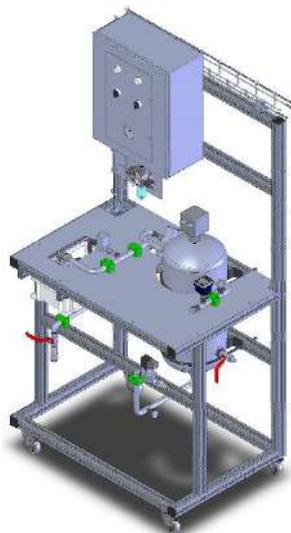


# REGULFLEX

<b>1 OBJECTIF</b>	<b>1</b>
<b>2 PRESENTATION</b>	<b>2</b>
<b>2.1 TYPE DE SEGMENT "SEGTYPE"</b>	<b>4</b>
2.1.1 Segment de Fin (0)	4
2.1.2 Rampe en Vitesse (1)	4
2.1.3 Rampe en Temps (2)	4
2.1.4 Palier (3)	5
2.1.5 Segment de Saut à valeur cible (4)	5
2.1.6 Segments Attente (5)	5
2.1.7 Retour "GoBack" (6)	5
2.1.8 Segment d' Appel Sous-Programme (200)	5
<b>3 PREPARATION</b>	<b>6</b>
<b>4 MISE EN ŒUVRE DU CONTRÔLE-COMMANDE</b>	<b>7</b>
<b>4.1 PROGRAMMATEUR DE CONSIGNE</b>	<b>7</b>
<b>4.2 EXECUTION DU PROFIL DE CONSIGNE "PROGRAMME"</b>	<b>9</b>
<b>4.3 MISE EN PAUSE ET ETATS DU PROGRAMME</b>	<b>12</b>

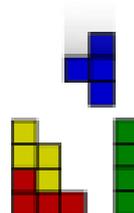


## Dossier Pédagogique

REGULATEUR INDUSTRIEL (RC10)

**TP N°xx**

*Génération d'un profil de consigne*



## 1 OBJECTIF

De nombreuses applications nécessitent une variation de la température ou de la valeur de processus dans le temps. Ces applications exigent un régulateur ou un système associé capable de faire varier le point de consigne de la boucle de régulation en fonction du temps.

Dans notre cas, la configuration et la variation du point de consigne s'effectue directement sur le régulateur 3508 en ajoutant un bloc fonction "Programmer" et en éditant un programme de consigne (Programmateur). Ce programme est mémorisé sous forme de segments de "rampe" et de "palier" dans le régulateur. Il est possible de définir l'état des sorties logiques dans chaque segment, chaque sortie pouvant être utilisée pour déclencher des événements externes. Ces sorties sont désignées sous le terme de sortie d'événements et peuvent commander une sortie de relais, une sortie logique ou tout autre sortie selon les modules installés.

Un programme peut être exécuté une seule fois, répété un nombre de fois défini ou répété indéfiniment. Si le programme doit être répété un nombre de fois défini, le nombre de cycles devra être spécifié dans le cadre du programme.

En suivant les étapes listées ci-dessous, ce TP doit permettre de créer et de mettre en œuvre un profil de consigne sur un régulateur industriel à l'aide d'un éditeur "graphique".

*Objectifs :*

- *Identifier et mettre en œuvre des fonctions avancées sur un régulateur industriel*
- *Utiliser l'éditeur de programme "Graphique" du régulateur Eurotherm 3508*
- *Générer et valider le fonctionnement conforme du profil de consigne par rapport au cahier des charges demandé*

## 2 PRESENTATION

Les tableaux ci-dessous présentent une synthèse des paramètres de l'éditeur de programme du régulateur industriel Eurotherm 3508. Il est important de noter que certains paramètres apparaissent sur le régulateur seulement si le ou les options appropriées sont configurées.

Nom du paramètre	Description du paramètre	Valeur	
Programme	Numéro du programme (et le nom s'il a été configuré)	De 1 au nombre max. de progs.	
Segments Utilisés	Affiche le nombre de segments. Cette valeur est incrémentée automatiquement à chaque fois qu'un nouveau segment est ajouté.	De 1 au nombre max. de segments	
Ch1HldBkVal	Valeur « holdback » (maintien sur écart) voie 1	De 0 à 99999	
Ch2HldBkVal	Valeur « holdback » (maintien sur écart) voie 2	De 0 à 99999	
Cycles	Nombre de répétitions du programme	Continue Répété de 1 à 999 fois	
Segment	Sélection du numéro de segment	De 1 à 50	
Type de Segment	Définition du type de segment. Le type de segment dépend du type de programme, s'il est Simple, SyncAll ou SyncStart. L'appel est uniquement disponible pour un programmeur simple. Rampe en vitesse (Rate), palier (Dwell), saut (Step), ne sont pas disponibles avec un programmeur SyncAll.	Vitesse Temps Palier Saut Attente Cycle Amière Appel Fin	Rampe en vitesse Rampe en temps Traitement à SP constant Saut au nouveau SP Attente de condition Répétition de segment Insertion d'un nouveau prog. Segment Final
Consigne cible	Valeur de la consigne désirée à la fin du segment. Pour les régulateurs bi-boucles, les voies 1 et 2 peuvent être lancées indépendamment.	Plage du régulateur	
Vitesse de rampe	Vitesse d'évolution de la consigne SP. Indiqué uniquement si le type de segment est Rampe en vitesse (Segment type = Rate)	Unités/sec, min ou heure	
Type de maintien sur écart	Type de déviation entre la consigne (SP) et la mesure (PV) qui met le programme en pause pour attendre que la mesure (PV) rattrape la consigne. Le maintien sur écart apparaît seulement s'il est configuré.	Off Bas haut bande	Aucun maintien sur écart PV<SP PV>SP PV<>SP

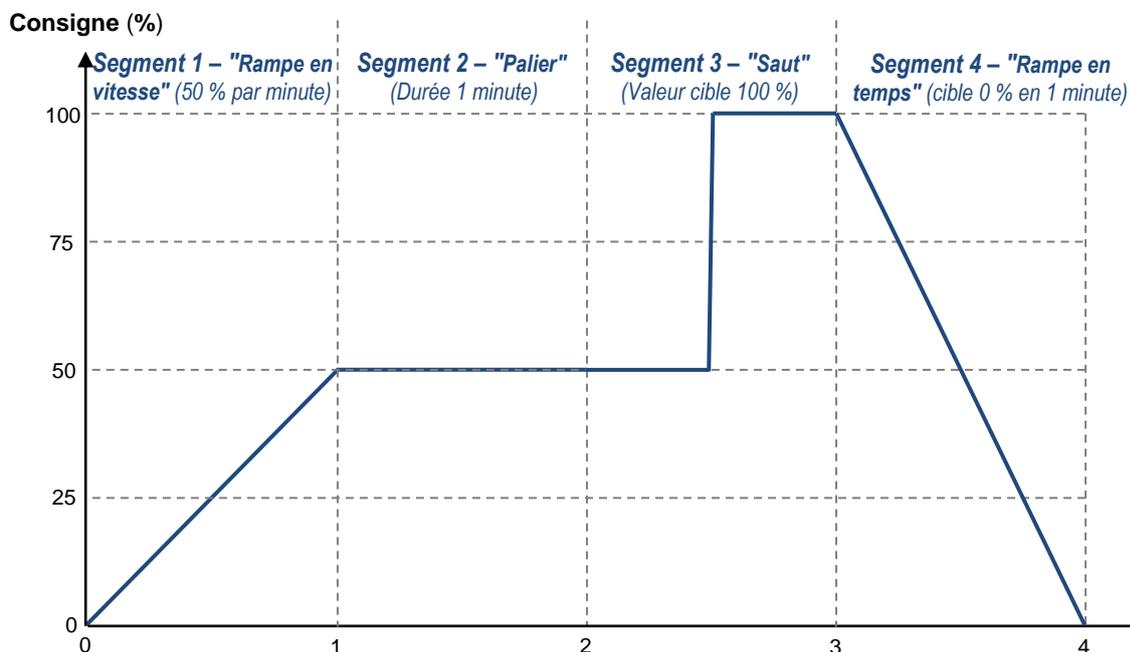
Nom du paramètre	Description du paramètre	Valeur	
Événement sur la mesure (PV Event)	Pour configurer un événement sur la mesure analogique (PV), sur un segment sélectionné. Si l'événement sur la mesure ≠ de None (aucun) il est suivi par le seuil de PV (PV Threshold) qui impose le niveau auquel l'événement deviendra actif. Apparaît seulement si configuré.	Aucun Abs Hi Abs Lo Dev Hi Dev Lo Dev Band	Pas d'événement sur PV Valeur absolue haute Valeur absolue basse Dérive haute Dérive basse De bande
Time Event	Pour permettre la configuration d'un Temps ON et d'un temps OFF à la première sortie événement, s'il est configuré sur 'Event1' alors un temps ON et un temps OFF se suivent	Off Evenement 1	
Valeur utilisateur (UsrVal)	Configuration de la valeur d'un signal analogique qui peut être utilisée dans le segment. Ce paramètre apparaît seulement s'il est configuré. Avec la configuration par iTools, il est possible de donner à ce paramètre un nom de 8 caractères.	Plage	
Configuration du PID	Pour sélectionner le PID le plus indiqué pour le segment. Ce paramètre apparaît seulement s'il est configuré	Set1, Set2, Set3	
Sorties Événements	Définition de l'état de huit sorties logiques. Il est possible de configurer les sorties de 1 à 8	□□□□□□□□ à ■■■■■■■■ ou T□□□□□□□ à ■■■■■■■■ T = temps de l'événement □ = événement off; ■ = événement on	
Durée	Durée du palier ou durée du segment. Indiqué uniquement si le type de segment est égal au temps	0:00:00 à 500.00 secs, min ou heures	
Garantie de traitement (GSoak Type)	Application d'une garantie de traitement sur un segment palier. Si configuré, suivi par la valeur de 'G.Soak'	Off, Low, High, Band	
Fin (End Type)	Définition de l'action à mener à la fin du programme.	Palier SafeOP RAZ	Maintien à SP actuel Saut à un niv. défini RAZ du prog.
Attente en	Apparaît seulement si le segment est configuré en attente (Wait).	PrgIn1	Valeurs tout ou rien

Nom du paramètre	Description du paramètre	Valeur	
fonction de (Wait For)	Définition des conditions d'attentes du programme.	PrgIn2 PrgIn1n2 PrgIn1or2 PVWaitIP	qui peuvent être câblées aux entrées In1 et In2 Attente de la mesure
Attente liée à la mesure (PV Wait)	Apparaît que si on a choisi une attente en fonction d'une alarme sur la mesure Si le paramètre est configuré, il est suivi par 'Wait Val', valeur de seuil qui déclenche l'alarme	None Abs Hi Abs Lo Dev Hi Dev Lo Dev Band	Pas d'attente Valeur absolue haute Valeur absolue basse Dérive haute Dérive basse Alarme de bande
GoBack Seg	Apparaît seulement si le type de segment est 'GoBack'. Définition du segment de retour pour répéter cette partie du programme.	De 1 au nombre de segments définis	
GoBack Cycles	Configuration du nombre de fois que la section du programme choisie sera répétée.	De 1 à 999	
Call Program	Seulement pour les programmes simples et uniquement si le segment est un appel 'Call'. Entrer le numéro de programme à insérer dans le segment.	Jusqu'à 50 (numéro du programme en cours exclu)	
Call Cycles	Définition du nombre de fois que le programme appelé sera répété.	Continue 1 à 999 fois	Continue 1 à 999 fois

## 2.1 Type de segment "SegType"

Un programme se compose de plusieurs segments. Le paramètre "SegType" définit le comportement individuel de chaque segment configuré.

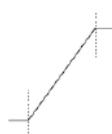
Exemple de profil de consigne :



### 2.1.1 Segment de Fin (0)

Un segment de Fin termine un programme. Dans un segment de fin, le programme peut être configuré pour réinitialiser le point de consigne local ou pour demeurer continuellement au dernier point de consigne du programmeur.

### 2.1.2 Rampe en Vitesse (1)



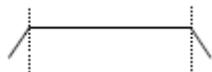
Une rampe en vitesse spécifie la vitesse d'évolution d'un point de consigne en unités PV par minute ou par heure.

### 2.1.3 Rampe en Temps (2)



Une rampe en Temps spécifie la durée du segment et le point de consigne visé. L'instrument calcule alors la vitesse de rampe pour déplacer le point de consigne vers la valeur cible dans les délais spécifiés. Les Rampes en Temps sont plus faciles à configurer que les Rampes en Vitesse. Cependant, dans la mesure où le premier segment comporte un point de départ inconnu, il n'est pas possible de précalculer la vitesse de consigne pour le premier segment.

### 2.1.4 Palier (3)



Un segment Palier est un segment qui maintient un point de consigne constant pendant une certaine durée.

### 2.1.5 Segment de Saut à valeur cible (4)



Un segment de Saut change le point de consigne du programme à la valeur Cible le plus rapidement possible.

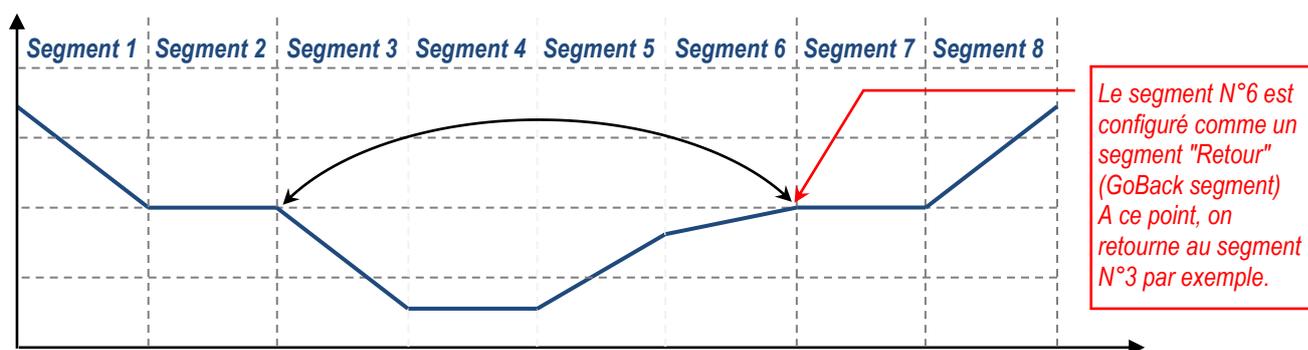
### 2.1.6 Segments Attente (5)

Ils définissent la transition conditionnelle vers le segment suivant. Les critères d'attente incluent l'attente des entrées logiques du programmeur (ProgEnt1 et ProgEnt2). L' Entrée 'attentePV' spécifie les critères d'attente pour une PV auxiliaire ou la fin d'un segment de l'autre profil (programmeurs doubles profils seulement).

### 2.1.7 Retour "GoBack" (6)

Ce segment définit un renvoi vers un segment précédemment exécuté dans le programme. Retour "GoBack" est utilisé pour répéter une partie du programme un certain nombre de fois donné.

Le paramètre "Retour\_Seg" spécifie le n° du segment sur lequel on boucle et "Retour\_Cycles" le nombre de fois où la boucle sera répétée.

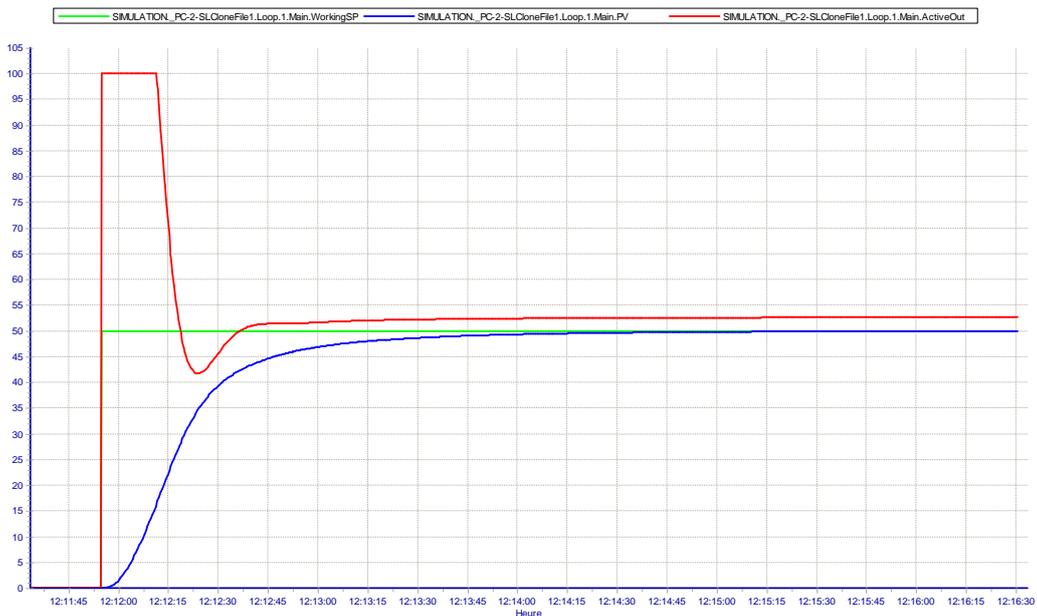
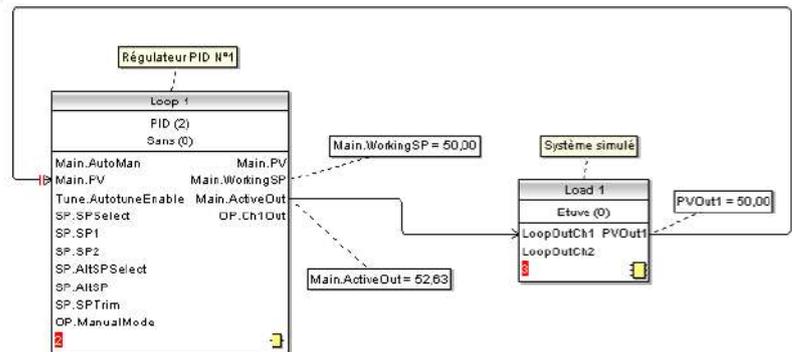
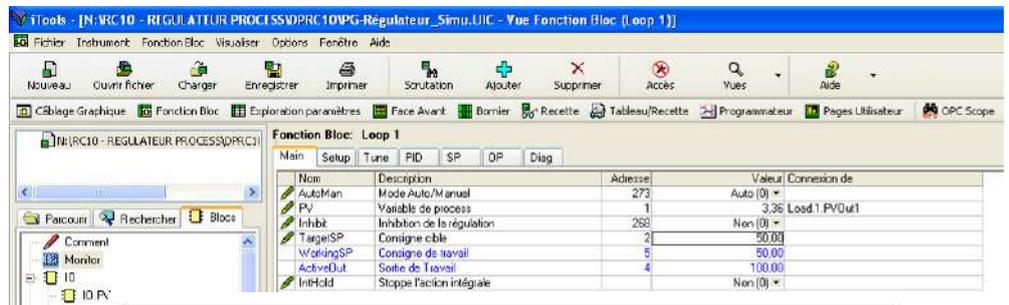
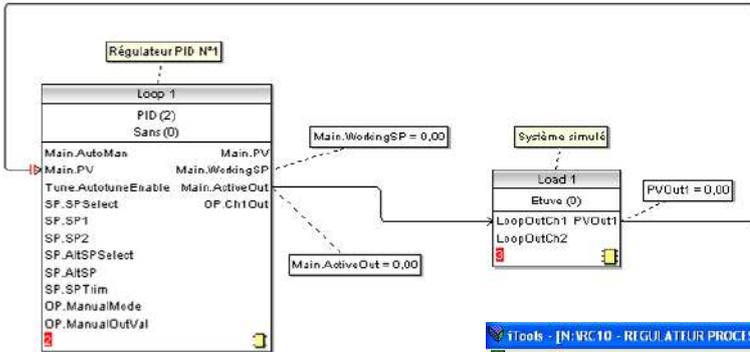


### 2.1.8 Segment d' Appel Sous-Programme (200)

Le segment d'appel permet au profil d'intégrer un autre profil. Cette méthode permet de réutiliser des sous-programmes. Un programme appelé peut être exécuté en boucle pendant un nombre de fois donné ou de manière continue. Le programmeur étendra les sous-programmes et calculera le temps restant total pour le programme.

### 3 PREPARATION

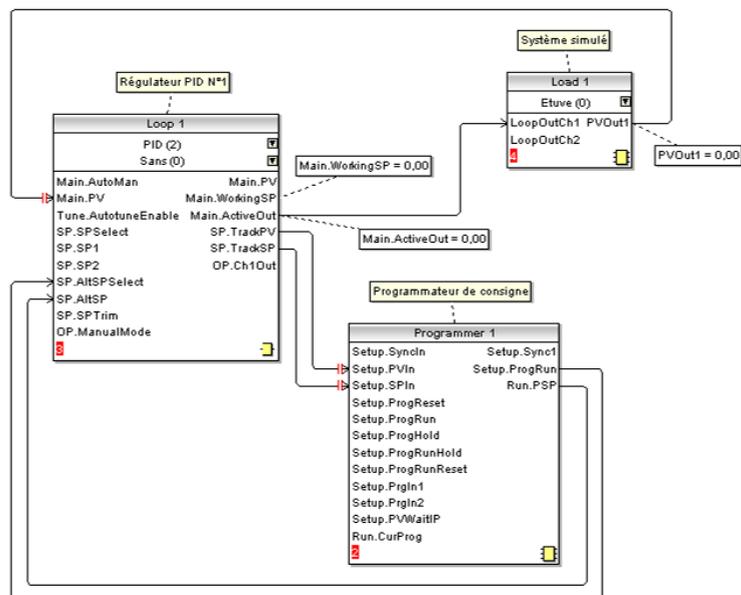
- ❖ Ouvrir ou transférer le programme de simulation fourni dans le régulateur Eurotherm 3508. Placer ensuite le régulateur en "Automatique" en fixant une consigne de 50%. En utilisant "OPC Scope" d'iTools, tracer les courbes caractéristiques de la boucle de régulation mis en œuvre (PV, Working SP, Active Out,...).



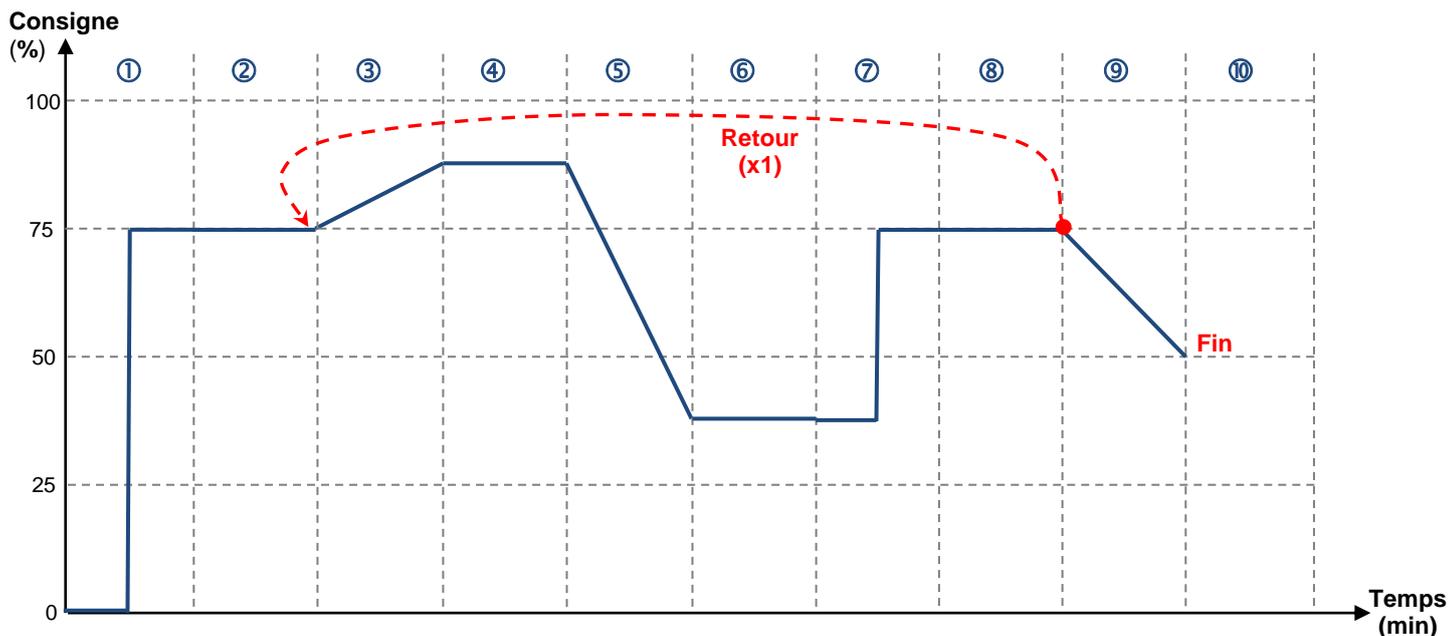
## 4 MISE EN ŒUVRE DU CONTRÔLE-COMMANDE

### 4.1 Programmateur de consigne

- ❖ A partir de l'éditeur de câblage graphique d'iTools, ajouter un bloc de programmation (ex. "Programmer 1") au régulateur PID mis en œuvre.

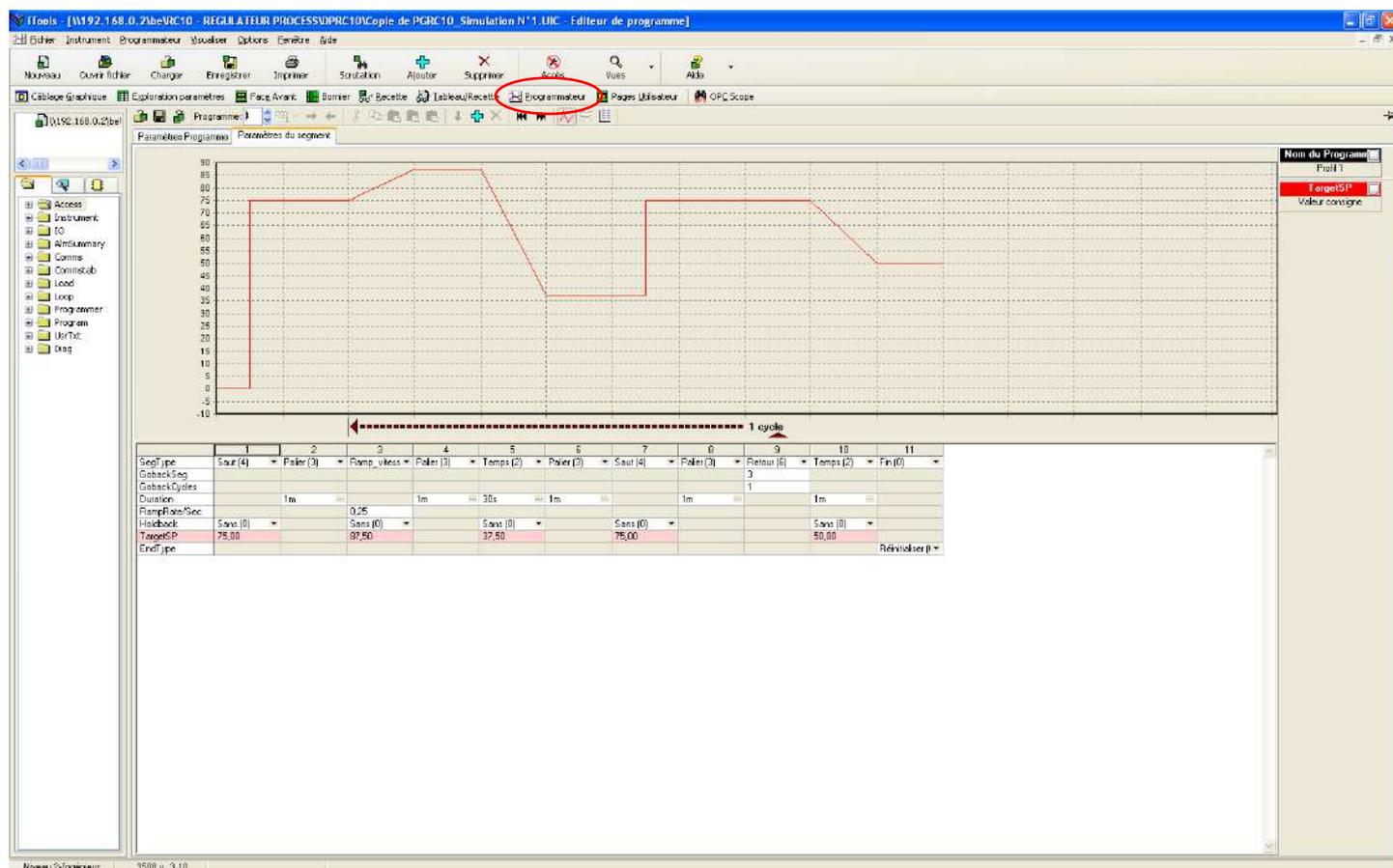


- ❖ A l'aide de l'éditeur de programme d'iTools ("Programmeur") créer le profil de consigne suivant :



- ① Segment 1 : "Saut" = 75%
- ② Segment 2 : "Palier" = 1 minute
- ③ Segment 3 : Valeur cible 87,5% avec "Rampe en vitesse" = 0,25% / seconde
- ④ Segment 4 : "Palier" = 1 minute
- ⑤ Segment 5 : Valeur cible 37,5% avec "Rampe en temps" = 30 seconde
- ⑥ Segment 6 : "Palier" = 1 minute
- ⑦ Segment 7 : "Saut" = 75%
- ⑧ Segment 8 : "Palier" = 1 minute avec "Retour" au segment 3 pour 1 cycle
- ⑨ Segment 9 : Valeur cible 50% avec "Rampe en temps" = 1 minute
- ⑩ Segment 10 : "Fin"

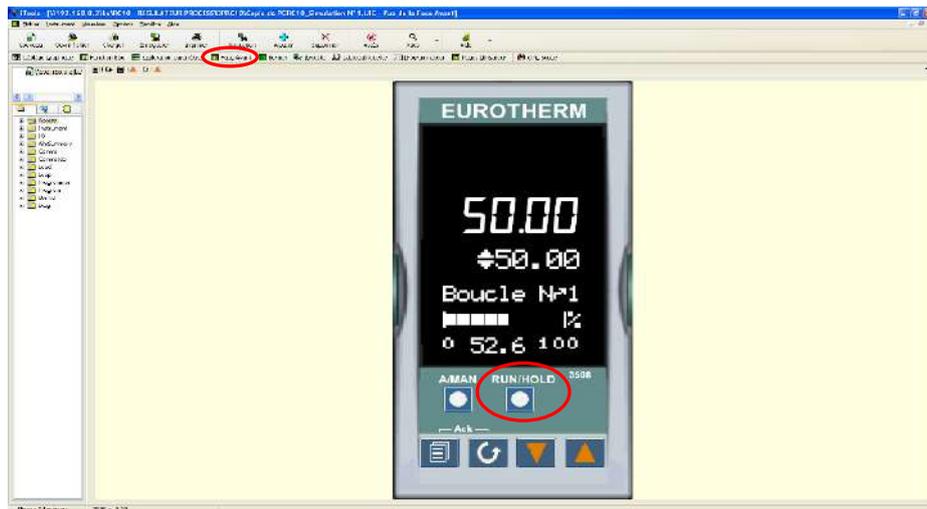
Vue de l'éditeur de programme d'iTools :



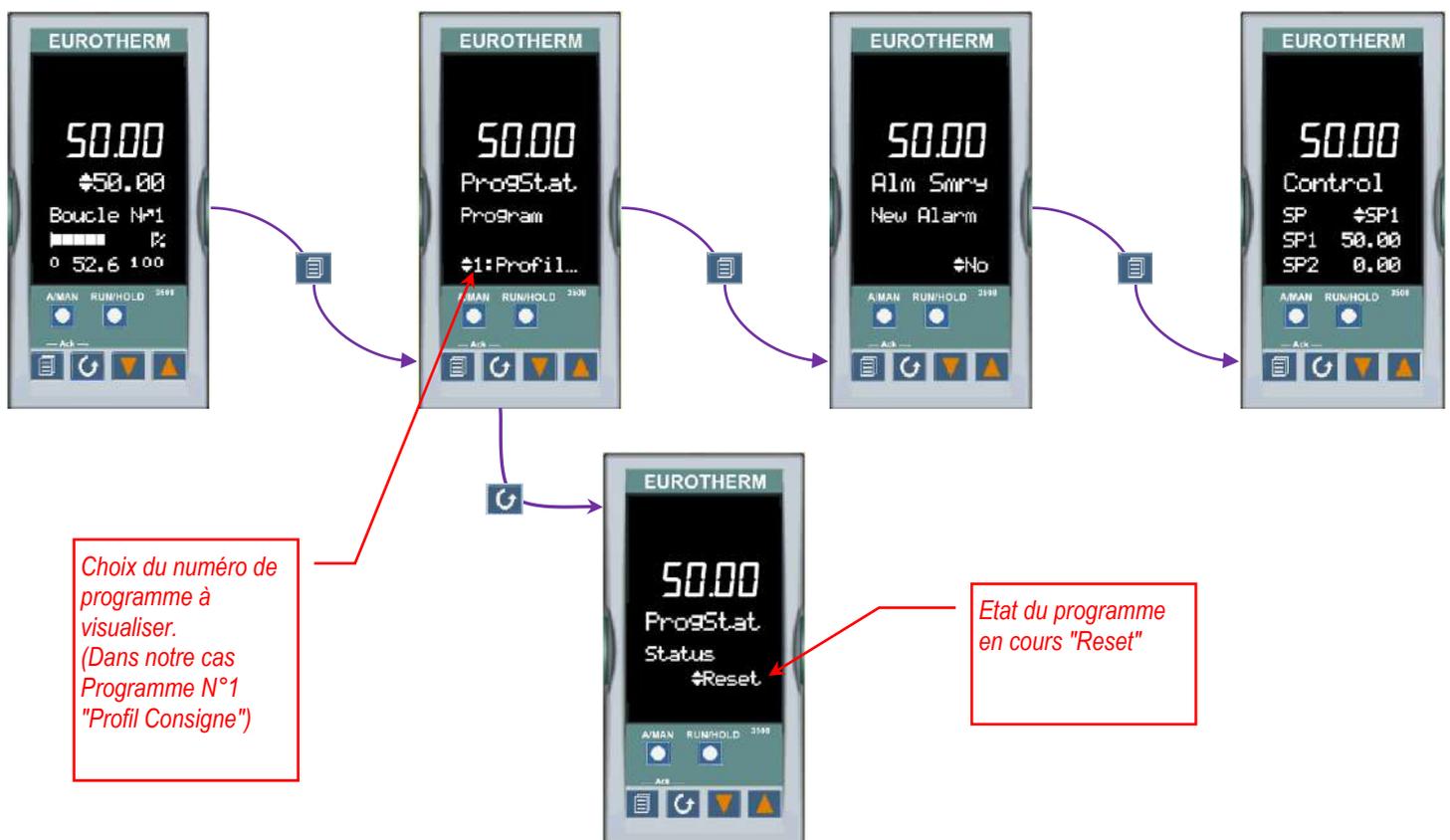
## 4.2 Exécution du Profil de consigne "programmé"

- ❖ A partir de la documentation technique du régulateur Eurotherm 3508, préciser comment démarrer le programme réalisé précédemment. Préciser également comment visualiser l'état du programme en cours d'exécution.

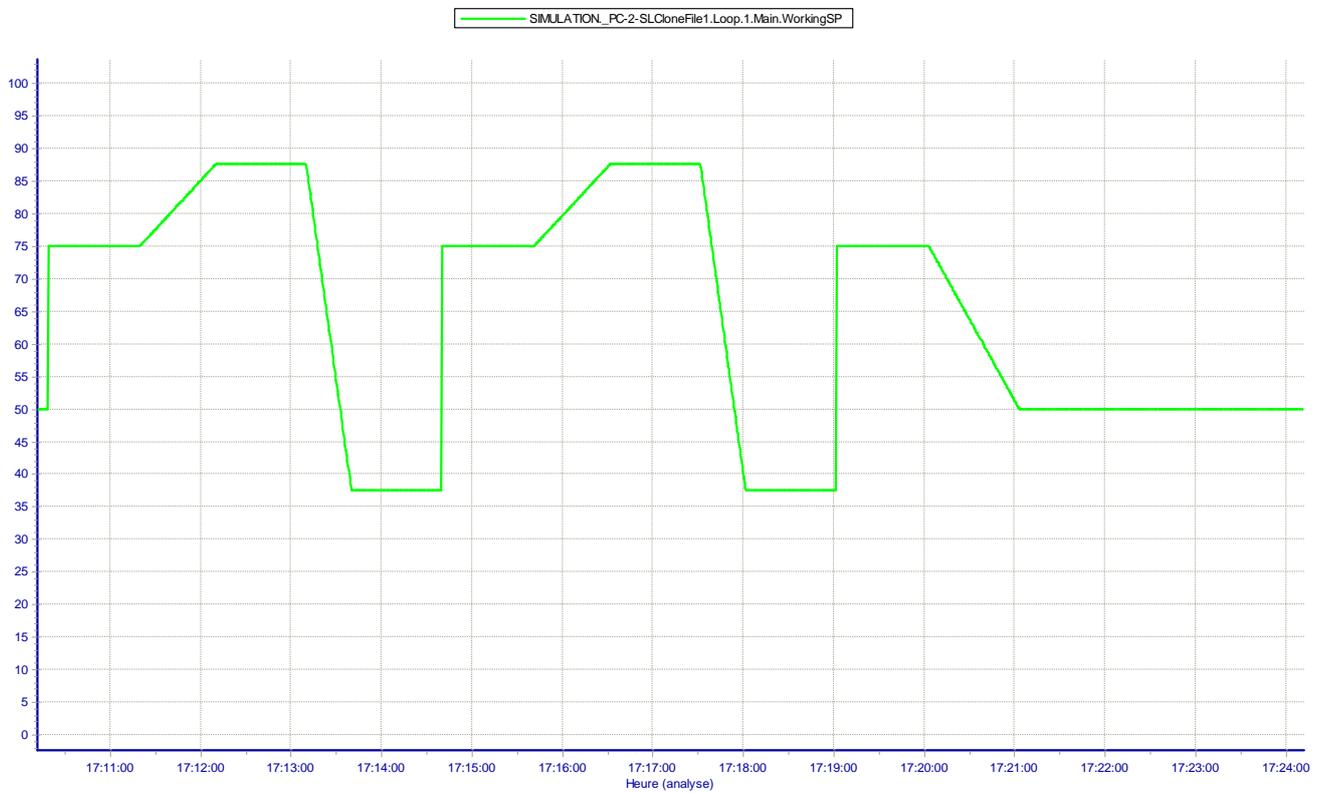
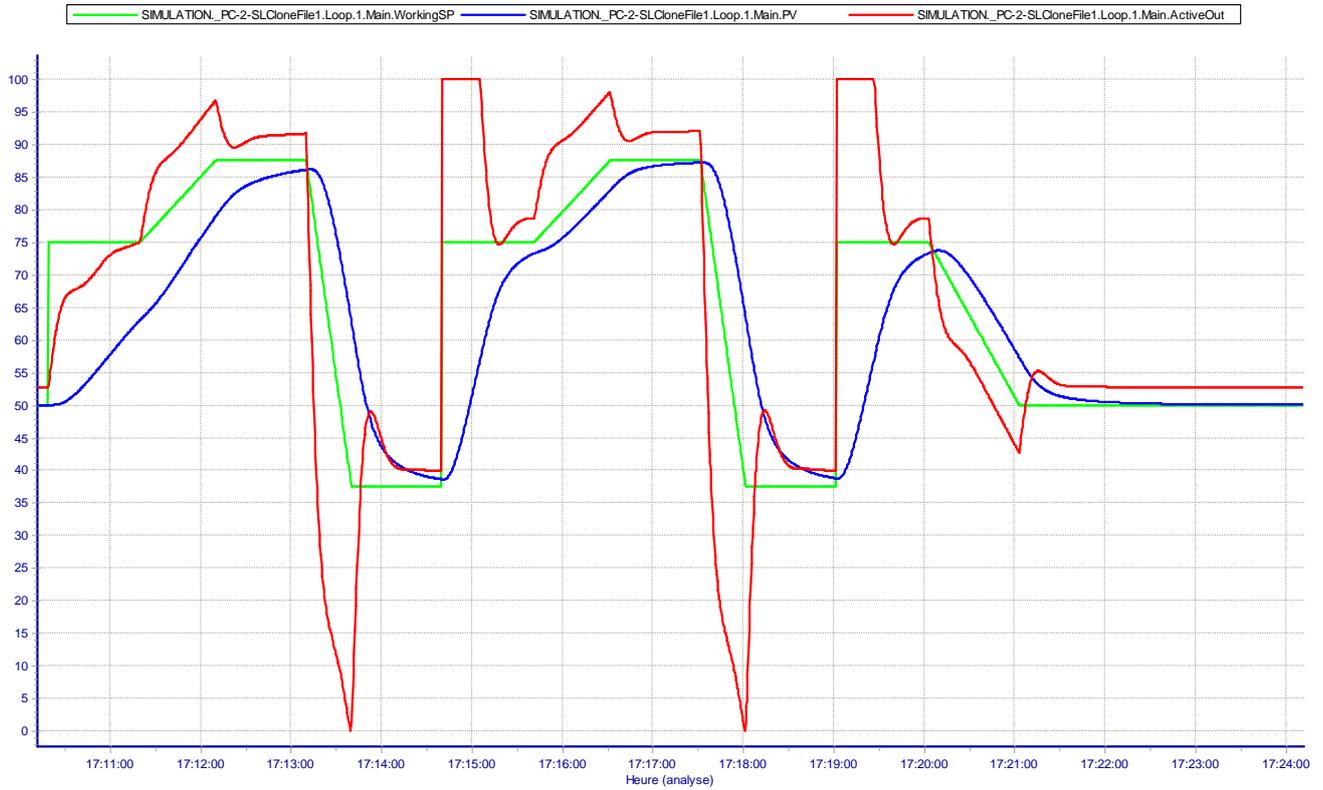
Dans la configuration standard du régulateur Eurotherm 3508, le bouton "RUN/HOLD", placé en face avant, permet de démarrer (RUN) ou de mettre en pause (HOLD) le programme. En mode simulation, ce bouton est accessible, avec les mêmes caractéristiques, à partir de l'écran "Vue de la face avant" comme représenté ci-dessous.



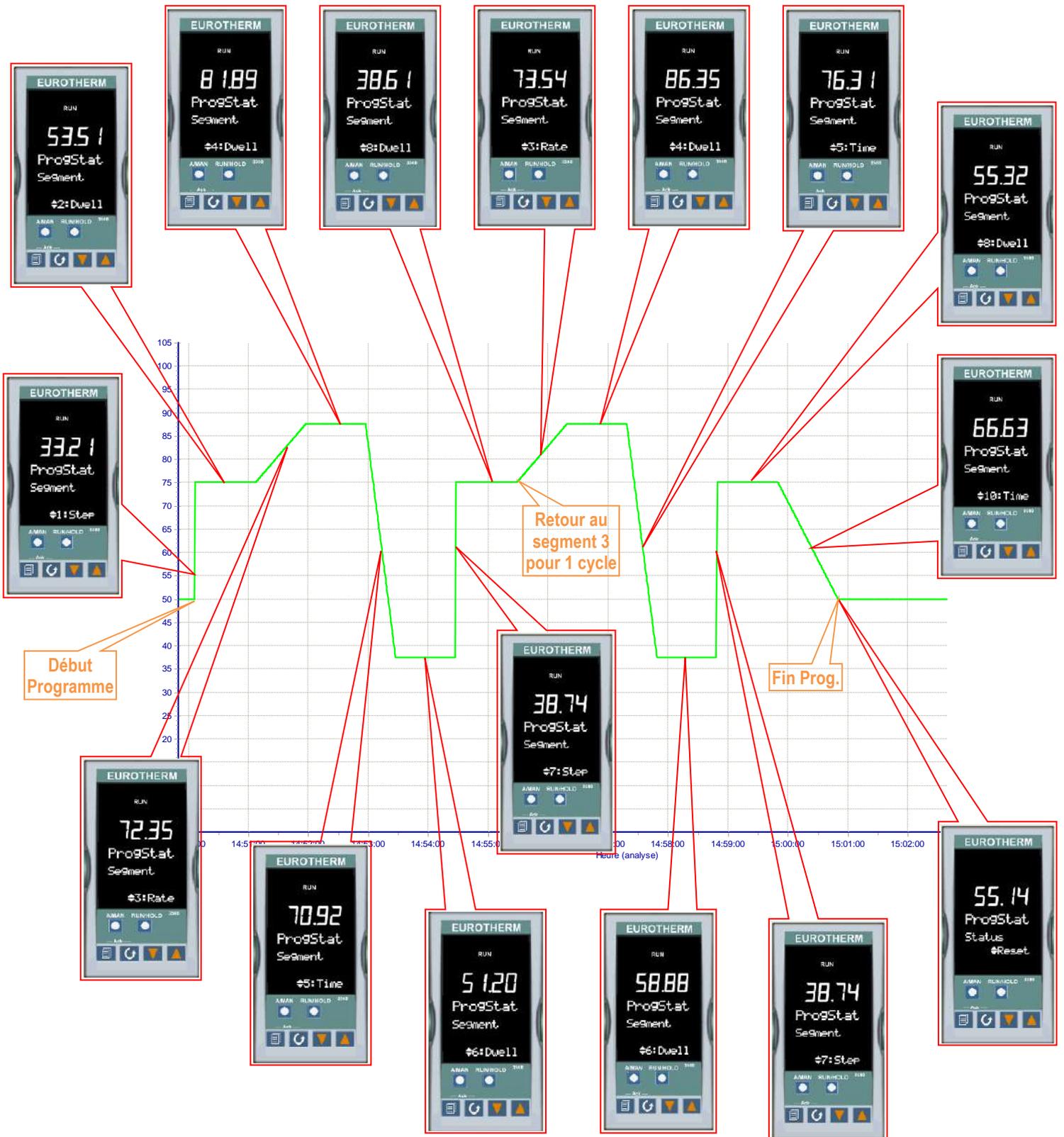
Les deux boutons "Page" et "Défilement" placés en bas à gauche de la face avant du régulateur permettent de changer l'affichage et de visualiser les valeurs courantes du régulateur.



- ❖ En utilisant l'OPC Scope d'iTools, relever les courbes caractéristiques du régulateur PID associé au programmeur de consigne (PV, Working SP, Active Out,...).



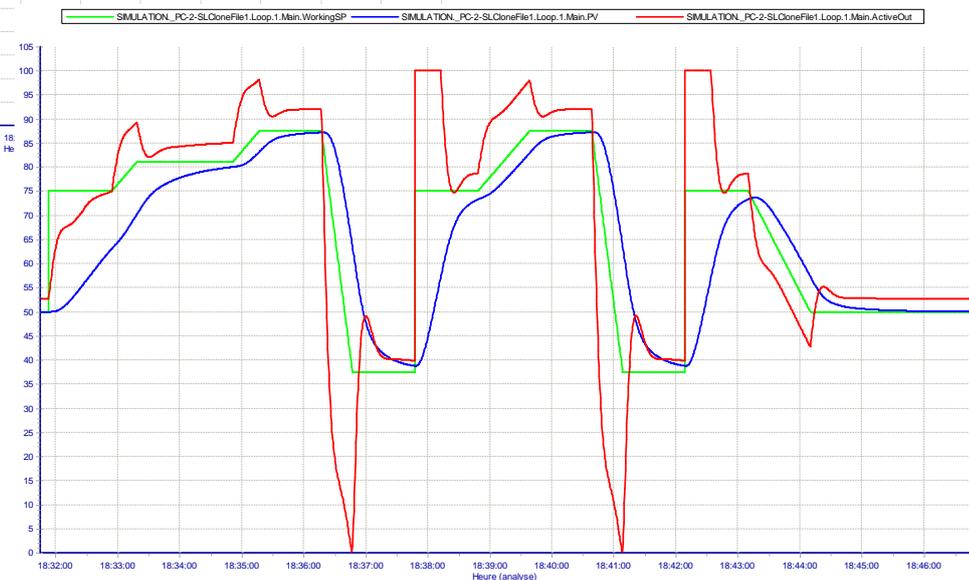
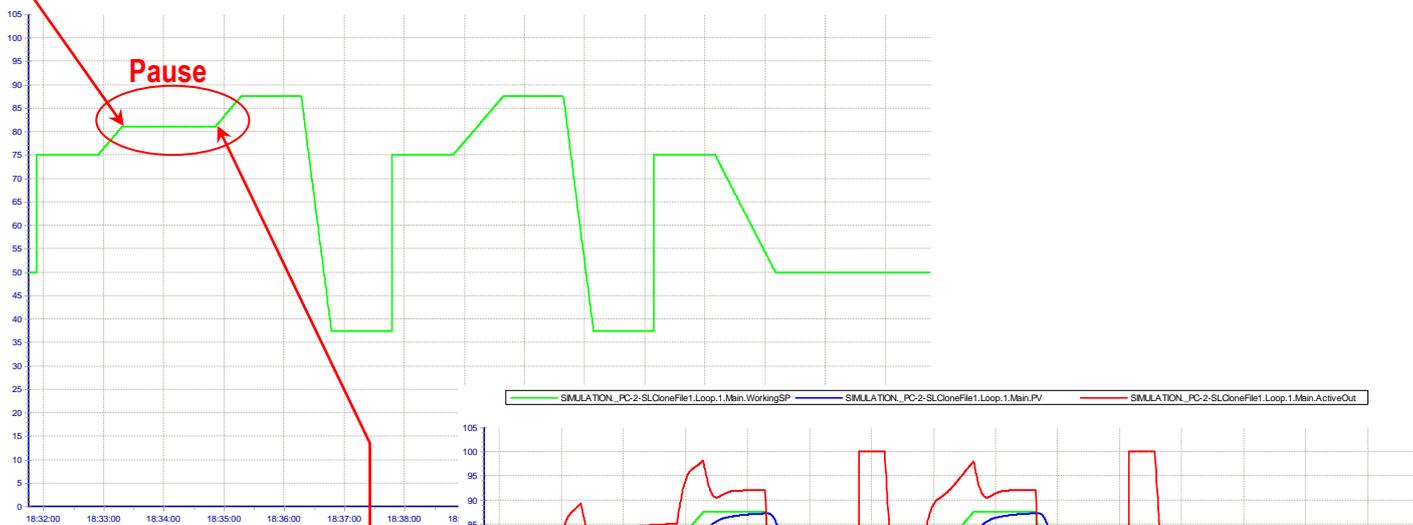
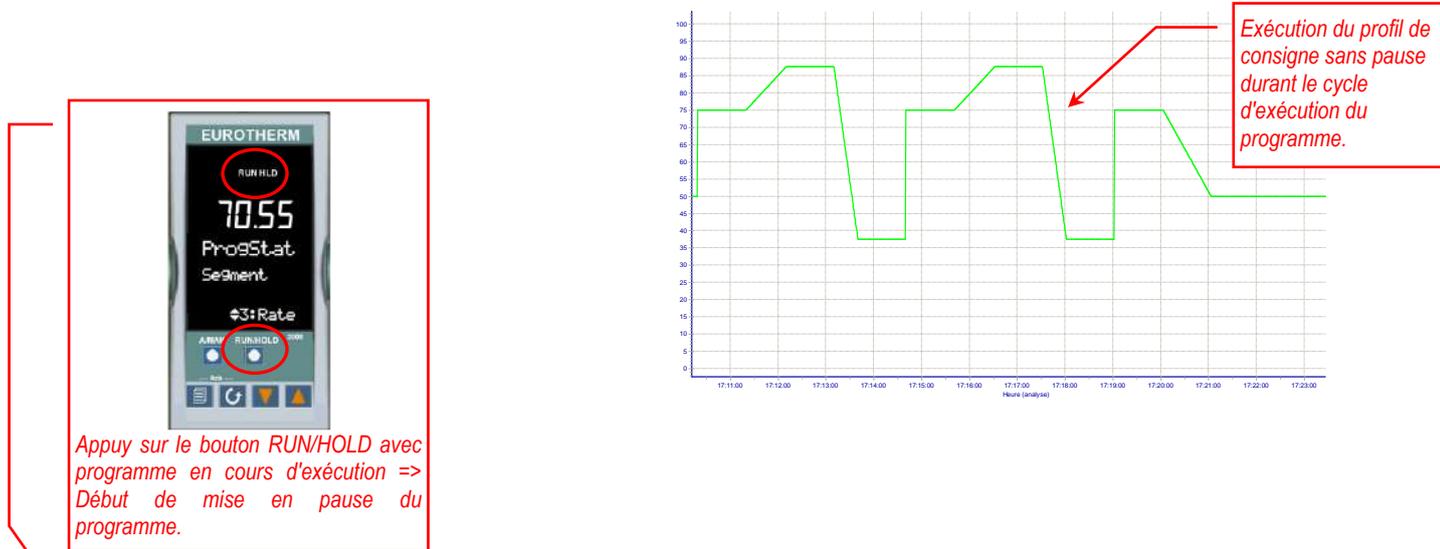
Pour démarrer le programme, il est nécessaire d'appuyer deux fois le bouton "RUN/HOLD". A partir de toutes les pages du régulateur, le premier appuy sur le bouton "RUN/HOLD" fait apparaître une page permettant de choisir le programme à exécuter (Dans notre cas - 1 : Profil consigne). Le deuxième appuy sur le bouton "RUN/HOLD" démarre le programme.



### 4.3 Mise en pause et états du programme

- ❖ A partir de la documentation technique du régulateur Eurotherm 3508, préciser comment mettre en pause l'exécution du programme.

Une fois le programme en cours d'exécution sur le régulateur 3508, le bouton "RUN/HOLD" permet de mettre en pause (HOLD) ou de reprendre (RUN) l'exécution du programme. En mode simulation (sur PC), ce bouton est accessible, avec les mêmes caractéristiques, à partir de l'écran "Vue de la face avant".



- ❖ A partir de la documentation technique du régulateur, préciser comment visualiser les détails du programme en cours d'exécution (Type de segment, Valeur de consigne, Etat de fonctionnement, Temps, ...).

A partir de la page "Programme", un appuy simultané des touches "Défilement" et "Flèche basse" permet de faire apparaître les pages d'informations du programme en cours d'exécution. Il est par exemple possible de visualiser les informations suivantes :

