

	 CEA / DMS / Irfu  Centre de SACLAY 91191 Gif sur Yvette Cedex 	Doc. N° : LMV002-000-16 Client : CEA Saclay Projet : EPV	
		Date 16/03/10	Révision 03
		Page 1 sur 25	

NOTE TECHNIQUE

CEA SACLAY ELECTRO POLISSAGE VERTICAL

03	16/03/10	Mise à jour			
02	16/02/10	Mise à jour			
01	27/01/10	Pour diffusion			
Révision	Date	Objet	Rédacteur	Vérificateur	

	 CEA / DMS / Irfu  Centre de SACLAY 91191 Gif sur Yvette Cedex 	Doc. N° : LMV002-000-16 Client : CEA Saclay Projet : EPV	
		Date 16/03/10	Révision 03
		Page 2 sur 25	

SOMMAIRE

1 Introduction	4
1.1 Objet.....	4
1.2 Contexte.....	4
1.3 Documents.....	4
2 Poste stockage acide	5
2.1 Cuves	5
2.1.1 Description.....	5
2.1.2 Caractéristiques	6
2.1.3 Construction.....	7
2.2 Echangeurs.....	7
2.2.2 Caractéristiques	8
2.2.3 Construction.....	9
2.3 Lignes acide 1 et acide 2.....	9
2.3.1 Description.....	9
2.3.2 Caractéristiques	10
2.3.3 Compatibilité de montage.....	12
3 Poste de traitement	12
3.1 Table.....	12
3.1.1 Description.....	12
3.2 Partie inferieure	13
3.2.1 Description.....	13
3.2.2 Construction.....	13
3.3 Partie supérieure	14
3.3.1 Description.....	14
3.3.2 Construction.....	14
3.4 Mécanique supérieure.....	15
3.4.1 Description.....	15
3.4.2 Cinématique.....	15
3.4.3 Raccordement	15
3.5 Panoplie de distribution.....	16
3.5.1 Description.....	16
3.5.2 Caractéristiques	17

	 CEA / DMS / Irfu  Centre de SACLAY 91191 Gif sur Yvette Cedex 	Doc. N° : LMV002-000-16 Client : CEA Saclay Projet : EPV	
		Date 16/03/10	Révision 03
		Page 3 sur 25	

4	Système contrôle commande.....	17
4.1	Armoire électrique.....	17
4.1.1	Description.....	17
4.1.2	Caractéristiques.....	18
4.1.3	Construction.....	19
4.2	Automate.....	19
4.2.1	Description.....	19
4.2.2	Caractéristiques.....	20
4.3	Ecran tactile.....	21
4.3.1	Description.....	21
4.3.2	Caractéristiques.....	21
4.4	Coffret local d'interface Entrées / Sorties déportées.....	21
4.4.1	Description.....	21
4.4.2	Caractéristiques.....	22
4.5	Sécurité.....	23
5	Spécification générale.....	24
5.1	Spécification matériaux.....	24
5.2	Spécification visserie.....	24
5.3	Spécification peinture.....	24
5.4	Spécification flexible.....	24
5.5	Spécification protection électrique.....	25
5.6	Inspection et Maintenance.....	25

	 CEA / DMS / Irfu Centre de SACLAY 91191 Gif sur Yvette Cedex	Doc. N° : LMV002-000-16 Client : CEA Saclay Projet : EPV	
		Date 16/03/10	Révision 03
		Page 4 sur 25	

1 Introduction

1.1 Objet

La présente note technique a pour but, de décrire, de caractériser et de spécifier l'ensemble des principaux équipements constituant le banc d'Electro-Polissage Vertical en répondant au cahier des spécifications techniques d'étude.

1.2 Contexte

Le banc d'électro-polissage tel que défini dans l'étude permet de réaliser soit des Electro-Polissages soit des polissages chimiques.

Le banc d'électro-polissage tel que défini dans l'étude permet, quelque soit le traitement d'utiliser, soit l'acide 1 contenu dans la cuve 1 d'un volume utile de 300 litres, soit l'acide 2 contenu dans la cuve 2 d'un volume utile de 220 litres.

1.3 Documents

Cette note technique LMV002-000-16 vient en complément des documents d'étude suivants :

LMV002-000-01	Ensemble et Implantation générale
LMV002-000-10	PID
LMV002-000-11	Liste instrumentation
LMV002-000-12	Diagramme général processus
LMV002-000-13	Grafcet niveau 1
LMV002-000-14	Calcul échangeur cuve 300 litres 16 kW
LMV002-000-15	Calcul échangeur cuve 220 litres 4 kW
LMV002-000-17	Plan aménagement des sols
LMV002-000-18	Liste des documents techniques

	 CEA / DMS / Irfu Centre de SACLAY 91191 Gif sur Yvette Cedex	Doc. N° : LMV002-000-16 Client : CEA Saclay Projet : EPV	
		Date 16/03/10	Révision 03
		Page 5 sur 25	

Cette note technique vient en complément des dossiers de plans guides pour exécution suivants :

LMV002-100-00 Poste de traitement

Sous ensemble, nomenclature et plans associés

LMV002-300-00 Poste de stockage acide

Sous ensemble, nomenclature et plans associés

Cette note technique se réfère aux documents techniques fournisseurs DT001 à DT034 suivant la liste LMV002-000-18.

2 Poste stockage acide

2.1 Cuves

2.1.1 Description

Les cuves seront de type cylindrique à fond conique avec couvercle démontable.

Un piquage en fond de cuve permettra le tirage et la vidange de l'acide.

Un piquage en partie supérieure latérale permettra le retour de l'acide avec chute canalisée.

Les cuves recevront un dispositif de refroidissement.

Les cuves seront équipées en latéral des éléments suivants :

- Un dispositif passe-cloison pour l'arrivée du refroidissement
- Un dispositif passe-cloison pour le retour du refroidissement
- Une amenée d'acide d'appoint avec canalisation de la chute
- Une amenée d'azote
- Une amenée d'eau pure « rinçage »

Les couvercles seront équipés de l'instrumentation suivante :

- Une mesure de température TT001/TT002 (DT001)
- Une mesure de niveau LI001/LI002 (DT002)
- Une soupape de surpression PSV008A/B (DT003)
- Une soupape « casse vide » PSV001/A (DT004)

	 CEA / DMS / Irfu Centre de SACLAY 91191 Gif sur Yvette Cedex	Doc. N° : LMV002-000-16 Client : CEA Saclay Projet : EPV	
		Date 16/03/10	Révision 03
		Page 6 sur 25	

2.1.2 Caractéristiques

La Cuve 1, d'une contenance de 300l, contenant l'acide 1 présente les caractéristiques suivantes :

- Diamètre intérieur cuve : 860 mm
- Hauteur intérieure cuve : 705 mm
- Garde supérieure : 135 mm
- Niveau haut / plan pose : 715 mm
- Volume brut niveau haut : 318 litres
- Niveau bas / plan de pose : 543 mm
- Volume brut niveau bas : 218 litres
- Refroidissement : tube 12/10 lg 160 m
- Volume refroidissement : 18 litres

Le dimensionnement est réalisé sur la base d'un volume cavité référence maxi 88 litres et d'un différentiel d'en-cours Acide dans les tuyauteries lors du traitement de 12 litres.

Soit un différentiel volumique entre le niveau haut et le niveau bas de 100 litres.

La Cuve 2, d'une contenance de 220l, contenant l'acide 2 présente les caractéristiques suivantes :

- Diamètre intérieur cuve : 740 mm
- Hauteur intérieure cuve : 705 mm
- Garde supérieure : 155 mm
- Niveau haut / plan pose : 695 mm
- Volume brut niveau haut : 225 litres
- Niveau bas / plan de pose : 457.5 mm
- Volume brut niveau bas : 125 litres
- Refroidissement : tube 12/10 lg 40 m
- Volume refroidissement : 5 litres

	 CEA / DMS / Irfu Centre de SACLAY 91191 Gif sur Yvette Cedex	Doc. N° : LMV002-000-16	
		Client : CEA Saclay	
		Projet : EPV	
		Date 16/03/10	Révision 03
		Page 7 sur 25	

Le dimensionnement est réalisé sur la base d'un volume cavité référence maxi 88 litres et d'un différentiel d'en-cours Acide dans les tuyauteries lors du traitement de 12 litres.

Soit un différentiel volumique entre le niveau haut et le niveau bas de 100 litres.

2.1.3 Construction

Les cuves seront réalisées pour les parties contenant l'acide en PVDF entoilé fibre de verre coté extérieur.

Les cuves seront renforcées coté extérieur par la stratification suivante :

- Une couche fibre de verre mat 450 gr/m²
- Une couche fibre de verre rowing 500 gr/m²
- Une couche fibre de verre mat 450 gr/m²

Les différentes couches de fibre de verre seront imprégnées de résine à base Vinyl-Ester type « HETRON®922 TP » ou équivalent.

La stratification sera protégée d'un gelcoat blanc à base Vinyl-Ester ou équivalent d'une épaisseur minimale de 0.5 mm et résistant aux acides.

Les couvercles pourront être déclinés en PVC.

2.2 Echangeurs

2.2.1 Descriptif

Les cuves seront équipées d'un dispositif de refroidissement permettant d'évacuer les calories générées par l'électro-polissage ou le polissage chimique lors du traitement.

Ces dispositifs de refroidissement seront réalisés avec plusieurs serpentins répartis dans le bain et véhiculant un fluide caloporteur. Le fluide caloporteur est refroidi par un groupe froid mobile autonome situé à proximité (DT015).

Les serpentins seront constitués de tubes « roulés » en hélice cylindrique concentrique alternée et maintenus dans des supports perforés.

	 CEA / DMS / Irfu Centre de SACLAY 91191 Gif sur Yvette Cedex	Doc. N° : LMV002-000-16 Client : CEA Saclay Projet : EPV	
		Date 16/03/10	Révision 03
		Page 8 sur 25	

2.2.2 Caractéristiques

L'échangeur de la cuve de 300l, d'une puissance thermique de 16kW, présentera les caractéristiques suivantes :

- Puissance : 16 kW
- Nature du tube : PTFE ou PVDF
- Diamètre mini enroulement : 400 mm
- Distance mini entre tube : 10 mm
- Entre axe mini entre spire : 22 mm
- Tube diamètre ext : 12 mm
- Tube diamètre int : 10 mm
- Longueur totale immergée tube échangeur : 160 m + sur-longueur 40 m
- Nombre de serpentins en parallèle : 4
- Longueur unitaire immergée tube échangeur : 40 m + sur-longueur 10 m
- Pas vertical entre axe spire : 24 mm
- Pas au rayon entre axe spire : 25 mm
- Nombre de spires verticales : 12
- Nombre de spires concentriques : 8
- Nombre total de spires : 96

L'échangeur de la cuve de 220l, d'une puissance thermique de 4kW, présentera les caractéristiques suivantes :

- Puissance : 4 kW
- Nature du tube : PTFE ou PVDF
- Diamètre mini enroulement : 400 mm
- Distance mini entre tube : 10 mm
- Entre axe mini entre spire : 22 mm
- Tube diamètre ext : 12 mm
- Tube diamètre int : 10 mm
- Longueur totale immergée tube échangeur : 40 m + sur-longueur 10 m

	 CEA / DMS / Irfu Centre de SACLAY 91191 Gif sur Yvette Cedex	Doc. N° : LMV002-000-16	
		Client : CEA Saclay	
		Projet : EPV	
		Date 16/03/10	Révision 03
		Page 9 sur 25	

- Nombre de serpentins en parallèle : 2
- Longueur unitaire immergée tube échangeur : 20 m + sur-longueur 10 m
- Pas vertical entre axe spire : 24 mm
- Pas au rayon entre axe spire : 25 mm
- Nombre de spires verticales : 6
- Nombre de spires concentriques : 4
- Nombre total de spires : 24

2.2.3 Construction

Le cheminement exact du serpentin sera à définir par le constructeur en fonction de ses propres standards de construction, en respectant l'espace dédié.

Chacun des serpentins sera réalisé en un seul tenant et ne comprendra ni raboutage ni soudure.

Chaque extrémité sera raidie par une douille en inox 10/9 longueur 100mm permettant un serrage radial au passage du presse étoupe et au raccordement à la clarinette (raccord type « SERTO » ou équivalent).

Au montage ne pas contraindre les tubes, éviter les arrêtes vives et prévoir des chanfreins sur les trous de passage des tubes pour éviter une détérioration rapide des tubes.

2.3 Lignes acide 1 et acide 2

2.3.1 Description

La ligne « Acide 1 aller » assurera une circulation et une filtration continue entre la cuve 1 et la panoplie de distribution.

La ligne « Acide 1 retour » assurera un retour gravitaire entre la panoplie de distribution et la cuve 1.

La ligne « Acide 2 aller » assurera une circulation et une filtration continue entre la cuve 2 et la panoplie de distribution.

La ligne « Acide 2 retour » assurera un retour gravitaire entre la panoplie de distribution et la cuve 2.

	 CEA / DMS / Irfu Centre de SACLAY 91191 Gif sur Yvette Cedex	Doc. N° : LMV002-000-16	
		Client : CEA Saclay	
		Projet : EPV	
		Date 16/03/10	Révision 03
		Page 10 sur 25	

Chacune des lignes « Acide aller » comprendra :

- Une pompe P1/P2 (DT 005)
- Un amortisseur de pulsation B11/B21 (DT 006)
- Un corps de filtre S1/S2 (DT 007)
- Une cartouche filtrante (DT 007)
- Un jeu de vannes manuelles XV (DT 008)
- Un jeu de vannes automatiques HV (DT 009)
- Equipées d'indicateurs de positions (DT 010)
- Un jeu de tubes PFA (DT 011)
- Un jeu de raccords PFA (DT 012)

Les lignes « Acide retour » ne comportent aucun instrument.

2.3.2 Caractéristiques

Pompes

Les pompes de circulation P1 et P2 seront de type à membrane ou à soufflet possédant les caractéristiques suivantes au point de fonctionnement maximum :

- Débit service 3000l/h
- Différentiel de Pression service 1 bar
- Pression maxi air service 5 bar
- Matériaux du corps de pompe PFA
- Taille de pompe 3

Les amortisseurs de pulsations permettant le lissage du débit et de la pression seront de taille homogène à la pompe.

Le couple débit-pression des pompes sera ajusté par régulation de la pression d'air au moyen d'une vanne de régulation FCV001A/B (DT013) et d'un dispositif positionneur (DT014).

	 CEA / DMS / Irfu Centre de SACLAY 91191 Gif sur Yvette Cedex	Doc. N° : LMV002-000-16	
		Client : CEA Saclay	
		Projet : EPV	
		Date 16/03/10	Révision 03
		Page 11 sur 25	

Filtres

Les filtres S1 et S2 se composent chacun d'un corps de filtre contenant une cartouche filtrante « consommable ».

- Matériau du corps de filtre : PFA
- Bague de serrage : PVDF
- Joint torique : Viton encapsulé FEP
- Raccords entrée/sortie : 3/4" NPT
- Raccords évent/purge : 1/4" NPT
- Pression max. d'utilisation : 5,6 bar à 30°C
- Hauteur nominale : 20"
- Hauteur : 643 mm
- Milieu filtrant : PTFE prémouillé
- Cage externe et âme : PFA
- Embouts : PFA
- Couche de support et de drainage : PTFE / PFA
- Etanchéité par double joints toriques : Viton encapsulé FEP
- Seuil de rétention : 0,2 µm absolu
- Surface de filtration : 4,4 m²
- Hauteur nominale : 20 "
- Température de service maximum : 185°C
- Pression différentielle admissible : 6 bar à 50°C

Lignes et équipements

Le réseau acide sera principalement en PFA avec raccord « type FLARE ». Si certains composants n'existent pas en PFA, ils pourront être déclinés en PVDF. Les pièces réalisées à façon par le constructeur pourront être déclinées en PVDF. Les pompes et amortisseur de pulsation seront de Marque « ASTI » ou équivalent. Les vannes seront en PFA Marque « GEMU » ou équivalent. Les filtres seront de marque « PALL » ou équivalent.

	 CEA / DMS / Irfu Centre de SACLAY 91191 Gif sur Yvette Cedex	Doc. N° : LMV002-000-16 Client : CEA Saclay Projet : EPV	
		Date 16/03/10	Révision 03
		Page 12 sur 25	

2.3.3 Compatibilité de montage

Les embouts « FLARE », n'étant pas similaires d'un fournisseur à l'autre le constructeur devra s'assurer de la compatibilité de montage des équipements notamment s'ils proviennent de fournisseurs différents.

Le constructeur pourra aussi faire des conversions « FLARE ASTI » à « FLARE GEMU » soit par l'intermédiaire embouts NPT (« FLARE ASTI-NPT » et « NPT-FLARE GEMU »), soit par manchettes en tube.

Le constructeur pourra aussi prendre les équipements en raccordement NPT et monter des embouts « NPT-FLARE GEMU » solution la plus compacte dans le cas de montage de vannes en amont ou en aval de l'équipement considéré (cas des filtres par exemple) Système « Space Saver » de GEMU.

Le passage de type PFA « système FLARE » de GEMU à PVDF « système SYGEF » de GEORG FISHER se fera par l'intermédiaire d'embout NPT.

3 Poste de traitement

3.1 Table

3.1.1 Description

La table se composera d'une structure métallique porteuse, revêtue d'un plateau égouttoir, recevant un jeu de plaques perforées permettant un maintien « au sec relatif » du plan de pose.

Le châssis de table sera équipé de 4 pieds réglables permettant une mise à niveau de la table et du plan de pose de la cavité (DT016).

Le châssis de table recevra aussi la potence sur laquelle est embarquée la tête supérieure.

3.1.2 Caractéristiques

Le châssis de table métallique portant la cavité et les équipements sera réalisé en profilé tube de 80 x 80 inox 316L largement dimensionné et pourra recevoir une charge d'au moins 500 kg au droit du plan de pose de la cavité, de 300 kg au droit de la potence, et de 200 kg sur les rives appuis de l'opérateur.

La table en PVC enveloppera le châssis métallique, le protégeant des projections acides. Sous la table les chutes des égouttures seront canalisées par des flexibles afin de limiter les projections.

	 CEA / DMS / Irfu Centre de SACLAY 91191 Gif sur Yvette Cedex	Doc. N° : LMV002-000-16	
		Client : CEA Saclay	
		Projet : EPV	
		Date 16/03/10	Révision 03
		Page 13 sur 25	

Les dimensions de la table seront les suivantes :

- Largeur de la table 1022 mm
- Profondeur de la table 922 mm
- Hauteur de pose cavité 810 mm

3.2 Partie inférieure

3.2.1 Description

La partie inférieure assurera l'accostage et la fixation de la cavité ainsi que le raccordement et l'étanchéité entre la bride inférieure de la cavité et la chambre inférieure.

Une bride d'adaptation, dotée sur l'une de ses faces des usinages pour s'adapter au plan de pose et dotée sur l'autre face des usinages pour s'adapter à la cavité, assurera l'interface entre la cavité et la table de traitement.

La chambre inférieure sera équipée d'un orifice d'amené d'acide et la bride d'adaptation est équipée de trous calibrés permettant une diffusion uniforme de l'acide lors du traitement.

Un dispositif à bague de serrage avec levier de manœuvre (DT017) et bague filetée viendra comprimer un joint torique d'étanchéité (DT018) entre la bride d'adaptation et la chambre supérieure.

3.2.2 Construction

Toutes les pièces en contact avec l'acide sont en PVDF. Toutes les pièces à sollicitation mécanique sont en PEHD 500. Les joints toriques sont en EPM Viton ou équivalent.

Les éléments de serrage sont réalisés avec 3 filets trapézoïdaux au pas de 6 mm sur un diamètre de 320 mm.

Les taraudages des pièces en PVDF ou en PEHD 500 recevant la visserie seront dotés de filets rapportés type « Hélicoil » ou d'inserts spéciaux montés à la presse type « Bollhoff » ou équivalents.

	 CEA / DMS / Irfu Centre de SACLAY 91191 Gif sur Yvette Cedex	Doc. N° : LMV002-000-16	
		Client : CEA Saclay	
		Projet : EPV	
		Date 16/03/10	Révision 03
		Page 14 sur 25	

3.3 Partie supérieure

3.3.1 Description

La partie supérieure assurera le raccordement et l'étanchéité entre la bride supérieure de la cavité et la chambre supérieure.

Une bride d'adaptation, dotée sur l'une de ses faces des usinages pour s'adapter au plan de joint et dotée sur l'autre face des usinages pour s'adapter à la cavité, assurera l'interface entre la cavité et la table de traitement.

La chambre inférieure sera équipée :

- D'un orifice de retour d'acide
- D'un orifice trop plein
- D'un orifice d'amenée d'azote de dilution
- D'un orifice d'extraction d'hydrogène dilué à l'azote

Un dispositif à bague de serrage avec levier de manœuvre (DT017) et bague fileté viendra comprimer un joint torique d'étanchéité (DT018) entre la bride d'adaptation et la chambre supérieure.

La chambre supérieure sera équipée de l'instrumentation suivante :

- D'une mesure de température TT003 (DT001)
- D'une détection de niveau LSH003 (DT019)
- D'un filtre dévésiculeur S3 (DT020)

En partie supérieure, un orifice permettra le passage de la cathode. Un presse étoupe venant comprimer un joint torique (DT018) assurera l'étanchéité au passage de la cathode.

Lors de l'utilisation en polissage chimique, le presse étoupe sera remplacé par un bouchon.

3.3.2 Construction

Toutes les pièces en contact avec l'acide sont en PVDF. Toutes les pièces à sollicitation mécanique sont en PEHD 500. Les joints toriques sont en EPM Viton ou équivalent.

Les éléments de serrage sont réalisés avec 3 filets trapézoïdaux au pas de 6 mm sur un diamètre de 320 mm.

Les taraudages des pièces en PVDF ou en PEHD 500 recevant la visserie seront doté de rapportés type « Hélicoil » ou d'inserts spéciaux montés à la presse type « Bollhoff » ou équivalents.

	 CEA / DMS / Irfu Centre de SACLAY 91191 Gif sur Yvette Cedex	Doc. N° : LMV002-000-16	
		Client : CEA Saclay	
		Projet : EPV	
		Date 16/03/10	Révision 03
		Page 15 sur 25	

3.4 Mécanique supérieure

3.4.1 Description

La chambre supérieure embarquée sur la tête sera animée d'un mouvement vertical d'une course de 1500 mm environ. Un coulisseau se déplaçant le long de la potence et afin d'assurer un rappel en position haute, la mécanique est équilibrée à l'aide d'un contrepoids modulaire.

3.4.2 Cinématique

La chaîne cinématique comprendra :

- Un coulisseau à mouvement vertical
- Un câble à boucles manchonnés
- Une poulie de renvoi (DT021)
- Un contrepoids modulaire 40 à 80 kg

3.4.3 Raccordement

Une chaîne porte câble (DT022) montée en « S » équipée de ses fixations d'extrémités maintient le flexible retour et le flexible trop-plein avec une pente positive quelle que soit la position de la tête.

Un lot de tubes et raccords (DT023) en PVDF et un lot de flexibles permettent le raccordement de la tête aux utilités et au retour Acide.

Une vanne trois voies manuelle et une vanne de vidange manuelle (DT024), permettent le rinçage du dévésiculeur.

	 CEA / DMS / Irfu Centre de SACLAY 91191 Gif sur Yvette Cedex	Doc. N° : LMV002-000-16	
		Client : CEA Saclay	
		Projet : EPV	
		Date 16/03/10	Révision 03
		Page 16 sur 25	

3.5 Panoplie de distribution

3.5.1 Description

Lors du traitement, l'acide arrive en pied de cavité et retourne par gravité via l'orifice de débordement de la tête dans la cuve dont il provient.

Lors du rinçage, l'eau pure arrive en pied de cavité et retourne après être souillée via l'orifice de débordement de la tête vers les effluents.

Lors de la vidange, le contenu de la cavité retourne soit vers la cuve 1 soit vers la cuve 2 Soit vers les effluents en fonction de sa provenance.

- Nœud 1 aller « 3 en 1 » permet de faire arriver en pied de cavité :
 - Soit l'acide 1 provenant de la cuve 1 XV001A
 - Soit l'acide 2 provenant de la cuve 2 XV001B
 - Soit eau pure de rinçage XV006
- Nœud 2 retour « 1 en 3 » permet de faire retourner depuis la tête de cavité
 - Soit l'acide 1 vers la cuve 1 XV004A
 - Soit l'acide 2 vers la cuve 2 XV004A
 - Soit l'eau de rinçage vers la collecte des effluents liquides XV007
- Nœud 3 vidange « 1 en 3 » permet en fin de traitement de vidanger la cavité.
 - Soit l'acide 1 vers la cuve 1 XV003A
 - Soit l'acide 2 vers la cuve 2 XV003B
 - Soit l'eau de rinçage vers la collecte des effluents liquides XV002
- Une vanne de trop-plein permet un retour de l'acide en cas d'engorgement accidentel. XV016

Les vannes manuelles HV (DT008) de la panoplie de distribution sont de type à membrane à commandes déportées.

Les vannes automatiques XV (DT009) de la panoplie de distribution sont de type à membrane à actionneur pneumatique.

Le circuit aller en aval de la panoplie reçoit une mesure de débit FT001 (DT025).

	 CEA / DMS / Irfu Centre de SACLAY 91191 Gif sur Yvette Cedex	Doc. N° : LMV002-000-16	
		Client : CEA Saclay	
		Projet : EPV	
		Date 16/03/10	Révision 03
		Page 17 sur 25	

Le circuit collecte des effluents, reçoit une mesure de conductivité CT001 (DT026).

3.5.2 Caractéristiques

Toutes les vannes de la panoplie seront en taille 1 1/4'', En fonction de leur implantation, les vannes seront soit « en ligne (2/2) » soit « en T ».

Toutes les vannes automatiques de la panoplie seront pilotées par des actionneurs pneumatiques simple effet, avec rappel par ressort.

Les positions de repli par manque d'air seront à définir suivant le rapport d'analyse de risque.

Chaque actionneur est équipé de 2 indicateurs de position (DT009) (position fermée - position ouverte).

Chaque actionneur pneumatique sera piloté par un électro distributeur à tiroir à 3 orifices 2 positions, monostable monté sur embase modulaire et centralisé dans un coffret électropneumatique des entrées et des sorties déportées.

Les informations d'ouverture et de fermeture des vannes seront ramenées au bornier retour d'information centralisé dans le coffret déporté.

4 Système contrôle commande

Le système contrôle commande sera configuré suivant l'architecture (DT027) suivante :

Une armoire électrique, prévue à l'extérieur de la zone de traitement, assurera l'interface opérateur et l'hébergement des matériels de contrôle commande et l'alimentation électrique de la cathode.

Un coffret délocalisé permettra le raccordement des entrées et sorties de pilotage, régulation, de contrôle de position et de mesure.

4.1 Armoire électrique

4.1.1 Description

La face avant de l'armoire portera les dispositifs de communication entre l'homme et la machine suivant:

- Les voyants de signalisation
- Les BP d'Arrêt d'Urgence, d'acquit klaxon et de réarmement (HS001B / 002 /003)
- L'écran tactile Interface Homme Machine (IHM)

	 CEA / DMS / Irfu Centre de SACLAY 91191 Gif sur Yvette Cedex	Doc. N° : LMV002-000-16	
		Client : CEA Saclay	
		Projet : EPV	
		Date 16/03/10	Révision 03
		Page 18 sur 25	

L'intérieur de l'armoire regroupera sur rail DIN ou en rack 19'' :

- L'alimentation régulée pour la cathode (régulation de tension UIC 001)
- L'Automate Programmable Industriel (API) et ses servitudes hauteur 3U
- Les modules électroniques divers (analyseurs)
- Les relais de sécurité
- L'alimentation 24Vcc
- La distribution électrique + une réglette d'éclairage
- Des entrées de câbles étanches
- Les borniers interfaces vers l'extérieur pour
 - l'API
 - les modules électroniques
 - les relayages de sécurité SIL (DT0029)
- Des goulottes avec couvercle type UNEX : horizontales entre chaque zone d'appareils sur rail DIN et verticales sur les côtés pour les liaisons internes
- Une barrette d'amarrage des câbles venant de l'extérieur

4.1.2 Caractéristiques

L'isolement général en tête de l'armoire contrôle sera assuré par un inter sectionneur sur le 400V avec commande de coupure externe. La surveillance de la présence tension 400V sera faite par un voyant 230V en face avant de l'armoire, contrôle pris entre deux phases.

Alimentation générale en 400VCA - TRI - 50Hz distribuera :

- Départ pour l'alimentation régulée de la cathode – 30kW
- Départ transformateur 400/230V - 2 kVA pour les autres consommateurs (*)
 (*) API (1A) + IHM (2A) + modules électroniques spécifiques (0,5 A) + alim 24Vcc (environ 2A)
- Un disjoncteur sur chaque départ 400V.

Alimentation spécifique pour la cathode :

La cathode sera alimentée et la tension (UZ001) sera régulée par un module spécifique de régulation de tension. Ce module sera piloté par l'automate.

Le régulateur de tension sera monté si possible dans l'armoire de contrôle commande.

	 CEA / DMS / Irfu Centre de SACLAY 91191 Gif sur Yvette Cedex	Doc. N° : LMV002-000-16	
		Client : CEA Saclay	
		Projet : EPV	
		Date 16/03/10	Révision 03
		Page 19 sur 25	

Les dimensions de l'armoire et le dispositif d'évacuation calorifique seront à adapter en fonction de l'encombrement et de la dissipation thermique du régulateur de tension.

Mises à la terre :

Le Schéma de Liaison à la Terre est en TNS (Neutre et PE distribués).

Une barrette de mise à la terre des conducteurs PE, des blindages de câbles et du châssis sera prévue en partie basse.

Raccordement par câble cuivre 1x35 mm² gainé PVC V/J sur la barrette la plus proche de la boucle équipotentielle et de mise à la terre.

4.1.3 Construction

Cette armoire contrôle est prévue en IP65 type SAREL, RITTAL (ou similaire) dimensions HxLxP : 2000x800x800 / sur socle de 200mm.

L'IHM est également en IP65 + protection par film transparent multicouches.

L'armoire devra disposer en partie haute d'un système d'évacuation de l'air chaud généré par les électroniques de l'API et de l'alimentation UIC001: environ 17000 btu/h à évacuer.

L'alimentation régulée pour la cathode sera située dans l'armoire contrôle en partie haute pour limiter l'échauffement de l'API.

4.2 Automate

4.2.1 Description

Le pilotage des actionneurs et la gestion des cycles et des sécurités seront assurés par l'API (**DT030**) suivant :

Marque :	SIEMENS
Type :	SIMATIC S7 300
Unité centrale :	CPU 313 C
Niveau de SIL :	Aucun requis (à confirmé par CEA)

L' API comportera les liaisons numériques suivantes:

- Sortie réseau ProfiBUS 12 mbp (**DT031**) (vers coffret local BURKERT)
- Sorties RS 485 disponibles

	 CEA / DMS / Irfu Centre de SACLAY 91191 Gif sur Yvette Cedex	Doc. N° : LMV002-000-16	
		Client : CEA Saclay	
		Projet : EPV	
		Date 16/03/10	Révision 03
		Page 20 sur 25	

4.2.2 Caractéristiques

- Hauteur : 3U environ 135 mm
- Largeur : 19'' environ 500 mm
(une rangée sur rail DIN utilisée à 1/3 seulement)
- Profondeur : 150 mm
- Tension d'alim. : 230Vca
- Consommation : 1A

L'API sera dimensionné sur la base du bilan des entrées et des sorties suivantes :

E/S physiques installées sur l'API en armoire contrôle

E/S API installées		
E/S SYSTEME	Total	
EA	8	Entrée Analogique
EL	16	Entrée Logique
SA	2	Sortie Analogique
SL	16	Sortie Logique
Total général	42	

E/S gérées / utilisées par l'ajout des E/S du réseau ProfiBUS :

Bilan E/S API		
E/S SYSTEME	Total	
EA	12	Entrée Analogique
EL	55	Entrée Logique
SA	3	Sortie Analogique
SL	25	Sortie Logique
Total général	95	

E/S potentielles avec extensions sur le même rail :

E/S API potentielles		
E/S SYSTEME	Total	
EA	32	Entrée Analogique
EL	80	Entrée Logique
SA	18	Sortie Analogique
SL	80	Sortie Logique
Total général	210	

l'API SIEMENS S7 300 pourra être étendu à un Nb d'E/S bien plus important mais avec un aménagement de place dans l'armoire contrôle (voire une armoire dédiée). Ces quantitatifs sont une estimation du projet, donnée à titre indicatif, en tenant compte de la

	 CEA / DMS / Irfu Centre de SACLAY 91191 Gif sur Yvette Cedex	Doc. N° : LMV002-000-16 Client : CEA Saclay Projet : EPV	
		Date 16/03/10	Révision 03
		Page 21 sur 25	

place disponible sans ajout de rangée de cartes supplémentaire. Ces totaux ne comprennent pas les E/S potentielles du coffret local déporté par liaison ProfiBUS.

4.3 Ecran tactile

4.3.1 Description

L'interface homme machine est prévu en écran tactile (DT032) en face avant de l'armoire de contrôle.

Marque : SIEMENS

Type : SIMATIC MP 377 « TOUCH MULTIPANEL »

Application : Windows CE

Interfaces par Ports USB pour :

- Clef USB données échangées avec l'API
- Périphérique souris
- Périphérique clavier
- PC auxiliaire

4.3.2 Caractéristiques

- Dimensions : 19''
- Technologie : TFT
- Protection : IP 65 + films transparents multicouches jetables

4.4 Coffret local d'interface Entrées / Sorties déportées

Afin d'amener le moins possible de câbles et de ne pas avoir d'électrovannes dans le local EPV, il est prévu la mise en œuvre d'un coffret d'interface Entrées / Sorties déportées (fabricant intégrateur BURKERT ou équivalent), voir document technique (DT033).

4.4.1 Description

Sur une base modulaire, le coffret déporté comprend les principaux éléments suivants :

Un coupleur ProfiBUS PHOENIX 12 mbps pour la liaison avec l'API SIEMENS (voir chap. Système)

	 CEA / DMS / Irfu  Centre de SACLAY 91191 Gif sur Yvette Cedex 	Doc. N° : LMV002-000-16	
		Client : CEA Saclay	
		Projet : EPV	
		Date 16/03/10	Révision 03
		Page 22 sur 25	

Un ensemble d'illots électropneumatiques 3/2 PHOENIX pour la commande des vannes TOR (XV)

Un ensemble de modules d'acquisition TOR PHOENIX ; fin de course O/F des XV (ZO/FXV), contacts divers (boutons poussoirs / fermetures portes cabine et coffret pneumatique...).

Un module d'entrées ANA PHOENIX ; mesures 4-20mA (débit - niveau - température)

Un module de sortie ANA PHOENIX ; sortie vannes de régulation (FCV001A et B)

Un contact SCHNEIDER de vérification de fermeture du coffret (ZFX020)

Quatre barrières ZENER PEPPERL+FUCHS pour les transmetteurs de températures 4-20mA (TI001/002/003) et le niveau ultrasons TOR (LSH003)

La distribution du 24Vcc pour la polarisation des E/S API ProfiBUS

Un poste de détente d'Air Contrôle 6 bars : filtre, manomètre et détendeur

4.4.2 Caractéristiques

Le coffret local déporté sera dimensionné sur la base du bilan des entrées et des sorties suivantes :

E/S via bus PROFIBUS utilisées physiquement :

Bilan E/S coffret utilisées		
E/S Coffret	Total	
EA	6	Entrée Analogique
EL	47	Entrée Logique
SA	2	Sortie Analogique
SL PNEUM 3/2	20	Sortie Logique
Total général	75	

E/S via bus PROFIBUS installées physiquement :

E/S installées		
E/S Coffret	Total	
EA	8	Entrée Analogique
EL	48	Entrée Logique
SA	2	Sortie Analogique
SL PNEUM 3/2	20	Sortie Logique
Total général	78	

	 CEA / DMS / Irfu  Centre de SACLAY 91191 Gif sur Yvette Cedex 	Doc. N° : LMV002-000-16	
		Client : CEA Saclay	
		Projet : EPV	
		Date 16/03/10	Révision 03
		Page 23 sur 25	

E/S via bus PROFIBUS potentielles avec extensions sur le même rail du coffret :

E/S potentielles		
E/S Coffret	Total	
EA	10	Entrée Analogique
EL	64	Entrée Logique
SA	4	Sortie Analogique
SL PNEUM 3/2	25	Sortie Logique
Total général	103	

La base modulaire permettra une future extension du nombre d'entrée et de sortie (réservation 25%)

4.5 Sécurité

Les dispositions et exigences particulières de sécurité seront à définir suivant les conclusions du rapport d'analyse de risque. Les instruments seront éventuellement prévus de protection antidéflagrante ATEX (niveau à définir).

Les modes de marche, d'arrêt et les positions de repli lors de discordances seront à définir suivant l'analyse de défaillance préalablement à la programmation de l'automate.

Les signaux dédiés à la sécurité seront traités en filaires et relayage SIL3 (niveau à confirmer) marque PHOENIX (type PSR-FSP) ou marque PILZ.

Les sécurités sont du type « à manque » dites « positive » : 0 = détection

Les boutons d'Arrêt d'Urgence seront câblés et mis en série. Ils actionneront directement les commandes des XV ou autres actions de sécurité concernées de manière prioritaire sur les sorties API. Les boutons d'AU seront du type Tirer à accrochage et déverrouillage à clef.

La signalisation de sécurité : Klaxon, Feu à éclats Bouton d'acquit Klaxon et de Réarmement seront gérés par l'API sur une entrée issue d'un relais SIL de découplage.

Chaque séquence de sécurité sera alarmée dans l'API par une entrée TOR simple pour l'information de l'opérateur.

Les reports de défaut externes vers le « POSTE FLS » ou autre seront actionnés par les relais SIL et ramenés sur bornier d'interface de l'armoire contrôle.

Dans chacune des zones, une mesure de la concentration d'H2 (**DT034**) dans l'air sera prévue pour prévenir tout problème relatif à l'accumulation d'H2 (AT001/002).

	 CEA / DMS / Irfu Centre de SACLAY 91191 Gif sur Yvette Cedex	Doc. N° : LMV002-000-16	
		Client : CEA Saclay	
		Projet : EPV	
		Date 16/03/10	Révision 03
		Page 24 sur 25	

5 Spécification générale

5.1 Spécification matériaux

Toutes les pièces plastiques soumises aux projections de nettoyage seront en PVC de couleur blanche.

Tous les panneaux des cabines et des cloches nécessitant une vision seront en PETG translucide.

Toutes les pièces mécano-soudées seront en inox 316L.

Pour les tuyauteries et les équipements en ligne :

- Circuit aller et retour acides PFA
- Inertage et dilution azote PVDF
- Circuit eau pure et eau de refroidissement PVC-U
- Circuit distribution azote Inox 316L

Concernant l'instrumentation, les mesures de température, la détection de niveau de tête et la mesure de conductivité seront revêtus de PFA. Les mesures de niveau radars de cuves seront en PVDF. Le débitmètre acide (FT001) sera en PVDF + électrodes en Hastelloy C22.

5.2 Spécification visserie

Toute la visserie sera en inox de classe minimale A2-70

5.3 Spécification peinture

Les pièces mécano-soudées en inox seront peintes suivant les spécifications suivantes :

Une couche d'apprêt base époxy type CELCOPOX primaire ou équivalent ép. 20μ

Une couche de peinture base époxy type CELCOPOX satiné ou équivalent ép. 20μ

Une couche de finition base époxy type CELCOPOX brillante ou équivalent ép. 20μ

5.4 Spécification flexible

Tous les raccordements aux utilités, prévus en tuyaux souples type « Polychem » emmanchés sur embouts cannelés et maintenus par collier type « Serflex » pourront être avantageusement remplacés par des flexibles à embouts tournants sertis (dans ce cas, à charge du constructeur de réaliser les adaptations nécessaires).

	 CEA / DMS / Irfu Centre de SACLAY 91191 Gif sur Yvette Cedex	Doc. N° : LMV002-000-16	
		Client : CEA Saclay	
		Projet : EPV	
		Date 16/03/10	Révision 03
		Page 25 sur 25	

Les flexibles retours acide et trop-plein seront en PFA ou en PTFE convolutoé.

5.5 Spécification protection électrique

Tous les éléments électriques seront en indice de protection IP65.

5.6 Inspection et Maintenance

Seules, les pièces suivantes nécessiteront une inspection annuelle :

- Soufflets de pompes
- Membranes de vannes
- Joints toriques
- Les flexibles
- Cartouches filtres