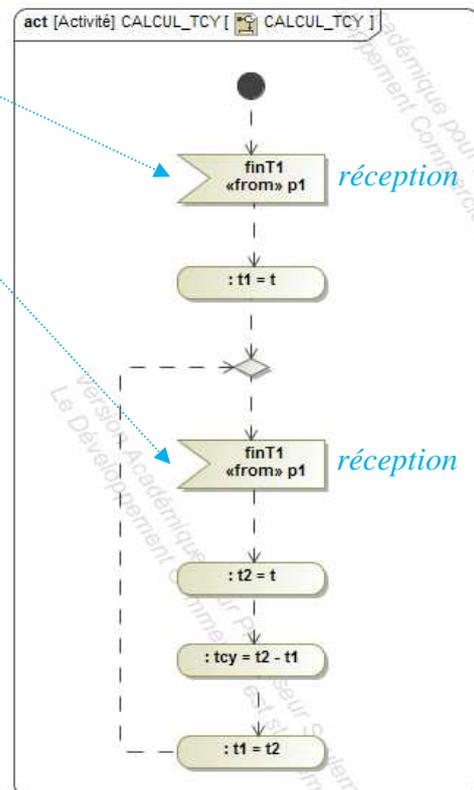
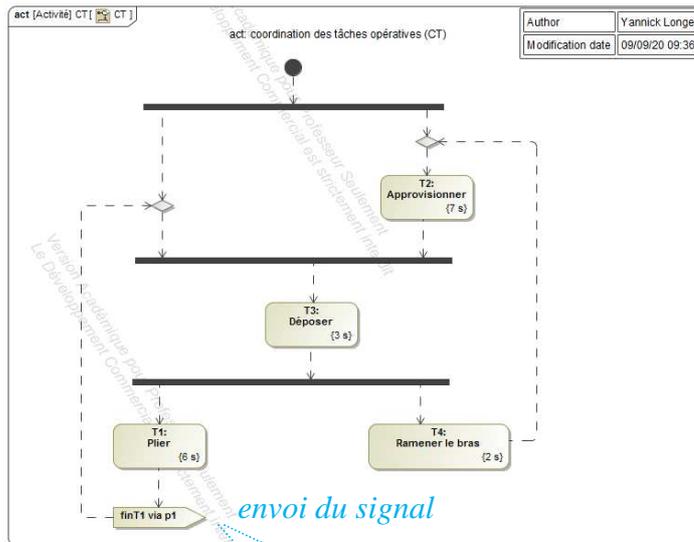


Simulation 16 : Calcul du temps de cycle (tcy) et vérification du respect de la cadence horaire de production imposée par le CdCF

Simulation avec 2 diagrammes d'activité (act) actifs en même temps (modification de la structure de l'environnement par rapport à la simulation 14 à lire)

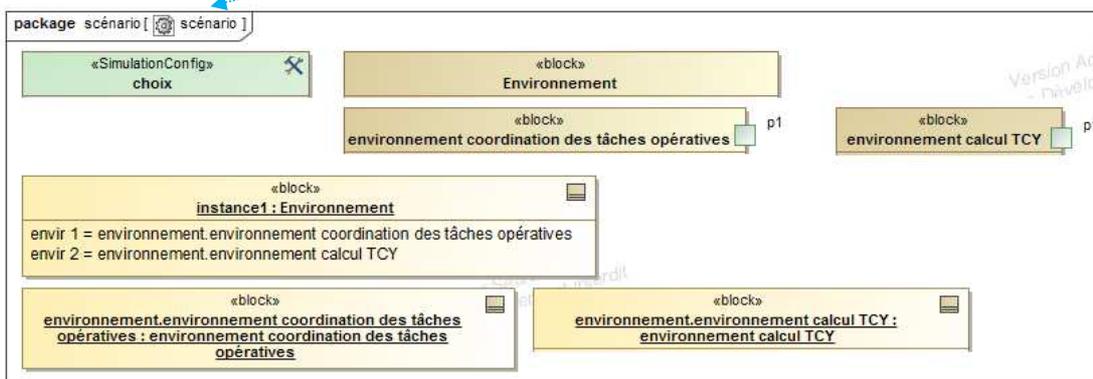
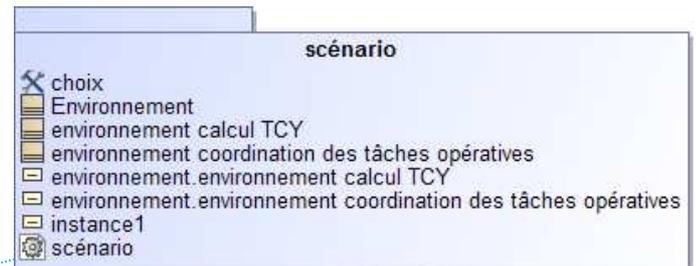
La modification de la structure permet d'exécuter 2 diagrammes d'activité (act) en même temps (voir ci-dessous).



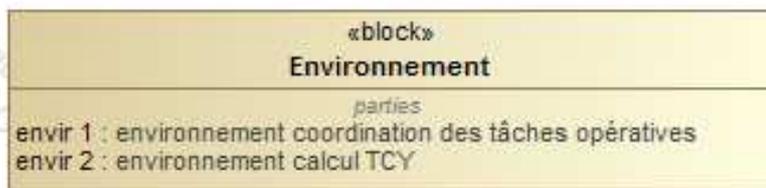
La **contrainte de durée mini** (min) est indiquée pour chacun des **nœuds d'action représentant une tâche opérative (Ti)**.

Un package scénario contient les 6 éléments, nécessaires à la simulation, suivants:

- la configuration de la simulation **choix**,
- le **block Environnement**,
- le **block environnement calcul TCY**,
- le **block environnement coordination des tâches opératives**,
- l'**instance** nommée **instance1** et ses deux sous-instances.

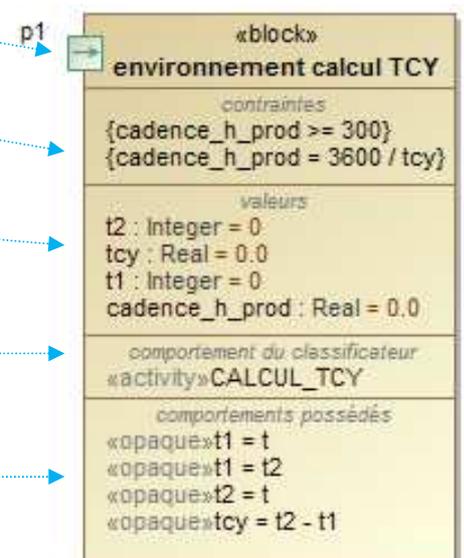


Le bloc **Environnement** est composé de 2 parties (block) **envir 1** et **envir 2** :



Le bloc **environnement calcul TCY** contient les éléments suivants :

- le **port de communication p1** qui permet de recevoir le signal finT1,
- les **contraintes supplémentaires** (calcul de la cadence horaire de production et respect du CdCF),
- les **valeurs** (variables t1, t2, tcy et cadence_h_prod) initialisées à la valeur 0,
- le **diagramme (act) CACUL_TCY** qui est exécuté en premier lors de la simulation,
- Les comportements opaques associés au calcul du temps de cycle tcy.



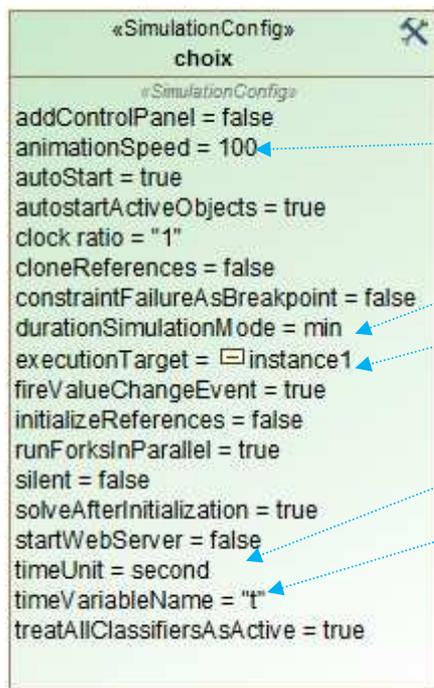
Le **bloc environnement coordination des tâches opératives** contient les éléments suivants :

- le **port de communication p1** qui permet d'envoyer le signal finT1,
- le **diagramme (act) CT** qui est exécuté en premier lors de la simulation,



SimulationConfig choix permet de configurer la simulation.

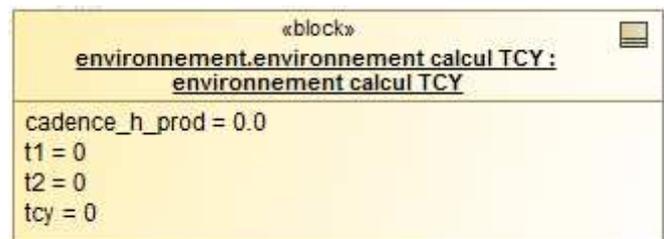
Cela permet rapidement de modifier la configuration de la simulation pour effectuer d'autres tests.



La configuration choix contient les réglages suivants :

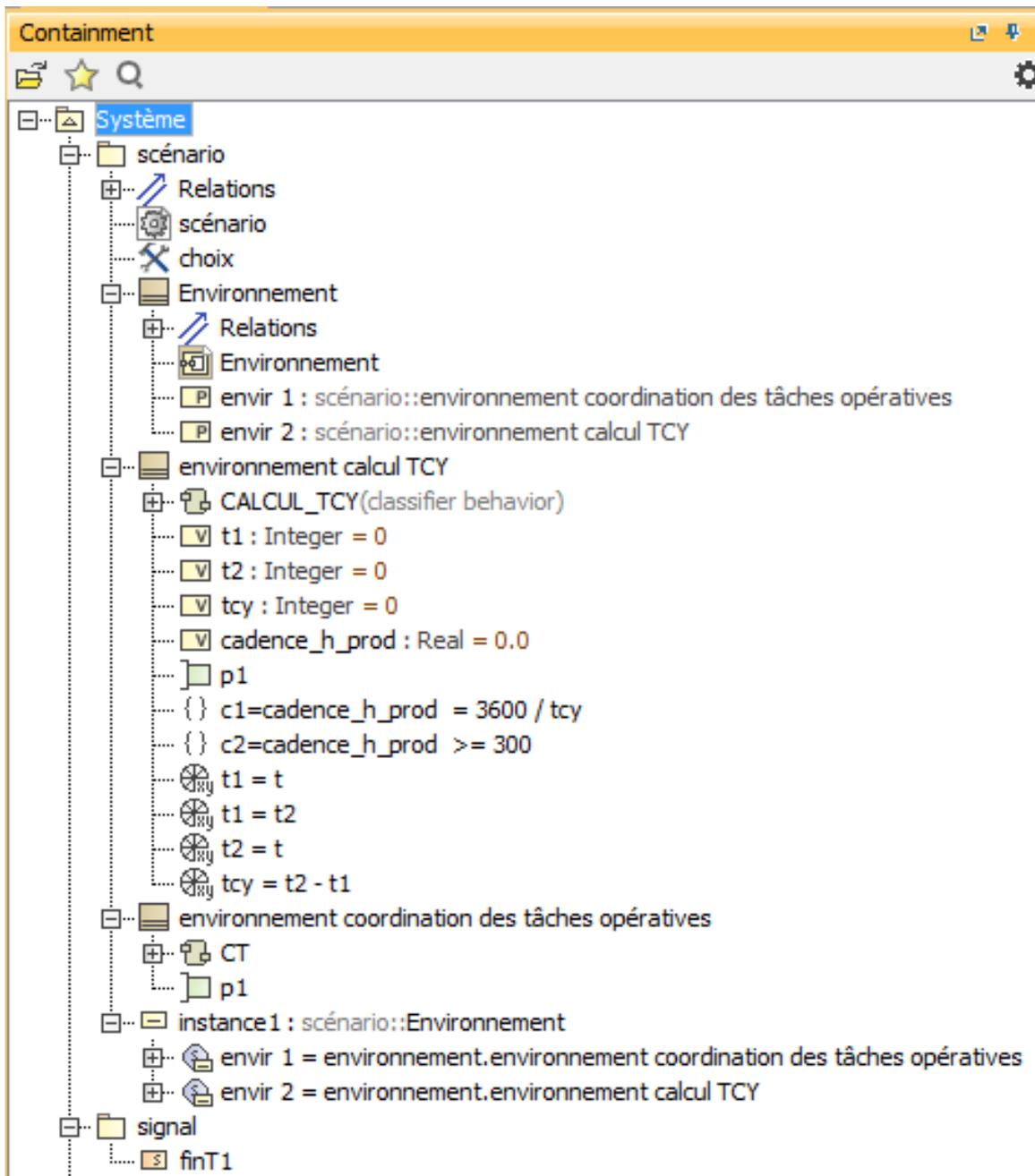
- la **vitesse du temps** (en %),
- la prise en compte des **contraintes de durée**,
- l'**instance** pour prendre en compte les **valeurs de démarrage**,
- la **base de temps**,
- le **nom de la variable de temps**.

L'instance **instance1** contient dans l'une des deux sous-instances les **valeurs de début des variables** au démarrage de la simulation.



Toutes les variables sont initialisées à la valeur 0.

L'organisation structurelle, du projet réalisé, vu dans le navigateur (Containment).

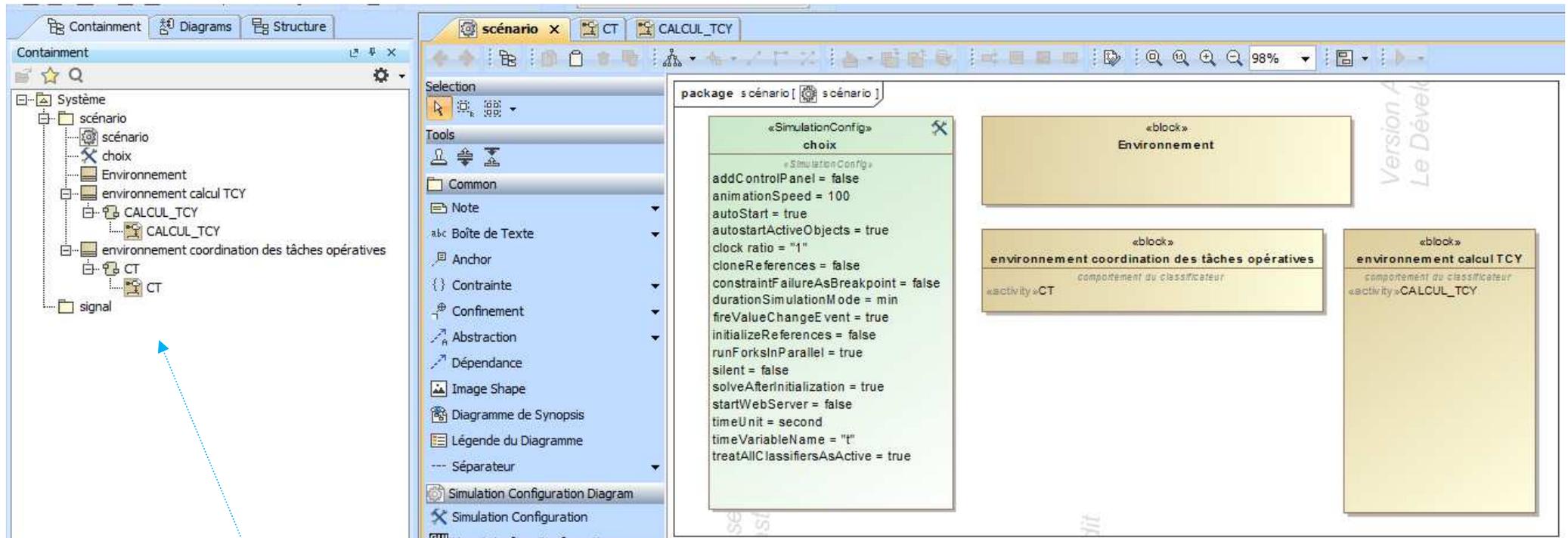


Le dossier Système contient 2 sous-dossiers scénario et signal.

Le sous-dossier scénario est structuré de la façon suivante :

- **Package scénario,**
- **SimulationConfig choix,**
- **Block Environnement,**
- **Block environnement calcul TCY ,**
- **Block environnement coordination des tâches opératives,**
- **Instance instance1.**

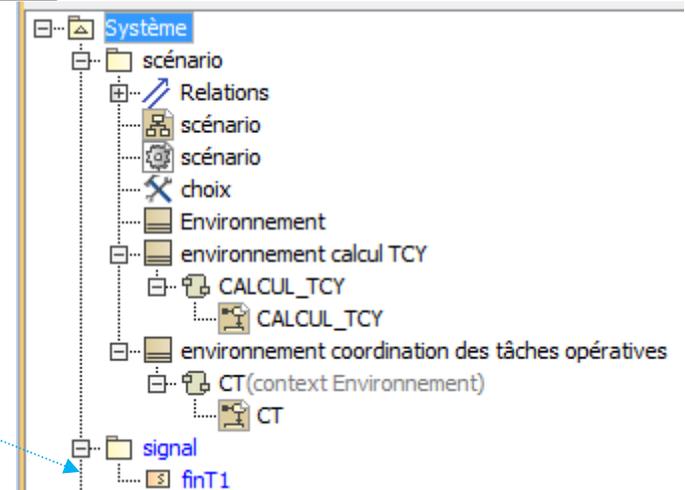
- 1) Ouvrir le fichier MagicDraw qui se nomme cours_exercice simulation 16 qui est situé dans le répertoire « fichier magicDraw à compléter ».



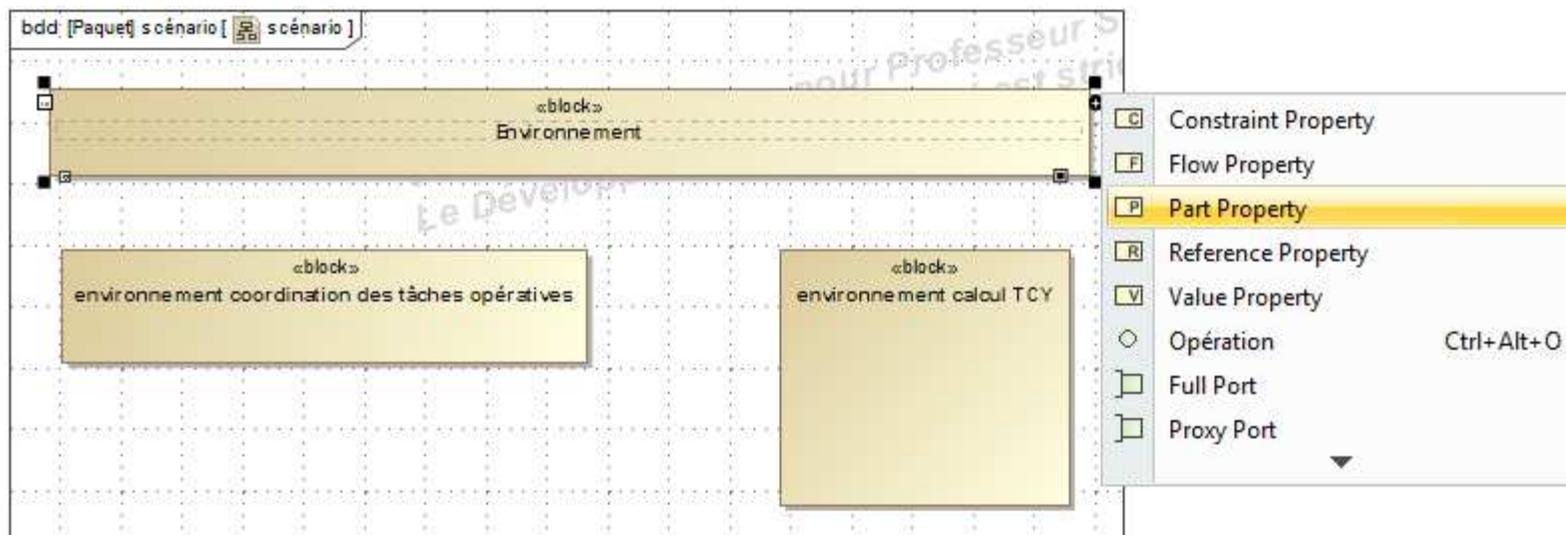
Le projet est à compléter (voir la structure incomplète dans le navigateur ci-dessus).

2) Créer le signal finT1

*Sélectionner le sous-dossier signal et créer un élément signal.
Son nom est finT1.*



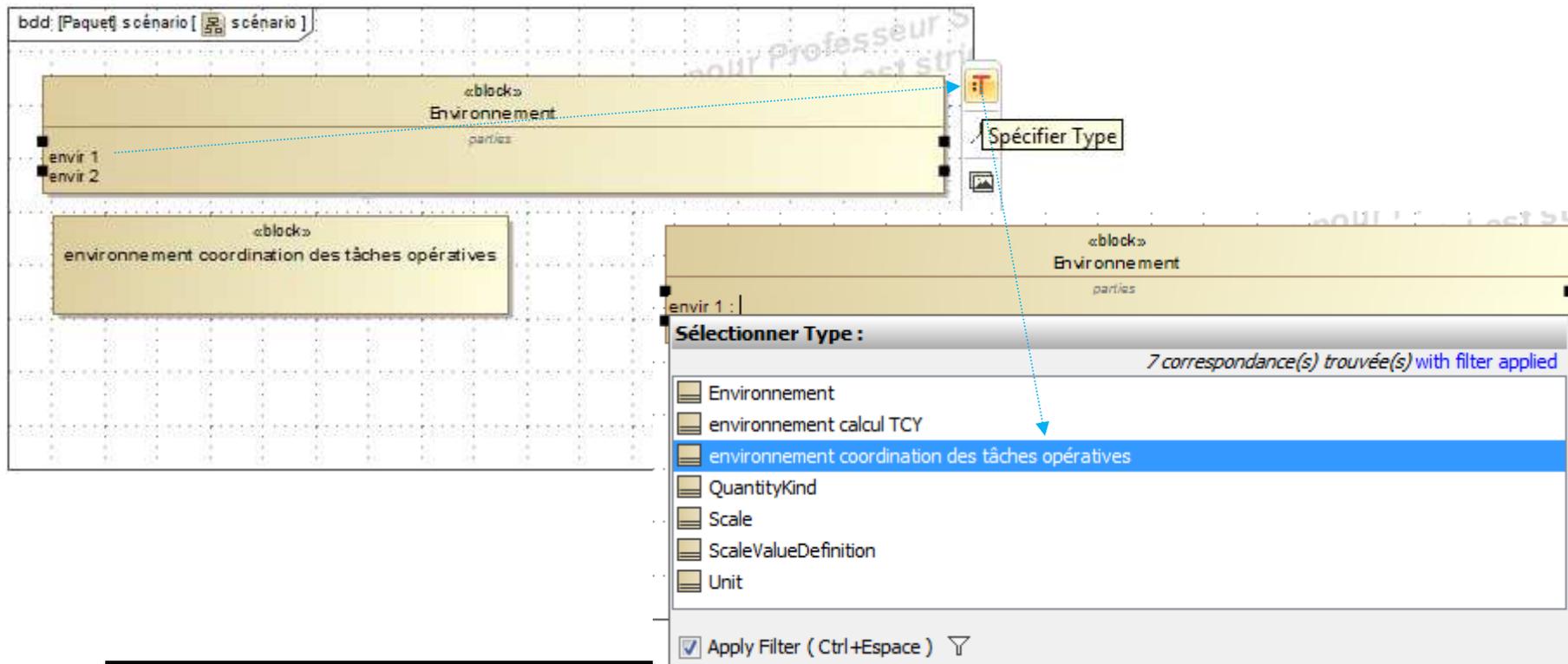
3) Créer les parties du block Environnement



Nommer les 2 parties :

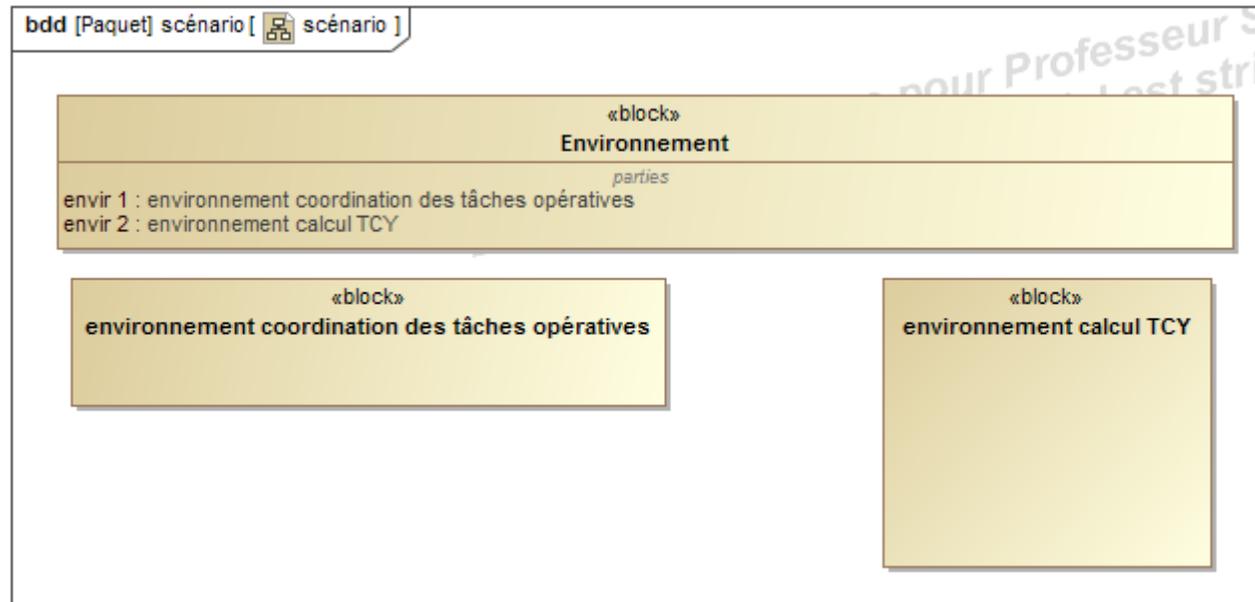


Sélectionner la partie et ensuite le type :

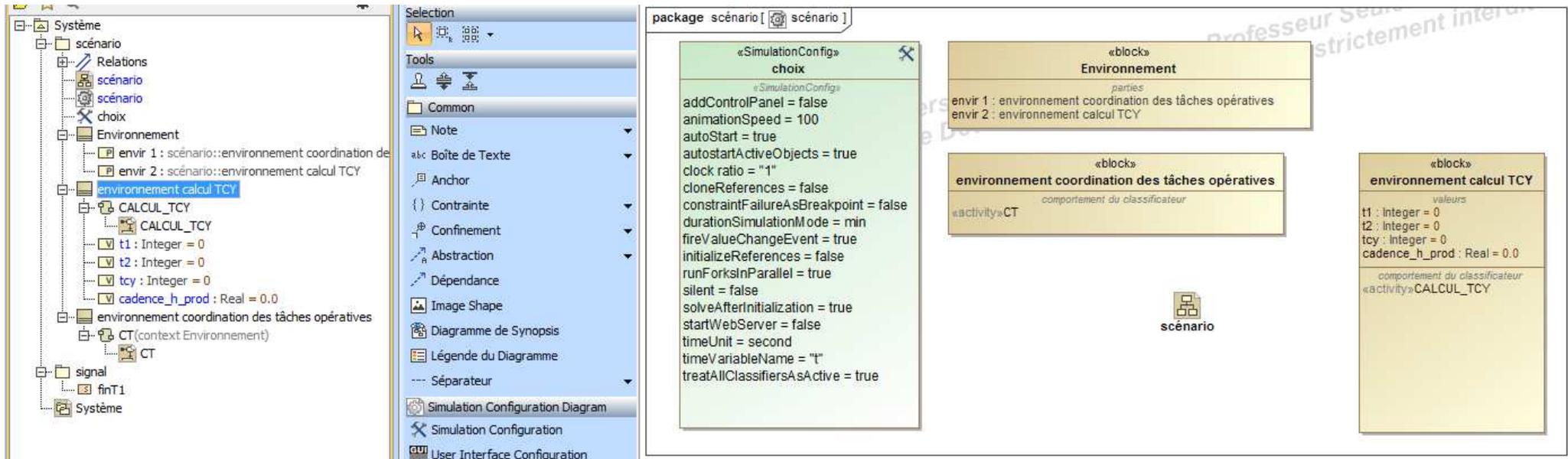




Le résultat :



4) Créer et initialiser les valeurs du block environnement calcul TCY



Pour la variable t1 :

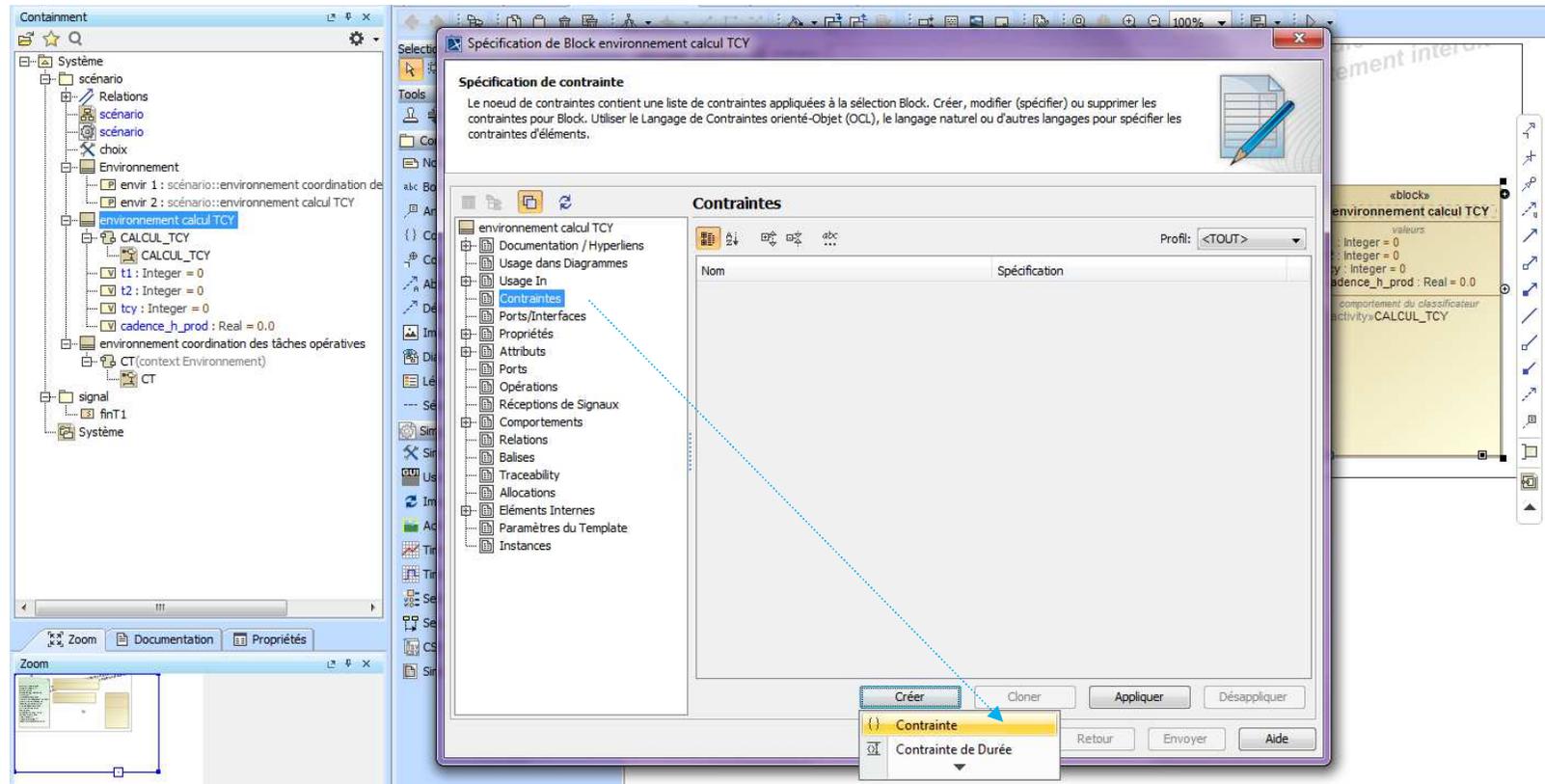
*Sélectionner le block environnement calcul TCY
et créer un élément value Property (v).*

Son nom est t1.

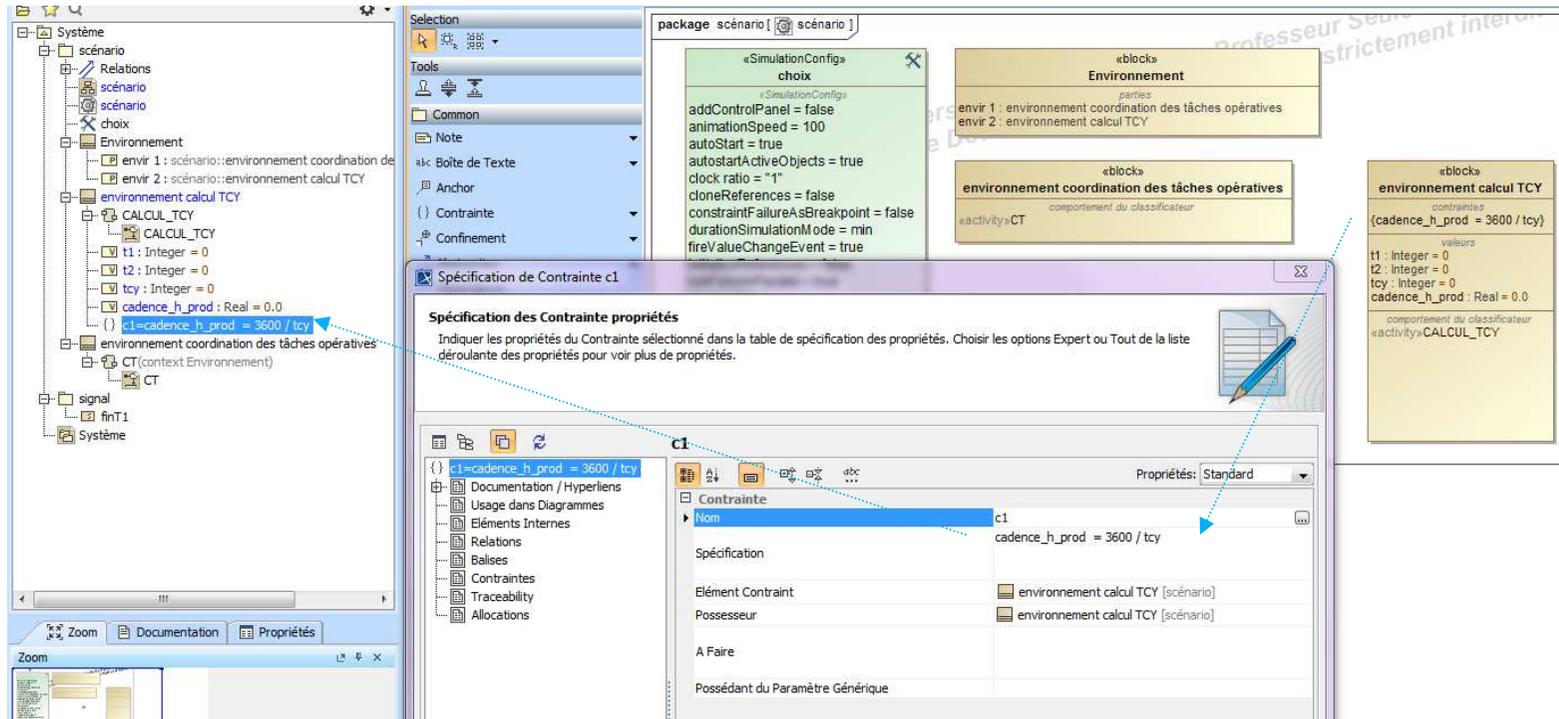
*Sélectionner la valeur t1 et allez dans Spécification
pour renseigner le type et la valeur par défaut.*

Son type est Integer.

Sa valeur est 0.

5) Créer les contraintes c1 et c2 du block environnement calcul TCY

Sélectionner le block environnement calcul TCY et ensuite Contraintes.
Créer une Contrainte et ensuite nommer celle-ci c1.



The screenshot shows the SysML software interface. On the left is a project tree with a hierarchy: Système > scénario > Relations > scénario > choix > Environnement > env1 > env2 > environnement calcul TCY > CALCUL_TCY > c1=cadence_h_prod = 3600 / tcy. The main workspace displays the 'Spécification de Contrainte c1' window. This window has a 'Spécification des Contrainte propriétés' section with instructions and a table of properties. The table shows the constraint name 'c1', its specification 'cadence_h_prod = 3600 / tcy', and its elements and owners. To the right, there are two property tables for the 'environnement calcul TCY' block, one for constraints and one for values.

«block» environnement calcul TCY	
contraintes	
{cadence_h_prod = 3600 / tcy}	
valeurs	
t1 : Integer = 0	
t2 : Integer = 0	
tcy : Integer = 0	
cadence_h_prod : Real = 0.0	
comportement du classificateur	
«activity»CALCUL_TCY	

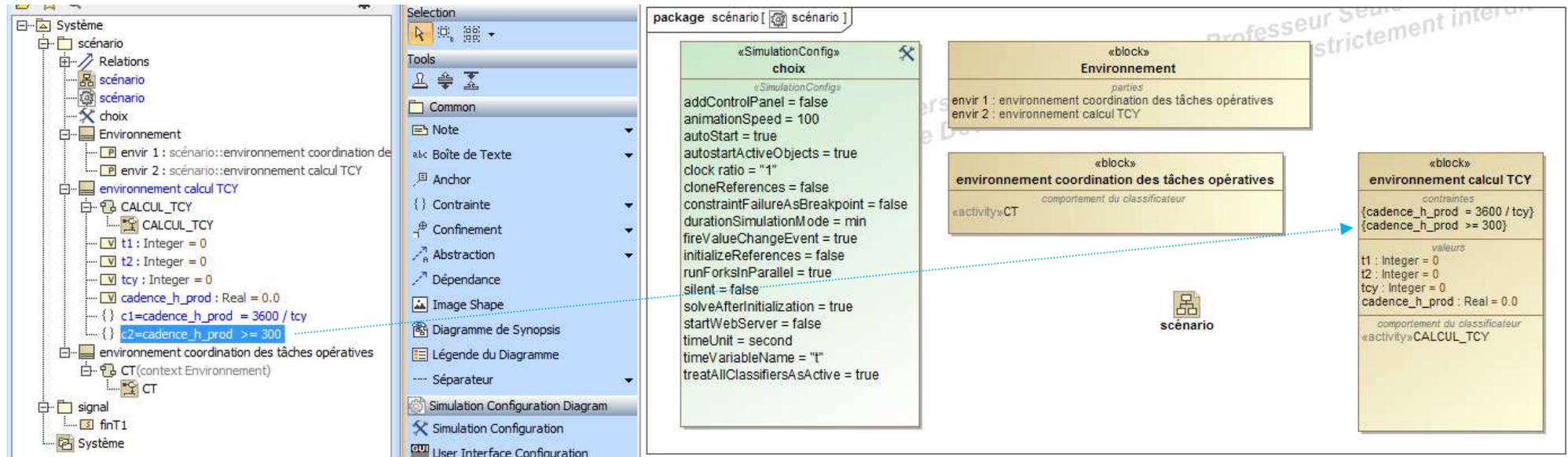
«block» environnement calcul TCY	
contraintes	
{cadence_h_prod = 3600 / tcy}	
valeurs	
t1 : Integer = 0	
t2 : Integer = 0	
tcy : Integer = 0	
cadence_h_prod : Real = 0.0	
comportement du classificateur	
«activity»CALCUL_TCY	

Sélectionner la contrainte c1 et allez dans Spécification.

Nom : c1

Spécification (traitement) : cadence_h_prod = 3600 / tcy

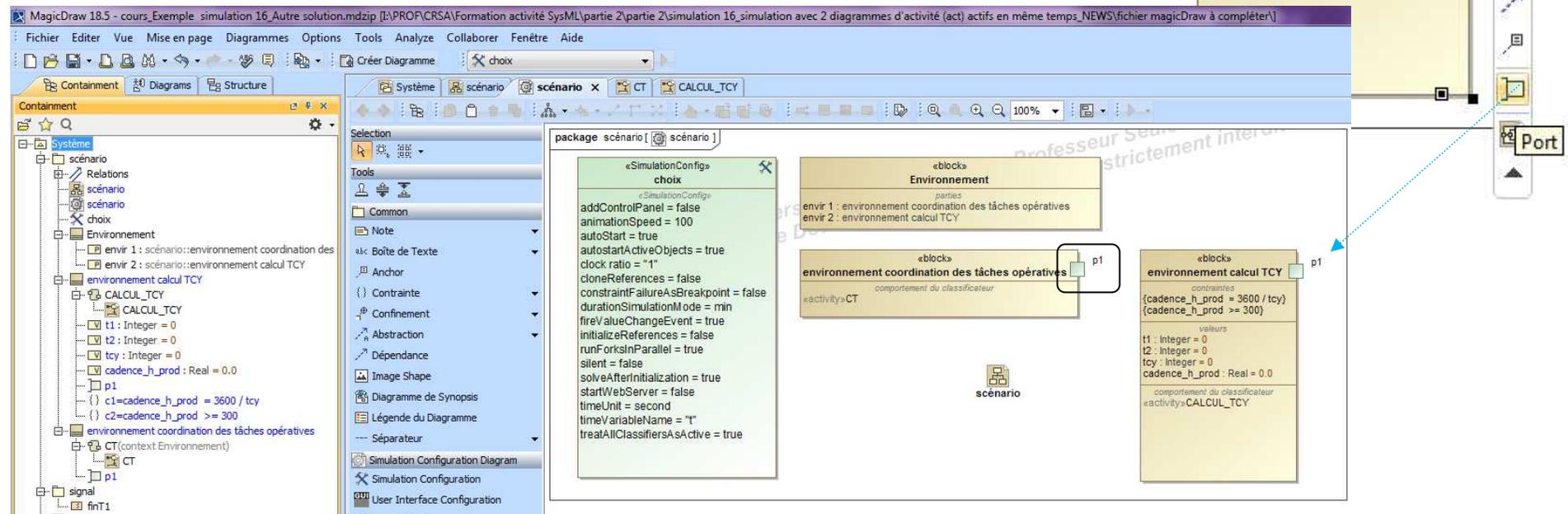
Le langage utilisé est le langage courant (English) pour effectuer les opérations mathématiques de base.

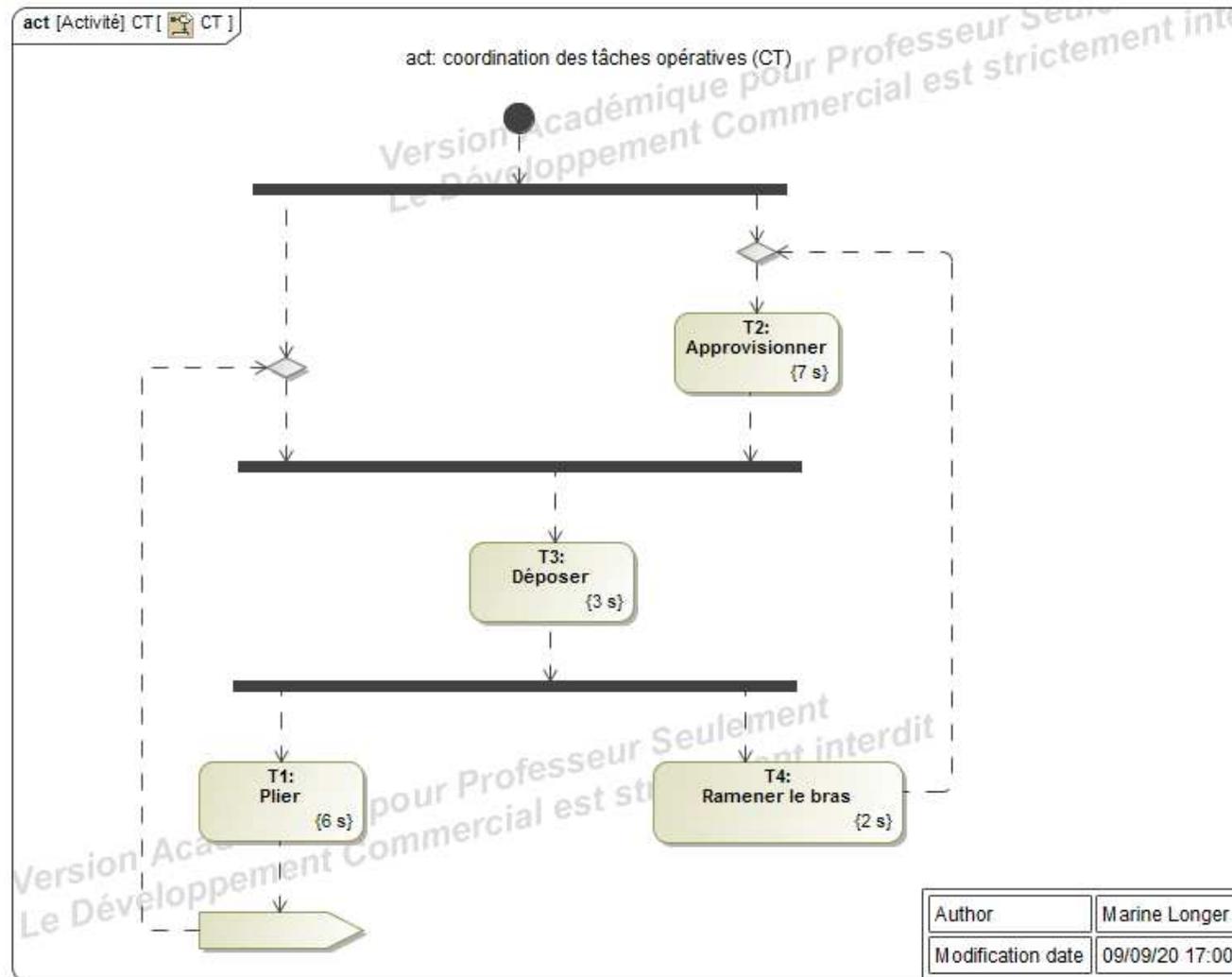


La contrainte c2 permet de vérifier, lors de la simulation, si l'exigence de cadence horaire de production imposée par le CdCF est bien respectée (minimum 300 tôles pliées par heure).

6) **Créer** les ports p1
des blocks environnement calcul TCY et environnement coordination des tâches opératives

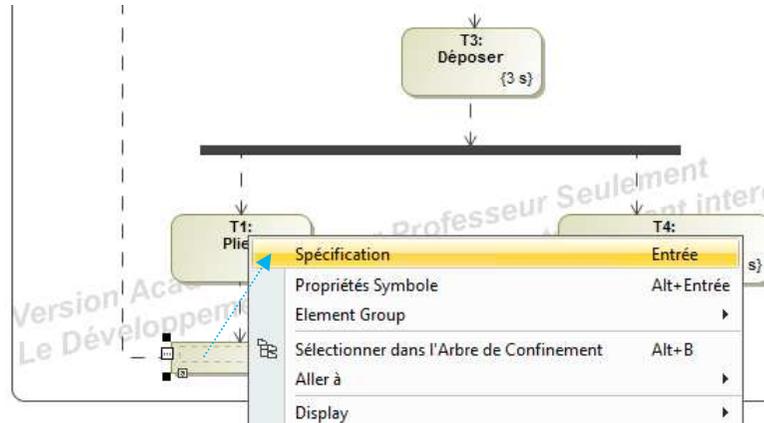
Sélectionner le block environnement calcul TCY et ensuite Port.



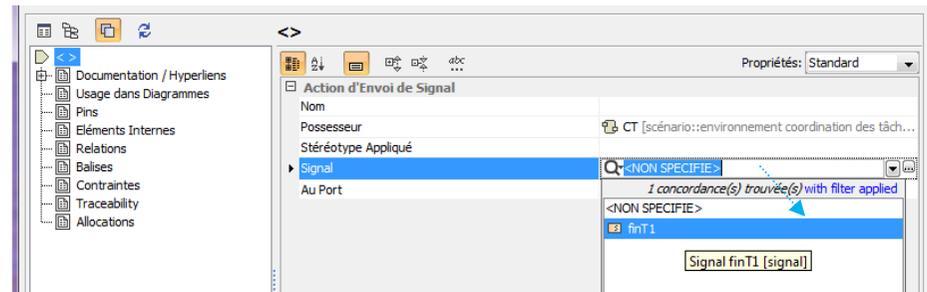
7) Représenter le diagramme d'activité CT (voir ci-dessous)

Les durées sont des durées mini (min) en secondes.

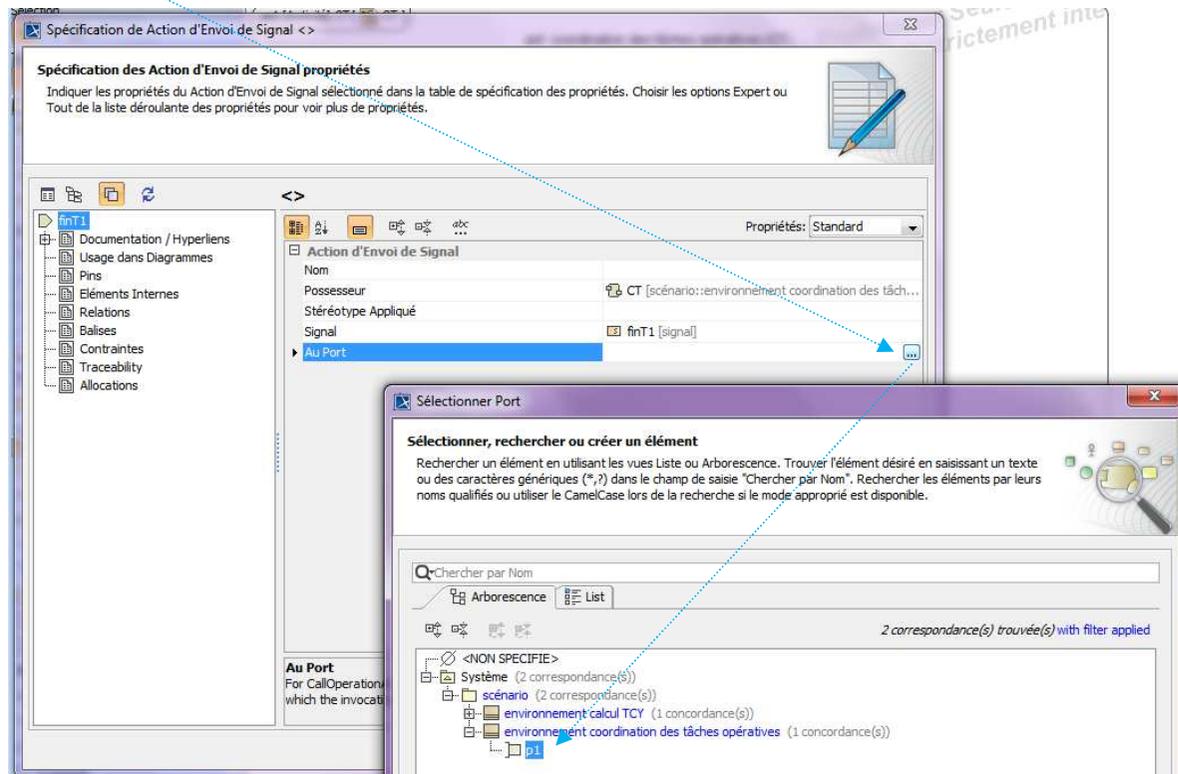
Sélectionner le nœud d'action Envoyer un signal et ensuite spécification



Sélectionner le signal finT1



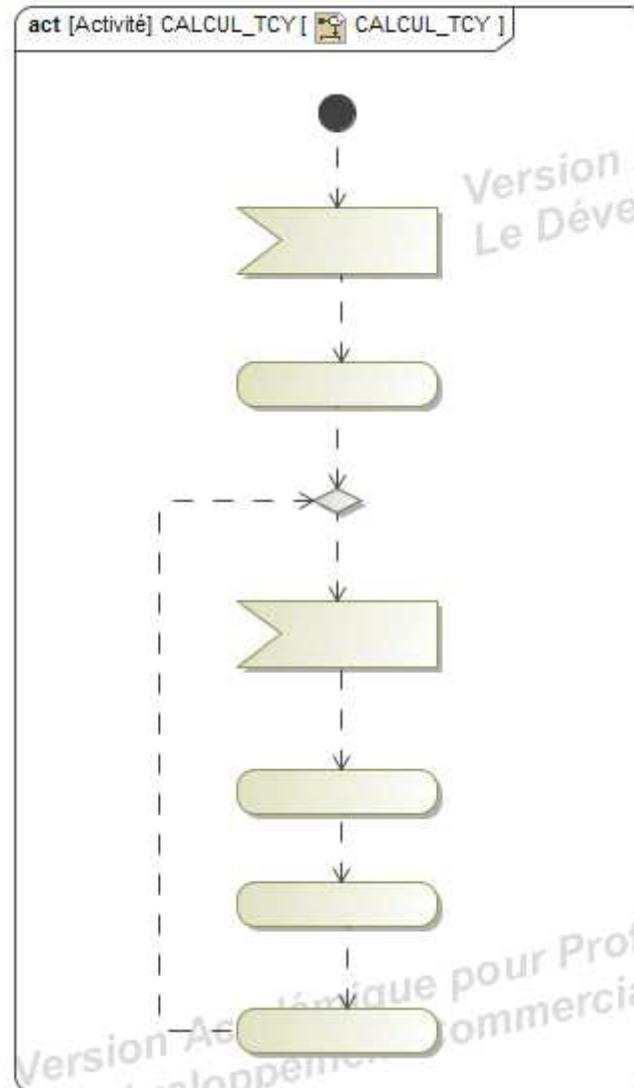
Sélectionner le port p1 du bloc **environnement coordination des tâches opératives** dans l'arborescence



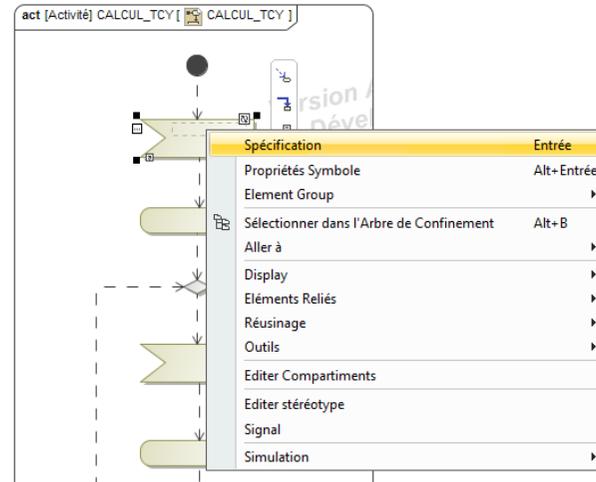
Le résultat :



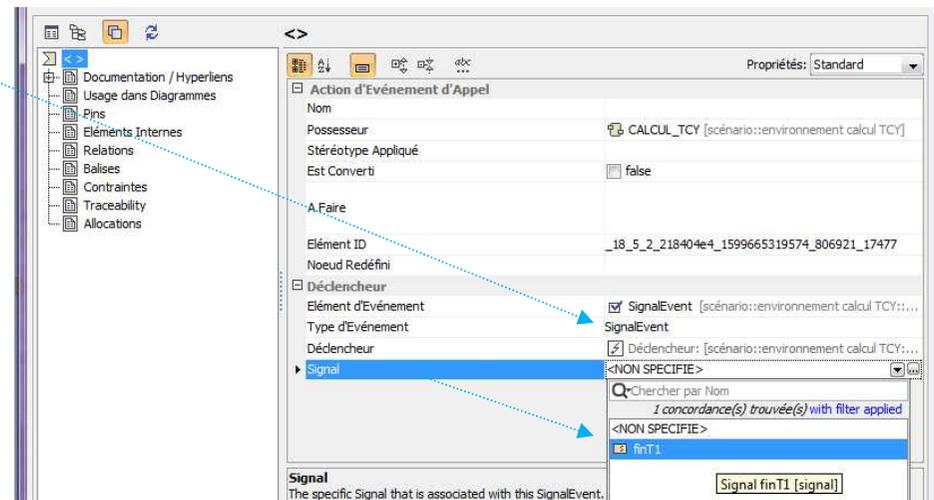
8) Représenter une partie du diagramme d'activité CALCUL_TCY (voir ci-dessous)



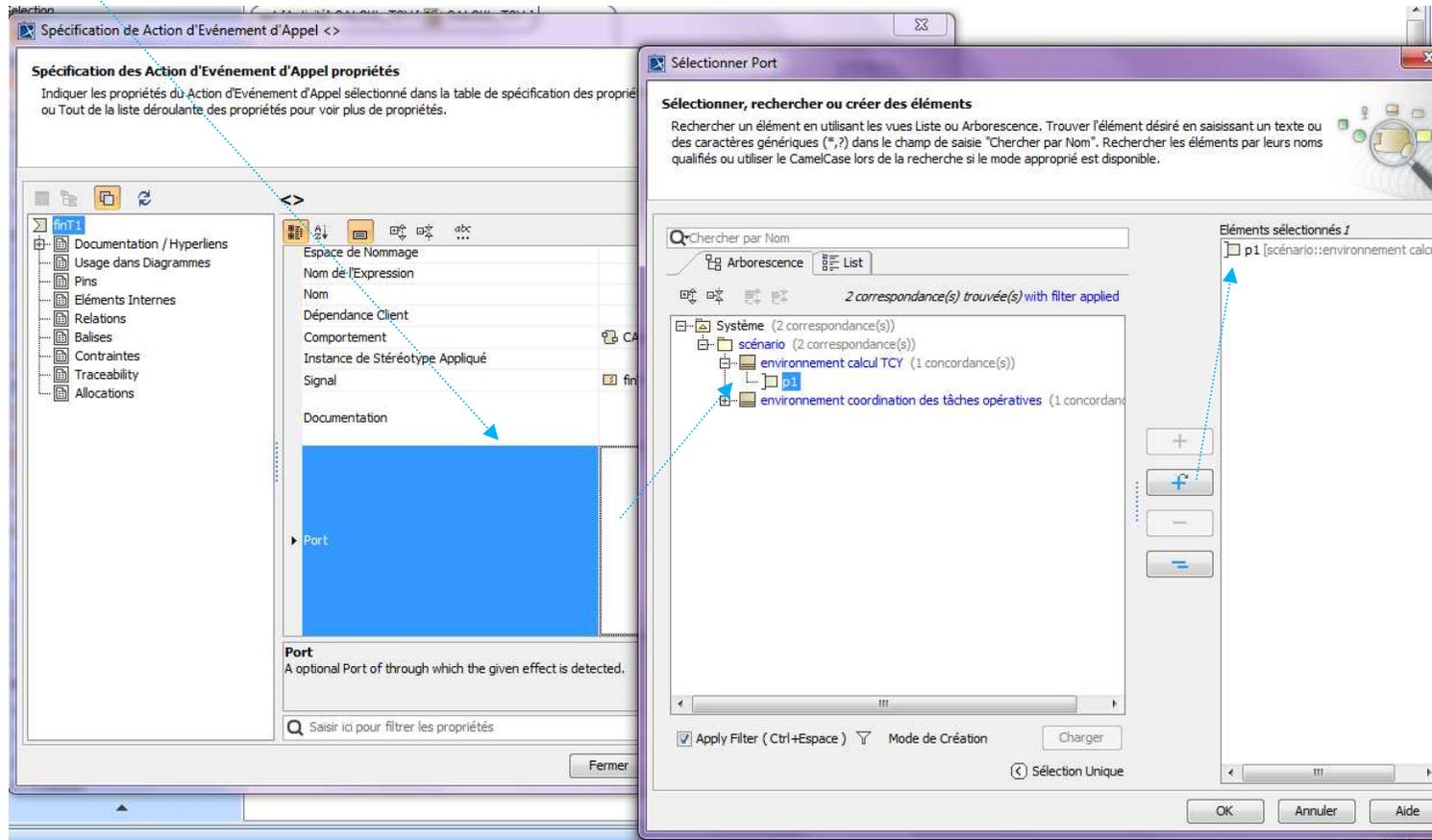
Sélectionner le nœud d'action Réception d'un signal et ensuite spécification



Sélectionner le signal finT1



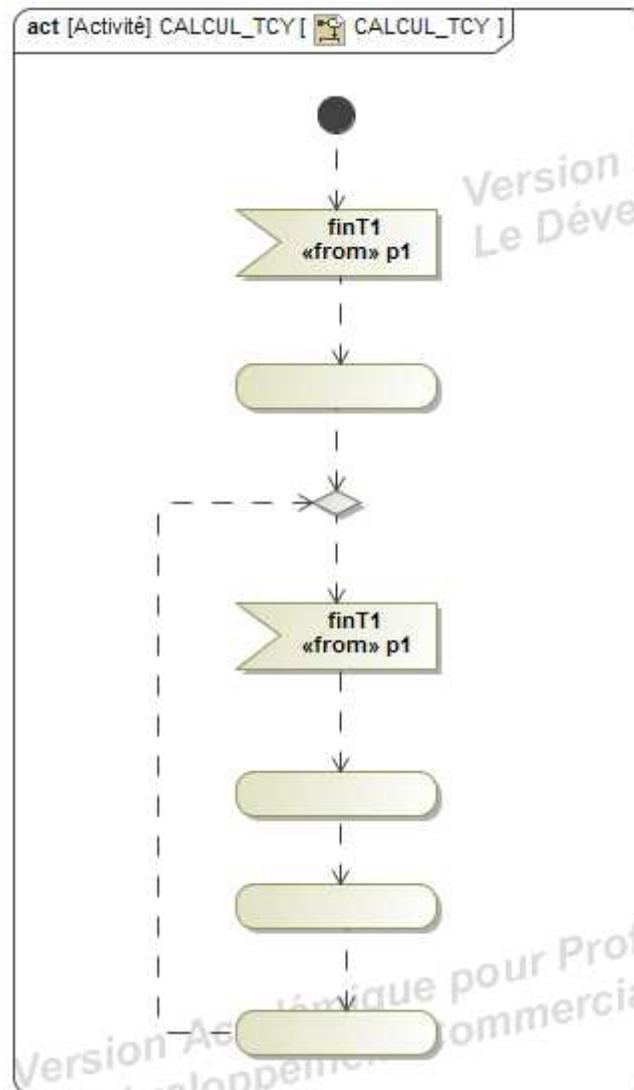
Sélectionner le port p1 du bloc **environnement coordination des tâches opératives** dans l'arborescence



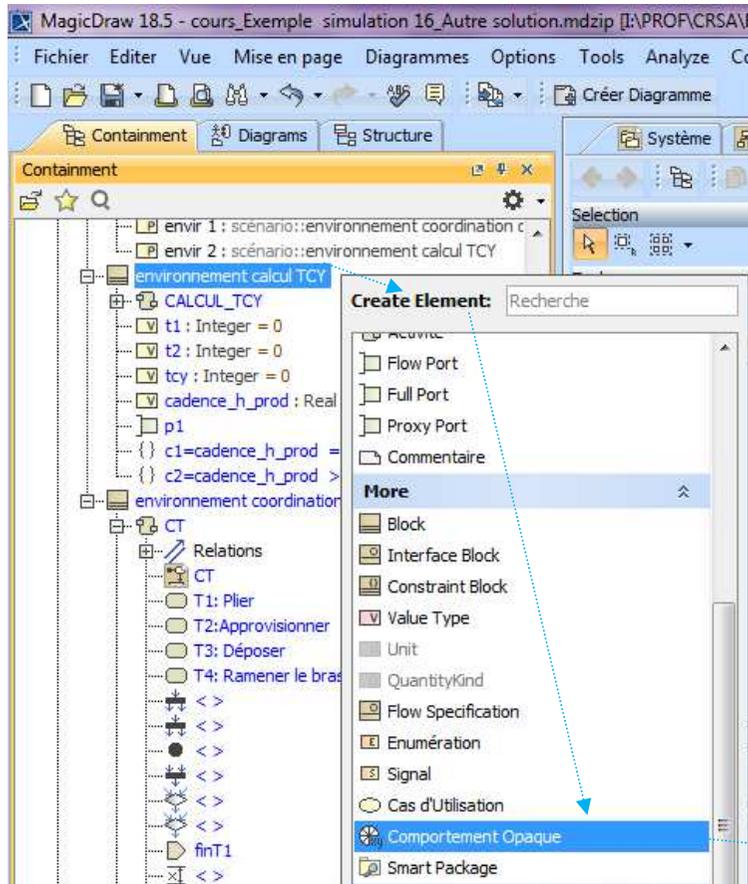
Le résultat :



Le signal finT1 vient du **port** de communication **p1**.



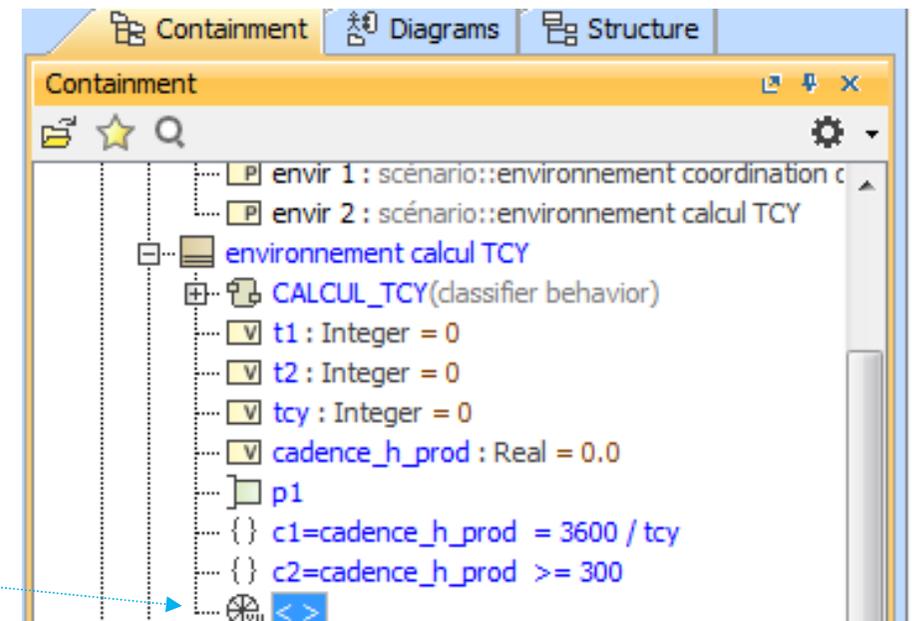
9) Créer les comportements opaques nécessaires au calcul du temps de cycle



Pour le comportement opaque $t1 = t$:

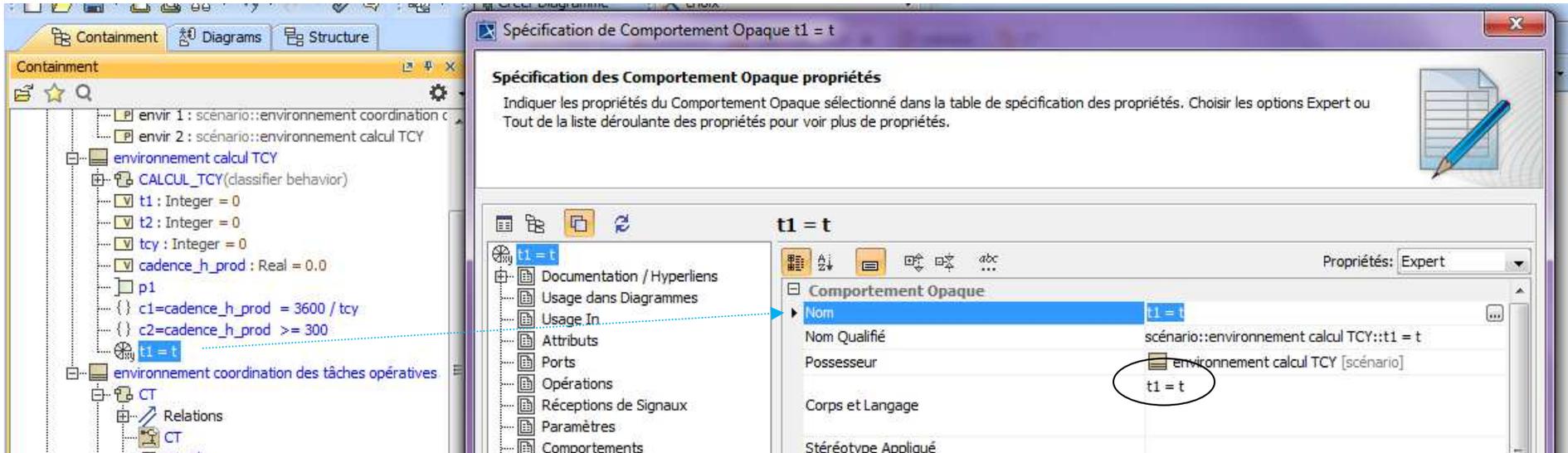
Sélectionner le block Environnement et créer un élément Comportement opaque.
Son nom est « $t1 = t$ ».

Sélectionner « $t1 = t$ » et allez dans Spécification.

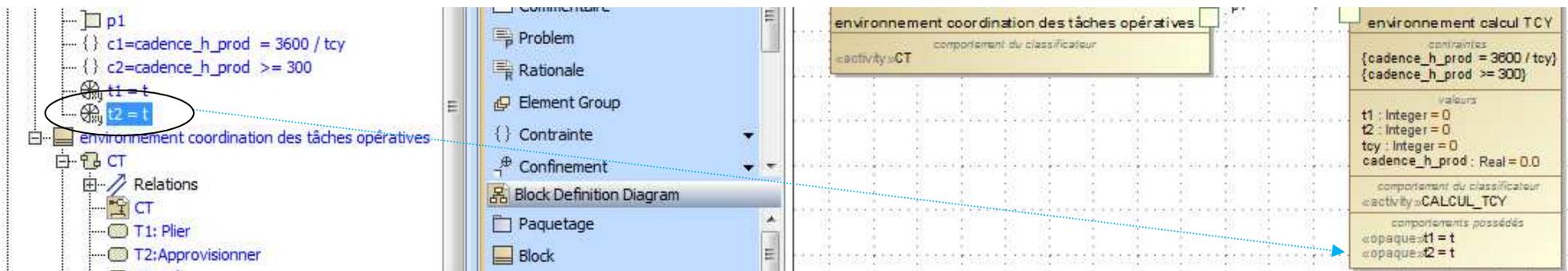


10) Créer le premier comportement opaque : $t1 = t$ (base de temps en s)

*Corps et langage (traitement) : $t1 = t$
Le langage utilisé est le langage courant (English) pour effectuer les opérations mathématiques de base.*

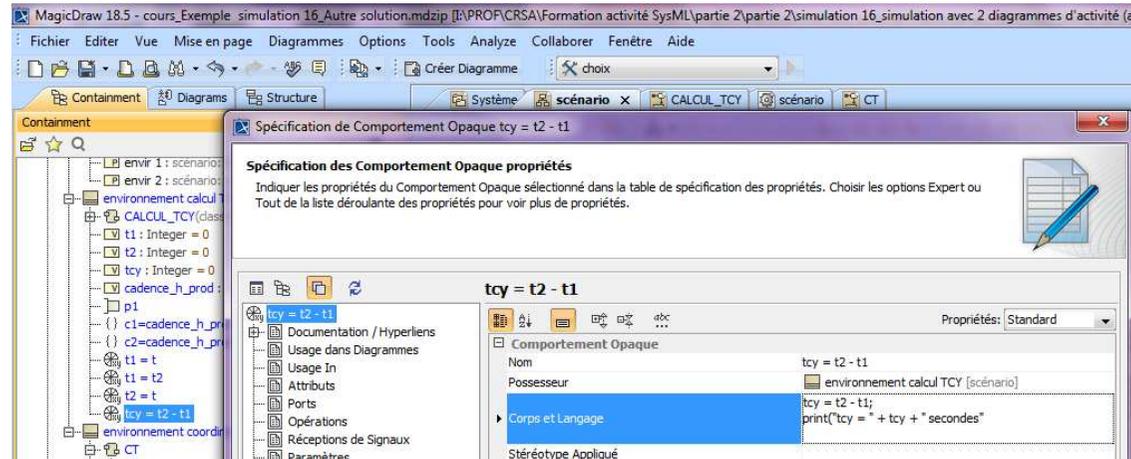


11) Créer le comportement opaque : $t2 = t$ (base de temps en s)



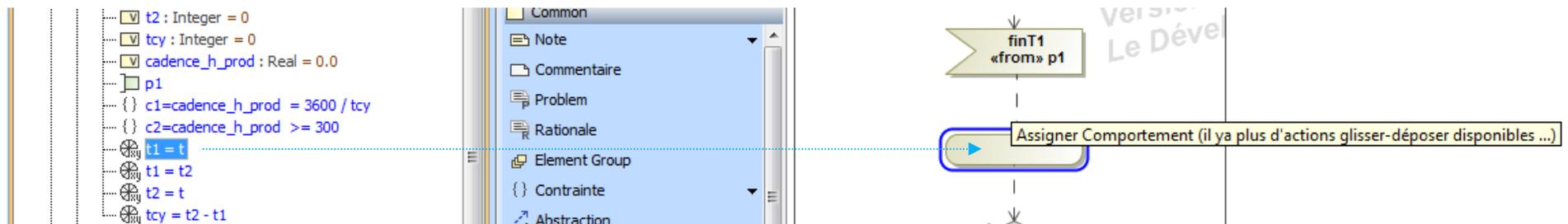
12) Créer le comportement opaque : $t1 = t2$ (base de temps en s)

13) Créer le comportement opaque : $tcy = t2 - t1$ (en s) et afficher le résultat dans la console

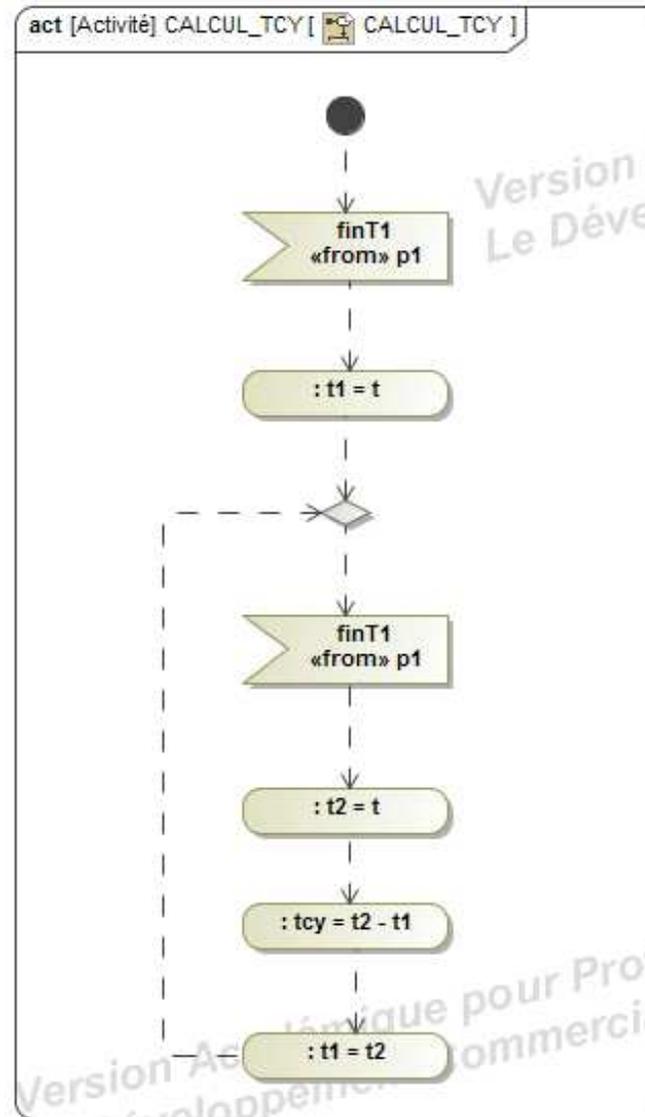


Le langage javascript est utilisé ici pour afficher le résultat dans la console

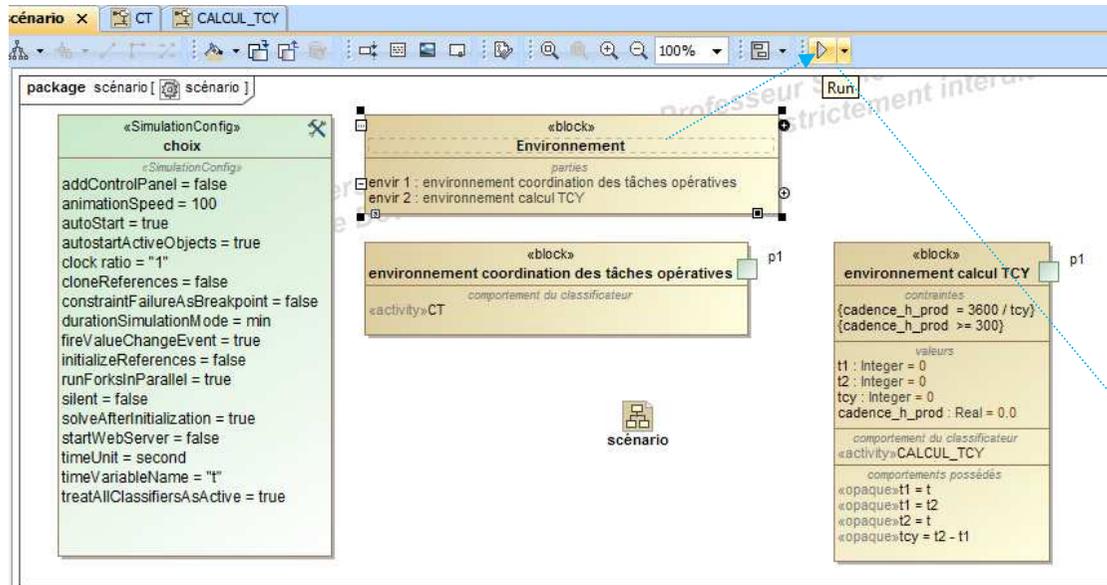
14) Glisser et déposer chaque comportement opaque



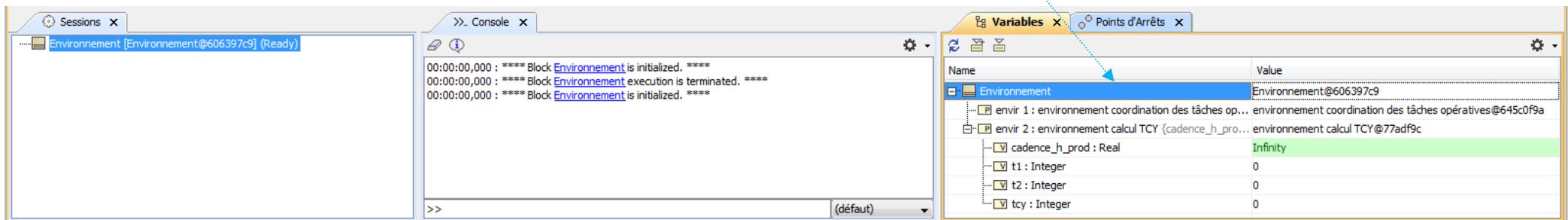
Le résultat attendu :



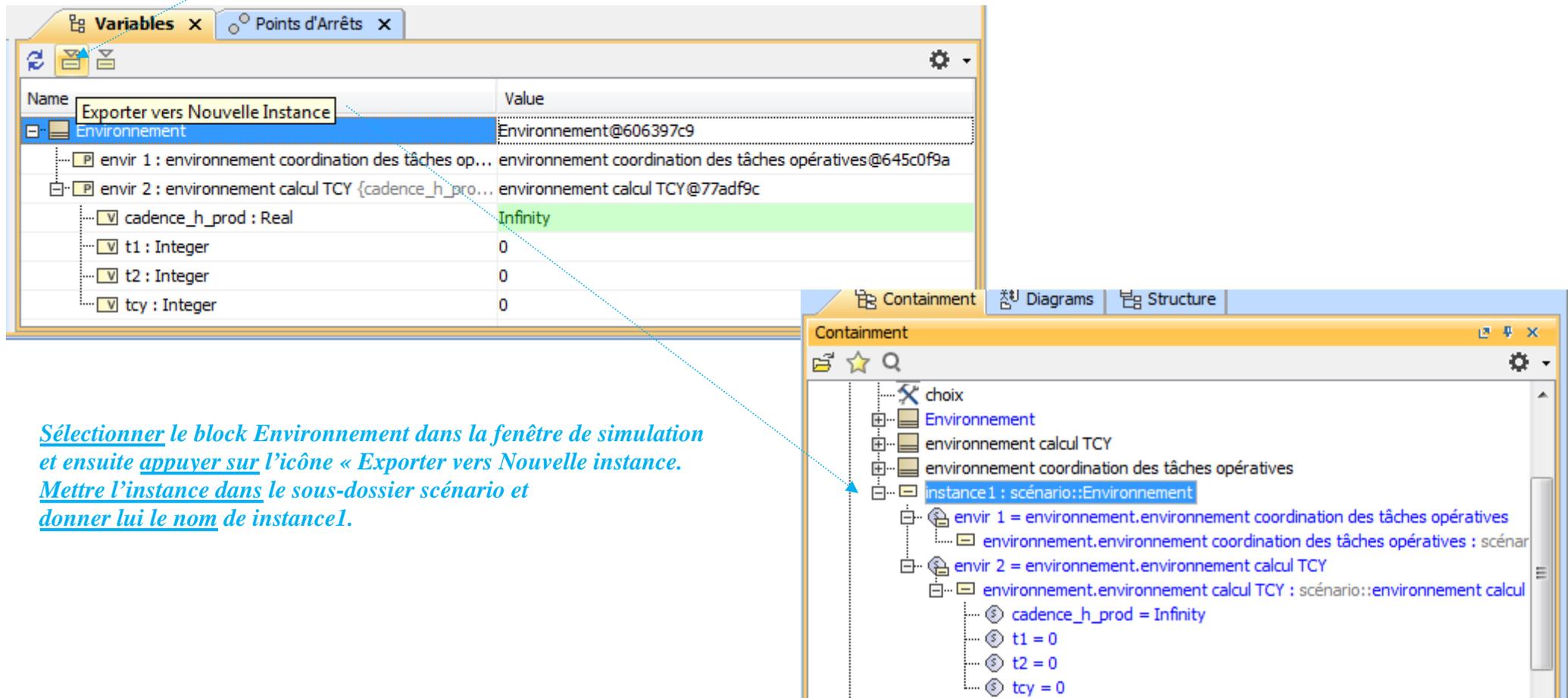
15) Créer l'instance instance1 dans le dossier scénario



Sélectionner le block Environnement et ensuite appuyer sur RUN pour voir la fenêtre de simulation s'afficher.



Exporter vers une nouvelle instance



Variables x **Points d'Arrêts** x

Name	Value
Exporter vers Nouvelle Instance	
Environnement	Environnement@606397c9
envir 1 : environnement coordination des tâches op...	environnement coordination des tâches opératives@645c0f9a
envir 2 : environnement calcul TCY {cadence_h_pro...	environnement calcul TCY@77adf9c
cadence_h_prod : Real	Infinity
t1 : Integer	0
t2 : Integer	0
tcy : Integer	0

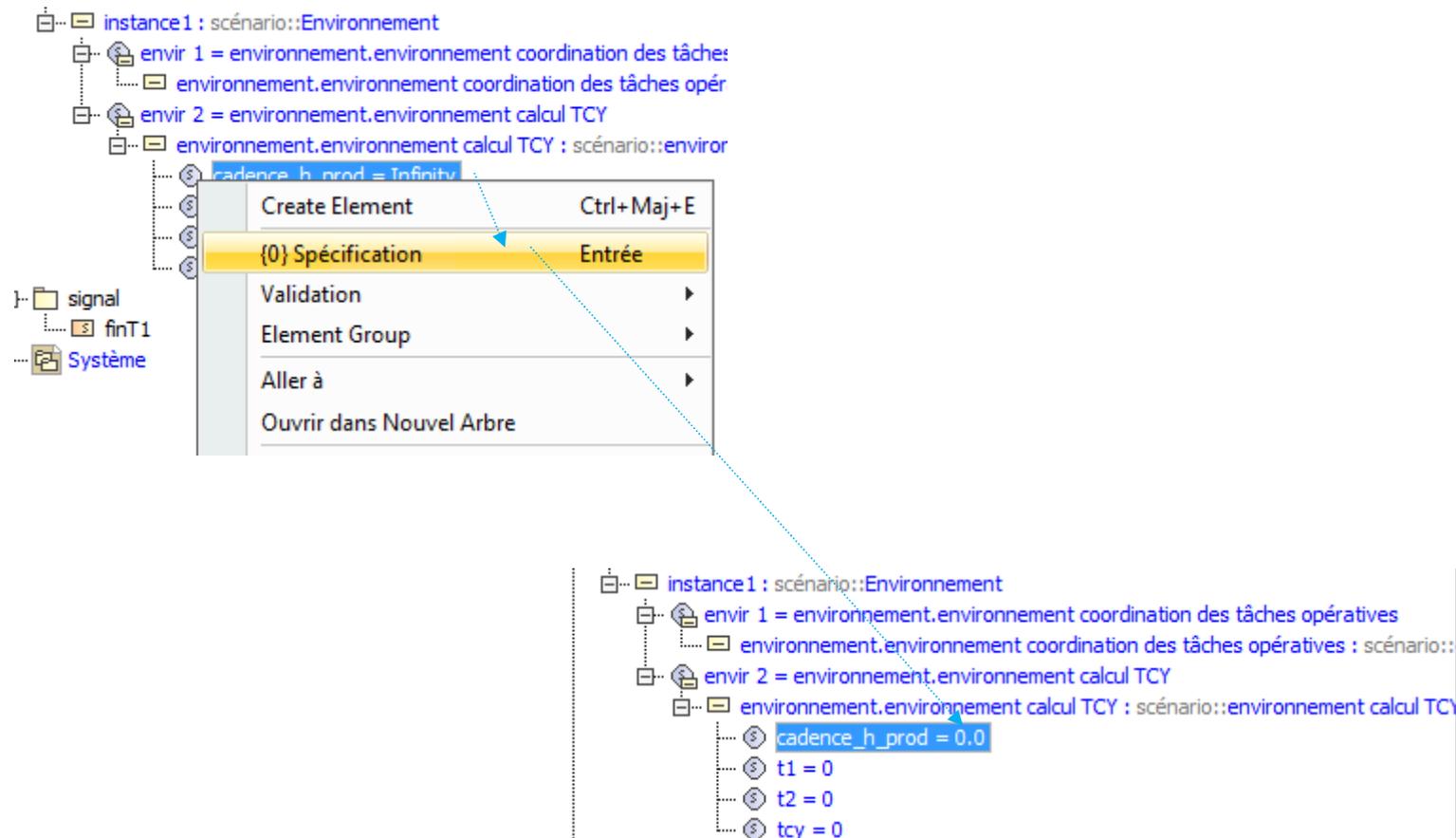
Containment Diagrams Structure

- choix
 - Environnement
 - environnement calcul TCY
 - environnement coordination des tâches opératives
 - instance 1 : scénario::Environnement
 - envir 1 = environnement.coordination des tâches opératives
 - environnement.coordination des tâches opératives : scénar
 - envir 2 = environnement.calcul TCY
 - environnement.calcul TCY : scénario::environnement calcul
 - cadence_h_prod = Infinity
 - t1 = 0
 - t2 = 0
 - tcy = 0

Sélectionner le block Environnement dans la fenêtre de simulation et ensuite appuyer sur l'icône « Exporter vers Nouvelle instance. Mettre l'instance dans le sous-dossier scénario et donner lui le nom de instance1.

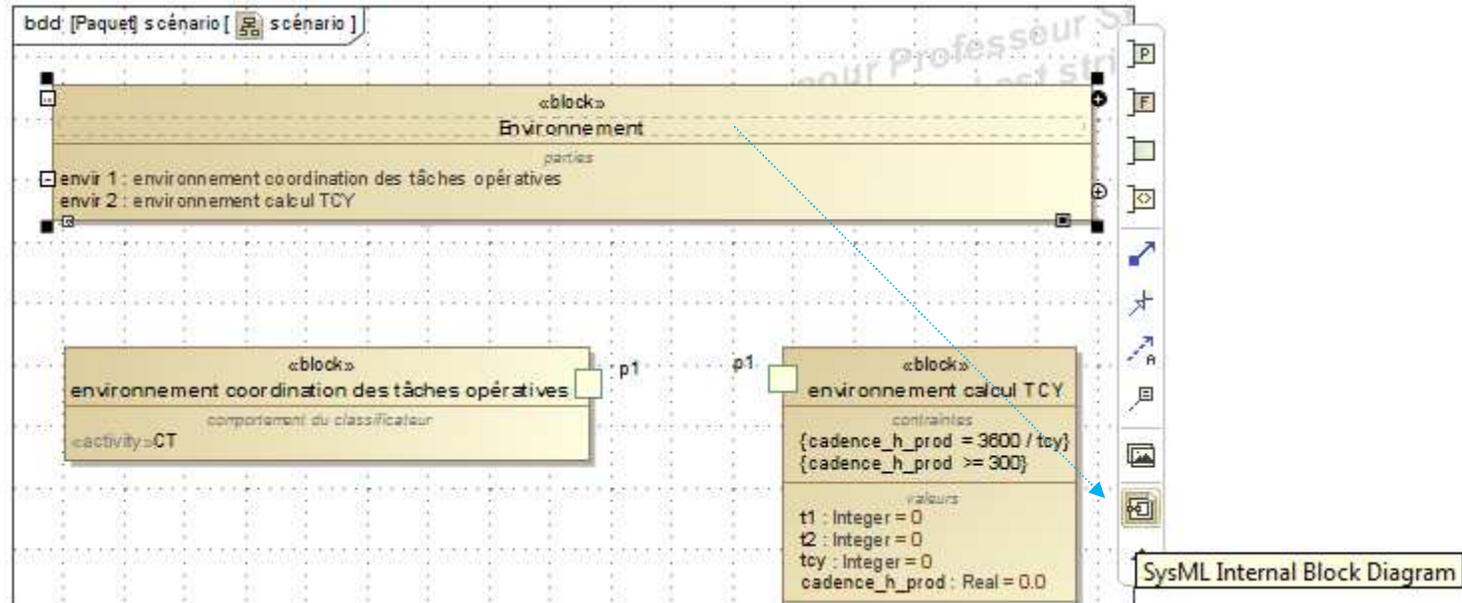
Modifier la valeur de cadence_h_prod

Sélectionner la valeur cadence_h_prod dans l'arborescence et ensuite Spécification

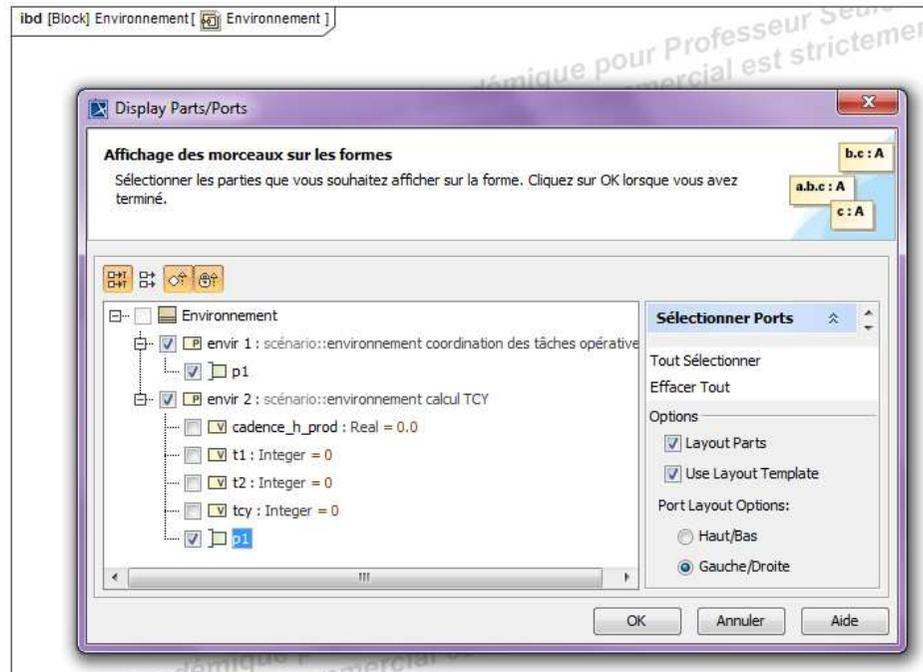


16) Créer le diagramme des blocks internes du block Environnement

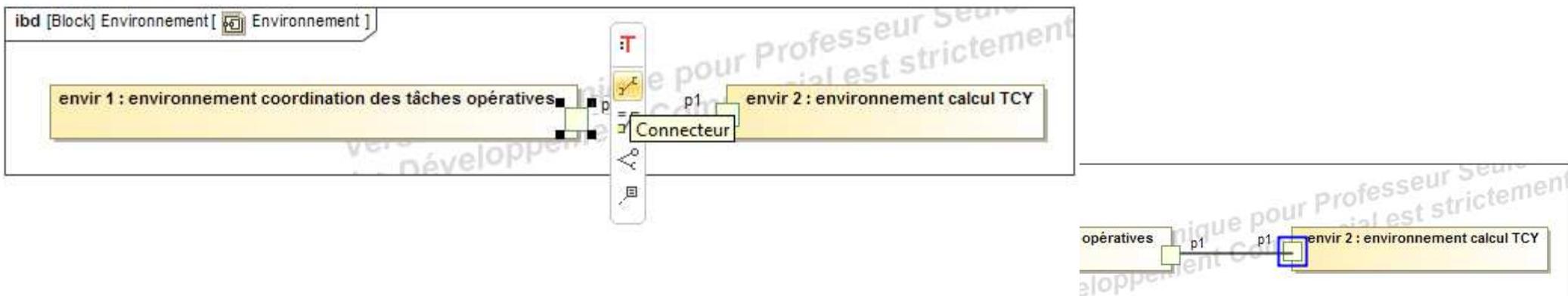
Sélectionner le block Environnement et ensuite son IBD



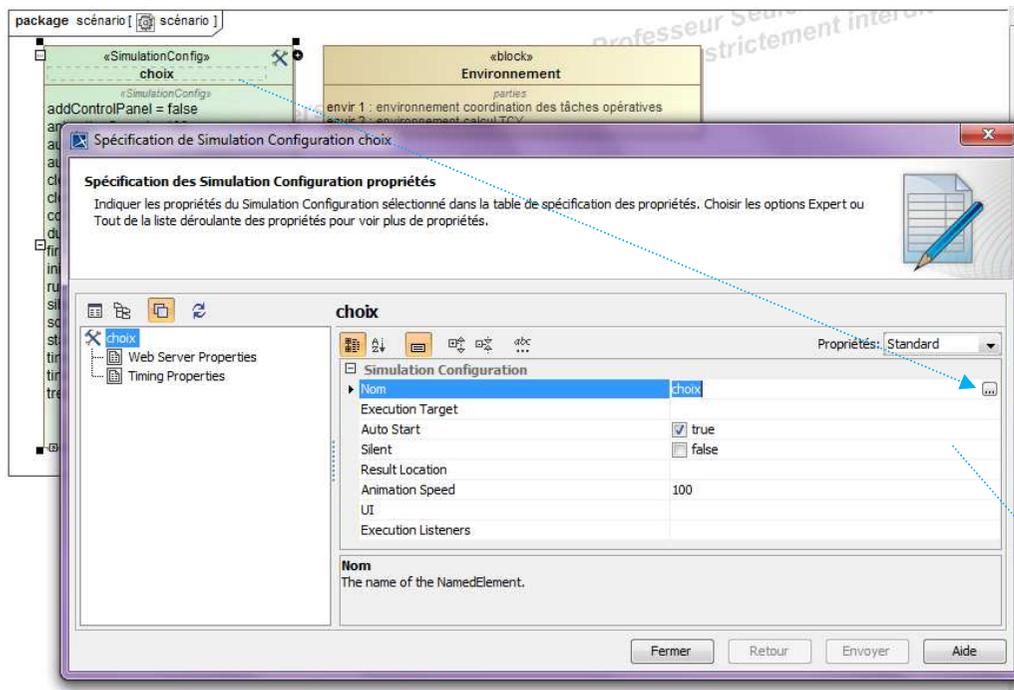
Sélectionner les 2 ports p1



Sélectionner un port p1 et ensuite le raccorder au second



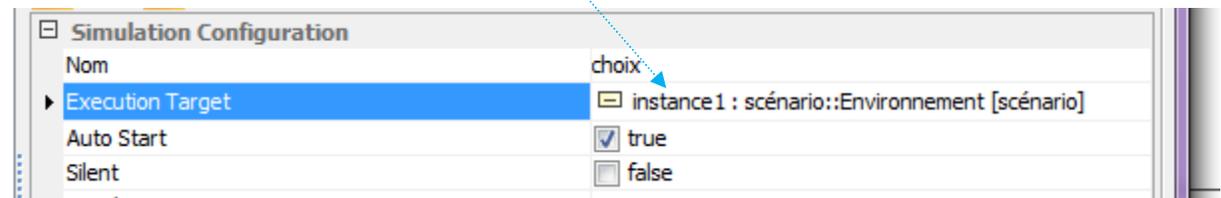
17) Configurer la simulation (l'instance instance1)



Sélectionner SimulationConfig et ensuite Spécification.

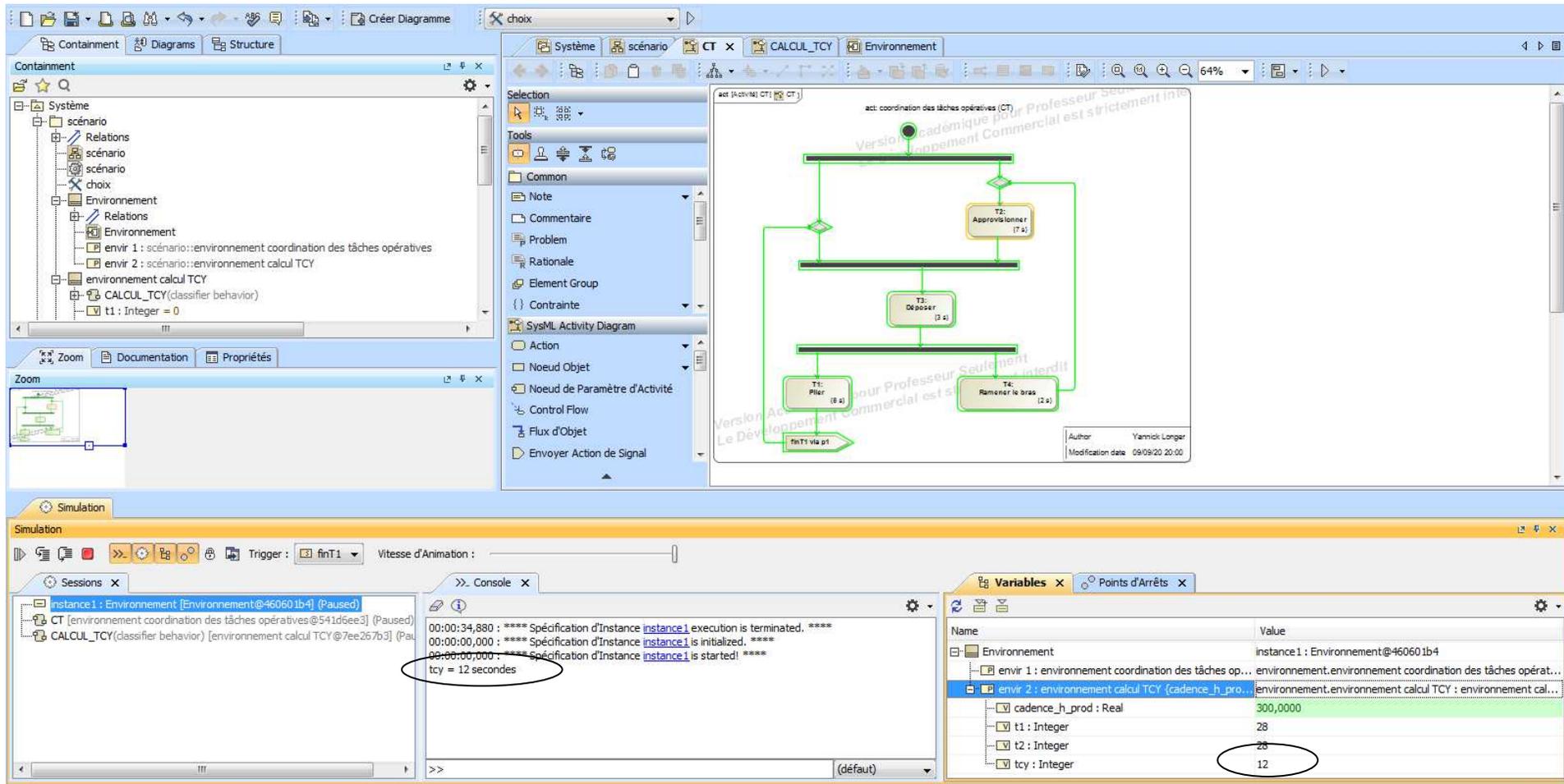
Execution Target : instance1

Il faut sélectionner l'instance dans le sous-dossier scénario.



18) Simulation ($tcy = 12\text{ s}$ et la cadence vue en vert respecte l'exigence du CdCF)

Vue du diagramme d'activité : Coordination des tâches opératives de la production normale (CT)



The screenshot displays the SysML software interface. The top part shows the SysML Activity Diagram for 'act: coordination des tâches opératives (CT)'. The diagram consists of several tasks: T1: Piler (8 s), T2: Approvisionner (7 s), T3: Déposer (3 s), and T4: Ramener le bras (2 s). The tasks are connected by control flow arrows, with a 'finT1' output arrow from T1.

The bottom part of the screenshot shows the Simulation window. The Console displays the following log messages:

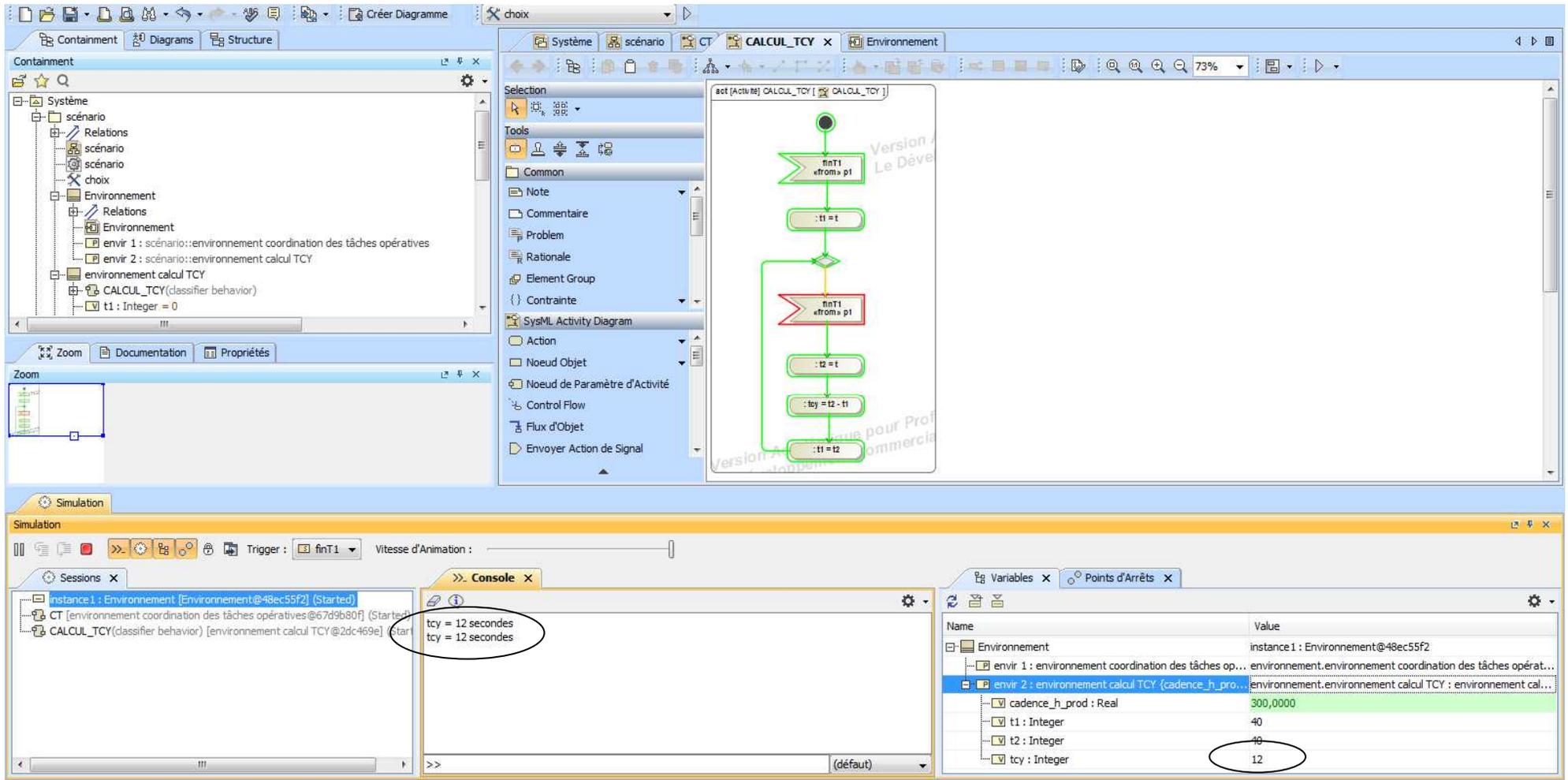
```

00:00:34,880 : **** Spécification d'Instance instance1 execution is terminated. ****
00:00:00,000 : **** Spécification d'Instance instance1 is initialized. ****
00:00:00,000 : **** Spécification d'Instance instance1 is started! ****
tcy = 12 secondes
  
```

The Variables window shows the following values:

Name	Value
Environment	instance1 : Environnement@460601b4
envir 1 : environnement coordination des tâches op...	environnement.environnement coordination des tâches opérat...
envir 2 : environnement calcul TCY (cadence_h_pro...	environnement.environnement calcul TCY : environnement cal...
cadence_h_prod : Real	300,0000
t1 : Integer	28
t2 : Integer	28
tcy : Integer	12

Vue du diagramme d'activité : Calcul du temps de cycle (CALCUL_TCY)



The screenshot displays the SysML software interface. The top part shows the 'CALCUL_TCY' activity diagram, which is a flowchart starting with a start node, followed by an action node ': t1 = t', a decision diamond, another action node ': t2 = t', a third action node ': tcy = t2 - t1', and finally an end node ': t1 = t2'. The diagram is titled 'act [Activité] CALCUL_TCY [CALCUL_TCY]'.

The bottom part shows the 'Simulation' window. The 'Console' tab displays the following output:

```

instance 1 : Environnement [Environnement@48ec55f2] (Started)
CT [environnement.coordination.des.tâches.opératives@67d9b80f] (Started)
CALCUL_TCY(classifier.behavior) [environnement.calcul.TCY@2dc469e] (Started)
tcy = 12 secondes
tcy = 12 secondes

```

The 'Variables' tab shows the following variables and their values:

Name	Value
instance 1 : Environnement	instance 1 : Environnement@48ec55f2
envir 1 : environnement.coordination.des.tâches.op...	environnement.coordination.des.tâches.opérat...
envir 2 : environnement.calcul.TCY {cadence_h_pro...	environnement.calcul.TCY : environnement.cal...
cadence_h_prod : Real	300,0000
t1 : Integer	40
t2 : Integer	40
tcy : Integer	12



Vue des deux diagrammes d'activité : CT et CALCUL TCY

The screenshot displays the SysML software interface with two activity diagrams open. The left diagram, titled 'act: coordination des tâches opératives (CT)', shows a sequence of tasks: T1 (Piler, 5s), T2 (Approvisionner, 7s), T3 (Déposer, 3s), and T4 (Ramener le bras, 2s). The right diagram, titled 'act (ACTIV) CALCUL_TCY [CALCUL_TCY]', shows a sequence of operations: fnT1 «from» p1, :t1 = t, fnT1 «from» p1, :t2 = t, :tcy = t2 - t1, and :t1 = t2. Below the diagrams is a Simulation window. The console shows the execution times for the tasks: tcy = 12 secondes. The variables table shows the following values:

Name	Value
Environment	instance1 : Environnement@60c1b8f7
envir 1 : environnement coordination des tâches op...	environnement.coordination des tâches opérat...
envir 2 : environnement calcul TCY {cadence_h_pro...	environnement.calcul TCY : environnement cal...
cadence_h_prod : Real	300,0000
t1 : Integer	52
t2 : Integer	52
tcy : Integer	12



Simulation avec le chronogramme

