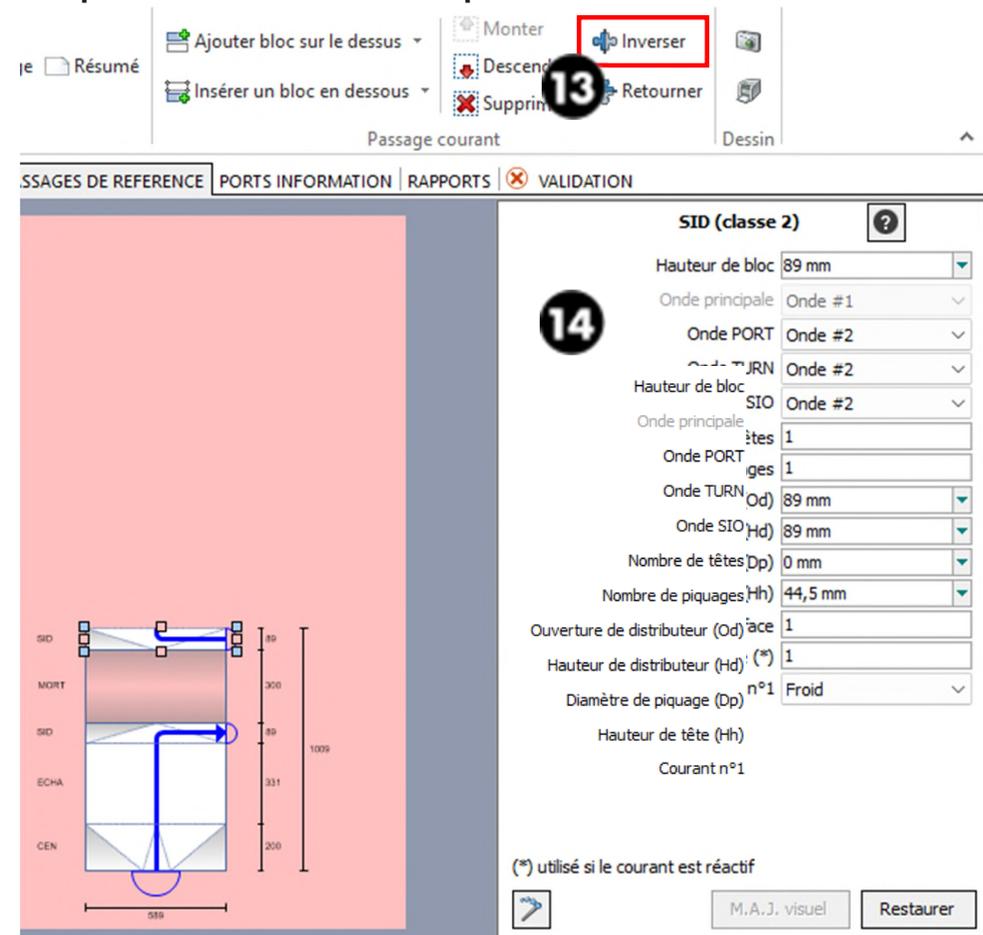
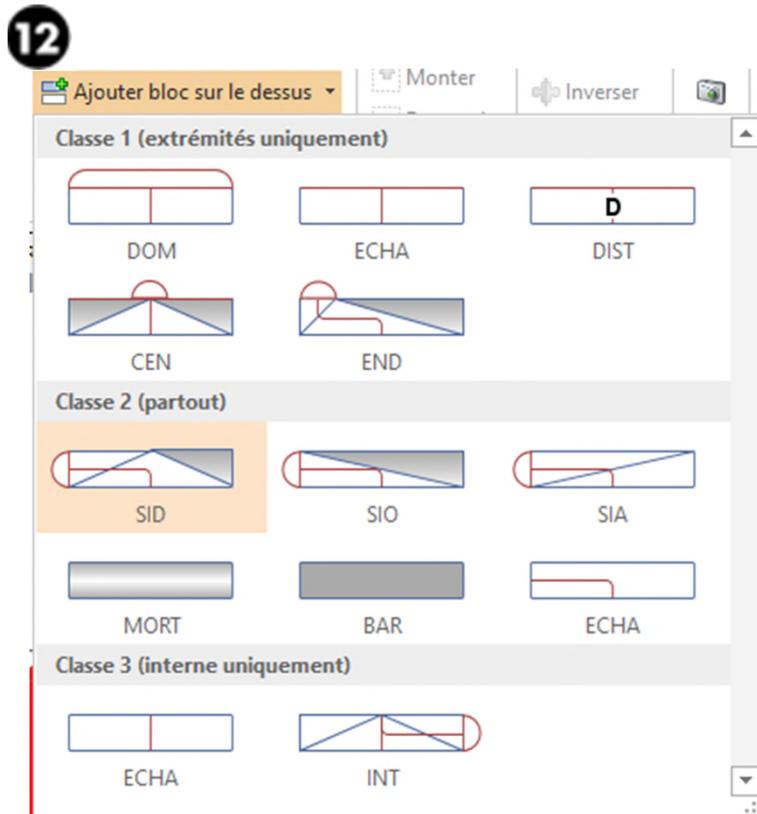
Flowsheet diagram showing a vertical column with sections labeled MORT, SID, ECHA, and CEN. Dimensions are indicated: 300 mm for the MORT section, 89 mm for the SID section, 331 mm for the ECHA section, and 200 mm for the CEN section. The total height is 920 mm. The diameter is 550 mm.

# Étape 3: créez votre flowsheet

## A- Module ProSec

- Onglet *Passages de référence*

12. Cliquez sur *Ajouter un bloc sur le dessus* et sélectionnez un distributeur de type SID
13. Cliquez sur *Inverser* pour modifier la position de la tête
14. Sélectionnez ce bloc et entrez les paramètres correspondants

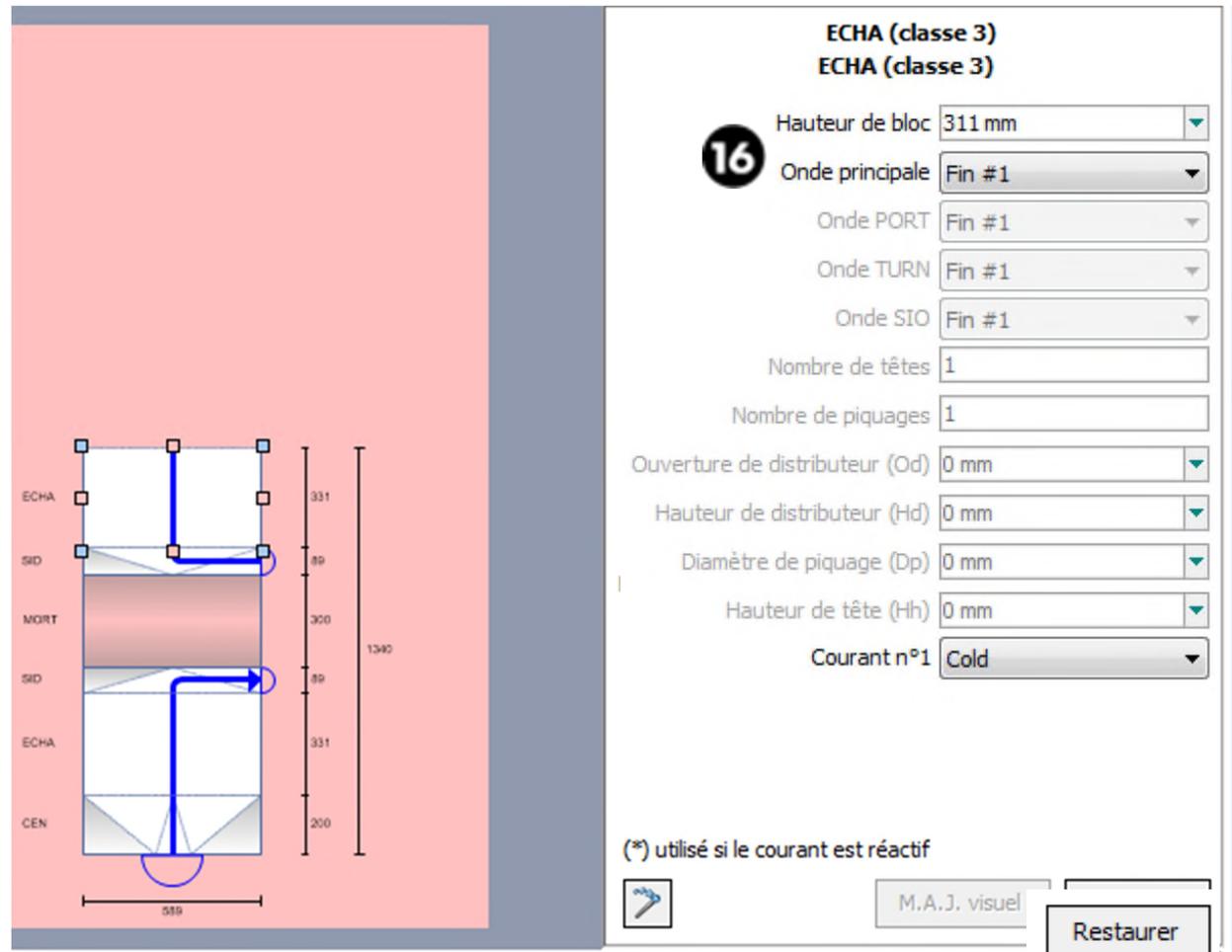
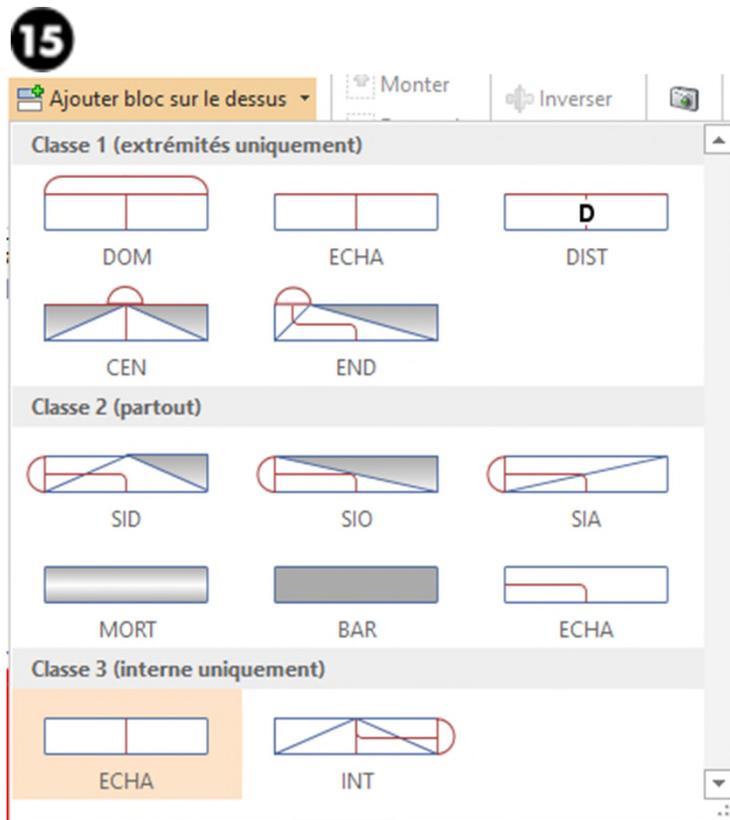


# Étape 3: créez votre flowsheet

## A- Module ProSec

### ■ Onglet *Passages de référence*

15. Cliquez sur *Ajouter un bloc sur le dessus* et sélectionnez une zone d'échange de chaleur de type ECHA
16. Sélectionnez ce bloc et entrez les paramètres correspondants

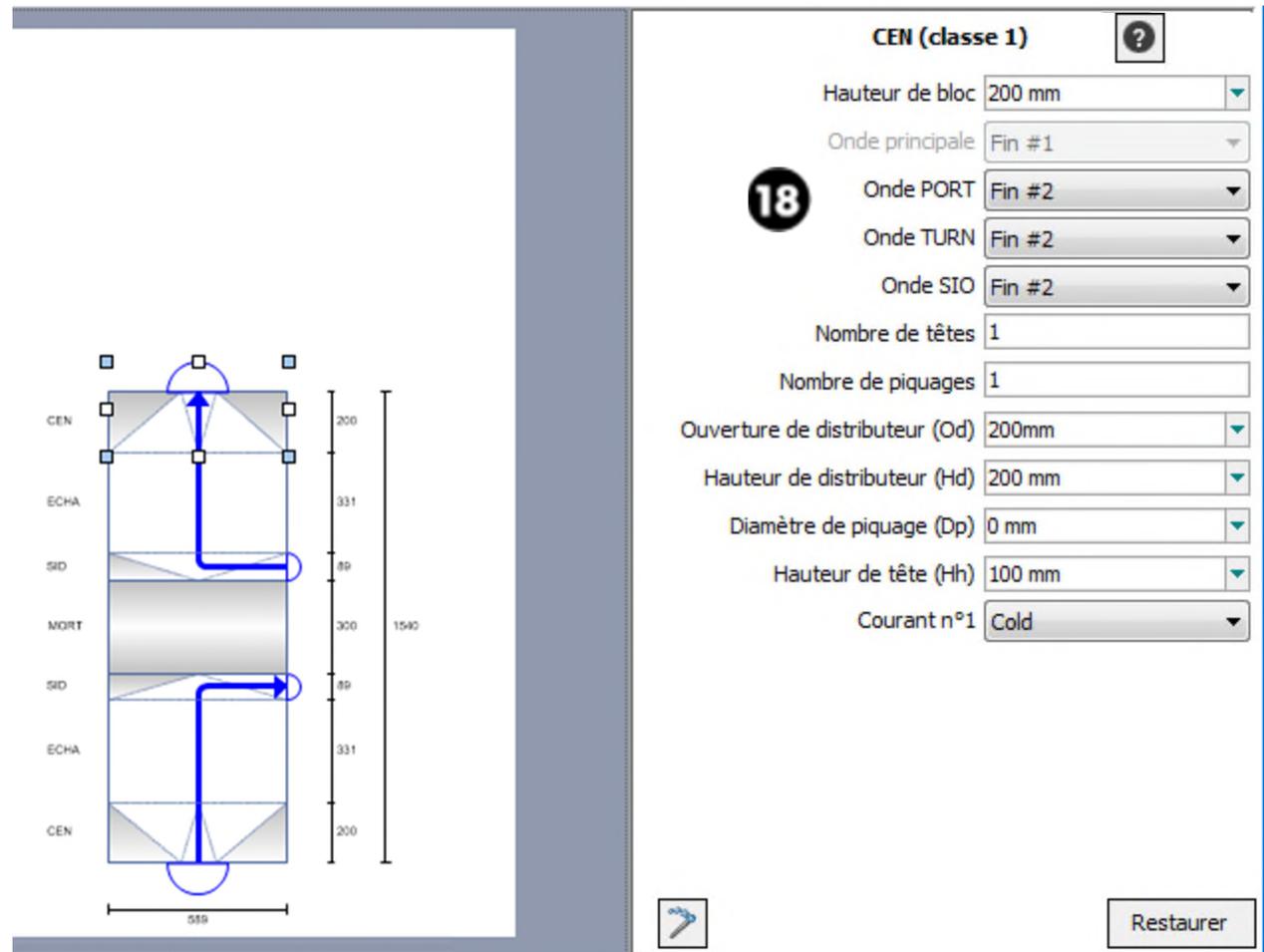
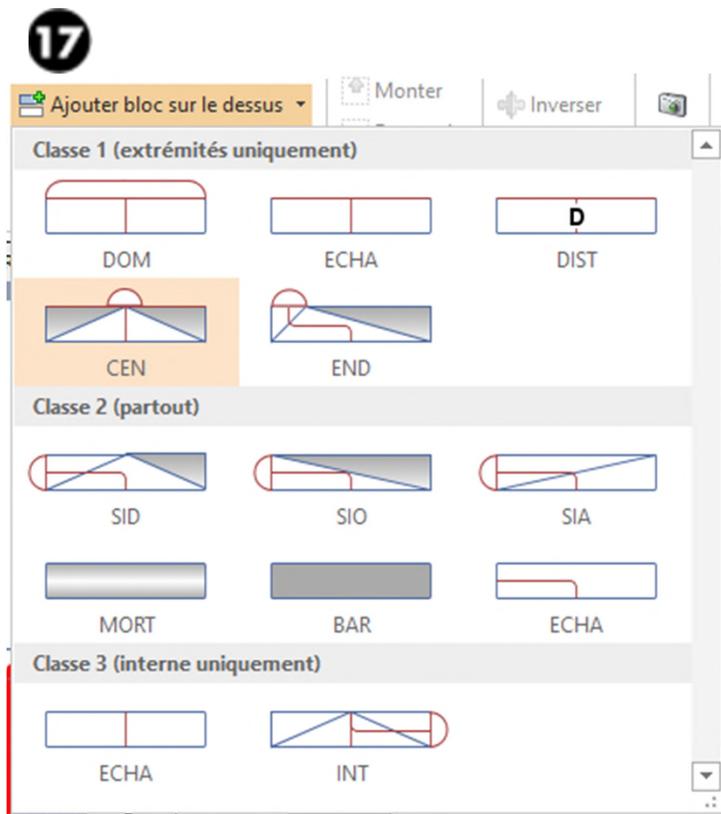


# Étape 3: créez votre flowsheet A- Module ProSec

## ■ Onglet *Passages de référence*

17. Cliquez sur *Ajouter un bloc sur le dessus* et sélectionnez un distributeur CEN

18. Sélectionnez ce bloc et entrez les paramètres correspondants



# Étape 3: créez votre flowsheet

## A- Module ProSec

- Onglet *Passages de référence*
  - ✓ Cliquez sur *Résumé* pour visualiser tous les passages de référence

The screenshot shows the 'OUTILS ECHANGEUR' software interface for 'CO-PROSEC - CO-ProSec'. The 'ECHANGEUR' tab is active, and the 'Résumé' button is highlighted. A window titled 'Résumé des passages' is open, displaying two flow diagrams, A and B, with a legend indicating 'Chaud' (red) and 'Froid' (blue) flows. The diagrams show the layout of the heat exchanger with various zones and passages.

Diagram A (left) shows a vertical flow path with a red line (Chaud) and a blue line (Froid). The flow starts at the top (HAUT) and ends at the bottom (BAS). The diagram is labeled 'A' and has a width of 558 and a height of 1540. The zones are labeled SID, ECHA, INT, ECHA, and SIA.

Diagram B (right) shows a vertical flow path with a blue line (Froid) and a red line (Chaud). The flow starts at the top (HAUT) and ends at the bottom (BAS). The diagram is labeled 'B' and has a width of 509 and a height of 1540. The zones are labeled CEN, ECHA, SID, MORT, SID, ECHA, and CEN.

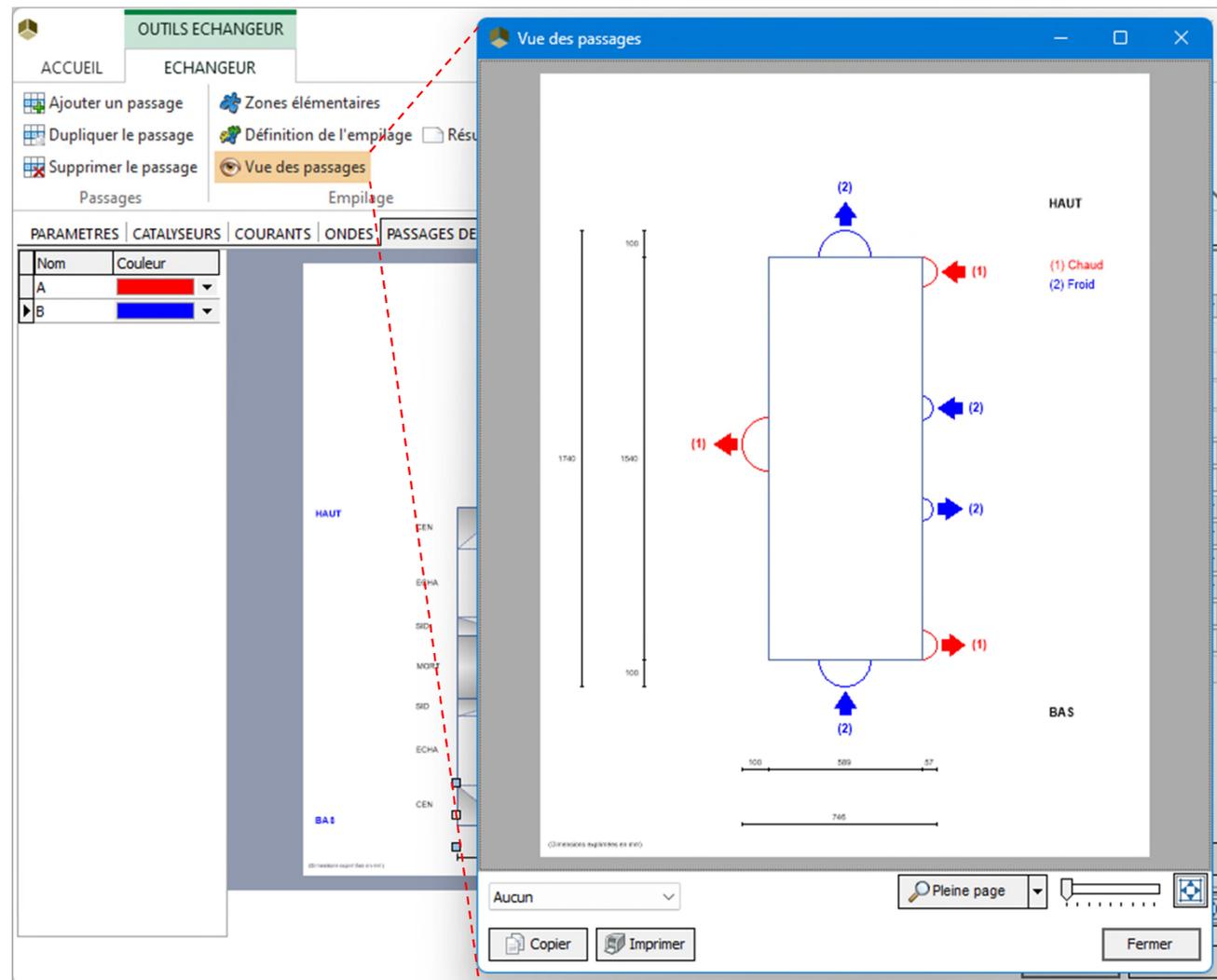
Legend: — Chaud (red), — Froid (blue)

Buttons: Copier, Imprimer, Fermer, Pleine page

# Étape 3: créez votre flowsheet

## A- Module ProSec

- Onglet Passages de référence
  - ✓ Cliquez sur *Vue des passages* pour visualiser le schéma de l'échangeur de chaleur (position de la tête...)



# Étape 3: créez votre flowsheet A- Module ProSec

- Onglet *Passages de référence*
  - ✓ Ajustez le nombre de cellules de discrétisation

1. Cliquez sur *Zones élémentaires*
2. Double-cliquez sur la première zone élémentaire
3. Modifiez le nombre de cellules par défaut
4. Répétez les étapes 2 et 3 pour les autres zones élémentaires.

The screenshot displays the ProSec software interface. The main window shows a process flow diagram with a vertical column of zones. The 'Outils Echangeur' (Exchanger Tools) menu is open, and the 'Zones élémentaires' (Elementary Zones) option is highlighted with a circled '1'. The 'Zones élémentaires' dialog box is open, showing a list of zones (Zone #1 to Zone #11) with their respective heights and widths. The first zone, Zone #1, is selected and highlighted with a circled '2'. A 'Propriétés d'une zone élémentaire' (Elementary Zone Properties) dialog box is open over Zone #1, showing the 'Nombre de cellules' (Number of cells) field set to 10, highlighted with a circled '3'. The 'Facteur de surdimensionnement' (Overdesign factor) is set to 0%. The 'Propriétés d'une zone élémentaire' dialog box has 'Restaurer', 'Ok', and 'Annuler' buttons. The main window also shows a table of zones with their dimensions in mm.

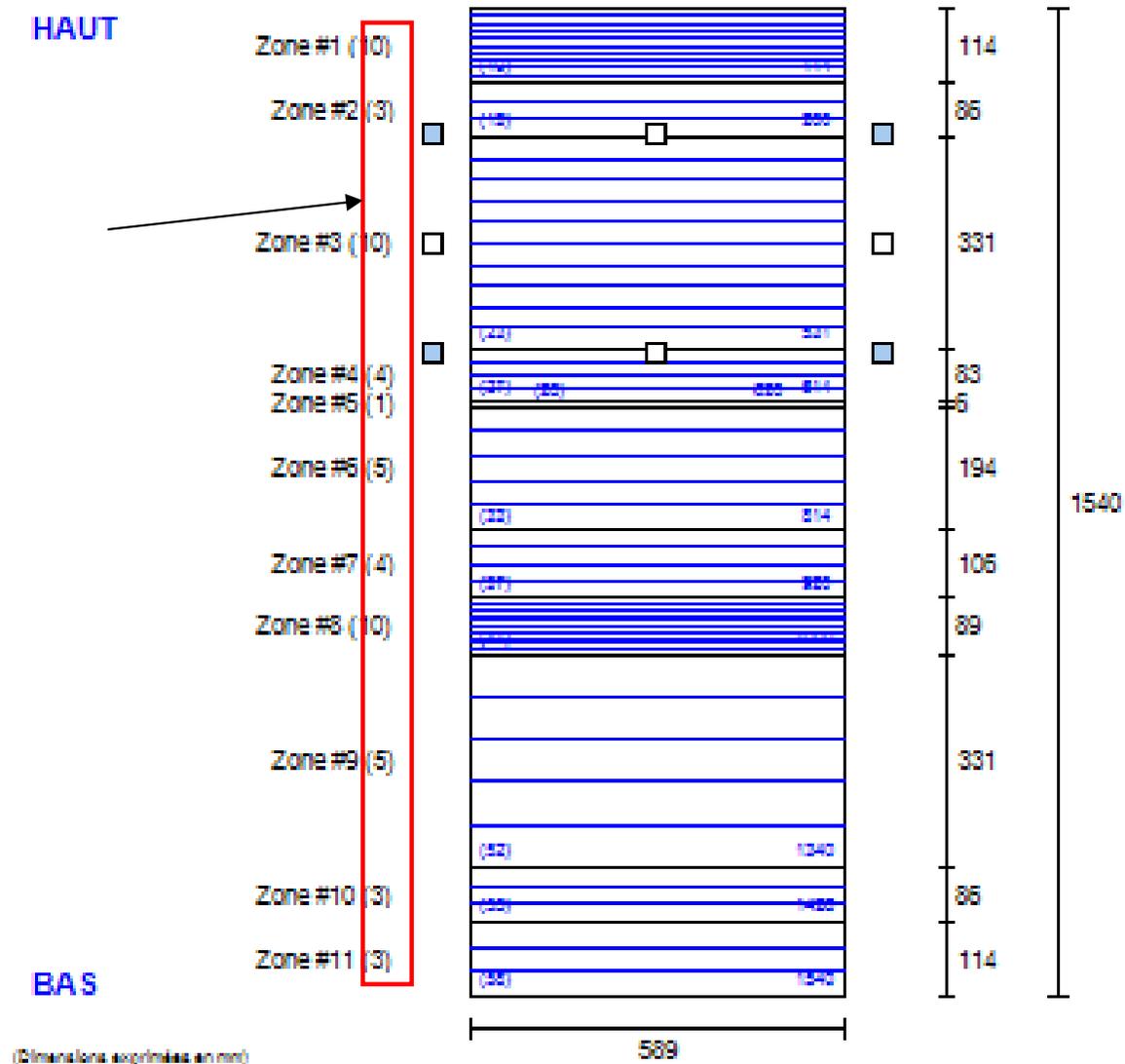
Zone	Nombre de cellules	Facteur de surdimensionnement (%)	Hauteur (mm)	Largeur (mm)
Zone #1 (3)	10	0	114	589
Zone #2 (3)	10	0	86	589
Zone #3 (6)	10	0	331	589
Zone #4 (3)	10	0	83	589
Zone #5 (3)	10	0	6	589
Zone #6 (3)	10	0	194	589
Zone #7 (3)	10	0	6	589
Zone #8 (3)	10	0	114	589
Zone #9 (3)	10	0	86	589
Zone #10 (3)	10	0	86	589
Zone #11 (3)	10	0	114	589

# Étape 3: créez votre flowsheet

## A- Module ProSec

- Onglet *Passages de référence*
  - ✓ Ajustez le nombre de cellules de discrétisation

Nombre de cellules de discrétisation pour chaque zone élémentaire

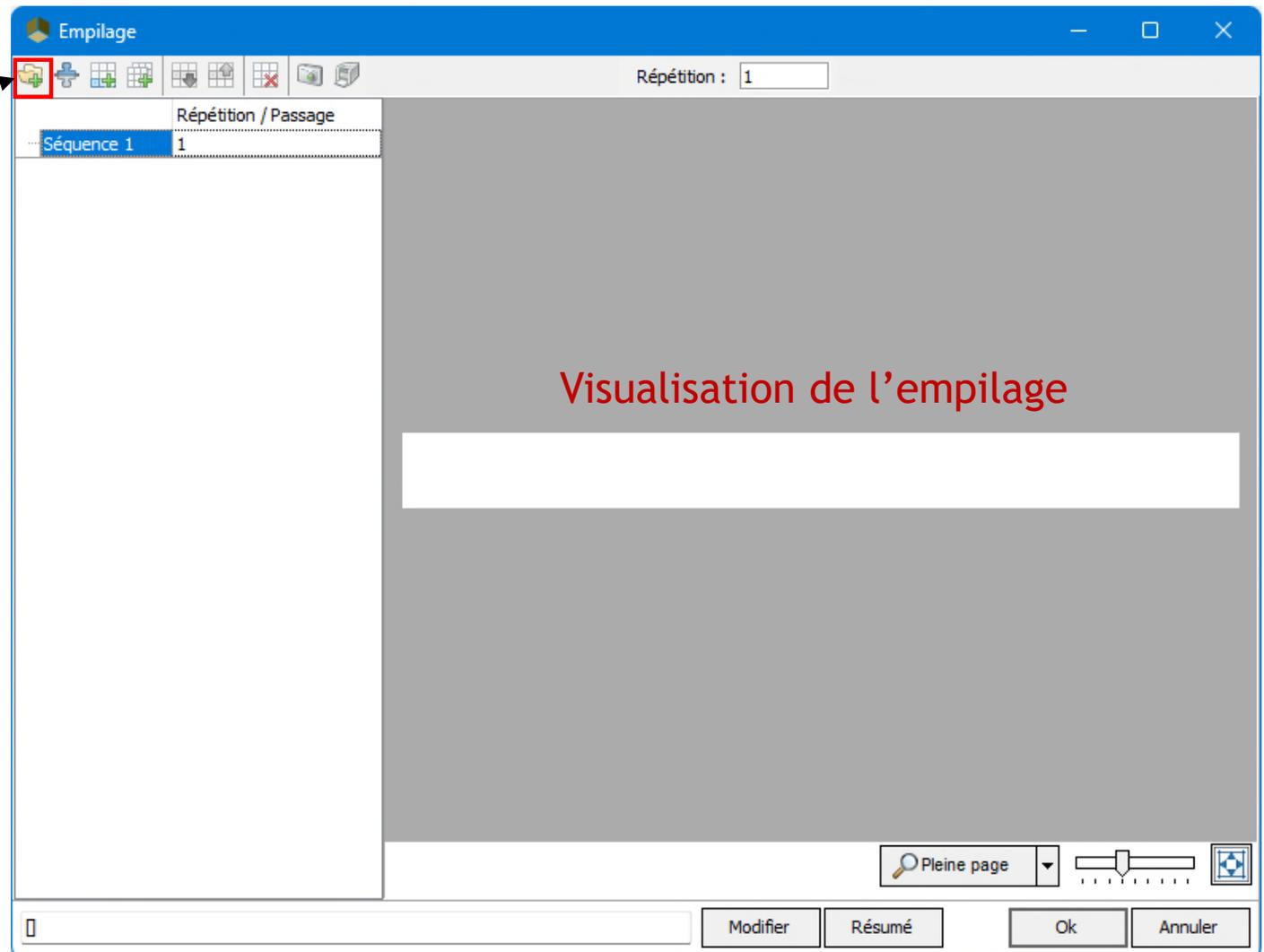


# Étape 3: créez votre flowsheet

## A- Module ProSec

- Onglet *Passages de référence*
  - ✓ Définissez l'empilage : A B A B A B (6 passages)
  - 1. Cliquez sur *Ajouter une nouvelle séquence*

Ajoutez une nouvelle séquence

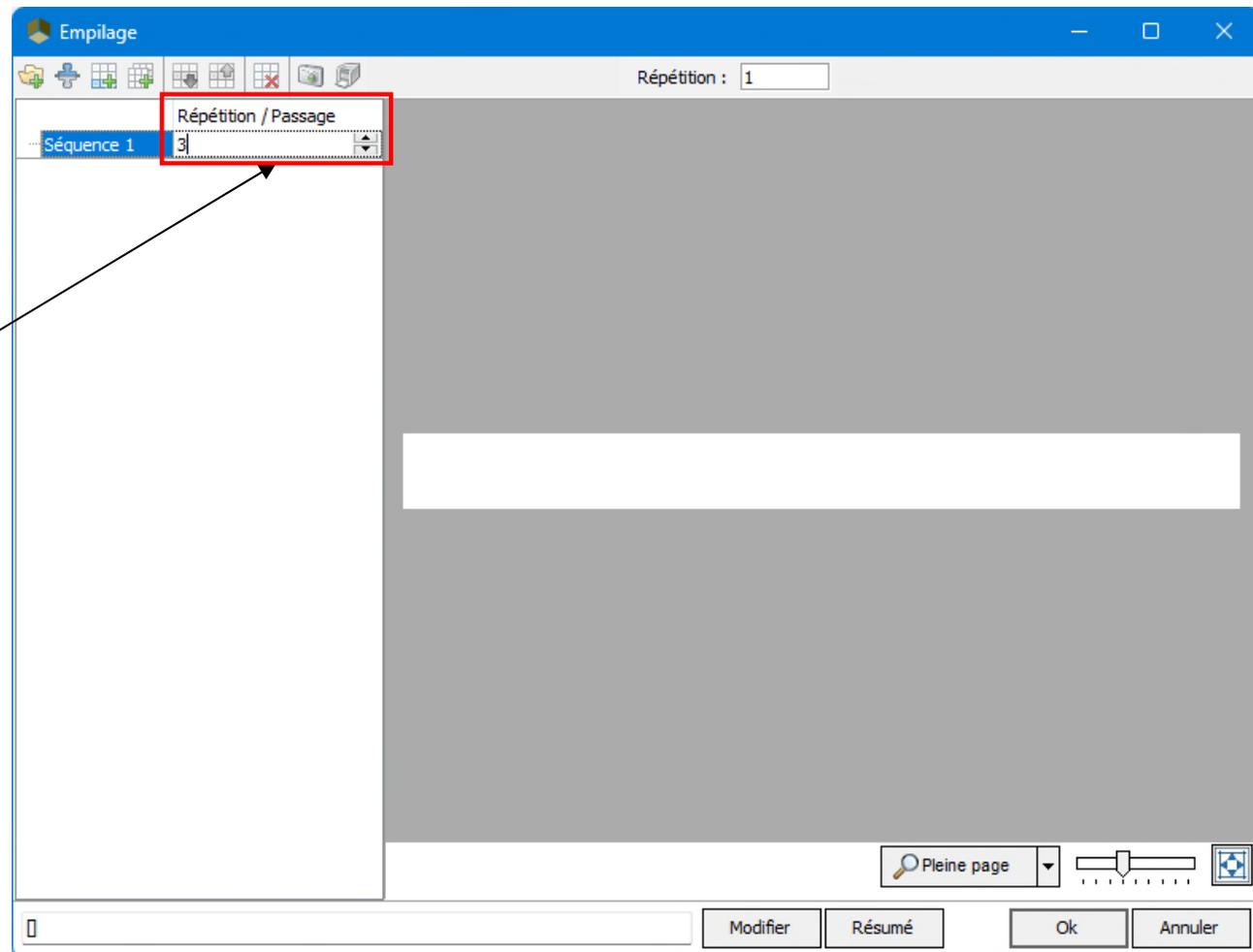


# Étape 3: créez votre flowsheet

## A- Module ProSec

- Onglet *Passages de référence*
  - ✓ Définissez l'empilage : A B A B A B (6 passages)
  - 2. Spécifiez 3 répétitions pour la séquence 1

Nombre de répétitions  
de cette séquence

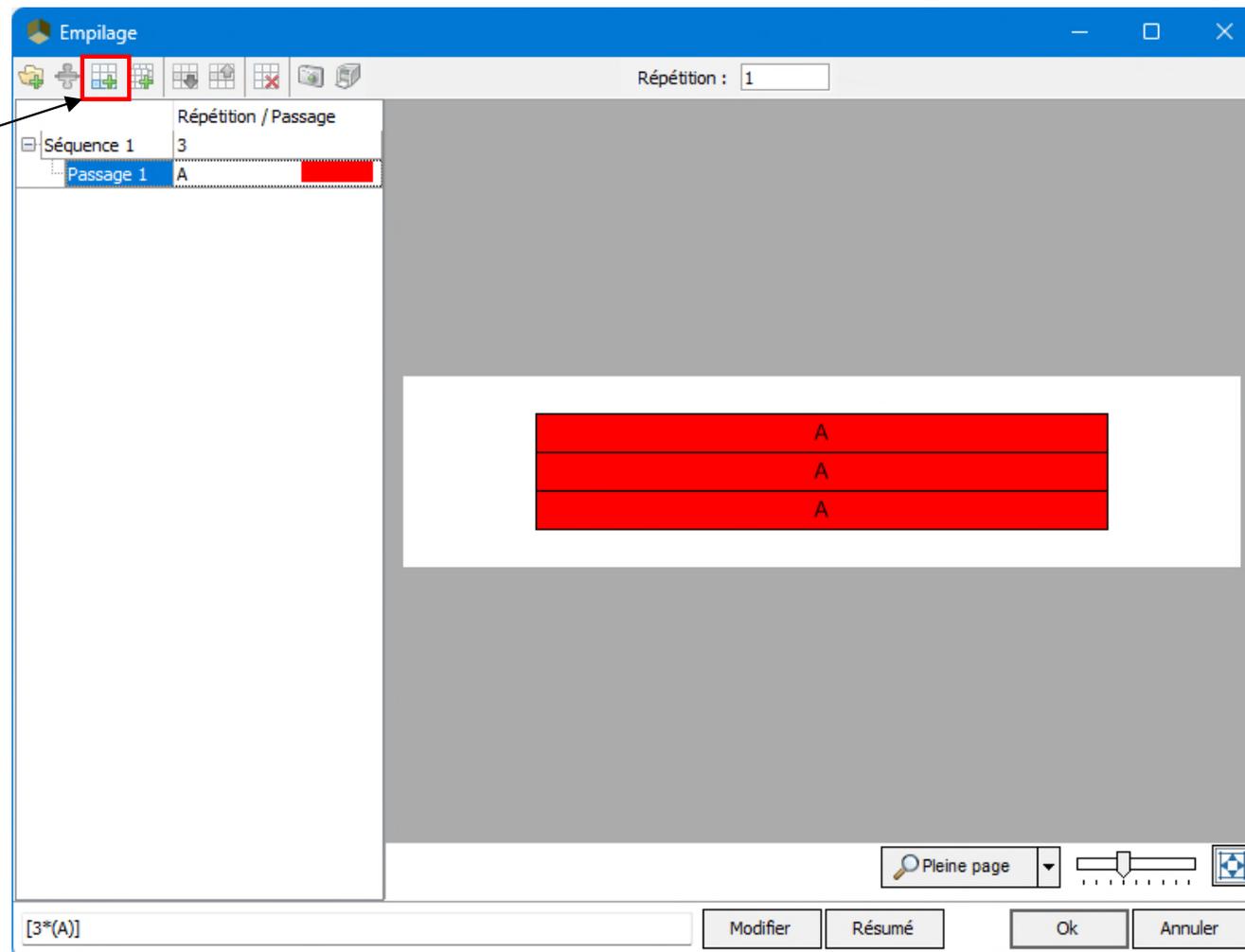


# Étape 3: créez votre flowsheet

## A- Module ProSec

- Onglet *Passages de référence*
  - ✓ Définissez l'empilage : A B A B A B (6 passages)
  - 3. Cliquez sur *Ajouter un nouveau passage dans la séquence sélectionnée*

Ajoutez un passage  
dans la séquence

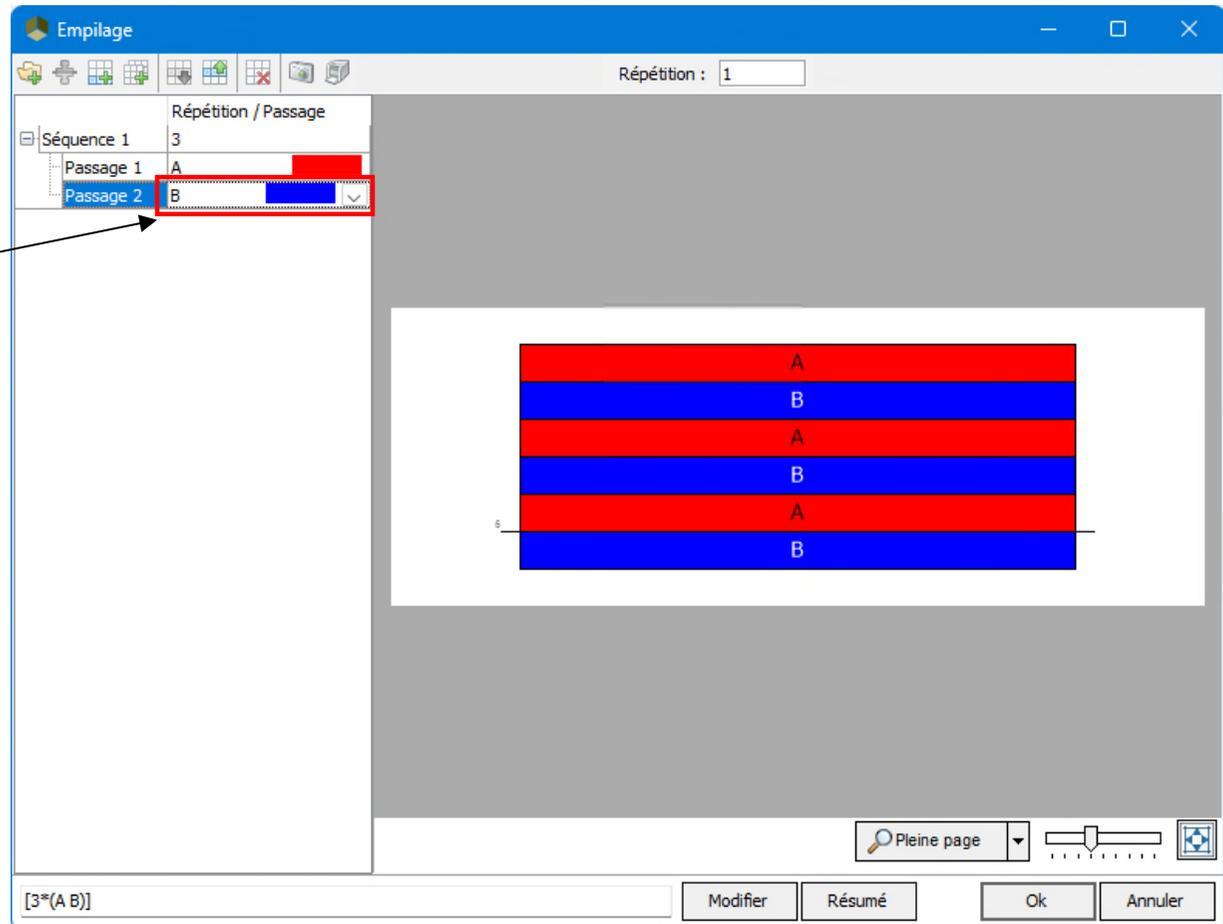


# Étape 3: créez votre flowsheet

## A- Module ProSec

- Onglet *Passages de référence*
  - ✓ Définissez l'empilage : A B A B A B (6 passages)
  - 4. Cliquez à nouveau sur *Ajouter un nouveau passage dans la séquence sélectionnée*
  - 5. Dans le menu du passage B, sélectionnez le passage de référence

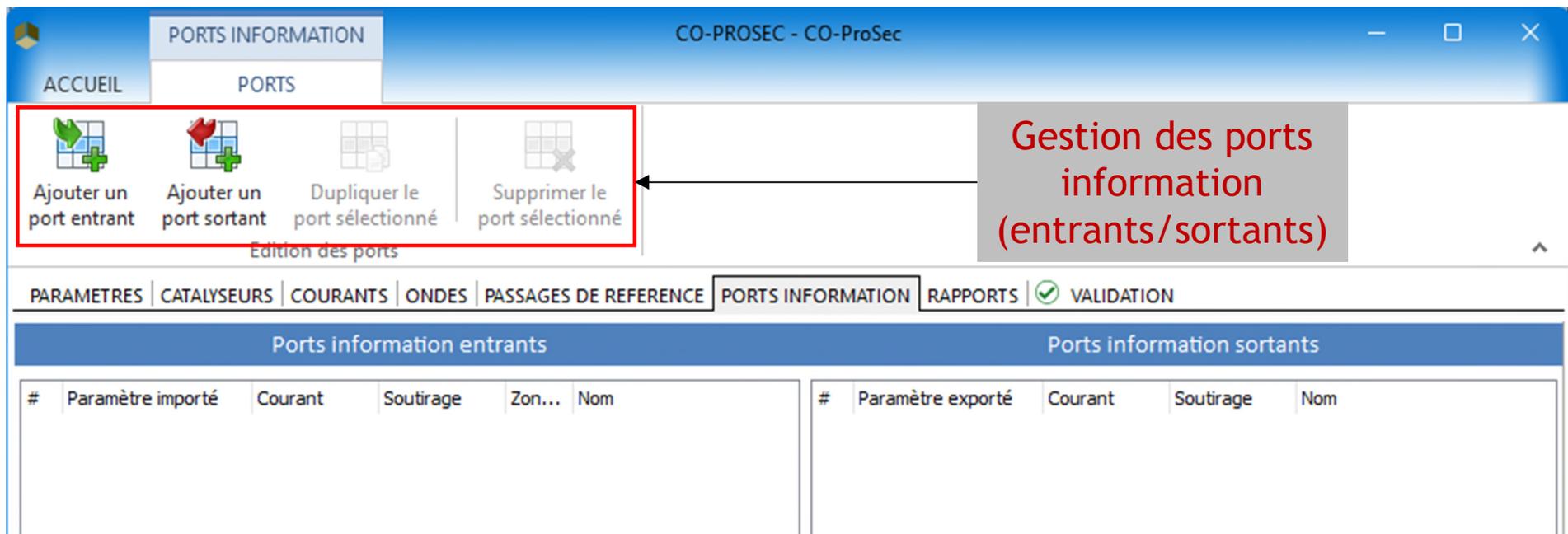
Sélection du passage de référence



# Étape 3: créez votre flowsheet

## A- Module ProSec

- Onglet *Ports information*
  - ✓ Ajouter un port entrant/ un port sortant
  - 1. Cliquez sur *Ajouter un port entrant*



# Étape 3: créez votre flowsheet

## A- Module ProSec

- Onglet *Ports information*
- 2. Sélectionnez le paramètre à importer à partir d'une autre opération unitaire de la simulation : la valeur importée va se substituer à celle définie dans l'interface

CO-PROSEC - CO-ProSec

ACCUEIL PORTS

Ajouter un port entrant Ajouter un port sortant Dupliquer le port sélectionné Supprimer le port sélectionné

Edition des ports

PARAMETRES CATALYSEURS COURANTS ONDES PASSAGES DE REFERENCE PORTS INFORMATION RAPPORTS VALIDATION

Ports information entrants Ports information sortants

#	Paramètre importé	Courant	Soutirage	Zon...	Nom
1	Largeur utile (Wu)				Largeur utile (Wu)

Largeur utile (Wu)  
Facteur global de surdimensionnement  
Facteur de surdimensionnement  
Coefficient d'encrassement  
Taux de partage du débit (%)  
Facteur enthalpique

Sélectionnez le paramètre à importer dans la liste déroulante

# Étape 3: créez votre flowsheet

## A- Module ProSec

- Onglet *Ports information*
- 3. Cliquez sur *Ajouter un port sortant*

CO-PROSEC - CO-ProSec

ACCUEIL | PORTS INFORMATION | PORTS

Ajouter un port entrant | **Ajouter un port sortant** | Dupliquer le port sélectionné | Supprimer le port sélectionné

Edition des ports

PARAMETRES | CATALYSEURS | COURANTS | ONDES | PASSAGES DE REFERENCE | PORTS INFORMATION | RAPPORTS | ⚠ VALIDATION

Ports information entrants | Ports informa

#	Paramètre importé	Courant	Soutirage	Zon...	Nom	#	Paramètre exporté	Courant	Sc
1	Largeur utile (Wu) ▾				Largeur utile (Wu)				

# Étape 3: créez votre flowsheet

## A- Module ProSec

- Onglet *Ports information*
4. Sélectionnez le paramètre à exporter

CO-PROSEC - CO-ProSec

ACCUEIL | PORTS INFORMATION | PORTS

Ajouter un port entrant | Ajouter un port sortant | Dupliquer le port sélectionné | Supprimer le port sélectionné

Edition des ports

PARAMETRES | CATALYSEURS | COURANTS | ONDES | PASSAGES DE REFERENCE | PORTS INFORMATION | RAPPORTS | VALIDATION

Ports information entrants					Ports information sortants					
#	Paramètre importé	Courant	Souirage	Zon...	Nom	#	Paramètre exporté	Courant	Souirage	Nom
1	Largeur utile (Wu)				Largeur utile (Wu)	2	Quantité de chaleur échangée (TPC)	Chaud		Quantité de chaleur échangée (TPC)

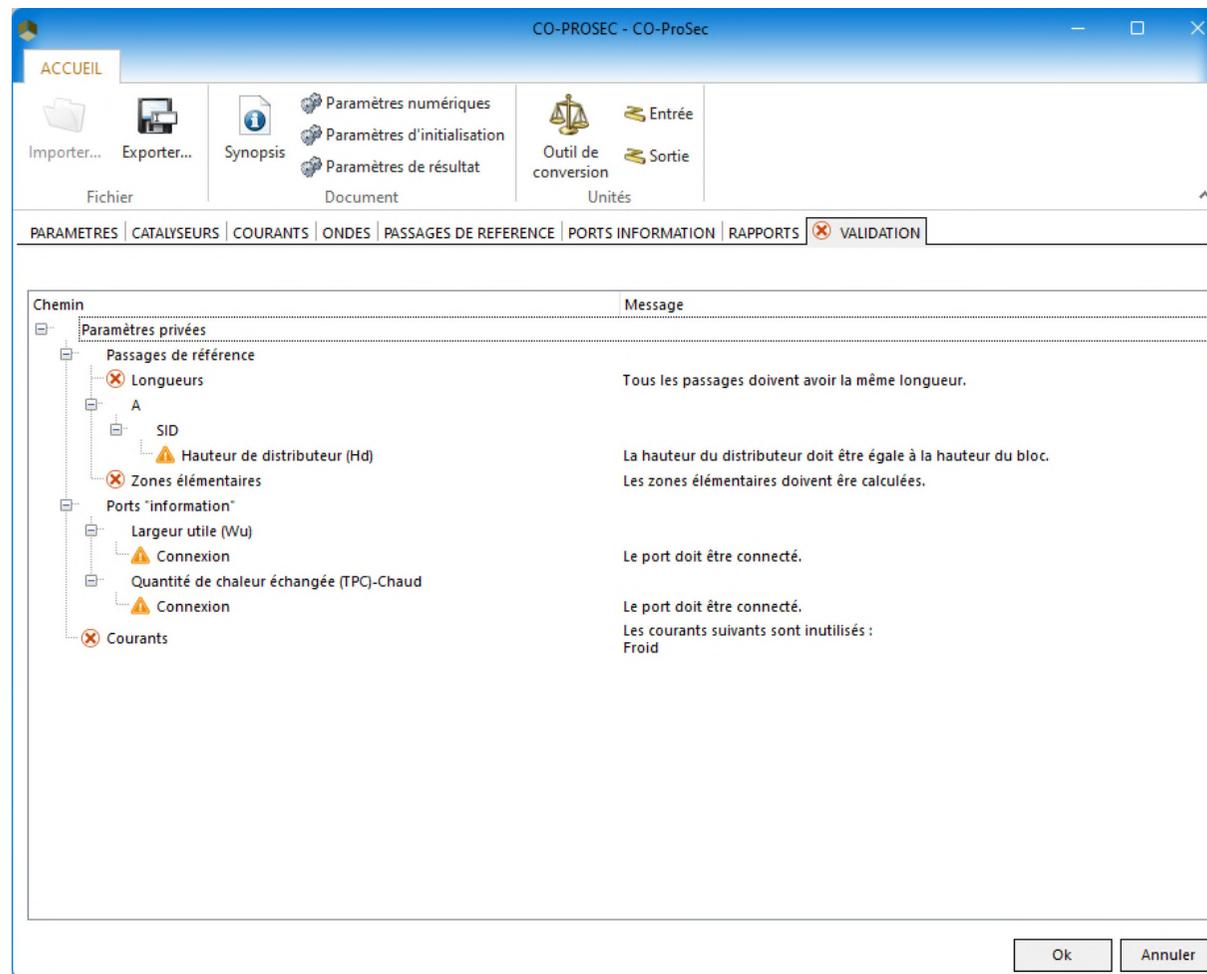
Sélectionnez le paramètre à exporter

# Étape 3: créez votre flowsheet

## A- Module ProSec

### ■ Onglet *Validation*

- ✓ L'onglet Validation affiche la liste des erreurs éventuelles. Dans l'exemple qui nous intéresse, les erreurs concernent les connexions manquantes. Fermez alors toutes les fenêtres du module Co-ProSec à l'aide du bouton **OK**.



# Étape 3: créez votre flowsheet

## B- Entrées et sorties

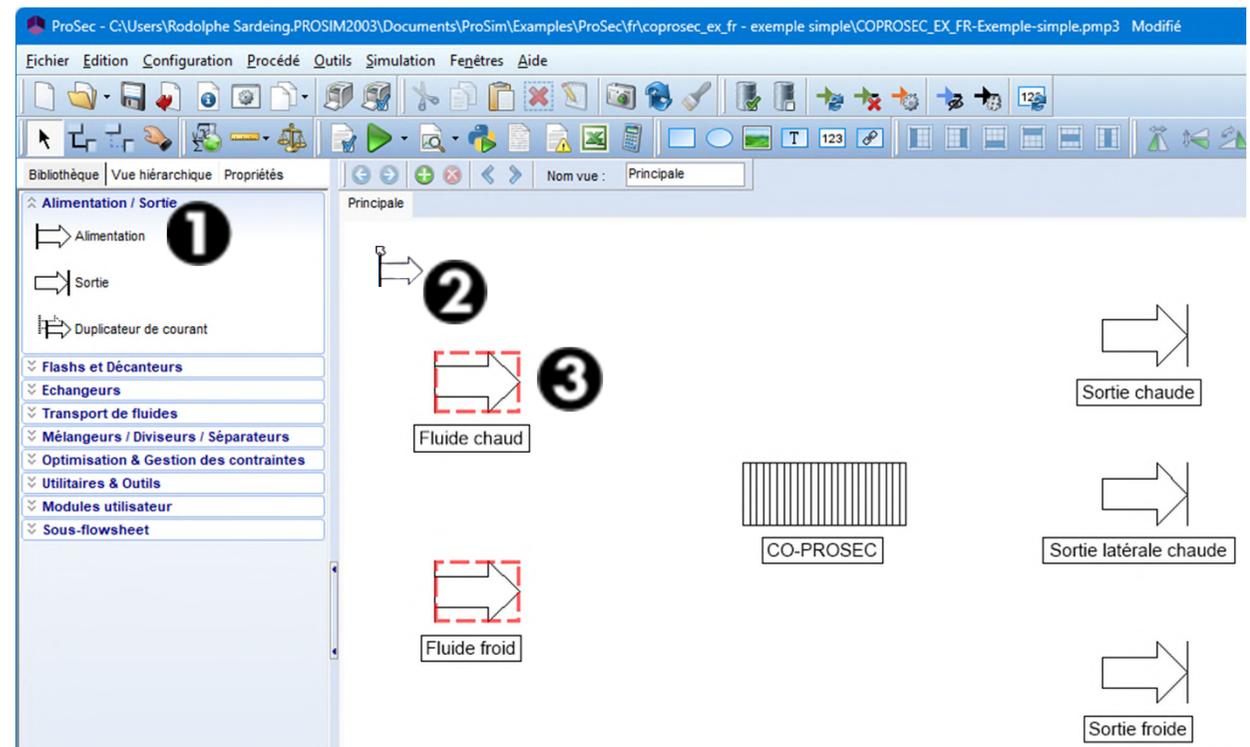
Deux alimentations du procédé et trois sorties su procédé sont nécessaires dans cet exemple.

1- Dans la bibliothèque de modules, cliquez sur *Alimentation du procédé* dans la catégorie *Alimentation/Sortie du procédé*.

2- Faites glisser l'icône du module sur le flowsheet à l'endroit désiré.

3- Cliquez pour déposer le module.

4- Répétez cette action pour le deuxième module d'alimentation du procédé ainsi que pour les sorties du procédé.



# Étape 3: créez votre flowsheet

## B- Entrées et sorties

Pour configurer une alimentation procédé :

1. Double-cliquez sur l'icône correspondante ou sélectionnez l'option *Éditer* depuis le menu qui s'affiche lorsque vous faites un clic-droit sur l'icône.
2. Cliquez sur l'onglet *Paramètres*.

The screenshot illustrates the configuration of a process feed in ProSim. The main window shows a library with 'Alimentation / Sortie' and 'Flashes et Décanteurs'. A context menu is open over the 'Alimentation' icon, with 'Éditer...' selected. A secondary window titled 'Alimentation du procédé (\$ALIM)' is open, showing the 'Paramètres' tab. The 'Paramètres' tab contains a table for molar fractions and input fields for total and mass flow rates.

#	Constituants	Fractions molaires
1	METHANE	0
2	ETHANE	0

Les fractions seront normalisées car la somme est différente de 1

Somme : 0,0000    1 - somme : 1,0000

Débit Total : Débit massique

Débit massique total : 0 kg/h

# Étape 3: créez votre flowsheet

## B- Entrées et sorties

- Caractéristiques des courants chauds entrants

Alimentation du procédé (\$ALIM)

Nom: Fluide chaud

Desc:

Identification Paramètres Scripts Rapport Courants Notes Paramètres avancés

Copier Coller

Débits et fractions Etat thermique Options

Spécification pour le débit Fractions massiques

#	Constituants	Fractions massiques
1	METHANE	0,5
2	ETHANE	0,5

Somme : 1,0000 1 - somme : 0,0000

Débit Total Débit massique

Débit massique total 4790,0000000 kg/h

Liaison :

OK Annuler

Modifiez le nom par défaut (facultatif)

Sélectionnez *Fractions massiques*

Complétez les fractions massiques

Sélectionnez *Débit massique*

Complétez le débit massique

# Étape 3: créez votre flowsheet

## B- Entrées et sorties

- Caractéristiques du courant entrant chaud

Alimentation du procédé (\$ALIM)

Nom: Fluide chaud

Desc :

Identification Paramètres Scripts Rapport Courants Notes Paramètres avancés

Copier Coller

Débits et fractions **Etat thermique** Options

Type de données

Température et pression

Spécification pour la Température

Température fournie par l'utilisateur

Température de bulle à pression spécifiée

Température de rosée à pression spécifiée

Température 299 K

Spécification pour la pression

Pression fournie par l'utilisateur

Pression de bulle à température spécifiée

Pression de rosée à température spécifiée

Pression 69,4 bar

Liaison :

OK Annuler

Spécifiez la température

Spécifiez la pression

# Étape 3: créez votre flowsheet

## B- Entrées et sorties

- Caractéristiques du courant entrant froid
  - ✓ Mêmes caractéristiques que le courant chaud à l'exception de la température

Alimentation du procédé (\$ALIM1)

Nom: Fluide froid

Desc:

Identification Paramètres Scripts Rapport Courants Notes Paramètres avancés

Copier Coller

Débits et fractions **Etat thermique** Options

Type de données  
Température et pression

Spécification pour la Température

Température fournie par l'utilisateur  
 Température de bulle à pression spécifiée  
 Température de rosée à pression spécifiée

Température 267 K

Spécification pour la pression

Pression fournie par l'utilisateur  
 Pression de bulle à température spécifiée  
 Pression de rosée à température spécifiée

Pression 69,4 bar

Liaison :

OK Annuler

# Étape 3: créez votre flowsheet

## B- Entrées et sorties

- Sorties du procédé
  - ✓ Aucun paramètre n'est demandé pour les sorties du procédé.

Sortie du procédé (\$)

Nom:

Desc:

Identification | Scripts | Rapport | Courants | Notes

Connexions

Entrée	Sortie

OK Annuler

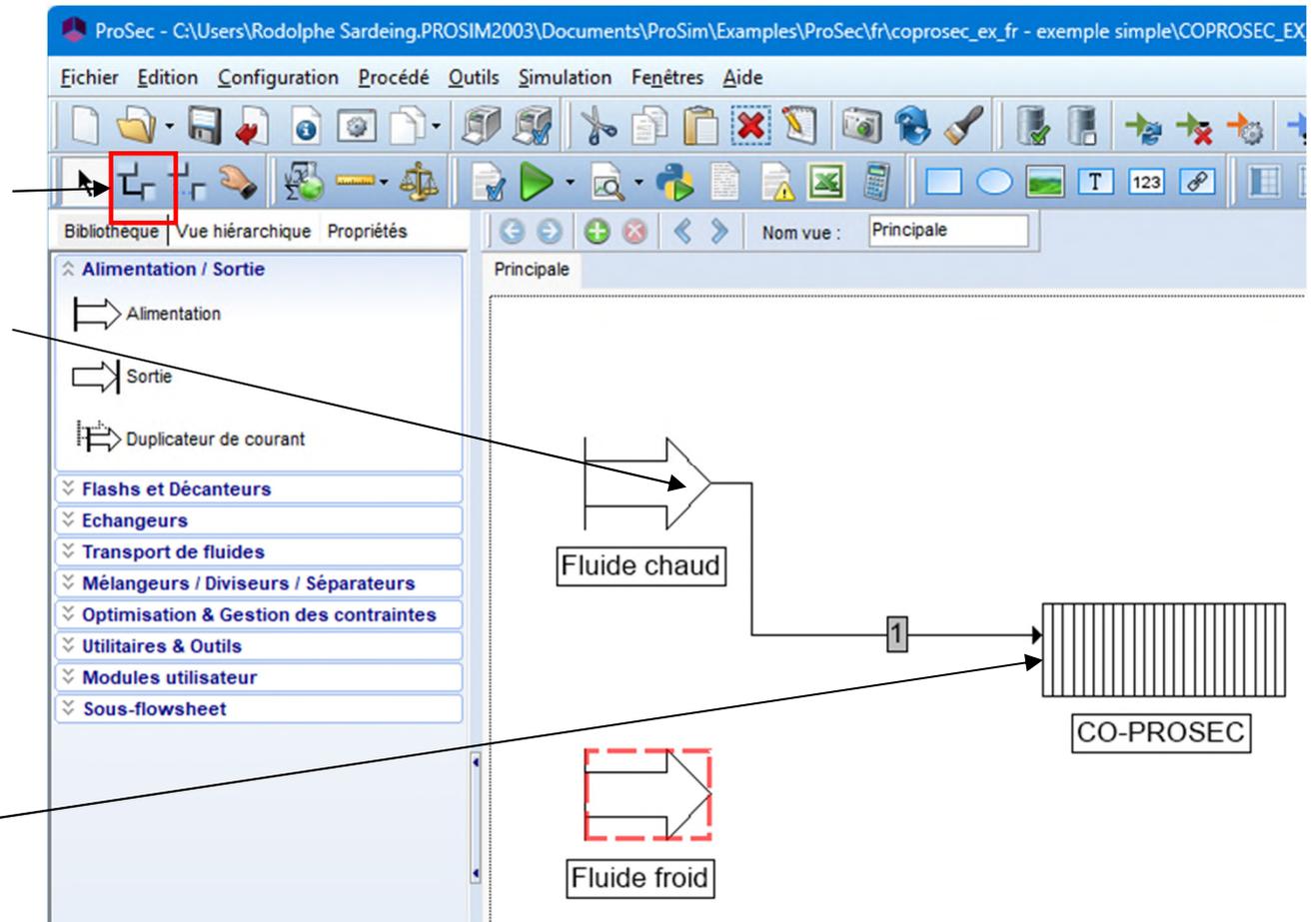
# Étape 3: créez votre flowsheet

## C- Connectez les modules

1. Cliquez sur l'icône *Créer un courant matière*.

2. Cliquez ensuite sur le module source.

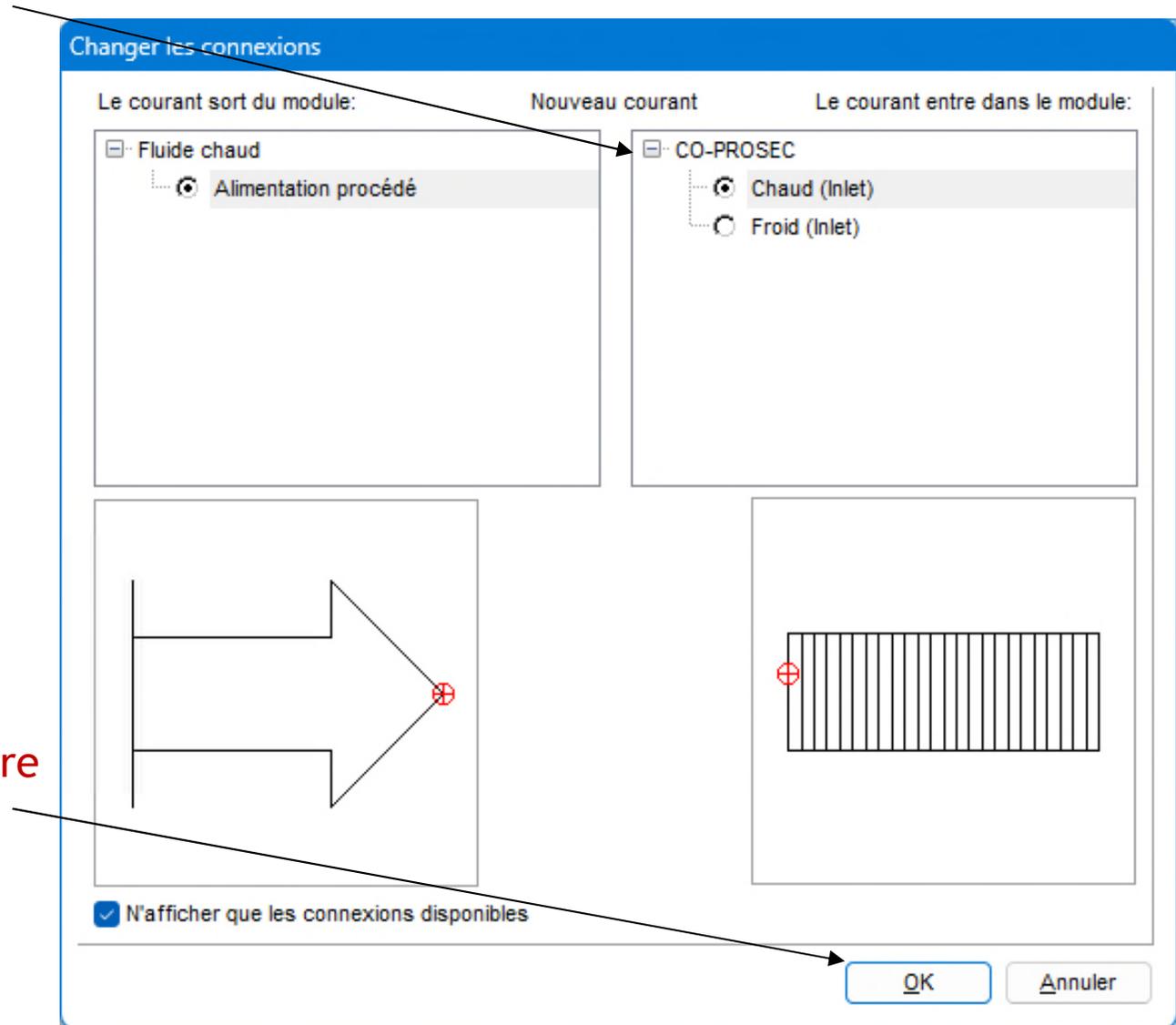
3. Cliquez enfin sur le module cible



# Étape 3: créez votre flowsheet

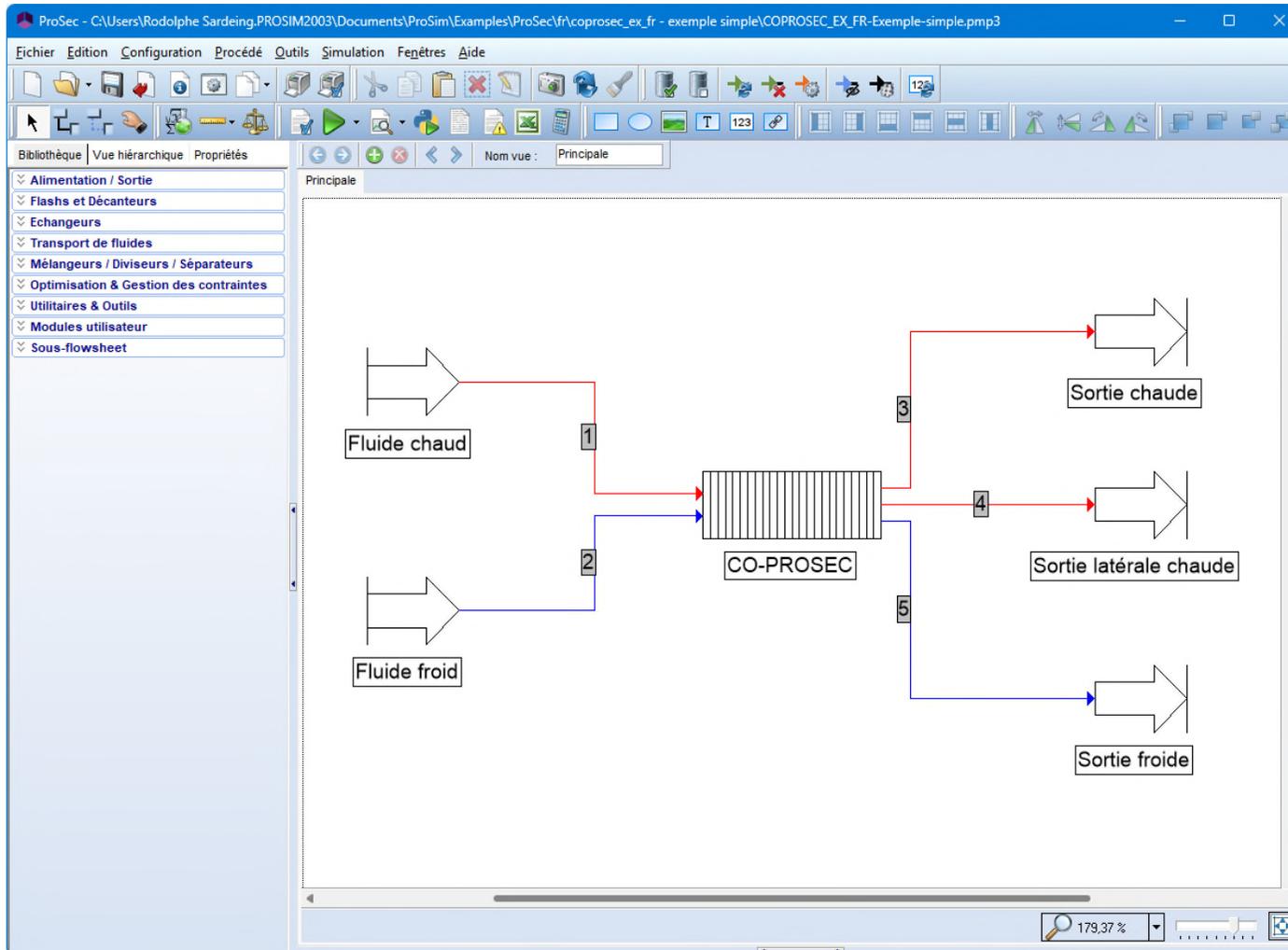
## C- Connectez les modules

1. Sélectionnez le courant à connecter au module d'alimentation. Dans cet exemple, l'alimentation du procédé sera connectée au courant chaud décrit dans le module CO-ProSec.



2. Cliquez sur *OK* pour valider votre choix.
3. Répétez cette action pour tous les courants matière (5 courants).

# Étape 3: créez votre flowsheet C- Connectez les modules



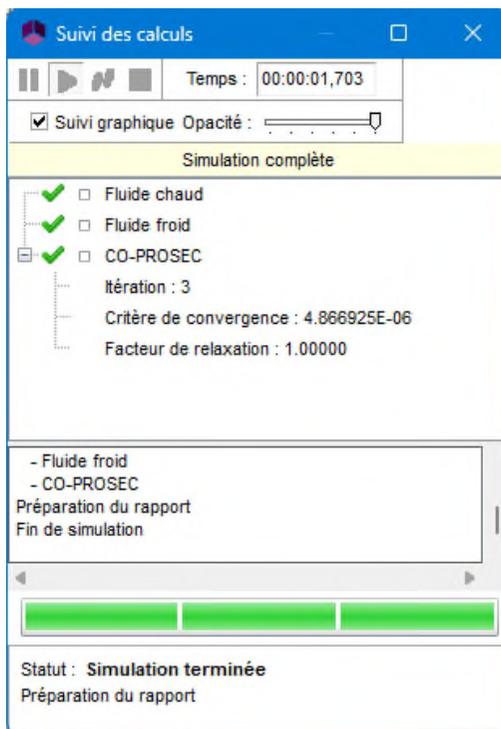
Les courants matières peuvent être colorés pour faciliter la compréhension du flowsheet. Faites un clic droit sur le courant et sélectionnez l'option *Couleur du courant*.

# Étape 4 : lancez la simulation



Cliquez sur la flèche verte pour lancer la simulation

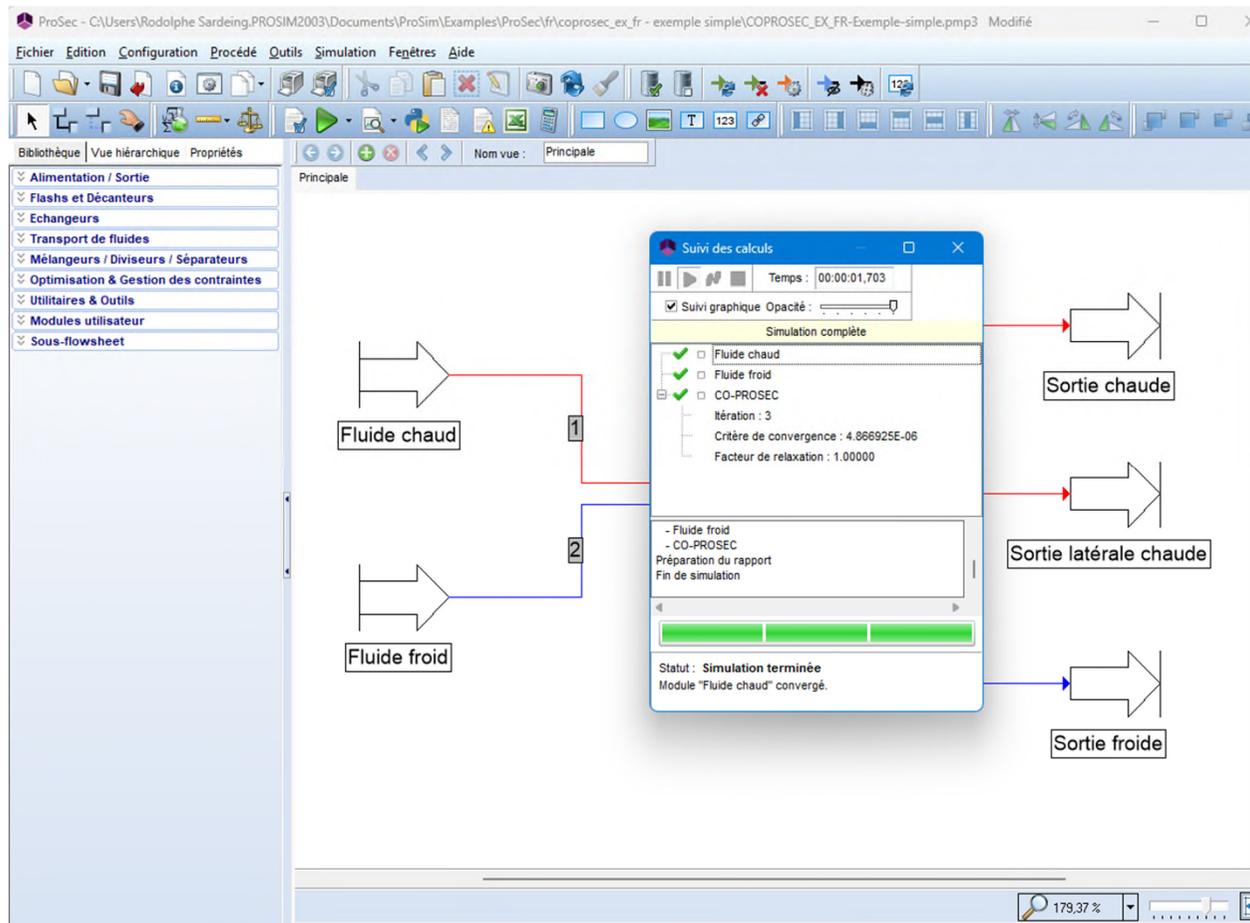
La fenêtre *Suivi des calculs* apparaît.



# Étape 4 : lancez la simulation

Au cours des calculs, différents symboles et indications apparaissent et disparaissent dans la fenêtre *Suivi des calculs* et dans la zone de dessin :

-  Indique que les calculs ont été correctement effectués
-  Indique que les calculs sont en cours
-  Indique que les calculs n'ont pas encore été effectués
-   Indique une erreur de convergence



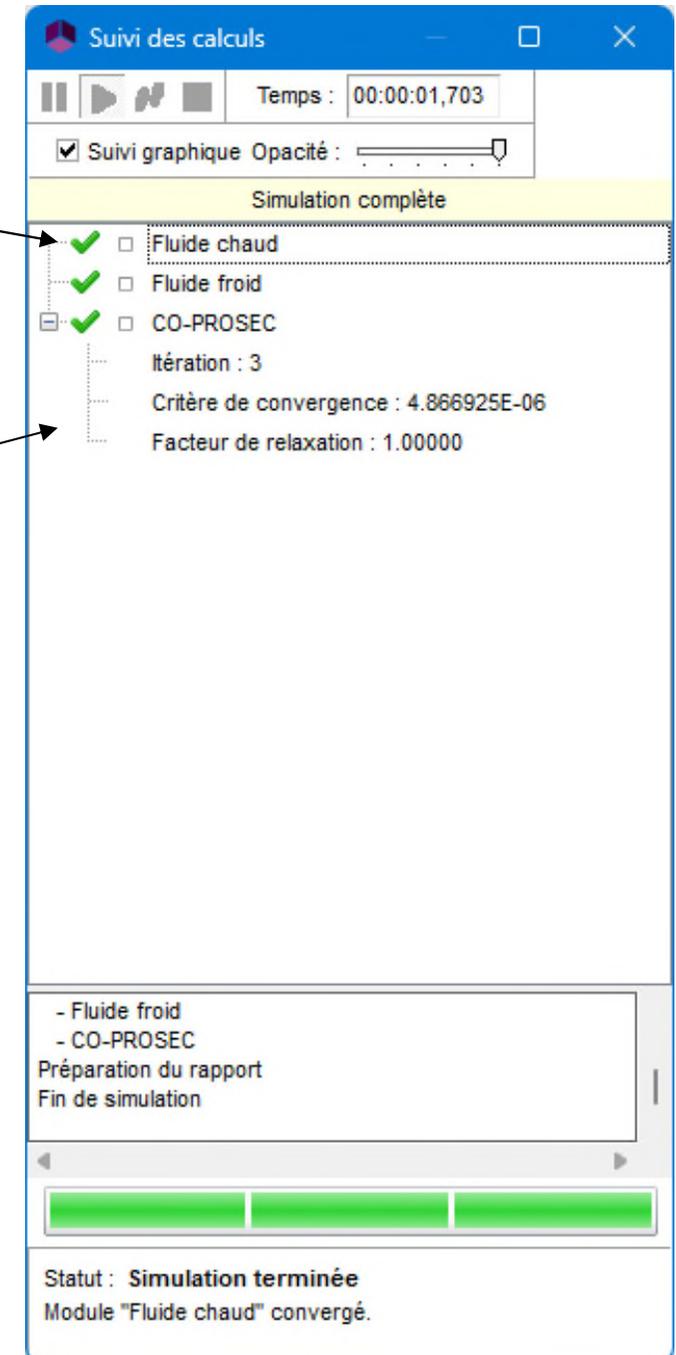
The screenshot displays the ProSim software interface. The main window shows a process flow diagram with two input streams: 'Fluide chaud' (Hot fluid) and 'Fluide froid' (Cold fluid). The flow is split into two paths, labeled 1 and 2, leading to three output streams: 'Sortie chaude' (Hot outlet), 'Sortie latérale chaude' (Hot side outlet), and 'Sortie froide' (Cold outlet). A 'Suivi des calculs' (Calculation Monitoring) dialog box is open, showing the simulation status. The dialog indicates that the simulation is complete ('Simulation complète') and that the 'Fluide chaud' module has converged. The status bar at the bottom of the dialog reads: 'Statut : Simulation terminée' and 'Module "Fluide chaud" convergé.' The main window also shows a menu bar with options like 'Fichier', 'Edition', 'Configuration', 'Procédé', 'Outils', 'Simulation', 'Fenêtres', and 'Aide'. A toolbar with various icons is visible below the menu bar. The left sidebar contains a 'Bibliothèque' (Library) with categories such as 'Alimentation / Sortie', 'Flashes et Décanteurs', 'Echangeurs', 'Transport de fluides', 'Mélangeurs / Diviseurs / Séparateurs', 'Optimisation & Gestion des contraintes', 'Utilitaires & Outils', 'Modules utilisateur', and 'Sous-flowsheet'.

# Étape 4 : lancez la simulation

Quand tous les modules ont été correctement calculés, tous les symboles sont verts. La simulation s'est correctement déroulée.

Vérifiez que tous les critères de convergence ont bien été atteints.

Une fois que vous fermez la fenêtre, le rapport de simulation s'affiche automatiquement.



# Étape 5: générez le rapport

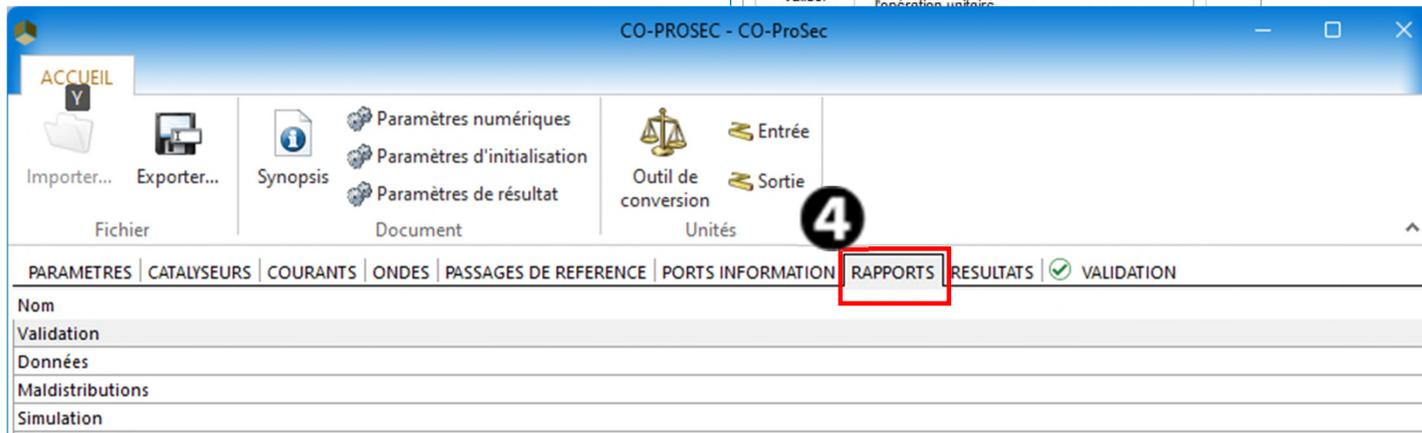
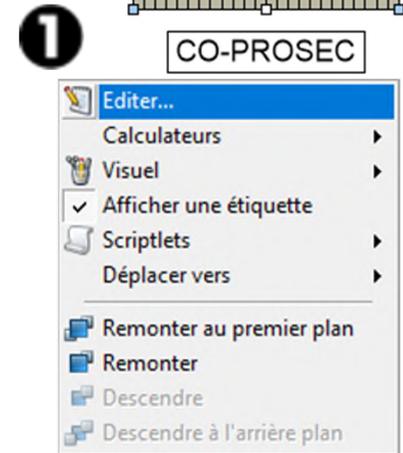
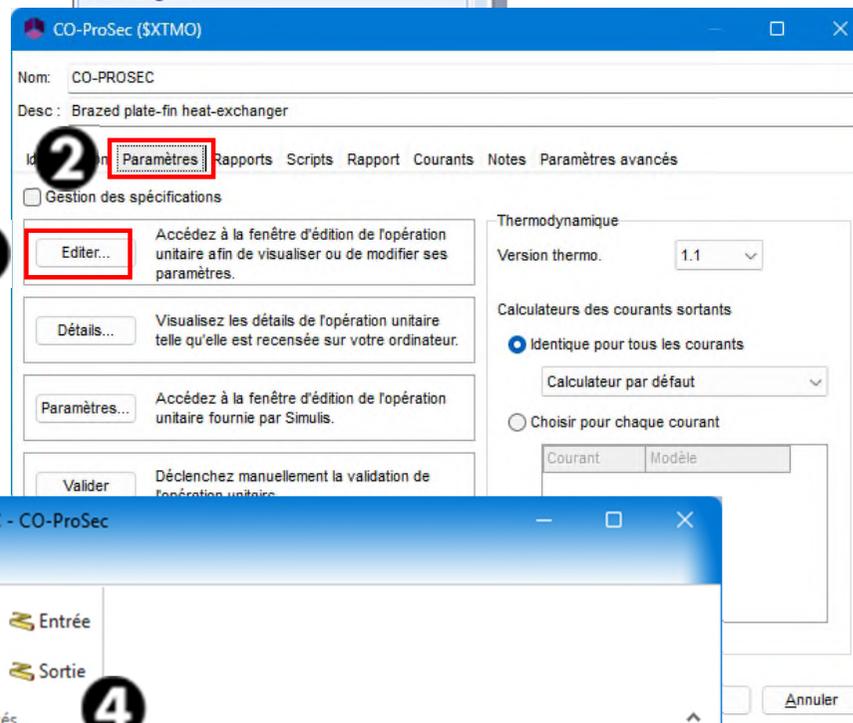
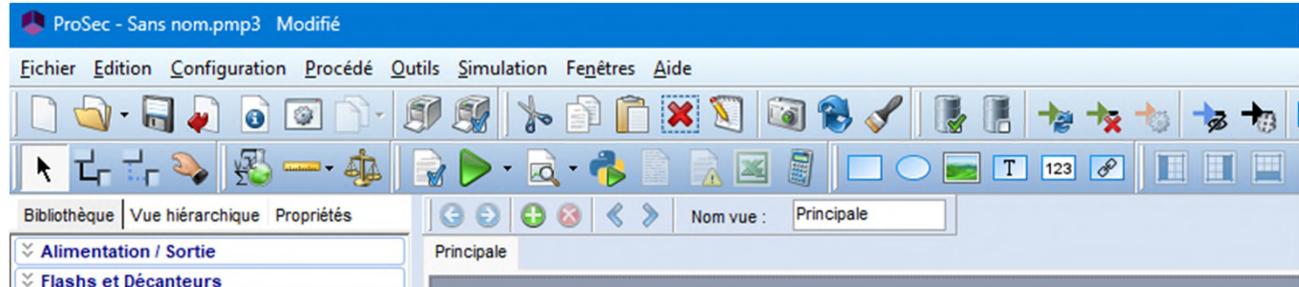
- A. Résultats tabulés du module ProSec
- B. Résultats du module ProSec sous forme de graphique
- C. Rapport général de ProSimPlus

# Étape 5: générez le rapport

## A- Résultats tabulés ProSec

Pour consulter le rapport généré par le module ProSec, suivez les étapes suivantes :

1. Double-cliquez sur l'icône du module ou sélectionnez l'option *Éditer* depuis le menu contextuel (accessible par un clic droit sur l'icône)
2. Cliquez sur l'onglet *Paramètres*
3. Cliquez sur le bouton *Éditer*
4. Cliquez sur l'onglet *Rapports*



# Étape 5: générez le rapport

## A- Résultats tabulés du module ProSec

- La simulation présente, entre autres, les résultats suivants:
  - ✓ Rapport sur les données en entrée
  - ✓ Résultats pour le mode de calcul avec l'option "Température de Paroi Commune"(initialisation des calculs rigoureux de ProSec) : température en entrée et sortie et fraction vapeur, quantité de chaleur échangée
  - ✓ Résultats ProSec : températures en entrée et sortie et fraction vapeur, quantité de chaleur échangée
  - ✓ Calculs des pertes de charges
  - ✓ ...

PARAMETRES | CATALYSEURS | COURANTS | ONDES | PASSAGES DE REFERENCE | PORTS INFORMATION | RAPPORTS | RESULTATS | VALIDATION

Nom  
Validation  
Données  
Maldistributions  
**Simulation**  
Historique  
Convergence  
Classes de critères

-----  
| RESUME DES RESULTATS |  
RIGOUREUX

NOM DU COURANT	DEBIT (kg/s)	FRACTION VAPEUR		TEMPERATURE (K)		QUANTITE DE CHALEUR (J/s) (kW)	
		ENTREE	SORTIE	A	B		
! Chau	1.3	1.0000	1.0000	299.00	>> 285.11	-57051.	-57.1 !
! >>SO	0.1					-16.	-0.0 !
! Chau	1.2	1.0000	1.0000	285.11	>> 274.17	-45617.	-45.6 !
! Froi	1.3	1.0000	1.0000	275.60	<< 267.00	45621.	45.6 !
! Froi	1.3		1.0000	288.24	<< 275.60	57064.	57.1 !

QUANTITE DE CHALEUR ECHANGEE PAR LES FLUIDES CHAUDS = -102684.71 J/s

QUANTITE DE CHALEUR ECHANGEE PAR LES FLUIDES FROIDS = 102684.71 J/s

ERREUR RELATIVE DU DUTY = 0.00 %

DERNIERE VALEUR DU CRITERE = 0.48669E-05

FACTEUR DE RELAXATION = 1.0000

Ok Annuler

# Étape 5: générez le rapport

## A- Résultats tabulés du module ProSec

- La rubrique *Classe de critères* indique le nombre d'équations ayant un critère de convergence appartenant à la classe :

$$10^{\text{Class}+i} < \text{valeur du critère} < 10^{\text{Class}}$$

- Le niveau de convergence de ProSec est ainsi indiqué.

www.prosim.net

CLASSES DES RESIDUS

CLASSE	NOMBRE D'EQUATIONS APPARTENANT A LA CLASSE
-6	662
-5	65
-4	0
-3	0
-2	0
-1	0
0	0
1	0
2	0

Ok Annuler

# Étape 5: générez le rapport

## A- Résultats tabulés du module ProSec

- La rubrique *Historique* contient des informations sur les erreurs (ainsi qu'une aide le cas échéant) et une analyse des données en entrée par le module.

PARAMETRES | CATALYSEURS | COURANTS | ONDES | PASSAGES DE REFERENCE | PORTS INFORMATION | RAPPORTS | RESULTATS | VALIDATION

Nom  
Simulation  
**Historique**  
Convergence  
Classes de critères  
Répartition des débits  
Quantités de chaleur

HISTORIQUE DES CALCULS

\*\*\*\* TEST DES DONNEES DES 2 COURANTS \*\*\*\*

\*\*\*\* TEST DE L'AGENCEMENT \*\*\*\*

\*\* TABLEAU RESUME DES NOMBRES DE PASSAGES PAR ZONES

Z	M	R	T		
O	O	E	O		
N	R	D	T		
E	T	I	A		
S	S	S	L		
COURANTS	-1	0	1	2	
1	0	0	3	3	€

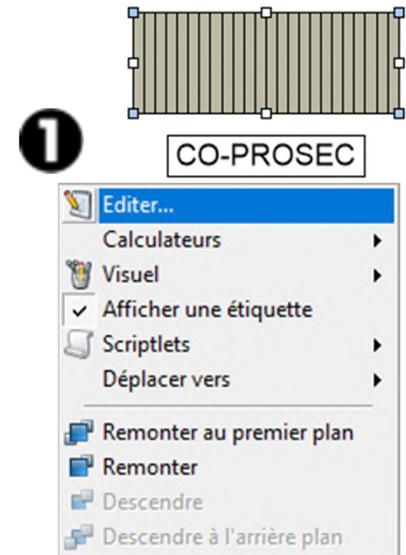
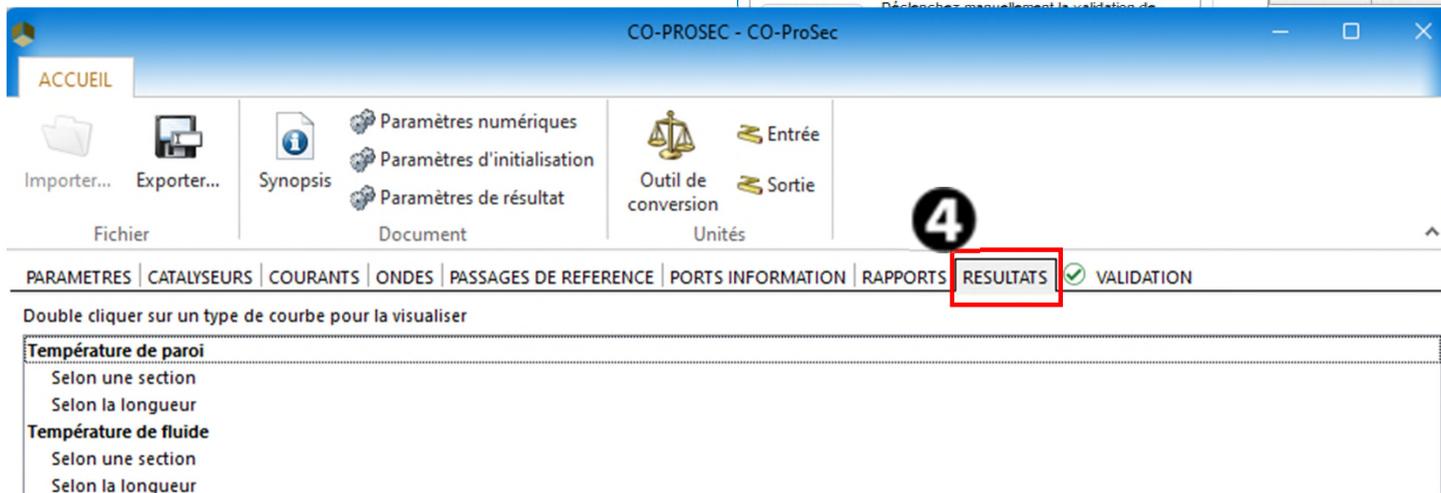
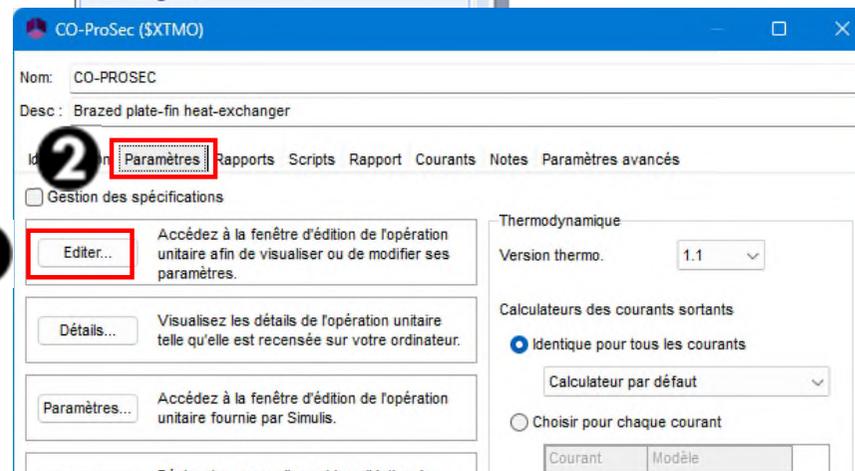
Ok Annuler

# Étape 5: générez le rapport

## B- Résultats graphiques de ProSec

Pour consulter le rapport généré par le module ProSec, suivez les étapes suivantes :

1. Double-cliquez sur l'icône du module ou sélectionnez l'option *Éditer* depuis le menu contextuel (accessible par un clic droit sur l'icône)
2. Cliquez sur l'onglet *Paramètres*
3. Cliquez sur le bouton *Éditer*
4. Cliquez sur l'onglet *Résultats*



# Étape 5: générez le rapport

## B- Résultats graphiques de ProSec

- Onglet « Résultats »
  - Résultats graphique

PARAMETRES | CATALYSEURS | COURANTS | ONDES | PASSAGES DE REFERENCE | PORTS INFORMATION | RAPPORTS | **RESULTATS** ✓ VALIDATION

Double cliquer sur un type de courbe pour la visualiser

<b>Température de paroi</b>
Selon une section
Selon la longueur
<b>Température de fluide</b>
Selon une section
Selon la longueur
<b>Pression du fluide</b>
Selon une section
Selon la longueur
Fonction de la température
<b>Coefficients de transfert</b>
Selon une section
Selon la longueur
<b>Efficacité normale</b>
Selon une section
Selon la longueur
<b>Enthalpie</b>
Selon une section
Selon la longueur
<b>Rétention</b>
Selon une section
Selon la longueur
<b>Débit</b>
Selon une section
Selon la longueur
<b>Vitesse</b>
Selon une section
Selon la longueur

Double-cliquez sur un profil pour le visualiser

# Étape 5: générez le rapport

## B- Résultats graphiques de ProSec

- Onglet « Résultats »
  - Si au moins un courant est liquide-vapeur, les propriétés sont tracées, si possible, pour la phase globale et les phases liquide et vapeur.
  - En vert, disponible uniquement pour ProSec Reaction
  - Pour Prosec Reaction, les propriétés sont tracées, si possible, des les échelles molaire, massique et volumique.

<b>Température de paroi</b>	<b>Facteurs de friction</b>
Selon une section	Selon une section
Selon la longueur	Selon la longueur
<b>Température de fluide</b>	<b>Efficacité by-pass</b>
Selon une section	Selon une section
Selon la longueur	Selon la longueur
<b>Pression du fluide</b>	<b>Réactions</b>
Selon une section	Vitesses vapeur selon la longueur
Selon la longueur	Taux d'avancement vapeur selon la longueur
Fonction de la température	<b>Chaleurs échangées par passage</b>
<b>Coefficients de transfert</b>	Selon une section
Selon une section	Selon la longueur
Selon la longueur	
<b>Efficacité normale</b>	
Selon une section	
Selon la longueur	
<b>Enthalpie</b>	
Selon une section	
Selon la longueur	
<b>Taux de vaporisation</b>	
Selon une section	
Selon la longueur	
<b>Rétention</b>	
Selon une section	
Selon la longueur	
<b>Débit</b>	
Selon une section	
Selon la longueur	
<b>Fractions</b>	
Selon la longueur	
<b>Vitesse</b>	
Selon une section	
Selon la longueur	
<b>Masse volumique</b>	
Selon une section	
Selon la longueur	
<b>Viscosité dynamique</b>	
Selon une section	
Selon la longueur	
<b>Conductivité thermique</b>	
Selon une section	
Selon la longueur	
<b>Nombre de Reynolds</b>	
Selon une section	
Selon la longueur	

# Étape 5: générez le rapport

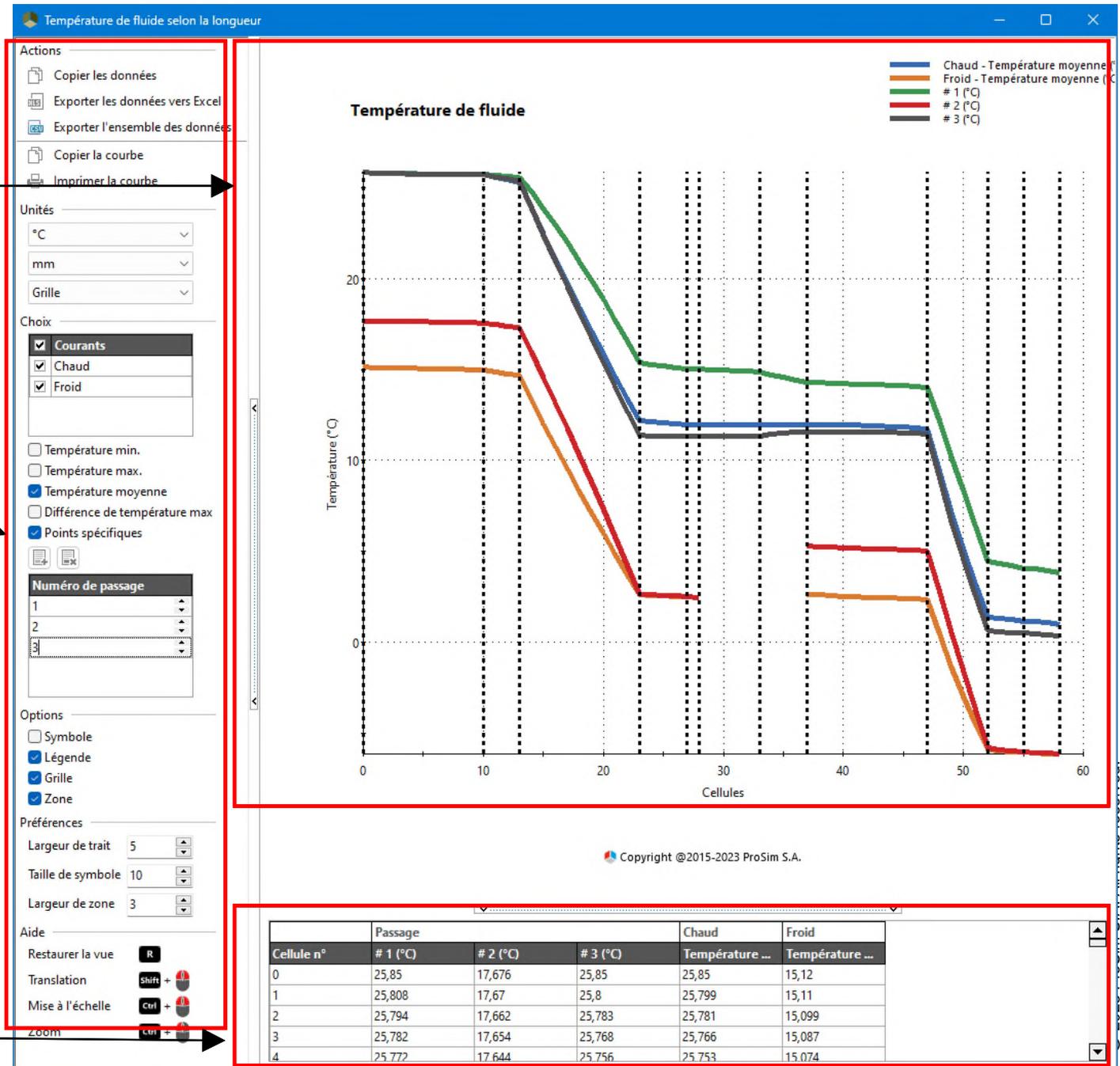
## B- Résultats graphiques de ProSec

### ■ Onglet « Résultats »

Zone de visualisation des courbes

Panneau de contrôle

Valeurs tabulées correspondantes



# Étape 5: générez le rapport

## B- Résultats graphiques de ProSec

### ■ Onglet « Résultats »

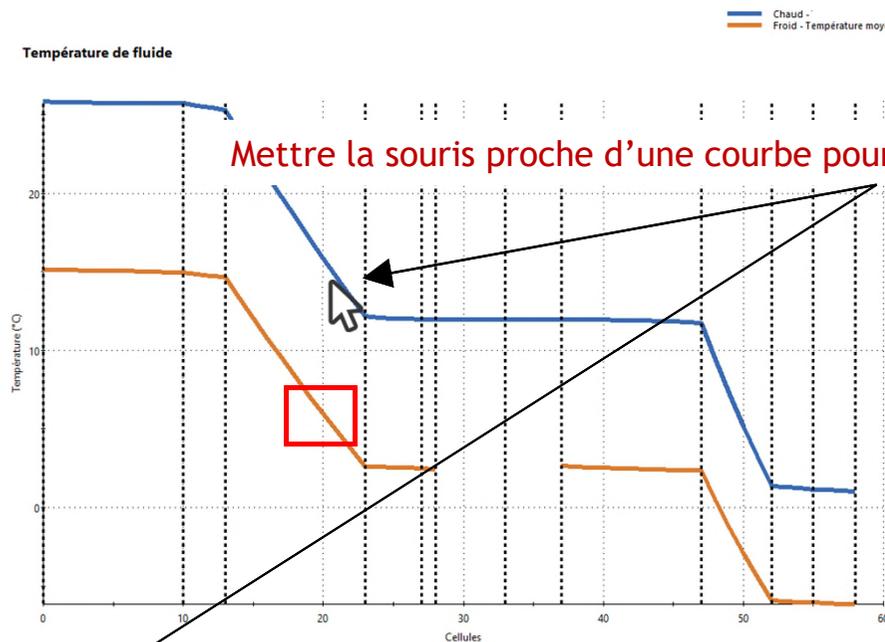
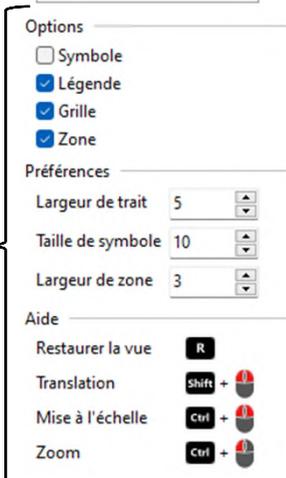
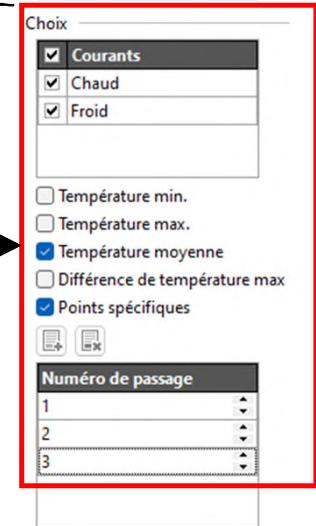
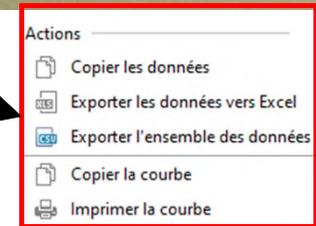
Copier/Exporter les valeurs ou le graphique (ex. dans Excel)

Sélection des unités des axis, du type de l'axe X (grille ou longueur) et dépendant de la courbe : état physique (vapeur, liquide, globale), de l'échelle (molaire, massique, volumique).

Sélection du type of courbes à tracer (sélection multiple possible)

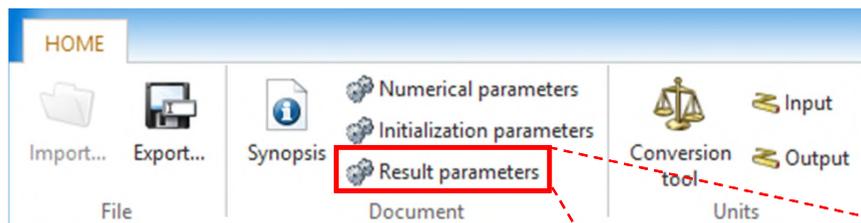
Mettre la souris proche d'une courbe pour avoir les coordonnées correspondantes

Option graphique des courbes

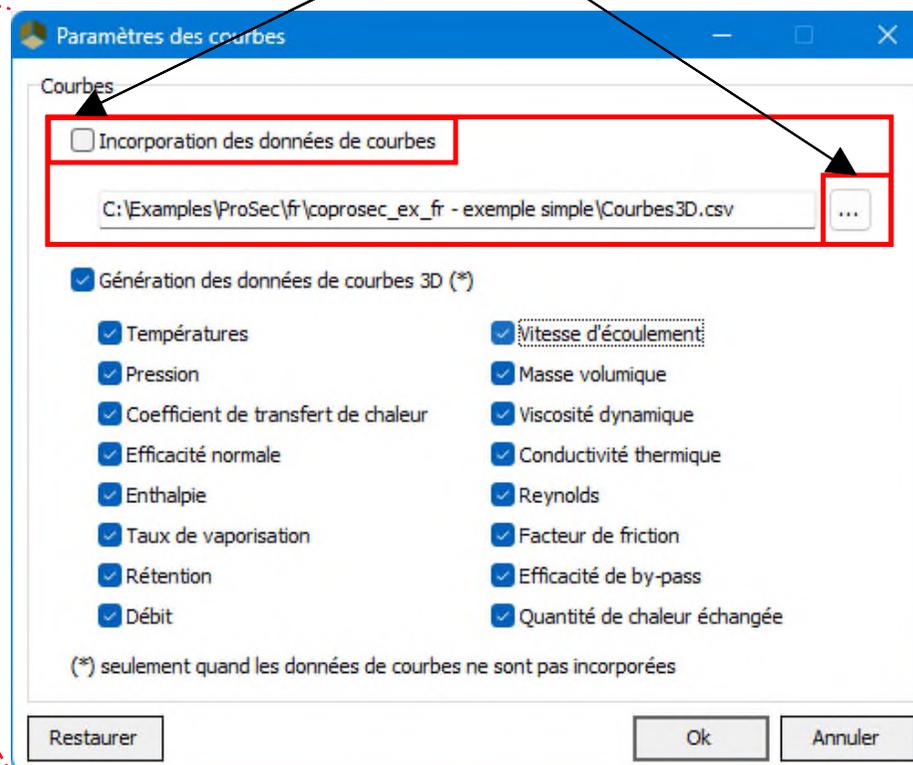


# Étape 5: générez le rapport B- Résultats graphiques de ProSec

- Onglet « Résultats »
  - Résultats graphique



Désactiver « Incorporation des données des courbes » (dans le fichier de simulation) pour avoir accès aux courbes 3D.  
Toutes les données seront sauvegardées dans le fichier « csv » spécifié.



Pour les simulations avec un grand nombre de courants et/ou de mailles, les courbes peuvent ne pas être tracées. Dans ce cas, diminuer le nombre de courbes 3D à tracer

# Étape 5: générez le rapport C- Rapport general de ProSimPlus

Le rapport HTML s'affiche automatiquement après chaque simulation.

Il fournit les informations suivantes :

- Propriétés des constituants purs et des modèles thermodynamiques
- Liste des équipements
- Caractéristiques des courants procédé
- Résultats pour chaque module
- Convergence et contraintes

Les hyperliens vous permettent d'accéder aux détails de la configuration initiale, des modules, des séquences de calculs et aux résultats.

Rapport de Simulation ProSimPlus (C:\Users\Rodolphe Sardeing.PROSIM2003\Documents\ProSim\Examples\ProSec\fr\coprosec...)

Table des Matières [1]

[Fichier de données](#)

[Séquence de calcul \(1\)](#)

[Calculators thermodynamiques](#)

[Matrice de procédé](#)

[Séquence de calcul \(2\)](#)

[Rapport de simulation](#)

[Impression des courants](#)

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60  
61  
62  
63  
64  
65  
66  
67  
68  
69  
70  
71  
72  
73  
74  
75  
76  
77  
78  
79  
80  
81  
82  
83  
84  
85  
86  
87  
88  
89  
90  
91  
92  
93  
94  
95  
96  
97  
98  
99  
100  
101  
102  
103  
104  
105  
106  
107  
108  
109  
110  
111  
112  
113  
114  
115  
116  
117  
118  
119  
120  
121  
122  
123  
124  
125  
126  
127  
128  
129  
130  
131  
132  
133  
134  
135  
136  
137  
138  
139  
140  
141  
142  
143  
144  
145  
146  
147  
148  
149  
150  
151  
152  
153  
154  
155  
156  
157  
158  
159  
160  
161  
162  
163  
164  
165  
166  
167  
168  
169  
170  
171  
172  
173  
174  
175  
176  
177  
178  
179  
180  
181  
182  
183  
184  
185  
186  
187  
188  
189  
190  
191  
192  
193  
194  
195  
196  
197  
198  
199  
200  
201  
202  
203  
204  
205  
206  
207  
208  
209  
210  
211  
212  
213  
214  
215  
216  
217  
218  
219  
220  
221  
222  
223  
224  
225  
226  
227  
228  
229  
230  
231  
232  
233  
234  
235  
236  
237  
238  
239  
240  
241  
242  
243  
244  
245  
246  
247  
248  
249  
250  
251  
252  
253  
254  
255  
256  
257  
258  
259  
260  
261  
262  
263  
264  
265  
266  
267  
268  
269  
270  
271  
272  
273  
274  
275  
276  
277  
278  
279  
280  
281  
282  
283  
284  
285  
286  
287  
288  
289  
290  
291  
292  
293  
294  
295  
296  
297  
298  
299  
300  
301  
302  
303  
304  
305  
306  
307  
308  
309  
310  
311  
312  
313  
314  
315  
316  
317  
318  
319  
320  
321  
322  
323  
324  
325  
326  
327  
328  
329  
330  
331  
332  
333  
334  
335  
336  
337  
338  
339  
340  
341  
342  
343  
344  
345  
346  
347  
348  
349  
350  
351  
352  
353  
354  
355  
356  
357  
358  
359  
360  
361  
362  
363  
364  
365  
366  
367  
368  
369  
370  
371  
372  
373  
374  
375  
376  
377  
378  
379  
380  
381  
382  
383  
384  
385  
386  
387  
388  
389  
390  
391  
392  
393  
394  
395  
396  
397  
398  
399  
400  
401  
402  
403  
404  
405  
406  
407  
408  
409  
410  
411  
412  
413  
414  
415  
416  
417  
418  
419  
420  
421  
422  
423  
424  
425  
426  
427  
428  
429  
430  
431  
432  
433  
434  
435  
436  
437  
438  
439  
440  
441  
442  
443  
444  
445  
446  
447  
448  
449  
450  
451  
452  
453  
454  
455  
456  
457  
458  
459  
460  
461  
462  
463  
464  
465  
466  
467  
468  
469  
470  
471  
472  
473  
474  
475  
476  
477  
478  
479  
480  
481  
482  
483  
484  
485  
486  
487  
488  
489  
490  
491  
492  
493  
494  
495  
496  
497  
498  
499  
500  
501  
502  
503  
504  
505  
506  
507  
508  
509  
510  
511  
512  
513  
514  
515  
516  
517  
518  
519  
520  
521  
522  
523  
524  
525  
526  
527  
528  
529  
530  
531  
532  
533  
534  
535  
536  
537  
538  
539  
540  
541  
542  
543  
544  
545  
546  
547  
548  
549  
550  
551  
552  
553  
554  
555  
556  
557  
558  
559  
560  
561  
562  
563  
564  
565  
566  
567  
568  
569  
570  
571  
572  
573  
574  
575  
576  
577  
578  
579  
580  
581  
582  
583  
584  
585  
586  
587  
588  
589  
590  
591  
592  
593  
594  
595  
596  
597  
598  
599  
600  
601  
602  
603  
604  
605  
606  
607  
608  
609  
610  
611  
612  
613  
614  
615  
616  
617  
618  
619  
620  
621  
622  
623  
624  
625  
626  
627  
628  
629  
630  
631  
632  
633  
634  
635  
636  
637  
638  
639  
640  
641  
642  
643  
644  
645  
646  
647  
648  
649  
650  
651  
652  
653  
654  
655  
656  
657  
658  
659  
660  
661  
662  
663  
664  
665  
666  
667  
668  
669  
670  
671  
672  
673  
674  
675  
676  
677  
678  
679  
680  
681  
682  
683  
684  
685  
686  
687  
688  
689  
690  
691  
692  
693  
694  
695  
696  
697  
698  
699  
700  
701  
702  
703  
704  
705  
706  
707  
708  
709  
710  
711  
712  
713  
714  
715  
716  
717  
718  
719  
720  
721  
722  
723  
724  
725  
726  
727  
728  
729  
730  
731  
732  
733  
734  
735  
736  
737  
738  
739  
740  
741  
742  
743  
744  
745  
746  
747  
748  
749  
750  
751  
752  
753  
754  
755  
756  
757  
758  
759  
760  
761  
762  
763  
764  
765  
766  
767  
768  
769  
770  
771  
772  
773  
774  
775  
776  
777  
778  
779  
780  
781  
782  
783  
784  
785  
786  
787  
788  
789  
790  
791  
792  
793  
794  
795  
796  
797  
798  
799  
800  
801  
802  
803  
804  
805  
806  
807  
808  
809  
810  
811  
812  
813  
814  
815  
816  
817  
818  
819  
820  
821  
822  
823  
824  
825  
826  
827  
828  
829  
830  
831  
832  
833  
834  
835  
836  
837  
838  
839  
840  
841  
842  
843  
844  
845  
846  
847  
848  
849  
850  
851  
852  
853  
854  
855  
856  
857  
858  
859  
860  
861  
862  
863  
864  
865  
866  
867  
868  
869  
870  
871  
872  
873  
874  
875  
876  
877  
878  
879  
880  
881  
882  
883  
884  
885  
886  
887  
888  
889  
890  
891  
892  
893  
894  
895  
896  
897  
898  
899  
900  
901  
902  
903  
904  
905  
906  
907  
908  
909  
910  
911  
912  
913  
914  
915  
916  
917  
918  
919  
920  
921  
922  
923  
924  
925  
926  
927  
928  
929  
930  
931  
932  
933  
934  
935  
936  
937  
938  
939  
940  
941  
942  
943  
944  
945  
946  
947  
948  
949  
950  
951  
952  
953  
954  
955  
956  
957  
958  
959  
960  
961  
962  
963  
964  
965  
966  
967  
968  
969  
970  
971  
972  
973  
974  
975  
976  
977  
978  
979  
980  
981  
982  
983  
984  
985  
986  
987  
988  
989  
990  
991  
992  
993  
994  
995  
996  
997  
998  
999  
1000

[Impression des modules](#)

[Fluide chaud](#) de type : Alimentation du procédé

[Fluide froid](#) de type : Alimentation du procédé

[CO-PROSEC](#) de type :

[Temps écoulés](#)

Fichier de données [1]

ProSim



Tous les rapports sont sauvegardés dans le même dossier que votre projet.

# Étape 6: analysez les résultats de la simulation depuis le flowsheet

Un tableau de résultats correspondant est automatiquement généré sous le flowsheet.

The screenshot shows the ProSim software interface. The main window displays a process flow diagram with a central CO-PROSEC unit. Two input streams, 'Fluide chaud' (red) and 'Fluide froid' (blue), enter from the left. Three output streams exit to the right: 'Sortie chaude' (red), 'Sortie latérale chaude' (red), and 'Sortie froide' (blue). Below the diagram, a 'Propriétés' (Properties) window is open, showing a list of variables to be displayed in the results table. A red box highlights the 'Courants' (Streams) table, which contains the following data:

Courants	1	2	3	4	5	
De	Fluide chaud	Fluide froid	CO-PROSEC	CO-PROSEC	CO-PROSEC	
Vers	CO-PROSEC	CO-PROSEC	Sortie chaude	Sortie latéra...	Sortie froide	
Débits partiels (massiques)	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	
METHANE	2395	2395	2155.5	239.5	2395	
ETHANE	2395	2395	2155.5	239.5	2395	
Débit total (massique)	kg/h	4790	4790	4311	479	4790
Fractions massiques						
METHANE	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	
ETHANE	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	

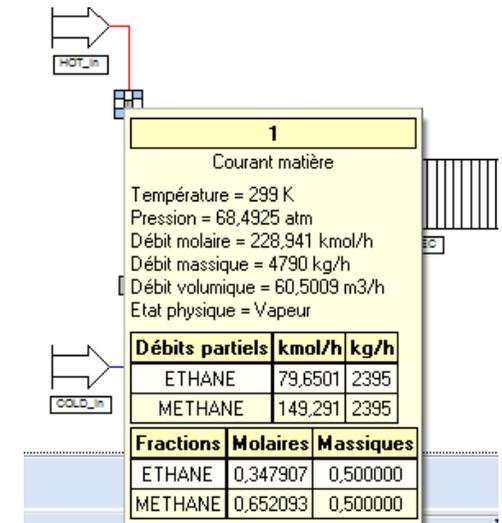
Clic sur  pour configurer les propriétés des courants pour l'affichage et l'export Excel

Vous pouvez copier cette grille vers d'autres documents ou l'exporter vers un fichier Excel.

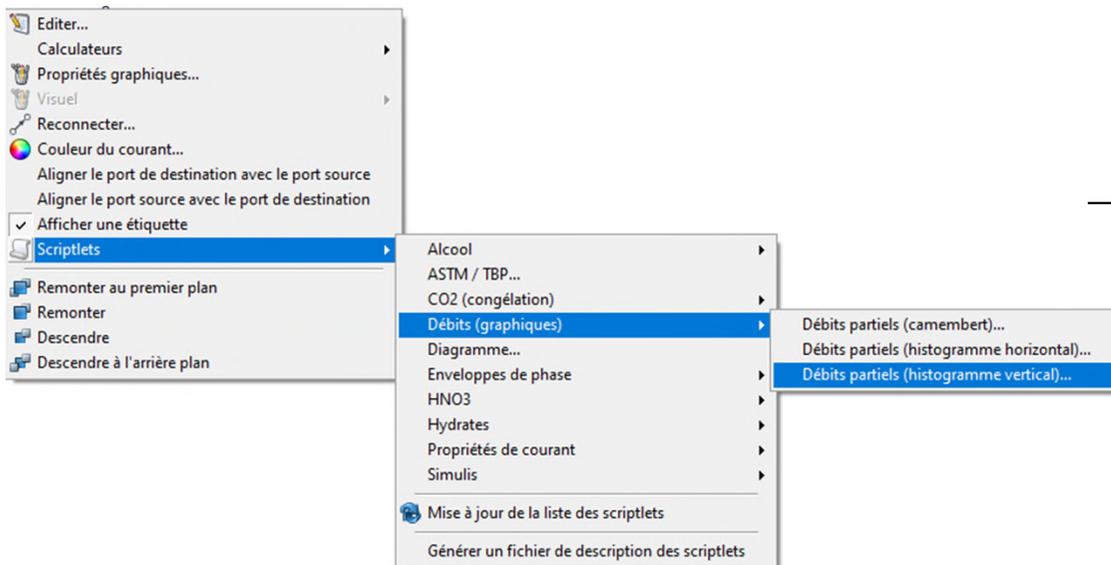
# Étape 6: analysez les résultats de la simulation depuis le flowsheet

Si vous placez le curseur sur un courant, les caractéristiques de ce dernier apparaissent.

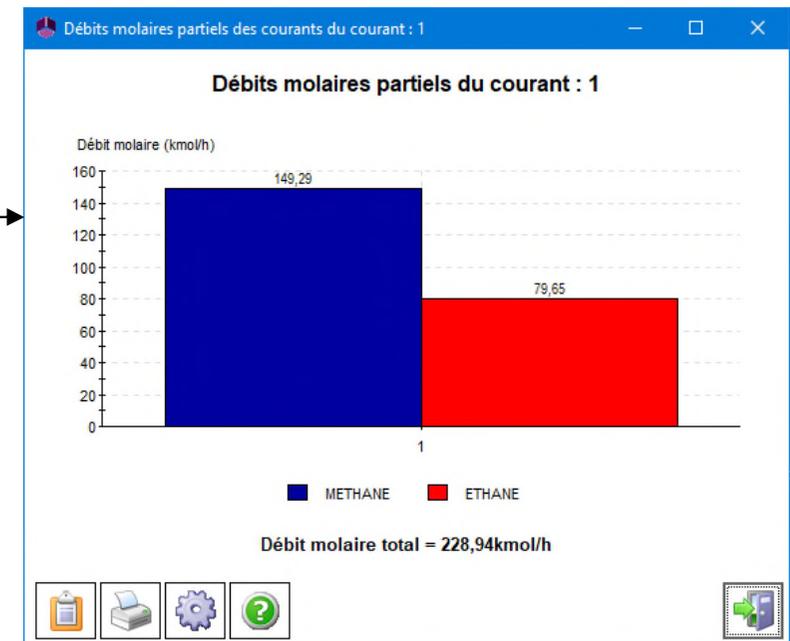
Faites un clic droit sur le courant pour accéder au menu contextuel. Les scriptlets vous permettent d'analyser les résultats grâce à plusieurs types de graphiques.



1		
Courant matière		
Température = 299 K		
Pression = 68,4925 atm		
Débit molaire = 228,941 kmol/h		
Débit massique = 4790 kg/h		
Débit volumique = 60,5009 m3/h		
Etat physique = Vapeur		
Débits partiels	kmol/h	kg/h
ETHANE	79,6501	2395
METHANE	149,291	2395
Fractions	Molaires	Massiques
ETHANE	0,347907	0,500000
METHANE	0,652093	0,500000



- Editer...
- Calculateurs
- Propriétés graphiques...
- Visuel
- Reconnecter...
- Couleur du courant...
- Aligner le port de destination avec le port source
- Aligner le port source avec le port de destination
- Afficher une étiquette
- Scriptlets
  - Alcool
  - ASTM / TBP...
  - CO2 (congélation)
  - Débits (graphiques)
    - Débits partiels (camembert)...
    - Débits partiels (histogramme horizontal)...
    - Débits partiels (histogramme vertical)...
  - Diagramme...
  - Enveloppes de phase
  - HNO3
  - Hydrates
  - Propriétés de courant
  - Simulis
- Mise à jour de la liste des scriptlets
- Générer un fichier de description des scriptlets

- Remonter au premier plan
- Remonter
- Descendre
- Descendre à l'arrière plan


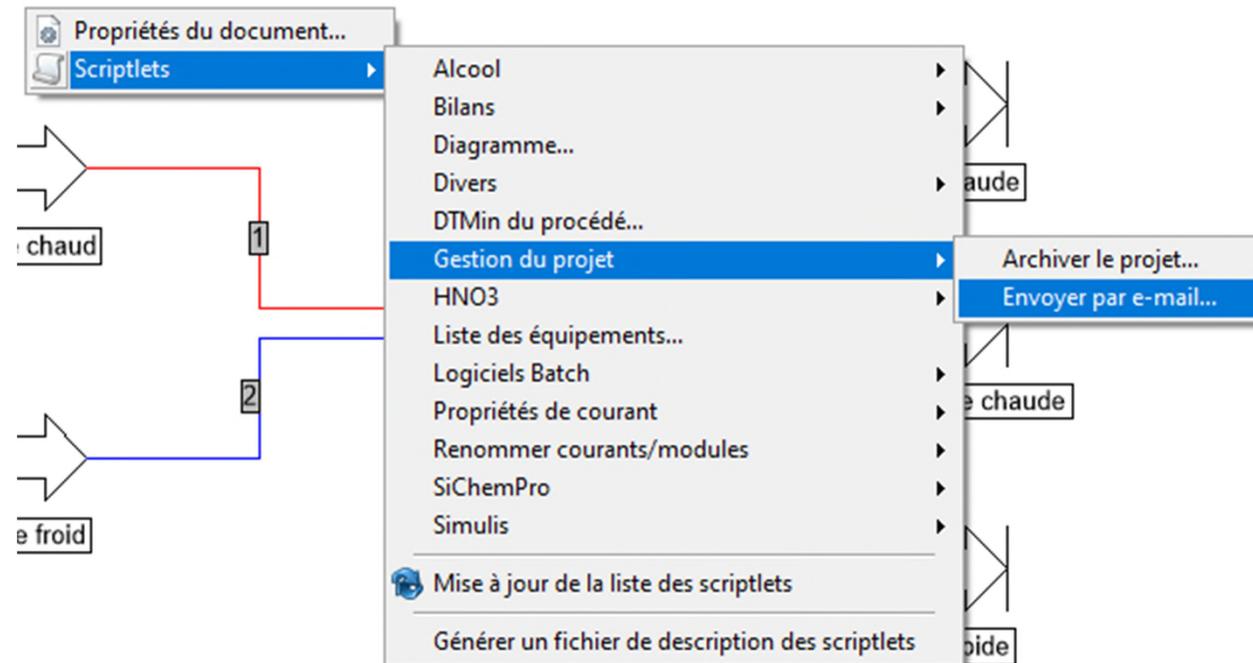
Il est possible de copier-coller ces graphiques dans d'autres documents

# Étape 7: partagez les résultats de la simulation

Pour envoyer les résultats de la simulation, faites un clic-droit sur le flowsheet et sélectionnez l'option *Envoyer par e-mail...*

Un .zip sera automatiquement créé, comprenant entre-autre :

- ✓ Le fichier « fichier“.pmp3 » (fichier ProSimPlus)
- ✓ L'historique





### ProSim SA

51, rue Ampère  
Immeuble Stratège A  
F-31670 Labège  
France

☎: +33 (0) 5 62 88 24 30



Software & Services In Process Simulation

[www.prosim.net](http://www.prosim.net)  
[info@prosim.net](mailto:info@prosim.net)



### ProSim, Inc.

325 Chestnut Street, Suite 800  
Philadelphia, PA 19106  
U.S.A.

☎: +1 215 600 3759