

Selatnia Mourad

*Received: 10 December 2013 Accepted: 1 January 2014 Published: 15 January 2014*

---

## Abstract

Le but de chaque commande synthétisée dans le domaine de la recherche est d'être implémentée sur des systèmes réels afin de résoudre les problèmes qu'ils présentent et de donner une amélioration pour ces systèmes. C'est à partir de ce principe qu'on va présenter ce chapitre. En effet la commande par logique floue entre autres est une technique relativement nouvelle et prometteuse qui commence à trouver son application dans le domaine industriel. Les simulations qu'on a élaboré ont prouvé l'efficacité des commandes synthétisées. Il nous semble opportun d'implémenter ces résultats sur le système qui existe dans l'entreprise où on a effectué le stage pratique. Avant toute implémentation pratique une analyse détaillée sur les outils matérielle et informatique fournies par le système de contrôle existant est indispensable. Dans cette direction on a fait une étude des différents organes nécessaires pour notre boucle de régulation. Le contrôle d'une colonne d'absorption industrielle exige la maîtrise d'un certain nombre d'instruments et systèmes, à savoir: l'Analyseur de CO<sub>2</sub> (capteur), la vanne de circulation d'amine (actionneur), le système de control de processus DCS (contrôleur). Les résultats de notre étude en matière de description des organes, leur fonctionnement, les contraintes pratiques ainsi que l'implémentation vont être présentés dans ce chapitre.

---

*Index terms*— amélioration pour ces systèmes, floue entre autres est une technique relativement.

## 1 Introduction

e but de chaque commande synthétisée dans le domaine de la recherche est d'être implémentée sur des systèmes réels afin de résoudre les problèmes qu'ils présentent et de donner une amélioration pour ces systèmes. C'est à partir de ce principe qu'on va présenter ce chapitre. En effet la commande par logique floue entre autres est une technique relativement nouvelle et prometteuse qui commence à trouver son application dans le domaine industriel.

Les simulations qu'on a élaboré ont prouvé l'efficacité des commandes synthétisées. Il nous semble opportun d'implémenter ces résultats sur le système qui existe dans l'entreprise où on a effectué le stage pratique.

Avant toute implémentation pratique une analyse détaillée sur les outils matérielle et informatique fournies par le système de contrôle existant est indispensable. Dans cette direction on a fait une étude des différents organes nécessaires pour notre boucle de régulation. Le contrôle d'une colonne d'absorption industrielle exige la maîtrise d'un certain nombre d'instruments et systèmes, à savoir: l'Analyseur de CO<sub>2</sub> (capteur), la vanne de circulation d'amine (actionneur), le système de control de processus DCS (contrôleur).

Les résultats de notre étude en matière de description des organes, leur fonctionnement, les contraintes pratiques ainsi que l'implémentation vont être présentés dans ce chapitre.

## 2 II.

### Les Organes de la Boucle de Régulation

Dans cette partie on va présenter et analyser les différents outils nécessaires pour l'implémentation de notre commande. Vue la symétrie entre les deux trains de décarbonatation on a choisi le TR1 pour notre étude. L'analyseur de CO<sub>2</sub> J028AT102 1 représente l'outil de mesure pour notre boucle de régulation, la vanne d'amine J028FV101 constitue l'actionneur de la boucle.

Pour l'implémentation des algorithmes de contrôle on a profité du système DCS yokogawa CS3000 de l'installation. Notre analyse consiste à déterminer les caractéristiques de chaque organe, les conditions de son

## 4 L'INTERFACE GRAPHIQUE

---

45 fonctionnement et les contraintes qu'il présente. Après l'analyse on va proposer des solutions réalisables pour  
46 remédier à ces contraintes.

47 Author: e-mail: mouradsetlatnia@yahoo.fr a) L'analyseur de Co 2 J028at102

48 Le rôle de l'analyseur est de donner une information sur la concentration du CO 2 dans le gaz sortant de  
49 l'absorbeur. Son fonctionnement est basé sur l'analyse NDIR 2 du gaz. Le modèle de L'analyseur est le S720 Ex  
50 fabriqué par SICK MAIHAK, Son installation (par la compagnie ATAC) exige la présence de plusieurs systèmes:  
51 ? La probe: le point de prise d'échantillon ? Le préconditionnement: ce système conditionne le gaz en terme  
52 de pression (réduction de la pression), température (constante dans la gamme 0-45°C) et filtrage.

53 ? Le conditionnement: installé à l'entrée de l'analyseur ce bloc effectue l'opération de filtrage et régulation du  
54 débit rentrant dans l'analyseur.

55 ? L'analyseur lui-même: effectue l'analyse spectrale du CO 2 , affiche la valeur et envoie un signal 4-20 mA  
56 au système de control. ? Cgsexport: représente la concentration du CO 2 à l'export (la sortie des 2 trains).

## 57 3 Global

58 ? Cgsexportcal: représente la concentration du CO 2 d'export calculé à partir des données des deux analyseurs  
59 (somme pondérée).

60 On remarque bien que les deux graphes ont la même allure avec un retard pour le deuxième graphe (celui  
61 de Cgsexportcal) qui illustre bien ce retard. Les valeurs actuelles du PI ne peuvent assurer un fonctionnement  
62 stable de la régulation dans de telles conditions. A cause des perturbations que le système reçoit, ses paramètres  
63 changent rapidement. Des valeurs fixes des paramètres du régulateur PI ne peuvent pas assurer une bonne  
64 robustesse. Un PID auto-ajustable disponible dans la bibliothèque des régulateurs de YOKOGAWA CS3000 va  
65 fournir les paramètres adéquats en temps réel. On a affaire à une régulation adaptative. Elle consiste à installer  
66 deux vannes en parallèle, chaque vanne pour un intervalle de fonctionnement, exemple :

67 ? La vanne 1 travaille dans l'intervalle 0-900 t /h ? La vanne 2 travaille dans l'intervalle 900-1200 t/h Avec  
68 cette configuration la vanne 1 sera totalement ouverte et la vanne 2 va assurer la régulation avec les performances  
69 demandées Le PCS est le système qui s'occupe des boucles de régulation du processus, il est composé de: [??29] ?  
70 HIS (Human Interface Station): Principalement utilisée comme poste de conduite de l'opérateur. Cette station  
71 peut également supporter les fonctions ingénieur de configuration et de maintenance. Grâce aux interfaces DDE  
72 6 ou OLE 7 intégrées dans son système d'exploitation, elle peut également transférer toutes sortes d'informations  
73 ou de données à un ordinateur de supervision ou à une station de travail.

74 ? FCS (Field Control Station): réalise les fonctions de contrôle (régulation continue ou séquentiel). Elle gère  
75 les entrées et les sorties

76 ? du procédé et peut être reliée à un automate de sécurité (PLC). Les stations de control utilisées en CPF sont  
77 du modèle PFCS.

78 ? V Net: bus de contrôle temps réel, permet aux stations de communiquer entre-elles.

79 ? BCV (Bus converter): permet de se relier à un autre système Yokogawa (exemple : ESD).

80 ? CGW: passerelle de communication, permet à une station de travail (sous UNIX ou autre) de lire ou d'écrire  
81 des variables procédés contenues dans une FCS grâce à des Primitives Yokogawa.

82 ? Le logiciel utilisé pour la programmation et la supervision est le « System View ». Pour remédier au  
83 problème du retard de l'analyseur on a proposé une solution software qui consiste à un estimateur basé sur  
84 l'approche multimodèle.

85 ? Cet estimateur reçoit 3 mesures:

86 ? Concentration du CO 2 en entrée (non disponible actuellement, car le capteur n'est pas installé)

87 ? Débit du gaz (J024FI106).

88 ? Débit d'amine (J028FIT101).

89 En faisant un traitement de ces données l'estimateur va nous fournir la concentration du CO 2 en temps réel  
90 avec un pas d'échantillonnage de 10 secondes. L'implémentation de cet algorithme est faite à travers le bloc «  
91 \_SFCAS», l'algorithme contient deux phases:

92 ? Initialisation: on attend jusqu'à ce que la concentration atteigne son régime permanent

## 93 4 L'interface Graphique

94 En utilisant l'outil « Graphic Builder » la boucle de régulation en cascade peut être visualisée. On a fait des  
95 modifications sur l'interface graphique existante pour rajouter les contrôleurs qu'on a implémentés: Le contrôleur  
96 (J028AIC101) reçoit la mesure de l'indicateur (J028AI102). Après traitement il envoie la référence du débit  
97 au contrôleur (J028FIC101). La boucle en cascade est visualisée sur deux écrans, le premier écran (Figure  
98 Application des équations des systèmes locaux :1 2 ??( 1 ) ( 1 ) ( ) ( ) ( ) gsi i gsi i l i g i g e i C k A C k  
99 A C k B U k C U k D C k P + = + ? + + + +

100 Actualisation de la sortie de l'estimateur : Les algorithmes ont été testés avec l'outil « test fonction », afin  
101 de vérifier leurs performances avant de les connecter en ligne avec le process. Utiliser ces algorithmes en ligne  
102 demande un protocole spécial (démarches administratives) à cause de la sensibilité du système, en effet, si  
103 l'un des algorithmes génère un faux signal vers le process (exemple: un débit inadmissible) ce tout le train de

---

104 décarbonation qui va tomber en panne. Pour cela, le changement qu'on a apporté doit être approuvé par d'autres ingénieurs.

1 2 3 4 5

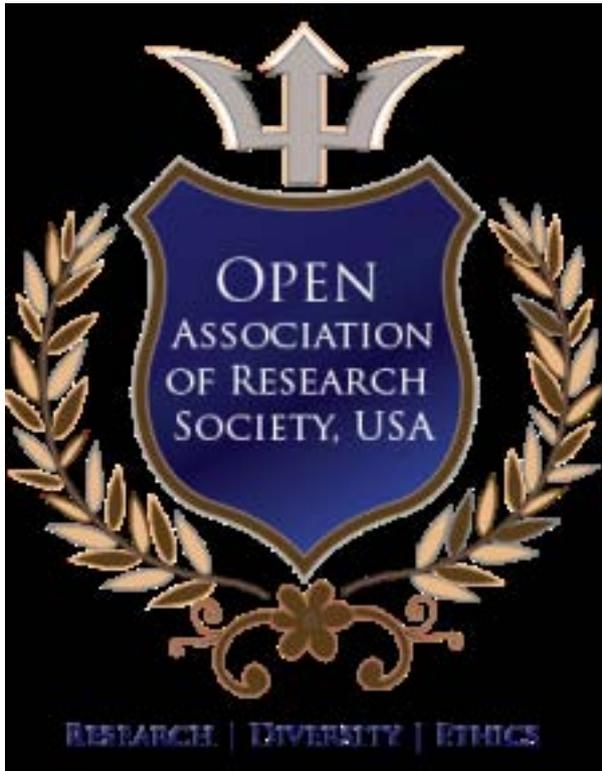


Figure 1:

105

---

<sup>1</sup>J028AT102: est un tag (référence dans le DCS) qui décrit chaque instrument dans l'installation. J: désigne le site de Krechba, 028: le code du système de décarbonation, AT: analyser transmitter, 102: le numéro de l'instrument.<sup>2</sup> NDIR: Absorption infrarouge non dispersive (cellule optique, détecteur de semi-conducteur).L © 2014 Global Journals Inc. (US)

<sup>2</sup>© 2014 Global Journals Inc. (US) Global Journal of Researches in Engineering ( )

<sup>3</sup>J028FV101: Flow Valve.<sup>4</sup> Cv rate: le coefficient de la vanne, représente le débit (en gallons) pour une chute de pression de 1 psi le long de la vanne.

<sup>4</sup>J028FIC101: Flow Indicator and Controler. Implémentation Pratique © 2014 Global Journals Inc. (US)

<sup>5</sup>© 2014 Global Journals Inc. (US)



2

Figure 2: Figure VI. 2 :



Figure 3: Figure

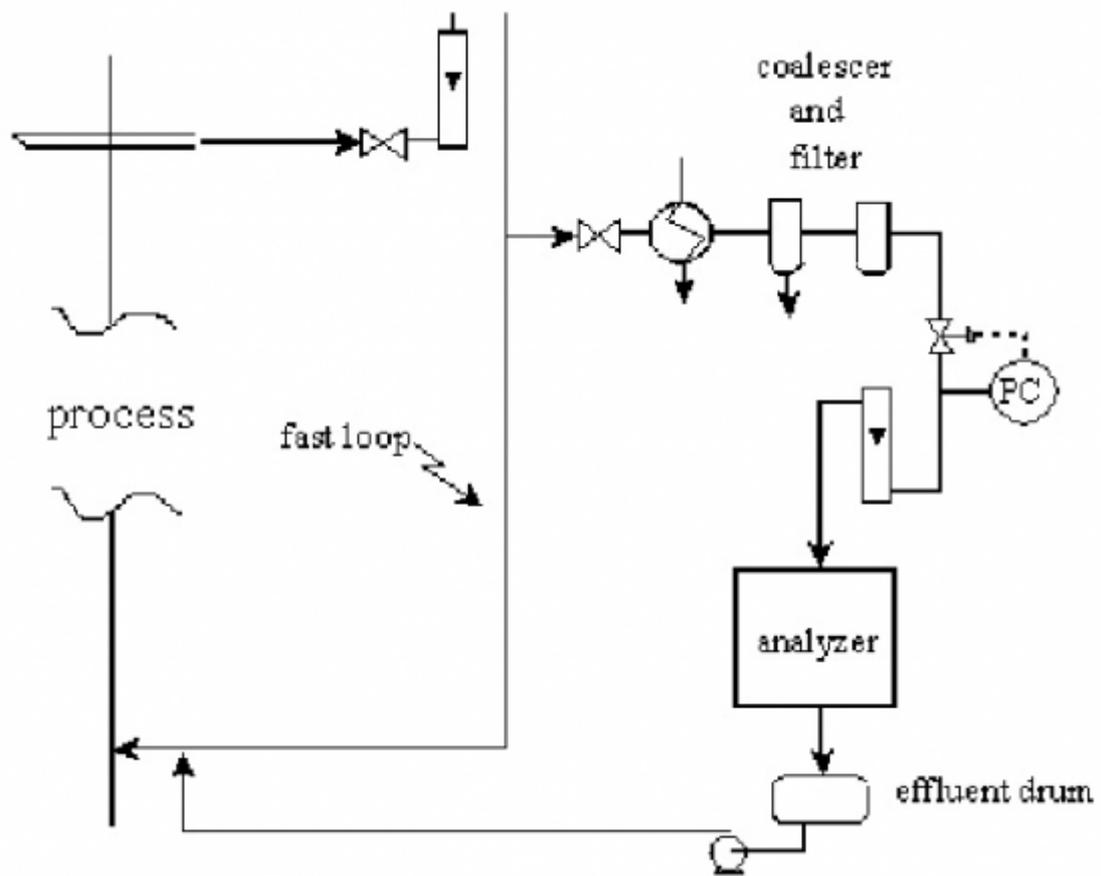


Figure 4: Figure



Figure 5: Figure

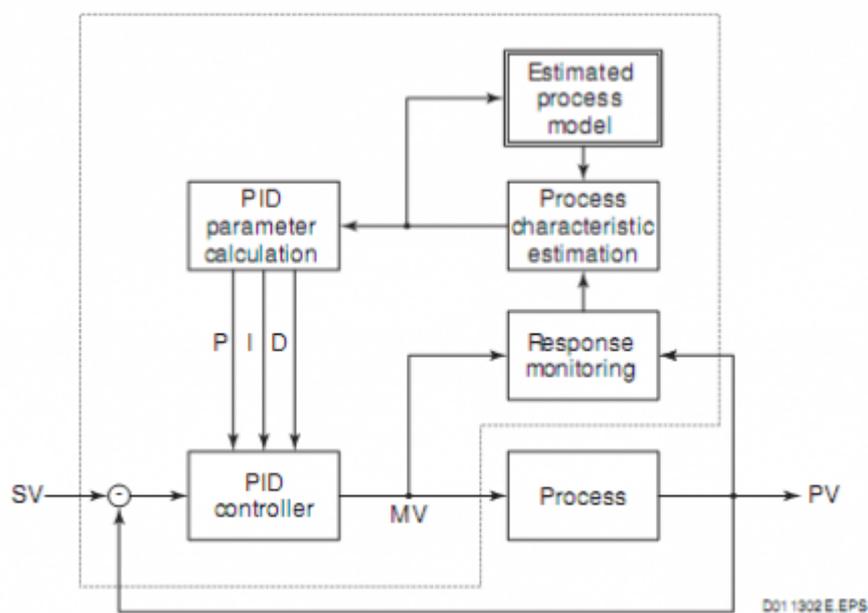


Figure Block Diagram of the Self-Tuning Control Computation Processing Area

Figure 6: Figure

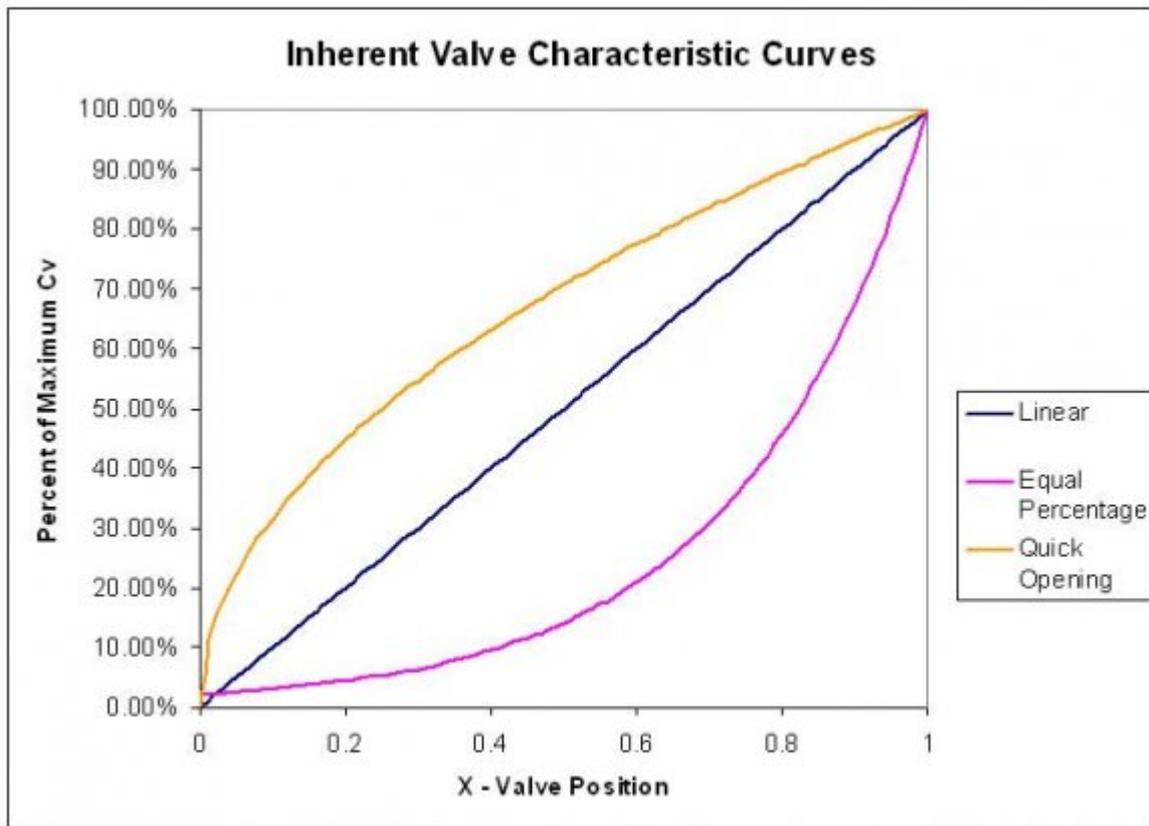
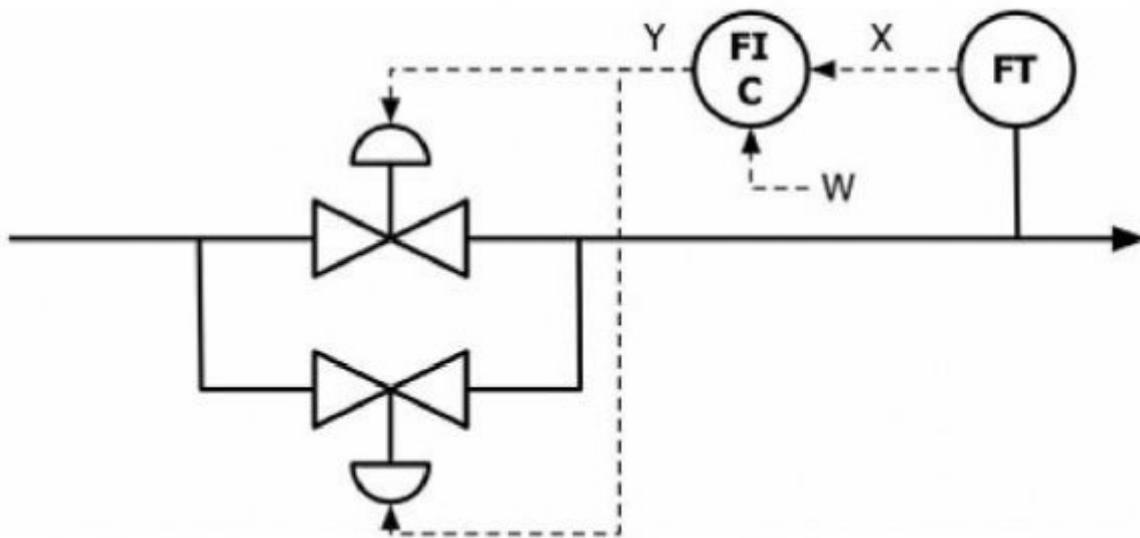


Figure 7: Figure



9

Figure 8: Figure VI. 9 :?

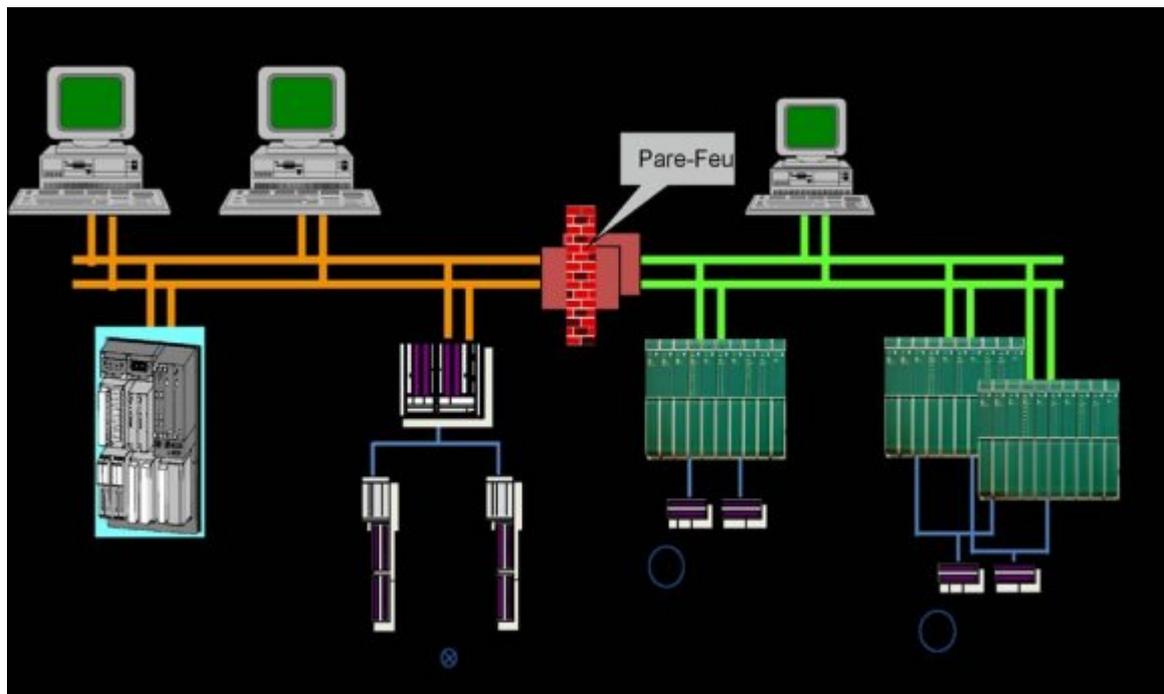


Figure 9: Figure

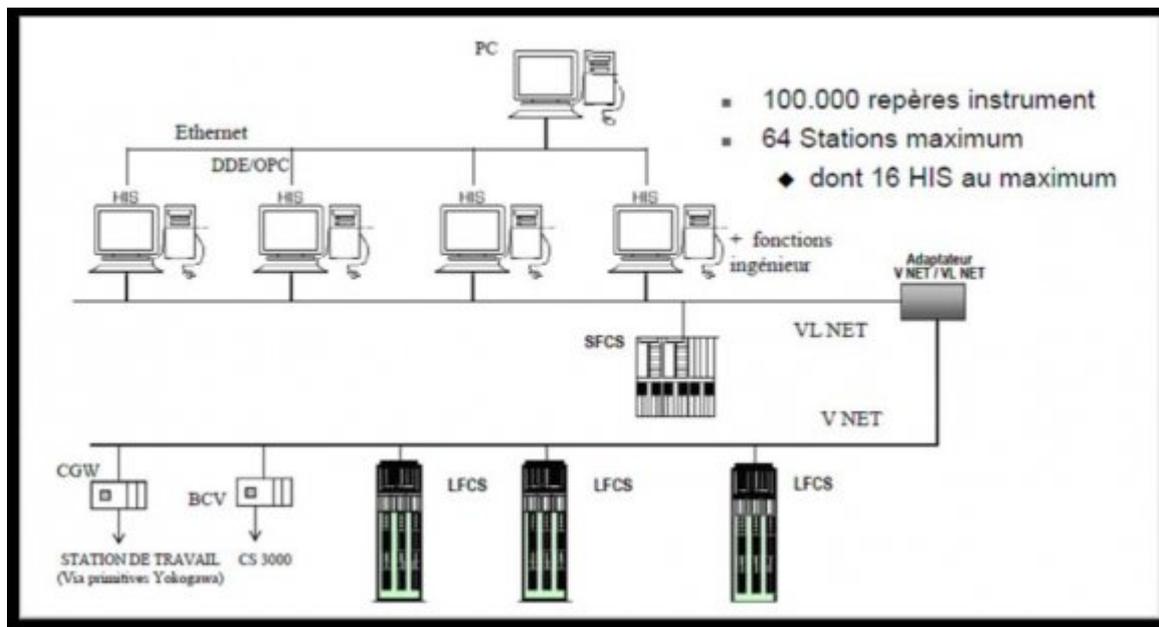


Figure 10: Figure?

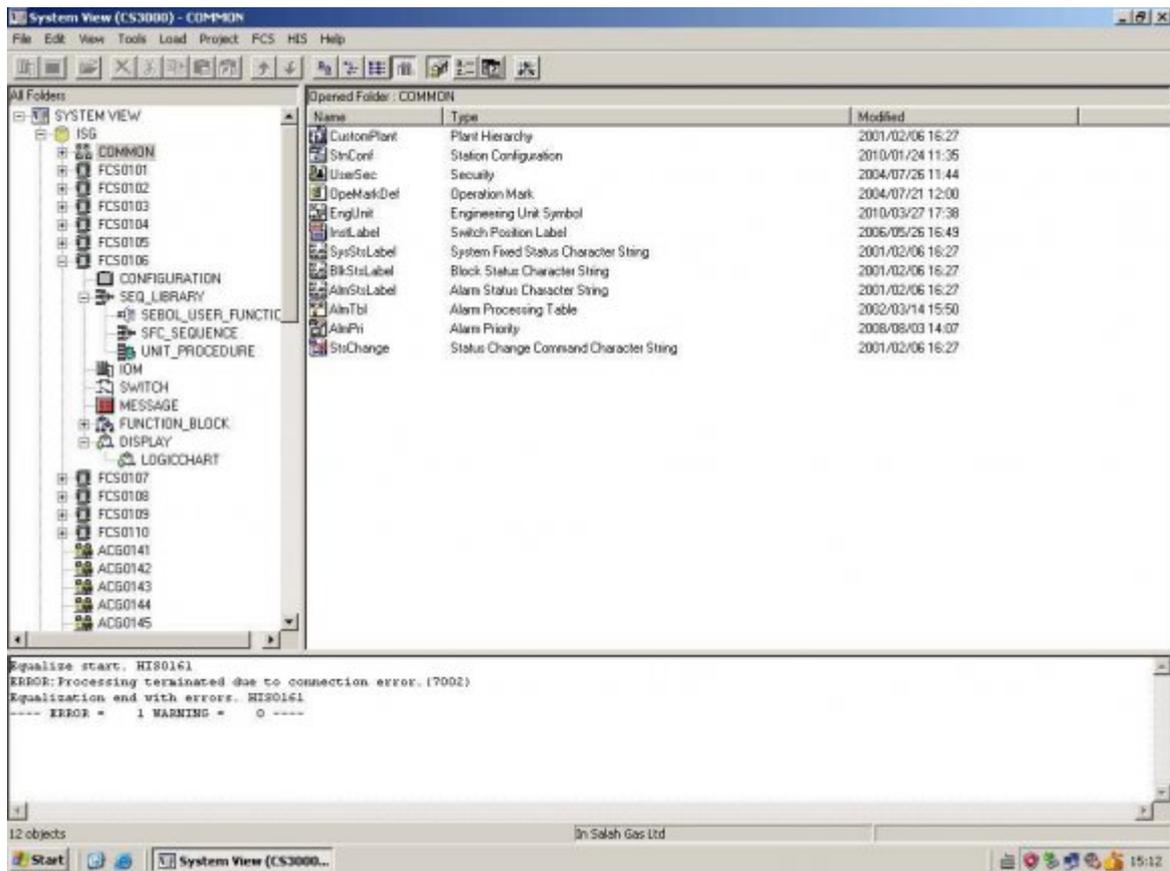


Figure 11: Figure

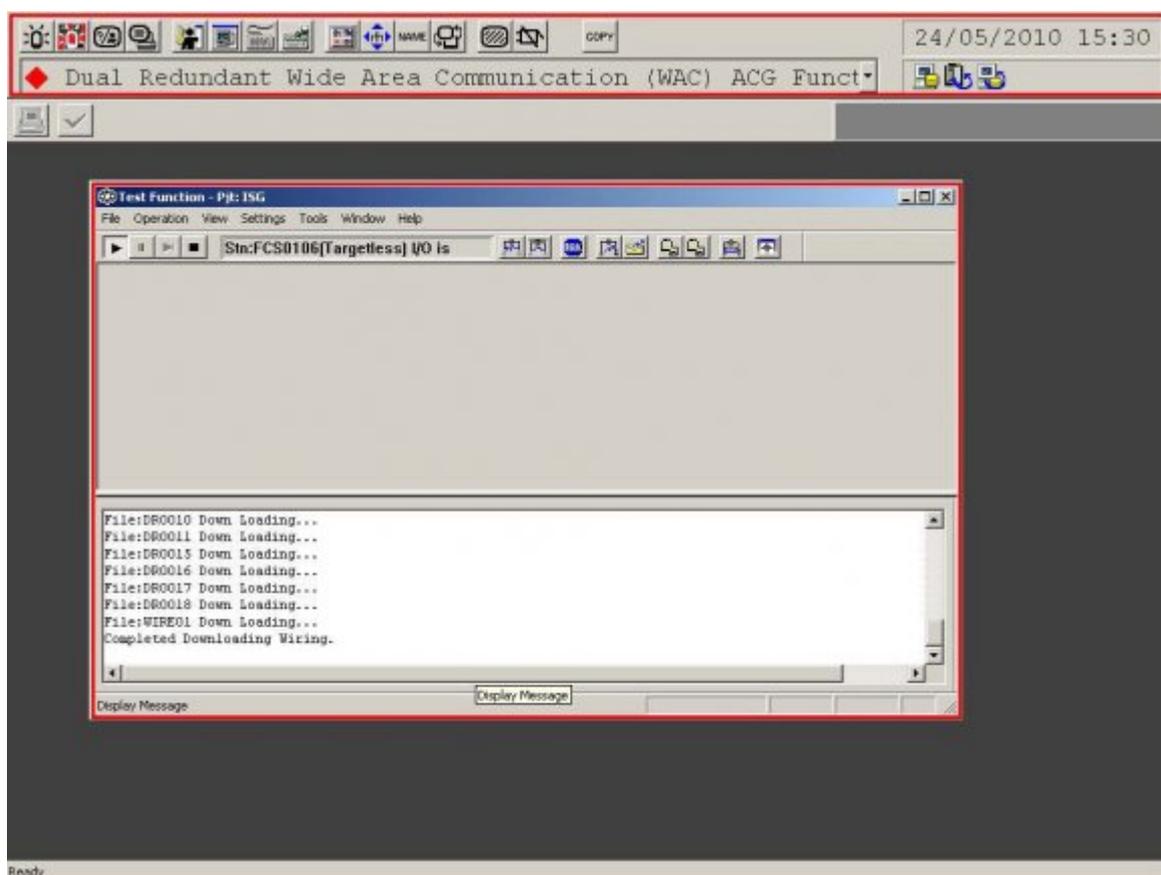


Figure 12: ?

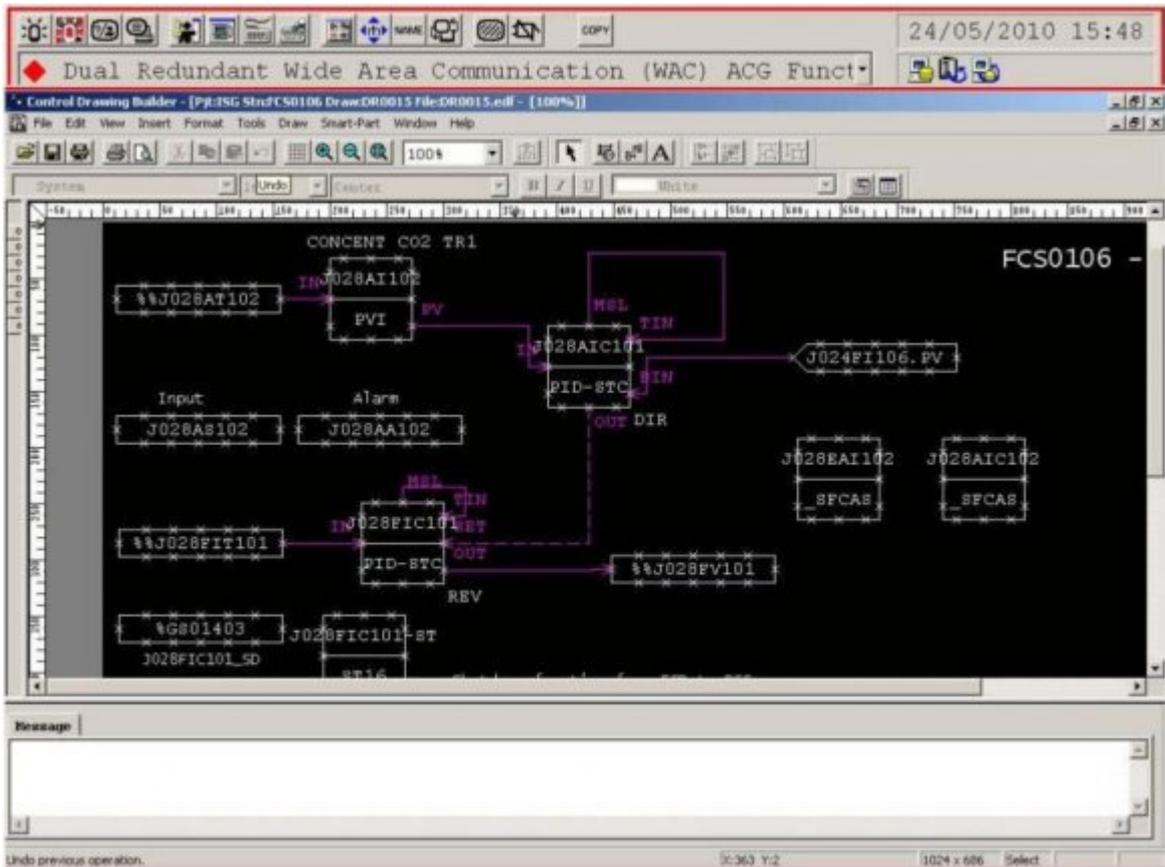


Figure 13: Figure

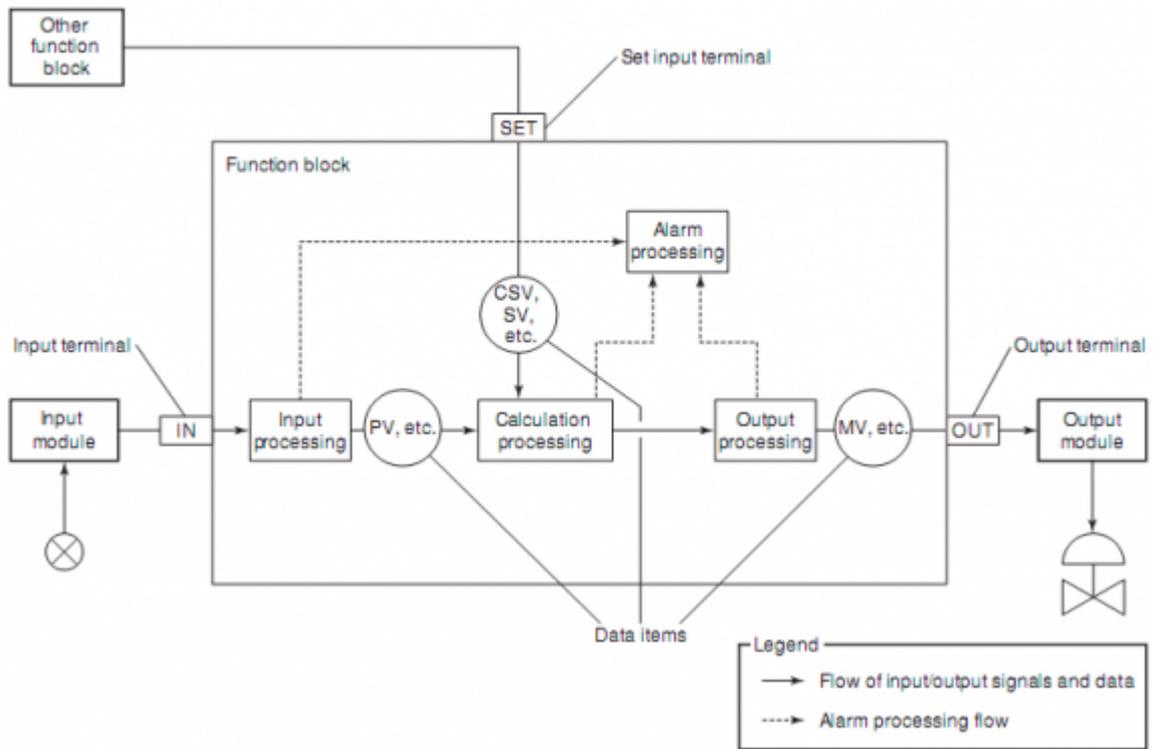


Figure 14:



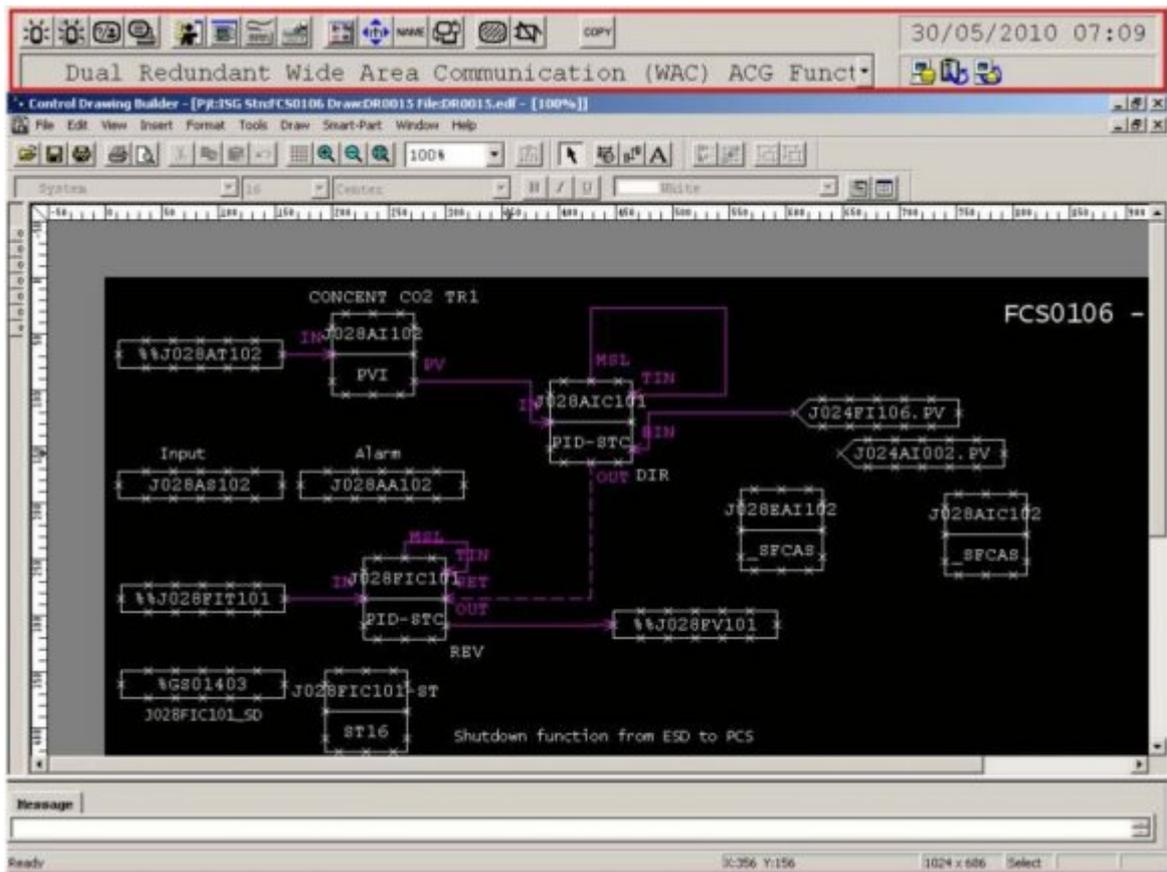


Figure 17:

## 4 L'INTERFACE GRAPHIQUE

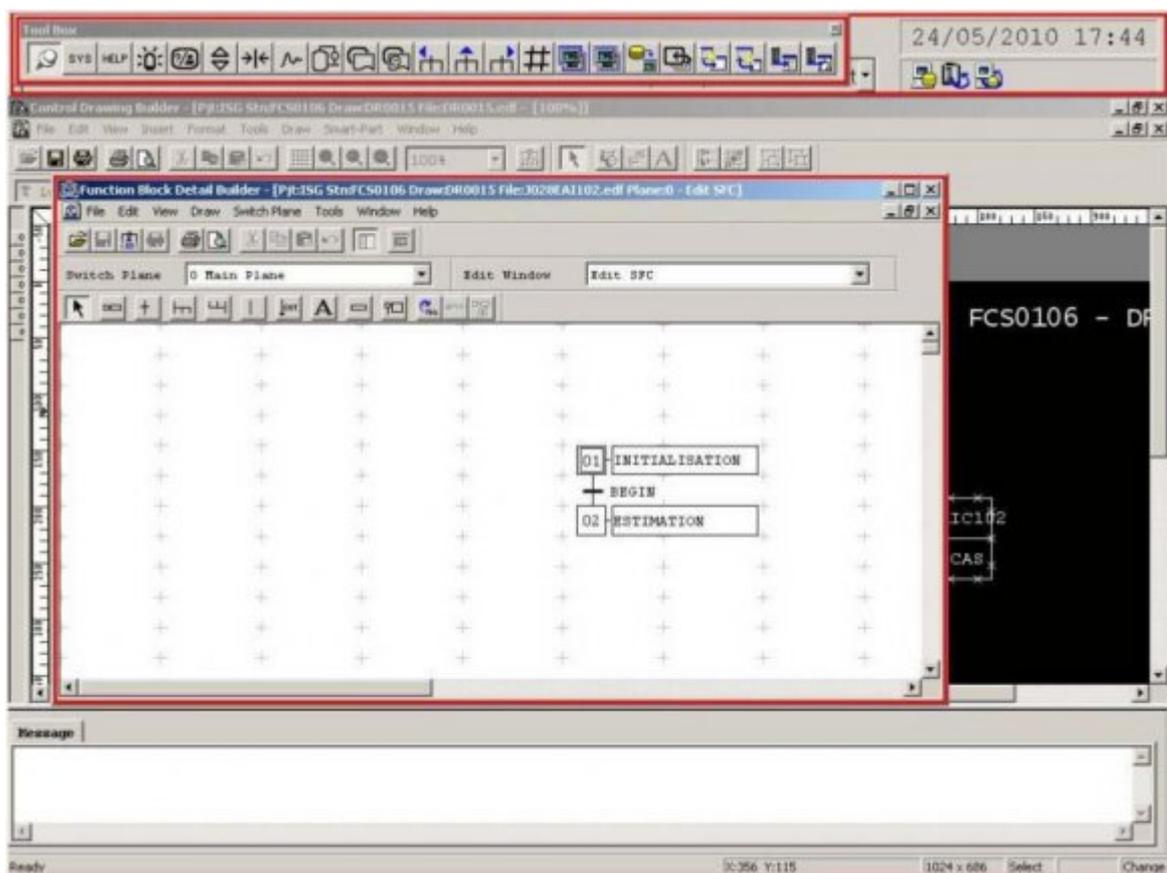


Figure 18:

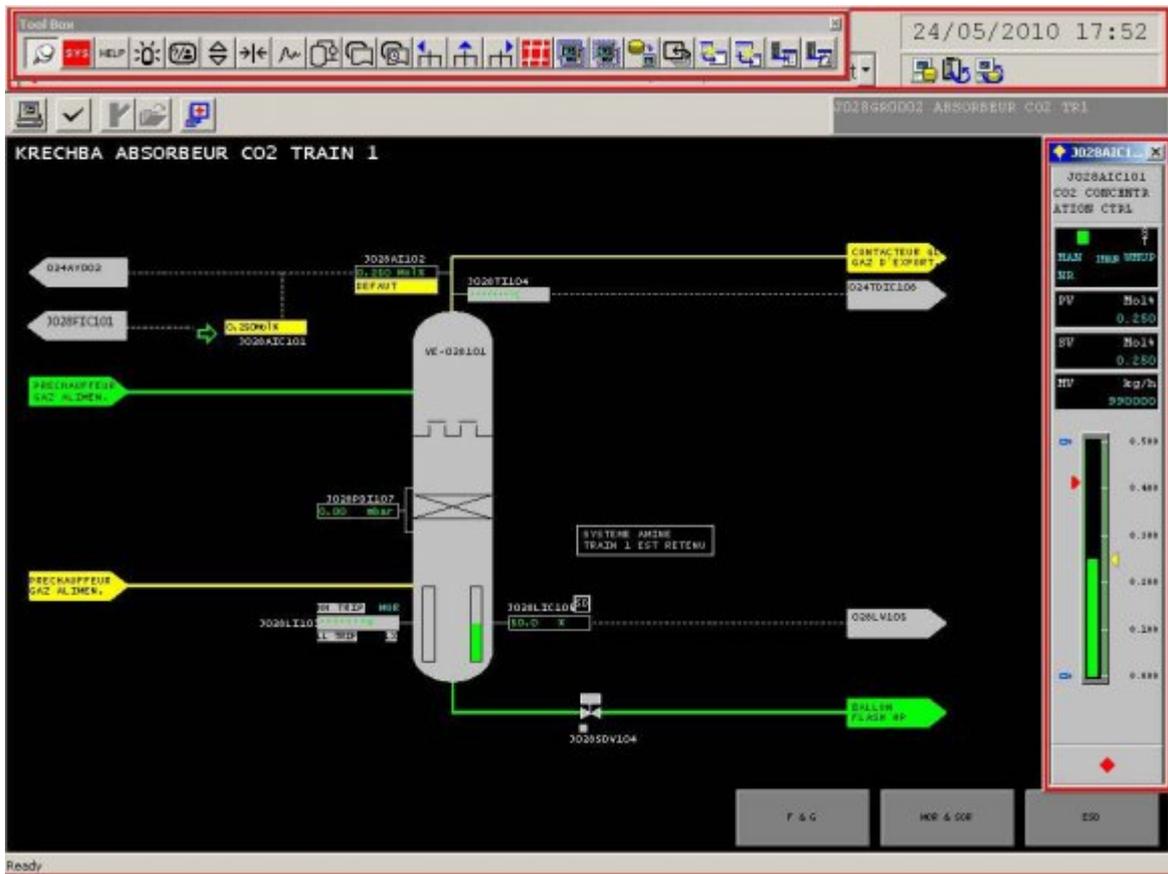


Figure 19:

#### 4 L'INTERFACE GRAPHIQUE

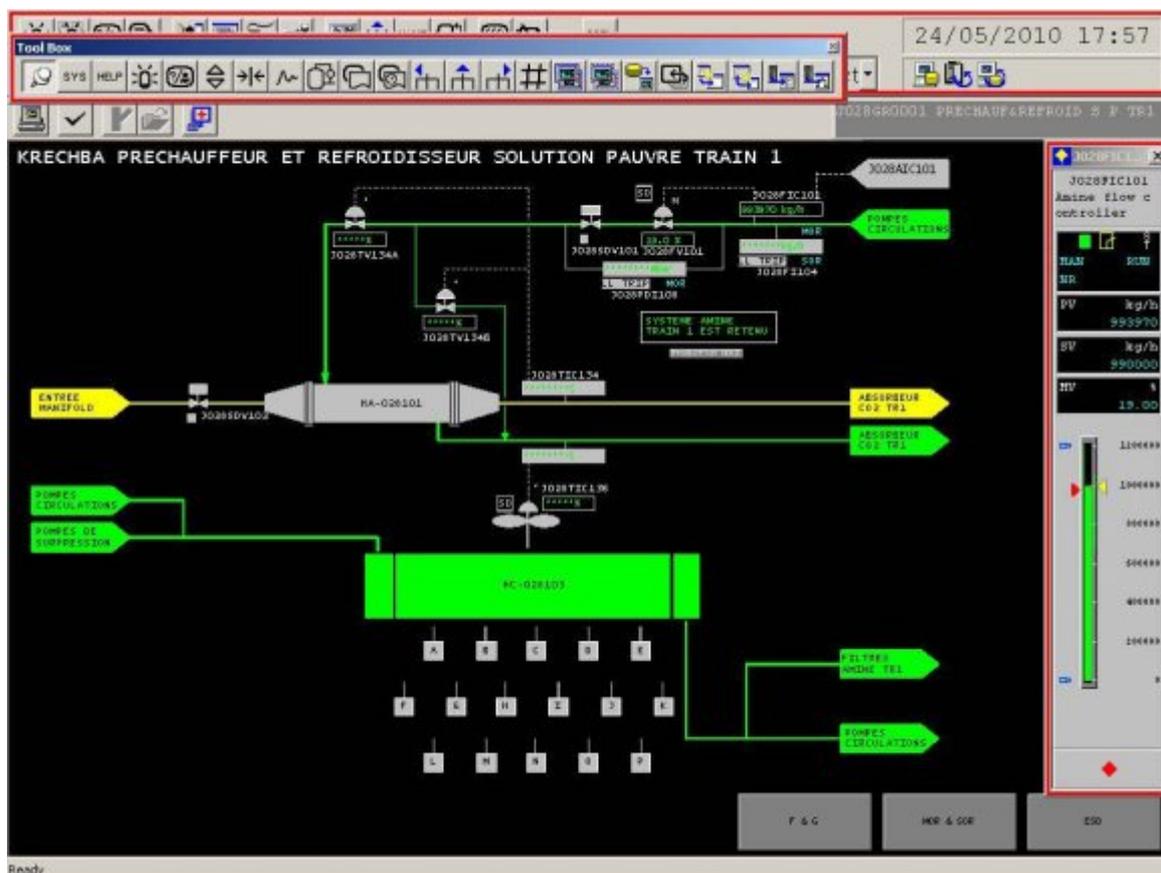


Figure 20:

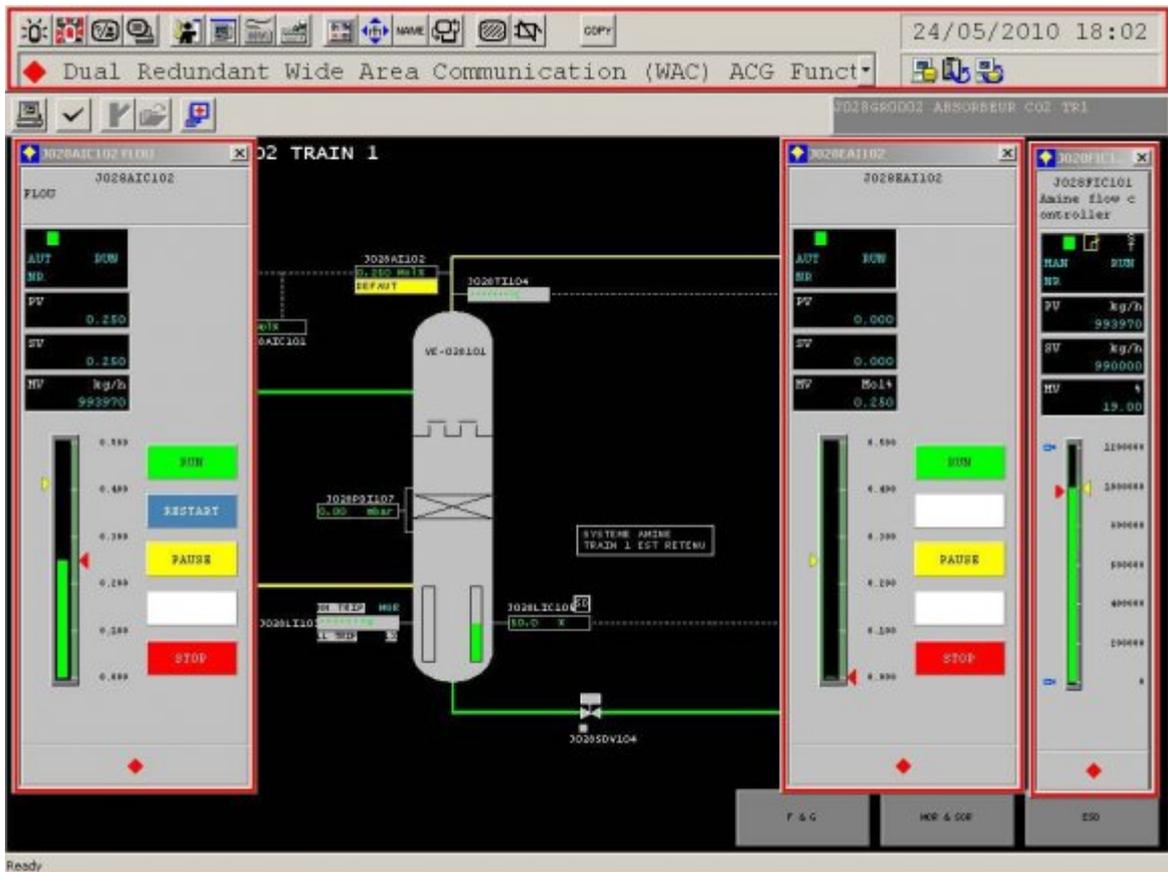


Figure 21:

