

Projet ACOTRIS

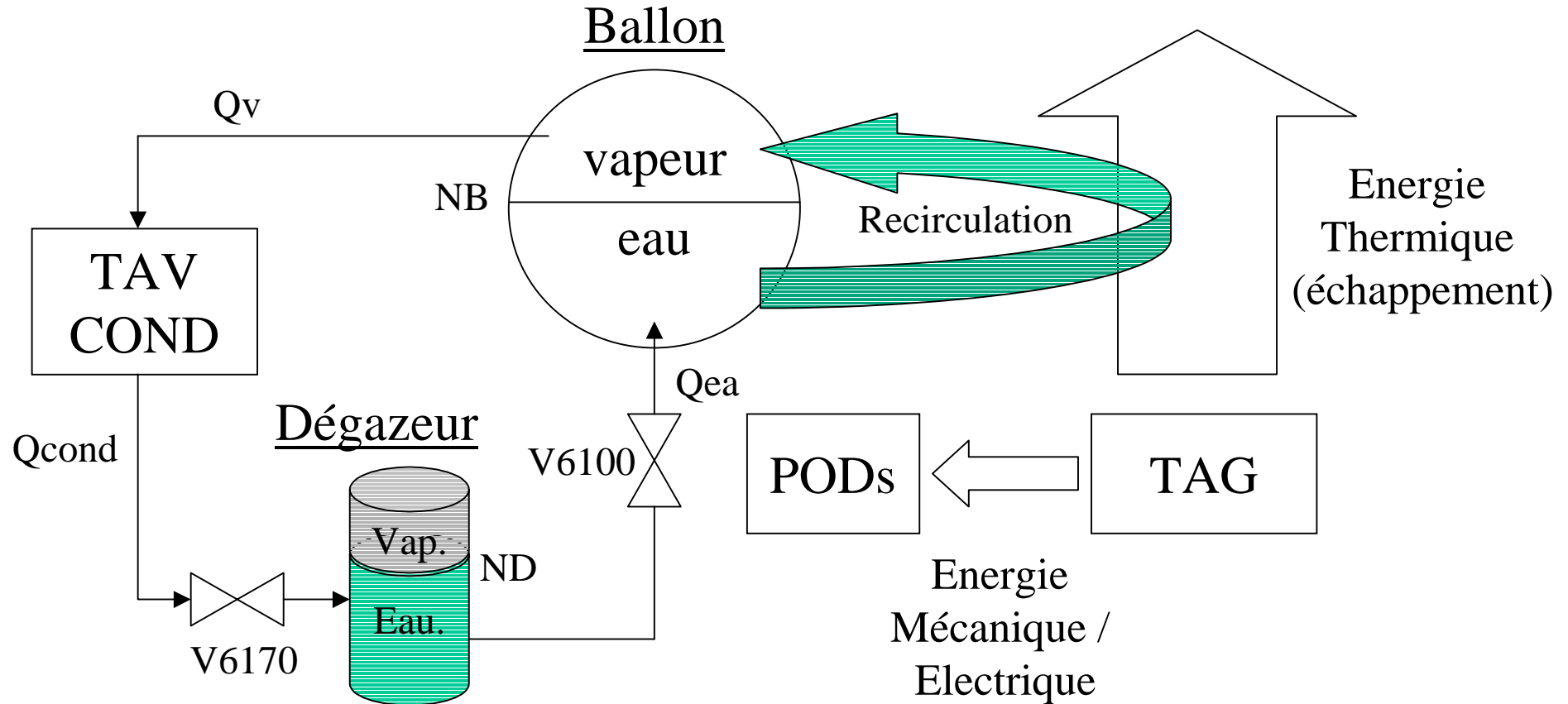
APPLICATION MARINE : CS SI, Sitia

Avancement technique

SOMMAIRE

1. Présentation de l'application marine
2. Rappel des étapes validées
3. Couplage Signal/Scicos
4. Modélisation du Dégazeur sous Simulink
5. Définition des nouveaux objectifs

1. Présentation de l'application marine



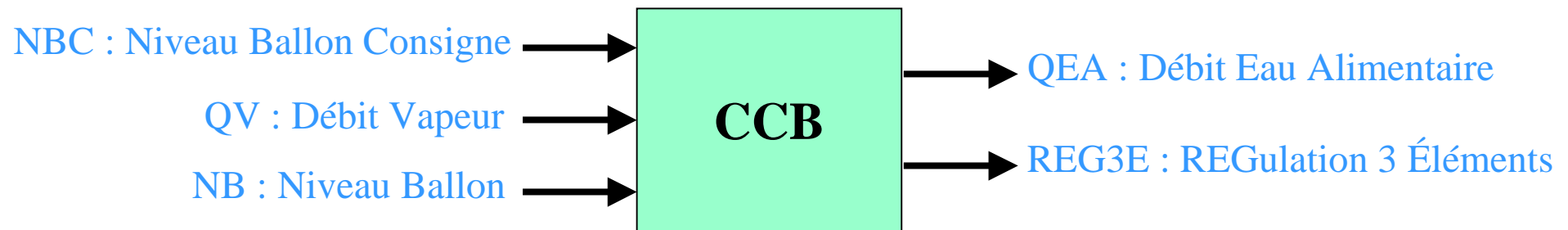
2. Rappel des étapes validées

| LOGICIELS PROCESSUS | Matlab / Simulink | Scilab / Scicos | Neptunix 4 | Signal | SynDEX | UML / Objecteering |
|--------------------------------|----------------------|--------------------|------------|--------|--------|--------------------|
| BALLON | X | X | | | | |
| CONTRÔLE COMMANDE BALLON | X | X | | | | |
| TAG | X | X | | | | |
| CONTRÔLE COMMANDE TAG | X | X | | | | |
| DEGAZEUR | | | | | | |
| CONTRÔLE COMMANDE DEG | | | | | | |

3. Couplage Signal/ Scicos

→ Modélisation du Contrôle Commande Ballon

- Rôle : Asservir le niveau du ballon à une consigne.

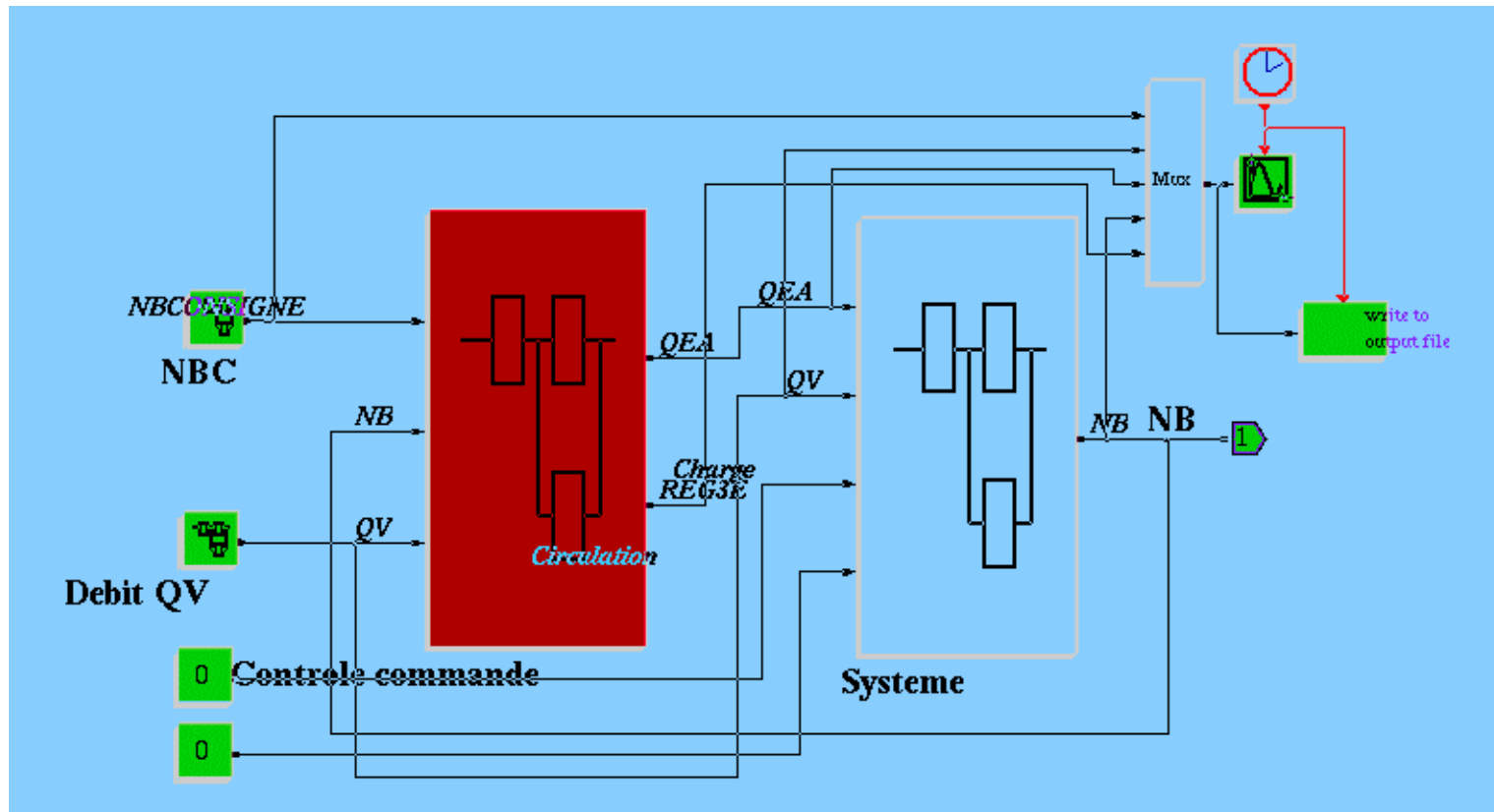


- Loi de commande : $QEA = (1/K_{corG}) * [K_p + 1/(T_i * p)] * [NBC - NB] + K$

Où : $K = QV$ si $QV > Nb_{seuil}$, $K = 0$ sinon

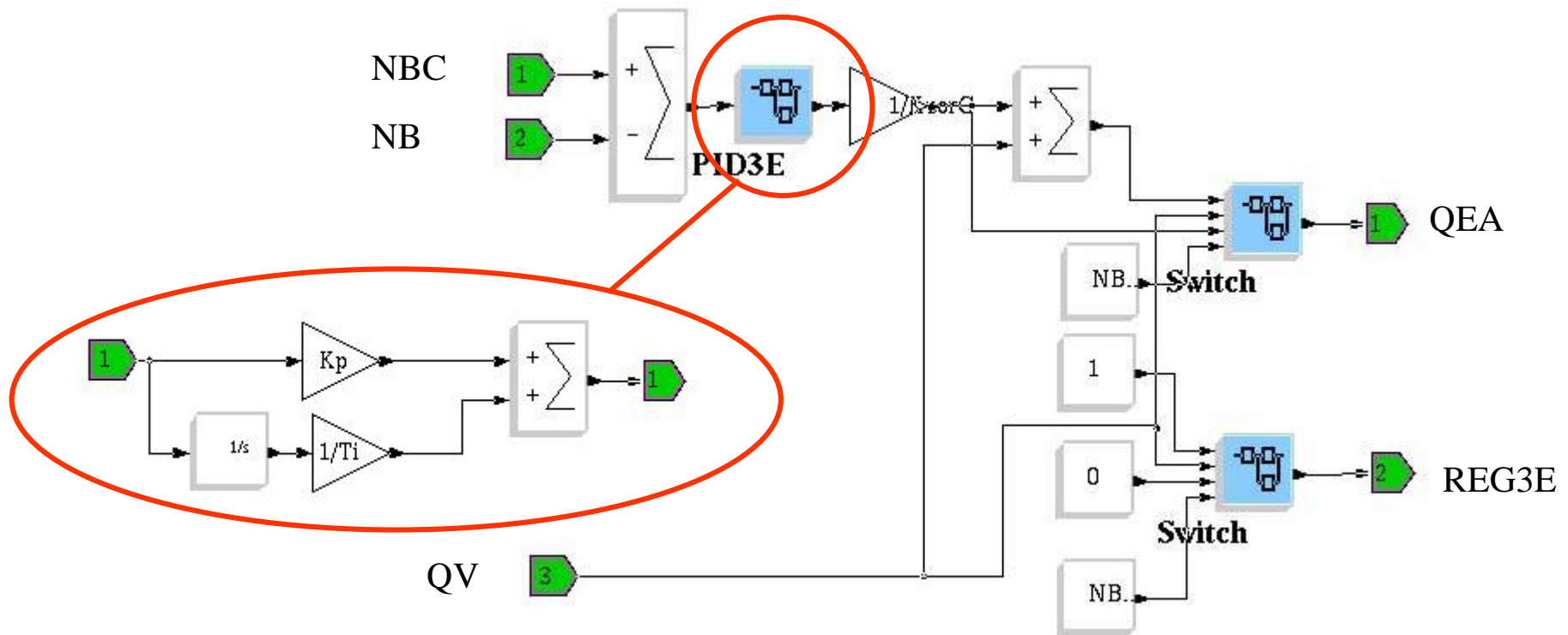
K_{corG} , K_p et T_i sont des constantes

- Modélisation du processus Ballon Vapeur et son contrôle commande



- Modélisation du Contrôle Commande Ballon sous Scicos

Rappel de la loi de commande : $QEA = (1/K_{corG}) * [K_p + 1/(T_i * p)] * [NBC - NB] + K$

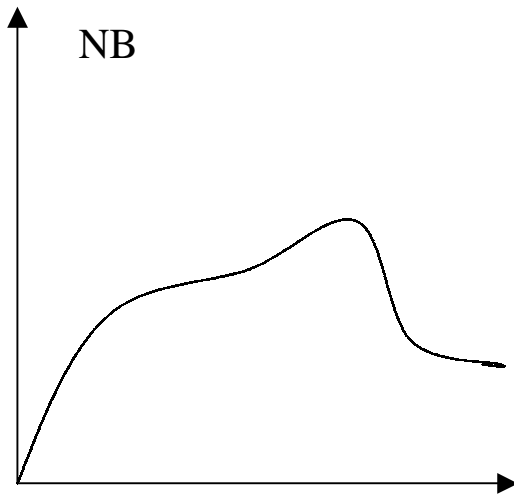


Passage du contrôle / commande du process Ballon (continu) en polychrony (discret)

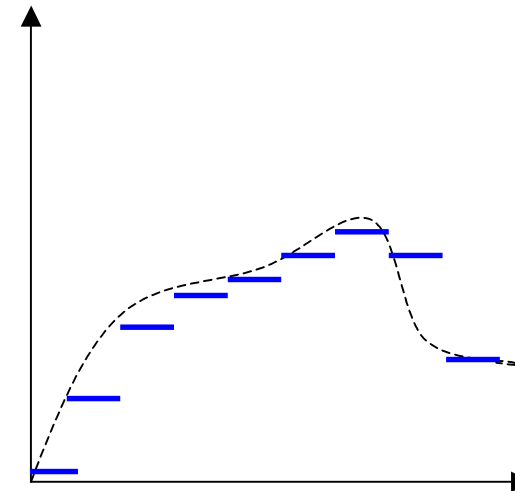
Échantillonnage des entrées (continues) du contrôle commande

Process continu (Scilab / Scicos)

Qv
NBC
NB



Echantillonnage :
bloqueur d'ordre 0



Utilisation de la transformée en z (notée V ici) pour les signaux discrets :

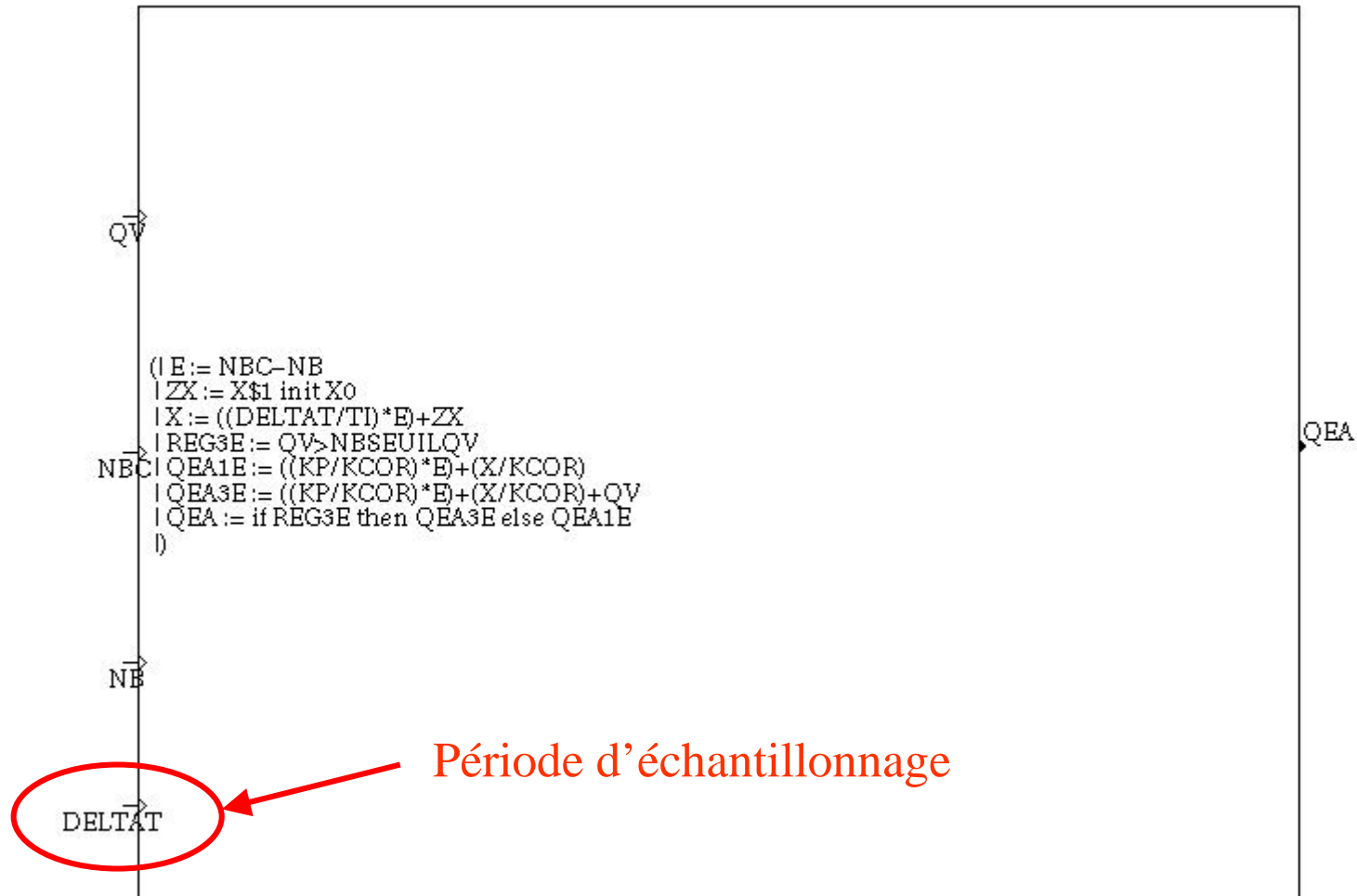
$\{X_n\} \rightarrow X(V)$

- V opérateur avance
- V^{-1} opérateur retard
- $\Delta T / (1-V^{-1})$ intégrateur

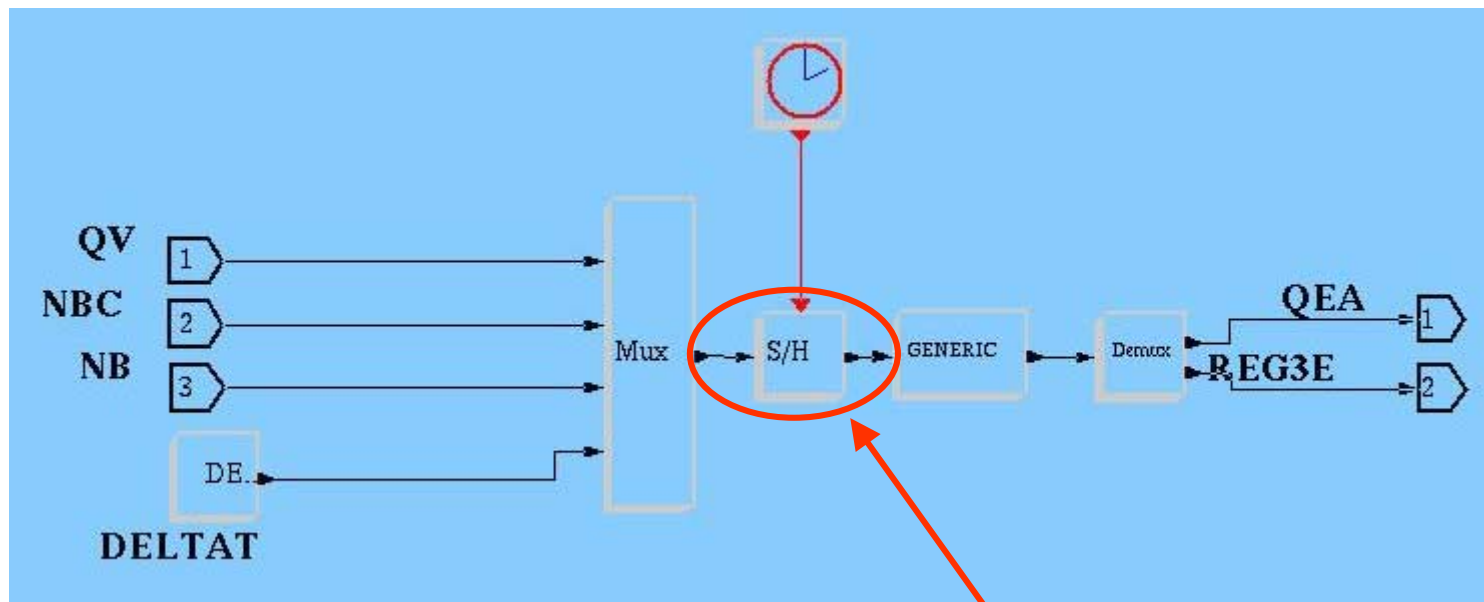
En polychrony, z est l'opérateur retard

→ intégrateur : $\Delta T / (1-z)$

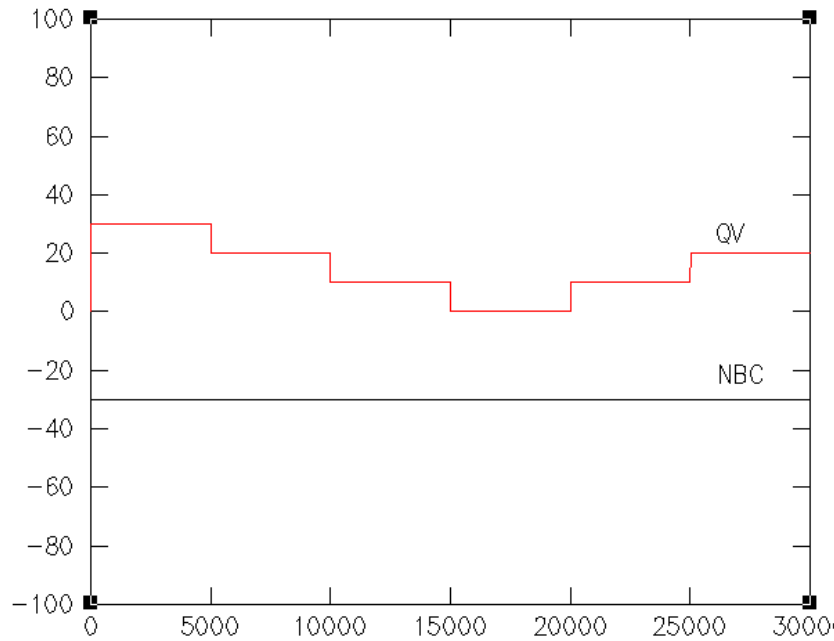
Modélisation sous Polychrony du Contrôle Commande Ballon



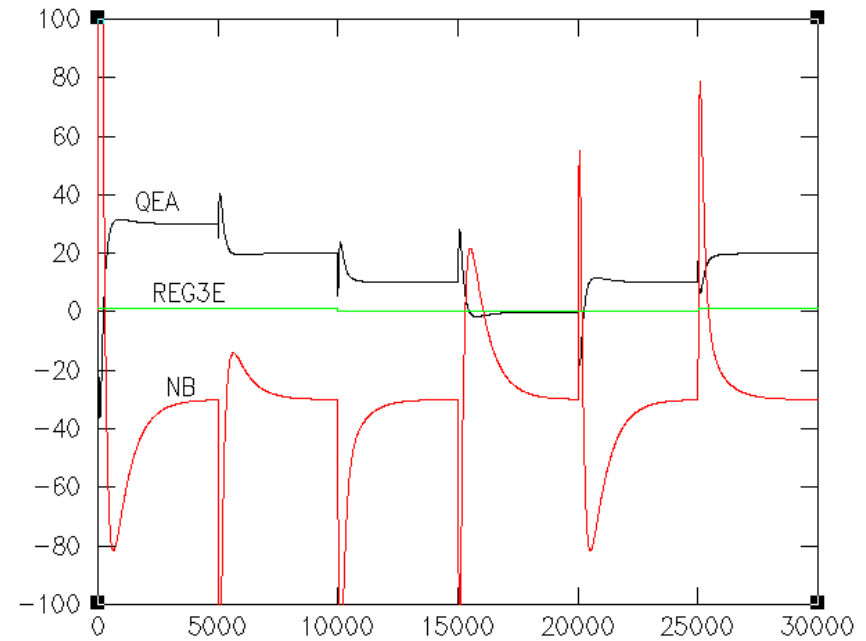
- génération automatique du code C,
- interfaçage avec Scicos.



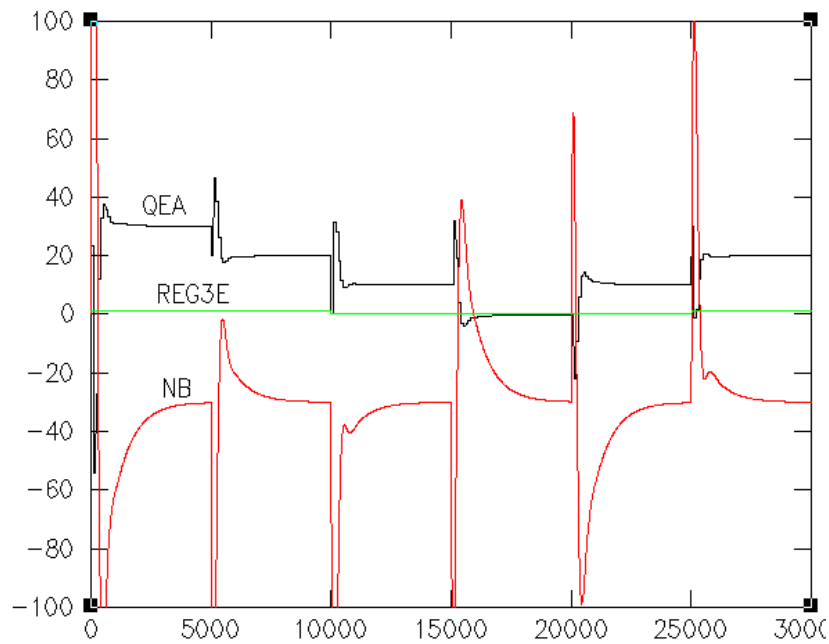
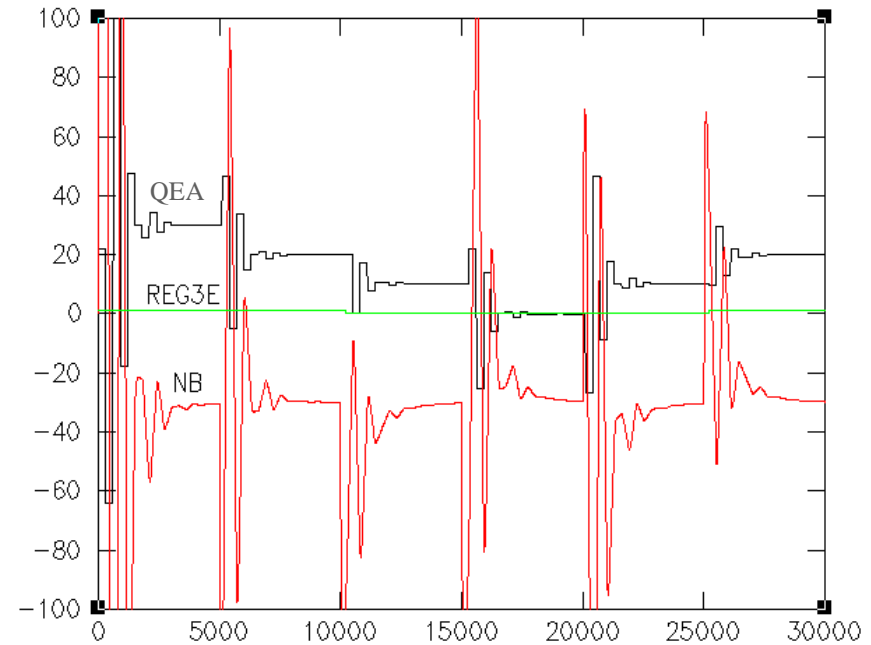
Bloqueur d'ordre 0

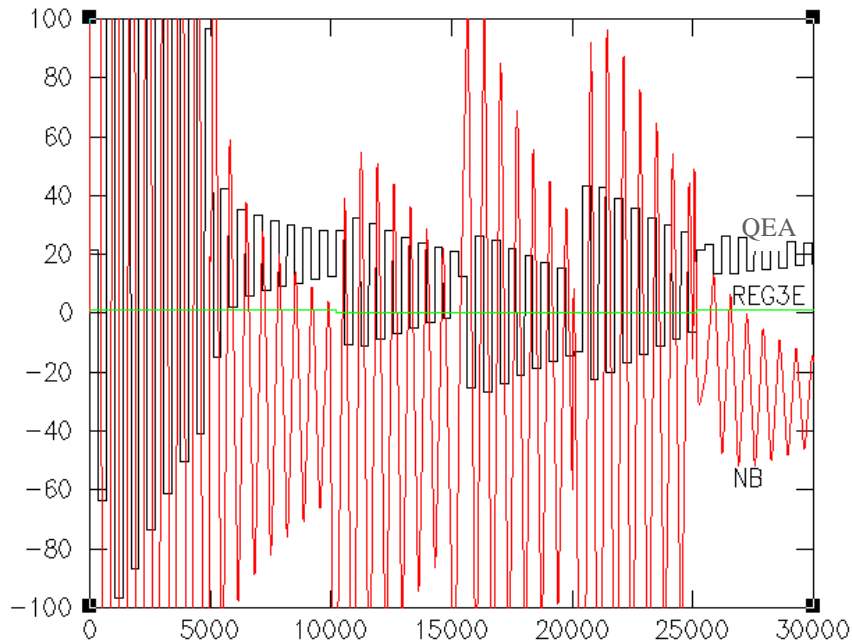


Signal d'excitation



Simulation du système avec $T_e = 1s$

Simulation du système avec $T_e = 100s$ Simulation du système avec $T_e = 300s$

Simulation du système avec $T_e = 340s$ Effets de l'augmentation de T_e :

- écart premier pic
- apparition d'oscillations amorties,
- non convergence.

- Ce n'est pas (directement) le théorème de Shannon
- Pour contrôler un process continu en BF avec un régulateur discret, prendre une période d'échantillonnage « petite » devant le temps de réponse du process en BF :

$$0.01 * Tr < T_e < 0.1 * Tr$$

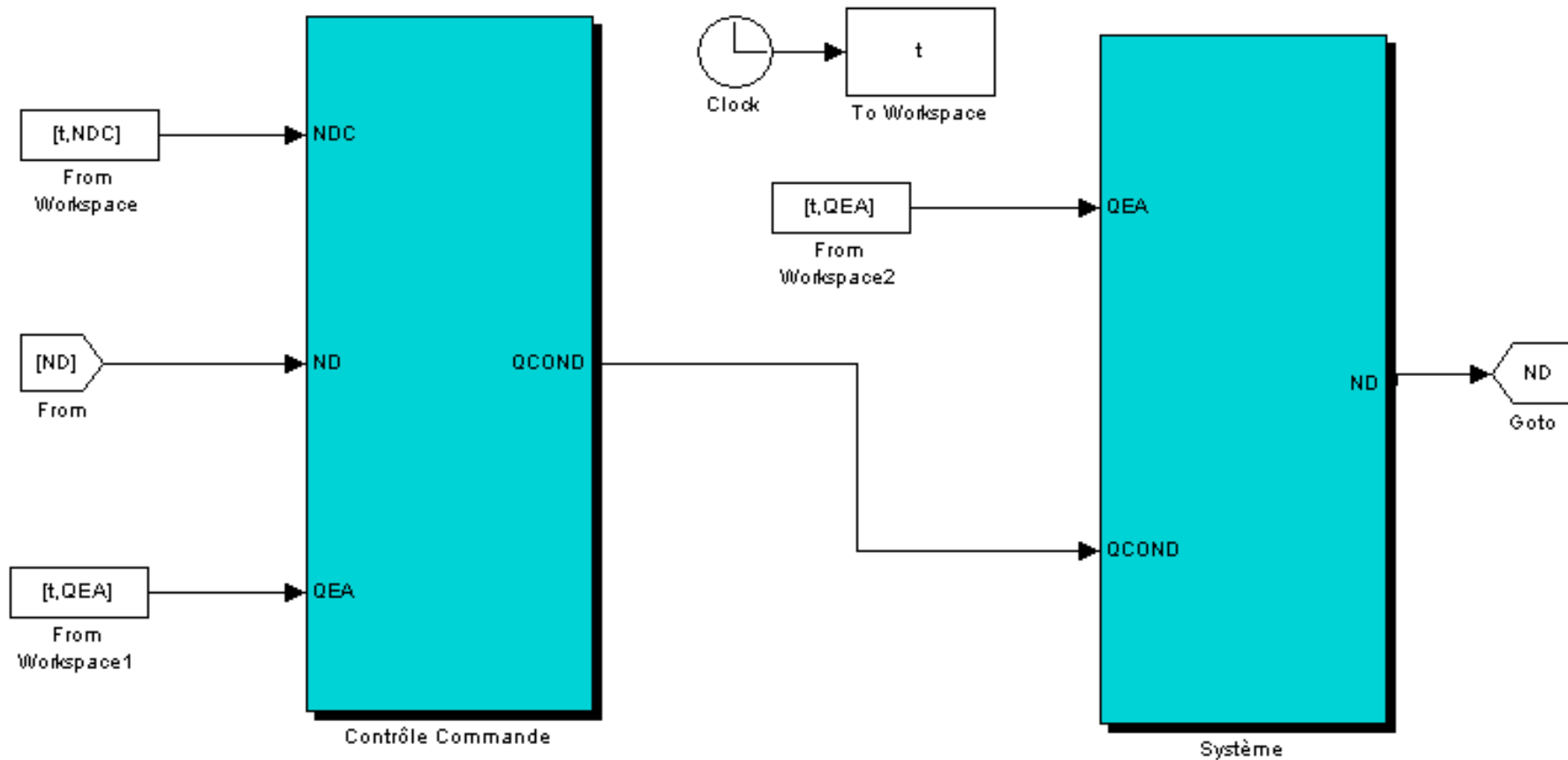
Ici : Ballon -> temps de réponse en BF : $Tr \# 1500 \text{sec} = 25 \text{min}$

-> $T_e = 150 \text{s}, 40 \text{s}, 15 \text{s}$

Dès que $T_e > 100 \text{sec}$, on observe des perturbations numériques

- Calcul automatique de la période d'échantillonnage ?

4. Modélisation du dégazeur sous Simulink



4. Modélisation du dégazeur sous Simulink

4.1 Processus

Type de modélisation

Modèle de représentation

Identification à partir des relevés expérimentaux des fonctions de transfert Niveau / Débits

$F(p)=ND/QEA$ et $G(p)=ND/QCOND$

Hypothèses

- La surface du dégazeur est supposée constante
- Les aspects thermodynamiques n'étant pas directement pris en compte dans notre modélisation, on considère le débit vapeur au dégazeur négligeable devant les autres débits.
- Le phénomène de gonflement tassement est négligeable (pression faible) : pas de terme de non-minimum de phase

Équations

Identification de la fonction de transfert ND/QEA

$$F(p) = DEG_Kf / [p(1+DEG_Tf.p)]$$

Identification de la fonction de transfert ND/QCOND

$$G(p) = DEG_Kg / [p.(1+DEG_Tg.p)]$$

4.2 Contrôle-commande

Régulateur PI

1. Régulation 3E (3 éléments)

SI QEA > NDSEUILQAE3E

$$QCOND = (1/DEG_KcorG) * [Kp + 1/(Ti*p)] * [NDC - ND] + QEA$$

2. Régulation 1E (1 élément)

SI QEA < NDSEUILQAE3E

$$QCOND = (1/DEG_KcorG) * [Kp + 1/(Ti*p)] * [NDC - ND]$$

Indicateur booléen de sortie

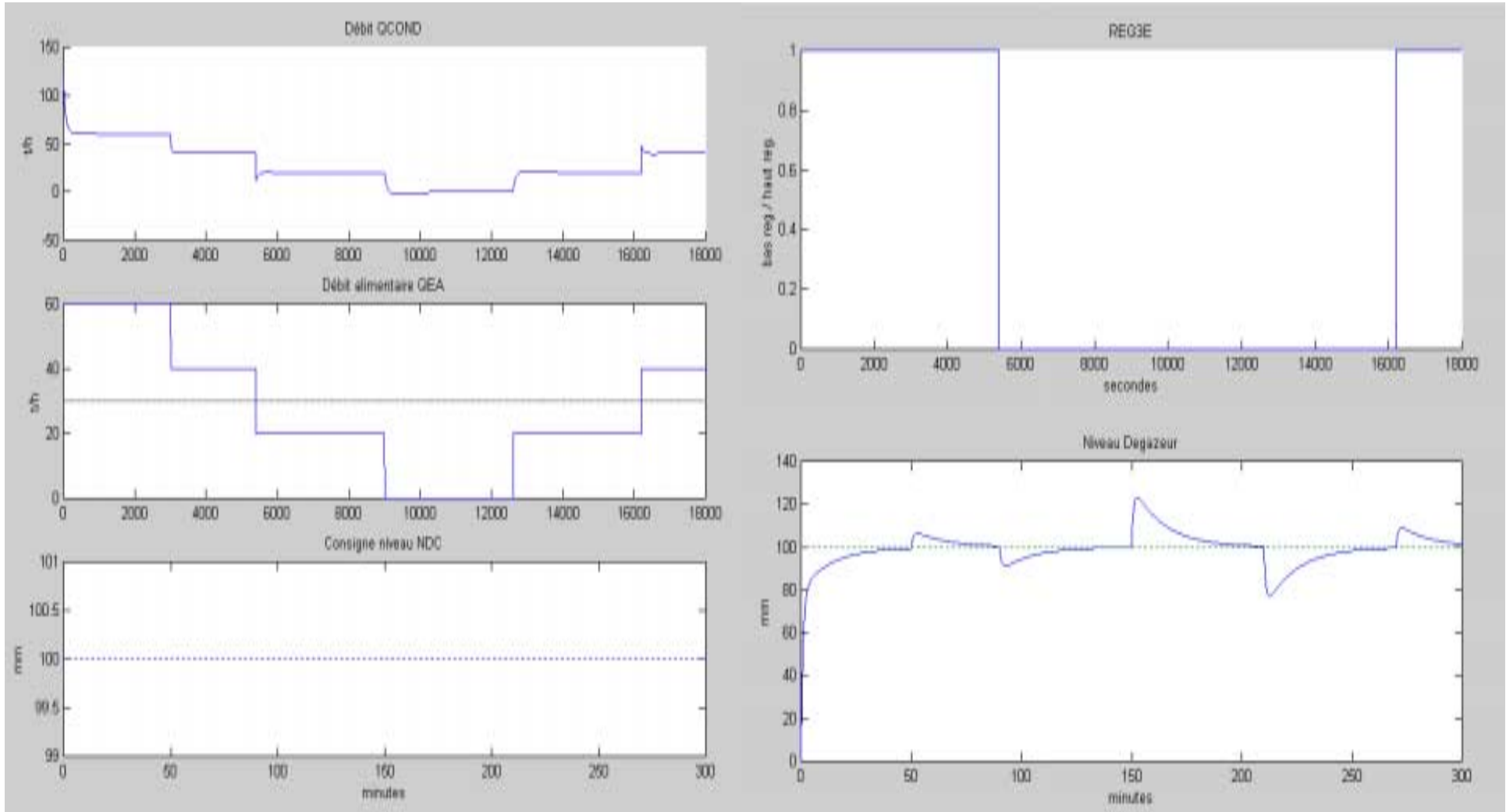
SI QEA > NDSEUILQAE3E

REG3E = 1

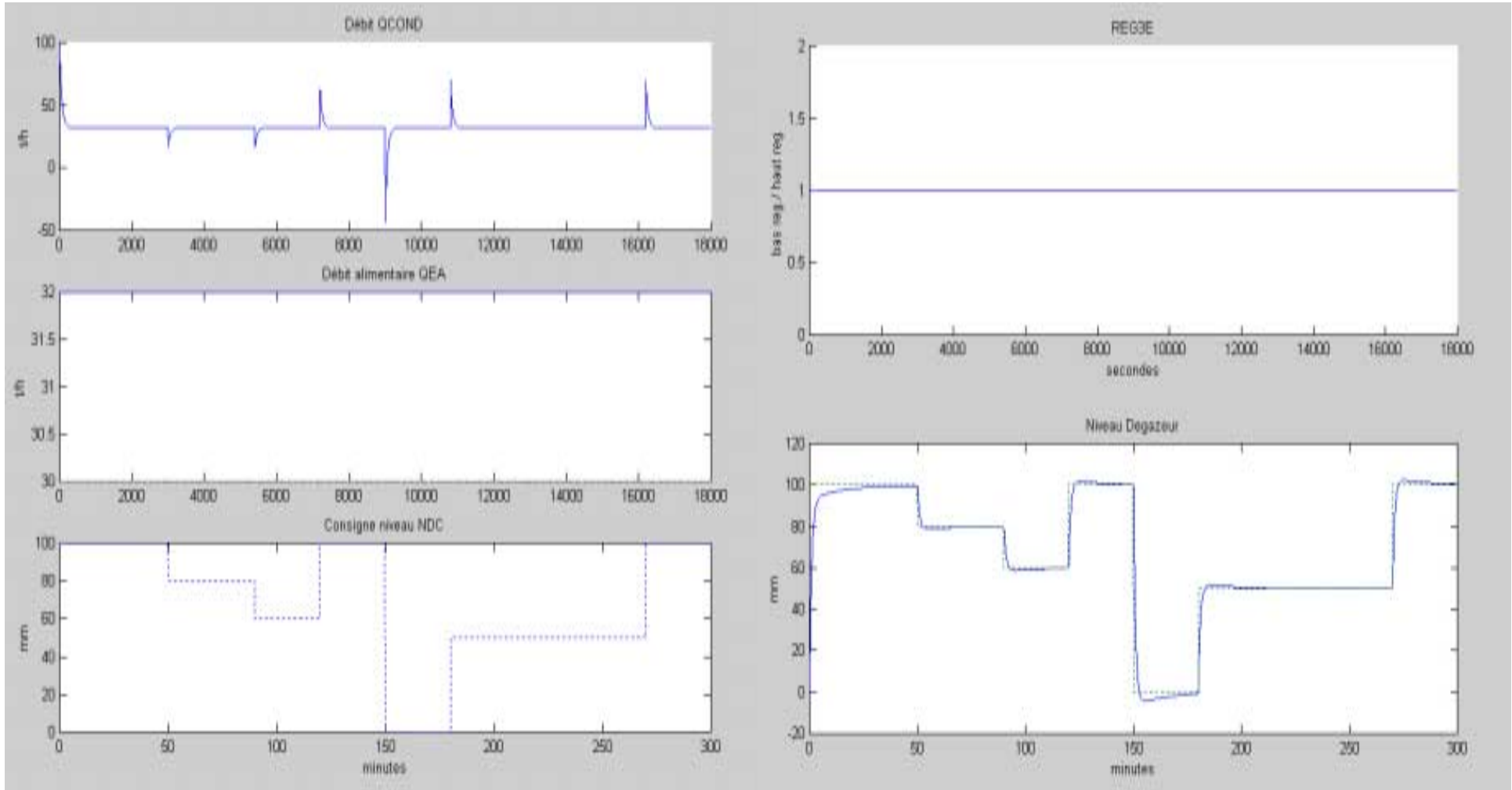
SINON

REG3E = 0

4.3 Exemple de courbes : Rejet de perturbation



4.3 Exemple de courbes : Suivi de consigne



5. Définition des nouveaux objectifs

| LOGICIELS PROCESSUS | Matlab / Simulink | Scilab / Scicos | Neptunix 4 | Signal | SynDEx | UML / Objecteering |
|--------------------------------|----------------------|--------------------|------------|--------|--------|--------------------|
| BALLON | X | X | | | | |
| CONTRÔLE COMMANDE BALLON | X | X | | X | | X |
| TAG | X | X | (X) | | | |
| CONTRÔLE COMMANDE TAG | X | X | (X) | X | | X |
| DEGAZEUR | X | X | | | | |
| CONTRÔLE COMMANDE DEG | X | X | | X | | |

Légende :

X travaux effectuées lors de l'ancienne session

X travaux effectuées depuis

X travaux à effectuer pour la prochaine session