

INTRODUCTION	2
PRÉSENTATION	3
Historique :	3
Les chiffres clés :	4
L'organisation :	5
Secteurs d'activités :	6
L'AGENCE GIRONDE	7
MISE EN CONTEXTE	9
La station future :	10
Les acteurs :	12
Gestion de projet par AMEC SPIE :	13
ORGANISATION ET PLANNING	14
LA SUPERVISION	15
LE TRAVAIL EFFECTUÉ	21
Introduction :	21
L'approche :	22
Les notices de fonctionnement Degrémont :	23
Les PID :	25
L'analyse fonctionnelle :	26
Le synoptique :	27
Le Tableur	32
Le mnémonique	34
La base de données	34
Programmation des icônes de supervision	34
TESTS DU DIALOGUE SUPERVISION / AUTOMATES	40
Principe des tests	41
Description de la procédure	43
BILAN DU STAGE	48
ANNEXES	49

INTRODUCTION

L'automatisme est devenu incontournable dans l'industrie, il trouve son utilité dans de nombreux domaines comme par exemple la gestion d'une chaîne de production dans une usine ou bien encore dans le domaine nucléaire pour la gestion des centrales nucléaires. Les exemples de son application sont vastes et variés.

J'ai pour ma part effectué un stage dans le domaine de l'automatisme au sein de l'entreprise AMEC SPIE située à Talence. Domaine que je ne connaissais pas avant mon arrivée, ce stage m'a permis de le découvrir de manière concrète.

Un projet important d'extension pour l'usine de traitement des eaux usées *Clos du Hilde* a été mis en œuvre par la CUB, ce qui entraîne donc une extension du parc d'automates qui se trouve déjà en fonctionnement. La société AMEC SPIE s'occupe dans ce projet de gérer l'extension électrique et la fiabilisation, ainsi que de l'automatisme.

AMEC SPIE est spécialisée dans les domaines du génie électrique, mécanique et climatique, de l'énergie, des réseaux des communications et des infrastructures ferroviaires. Ses clients sont les industries, le tertiaire, les collectivités et a pour objectif de concevoir et de réaliser leurs équipements et les assister dans leur exploitation et leur maintenance.



amec spié

PRÉSENTATION

Historique :

1900

Création par Edouard Empain, de la Société Parisienne pour l'industrie des chemins de fer et des tramways électriques. Sa vocation est de construire les installations fixes (voie et alimentation électrique) pour les compagnies de transports urbains. Elle aura pour premier client la Compagnie générale de traction, concessionnaire du métro de Paris, dont la construction a commencé en 1898.

1946

La Société parisienne pour l'industrie des chemins de fer et des tramways électriques devient SPIE (Société Parisienne pour l'Industrie Electrique). Après la Seconde Guerre Mondiale, la SPIE participe pleinement à l'effort de reconstruction et de développement des infrastructures (lignes électriques de la basse à la très haute tension, électrification ferroviaire, oléoducs et gazoducs) et connaîtra une remarquable croissance : son chiffre d'affaires sera multiplié par 28 (en francs constants) de 1947 à 1967. Elle s'attaque ensuite à de nouveaux marchés à l'exportation et à un nouveau métier, celui d'entreprise générale industrielle.

1968

Fusion de SPIE et de la Société de Construction des Batignolles (SCB) sous la dénomination de Spie Batignolles.

SPIE

Spie Batignolles

1982

L'intégration de TRINDEL (TRavaux INDustriels pour l'ELectricité) donne naissance à Spie-Trindel, qui renforce les activités électriques de Spie Batignolles. Spie-Trindel emploie près de 10 000 personnes et réalise un chiffre d'affaires de 5,64 milliards de francs (861, 1 Millions d'€).

SPIE

Spie Trindel

1996-1997

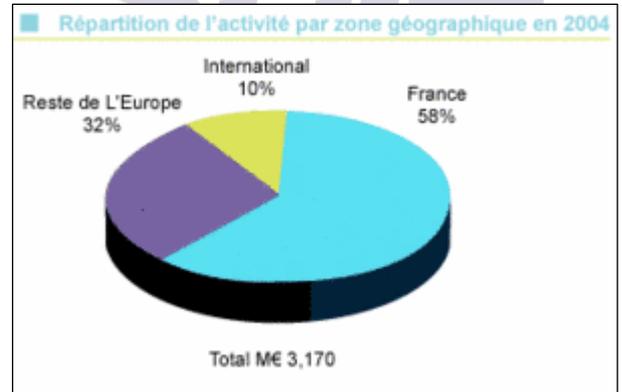
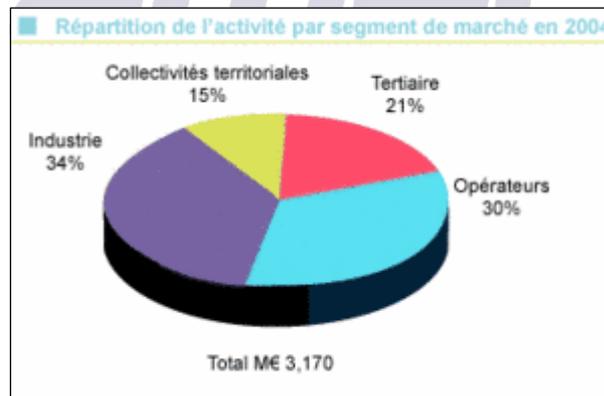
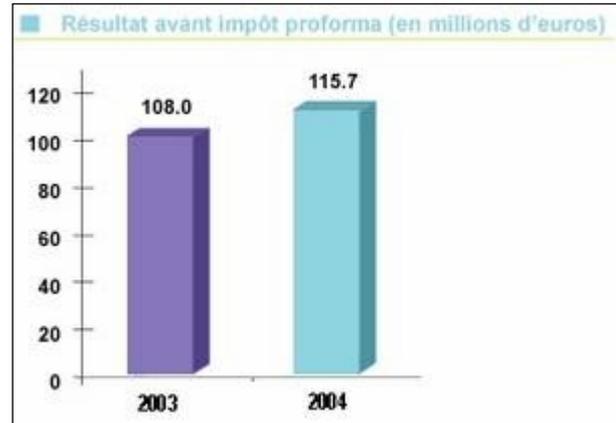
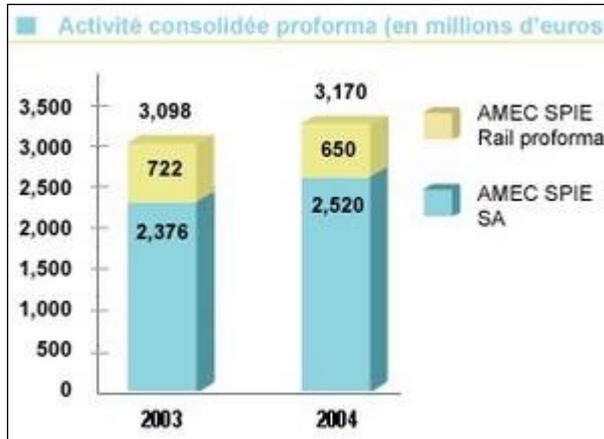
La société Financière Spie Batignolles, détenue par les salariés, et AMEC SA, filiale du groupe britannique AMEC p.l.c, rachètent le 26 Février 1997 la totalité du capital de Spie Batignolles à Schneider. Le RES (Rachat de l'entreprise par ses salariés) est un succès. Financière Spie Batignolles devient l'actionnaire majoritaire.

2003

En mars, AMEC rachète les 54% d'actions de SPIE S.A. lui restant à acquérir. SPIE, qui prend le nom d'AMEC SPIE en juillet, représente sa nouvelle société mère en Europe continentale.

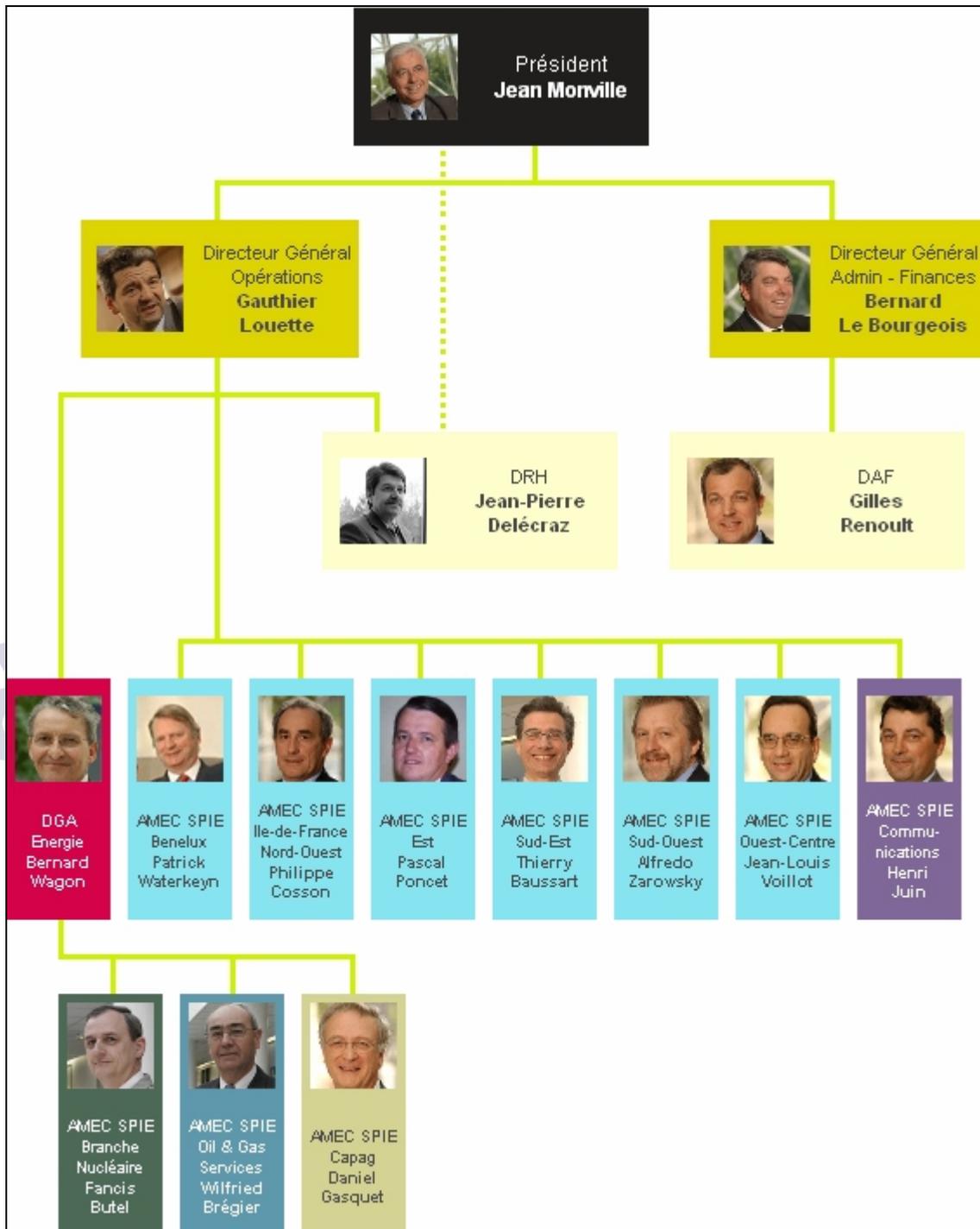
amec spie

Les chiffres clés :



Implantée dans de nombreux pays européens et gérant des projets dans différentes parties du monde, AMEC SPIE a acquis une solide réputation en augmentant son chiffre d'affaires chaque année.

L'organisation :



Avec cet organigramme, on peut voir que le rayonnement est homogène sur l'ensemble du territoire.

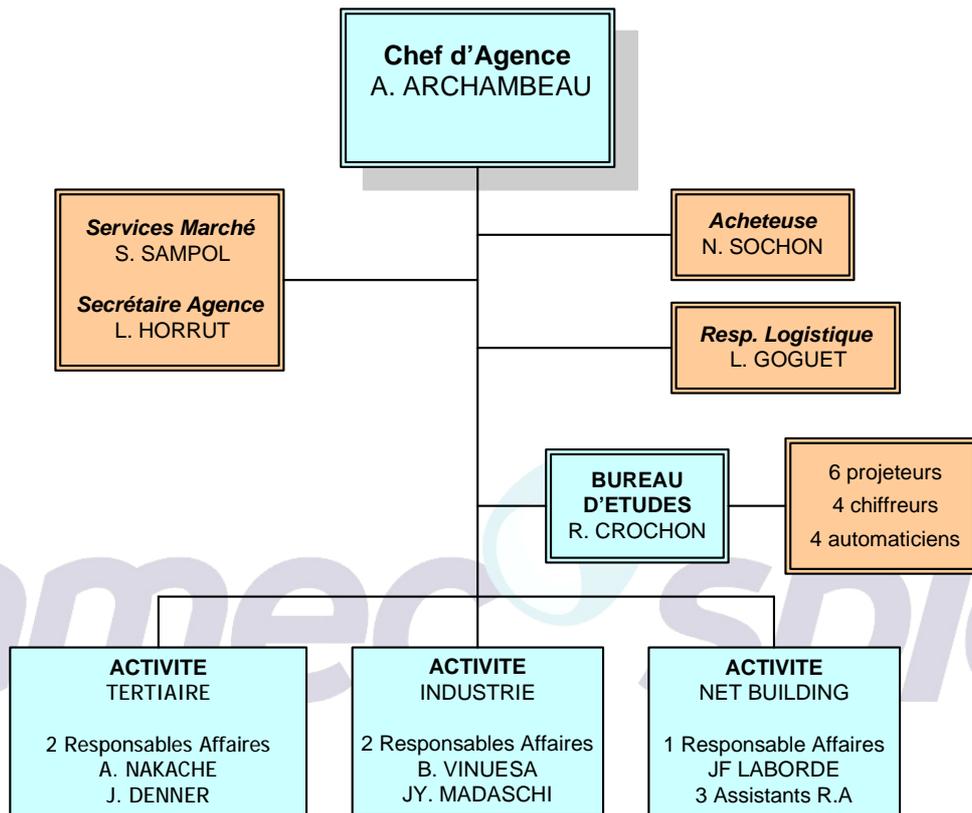
Secteurs d'activités :

Voici un tableau montrant les 8 activités de la société et les marchés qu'elle couvre :

Activités	Marchés					
	Industrie	Tertiaire	Collectivités territoriales	Télécoms	Energie	Transport
Génie électrique et automatismes	X	X	<u>X</u>	<u>X</u>	X	X
Génie mécanique	<u>X</u>				X	X
Génie climatique et fluides	X	X	X	X	X	X
Systèmes d'information et de communication	X	X	X	X	X	X
Nucléaire	X				X	
Services pétroliers	X				X	
Projets-pipelines	X		X		X	
Rail			X			X

L'AGENCE GIRONDE

Appartenant à la branche AMEC SPIE Sud Ouest, l'agence Gironde est composée d'un effectif de 80 personnes, son organisation est articulée autour de 3 activités et un bureau d'étude en électricité et automatisme.



Ainsi que les personnes travaillant sur les chantiers (électriciens etc...).

Activité Industrie :

- Alimentation et postes HT/MT
- Centrale de production d'énergie
- Cogénération
- Tableaux et distribution BT
- Station de pompage
- Traitement de l'eau



- Instrumentation et automatismes de Process
- Supervision
- Gestion Technique Centralisée
- Informatique industrielle
- Réseaux de transmission de données
- Audits et études
- CENTRE D'APPEL ASTREINTE 24H/24

Activité Net Building



- Maintenance et Supervision
- Gestion Technique
- Sécurité des Biens et des Personnes (Contrôle d'accès, Anti-intrusion, Détection Incendie, Désenfumage, Vidéosurveillance)
- Téléphonie
- Téléphonie sur IP
- Automatismes programmables
- Câblage

Activité Tertiaire

- Alimentation et postes HT/MT
- Tableaux de distribution BT, force et lumière
- Onduleurs
- Balisage de piste
- Distribution Aéroportuaire



- Eclairage
- Mise en valeur des bâtiments
- Gestion Technique Centralisée
- Détection Automatique Incendie
- Tour de Contrôle
- Aérogare



- Courants faibles
- Câblage téléphonique
- Câblage informatique
- Couplage Téléphonie Informatique
- Centre de navigation aérienne
- CENTRE D'APPEL ASTREINTE 24H/24

L'agence Gironde possède également la certification ISO 9001 – V2000 qui est un gage de qualité.

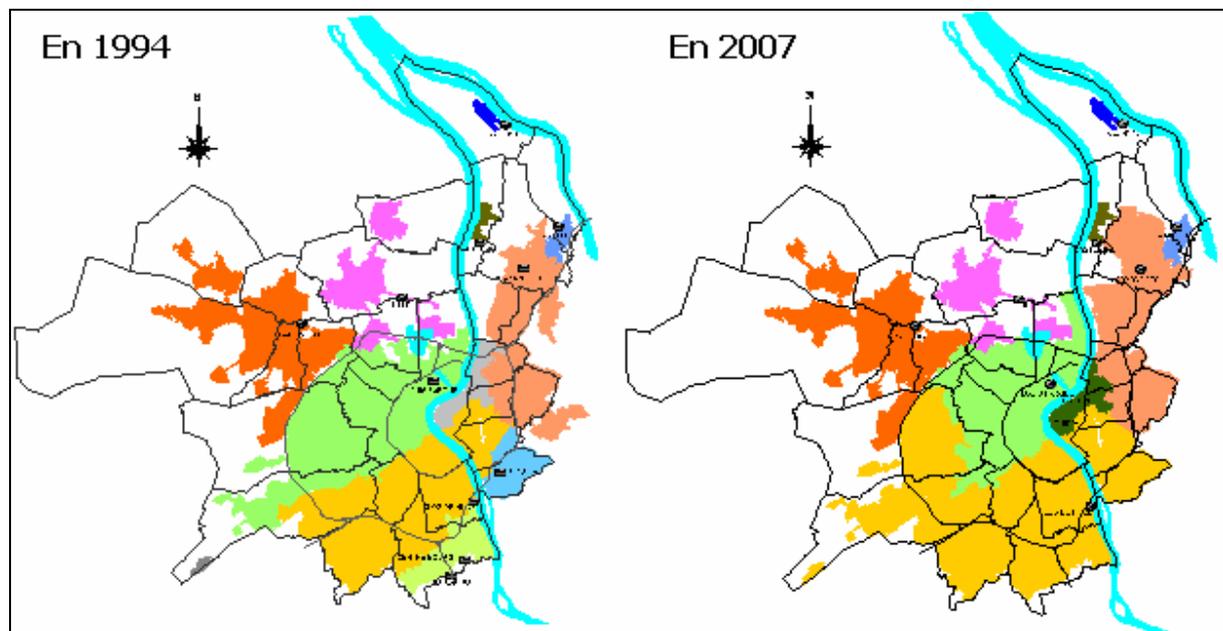


MISE EN CONTEXTE

La Communauté Urbaine de Bordeaux (CUB) qui regroupe 27 communes de l'agglomération bordelaise a 3 grands buts : réaliser les grands équipements d'agglomération, moderniser les services urbains et développer l'économie locale. Dans le domaine de l'assainissement et la production d'eau potable, la CUB possède l'usine de retraitement d'eaux usées *Clos de Hilde* à Bègles exploitée par la Lyonnaise des Eaux. Cette station a vu le jour entre 1992 et 1994.

Depuis sa date de début de mise en exploitation en 1994 et les années 2000, voir les années à venir, les besoins n'ont cessé de croître, ce qui entraîna la décision d'augmenter sa capacité de fonctionnement.

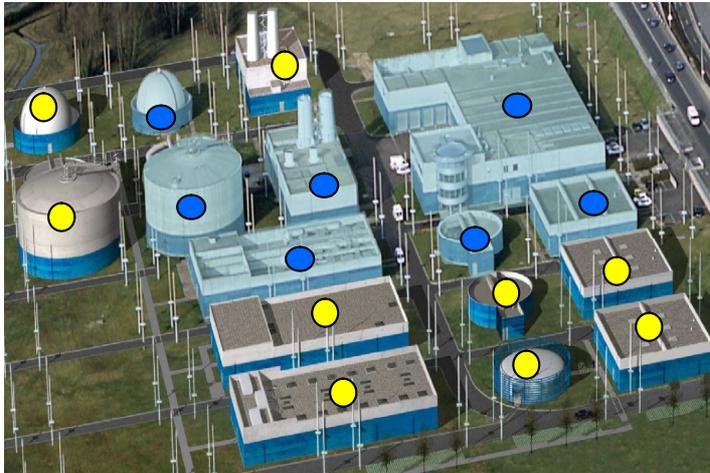
Cette extension permettra de fiabiliser les performances de la première tranche et de doubler la capacité totale de traitement du site béglais : 38 500 m³ aujourd'hui contre 100 000 m³ pour l'horizon 2007. Elle sera donc appelée dans sa configuration finale à traiter toutes les eaux usées de la partie sud de l'agglomération :



 Partie traitée par l'usine

Cette montée en puissance permettra d'absorber la suppression de deux stations secondaire situées à Villenave D'Ornon et de raccorder différents quartiers de Bordeaux, Mérignac et Pessac dont les eaux usées sont actuellement traitées par la station Louis Fargue à Bordeaux. Le coût des travaux est estimé à 41 millions d'euros.

La station future :



- Bâtiments existants
- Nouveaux bâtiments

Pour présenter mon sujet de stage développé plus loin dans ce rapport, il est important d'expliquer et de présenter succinctement l'équipement de l'usine. En ayant regardé le processus donné en annexe, voici les modifications notables apportées :

- Décantation lamellaire
 - 2 DENSADEG existants + 3 DENSADEG neufs
- Biofiltration
 - 4 BIOFOR existants + 8 BIOFOR neufs
- Épaississement
- Prétraitement
 - Equipements supplémentaires:
1 dégrilleur grossier (40mm), 1 vis de relèvement,
1 dégrilleur fin (16mm), 4 tamis (4mm),
 - Equipement du 3ème dessableur- dégraisseur
 - Lavage des sables
 - En situation nominale, 75% des boues épaissies par épaisseur statique et 25% épaissies par 2 centrifugeuses (dont 1 en secours)
- Digestion
 - 1 digesteur supplémentaire de 7 330 m³
 - 1 gazomètre supplémentaire de 1 350 m³
- Stockage des boues déshydratées
 - 1 silo existant + 2 neufs
- Ventilation – désodorisation
 - remise à niveau de la ventilation–désodorisation existante (changement du garnissage des tours, des pompes et des ventilateurs) – capacité en pointe:
106 630 Nm³/h)

Plus l'ajout d'équipements particuliers améliorant le fonctionnement de l'usine :

- Équipements particuliers
 - Eau industrielle
 - Traitement à 2 étages (désinfection au chlore, filtration et traitement UV)
 - Déshydratation
 - Atelier existant conservé : (2 centrifugeuses et évacuation des boues pour incinération sur ASTRIA)
 - Atelier neuf : (2 centrifugeuses , boues évacuées sur ASTRIA et à l'extérieur)
 - Réception et traitement des matières de vidange (100m³/j max.)
 - Installation d'une cogénération
 - 2 groupes de cogénération de 635 kW (production de biogaz: 10 372 m³/j)

Et au niveau du Process :

- Prise en compte du temps de pluie
- Niveau de rejet et rendements garantis plus performants que ceux exigés (Matières En Suspension, Demande Chimique en Oxygène)
- Performances garanties avec (n-1) ouvrages en service

L'ensemble de ce processus est entièrement automatisé, de ce fait avec l'extension de l'usine, le réseau automates ainsi que l'installation électrique existants doivent être modifiés pour s'adapter à la nouvelle infrastructure.

Les acteurs :

Après l'appel d'offres de la CUB pour la mise en chantier de *Clos de Hilde*, quatre entreprises furent désignées (sans compter les sous-traitances) :



La société DEGRÉMONT (mandatrice) conceptrice du process de l'usine, et faisant partie du groupe SUEZ.

SPIE

Spie Batignolles TPCI

Spie Batignolles TPCI (génie civile), responsable de la partie construction des nouveaux bâtiments.



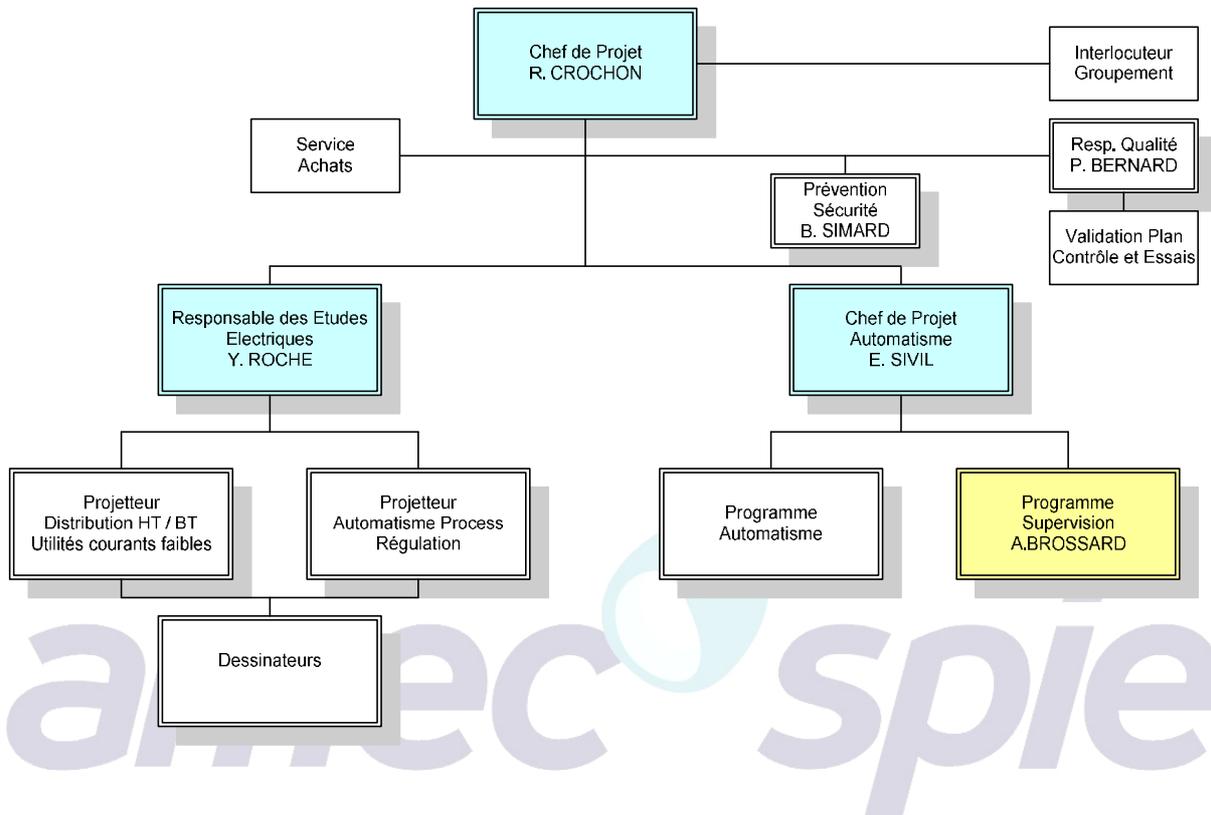
Amec Spie responsable de la partie électrique et de l'automatisme.



La société E.C.C.T.A (Etude Contrôles Coordination Travaux d'Aquitaine) qui comme son nom l'indique, gère la coordination des travaux et le suivi qualité.

Gestion de projet par AMEC SPIE :

L'organisation de l'étude du projet *Clos de Hilde* chez AMEC SPIE est la suivante :



Le bureau d'étude automatisme où je suis affecté pendant la durée de mon stage est composé de :

- C. BEAU
- G. CHAMBRES
- A. DIDIER
- E. CIVIL

Leur fonction est la programmation automates et supervision, rédaction d'analyses fonctionnelles et organiques, chiffrage et préparation de devis.

Une supervision automate existe déjà, mais avec l'agrandissement du site, une modification est nécessaire. Mr CIVIL et Mr CROCHON m'ont confié la tâche de préparer la supervision du site *Clos de Hilde*.

ORGANISATION ET PLANNING

Conception des vues synoptique

27 Février – 28 Avril

Réunion de pré validation des vues

3 Avril

- Lieu : Clos de Hilde
- Personnes présentes :
Mr CROCHON : Chef de Projet – AMEC SPIE
Mr SIVIL : Responsable cellule Automatismes – AMEC SPIE
Mr MARIAC : Chef d'usine – LYONNAISE DES EAUX
Mr DENSALOT : Responsable Automatismes – LYONNAISE DES EAUX
Mr BROSSARD : Stagiaire Cellule Automatismes – AMEC SPIE

Réunion de suivi des vues synoptiques

20 Avril

- Lieu : Clos de Hilde
- Personnes présentes :
Mr PAQUIÉ : Ingénieur travaux – DEGRÉMONT
Mr SIVIL : Responsable cellule Automatismes – AMEC SPIE
Mr DIDIER : Cellule Automatismes – AMEC SPIE
Mr BROSSARD : Stagiaire Cellule Automatismes – AMEC SPIE

Réunion de suivi des vues synoptiques

11 Mai

- Lieu : Clos de Hilde
- Personnes présentes :
Mr PAQUIÉ : Ingénieur travaux – DEGRÉMONT
Mr SIVIL : Responsable cellule Automatismes – AMEC SPIE
Mr BROSSARD : Stagiaire Cellule Automatismes – AMEC SPIE

Tests du dialogue automates / supervision

1 Mai – 13 Juin

Implantation des nouveaux automates 1A-1C-1K-1U

14 Juin

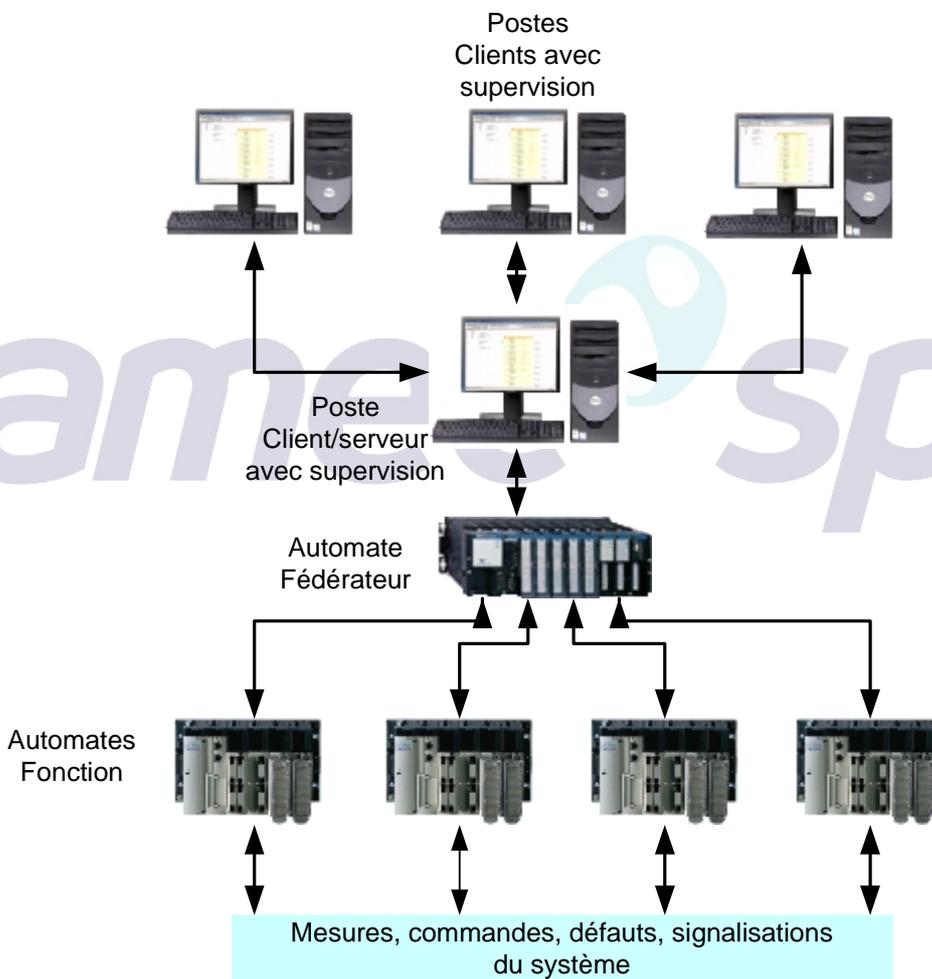
Basculement de la nouvelle supervision

Juin

LA SUPERVISION

La supervision d'automates permet le suivi du procédé ainsi qu'une interaction de l'utilisateur sur celui-ci. Il peut en effet rentrer des consignes et des commandes mais aussi avoir des retours de signalisations, de défauts et de mesures. Une supervision est donc composée d'un ou plusieurs ordinateurs en réseau équipés du logiciel adéquat. Mais celle-ci se trouve aussi sur des consoles ou des écrans tactiles, cependant de plus en plus de supervision se font à l'aide d'ordinateurs car leur coût de revient de plus en plus faible font d'eux des outils plus compétitifs et pratiques.

Voici un exemple d'une configuration :



La Lyonnaise des Eaux ainsi que Degrémont sont en contrat avec la société AREAL qui conçoit le logiciel de supervision TopKapi, c'est donc ce logiciel qui est exploité à l'usine.



A mon arrivée, j'ai dû d'abord me familiariser avec ce logiciel et découvrir ses possibilités. Ce fût une formation autodidacte car personne au sein de la société AMEC SPIE n'avait encore utilisé ce logiciel, j'ai donc passé 3 jours à éplucher la documentation d'AREAL. Voici un aperçu de ses principaux atouts :

- **DIALOGUE** avec les automates et équipements de terrain, en local et à distance
- Traitement des **ALARMES et DÉFAUTS**
- **CALCUL** et mise en forme des données
- **ENREGISTREMENTS** des événements et mesures (fonction «boîte noire»)
- **PRÉSENTATION** par **ÉDITEUR GRAPHIQUE**
- **POSTES DE CONDUITE** locale et déportée

Les vues de TopKapi :

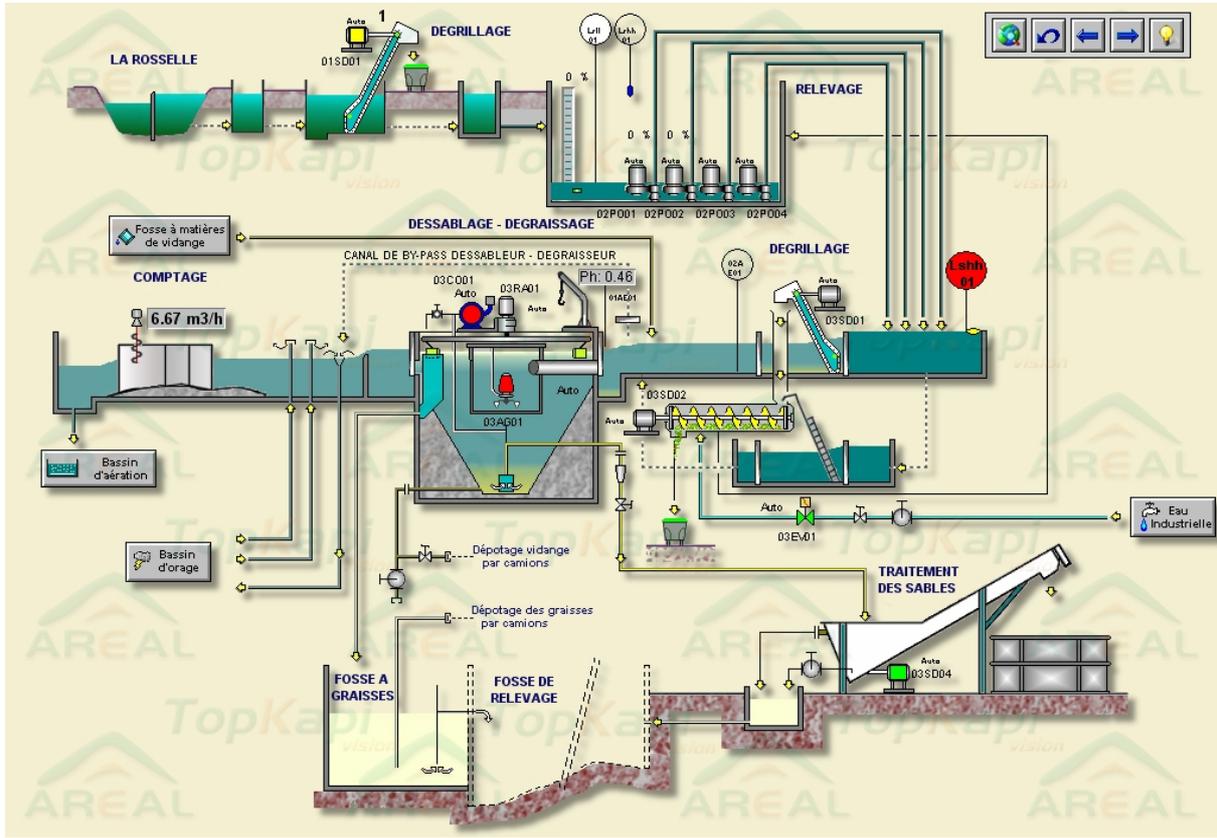
TopKapi a quatre vues différentes :

- La vue Synoptique
- La vue Tableur
- La vue Alarme
- La vue Acquisition

Affichage	Historiques	Conduite	Out
Barres d'outils			
Barre d'état			
Grille Horizontale			
Grille Verticale			
Nom des champs			
Présentation par défaut			
Zoom			
Changer page		Ctrl+N	
Page précédente		Ctrl+P	
Synoptiques	F4		
Tableur	F9		
Alarmes par défaut	Ctrl+D		
Alarmes	F10		
Acquisition	Maj+F5		
Vue du réseau		F7	

Le Synoptique :

C'est l'interface graphique avec l'utilisateur, elle représente le process et sur cette vue sont représentées toutes les informations de mesures, de défauts etc. C'est aussi à partir de cette vue que l'on peut interagir en rentrant des consignes :



On peut insérer des dessins (moteurs, vannes, cuves, etc...) et les faire animer par clignotement, changement de couleur, disparition à partir d'un changement d'état renvoyé par l'automate à la supervision. On peut aussi y voir des afficheurs qui indiquent des niveaux par exemple.

Représenter les équipements et les faire animer représentent un travail très long, il m'a fallu 2 mois pour représenter l'ensemble des vues du process.

La vue Tableur :

Sur cette vue est représenté l'état des variables automatées liées à l'animation sur le synoptique, c'est une visualisation de la base de données de Topkapi où transite les variables entre l'automate et le logiciel.

Variable	Etat	Description
Prétraitement - Automate 1C	Défaut	
Signalisation		Commande
Arrêt Etat Moteur descente	Non	Dub Dcy Vis de Relév. ARS 01TR01D
Arrêt Etat Moteur ferm.	Normal	CPAU Vis de Relév. ARS 01TR01D
Etat vis 00	Normal	CPAU sur Prégrille ARS 01X03D
Arrêt Etat Moteur montée	Normal	Synch. Vis de Relév. ARS 01TR01D
Non Module inhibé 1C	Normal	Synch. sur Prégrille ARS 01X03D
Arrêt Etat Moteur ouv.	Normal	communication depuis 1C
Etat vis PU	Normal	general entrees/sorties 1C
Arrêt Etat commande du dégrilleur	Non	Dem Dcy Vis de Relév. ARS 01TR01D
Non Présence tension 1C	Non	Dem Dcy sur Prégrille ARS 01X03D
Commutateur 01TR1D	Normal	de cycle
Commutateur 01X03D	Normal	Capteur LE01_02D
Non Hal cycl Vis de Relév. ARS 01TR01D	Non	seuil niveau I.H. LE01_02D
Non Hal cycl sur Prégrille ARS 01X03D	Normal	Niveau amont LSH01_01D
EDC haut	Non	Niveau Très Haut LSH01_02D
Non Brin mou actionné	Normal	Pas sur Auto vis 01TR01D
Non Poche ouverte	Normal	Pression lubrification réduct. 01_TR01D
Non Libellé - S17	Normal	Eat 00 vis 01_TR01D
Non Fin de course de sécurité haut	Normal	descente prégrille 01.X03D
Libellé - S19	Normal	ferm. prégrille 01.X03D
Libellé - S20	Normal	montée prégrille 01.X03D
Libellé - S21	Normal	ouv. prégrille 01.X03D
Libellé - S22	Normal	Etat PU vis 01_TR01D
Libellé - S23	Normal	sonde PTC (TSH01040/50/60)
Libellé - S24	Normal	limit couple prégrille 01.X03D
Libellé - S25	Normal	Libellé - 025
Libellé - S26	Normal	ops 01 poche ouv.
Libellé - S27	Normal	rupture de câble
Libellé - S28	Normal	poche mal fermée
Libellé - S29	Normal	accorç. niveau desc. 01X03D
Libellé - S30	Normal	Capteur 01LE02D niveau amont vis de relevage 01TR01D
Libellé - S31		Libellé - 031
Libellé - S32		Libellé - 032
Libellé - S33		Libellé - 033
Libellé - S34		Libellé - 034
Libellé - S35		Libellé - 035
Libellé - S36		Libellé - 036
Libellé - S37		Libellé - 037
Libellé - S38		Libellé - 038
Libellé - S39		Libellé - 039
Libellé - S40		Libellé - 040
Libellé - S41		Libellé - 041
Libellé - S42		Libellé - 042
Libellé - S43		Libellé - 043
Libellé - S44		Libellé - 044
Libellé - S45		Libellé - 045
Libellé - S46		Libellé - 046
Libellé - S47		Libellé - 047
Libellé - S48		Libellé - 048
Libellé - S49		Libellé - 049

Les variables (ou mnémoniques) sont créées sur le tableur et rangées en six catégories sous forme de colonnes, il y a les variables de :

- signalisation
- défaut
- commande
- consigne
- mesure
- comptage

En bleu nous avons le descriptif de la variable (Niveau de la vis x, Etat moteur x) et en face l'état de la variable (oui/non, défaut/normal, marche/arrêt, etc...)

Ce rangement permet une meilleure lecture ainsi qu'une classification qui peut s'avérer pratique pour une éventuelle mise à jour ou un ajout de variables.

Une page sur la vue tableur représente un automate. Cette image représente par exemple la page tableur de l'automate fonction 1C. A la création d'une page, on doit l'affecter à la page tableur son automate fédérateur.

La vue Alarme :

Cette page est très utilisée par les exploitants. Elle permet de visualiser tous les défauts ou alarmes et d'y faire un acquittement logiciel. Toutes les variables et leur état y figurant sont générés automatiquement à la création de la page tableur.

TopKapi | Vue : CDH Prétraitement Défauts | 22/05/06 | 10:34:20

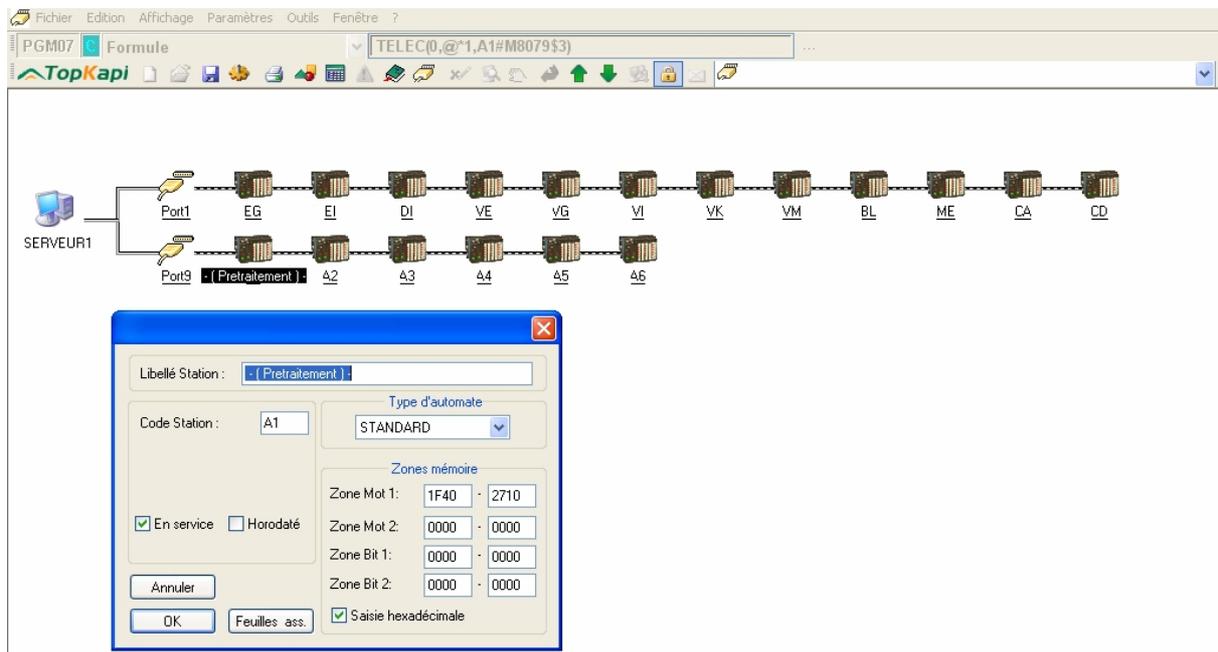
Alarmes présentes (+ inhibées)

Date	Heure	Zone	Groupe	Mnemonic	Libelle	Défaut	Da	Ha	NomOper	Valeur	F	Cel	Date2	Heure2	Op
03/05/06	11:47:05		GROUPE 5	D1A_PET102DC	Capteur PET01.02	Défaut 1				Défaut	P3	G49			
03/05/06	11:47:05		GROUPE 5	D1A_PKWHHGE	Seuil maxi puissance GE	Défaut 1				Défaut	P3	G50			
03/05/06	11:47:05		GROUPE 5	D1A_PKWHHGE1	Seuil maxi puissance GE 1	Défaut 1				Défaut	P3	G51			
03/05/06	11:47:05		GROUPE 5	D1A_PKWHHGE2	Seuil maxi puissance GE 2	Défaut 1				Défaut	P3	G52			
03/05/06	11:47:05		GROUPE 5	D1A_PRESU_1A	Manque tension E.D.F et G.E	DEFAUT 8				Oui	P3	G53			
03/05/06	11:47:05		GROUPE 5	D1A_PSL101	Seuil maxi de dépression local prégrille	Défaut 1				Défaut	P3	G54			
03/05/06	11:47:05		GROUPE 5	D1A_WSH105	Limit. couple ouv. vanne 01.SG03	DEFAUT 8				Défaut	P3	G83			
03/05/06	11:47:05		GROUPE 5	D1A_WSH108A	Limit. couple tamis 01X10A	Défaut 1				Défaut	P3	G84			
03/05/06	11:47:05		GROUPE 5	D1A_WSH108B	Limit. couple tamis 01X10B	Défaut 1				Défaut	P3	G85			
03/05/06	11:47:05		GROUPE 5	D1A_WSH109	Limit. couple ouv. vanne murale 01.SG05	DEFAUT 8				Défaut	P3	G86			
03/05/06	11:47:05		GROUPE 5	D1A_WSH114	Limit. couple ouv. registre 01RV03	Défaut 1				Défaut	P3	G87			
03/05/06	11:47:05		GROUPE 5	D1A_WSH115	Limit. couple ouv. registre 01.RV04	Défaut 1				Défaut	P3	G88			
03/05/06	11:47:05		GROUPE 5	D1A_WSL105	Limit. couple ferm. vanne 01.SG03	DEFAUT 8				Défaut	P3	G89			
03/05/06	11:47:05		GROUPE 5	D1A_WSL109	Limit. couple ferm. vanne murale 01.SG05	DEFAUT 8				Défaut	P3	G90			
03/05/06	11:47:05		GROUPE 5	D1A_WSL114	Limit. couple ferm. registre 01.RV03	Défaut 1				Défaut	P3	G91			
03/05/06	11:47:05		GROUPE 5	D1A_WSL115	Limit. couple ferm. registre 01.RV04	Défaut 1				Défaut	P3	G92			
03/05/06	11:47:05		GROUPE 5	D1A_2_GE_INDISPO	2 GE indisponibles	DEFAUT 8				Défaut	P3	M15			
03/05/06	11:47:05		GROUPE 5	D1B_LE102ADC	Capteur LE01.02A	Défaut 1				Défaut	P5	G13			
03/05/06	11:47:05		GROUPE 5	D1B_LE102ANH	seuil niveau T.H. LE01.02A	Défaut 1				Oui	P5	G14			
03/05/06	11:47:05		GROUPE 5	D1B_LSH101AE	Niveau haut amont LSH01.01A	Défaut 1				Défaut	P5	G15			
03/05/06	11:47:05		GROUPE 5	D1B_LSHH102A	Niveau Très Haut LSHH01.02A	DEFAUT 8				Oui	P5	G16			
03/05/06	11:47:05		GROUPE 5	D1B_PAUI1TR1A	Pas sur Auto vis 01TR01A	Défaut 1				Défaut	P5	G17			
03/05/06	11:47:05		GROUPE 5	D1B_PSL1TR1A	Pression lubrification réduct. 01.TR01A	Défaut 1				Défaut	P5	G18			
03/05/06	11:47:05		GROUPE 5	D1B_TSH456AE	sonde PTC (TSH0104A/5A/6A)	Défaut 1				Défaut	P5	G25			
03/05/06	11:47:05		GROUPE 5	D1B_WSH103AE	Limit. couple prégrille 01.X03A	Défaut 1				Défaut	P5	G26			
03/05/06	11:47:05		GROUPE 5	D1D_LE102BDC	Capteur 01.LE102B	Défaut 1				Défaut	P6	G17			
03/05/06	11:47:05		GROUPE 5	D1D_LSH101BE	Niveau haut amont LSH01.01B	Défaut 1				Défaut	P6	G18			
03/05/06	11:47:05		GROUPE 5	D1D_LSHH102B	Niveaux maxi rive gauche secours vis	DEFAUT 8				Oui	P6	G19			
03/05/06	11:47:05		GROUPE 5	D1D_PAUI1TR1B	Pas sur Auto vis 01TR01B	Défaut 1				Défaut	P6	G20			
03/05/06	11:47:05		GROUPE 5	D1S_WSL106BE	Limit. couple ferm. vanne 01.SG04B	Défaut 1				Défaut	PE	G20			
03/05/06	11:47:05		GROUPE 5	D1U_LSHH106C	Seuil maxi niv. sortie ouvra. LSHH01.06C	Défaut 1				Oui	P1	G11			
03/05/06	11:47:05		GROUPE 5	D1U_WSH106CE	Limit. couple ouv. vanne 01.SG04C	Défaut 1				Défaut	P1	G18			
03/05/06	11:47:05		GROUPE 5	D1U_WSL106CE	Limit. couple ferm. vanne 01.SG04C	Défaut 1				Défaut	P1	G19			
03/05/06	11:47:05		GROUPE 5	D1U_LE106CDC	Niveau Sortie Dessab C LE0106C	Défaut 1				Défaut	P1	G25			
03/05/06	11:47:05		GROUPE 5	D5A_AT101	Détec H2S prégrilles (AE0101)	Défaut 1				Défaut	C3	A04			
03/05/06	11:47:05		GROUPE 5	D5A_AT102	Détec Hydrocarbures prégrilles (AE0102)	Défaut 1				Défaut	C3	A05			
03/05/06	11:47:05		GROUPE 5	D5A_AT103	Détec H2S grilles fines (AE0103)	Défaut 1				Défaut	C3	A06			
03/05/06	11:47:05		GROUPE 5	D5A_AT104	Détec Hydrocarbures grilles fines (AE0104)	Défaut 1				Défaut	C3	A07			
03/05/06	11:47:05		GROUPE 5	D5A_DF5ACDG	(API 1A) , Automate 5A Pilote	DEFAUT 8				Oui	C3	A33			
03/05/06	11:47:05		GROUPE 5	D5A_DISP0GE1	Groupe électrogène GE1 indisponible	DEFAUT 7				Défaut	C3	A36			
03/05/06	11:47:05		GROUPE 5	D5A_DISP0GE2	Groupe électrogène GE2 indisponible	DEFAUT 7				Défaut	C3	A37			
03/05/06	11:47:05		GROUPE 5	D5A_PAUI1SG03	Pas sur Auto vanne murale 01.SG03	Défaut 1				Défaut	C3	A41			
03/05/06	11:47:05		GROUPE 5	D5A_PAUGE	Pas sur Auto armoire communs GE	Défaut 1				Défaut	C3	A42			
03/05/06	11:47:05		GROUPE 5	D5A_PAUGE1	Pas sur Auto armoire GE1	Défaut 1				Défaut	C3	A43			
03/05/06	11:47:05		GROUPE 5	D5A_PAUGE2	Pas sur Auto armoire GE2	Défaut 1				Défaut	C3	A44			
03/05/06	11:47:05		GROUPE 5	D5A_PAUI1S1	Pas sur Auto normal/secours N1-S1	DEFAUT 8				Défaut	C3	A45			
03/05/06	11:47:05		GROUPE 5	D5A_PAUI1S2	Pas sur Auto normal/secours N2-S2	DEFAUT 8				Défaut	C3	A46			
03/05/06	11:47:05		GROUPE 5	D5A_UTEL1A5A	Manque tension équip. pilotes par 1A 5A	DEFAUT 8				Oui	C3	A57			
03/05/06	11:47:05		GROUPE 5	D5A_UTELSG03	Manque tension téléCde vanne bypass	Défaut 1				Oui	C3	A58			
03/05/06	11:47:05		GROUPE 5	D5A_WSH105	Limit. couple ferm. vanne 01.SG03	Défaut 1				Défaut	C3	A59			
03/05/06	11:47:05		GROUPE 5	D5A_WSL105	Limit. couple ouv. vanne 01.SG03	Défaut 1				Défaut	C3	A60			

Le niveau de couleur correspond au niveau des défauts et priorité des alarmes.

La vue Acquisition :

Cette vue représente les automates fédérateurs que gère Topkapi, car Topkapi ne récupère les états des variables que du fédérateur, ce qui veut dire que les informations transitent des automates fonction vers l'automate fédérateur relayées ensuite vers la supervision ainsi que dans le sens contraire, supervision vers automates fonction. C'est en tout cas la configuration rencontrée à *Clos de Hilde*. C'est sur cette vue que l'on ajoute de nouveaux automates fédérateurs et que l'on règle le type de connexion.



Les automates fédérateurs sont nommés de A1 à Ax, idem quand l'on nomme leur page tableur associée.

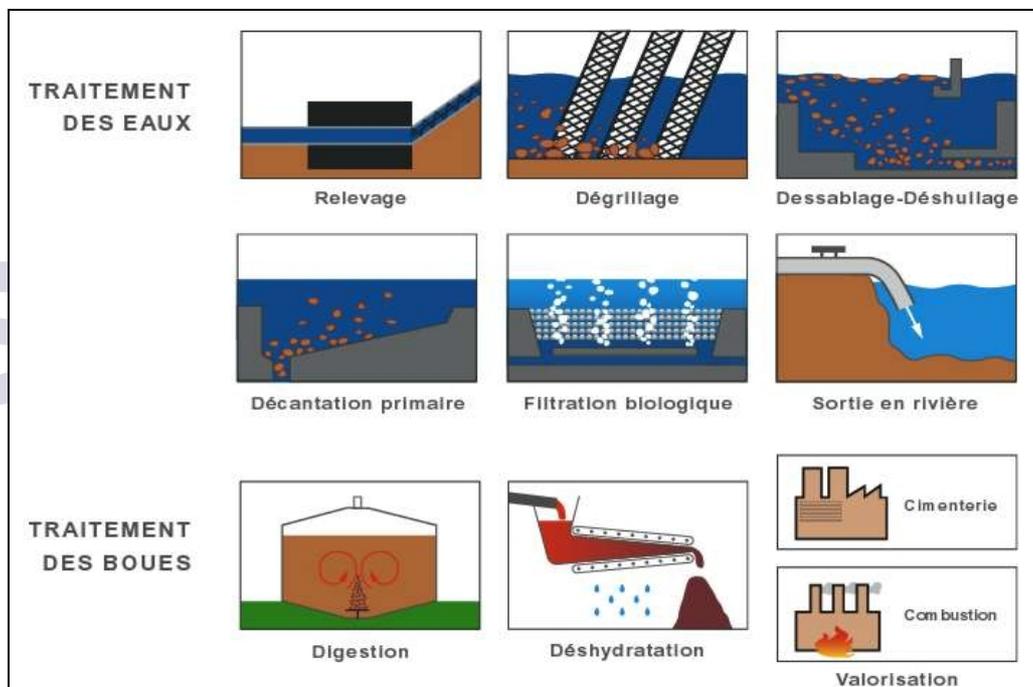
En cliquant sur un automate fédérateur, une fenêtre d'option s'ouvre comme ci-dessus, et en sélectionnant le bouton *Feuilles associées*, une liste des pages tableurs des automates fonction associés à l'automate fédérateur apparaît.

LE TRAVAIL EFFECTUÉ

Introduction :

L'ensemble de la supervision représente le cycle de l'usine et les différentes parties de la chaîne de traitement de l'eau que l'on peut décrire de la façon suivante :

- Relevage
- Dégrillage
- Dessablage
- Décantation primaire
- Filtration biologique
- Digestion des boues
- Déshydratation des boues



Pour chaque partie, la création de la supervision se fait de la même façon.

Je décrirai dans ce rapport le travail que j'ai effectué sur la partie **Relevage** associée à la partie nommée **Relèvement** dans la supervision qui est en cours de validation finale car les autres parties sont encore à l'étude et le travail de supervision est toujours en cours de conception au niveau de la base de données sur TopKapi, les vues synoptiques sont quant à elles achevées.

La création de la supervision sur TopKapi se fait de la manière suivante

- Création des vues synoptiques
- Création des vues tableaux
- Création des icônes d'animation
- Tests du dialogue supervision / automates

L'approche :

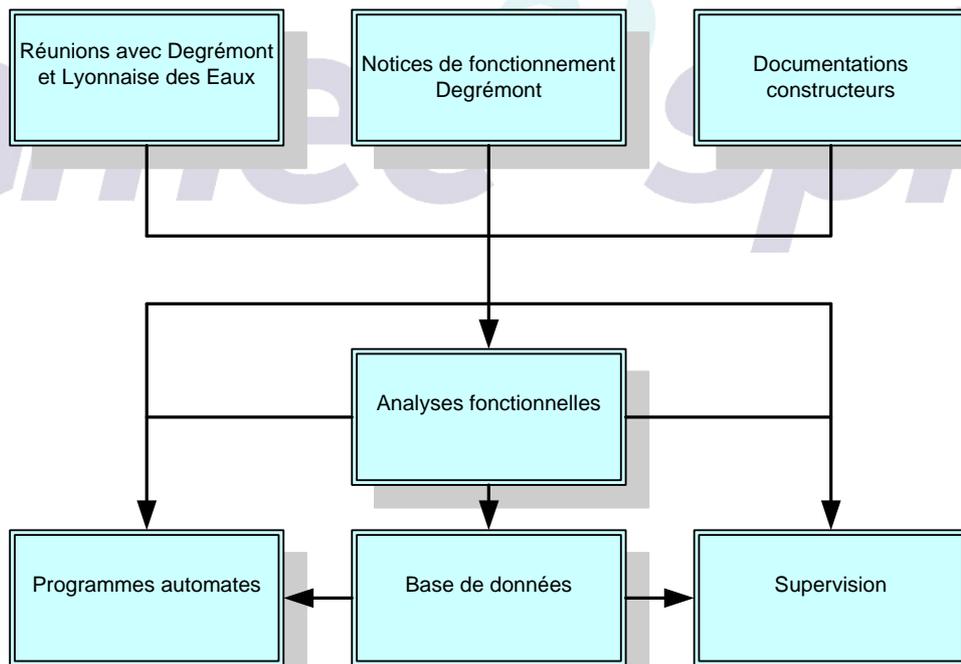
Pour représenter les vues, il est impératif de d'abord se renseigner sur le fonctionnement et la chaîne de traitement de l'usine, savoir les équipements mis en jeu, leur représentation, leur rôle, leurs connexions vis-à-vis d'autres équipements, leur ordre dans la chaîne.

Pour cela, je disposais de trois documents mis à ma disposition :

- La notice de fonctionnement de Degrémont (créateur du procédé de traitement)
- L'analyse fonctionnelle de la partie Relevage rédigée par les automaticiens d'AMEC SPIE
- Les PID fournis par Degrémont (schémas de représentation de la chaîne où apparaissent certaines informations à récupérer en supervision).

A chaque création d'une vue, un travail de lecture et de compréhension sur ces trois documents s'impose.

Le schéma d'étude de la partie automatisme est le suivant :



Les analyses fonctionnelles ainsi rédigées sont ensuite utilisées par le bureau d'étude d'électrotechnique pour le calcul des installations électriques (connexion entre les entrées/ sorties des automates et la partie puissance entre autre)

Les notices de fonctionnement Degrémont :

Elles font une description succincte du fonctionnement des huit parties énoncées en précédemment :

	E6 04 014 T	N° : DGT NT 000 0002 Rév. : 02 Statut : INFO
		Page 5/15

2 Pré-dégrillage et relevage

2.1 OBJET

Une quatrième ligne de pré-dégrillage et relevage est installée dans le génie civil existant.

Elle reçoit les effluents provenant de l'émissaire "eau bourde" dont le débit est mesuré par un canal venturi existant 01.FIT01.

Voir schéma PID DGT SF 000 0010 et DGT SF 000 0100

2.2 EQUIPEMENTS NOUVEAUX

Mesure de niveau à l'amont du pré-dégrilleur : Capteur	401 LIT 304 401 LE 304
Détecteur de niveau haut à l'amont du pré-dégrilleur :	401 LSH 301D (01.LSH01D)
Prédégrilleur D :	401 SD 103D (01.X03D)
Moteur d'entraînement du râteau (2 sens de marche) :	401 MO 103D
Fin de course haut :	401 ZSH 103D (01.ZSH.03D)
Fin de course du brin mou :	401 ZSL 103D (01.ZSL.03D)
Limiteur de couple :	401 WSH 103D (01.WSH.03D)
Moteur de la centrale hydraulique :	401 MO 113D
Mesure de niveau à l'amont de la vis D: Capteur :	403 LIT 302D (01.LIT.02D) 403 LE 302D (01.LE.02D)
Détecteur de niveau très haut à l'amont de la vis D :	403 LSHH 303D (01.LSHH.02D)
Détecteur de niveau bas à l'amont de la vis D :	403 LSL 305
Vis de relevage D :	403 PO 101D (01.TR.01D)
Moteur :	403 MO 101D
Protection moteur :	403 TE 101D
Relais de protection moteur (électricien):	403 TSH 101D (01.TSH.06D)
Variateur de fréquence :	403 SC 101D
Pompe de lubrification :	403 PO102D
Moteur :	403 MO 102D

Rév. :	Date d'impression :16/11/05:	Établi par : JP HAZARD	Validé par : M TALEB
Propriété Degrémont - Reproduction Interdite		Notice Prétraitement _2.doc	

	E6 04 014 T	N° : DGT NT 000 0002 Rév. : 02 Statut : INFO Page 6/15
---	-------------	--

2.3 FONCTIONNEMENT

2.3.1 PREGRILLE (01X03D)

Le fonctionnement détaillé du dégrilleur est similaire à celui du dégrilleur existant 01.X03C. Voir analyse fonctionnelle de l'automate 1E.

Cependant, le modèle du dégrilleur existant n'étant plus fabriqué, le nouveau matériel installé peut comporter quelques différences en ce qui concerne les capteurs associés et son fonctionnement propre. Voir notice du fournisseur retenu.

En mode automatique, le lancement de N cycles de dégrillage s'effectue si l'une des conditions suivantes est vraie :

- Le temps écoulé depuis le précédent cycle dépasse une consigne
- Le détecteur de niveau haut à l'amont du pré-dégrilleur est recouvert.
- En permanence si l'opérateur l'a souhaité (télécommande)

2.3.2 TRANSPORTEUR DES DECHETS (01TB08)

Les déchets de la pré-grille D tombent sur le convoyeur 01.TB08 existant. L'automatisme de ce dernier est réalisé par l'automate 1F qui devra prendre en compte le retour de marche de ce nouveau dégrilleur au même titre que les trois autres 01X03A/B/C.

2.3.3 VIS DE RELEVEMENT (01TR01D)

Le fonctionnement de la vis d'archimède s'insère dans le fonctionnement du relevage de l'eau provenant du collecteur "eau bourde", au même titre que la vis 01.TR01A existante. Voir analyse fonctionnelle de l'automate 1B sauf les particularités suivantes :

- Le moteur de la vis est piloté par un variateur de fréquence permettant de reproduire 2 vitesses pré-paramétrées.
- Asservissement de la vitesse à la mesure de niveau 403 LIT302D (01.LIT.02D)

Quel que soit le mode de fonctionnement, le changement de vitesse s'effectue par l'intermédiaire d'une "rampe" paramétrée dans le variateur pour éviter les "à coups".

Quel que soit le mode de marche, interdiction de mise en marche de la vis si son arrêt est intervenu depuis moins d'un certain temps paramétré à la mise en service (temps de vidange de la vis à chaque arrêt).

En mode automatique, fonctionnement selon les seuils suivants de la mesure de niveau :

- Mise en marche de la vis en petite vitesse si le niveau est supérieur au seuil "haut"
- Passage en grande vitesse si le niveau est supérieur au seuil "très haut"
- Arrêt de la grande vitesse et passage en petite vitesse si le niveau est inférieur à un seuil moyen
- Arrêt complet si le niveau est inférieur au seuil bas depuis plus d'un certain temps.

Les 4 seuils sont réglables en supervision de manière à pouvoir privilégier le fonctionnement de la vis A ou de la vis D selon le souhait de l'exploitant.

Rev. :	Date d'impression : 15/11/05:	Établi par : JP HAZARD	Validé par : M TALEB
--------	-------------------------------	------------------------	----------------------

L'analyse fonctionnelle :

Rédigée de façon à être compréhensible par tous, elle explique de façon détaillée le fonctionnement du process, les équipements utilisés avec leurs références, ainsi que l'installation automates prévue (nombre d'entrées / sorties TOR, analogiques etc), l'adressage physique des E/S, les repères des mnémoniques pour la supervision. Elle aide également à la conception de la base de données. Dans sa description, elle indique aussi les éléments qui doivent être renvoyés à la supervision, on y trouve au début l'indication :

Exemple = élément d'échange entre automate et supervision

Exemple = élément d'échange entre automates

Par exemple, un extrait de l'analyse fonctionnelle du prédégrillage et vis D (Relevage), nouveaux équipements rajoutés à l'usine :

« **FONCTION « PREDEGRILLEUR »**

Procédure de lancement de la séquence automatique

1. Choix du type de fonctionnement depuis la supervision :
 - « **Continu** » : cela signifie que le cycle de fonctionnement de la grille se déroule de manière continue permanente (bit de télécommande supervision à zéro).
 - « **N cycles** » : cela signifie que la grille ne fonctionnera que pendant **N cycles** paramétré sur le superviseur (bit de télécommande supervision à un).

NOTA : si à la fin des N cycles le niveau est supérieur au niveau haut 01.LSH01D, on relance N cycles automatiquement.
2. Sélection du mode automatique du prédégrilleur **sur le coffret de commande locale et** sur l'armoire électrique (local TGBT1)
3. Validation du mode automatique **depuis la supervision** ou l'armoire électrique (local TGBT1).

La position initiale avant toute mise en service d'un cycle automatique doit être position haute, poche fermée.

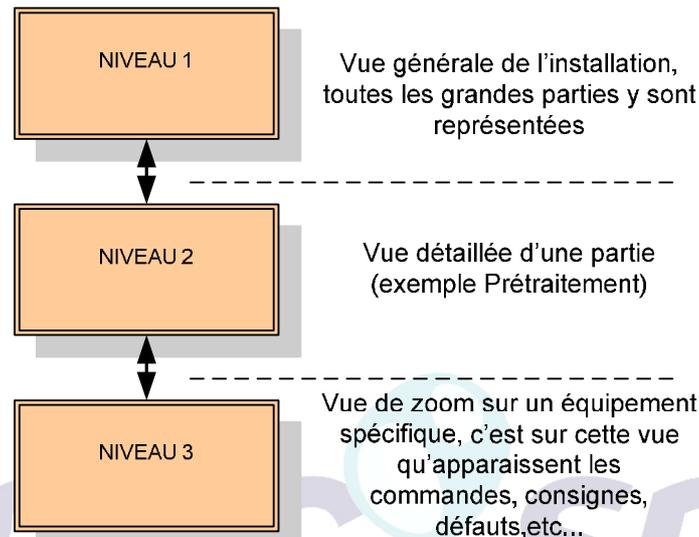
S'il n'y a pas de défaut mémorisé, la validation du mode auto provoque la fermeture de la poche et la montée du râteau jusqu'à cette position initiale.

Voilà les trois sortes de documentation mises à ma disposition, il y a aussi comme solutions l'envoi de mail ou les réunions avec des personnes de Degrémont pour les questions restées sans réponses dont les documents n'ont pas suffi pour y répondre.

Le synoptique :

La philosophie demandée par la Lyonnaise de Eaux est de s'inspirer du travail existant sans apporter de modification trop tape à l'œil par rapport à ce qui existe déjà, pour ne pas perturber les techniciens travaillant à l'usine et qui utilisent la supervision depuis des années.

La navigation sur les pages synoptiques se fait de la manière suivante :



Les vues complètes de la partie **RELEVEMENT** après modification sont données en annexe.

A partir des ces données, la conception graphique peut commencer.

TopKapi possède un mode de configuration et un mode exploitation

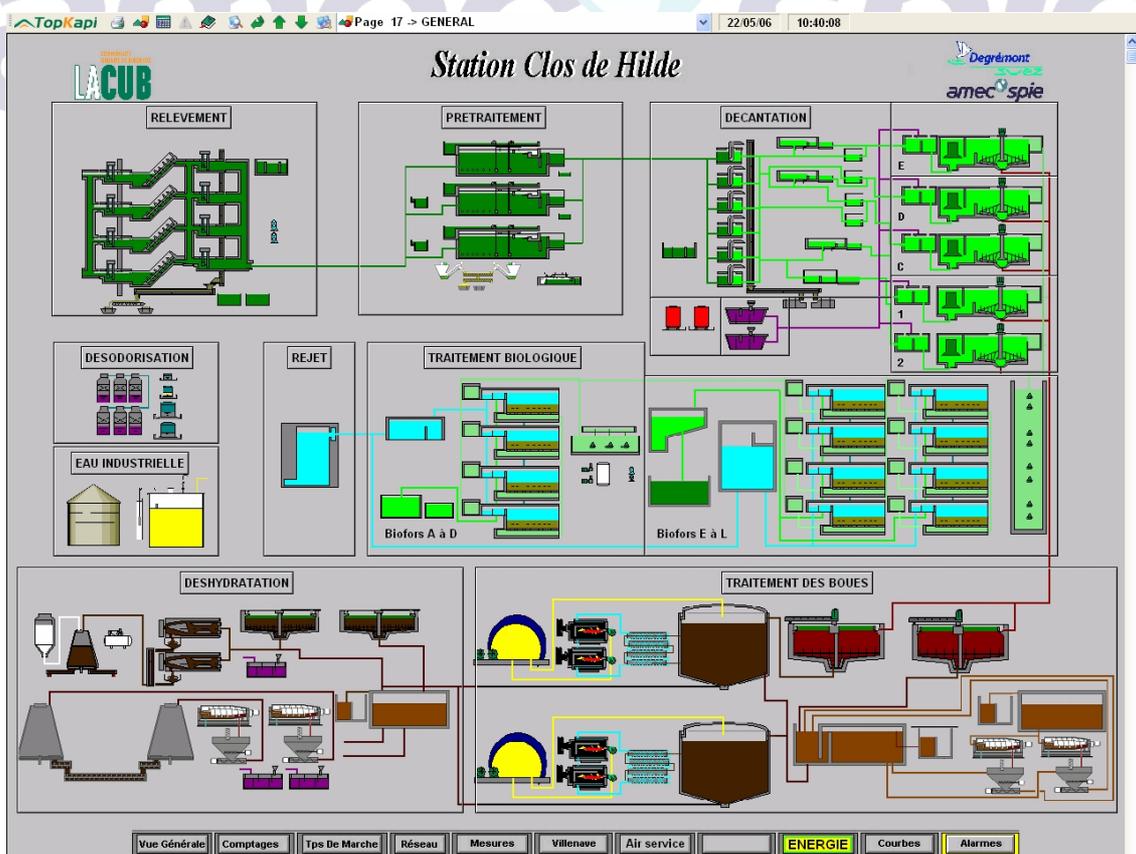
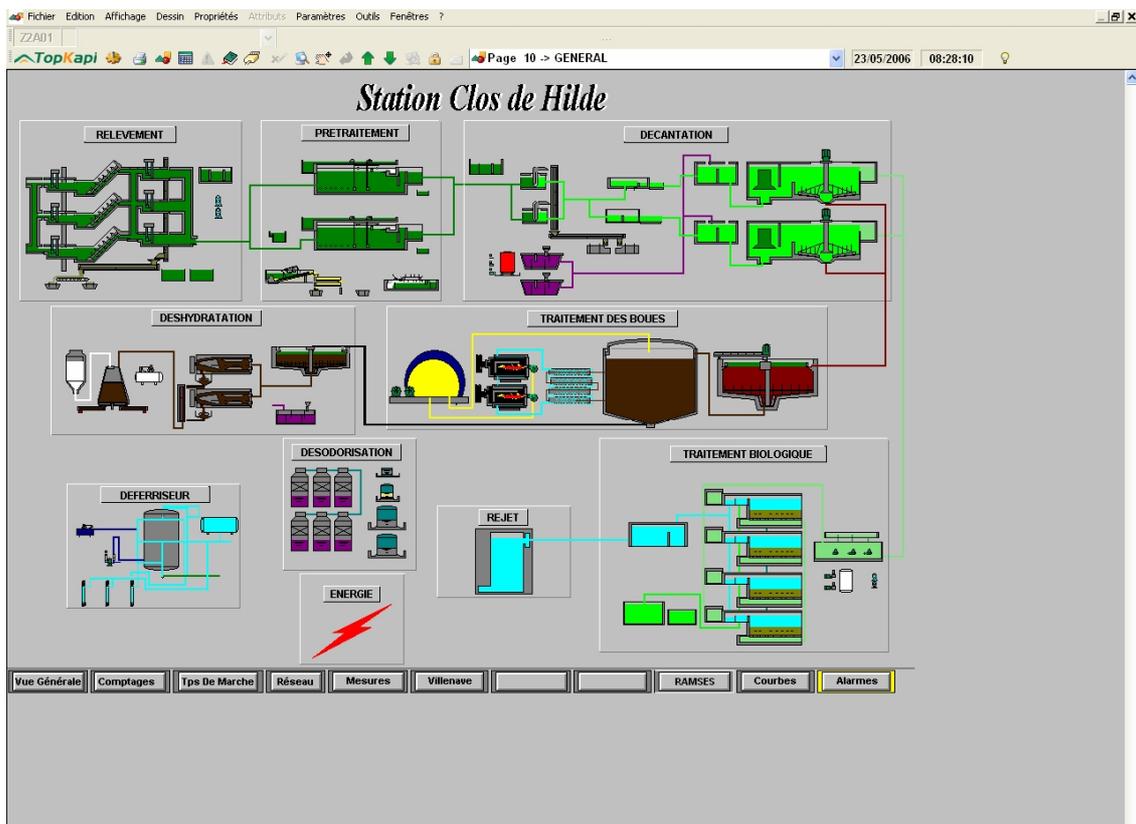
Le mode configuration est utilisé quand on veut créer ou modifier l'une quatre vues : synoptique, tableur, acquisition, alarme, la supervision est alors inactive (pas de dialogue avec l'automate). Le mode exploitation, comme son nom l'indique, est utilisé pour l'exploitation, la supervision est active et la communication avec l'automate est effective. Toute modification est alors impossible.

1^{er} Etape : Ajout de la nouvelle vis et du prédégrillage sur la vue générale (Niveau 1)

D'après les documents fournis, une nouvelle vis est rajoutée, la vis D (01 TR01D), ainsi que le prédégrillage référencé 01.X03D. avec des modifications de fonctionnement au niveau de la supervision (cf NDF Degrémont, AF et PID énoncés précédemment).

La vis se situe dans la partie **RELEVEMENT** sur la vue générale (Niveau 1)

Voici le résultat avant et après modification :

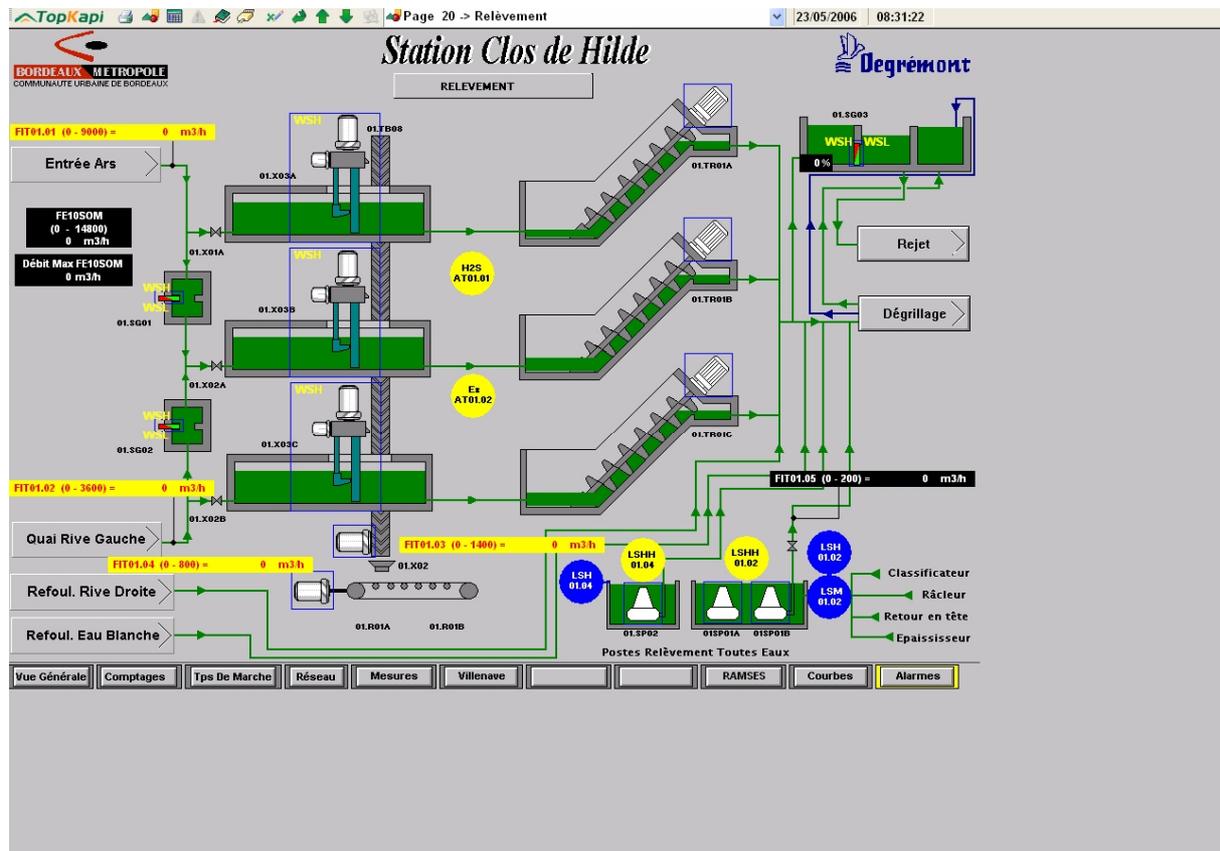


Un simple logiciel de retouche d'images comme PaintShop pro suffit à faire cela. Des modifications au niveau des logos, demandées par la Lyonnaise des Eaux, ont aussi été faites.

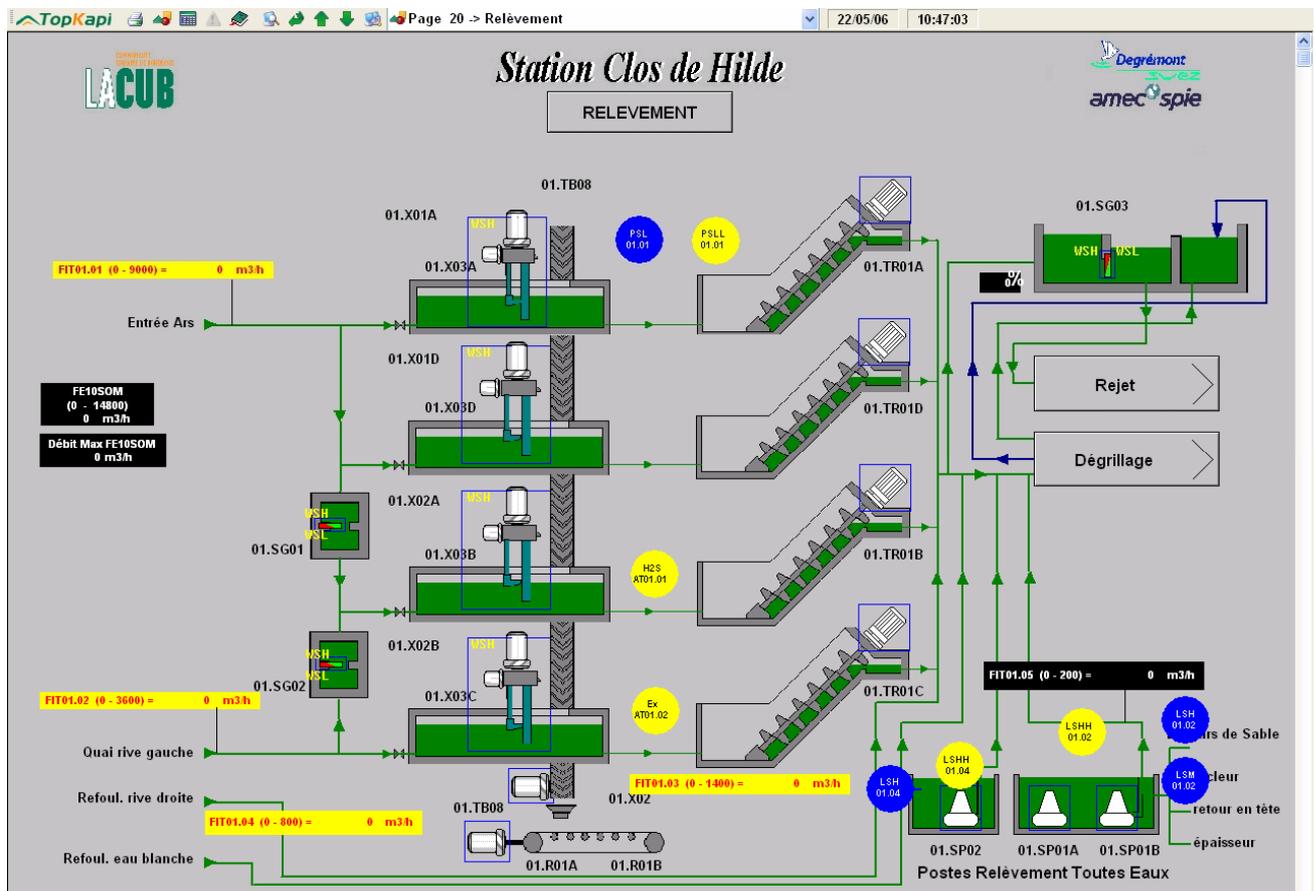
2^e étape : Ajout de la vis et du prédégrillage sur la vue de niveau 2

Après avoir créé un lien de navigation, par simple clique sur le cadre Relèvement sur la vue générale, nous arrivons sur cette vue :

Avant :



Après :



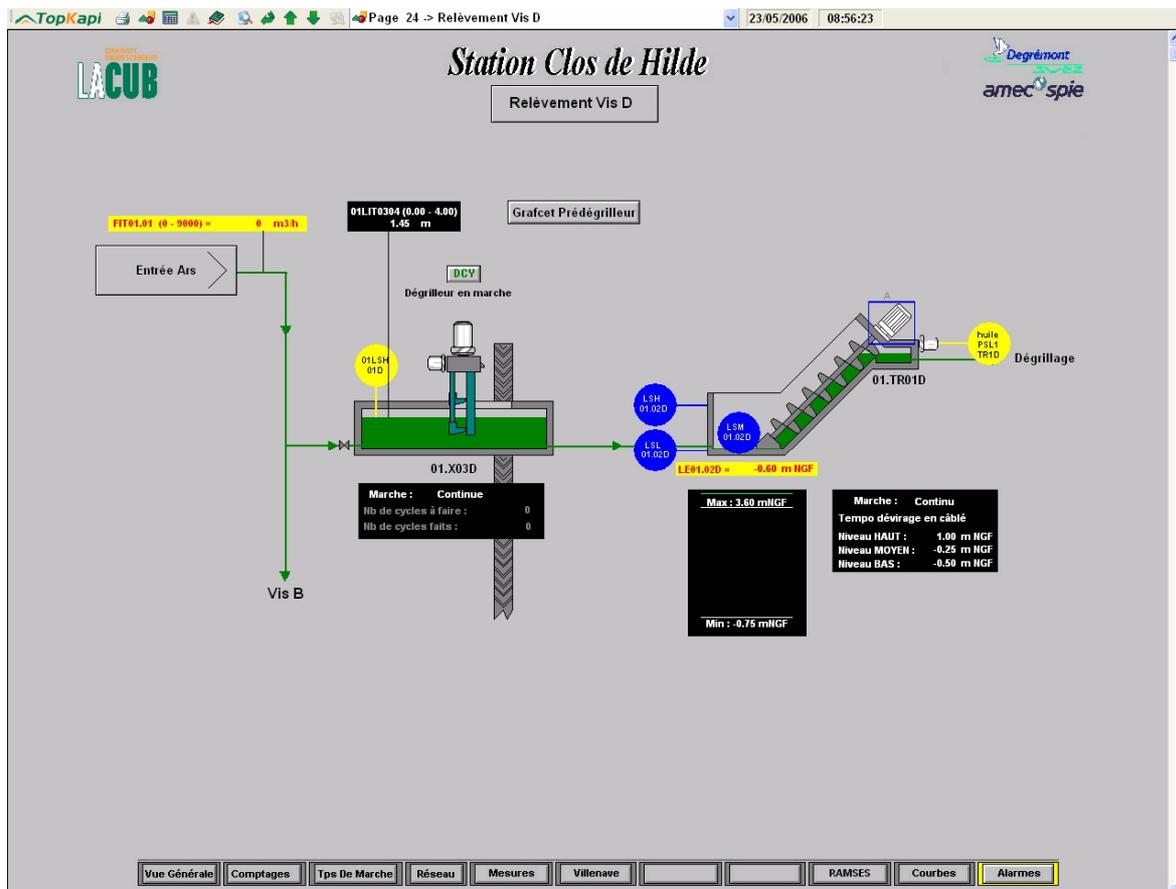
Pas de modifications importantes sur cette vue à part l'ajout de la vis et du prédégrilleur.

Remarque :

Les images sur les synoptiques existants étaient un fond fixe. Normalement à la création d'un synoptique, on doit essayer de mettre le plus d'éléments mobiles (déplaçables) pour permettre les modifications par la suite.

Ce n'était pas le cas ici car la supervision d'origine n'a pas été faite sur TopKapi mais sur InTouch. Pour transférer les synoptiques, la Lyonnaise des Eaux avait fait des imprimés écran et les avait mis comme fonds de plan sur TopKapi.

Là aussi, pour faire une vue de zoom sur la vis D, un lien de navigation est créé, par simple clique sur la vis, nous arrivons sur la vue de niveau 3 qui est elle une vue totalement nouvelle :



Description du prédégrillage :

L'eau arrive par l'entrée Ars, elle passe dans le prédégrilleur 01.X03D. Celui-ci est équipé de deux moteurs animés en supervision : vert en marche, jaune en défaut, blanc à l'arrêt (sur l'image nous sommes donc à l'arrêt). Le prédégrilleur a pour rôle d'enlever les débris de l'eau sale les plus gros comme des branches par exemple. Le petit moteur commande l'ouverture fermeture la poche où sont capturés les débris et le gros moteur commande la montée descente du râteau. Quand aucun défaut n'est présent, une demande de cycle apparaît. Si celle-ci est validée par l'utilisateur sur un click, un cycle préprogrammé se met en route.

 : demande de cycle  : moteur poche  : moteur râteau

Description de la vis :

Dans l'allure, cette vis ainsi que le prédégrillage reste identique aux vis existantes. Cependant, le mode de marche de la vis a été modifié avec un mode de marche par supervision ou asservi :

En supervision, l'utilisateur commande la marche / arrêt du moteur.

En mode auto, il existe deux sous modes :

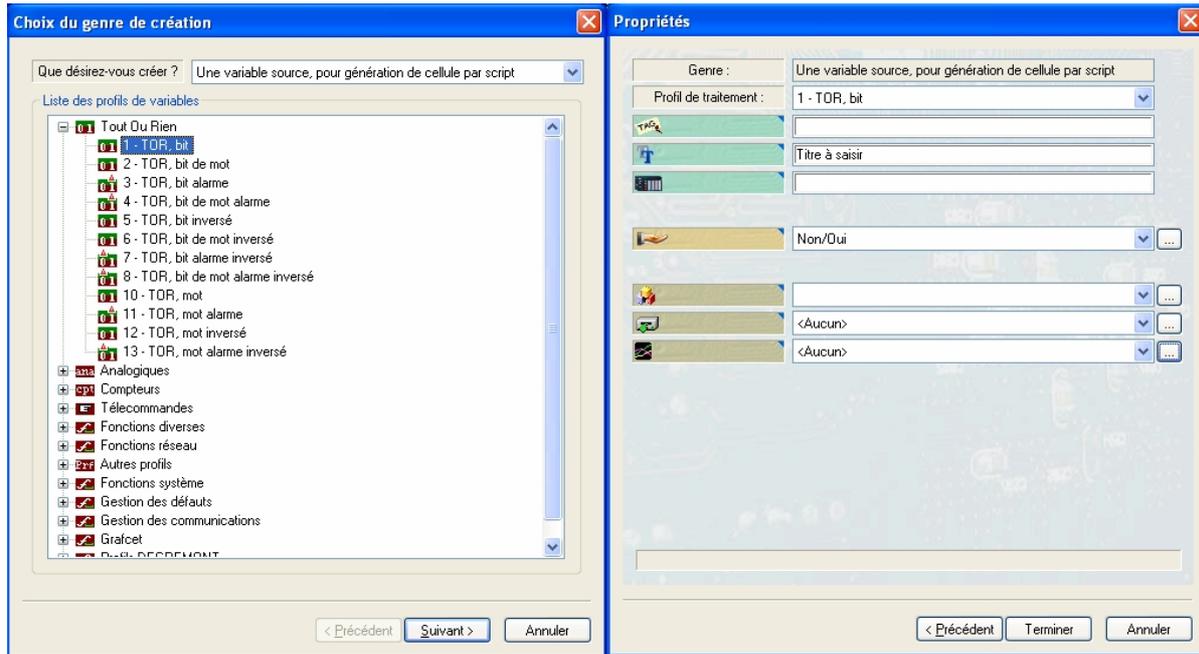
- le mode continu : le moteur est toujours en marche, commandé par l'automate 1C
- le mode asservi : le moteur fonctionne en fonction des niveaux avec 2 vitesses différentes, petite vitesse et grande vitesse. Entre le niveau bas et le niveau moyen, nous sommes en grande vitesse, entre niveau moyen et niveau haut, nous sommes en petite vitesse, au dessus de niveau haut le moteur est à l'arrêt.

Tout cela doit être réglable en supervision.

Le Tableur :

Après avoir dessiné les dessins représentant le prédégrilleur et la vis, ainsi que les icônes d'animations (pas encore programmées), on doit insérer les variables reflétant les états renvoyés à la supervision. Le tableur remplit alors le rôle de base de données.

D'abord créer la cellule où l'on va rentrer la variable, un large choix est proposé par Topkapi : TOR, analogiques, etc... :

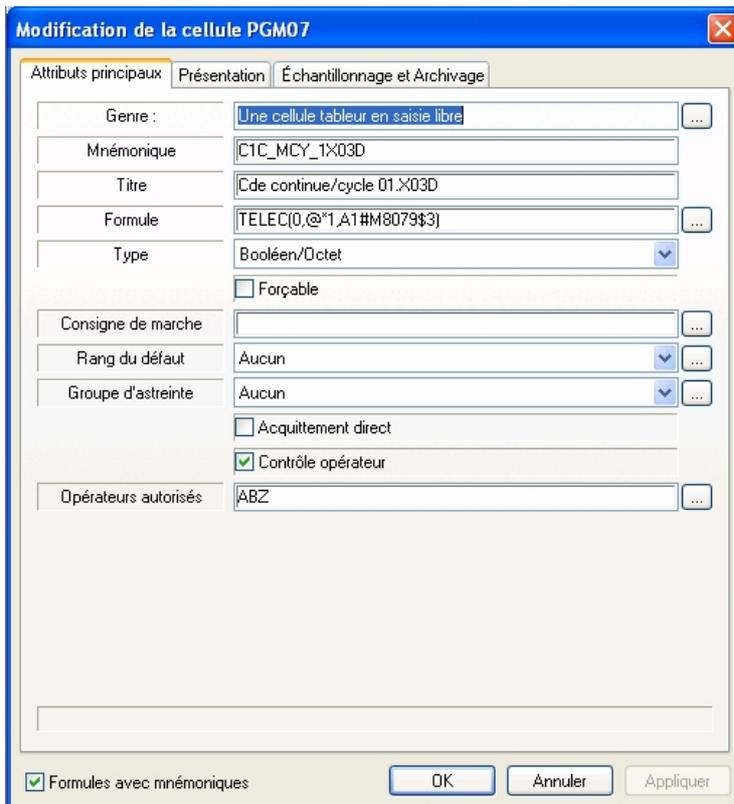


Après avoir déterminé le type, on met le commentaire en face sur la droite pour la renseigner, reconnaissable car surligné en bleu.

Pour illustrer ceci, je vais prendre pour exemple un mnémonique de commande sur la feuille tableur de l'automate 1C qui gère la vis et le prédégrillage :

Commande	
Non	Acquit automate 1C
Automate	Fonctionnement AUTO Vis 01TR1D
Non	Dcy Vis de Relèv. ARS 01TR01D
Non	Dcy Prégrille ARS 01X03D
Continue	Cde continue/cycle 01.X03D
Non	Cde Manu Pv Vis 01TR1D
Non	Libellé - C7
Continu	Choix Fonctionnement Asservi/Continu Vis D 01TR01D
	Libellé - C9

En sélectionnant par exemple la cellule Cde **continue / cycle par cycle 01.X03D** qui gère la commande du même nom :



Modification de la cellule PGM07

Attributs principaux | Présentation | Échantillonnage et Archivage

Genre : Une cellule tableur en saisie libre

Mnémonique : C1C_MCY_1X03D

Titre : Cde continue/cycle 01.X03D

Formule : TELEC(D,@*1,A1#M8079\$3)

Type : Booléen/Octet

Forçable

Consigne de marche :

Rang du défaut : Aucun

Groupe d'astreinte : Aucun

Acquiescement direct

Contrôle opérateur

Opérateurs autorisés : ABZ

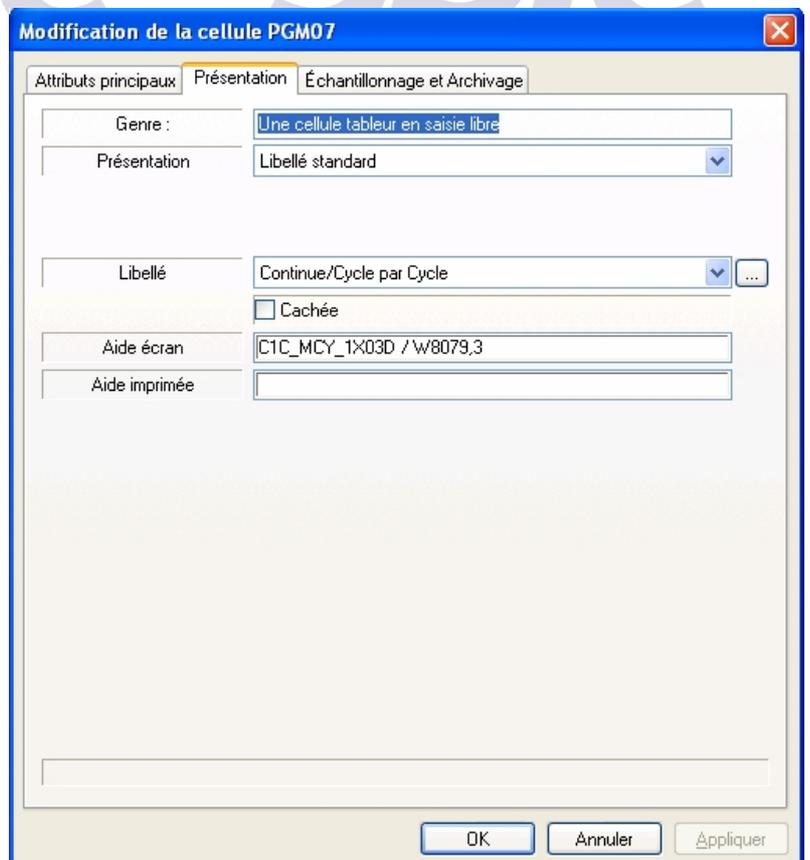
Formules avec mnémoniques

OK Annuler Appliquer

A partir de là, on y rentre le mnémonique : **C1C_MCY_1X03D** et dans *Formule* l'adresse de supervision **8079\$9** associée à la base de données. Celle-ci est associée à la formule TELEC() qui est propre à TopKapi pour ce genre de commande.

Le titre sert à renseigner l'utilisateur en mode de exploitation, qui en surlignant la cellule avec un curseur sur la cellule verra s'afficher en bas de l'écran ce contenu.

L'onglet *Présentation* à la même rôle que le titre. Il renseigne l'utilisateur sur le mnémonique et l'adresse de supervision en mode exploitation sur sélection de la cellule



Modification de la cellule PGM07

Attributs principaux | Présentation | Échantillonnage et Archivage

Genre : Une cellule tableur en saisie libre

Présentation : Libellé standard

Libellé : Continue/Cycle par Cycle

Cachée

Aide écran : C1C_MCY_1X03D / w8079,3

Aide imprimée :

OK Annuler Appliquer

Le mnémonique :

Il est nommé de façon à être identifiable facilement. La première lettre représente le type suivi de la référence de l'automate à qui il appartient :

S1C : signalisation automates 1C
D1A : défaut automate fédérateur 1A
M3B : mesure automate 3B
Etc...

Ensuite précédé d'un underscore, on indique sa fonction :

_AU : arrêt d'urgence
_RMA : retour marche
Etc...

Et pour finir, les dernières lettres correspondent à l'équipement auquel il est associé :

1BA1E : aéroflot 01.BA01E
01X06C : pont dessableur 01.X06C
Les références des équipements sont indiquées sur les PID.

Un mnémonique sera donc de la forme :

S1C_AU1BA1E : signalisation arrêt d'urgence de l'aéroflot 01.BA01E géré par le 1C
D1A_RMA01X06C : défaut retour marche du pont dessableur 01.X06C géré par l'automate fédérateur 1A.

Avec RMA et AU, il existe une multitude de fonctions.

La base de données :

La base de données des nouveaux automates est rédigée à l'aide de l'analyse fonctionnelle mais elle est aussi inspirée de la base de donnée des automates existants. Cependant il apparaît certaines modifications se traduisant par l'apparition de nouveaux mnémoniques correspondant à une modification du fonctionnement par rapport à l'équipement existant

La vis D aura par exemple est fonctionnement différent de la vis A, des retours de signalisation ou des nouvelles commandes et consignes sont demandés par Degrémont.

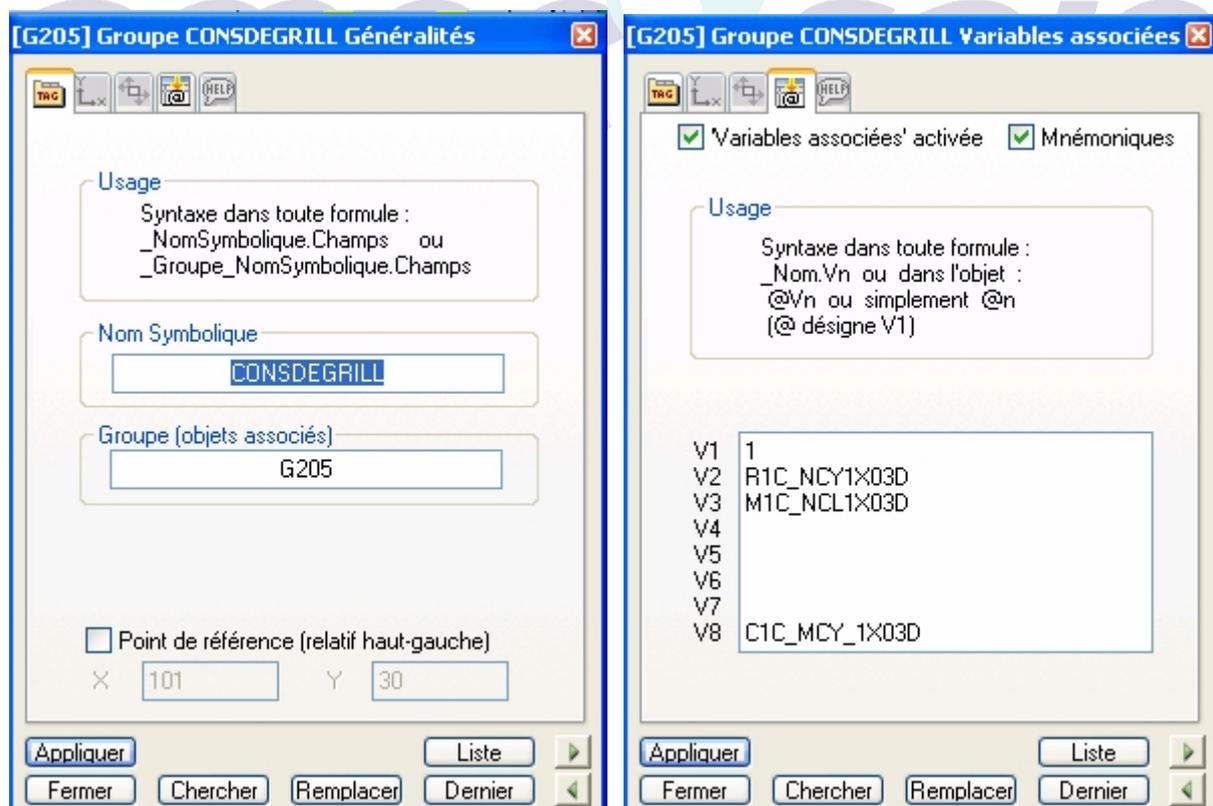
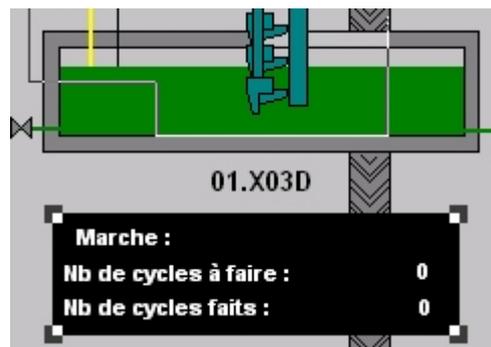
Après avoir saisi à l'aide de la base de données les six catégories de mnémoniques sur la feuille tableur correspondant à l'automate 1C, on doit maintenant les retranscrire sur les icônes d'animation se trouvant sur la vue synoptique.

Programmation des icônes de supervision :

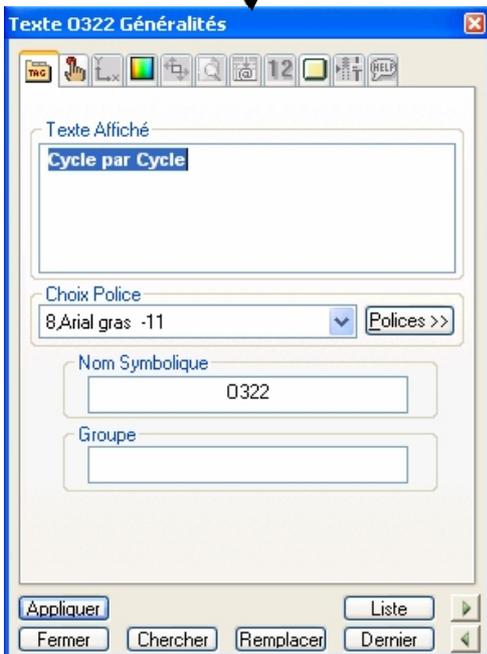
Exemple sur un pupitre de commande du prédégrilleur et sur l'animation du moteur du râteau :

Pupitre de commande :

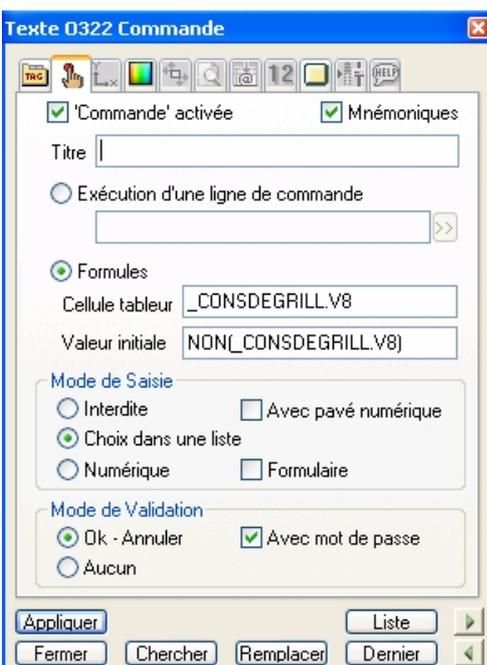
Le pupitre de commande est un groupe d'objets associés entre eux. Chaque objet possède une animation qui lui est propre, les mnémoniques qui leurs correspondent sont donc classifiés dans les propriétés de l'objet qui représente l'ensemble. Celui-ci aura un nom symbolique ici CONSDEGRILL.



La commande de marche continu / cycle par cycle se fait en cliquant sur le mot « continu ». Après avoir dissocié l'ensemble, je vais m'intéresser à ses caractéristiques.



Cycle par cycle correspond à l'affichage par défaut



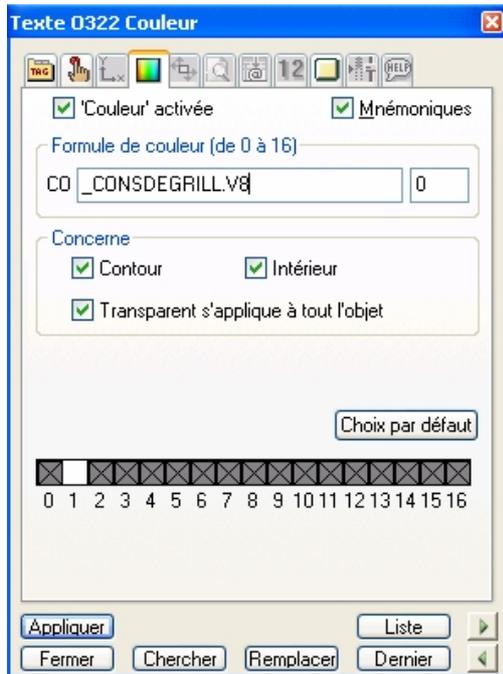
L'onglet commande gère le changement d'affichage entre « continue » et « cycle par cycle ». Dans les propriétés de l'objet d'ensemble (CONSDEGRILL), on appelle la variable V8 qui correspond à **C1C_MCY_1X03D**. On se sert de l'intitulé de cette variable dans sur sa cellule tableur :

`Continue` `Cde continue/cycle 01.X03D`

A chaque changement renvoyé par l'automate, l'affichage sera modifié en fonction des deux intitulés.

NB :

En mode exploitation, l'affichage de la variable sur la cellule tableur est modifié en temps réel.

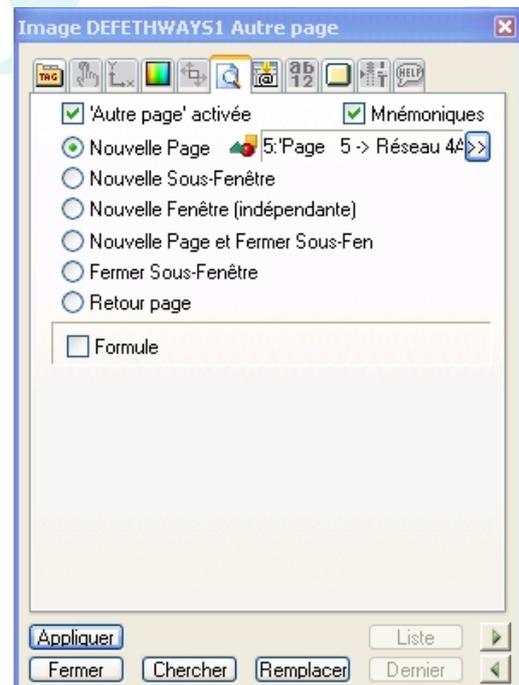
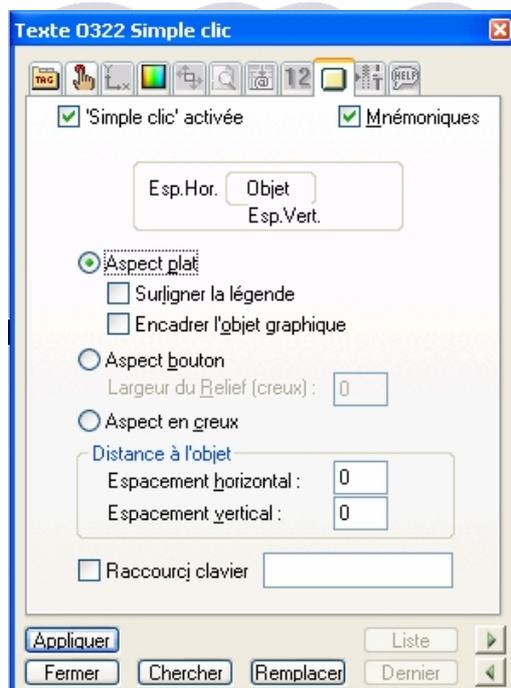


L'onglet couleur gère l'apparition / disparition du mot affiché ou son changement de couleur sur modification du mnémonique

Si la variable **V8 : C1C_MCY_1X03D** est à 0, « cycle par cycle » n'apparaît pas. Si elle passe à 1, « cycle par cycle » apparaît de couleur blanche. On peut aussi générer des clignotements.

On a ainsi jusqu'à seize possibilités différentes avec huit variables aux maximum pour des changements de couleur ou d'apparition / disparition.

Autres possibilités :



L'onglet « simple clique » gère les changements d'état de l'objet sélectionné. Par simple ou double clique, ou bien la création de boutons en relief :

Prétraitement

qui souvent sont associés à :

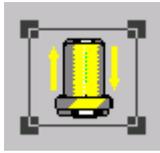
L'onglet « autre page » gère les liens de navigation vers d'autres pages.

En mode exploitation sur TopKapi, nous obtenons alors une télécommande :

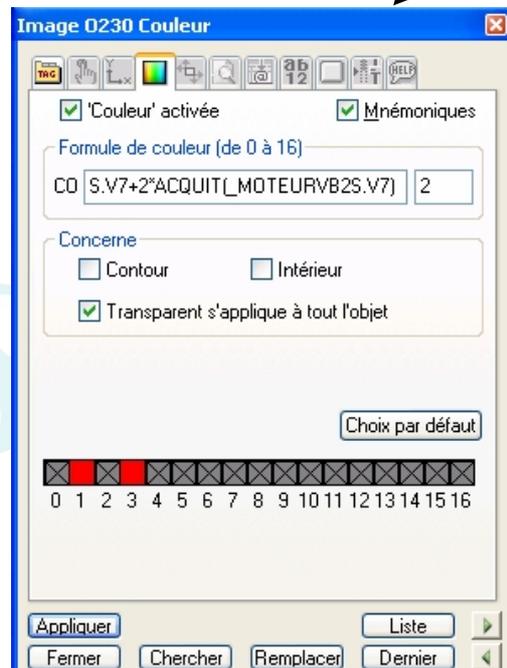
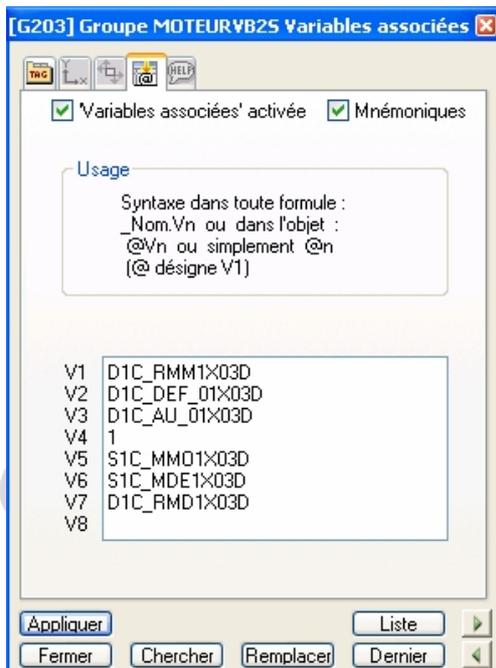
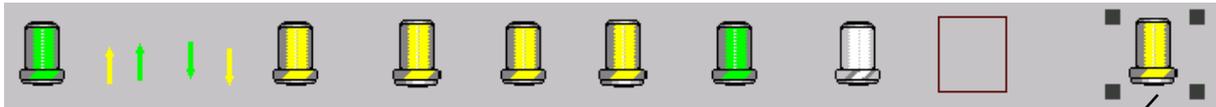
Le mnémonique C1C_MCY_1X03D et l'adresse de supervision associée 8079\$9 sont les indications rentrées dans l'onglet présentation dans les propriétés de la cellule (voir page 31).

NB : L'adresse 8079 ainsi que les autres adresses est codée sur 16bits, de 8079\$0 à 8079\$F (TopKapi ne prend que l'hexadécimal).

Exemple du moteur du râteau :



qui dissocié donne :



Pour cet état moteur, c'est la variable **V7 : D1C_RMD1X03D** qui est utilisée.

Cela se caractérisera tout d'abord par l'apparition de ce symbole jaune ainsi qu'un encadrement rouge uni ou clignotant.

On a donc 4 symbolisations différentes avec V7 : 0, 1, 2, 3 (0 et 2 sont des couleurs transparentes) à cause de la fonction ACQUIT. Une variable V7 et la fonction ACQUIT() qui utilise aussi la variable V7 soit 2² possibilités soit 4 états.

Associés au bloc MOTEURVB2S, les symboles sont parfaitement superposés, donc à l'écran seul un changement de couleur se verra.

NB : ACQUIT() est une fonction d'acquiescement propre au logiciel.

TESTS DU DIALOGUE SUPERVISION / AUTOMATES

Après avoir créé toutes les vues synoptiques de la partie PRÉTRAITEMENT et d'y avoir ajoutées les icônes de supervision ainsi que d'avoir ajoutés les nouveaux automates dans la vue Acquisition (vue réseau), le moment est venu de tester leur comportement avec l'automate. Mr SIVIL et moi-même sommes allés à *Clos de Hilde* effectuer les tests.

Normalement les tests de communication peuvent se faire à l'agence sans avoir besoin de se déplacer sur site. Cependant la partie PRETRAITEMENT est spéciale car on va ajouter trois nouveaux automates fonction et remplacer l'automate fédérateur par un nouveau sur un réseau déjà existant.

Le transfert du nouveau fédérateur à la place de l'ancien ainsi que l'ajout des trois nouveaux automates est très délicat. Au moindre problème c'est tout le fonctionnement de l'usine qui peut être compromis car le prétraitement est en amont de la chaîne de fonctionnement. Le maximum de précaution a donc été pris et il a été décidé que les tests se feront directement là-bas. La date de transfert est prévue pour le 14 Juin 2006.

Avant cela, j'ai dû passer une habilitation électrique BOV0 au sein de l'entreprise car les tests se déroulaient dans le local électrique de l'usine.

Le réseau automates

La communication entre le serveur, le serveur de secours et les automates fédérateurs se fait par le protocole ETHWAY, peu utilisé maintenant pour des réseaux neufs. Les nouveaux automates, de couleur jaune sur le schéma d'annexe, utiliseront le protocole ETHERNET TCP/IP pour un adressage plus souple.

NB : le jaune correspond aux nouveaux automates et postes client et le bleu représente les automates existants comme pour la vue des bâtiments de l'usine.

Cependant les nouveaux automates de la partie prétraitement (1A, 1C, 1K, 1U) communiqueront par réseau ETHWAY car ils s'insèrent sur un réseau déjà existant. C'est donc ce protocole qui nous intéresse pour les tests.

Je décrirai les tests fait entre l'automate fédérateur 1A et l'automate fonction 1C qui gère le prédégrillage et la nouvelle vis D.

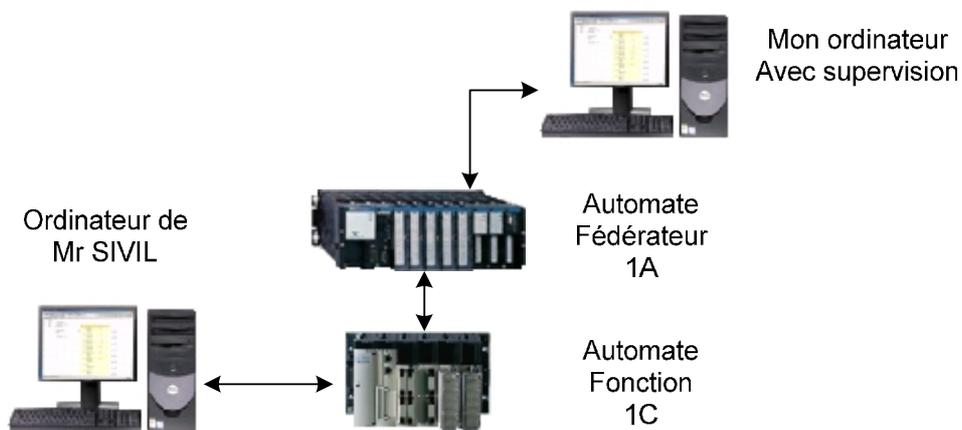


Les nouveaux automates à gauche (fédérateur en bas) et l'ancien fédérateur à droite.

Ces deux images illustrent l'évolution de l'automatisme au fil des années. Douze ans les séparent et cela se voit par le volume que prennent les nouvelles générations beaucoup plus petites maintenant.

Principe des tests :

Exemple : automate 1C





L'ordinateur portable (Mr CIVIL) est équipé de PL7 PRO 4.5 pour communiquer avec le 1C et de UNITY pour communiquer avec le 1A.

1A : automate Schneider TSX57

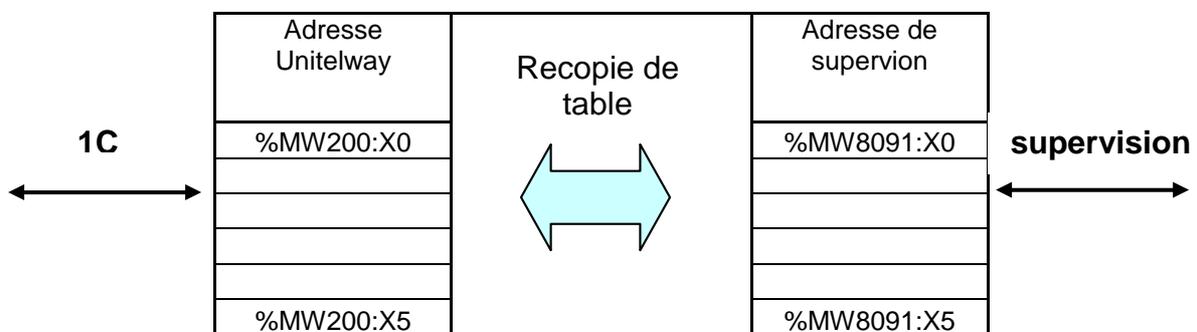
1C : automate Schneider TSX37

Pour simuler les changements d'états des variables, on les force manuellement sous PL7 PRO.

Simulation sur l'automate 1C :

On force une variable, image d'une entrée TOR sur l'automate fonction 1C. Transformée en variable interne, celui-ci la retransmet à l'automate fédérateur. Une copie de table est faite dans l'automate fédérateur d'une adresse Unitelway vers une adresse de supervision. La supervision va chercher alors cette variable l'adresse qui lui est réservée.

Exemple d'adressage :



Automate fédérateur

La communication marche dans les deux sens, si la supervision envoie une requête, l'ordinateur sous PL7 PRO pourra visualiser le changement d'état.

Le principe de recopier les variables à une autre adresse pour la supervision n'est pas systématique. C'est un procédé qu'utilise ici la Lyonnaise des Eaux. Elle a comme inconvénient de demander deux fois plus d'espace mémoire pour l'automate fédérateur. Cependant cette méthode peut s'avérer pratique pour faire des tests comme ici, car on peut isoler l'automate 1C de la supervision pour modifier l'état des variables.

Les nouveaux automates reliés en ETHERNET TCP/IP auront l'avantage d'être adressés directement sans passer par le fédérateur donc sans recopie de table.

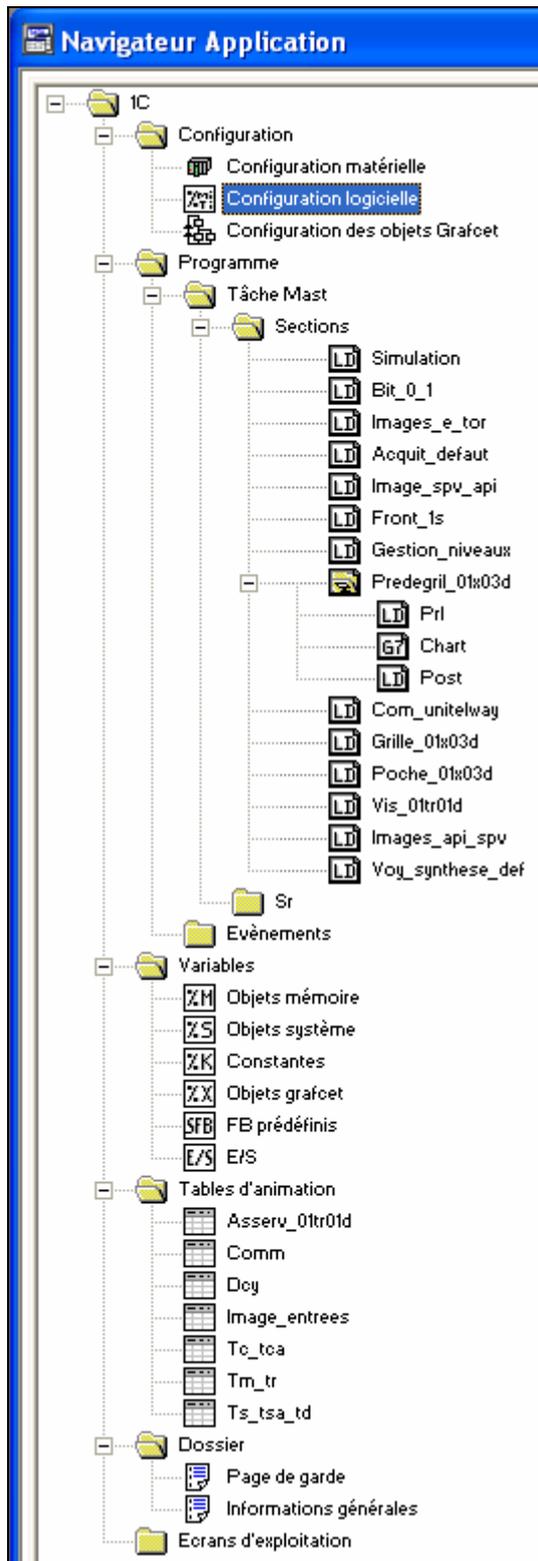
Les adresses Unitelway et de supervision sont données en annexe sur la base de données.

Description de la procédure :

Je vais décrire la procédure des tests pour l'automate 1C fait sous PL7 PRO, elle est identique sous Unity pour l'automate fédérateur.

Prenons pour exemple son programme établi par Mr SIVIL :





Navigateur Application : l'arborescence

Configuration :

Réglage de la configuration automate : type et vitesse de communication, nombre de cartes, nombre de compteurs, timeurs etc...

Programme :

Répertoire de tous les programmes du 1C. LD pour Ladder, G7 pour grafocet

Variables :

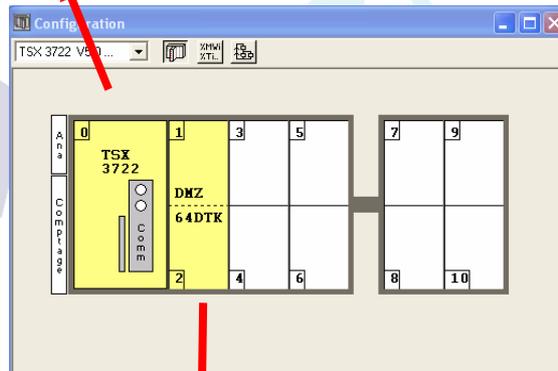
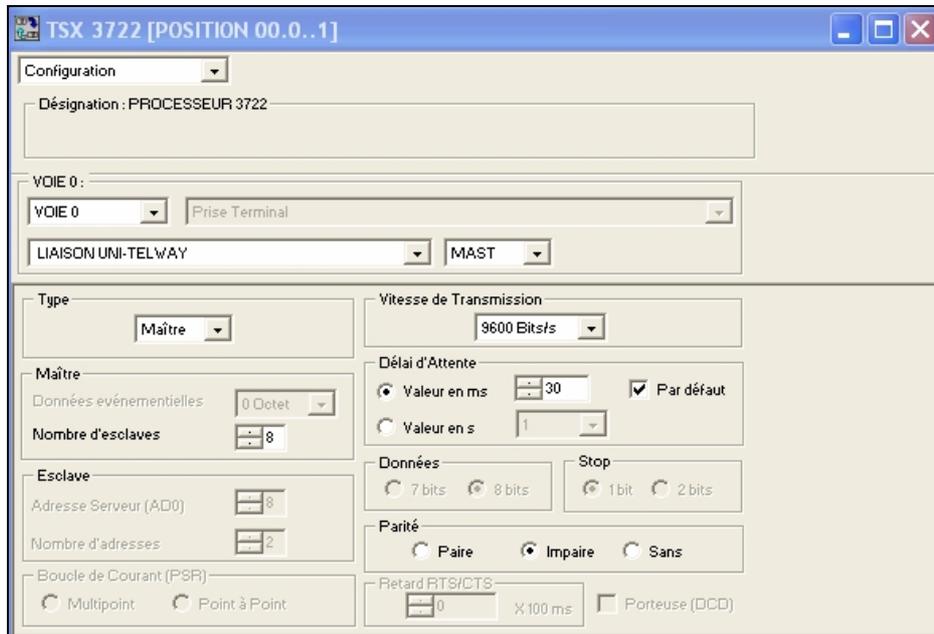
Tableaux de stockage des différentes variables des programmes, les variables sont des variables globales.

Tables d'animation :

C'est avec ces tables d'animation qu'on force les variables internes image des entrées/sorties pour faire les simulation.

Illustration :

Configuration matérielle:



Voie	Symbole	Surv. Déf. Alim.	Tâche	Filtrage	Fonction
0	Entree_u_01»	<input checked="" type="checkbox"/> Active	MAST	4 ms	
1	Entree_auto_»				
2	Entree_01_z»				
3	Entree_01_z»				
4	Entree_01_z»			4 ms	
5	Entree_01_w»				
6	Entree_mont»				
7	Entree_desc_»				
8	Entree_i1_8_»		MAST	4 ms	
9	Entree_fdoc_»				
10	Entree_valid»				
11	Entree_acquit»				
12	Entree_ndef_»			4 ms	
13	Entree_01_Is»				
14	Entree_ndef_»				
15	Entree_pas_»				

Configuration logicielle :

Configuration
TSX 3722 V5.0 ...

Nombre de Blocs Fonctions prédéfinis

	Type	Nombre	Registres	Mots
Timers	TM	10	%R0	16
Timers série 7	T	50	%R1	16
Monostables	MN	8	%R2	16
Compteurs	C	32	%R3	16
Registres	R	4		
Drums	DR	4		

Taille des zones de variables globales

Booléennes: Numériques: Constantes:

Réglage de nombre de bloc timers dans les programmes, monostables etc.

Variables :

On prend pour exemple la variable %M57 qui se trouve dans l'onglet objets mémoire.

Variables

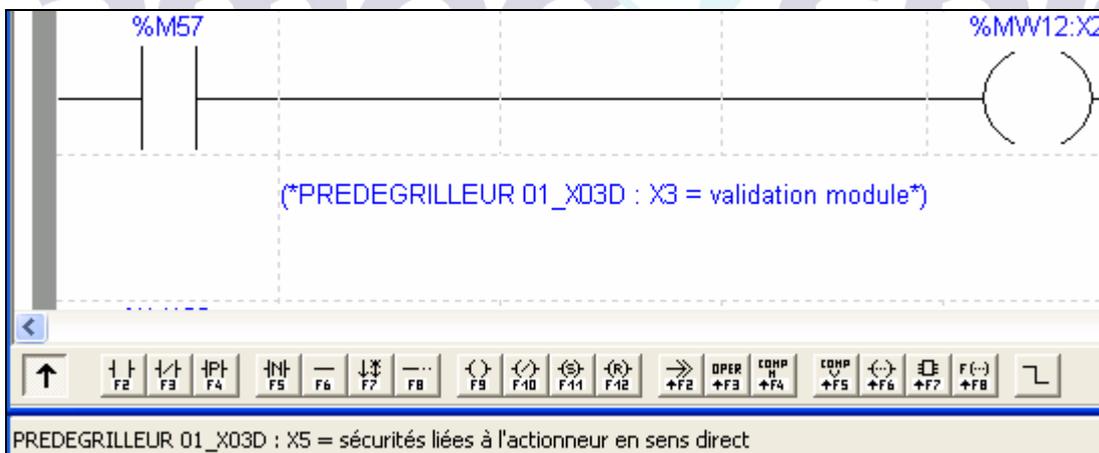
Paramètres MEMOIRE EBOOL Zone de saisie

Repère	Type	Symbole	Commentaire
%M49	EBOOL		
%M50	EBOOL	E_u_01x03d	I1.0_Prédégrilleur 01_X03D : Présence Tension Télécommande
%M51	EBOOL	E_auto_01x03d	I1.1_Prédégrilleur 01_X03D : Sélection mode auto
%M52	EBOOL	E_01zshh03d	I1.2_Prédégrilleur 01_X03D : Fin de Course Sécurité Haut
%M53	EBOOL	E_01zsh03d	I1.3_Prédégrilleur 01_X03D : Fin de Course Haut
%M54	EBOOL	E_01zsl03d	I1.4_Prédégrilleur 01_X03D : Mou de câble (=fin de course bas)
%M55	EBOOL	E_01wsh03d	Pas I1.5_Prédégrilleur 01_X03D : Limiteur de couple déclenché
%M56	EBOOL	E_mont_01x03d	I1.6_Prédégrilleur 01_X03D : Retour marche montée
%M57	EBOOL	E_desc_01x03d	I1.7_Prédégrilleur 01_X03D : Retour marche descente
%M58	EBOOL	E_it_8_libre	I1.8_Libre
%M59	EBOOL	E_fdc0_01x03d	I1.9_Prédégrilleur 01_X03D : Fin de Course poche ouverte
%M60	EBOOL	E_valid_auto_1c	I1.10_Automate 1C : Validation mode automatique
%M61	EBOOL	E_acquit_1c	I1.11_Automate 1C : Acquiescement défaut
%M62	EBOOL	E_ndef_401le304	I1.12_Prédégrilleur 01_X03D : Pas de défaut mesure analogique (voir si existant)
%M63	EBOOL	E_01lsh01d	Pas I1.13_Prédégrilleur 01_X03D : Niveau Haut amont
%M64	EBOOL	E_def_01x03d	pas I1.14_Prédégrilleur 01_X03D : Pas synthèse défaut
%M65	EBOOL	E_aru_01x03d	pas I1.15_Prédégrilleur 01_X03D : Pas Arrêt d'Urgence
%M66	EBOOL	E_u_01tr01d	I1.16_Vis de Relevage 01_TR01D : Présence Tension Télécommande
%M67	EBOOL	E_auto_01tr01d	I1.17_Vis de Relevage 01_TR01D : Sélection mode auto
%M68	EBOOL	E_rm_01tr01d	I1.18_Vis de Relevage 01_TR01D : Fréquence atteinte variateur
%M69	EBOOL	E_def_01_lir02d	Pas I1.19_Vis de Relevage 01_TR01D : défaut mesure analogique
%M70	EBOOL	E_pas_01_lshh02d	I1.20_Vis de Relevage 01_TR01D : Pas Niveau Très Haut amont vis D
%M71	EBOOL	E_01_lstx0d	I1.21_Vis de Relevage 01_TR01D : Pas Niveau Bas amont vis D
%M72	EBOOL	E_def_elec_01tr01d	Pas I1.22_Vis de Relevage 01_TR01D : Pas synthèse défaut
%M73	EBOOL	E_def_01tr01d	pas I1.23_Vis de Relevage 01_TR01D : Défaut électrique
%M74	EBOOL	E_aru_01tr01d	PAs I1.24_Vis de Relevage 01_TR01D : Pas d'Arrêt d'Urgence
%M75	EBOOL	E_graiss_ok	I1.25_Pompe de Graissage du palier vis 01_TR01D : Pas de défaut
%M76	EBOOL	E_pressostat_graiss	I1.26_Pompe de Graissage du palier vis 01_TR01D : Pressostat OK
%M77	EBOOL	E_devir_vis	I1.27_Dévirage vis 01TR01D (=vidange après arrêt pour éviter un redémarrage en charge)
%M78	EBOOL	E_it_28_libre	I1.28_Libre
%M79	EBOOL	E_it_29_libre	I1.29_Libre
%M80	EBOOL	E_it_30_libre	I1.30_Libre
%M81	EBOOL	E_api_ok_1c	I1.31_Automate 1C : Chien de Garde automate 1C (sortie Q2.0)
%M82	EBOOL	Press01tr01b	Pressostat Pompe a Huile vis 01TR01B
%M83	EBOOL	lutelvis	presence tension vis (I1.11)
%M84	EBOOL	Def_vis01tr01b	Defaut Vis de relèvement Secours 01TR01B %I3.12
%M85	EBOOL	Ile102b	pas défaut capteur LE0102B

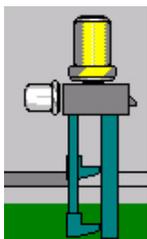
Elle correspond à l'image de l'entrée I.7 de l'automate qui récupère le bit de retour marche descente du prédégrilleur 01.X03D.

On la force à une valeur pour voir son comportement dans le programme puis dans la supervision :

Table: IMAGE_ENTREES						
45/46						
Modification	Repère	Symbole / Nom	Valeur courante	Nature	Type	Commentaire
F3 Modifier	%M50	E_u_01x03d				I1.0_Predégrilleur 01_X03D : Présence Tension Télécommande
	%M51	E_auto_01x03d				I1.1_Predégrilleur 01_X03D : Sélection mode auto
F7 0	%M52	E_01zsh03d				I1.2_Predégrilleur 01_X03D : Fin de Course Sécurité Haut
	%M53	E_01zsh03d				I1.3_Predégrilleur 01_X03D : Fin de Course Haut
F8 1	%M54	E_01zsl03d				I1.4_Predégrilleur 01_X03D : Mou de câble (=fin de course bas)
	%M55	E_01wsh03d				Pas I1.5_Predégrilleur 01_X03D : Limiteur de couple déclenché
Forçage	%M56	E_mont_01x03d				I1.6_Predégrilleur 01_X03D : Retour marche montée
	%M57	E_desc_01x03d				I1.7_Predégrilleur 01_X03D : Retour marche descente
F4 Forcer 0	%M58	E_il_8_libre				I1.8_Libre
	%M59	E_fdc0_01x03d				I1.9_Predégrilleur 01_X03D : Fin de Course poche ouverte
F5 Forcer 1	%M60	E_valid_auto_lc				I1.10_Automate IC : Validation mode automatique
	%M61	E_acquit_lc				I1.11_Automate IC : Acquittement défaut
F6 Déforçage	%M62	E_ndef_401le304				I1.12_Predégrilleur 01_X03D : Pas de défaut mesure analogique (v)
	%M63	E_01lsh01d				Pas I1.13_Predégrilleur 01_X03D : Niveau Haut amont
Affichage	%M64	E_def_01x03d				pas I1.14_Predégrilleur 01_X03D : Pas synthèse défaut
Déc.	%M65	E_aru_01x03d				pas I1.15_Predégrilleur 01_X03D : Pas Arrêt d'Urgence
	%M66	E_u_01tr01d				I1.16_Vis de Relevage 01_TR01D : Présence Tension Télécomm
	%M67	E_auto_01tr01d				I1.17_Vis de Relevage 01_TR01D : Sélection mode auto
	%M68	E_rm_01tr01d				I1.18_Vis de Relevage 01_TR01D : Fréquence atteinte variateur
	%M69	E_def_01_ltr02d				Pas I1.19_Vis de Relevage 01_TR01D : défaut mesure analogique
	%M70	E_pas_01_lshh02d				I1.20_Vis de Relevage 01_TR01D : Pas Niveau Très Haut amont
	%M71	E_01_lsh02d				I1.21_Vis de Relevage 01_TR01D : Pas Niveau Bas amont vis D
	%M72	E_def_elec_01tr01d				Pas I1.22_Vis de Relevage 01_TR01D : Pas synthèse défaut
	%M73	E_def_01tr01d				pas I1.23_Vis de Relevage 01_TR01D : Défaut électrique



Si le forçage est réussi, le contact sera surligné en noir, ainsi que le celui du mot %MW12 :12 qui est envoyé au fédérateur à l'adresse %MW402 :X4. Recopiée à l'adresse de supervision 9079\$4, la nouvelle valeur est envoyée au tableur et le changement se voit à la supervision de la façon suivante :



L'adresse 9079\$4 correspond au mnémorique D1C_RMD1X03D, un défaut retour marche descente. Le forçage est donc réussi, le moteur de couleur jaune montre qu'il est en défaut.

La communication est donc vérifiée.

BILAN DU STAGE

La partie Prétraitement est donc bientôt achevée, restent encore quelques tests à effectuer. A partir de Juin, commenceront les tests plateforme de la partie Décantation Primaire. Cette partie sera moins délicate à négocier car il ne s'agira pas de remplacement d'automates, mais de l'insertion de nouveaux. Le type de communication utilisé sera le protocole ETHERNET TCP/IP qui devrait permettre, grâce à un adressage plus souple, d'effectuer les tests relativement plus rapidement. Au final, la station devra être opérationnelle début 2007.

Sur le plan humain, ce fût une expérience enrichissante, avec un stage très complet illustré par de nombreuses rencontres avec professionnels sur le terrain, et des réunions d'avancement qui m'ont permises de voir le fonctionnement et la gestion d'un tel projet.

Et bien sûr sur le plan technique, se fût aussi très instructif avec un apprentissage de l'automatisme très complet. J'ai eu la chance d'arriver au moment où un tel contrat se présentait pour AMEC SPIE, ce qui m'a permis entre autre d'avoir un aperçu du travail en bureau d'étude mais également un aperçu de la partie chantier.

Je remercie encore la société AMEC SPIE, Mr CROCHON et les membres de la cellule Automatisme de m'avoir accueilli pendant ce projet et du temps qu'ils m'ont consacré pour ce stage.



amec spie

ANNEXES

La station future	page 50
Le réseau automates	page 51
La base de données de l'automate 1C	page 52
Le PID de la vis 01.TR01D	page 56

amec spie