

A0	28/02/2024	G.ALOUI	N.VEDEL / J. LOUVET	T.CHERON	PREMIERE EMISSION
REV.	DATE	ETABLI PAR	VERIFIE PAR	APPROUVE PAR	NATURE DE LA REVISION

MAÎTRE D'OUVRAGE



86, rue Regnault
75013 PARIS

01 40 13 17 00
www.syctom-paris.fr

ASSISTANCE MAÎTRISE D'OUVRAGE



WSP France SAS - Immeuble Lumière
40 Avenue des Terroirs de France - 75012 Paris

GROUPEMENT TITULAIRE



EMETTEUR DU DOCUMENT



Bâtiment Java
1973 Boulevard de La Défense - CS 10268
F- 92757 Nanterre Cedex

BUREAU DE CONTRÔLE TECHNIQUE



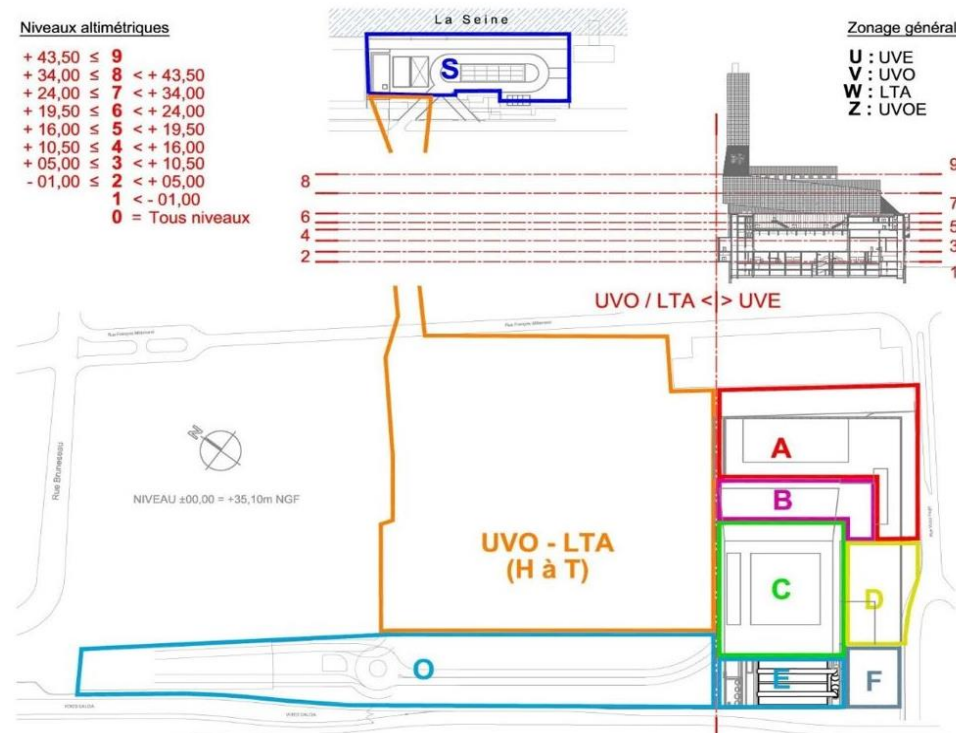
Immeuble La Vanoise
6/18 Rue de Pelvoux
Courcouronnes
91019 EVRY CEDEX
Tel : 01 60 79 92 00

COORDONNATEUR SECURITE ET SANTE



BUREAU VERITAS
CONSTRUCTION
Région Ile de France
17 Rue Louise Dory
93230 ROMAINVILLE
Tél : 01 55 89 65 00

ECHELLE	FORMAT	STATUT
NC	A4	AVS



CENTRE DE VALORISATION ORGANIQUE ET ENERGETIQUE à Ivry-Paris XIII

UVE

Manuel opératoire
Valorisation énergétique

EXE TX1

OUVRAGE / EQUIPEMENT

DETAIL

PHASE

CENTRE	ANNEE MARCHÉ	NUMERO MARCHÉ	EMETTEUR	DOMAINE	NATURE DU DOCUMENT	ZONAGE	NUMERO	INDICE
I P	1 4	0 6 4	I N	Y	M O P	E 0	3 0 0 0	A 0

Manuel opératoire – Valorisation énergétique

Table des matières

1 Objet du document.....	5
2 Glossaire et abréviations	6
3 Documents de référence.....	7
4 Descriptif fonctionnel.....	9
4.1 Généralités	9
4.2 Stockage et distribution de l'eau alimentaire	11
4.2.1 Vue de supervision	11
4.2.2 Description de la fonction	11
4.2.3 Prérequis et contrôles avant le démarrage	17
4.2.4 Mise en service	18
4.3 Pompes alimentaires	20
4.3.1 Vue de supervision	20
4.3.2 Description de la fonction	20
4.3.3 Prérequis et contrôles avant le démarrage	21
4.3.4 Mise en service	22
4.4 Pompes de désurchauffe	24
4.4.1 Vue de supervision	24
4.4.2 Description de la fonction	24
4.4.3 Prérequis et contrôles avant le démarrage	26
4.4.4 Mise en service	26
4.5 Distribution vapeur	28
4.5.1 Vue de supervision	28
4.5.1 Généralités	28
4.5.2 Vapeur haute pression (VH)	29
4.5.3 Vapeur Moyenne pression (VM)	34
4.5.4 Vapeur basse pression (VB).....	35
4.5.5 Contournement turbine (VH-VB).....	37
4.5.6 Export vapeur VM vers CPCU	38
4.6 Groupe turboalternateur (GTA)	42
4.6.1 Vue de supervision	42
4.6.2 Description de la fonction	42
4.6.3 Prérequis et contrôles avant le démarrage	42
4.6.4 Mise en service	42
4.7 Poste de condensation.....	43
4.7.1 Description de la fonction	43
4.7.2 Aérocondenseur et sous refroidisseur	45
4.7.3 Groupe de mise sous vide (GMSV)	46
4.7.4 Système de nettoyage	47
4.8 Extraction des condensats	49
4.8.1 Vue de supervision	49
4.8.2 Description de la fonction	49
4.8.3 Prérequis et contrôles avant le démarrage	51
4.8.4 Mise en service	51
4.9 Gestion des purges.....	53
4.9.1 Vue de supervision	53

Manuel opératoire – Valorisation énergétique

4.9.2 Description de la fonction	53
4.9.3 Prérequis et contrôles avant le démarrage	55
4.9.4 Mise en service	55
4.10 Aéroréfrigérants	57
4.10.1 Vue de supervision	57
4.10.2 Description de la fonction	57
4.10.3 Prérequis et contrôles avant le démarrage	61
4.10.4 Mise en service	61
4.11 Injection des réactifs	63
4.11.1 Vue de supervision	63
4.11.2 Description de la fonction	63
4.11.3 Prérequis et contrôles avant le démarrage	66
4.11.4 Mise en service	66
5 Séquence de démarrage de la valorisation énergétique	67
5.1 Prérequis au démarrage de la valorisation énergétique	68
5.1.1 Etape P1	68
5.1.2 Etape P2	69
5.1.3 Etape P3	69
5.1.4 Etape P4	69
5.1.5 Etape P5	72
5.1.6 Etape P6	75
5.1.7 Etape P7	75
5.2 Démarrage Valorisation énergétique de l'UVE	75
5.2.1 Etape T1.....	75
5.2.2 Etape T2.....	75
5.2.3 Etape T3.....	80
5.2.4 Etape T4.....	80
5.2.5 Etape T5.....	81
5.2.6 Etape T6.....	82
5.2.7 Etape T7.....	83
5.2.8 Etape T8.....	83
5.2.9 Etape T9.....	83
5.2.10 Etape T10.....	83
5.2.11 Etape T11.....	84
6 Séquence d'arrêt de l'unité de valorisation énergétique	86
6.1 Actions préliminaires.....	86
6.2 Arrêt de la valorisation énergétique (cycle eau-vapeur).....	86
6.3 Arrêt des autres lots.....	87
7 Surveillance et vérifications	89
7.1 En fonctionnement	89
7.2 Installation à l'arrêt.....	91
8 Procédures spécifiques	92
8.1 Procédure relative à l'isolement des cellules ACC	92
8.2 Procédure de conservation de l'ACC	92
8.3 Procédure de conservation du sous-refroidisseur	92

Manuel opératoire – Valorisation énergétique

8.4 Mise hors gel de circuit extérieur ACC	93
8.5 Procédures de dépotage des réactifs.....	93
8.6 Procédure de nettoyage des faisceaux de l'ACC et du sous-refroidisseur.....	93
9 Gestion des incidents	94
9.1 Arrêts de zone	94
9.2 Incidents majeurs et mise en repli.....	94
9.2.1 Présentation des sécurités	94
9.2.2 Causes hors valorisation énergétique.....	94
9.2.3 Trip turbine	95
9.3 Fonctionnement de secours.....	95
9.3.1 Ilotage turbine.....	95
9.3.1 Trip turbine (détente VH/VM et VM/VB)	95
9.4 Incidents mineurs et évènements.....	96

Manuel opératoire – Valorisation énergétique

1 Objet du document

L'objet de ce document est de décrire les principales actions et vérifications que l'opérateur doit effectuer pour conduire le cycle eau-vapeur appelé valorisation énergétique, notamment :

- Démarrer et arrêter le cycle eau vapeur et ses différents sous-ensembles de manière normale ;
- Faire les vérifications périodiques nécessaires ;
- Réagir en cas de dérives du procédé ;
- Gérer les marches dégradées et les conduites de secours ;
- Effectuer des procédures spécifiques.

Les spécificités générales liées à la valorisation énergétique en termes de nomenclatures, automatisme, sécurité, risques et réglementation sont également présentées.

Les actions liées à la conduite sont rangées en deux catégories principales :

- Action à distance, à partir des systèmes de supervision en salle de commande (navigation sur les vues de supervision pour contrôler l'état du procédé et lancer les processus de démarrage ou d'arrêt d'équipements ou d'ensemble d'équipements)
- Actions en local, à partir des équipements et accessoires du procédé sur site (contrôles de l'état du procédé, lancement de commandes à partir de coffrets locaux spécifiques, actions sur des organes du procédé comme des vannes manuelles...)

En cas d'apparition d'alarmes ou de défauts en supervision n'entraînant pas d'action automatique, il est important que l'opérateur en salle de commande identifie l'alarme et engage une intervention localement le cas échéant. La majorité des défauts et de la réaction à tenir par l'équipe d'exploitation est détaillé au § Gestion des incidents. De plus, dans chaque Note de Fonctionnement (NDF) de chaque ensemble fonctionnel, un paragraphe « Alarmes » répertorie l'ensemble des défauts pouvant apparaître.

Les informations relatives à la maintenance des équipements ne sont pas présentées dans ce document. Le lecteur devra se reporter aux documents concernés et notamment :

- Le guide de maintenance de l'UVE
- Les préconisations d'entretien et maintenance décrites dans les dossiers d'Ouvrages Exécutés (DOE) de chaque fournisseur.

Notas généraux :

1. La valorisation énergétique devra être exploitée par un personnel formé et qualifié. Les prescriptions de ce guide sont des prescriptions minimales. Le personnel d'exploitation et de maintenance est invité à consulter l'ensemble des documents cité en référence au §3 Documents de référence pour se former complètement à la conduite de l'usine.
2. Pour information, les valeurs numériques des différents paramètres procédés cités dans ce document sont données à titre indicatif. Les valeurs finales de réglage pour chaque système fonctionnel seront indiquées dans les listes de paramètres, dans une nouvelle colonne appelée « Valeurs de Mise en Service ».

Manuel opératoire – Valorisation énergétique

2 Glossaire et abréviations

Abréviations	Intitulé
ACC	Aérocondenseur (Air Cooled Condensor)
AFC	Sous-refroidisseur
DOE	Dossiers d'Ouvrages Exécutés
GMSV	Groupe de mise sous vide
GTA	Groupe Turbo-Alternateur
NDF	Note De Fonctionnement
Valo	Valorisation énergétique
LDP	Liste des paramètres
FC	Four / Chaudière
TF	Traitement des Fumées

Manuel opératoire – Valorisation énergétique

3 Documents de référence

Pour que ce guide de conduite soit exhaustif, il doit être complété par la consultation des documents de référence listés ci-dessous :

Numéro document	Nom document
IP-14-064-IN-Y-PFD-E0-3011	PFD – Eau-vapeur turbine
IP-14-064-IN-P-PID-C0-3011	PID – Echangeur pour eau chaude tertiaire
IP-14-064-IN-Y-PID-C0-3011	PID – Ballon éclatement purges chaudière
IP-14-064-IN-Y-PID-E0-3012	PID – Groupe turbo alternateur
IP-14-064-IN-Y-PID-E0-3018	PID – Distribution vapeur HP (VH)
IP-14-064-IN-Y-PID-E0-3019	PID – Distribution vapeur MP (VM)
IP-14-064-IN-Y-PID-E0-3020	PID – Distribution vapeur BP (VB)
IP-14-064-IN-Y-PID-E0-3021	PID – Détente désurchauffe HPS-BP (VH-VB)
IP-14-064-IN-Y-PID-E0-3022	PID – Poste de condensation
IP-14-064-IN-Y-PID-E0-3023	PID – Bâche à condensats
IP-14-064-IN-Y-PID-E0-3024	PID – Bâche alimentaire
IP-14-064-IN-Y-PID-E0-3025	PID – Pompes alimentaires
IP-14-064-IN-Y-PID-E0-3027	PID – Récupération purges GTA
IP-14-064-IN-Y-PID-E0-3028	PID – Traitement eau vapeur
IP-14-064-IN-Y-PID-E0-3029	PID – Circuit de refroidissement GTA
IP-14-064-IN-Y-PID-E0-3030	PID – Distribution vapeur MP vers CPCU
IP-14-064-IN-Y-PID-E0-3031	PID – Pompes de désurchauffe
IP-14-064-IN-Y-PID-E0-3032	PID – Système de mise sous vide
IP-14-064-IN-Y-PID-E0-3033	PID – Système de nettoyage
IP-14-064-IN-Y-PID-E0-3034	PID – Séparateur et sous-refroidisseur
IP-14-064-IN-W-NDF-U0-3011	NDF – Automate de sécurité
IP-14-064-IN-W-LIS-U0-3011	LDP – Automate de sécurité
IP-14-064-IN-Y-NDF-E0-3013	NDF – Distribution vapeur
IP-14-064-IN-Y-LIS-E0-3113	LDP – Distribution vapeur
IP-14-064-IN-Y-NDF-E0-3014	NDF – Poste de condensation
IP-14-064-IN-Y-LIS-E0-3114	LDP – Poste de condensation
IP-14-064-IN-Y-NDF-E0-3015	NDF – Bâche alimentaire
IP-14-064-IN-Y-LIS-E0-3115	LDP – Bâche alimentaire
IP-14-064-IN-Y-NDF-E0-3016	NDF – Pompes alimentaire et désurchauffe

[illegible]

Manuel opératoire – Valorisation énergétique

4 Descriptif fonctionnel

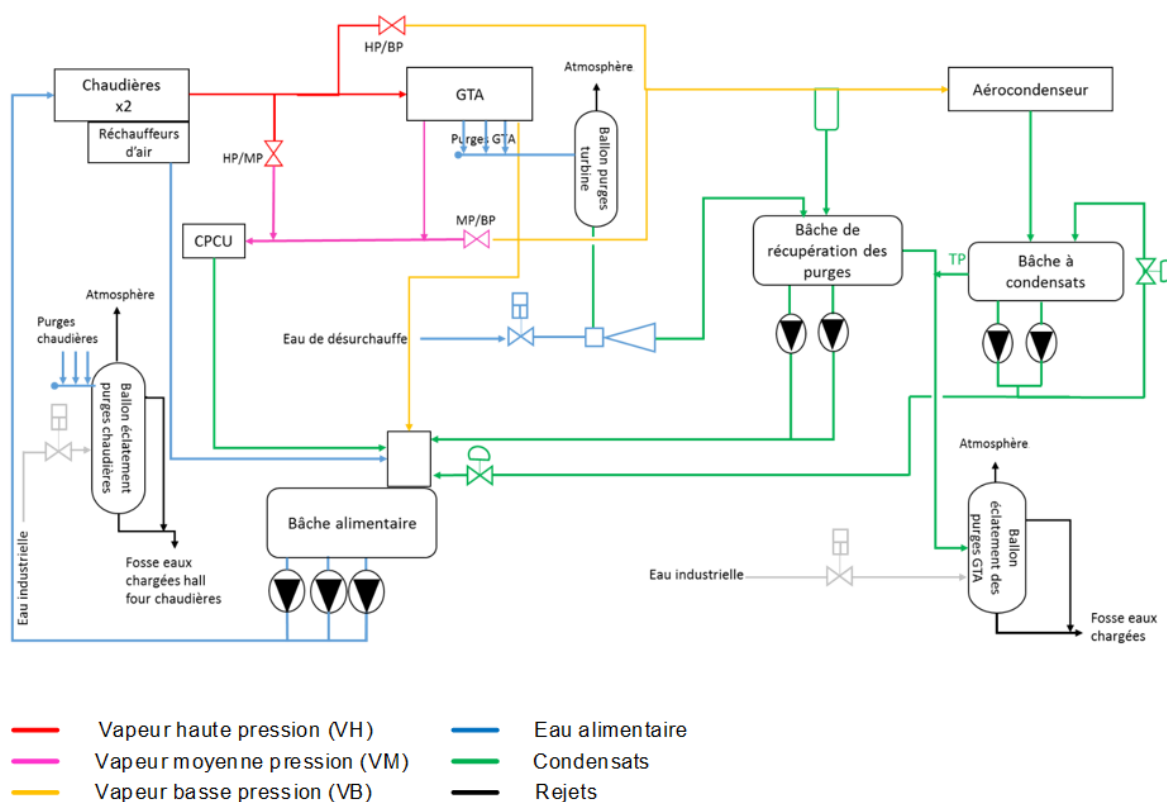
4.1 Généralités

Le présent document est un manuel opératoire qui décrit les différents modes de fonctionnement des équipements composant l'unité de la valorisation énergétique. La vapeur Haute Pression (VH) produite par les chaudières est admise par un groupe turbo-alternateur (GTA) à contre pression d'une puissance de 26 MW.

La majeure partie de la vapeur admise dans le GTA est détendue et extraite au niveau du soutirage pour alimenter le réseau de chauffage urbain exploité par la CPCU.

La seconde partie de vapeur extraite sur l'échappement de la turbine servira à alimenter les consommateurs de l'usine en vapeur VB, tel que la bache alimentaire et les réchauffeurs d'air.

La vapeur qui n'est pas extraite en soutirage ni en échappement est transformée en électricité qui permettra de couvrir la consommation électrique de l'usine et le surplus sera injecté sur le réseau RTE (filiale d'EDF) et revendu à EDF.



Manuel opératoire – Valorisation énergétique

Les condensats de vapeur sur le circuit eau vapeur et retour des condensats de CPCU sont soit collectés dans la bache à condensats et renvoyés à la bache alimentaire via les pompes à condensats soit renvoyés directement à la bache alimentaire.

Les purges sur le réseau vapeur sont collectés dans une bache de récupération des purges et renvoyées vers la bache alimentaire.

Les purges de démarrage sur les chaudières et les réchauffeurs d'air sont récupérées dans le ballon d'éclatement des purges chaudières et renvoyées vers la fosse des eaux chargées hall four chaudières.

Les purges de démarrage sur le réseau vapeur sont récupérées dans le ballon d'éclatement des purges GTA et renvoyées vers la fosse des eaux chargées local GTA.

Manuel opératoire – Valorisation énergétique

4.2 Stockage et distribution de l'eau alimentaire

4.2.1 Vue de supervision

En attente des vues de supervision finalisée.

4.2.2 Description de la fonction

La bache alimentaire assure plusieurs fonctions :

- Stockage tampon d'eau alimentaire pour le cycle eau-vapeur,
- Collecte en fonctionnement établi l'ensemble des condensats du cycle,
- Dégazage (évacuation de l'oxygène et des incondensables) de l'appoint d'eau et des retours de condensats,
- Maintien en température de l'eau alimentaire,
- Traitement de l'eau alimentaire pour obtenir une qualité d'eau compatible avec le bon fonctionnement du cycle eau-vapeur.

La bache alimentaire est composée de deux volumes de stockage, 2630J010A et 2630J010B, les deux volumes sont connectés entre eux par deux tuyauteries d'interconnexion. Une première tuyauterie d'interconnexion assure la libre circulation de l'eau alimentaire entre les deux volumes et permet l'équilibrage des niveaux. Une seconde tuyauterie d'interconnexion relie les ciels gazeux des 2 volumes.

Un dégazeur thermique 2630E005 positionné sur le volume 2630J010A de la bache alimentaire permettant d'évacuer l'oxygène dissous et les incondensables contenus dans l'appoint d'eau déminée et dans les retours de condensats.

Afin d'assurer la circulation et l'homogénéité de l'eau alimentaire entre les deux volumes de la bache, elle a été construite de sorte à avoir l'arrivée des fluides dans un volume et le soutirage sur l'autre volume.

Tous les fluides entrants sont injectés dans le volume 2630J010A ou le dégazeur 2630E005, à l'exception de la vapeur basse pression utilisée lors des phases de démarrage qui elle est injectée dans les 2 volumes pour obtenir un réchauffage homogène de la masse d'eau.

Tous les fluides sortants sont prélevés depuis le volume 2630J010B, à l'exception du trop-plein situé sur le volume A et des tuyauteries de vidange implantées sur les 2 volumes.

De cette façon, la circulation des fluides entre les 2 volumes est favorisée.

L'emmenée de vapeur (VB) sur la bache alimentaire est divisée en deux parties, la grande quantité est injectée sur le haut du volume A de la bache et la petite quantité via la partie basse du dégazeur.

Toutes sorties des liquides de la bache alimentaire se fait à travers le volume B de la bache, qui se résument aux aspirations des pompes alimentaires 2630P110A/B/C, des

Manuel opératoire – Valorisation énergétique

pompes de désurchauffe 2630P210A/B/C et de la pompe de refroidissement des grilles 1620P0002.

La bache alimentaire est aussi en équilibre avec la bache de récupération des purges (2660D600)

La pression de la bache alimentaire est mesurée par le transmetteur de pression 2630PIT015 affiché en supervision alors que la température de la bache 2630TI012 est issue du calculateur d'énergie 2640JQIT250 et remontée au SCC par communication.

Le niveau de la bache alimentaire est mesuré par le transmetteur de niveau 2630LIT010. En plus de la mesure de niveau raccordée à la SCC, deux détecteurs de niveau, un pour le niveau très haut et un pour le niveau très bas de la bache sont raccordés à l'automate de sécurité.

La bache alimentaire est protégée des surpressions par une soupape de sécurité 2630PSV017 tarée à 4 bars eff et est protégée d'un écrasement lié au refroidissement de son contenu pendant les phases d'arrêt par une soupape casse-vide 2630PSV019.

Caractéristiques principales de la bache d'eau alimentaire

- Fluide : eau saturée et vapeur
- Pression de fonctionnement : 2,7 bar abs
- Température de fonctionnement : ... 130 °C
- Pression de conception mécanique : 5 bar abs + vide absolu
- Température de conception mécanique : 170 °C
- Capacité bache A : environ 151, 5 m³
- Capacité bache B : environ 145 m³

4.2.2.1 Fluides entrants dans la bache alimentaire

Selon les caractéristiques du fluide (température, pression, phase...) le point d'entrée du fluide dans la bache alimentaire va être différent. On distingue ainsi :

Entrée sur le dégazeur

- Appoint en eau déminéralisée

Le traitement d'eau de l'UVE produit de l'eau déminéralisée à partir de l'eau de Seine mais également et surtout en traitant les retours de condensats du réseau de chaleur de la CPCU. Par la suite, le terme « eau déminéralisée » désigne donc une eau déminéralisée pouvant avoir pour origine le traitement de l'eau de Seine et/ou le traitement des retours de condensats.

L'eau déminéralisée compense les pertes du cycle eau-vapeur. Suivant les caractéristiques des condensats renvoyés par le réseau de chaleur de la CPCU, l'eau déminéralisée peut avoir

Manuel opératoire – Valorisation énergétique

été utilisée pour refroidir ces condensats et par conséquent arriver préchauffée en bêche alimentaire.

Le débit d'appoint en eau déminéralisée est régulé par action sur les variateurs des pompes d'alimentation bêche alimentaire 2610P520A et B de façon à maintenir le niveau d'eau alimentaire dans la bêche, mesuré par le transmetteur de niveau 2630LIT010. Lorsque le réseau CPCU n'est pas alimenté par l'usine, le débit d'appoint au dégazeur étant très faible, la régulation de niveau de la bêche se fait par action sur la vanne de régulation 2680LV045.

Le débit d'eau déminéralisée est mesuré par le débitmètre 2680FIT048.

L'injection d'eau déminéralisée est disposée dans le haut du dégazeur de façon à favoriser son dégazage par la mise en contact avec la vapeur basse pression VB dont l'injection est située plus bas sur le dégazeur.

- Retour des condensats basse pression du poste de condensation

Les condensats du poste de condensation ne sont produits que lorsque le poste de condensation est en fonctionnement. Ce flux est donc discontinu.

Le débit des condensats en provenance du poste de condensation est mesuré par le débitmètre 2660FIT537. Un compteur des retours condensats est généré au niveau du contrôle commande.

- Retour des condensats basse pression des préchauffeurs d'air de combustion

Les condensats générés par l'utilisation de vapeur basse pression au niveau des préchauffeurs d'air primaire et d'air secondaire des deux fours-chaudières reviennent sous-refroidis en bêche alimentaire.

- Retour des condensats haute pression des préchauffeurs d'air primaire

Les condensats générés par l'utilisation de vapeur haute pression saturée issue des ballons chaudière au niveau des préchauffeurs d'air primaire des deux fours-chaudières reviennent sous-refroidis en bêche alimentaire.

- Appoint de vapeur basse pression

La vapeur basse pression est utilisée d'une part pour maintenir la pression et la température de la bêche alimentaire et d'autre part pour le dégazage de l'eau déminéralisée et des condensats. Elle permet d'évacuer l'oxygène et les incondensables contenus dans l'eau.

Entrée en partie haute de la bêche alimentaire (phase gazeuse)

- Retour du circuit de recirculation de la pompe alimentaire 2630P110A
- Retour du circuit de recirculation de la pompe alimentaire 2630P110B
- Retour du circuit de recirculation de la pompe alimentaire 2630P110C
- Retour du circuit de recirculation de la pompe de désurchauffe 2630P210A
- Retour du circuit de recirculation de la pompe de désurchauffe 2630P210B
- Retour du circuit de recirculation de la pompe de désurchauffe 2630P210C

Manuel opératoire – Valorisation énergétique

Entrée en partie basse de la bache alimentaire (phase liquide)

- Condensats haute pression depuis les purgeurs du réseau vapeur VH

Ces condensats très chauds sont introduits dans la bache par une rampe de diffusion dans la partie liquide.

- Condensats moyenne pression depuis les purgeurs du réseau vapeur VM

De la même façon que pour les condensats haute pression du réseau VH, ces condensats très chauds sont introduits dans la bache par une rampe de diffusion dans la partie liquide.

- Réactif de conditionnement de l'eau alimentaire

L'eau de la bache alimentaire est traitée au moyen d'un produit de conditionnement sous le nom de NALCO ELIMINOX 4221 qui réduit l'O₂ dissout dans l'eau.

La quantité de produit de conditionnement à injecter est directement proportionnelle au volume d'eau déminéralisée introduit dans la bache alimentaire et dosée grâce à une pompe doseuse.

- Vapeur basse pression pour le réchauffage au démarrage

Lors d'un démarrage à froid de l'usine, le réchauffeur intégré au dégazeur de la bache alimentaire n'est pas assez puissant pour réchauffer rapidement le volume d'eau contenu dans la bache.

Pour accélérer la mise en température de la bache, il convient donc d'utiliser les rampes de préchauffage des volumes 2630J010A et B par ouverture de la vanne manuelle 2640VA254, jusqu'à obtention de la température minimum de 130°C. Ce préchauffage permet d'utiliser la première vapeur produite et de réduire ainsi la consommation d'eau au démarrage. Lorsque la température de la bache approche de sa consigne de 130°C, la vanne est fermée par l'opérateur. La température de consigne de la bache alimentaire a été choisie à 130°C afin d'assurer un bon dégazage de l'eau et d'optimiser le cycle thermodynamique de l'installation.

4.2.2.2 Fluides sortant de la bache alimentaire

- Incondensables

L'évacuation des incondensables se fait par un événement situé en point haut du dégazeur. Un diaphragme calibré (2630FO007) permet de limiter le débit sur cet événement. La vanne 2630VA006 permettant d'isoler le diaphragme doit toujours être ouverte dès lors que l'installation est en fonctionnement.

- Alimentation de la pompe alimentaire 2630P110A
- Alimentation de la pompe alimentaire 2630P110B
- Alimentation de la pompe alimentaire 2630P110C
- Alimentation des pompes de désurchauffe 2630P210A/B/C
- Trop-plein de la bache vers le ballon d'éclatement des purges GTA 2660D650
- Vidange de la bache vers le ballon d'éclatement des purges GTA 2660D650

Comme indiqué précédemment, chaque volume de la bache alimentaire est équipé d'un piquage de vidange.

Manuel opératoire – Valorisation énergétique

- Appoint en eau alimentaire pour le circuit de refroidissement de la grille

Une pompe 1620P002 permet l'appoint d'eau déminéralisée au circuit d'eau de refroidissement de la grille de combustion.

Instrumentation

- 2630PIT015, transmetteur de pression bache d'eau alimentaire pour contrôle et alarmes sur seuils L et H. Fermeture de la vanne 2630PV015 sur seuil haut et ouverture de la vanne sur seuil bas.
- 2630TI012, température d'eau alimentaire, pour supervision
- 2630LIC010, transmetteur de niveau de la bache d'eau alimentaire, pour les alarmes sur les seuils L, LL, H et HH :
Sur seuil LL, arrêt des pompes d'eau alimentaire et des pompes de désurchauffe
Sur seuil HH, fermeture de la vanne d'eau d'appoint 2680LV045 et de la vanne de transfert 2660LV500
- 2630LSLL011B, transmetteur de niveau très bas de la bache d'eau alimentaire pour arrêt des pompes alimentaires pas l'APS
- 2630LSHH011A, transmetteur de niveau très haut de la bache d'eau alimentaire pour ouverture de la vanne de trop plein 2630XV030
- 2640FI250, débit vapeur, pour la surveillance et calculateur d'énergie
- 2680FIT048, transmetteur de débit d'eau d'appoint pour la participation au contrôle du niveau de la bache d'eau alimentaire

4.2.2.3 Régulation de la pression de la bache alimentaire

La bache alimentaire est un milieu diphasique où l'eau et la vapeur sont en équilibre (vapeur saturée) : pression et température sont liées. Réguler la pression équivaut donc à contrôler la température. Le maintien de cette température est important afin de ne pas créer de points froids côté fumée des tubes chaudière, ce qui risquerait d'engendrer des condensations acides localisées.

L'eau alimentaire est maintenue à une température de 130°C, ce qui correspond à une pression dans la bache alimentaire de 2,7 bars abs.

Cette pression est régulée par apport de vapeur basse pression (VB) à 5 bars abs via la vanne d'alimentation en vapeur VB 2630PV015, dont l'ouverture / la fermeture est pilotée par le régulateur PID 2630PIC015, pour maintenir la pression de consigne de 2,7 bars abs grâce au transmetteur de pression 2630PIT015. Cette mesure donne la pression de la phase vapeur de la bache.

Si la pression de la bache alimentaire est supérieure à la consigne, le pourcentage d'ouverture de la vanne d'appoint de vapeur VB baisse et si la pression de la bache est inférieure à la consigne la vanne a tendance à s'ouvrir (le pourcentage d'ouverture augmente) pour compenser la perte de pression dans la bache.

Manuel opératoire – Valorisation énergétique

En fonctionnement normal, elle est ouverte selon un % nécessaire au réchauffage et dégazage des condensats et appoint introduits dans la bûche alimentaire.

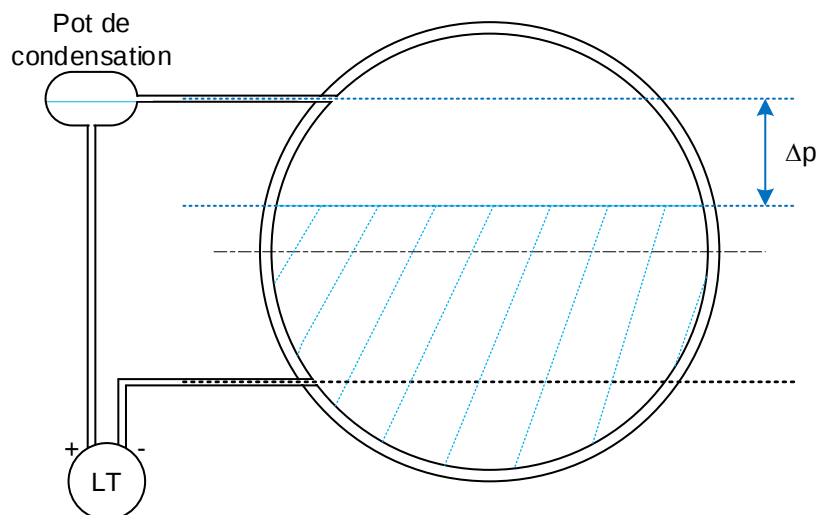
En cas de perte d'une condition permanente, elle prend sa position de repli (fermée par manque d'air et de courant).

La vanne d'appoint en vapeur VB 2630PV015 est de type régulation avec positionneur électropneumatique, sa position de repli est fermée par manque de courant et par manque d'air. Elle est équipée d'une commande de position (2630PZ015) et d'un transmetteur de position 2630ZT015

4.2.2.4 Régulation du niveau de la bûche alimentaire

La régulation de niveau de la bûche se fait par un appoint en eau déminéralisée qui permet de compenser les pertes d'eau du cycle eau-vapeur (purges, extraction).

Le niveau de la bûche est mesuré par le transmetteur de niveau 2630LIT010 suivant le principe d'une mesure de la pression différentielle entre 2 piquages sur la bûche.



Ce transmetteur de niveau 2630LIT010 est utilisé pour la régulation de niveau de la bûche, la régulation de niveau est gérée par le régulateur PID 2630LIC010 et réalisée par action sur le variateur de l'une des pompes d'alimentation bûche alimentaire 2610P520A ou B et sur la vanne de régulation 2680LV045.

Le régulateur PID 2630LIC010 contrôle la fréquence du variateur de vitesse de la pompe en service et l'ouverture de la vanne 2680LV045 pour maintenir le niveau de la bûche à la consigne.

Tant que la sortie du régulateur n'est pas inférieure à la fréquence minimale de fonctionnement au variateur, la vanne de régulation 2680LV045 reste ouverte à 100%.

Lorsque l'appoint requis au dégazeur est très faible (en particulier lorsque le chauffage urbain n'est pas en fonctionnement), le régulateur maintient la pompe à sa vitesse de fonctionnement minimale, la recirculation vers la bûche de stockage d'eau déminéralisée est ouverte et la vanne 2640LV045 se ferme pour limiter l'appoint au dégazeur.

Manuel opératoire – Valorisation énergétique

La vanne d'appoint de la bêche alimentaire 2680LV045 est de type régulation avec positionneur électropneumatique, sa position de repli est fermée par manque de courant et par manque d'air. Elle est équipée d'une commande de position (2680LZ045) et d'un transmetteur de position 2680ZT045

Si le niveau de la bêche alimentaire est supérieur à la consigne, le signal de sortie du régulateur augmente.

4.2.2.1 Vanne de vidange bêche alimentaire

La vanne de vidange de la bêche alimentaire 2630XV021 est une vanne TOR pneumatique. Elle ne s'ouvre et ne se ferme que sur demande de l'opérateur localement à travers le boîtier de commande local 2630AA021 ou sur le bouton en supervision. Elle dispose de deux contacts de fin de course 2630ZSL021 et 2630ZSH021.

La position de repli de la vanne est fermée par manque d'air ou de courant.

NB : Pour éviter une mauvaise manipulation de la vanne et une vidange intempestive du volume d'eau dans la bêche alimentaire, cette vanne ne doit être manipulée qu'en local par l'opérateur.

4.2.2.1 Vanne de trop plein bêche alimentaire

La vanne de trop plein de la bêche alimentaire 2630XV030 est une vanne TOR pneumatique. Elle dispose d'un contact de fin de course fermé 2630ZSL030.

La position de repli de la vanne est fermée par manque d'air ou de courant.

En fonctionnement normale, la vanne est fermée et ne s'ouvre que sur niveau très haut de la bêche alimentaire ; Cette commande est gérée par l'automate de sécurité au moyen du détecteur de niveau 2630LSHH011A.

4.2.3 Prérequis et contrôles avant le démarrage

Actions locales :

Il faut vérifier que toutes les vannes représentées en noir sur le PID IN-Y-PID-E0-3024 sont bien fermées. Et que toutes celles représentées en blanc sur ce même PID sont ouvertes.

Il faut vérifier que la vanne de vidange 2630XV021 et la vanne de trop plein 2630XV030 sont fermées et que le niveau d'eau dans la bêche alimentaire est entre les niveaux bas et haut avec l'indicateur de niveau visuel 2630LIC010.

Actions à distance :

- Vérifier l'absence des défauts en supervision
- Vérifier que la vanne de drain 2630XV021 est en AUTO
- Vérifier que la vanne de trop plein 2630XV030 est en AUTO
- Vérifier que la vanne d'alimentation en vapeur 2640PV015 est en AUTO
- Vérifier que la vanne d'alimentation en vapeur 2680LV045 est en AUTO
- Vérification du niveau de la bêche alimentaire

Manuel opératoire – Valorisation énergétique

S'assurer qu'il n'y a pas de défaut présent sur les équipements (pompes, vannes, ...) et sur les instruments.

Si des consignations sont encore en place pour maintenance, s'assurer qu'elles ne bloquent pas le fonctionnement normal du système.

4.2.4 Mise en service

Inspection :

- Inspection des deux réservoirs de la bâche alimentaire et du dégazeur,
- Vérifier la fermeture des trous d'homme
- Vérifier que tous les piquages des réserves sont bien fermés (bride pleine)
- Vérifier que les vannes manuelles de vidanges sont fermées 2630VA020/021
- Vérifier l'état des instruments

Remplissage :

Le remplissage de la bâche alimentaire se fait par les pompes d'appoint d'eau déminée en ouvrant manuellement la vanne de régulation de niveau 2680LV045 pour laisser passer l'eau déminée.

- Ouvrir les deux vannes manuelles amont/aval de la vanne de régulation de niveau de la bâche alimentaire 2680LV045
- Démarrer les pompes d'appoint d'eau déminée
- Passer en automatique la vanne de régulation de niveau 2680LV045
- Vérifier la montée de niveau dans la bâche
- Vérifier localement l'absence de fuite
- Vérifier que la vanne 2680LV045 est bien fermée lorsque la consigne de niveau est atteinte

Préchauffage :

Le préchauffage de la bâche alimentaire se fait par la vapeur VB à la suite d'une emmenée de vapeur à travers les buses de la rampe d'injection au fond des deux réservoirs de la bâche alimentaire.

- Fermer la vanne de régulation de pression de la bâche alimentaire 2640PV015 et la mettre en mode Manu
- Ouvrir la vanne de préchauffage 2640VA254
- Vérifier la température de l'eau alimentaire dans la bâche ainsi que la pression de la bâche.
- Une fois la température de l'eau atteint les 100°C et la pression de la bâche 1 barg.
- Fermer la vanne de préchauffage 2640VA254
- Mettre la vanne de régulation de pression de la bâche alimentaire 2640PV015 en mode AUTO

Manuel opératoire – Valorisation énergétique

Manuel opératoire – Valorisation énergétique

4.3 Pompes alimentaires

4.3.1 Vue de supervision

En attente des vues de supervision finalisée.

4.3.2 Description de la fonction

L'eau alimentaire stockée et conditionnée dans la bache alimentaire est distribuée vers les 2 chaudières de l'UVE grâce à un réseau alimenté par les pompes alimentaires.

Les pompes alimentaires sont au nombre de trois : 2630P110A, B et C. Leurs refoulements sont regroupés dans une tuyauterie de refoulement commune. De ce fait, aucune pompe n'est dédiée à une chaudière et n'importe laquelle des trois pompes peut secourir l'une des deux autres. En fonctionnement normal, l'installation est prévue pour fonctionner avec autant de pompes que de lignes d'incinération en service (d'où le nombre de pompes installées : 1 pompe par ligne et 1 pompe secours). Le fonctionnement simultané des 3 pompes n'est pas autorisé (hors phases transitoires de basculement d'une pompe sur une autre, normal/secours ou permutation sur choix opérateur).

Le transmetteur de pression 2630PIT140 et le transmetteur de température 2630TT142 sont installés sur la tuyauterie commune au refoulement des pompes. La pression mesurée au niveau de la tuyauterie de refoulement commune est utilisée dans la régulation de vitesse des variateurs des pompes alimentaires.

Les vannes manuelles situées à l'aspiration (2630VA105A/B/C) et au refoulement (2630VA131A/B/C et 2630VA132A/B/C) de chaque pompe permettent de les isoler pour des opérations de maintenance.

Chaque pompe est couplée à un moteur électrique 2630PM110A/B/C, le moteur est équipé :

❖ Sur les paliers moteurs :

- des sondes de température 2630TE11XA/B (traitées dans l'APS)
- des sondes de vibration 2630VT13XA/B (traitées dans l'APS)

❖ Sur les enroulements moteurs :

- des sondes de températures 2630TE12XA / B / C (traitées dans l'APS)

avec :

- X = 1 pour le moteur de la pompe alimentaire A
- X = 2 pour le moteur de la pompe alimentaire B
- X = 3 pour le moteur de la pompe alimentaire C

En cas de température ou de vibration très haute, il y a création d'un défaut sécurité moteur. Ce défaut moteur entraîne l'arrêt du moteur et par conséquent le démarrage de la pompe de secours.

Les pompes sont alimentées par des variateurs de vitesse (2630PV110A/B/C) permettant d'ajuster au mieux leur consommation électrique. La consigne de vitesse des variateurs prend

Manuel opératoire – Valorisation énergétique

en compte la chute de pression sur la vanne de régulation de l'eau alimentaire des chaudières et la pression au refoulement des pompes alimentaires.

Caractéristiques principales des pompes alimentaires

- Fluide : eau alimentaire
- Type : Multi-étagée : HGC (lubrification à huile)
- Taille : 3 avec 11 étages
- Débit de design : 119,41 m³/h
- HMT associée : 1039 mCE
- Pression de refoulement : 97,57 bar eff
- Débit minimum continu : 32,52 m³/h

4.3.2.1 Aspiration des pompes alimentaires

Chacune des trois pompes dispose de sa propre tuyauterie d'aspiration dans la bache alimentaire, équipée d'un dispositif anti-vortex. Pour chaque pompe :

- ❖ La vanne manuelle à l'aspiration est équipée d'un contact de position (2630ZSH105A/B/C). Lorsque la position ouverte est perdue, la pompe concernée est arrêtée pour éviter toute détérioration et une alarme générée en supervision. La pompe de secours prend le relais.
- ❖ Un filtre permet de protéger la pompe d'éventuelles impuretés présentes dans les tuyauteries, en particulier après les phases de travaux ou les longues périodes d'arrêt. Chaque filtre est équipé d'un transmetteur de pression différentielle 2630PDIT106A/B/C. Ce transmetteur génère une alarme en cas de dépassement d'un seuil d'encrassement du filtre (seuil haut), donné en % d'encrassement maximum admissible, mais ne stoppe pas la pompe concernée. Un second seuil (seuil très haut) déclenche l'arrêt de la pompe et le basculement sur la pompe de secours.
- ❖ Un pressostat 2630PSL108A/B/C protège les pompes en cas de pression basse à l'aspiration pour éviter leur cavitation.

4.3.2.2 Refoulement des pompes alimentaires

Chaque pompe est équipée d'un clapet anti-retour à recirculation (de marque Schroeder) permettant d'assurer un débit minimum de fonctionnement à la pompe, quel que soit le besoin en eau des chaudières. Pompe en fonctionnement, le clapet Schroeder agit comme un clapet de décharge. L'eau non consommée sur le cycle thermique est renvoyée à la bache alimentaire. Pompe à l'arrêt, le clapet Schroeder agit comme un clapet anti-retour.

Les vannes au refoulement de chaque pompe sont équipées de contacts de position ouverte (2630ZSH131A/B/C et 2630ZSH132A/B/C), les deuxièmes vannes sont équipées aussi de contacts de position fermée 2630ZSL132A/B/C.

4.3.3 Prérequis et contrôles avant le démarrage

Actions locales :

Manuel opératoire – Valorisation énergétique

Il faut vérifier que toutes les vannes représentées en noir (vanne de décompression) sur le PID IN-Y-PID-E0-3025, sont bien fermées. Et que toutes celles représentées en blanc sur ce même PID sont ouvertes.

Vérifier que toutes les vannes à l'aspiration des pompes alimentaires 2630VA105A/B/C sont ouvertes.

Vérifier que les vannes sur les lignes de débit mini des pompes alimentaires 2630VA171A/B/C et 2630VA172A/B/C sont bien cadenassées ouvertes.

Vérifier que toutes les vannes aux refoulements des pompes alimentaires 2630VA131A/B/C et 2630VA132A/B/C et leurs vannes de by-pass sont fermées si la pression au refoulement 2630PIT140 est inférieure au seuil très bas 2630PIT140_PSL.

Actions à distance :

S'assurer que toutes les pompes sont disponibles en mode auto-distance.

S'assurer que les vannes de régulation niveau ballons chaudières L1 et L2 1671LV001 et 1672LV001 sont en mode automatique.

S'assurer qu'il n'y a pas de défaut présent sur les pompes et sur les instruments.

Si des consignations sont encore en place pour maintenance, s'assurer qu'elles ne bloquent pas le fonctionnement normal du système.

4.3.4 Mise en service

Inspection :

- Inspection des lignes d'aspiration et de refoulement des pompes alimentaires
- Vérifier l'état des instruments
- Vérifier que les vannes à l'aspiration des pompes 2630VA105A/B/C sont ouvertes
- Vérifier que les vannes de débit mini des pompes 2630VA117A/B/C et 2630VA118A/B/C sont cadenassées ouvertes
- Vérifier que les vannes au **refoulement** des pompes 2630VA131A/B/C et 2630VA132A/B/C sont **fermées**

Remplissage :

Le remplissage de la tuyauterie d'aspiration des pompes alimentaire se fait gravitairement à travers la bache alimentaire.

Vérifier la pression à l'aspiration des pompes via les manomètres 2630PI107A/B/C

- Démarrer les pompes alimentaires en recirculation sur le circuit débit mini.
- Ouvrir progressivement la **vanne de by-pass** de la première vanne d'isolement 2630VA131A/B/C pour remplissage de la tuyauterie entre les deux vannes d'isolement 2630VA131A/B/C et 2630VA132A/B/C

Manuel opératoire – Valorisation énergétique

- Ouvrir progressivement la **vanne de by-pass** de la seconde vanne d'isolement 2630VA132A/B/C pour remplissage de la tuyauterie de refoulement jusqu'aux chaudières
- Vérifier la pression au refoulement des pompes alimentaires 2630PIT140
- Une fois le seuil bas de pression 2630PIT140_PSL est atteint 4 barg
- Ouvrir progressivement la première vanne d'isolement 2630VA131A/B/C
- Ouvrir progressivement la seconde vanne d'isolement 2630VA132A/B/C
- Fermer les vannes de bypass des deux vannes d'isolement
- Vérifier la montée de pression au refoulement des pompes alimentaires 2630PIT140

Manuel opératoire – Valorisation énergétique

4.4 Pompes de désurchauffe

4.4.1 Vue de supervision

En attente des vues de supervision finalisée.

4.4.2 Description de la fonction

L'eau alimentaire stockée et conditionnée dans la bache alimentaire est distribuée vers les désurchauffes du cycle eau-vapeur grâce à un réseau alimenté par les pompes de désurchauffe.

L'eau de désurchauffe est utilisée pour la désurchauffe de :

- ❖ La vapeur moyenne pression destinée à CPCU après détente de la vapeur moyenne pression du réseau dans la vanne de régulation 2640PV142A,
- ❖ La vapeur basse pression vers le poste de condensation après déverse aérocondenseur 2640PV108A et 2640PV108C,
- ❖ La vapeur moyenne pression après détente de la vapeur haute pression dans la vanne de régulation 2640PV052C,
- ❖ La vapeur basse pression après détente de la vapeur moyenne pression dans la vanne de régulation 2640PV108 et/ou sortie turbine,
- ❖ La vapeur basse pression après détente de la vapeur haute pression dans la vanne de contournement 2640PV010A,
- ❖ La vapeur basse pression après détente de la vapeur haute pression dans la vanne de contournement 2640PV010B.

Compte-tenu de la large fourchette de débit d'eau de désurchauffe nécessaire selon le cas de fonctionnement et la nécessité de disposer d'une pompe de secours, les pompes de désurchauffe sont au nombre de trois : 2630P210A, B et C. Leurs refoulements sont regroupés dans une tuyauterie de refoulement commune. Le fonctionnement simultané des 3 pompes n'est pas autorisé (hors phases transitoires de basculement d'une pompe sur une autre, normal/secours ou permutation sur choix opérateur).

Le transmetteur de pression 2630PIT240, installé sur la tuyauterie commune au refoulement des pompes, la pression mesurée au refoulement des pompes est utilisée dans la régulation de vitesse des variateurs des pompes.

Les vannes manuelles situées à l'aspiration (2630VA205A/B/C) et au refoulement (2630VA231A/B/C et 2630VA232A/B/C) de chaque pompe permettent de les isoler pour des opérations de maintenance.

Chaque moteur (2630PM210A/B/C) est équipé de dispositifs de protections thermiques des bobinages constitués de 3 bilames à ouverture sur défaut (PTO) à raison d'un par bobinage stator.

En cas de température moteur haute, il y a création d'un défaut sécurité moteur. Ce défaut moteur entraîne l'arrêt du moteur et par conséquent le démarrage de la pompe de secours.

Manuel opératoire – Valorisation énergétique

Les pompes sont alimentées par des variateurs de vitesse (2630PV210A/B/C) permettant d'ajuster au mieux leur consommation électrique. Comme indiqué au paragraphe précédent, la consigne de vitesse des variateurs tient compte de la pression au refoulement des pompes.

Caractéristiques principales des pompes de désurchauffe

- Fluide : eau alimentaire
- Variante : Multitec A50
- Taille : A avec 11 étages
- Débit de design : 32,6 m³/h
- HMT associée : 355 mCE
- Pression de refoulement : 35,74 bar eff
- Débit minimum continu : 5,32 m³/h

4.4.2.1 Aspiration des pompes de désurchauffe

Les trois pompes, connectées sur un collecteur d'aspiration, partagent une tuyauterie d'aspiration commune dans la bache alimentaire, aspiration équipée d'un dispositif anti-vortex.

Pour chaque pompe :

- ❖ La vanne manuelle à l'aspiration est équipée d'un contact de position (2630ZSH205A/B/C). Lorsque la position ouverte est perdue, la pompe concernée est arrêtée pour éviter toute détérioration et une alarme générée en supervision. La pompe de secours prend le relais.
- ❖ Un filtre permet de protéger la pompe d'éventuelles impuretés présentes dans les tuyauteries, en particulier après les phases de travaux ou les longues périodes d'arrêt. Chaque filtre est équipé d'un transmetteur de pression différentielle 2630PDIT206A/B/C. Ce transmetteur génère une alarme en cas de dépassement d'un seuil d'encrassement du filtre (seuil haut), donné en % d'encrassement maximum admissible, mais ne stoppe pas la pompe concernée. Un second seuil (seuil très haut) déclenche l'arrêt de la pompe et le basculement sur la pompe de secours.
- ❖ Un pressostat 2630PSL208A/B/C protège les pompes en cas de pression basse à l'aspiration pour éviter leur cavitation.

4.4.2.2 Refoulement des pompes de désurchauffe

Chaque pompe est équipée d'un clapet anti-retour à recirculation (de marque Schroeder) permettant d'assurer un débit minimum de fonctionnement à la pompe, quel que soit le besoin en eau des désurchauffes du cycle eau-vapeur. Pompe en fonctionnement, le clapet Schroeder agit comme un clapet de décharge. L'eau non consommée sur le cycle thermique est renvoyée à la bache alimentaire. Pompe à l'arrêt, le clapet Schroeder agit comme un clapet anti-retour.

Les vannes au refoulement de chaque pompe sont équipées de contacts de position ouverte (2630ZSH231A/B/C et 2630ZSH232A/B/C), les deuxièmes vannes sont équipées aussi de contacts de position fermée 2630ZSL232A/B/C.

Manuel opératoire – Valorisation énergétique

4.4.3 Prérequis et contrôles avant le démarrage

Actions locales :

Il faut vérifier que toutes les vannes représentées en noir (vanne de décompression) sur le PID 3031, sont bien fermées. Et que toutes celles représentées en blanc sur ce même PID sont ouvertes.

Vérifier que toutes les vannes à l'aspiration des pompes de désurchauffe 2630VA205A/B/C sont ouvertes.

Vérifier que les vannes sur les lignes de débit mini des pompes de désurchauffe 2630VA213A/B/C et 2630VA214A/B/C sont bien cadenassées ouvertes.

Vérifier que toutes les vannes aux refoulements des pompes désurchauffe 2630VA231A/B/C et 2630VA232A/B/C sont fermées si la pression au refoulement 2630PIT240 est inférieure au seuil très bas 2630PIT240_PSL.

Actions à distance :

S'assurer que toutes les pompes sont disponibles en mode auto-distance. En particulier si des consignations sont encore en place pour maintenance, s'assurer qu'elles ne bloquent pas le fonctionnement normal du système.

S'assurer que toutes les vannes de régulation de désurchauffe sont en mode automatique :

- Vanne de désurchauffe contournement ligne 1, 2630TV274
- Vanne de désurchauffe contournement ligne 2, 2630TV284
- Vanne de désurchauffe détente vapeur HP à MP, 2630TV143
- Vanne de désurchauffe détente vapeur CPCU, 2630TV173
- Vanne de désurchauffe détente vapeur MP à BP, 2630TV231
- Vanne de désurchauffe déverse ACC grand débit, 2630TV098A
- Vanne de désurchauffe déverse ACC petit débit, 2630TV098C

S'assurer qu'il n'y a pas de défaut présent sur les pompes, les vannes et les instruments.

Si des consignations sont encore en place pour maintenance, s'assurer qu'elles ne bloquent pas le fonctionnement normal du système.

4.4.4 Mise en service

Inspection :

- Inspection des lignes d'aspiration et de refoulement des pompes de désurchauffe
- Vérifier l'état des instruments
- Vérifier que les vannes à l'aspiration des pompes 2630VA205A/B/C sont ouvertes
- Vérifier que les vannes de débit mini des pompes 2630VA213A/B/C et 2630VA214A/B/C sont cadenassées ouvertes

Manuel opératoire – Valorisation énergétique

- Vérifier que les vannes au **refoulement** des pompes 2630VA231A/B/C et 2630VA232A/B/C sont **fermées**

Remplissage :

Le remplissage de la tuyauterie d'aspiration des pompes de désurchauffe se fait gravitairement à travers la bâche alimentaire.

Vérifier la pression à l'aspiration des pompes via les manomètres 2630PI215A/B/C

- Démarrer les pompes de désurchauffe en recirculation sur le circuit débit mini.
- Ouvrir progressivement la première 2630VA237A/B/C puis la deuxième 2630VA238A/B/C **vanne de by-pass** des vannes d'isolement 2630VA231A/B/C et 2630VA232A/B/C
- Vérifier la pression au refoulement des pompes de désurchauffe 2630PIT240
- Une fois le seuil bas de pression 2630PIT240_PSL est atteint 2 barg
- Ouvrir progressivement la première vanne d'isolement 2630VA231A/B/C
- Ouvrir progressivement la seconde vanne d'isolement 2630VA232A/B/C
- Fermer les vannes de bypass des deux vannes d'isolement

Vérifier la montée de pression au refoulement des pompes alimentaires 2630PIT240

Manuel opératoire – Valorisation énergétique

4.5 Distribution vapeur

4.5.1 Vue de supervision

En attente des vues de supervision finalisée.

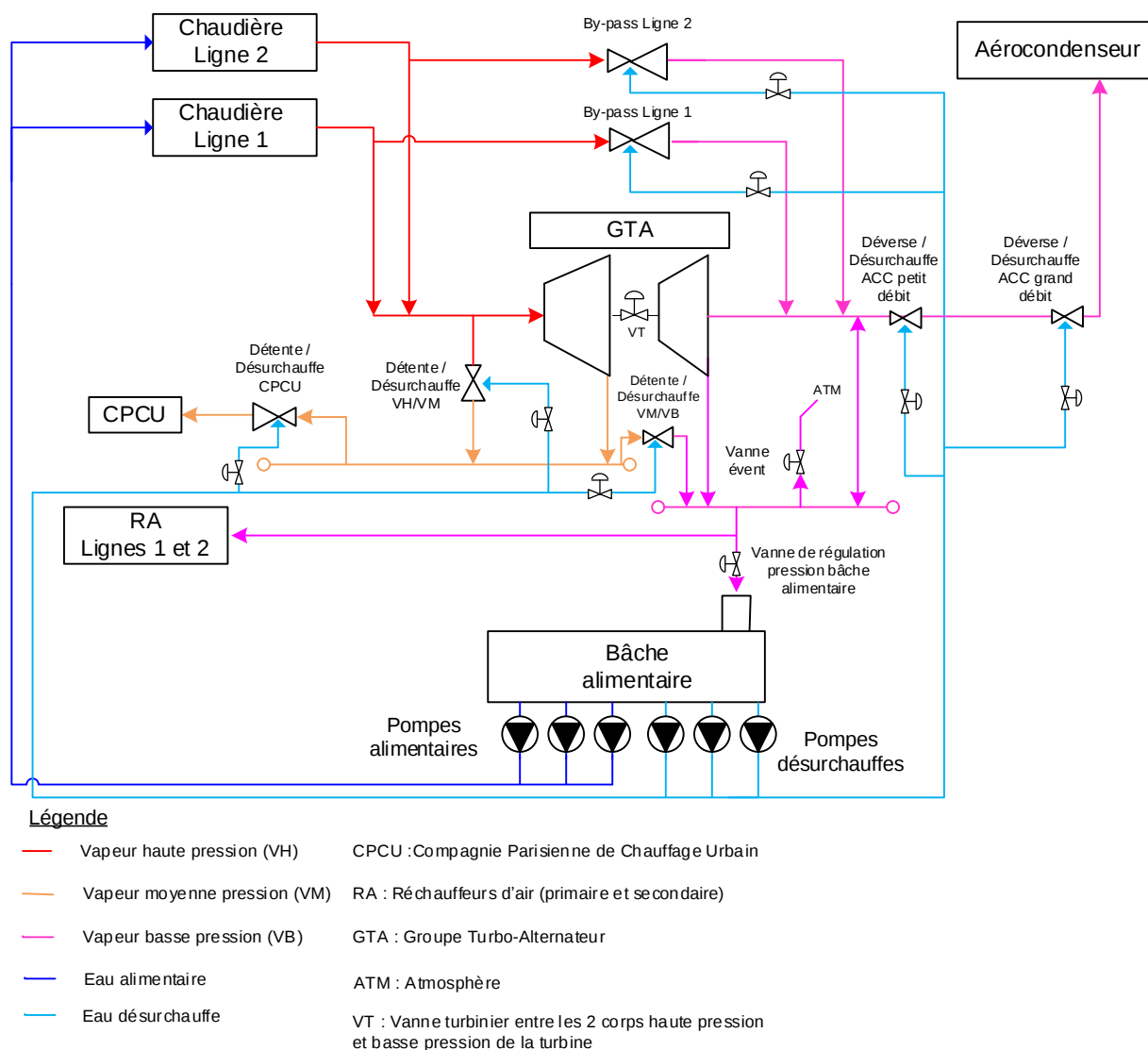
4.5.1 Généralités

La vapeur produite au niveau de la chaudière à la pression de 60 bars abs et de 420°C au fonctionnement nominal est distribuée vers les différents consommateurs de l'usine par l'intermédiaire des différents réseaux de vapeur. On distingue les réseaux suivants :

- ❖ Le réseau vapeur VH ;
- ❖ Le réseau vapeur VM ;
- ❖ Le réseau vapeur VM pour la CPCU (chauffage urbain) ;
- ❖ Le réseau vapeur VB.

Les différents réseaux vapeur sont représentés sur la figure ci-dessous :

Manuel opératoire – Valorisation énergétique



4.5.2 Vapeur haute pression (VH)

4.5.2.1 Description de la fonction

Le réseau vapeur VH (haute pression) a pour fonction de récupérer la vapeur VH des 2 chaudières et de la distribuer aux utilisateurs suivants :

- ❖ Le groupe turbo alternateur,
- ❖ Les postes de by-pass turbine (2 vannes de détente/désurchauffe VH/VB distinctes 2640PV010A/B et 2630TV274/284),
- ❖ Le réseau vapeur VM par le poste de détente désurchauffe VH/VM 2640PV052C.

Manuel opératoire – Valorisation énergétique

4.5.2.2 Description du réseau vapeur VH en fonctionnement normal

Le principal consommateur est la turbine qui va générer de l'électricité. La pression du barillet HP est mesurée par le capteur transmetteur analogique 2640PT052 et la température par 2640TT054.

Le lot turbine dispose de ces propres sécurités avec la présence de 3 capteurs de pression 2650PT519A, 2650PT519B et 2650PT519C et 2 de températures en entrée de la turbine 2650TT500 et 2650TT501.

4.5.2.3 Description du système de by-pass

Lorsque le débit de vapeur demandé vers la CPCU et vers les consommateurs est inférieur au débit de vapeur produite par les chaudières et que la turbine est indisponible (trip turbine) ou en ilotage, ou que l'on atteint le seuil de pression très haut sur les lignes HP, la vapeur haute pression produite par les 2 chaudières est envoyée à l'aérocondenseur après avoir subi une détente et une désurchauffe via les stations de by-pass.

Cette action permet de ramener la vapeur haute pression à des conditions compatibles à sa condensation par l'aérocondenseur avant d'être renvoyée dans le cycle.

Chaque ligne dispose de ses propres vannes de contournement turbine capable de prendre la totalité de la production de vapeur de la ligne. Ainsi, la ligne d'incinération 1 comprend sa propre station de by-pass équipée d'une vanne de détente 2640PV010A et d'une vanne de désurchauffe 2630TV274 et la ligne d'incinération 2 comprend sa propre station de by-pass équipée d'une vanne de détente 2640PV010B et d'une vanne de désurchauffe 2630TV284.

La vapeur ainsi détendue et désurchauffée au niveau des contournements est envoyée vers la ligne de vapeur BP allant vers l'aérocondenseur.

La pression et la température en aval de la station de by-pass de la ligne 1 sont mesurées respectivement par les capteurs analogiques 2660PIT278 et 2660TT274 et pour la ligne 2, les capteurs analogiques de mesure sont respectivement les capteurs de pression 2660PIT288 et de température 2660TT284.

L'eau de désurchauffe provient de la bache alimentaire. Le débit de désurchauffe pour la ligne 1 est mesuré par le débitmètre 2630FIT271 qui est également utilisé pour contrôler l'ouverture et la fermeture de la vanne de désurchauffe 2630TV274 et le débit de désurchauffe pour la ligne 2 est mesuré par le débitmètre 2630FIT281 qui est également utilisé pour contrôler l'ouverture et la fermeture de la vanne de désurchauffe 2630TV284

4.5.2.4 Régulation de pression du barillet VH

La vapeur provenant de la chaudière alimente le groupe turbo-alternateur et assure le maintien de la pression du collecteur vapeur. Les soupapes d'admission du groupe turbo-alternateur s'ouvrent et se ferment afin de maintenir une pression constante en fonction du débit de vapeur disponible.

Lors du démarrage de la chaudière, un débit de vapeur minimum doit être garanti dans les surchauffeurs. Pour se faire, la vanne d'évent de la chaudière est pilotée par le régulateur de

Manuel opératoire – Valorisation énergétique

débit chaudière dédié à chaque ligne. Lorsque la pression sortie chaudière est suffisante, ce sont les stations de by-pass qui prennent le relais et assurent le même rôle que la vanne d'évent chaudière. Chaque ligne dispose de son propre régulateur de débit : 2640FIC010A et 2640FIC010B.

Afin de maintenir une pression constante à la sortie de chaque chaudière, chaque vanne de détente est commandée par un régulateur de pression dédié : 2640PIC010A pour la ligne 1 et 2640PIC010B pour la ligne 2. Donc, la vanne de détente de la ligne 1, 2640PV010A s'ouvre pour maintenir la pression en amont 2640PIT010A.

La vanne de désurchauffe associée, 2630TV274 est contrôlée par la sortie du régulateur 2630FIC271 ou s'ouvre en fonction de l'ouverture de la vanne de détente, la température aval est donc contrôlée par la mesure de température 2660TT274 avec deux seuils de température haute et très haute.

Le fonctionnement de la ligne 2 est identique avec la vanne de désurchauffe 2630TV284 qui est contrôlée par la sortie du régulateur 2630FIC281 et qui s'ouvre en fonction de l'ouverture de la vanne de détente, la température aval est donc contrôlée par la mesure de température 2660TT284 avec deux seuils de température haute et très haute.

Ensuite, lorsque le GTA est disponible et démarré, afin de maintenir une pression constante sur le collecteur haute pression, un régulateur de pression commun aux deux vannes est mis en œuvre : 2640PIC052.

Pour donner la priorité au GTA pour produire de l'électricité, les points de consigne du régulateur 2640PIC052 et des 2 régulateurs dédiés à chaque ligne 2640PIC010A/B sont légèrement décalés.

On retrouve donc les 5 régulateurs suivants :

- ❖ 2640FIC010A : régulateur PID pour maintenir débit minimum dans la chaudière ligne 1, dédié à la vanne de by-pass 2640PV010A ;
- ❖ 2640FIC010B : régulateur PID pour maintenir débit minimum dans la chaudière ligne 2, dédié à la vanne de by-pass 2640PV010B ;
- ❖ 2640PIC010A : régulateur PID pour maintenir la pression à la sortie de la chaudière 1, dédié à la vanne de by-pass 2640PV010A ;
- ❖ 2640PIC010B : régulateur PID pour maintenir la pression à la sortie de la chaudière 2, dédié à la vanne de by-pass 2640PV010B ;
- ❖ 2640PIC052 : régulateur PID pour maintenir la pression sur le collecteur VH, commun aux deux vannes by-pass 2640PV010A/B (utilisé une fois que la turbine est en service).

4.5.2.5 Régulation du système de by-pass

Les vannes de détente 2640PV010A/B régulent les pressions des lignes de vapeur HP sortie chaudière, respectivement pour les lignes 1 et 2. La consigne de débit d'eau de désurchauffe injectée en aval de la détente est calculée par bilan enthalpique.

En cas de trip turbine, ilotage sous réserve que les sécurités le permettent, l'électrovanne d'ouverture rapide entraîne l'ouverture de la vanne de détente selon un pré-positionnement

Manuel opératoire – Valorisation énergétique

donné à partir de la moyenne glissante de puissance produite par l'alternateur quelques secondes avant l'incident. L'ouverture de la vanne d'eau de désurchauffe 2630TV274 (2630TV284) est calculée à partir de cette même mesure.

Dès que l'ouverture est atteinte, l'électrovanne d'ouverture rapide est refermée et l'ensemble by-pass assure sa fonction de régulation.

Chaque vanne de détente est équipée :

- ❖ D'une électrovanne de fermeture rapide (2640PY010AB/2640PY010BB), qui coupe l'alimentation en air comprimé : la vanne de détente se met donc en position de repli (fermeture),
- ❖ D'une électrovanne d'ouverture rapide (2640PY010AA/2640PY010BA) qui contourne le positionneur, ce qui permet un meilleur temps de réponse.

L'électrovanne d'ouverture rapide s'ouvre dès que la turbine se met en ilotage ou qu'elle trippe et sur seuil très haute pression sur chaque alimentation chaudière, et se referme lorsque la vanne de détente est suffisamment ouverte, le positionneur reprenant alors la main.

4.5.2.6 Sécurité de l'installation

Les sécurités décrites ci-après concernent les lignes 1 et 2 :

Protections par l'API ligne 1

- ❖ Alarme et passage en mode automatique du régulateur 2640PIC010A sur pression haute 2640PIT278_PSH persistante (temporisation 3 s),
- ❖ Alarme et fermeture de la vanne 2640PV010A sur pression très haute 2660PIT278_PSHH,
- ❖ Alarme et ouverture de l'électrovanne 2640PY010AA sur pression très haute 2640PIT010A_PSHH,
- ❖ Alarme et passage en mode automatique du régulateur 2660FIC271 sur température haute 2660TT274_TSH persistante (temporisation 10s),
- ❖ Alarme et fermeture de l'électrovanne 2640PY010AB sur température très haute 2660TT274_TSHH.

Protections par l'API ligne 2

- ❖ Alarme et passage en mode automatique du régulateur 2640PIC010B sur pression haute 2640PIT288_PSH persistante (temporisation 3 s),
- ❖ Alarme et fermeture de la vanne 2640PV010B sur pression très haute 2660PIT288_PSHH,
- ❖ Alarme et ouverture de l'électrovanne 2640PY010BA sur pression très haute 2640PIT010B_PSHH,
- ❖ Alarme et passage en mode automatique du régulateur 2660FIC281 sur température haute 2660TT284_TSH persistante (temporisation 10s),
- ❖ Alarme et fermeture de l'électrovanne 2640PY010BB sur température très haute 2660TT284_TSHH.

Protections par l'APS ligne 1

Manuel opératoire – Valorisation énergétique

- ❖ Alarme et fermeture électrovanne 2640PY010AB sur température très haute 2640TT291_TSHH (Vote 2003 à partir des mesures 2640TT291[A-B-C])

Protections par l'APS ligne 2

- ❖ Alarme et fermeture électrovanne 2640PY010BB sur température très haute 2640TT291_TSHH (Vote 2003 à partir des mesures 2640TT291[A-B-C])

Protections mécaniques

- ❖ Soupapes 2640PSV292A et 2640PSV292B tarées à 6 bar eff en cas d'ouverture accidentelle d'une vanne 2640PV010A ou 2640PV010B,

4.5.2.7 Prérequis et contrôles avant le démarrage

Actions locales :

Il faut vérifier que toutes les vannes représentées en noir sur les PID 3018 et le PID 3019 sont bien fermées. Et que toutes celles représentées en blanc sur ces mêmes PID sont ouvertes.

Actions à distance :

S'assurer que toutes les vannes sont disponibles en mode auto-distance et que tous les instruments sont disponibles et ne présentent pas de défaut.

Mettre les régulateurs PID en mode automatique :

- Régulateurs PID barillet HP : 2640PIC052 en AUTO
- Régulateurs PID débit chaudières L1 et L2 : 2640FIC010A /B en AUTO
- Régulateurs PID pression sorties chaudières L1 et L2 : 2640PIC010A/B en AUTO
- Régulateurs PID pression commune L1 et L2 : 2640PIC052 en AUTO
- Régulateurs PID débit eau de désurchauffe contournement L1 et L2 : 2630FIC271/281 en AUTO

Si des consignations sont encore en place pour maintenance, s'assurer qu'elles ne bloquent pas le fonctionnement normal du système.

4.5.2.8 Mise en service

Inspection :

- Inspection de la tuyauterie
- Vérifier l'état des instruments
- Isoler les purgeurs automatiques en fermant les vannes d'isolement amont /aval
- Ouvrir les vannes de by-pass des purgeurs automatique

Préchauffage :

- Ouvrir les vannes d'isolement amont /aval des purgeurs automatiques
- Fermer les vannes de by-pass des purgeurs automatique

Manuel opératoire – Valorisation énergétique

4.5.3 Vapeur Moyenne pression (VM)

4.5.3.1 Description de la fonction

Le réseau vapeur VM (moyenne pression) est alimenté, soit par le soutirage de la turbine lorsque celle-ci est en fonctionnement, soit par le réseau VH. Le soutirage de la turbine permet d'avoir une pression de vapeur stable, entre 14 et 21 bars eff.

Lorsque la vapeur provient du réseau VH, la vapeur est détendue au niveau du poste de détente de vapeur VH/VM (vanne de détente 2640PV052C), puis désurchauffée via une injection d'eau alimentaire contrôlée par la vanne 2630TV143.

La vapeur désurchauffée de ce réseau alimente en vapeur VM les utilisateurs suivants :

- ❖ Le réseau VB via la vanne de détente 2640PV108,
- ❖ La Compagnie Parisienne de Chauffage Urbain (CPCU) via la détente/désurchauffe 2640PV142A et 2630TV173,

Ce réseau est protégé par deux soupapes de sécurité 2640PSV121A et 2640PSV121B tarées à 27 bar eff.

4.5.3.2 Soutirage VM

La vapeur moyenne pression (VM) provient du soutirage de la turbine qui alimente la CPCU.

Le soutirage de la turbine est isolable par un clapet assisté 2650XV549, équipé de 2 fins de course, et une vanne TOR 2650XV550, fournis par le turbinier.

4.5.3.3 Secours du réseau VM via les vannes de détente désurchauffe VH/VM 2640PV052C/2630TV143 :

En phase de démarrage ou en cas d'indisponibilité du soutirage, le réseau VM est secouru par les vannes de détente-désurchauffe VH/VM. Suivant la charge des chaudières et la demande de la CPCU, la vanne de détente VH/VM régule soit la pression au barillet VM (régulateur 2640PIC142C), soit la pression au barillet VH (régulateur 2640PIC052A).

Lorsque le soutirage est ouvert, l'ouverture de la vanne de détente entraîne la fermeture du soutirage, ce pour protéger la turbine d'un retour de vapeur.

4.5.3.4 Sécurité de l'installation

Protections par l'API

- ❖ Alarme et passage en mode automatique des régulateurs 2640PIC142C et 2640PIC052A sur pression haute 2640PIT142_PSH persistante (temporisation 3 s).
- ❖ Alarme et fermeture électrovanne 2640PY052C sur pression très haute 2640PIT142_PSHH
- ❖ Alarme et passage en mode automatique du régulateur 2640TIC143 sur température haute 2640TY143_TSH persistante (temporisation 10s),

Protections par l'APS

Manuel opératoire – Valorisation énergétique

- ❖ Alarme et fermeture du soutirage turbine sur seuil très haut 2650LSHH020 temporisé (T1_2650LSHH020) du pot de purge en aval des clapet / vanne turbinier,
- ❖ Alarme et trip turbine sur seuil très haut 2650LSHH020 temporisé (T2_2650LSHH020) du pot de purge en aval des clapet / vanne turbinier (temporisation plus longue que T1_2650LSHH020 pour la fermeture du soutirage turbine).

Protections mécaniques

- ❖ Soupape de sécurité 2650PSV011 tarée à 27 bar eff. pour protection de la tuyauterie et des équipements en cas d'ouverture accidentelle de la vanne de détente VH / VM.

4.5.3.5 Prérequis et contrôles avant le démarrage

Actions locales :

Il faut vérifier que toutes les vannes représentées en noir sur le PID 3019 sont bien fermées. Et que toutes celles représentées en blanc sur ce même PID sont ouvertes.

Actions à distance :

S'assurer que les vannes sont disponibles en mode auto-distance et que tous les instruments sont disponibles et ne présentent pas de défaut.

Mettre les régulateurs PID en mode automatique :

- Régulateur PID maintien de pression Barillet VM : 2640PIC142A en AUTO
- Régulateur PID maintien de pression Barillet VH : 2640PIC052A en AUTO
- Régulateurs PID température Barillet VM aval désurchauffe : 2640TIC143 en AUTO

Si des consignations sont encore en place pour maintenance, s'assurer qu'elles ne bloquent pas le fonctionnement normal du système.

4.5.3.6 Mise en service

Inspection :

- Inspection de la tuyauterie
- Vérifier l'état des instruments
- Isoler les purgeurs automatiques en fermant les vannes d'isolement amont /aval
- Ouvrir les vannes de by-pass des purgeurs automatique

Préchauffage :

- Ouvrir les vannes d'isolement amont /aval des purgeurs automatiques
- Fermer les vannes de by-pass des purgeurs automatique

4.5.4 Vapeur basse pression (VB)

4.5.4.1 Description de la fonction

Le réseau vapeur VB (basse pression) est alimenté, soit par l'échappement de la turbine lorsque celle-ci est en fonctionnement, soit par le réseau VM.

Manuel opératoire – Valorisation énergétique

Lorsque le réseau VB est alimenté en vapeur par le réseau VM, la vapeur est détendue dans la vanne 2640PV108. La vapeur en sortie de détente, ainsi que celle provenant de l'échappement turbine lorsque celle-ci est en fonctionnement, est surchauffée. Un désurchauffeur commun à la détente VM/VB et à l'échappement turbine est installée. La désurchauffe est effectuée par injection d'eau alimentaire contrôlée par la vanne 2630TV231.

Le réseau vapeur VB alimente :

- ❖ Les réchauffeurs d'air,
- ❖ La bâche alimentaire pour le réchauffage via la vanne de régulation de pression 2640PV015,
- ❖ Le poste de condensation via les vannes de déverse 2640PV108A et 2640PV108C s'il reste de la vapeur non consommée par les utilités du cycle.

4.5.4.2 Sécurité de l'installation

Protections par l'API

- ❖ Alarme et passage en mode automatique des régulateurs, 2640PIC142B ; 2650PIC108, 2640PIC108A, 2640PIC108B, 2640PIC108C, 2640PIC010A, 2640PIC010B, 2640PIC052, 2640FIC010A et 2640FIC010B sur pression haute 2650PIT108_PSH persistante (temporisation 3 s)
- ❖ Alarme et passage du régulateur 2640PIC108A en mode automatique sur pression haute 2660PIT094[A-B-C]_PSH.
- ❖ Alarme et ouverture électrovanne 2640PY108B sur pression très haute 2650PIT108_PSHH,
- ❖ Alarme et passage en mode automatique du régulateur 2640TIC231 sur température haute 2640TT231_TSH persistante (temporisation 10 s),
- ❖ Alarme et fermeture vanne 2640PV108 sur température très haute 2640TT231_TSHH.
- ❖ Alarme et passage en mode automatique du régulateur 2660TIC098 sur température haute 2660TT098_TSH
- ❖ Alarme et ouverture de la vanne 2640XV282 sur niveau très haut temporisé 2640LSHH282 (T1_2640LSHH282) du pot de purge de la gaine aérocondenseur.

Protections par l'APS

- ❖ Alarme et fermeture de l'électrovanne 2640PY108A sur température très haute 2660TSHH097.
- ❖ Trip turbine sur niveau très haut temporisé 2640LSHH282 (T2_2640LSHH282) du pot de purge de la gaine aérocondenseur.

Protections mécaniques

- ❖ Soupapes 2640PSV292A et 2640PSV292B tarées à 6 bar eff.

4.5.4.3 Prérequis et contrôles avant le démarrage

Actions locales :

Manuel opératoire – Valorisation énergétique

Il faut vérifier que toutes les vannes représentées en noir sur le PID 3020 sont bien fermées. Et que toutes celles représentées en blanc sur ce même PID sont ouvertes.

Actions distance :

S'assurer que les vannes sont disponibles en mode auto-distance et que tous les instruments sont disponibles et ne présentent pas de défaut.

Mettre les régulateurs PID en mode automatique :

- Régulateur PID consigne de débit vapeur CPCU pour GTA : 2650PIC108C en AUTO
- Régulateur PID maintien de pression Barillet VM : 2640PIC142B en AUTO
- Régulateur PID pression Barillet VB : 2650PIC108 en AUTO
- Régulateur PID température Barillet VB aval désurchauffe : 2640TIC231 en AUTO
- Régulateur PID pression vannes de déverse vers ACC : 2640PIC108A en AUTO
- Régulateur PID température aval désurchauffe vers ACC : 2660TIC098 en AUTO
- Régulateur PID pression Barillet VB, vanne d'évent BP : 2640PIC108B en AUTO

Si des consignations sont encore en place pour maintenance, s'assurer qu'elles ne bloquent pas le fonctionnement normal du système.

4.5.4.4 Mise en service

Inspection :

- Inspection de la tuyauterie
- Vérifier l'état des instruments
- Isoler les purgeurs automatiques en fermant les vannes d'isolement amont /aval
- Ouvrir les vannes de by-pass des purgeurs automatique

Préchauffage :

- Ouvrir les vannes d'isolement amont /aval des purgeurs automatiques
- Fermer les vannes de by-pass des purgeurs automatique

4.5.5 Contournement turbine (VH-VB)

4.5.5.1 Description de la fonction

Se référer aux chapitres 4.5.2.3 et 4.5.2.5 pour le fonctionnement des by-pass turbine

4.5.5.2 Prérequis et contrôles avant le démarrage

Actions locales :

Il faut vérifier que toutes les vannes représentées en noir sur le PID 3021 sont bien fermées. Et que toutes celles représentées en blanc sur ces mêmes PID sont ouvertes.

Actions à distance :

Manuel opératoire – Valorisation énergétique

S'assurer que les vannes sont disponibles en mode auto-distance et que tous les instruments sont disponibles et ne présentent pas de défaut.

Mettre les régulateurs PID en mode automatique :

- Régulateurs PID débit chaudières L1 et L2 : 2640FIC010A /B en AUTO
- Régulateurs PID pression sorties chaudières L1 et L2 : 2640PIC010A/B en AUTO
- Régulateurs PID pression commune L1 et L2 : 2640PIC052 en AUTO
- Régulateurs PID débit eau de désurchauffe contournement L1 et L2 : 2630FIC271/281 en AUTO

Si des consignations sont encore en place pour maintenance, s'assurer qu'elles ne bloquent pas le fonctionnement normal du système.

4.5.5.3 Mise en service

Inspection :

- Inspection de la tuyauterie
- Vérifier l'état des instruments
- Isoler les purgeurs automatiques en fermant les vannes d'isolement amont /aval
- Ouvrir les vannes de by-pass des purgeurs automatique
- Ouvrir les vannes manuelles en amont des vannes de by-pass 2640VA032 et 2640VA042
- Fermer les vannes de by-pass 2640PV010A/B et les mettre en MANU

Préchauffage :

Le préchauffage des lignes de by-pass turbine se fait par la vapeur venant des chaudières

- Une fois la ligne est préchauffée
- Ouvrir les vannes d'isolement amont /aval des purgeurs automatiques
- Fermer les vannes de by-pass des purgeurs automatique
- Passer les vannes 2640PV010A/010B en AUTO

4.5.6 Export vapeur VM vers CPCU

4.5.6.1 Description de la fonction

Le principe de la production de vapeur sur le réseau CPCU repose sur le respect des consignations qui seront données par le dispatching de la CPCU aux opérateurs de l'UVE comme elles le sont aux opérateurs de l'UIOM actuellement.

L'opérateur CPCU communique par téléphone le débit maximum que l'UVE doit produire sur le réseau. Cette consigne téléphonique peut changer plusieurs fois par jour comme elle peut être maintenue plusieurs jours d'affilée. L'opérateur de l'UVE saisit alors cette consigne de débit dans le système de contrôle-commande.

Manuel opératoire – Valorisation énergétique

L'UVE s'adapte à la pression du réseau CPCU. Celle-ci est mesurée au point de livraison dans le local « Comptage Vapeur » via les capteurs 2640PIT172A/B/C.

Pour les hautes pressions réseau CPCU, la pression de soutirage turbine est élevée et la vanne réseau CPCU, 2640PV142A est totalement ouverte. Le maximum de pression de soutirage est 21 bar eff par construction turbine.

Pour les pressions basses du réseau CPCU, la pression de soutirage est basse mais elle est limitée à 14 bar eff au minimum par fermeture partielle de la vanne de détente CPCU (2640PV142A).

L'objectif est de répondre à l'appel de vapeur sur le réseau CPCU. Le maximum possible est bien entendu lié au régime de fonctionnement des chaudières ; c'est à dire le couple « quantité de déchets incinérés x pouvoir calorifique des déchets ». Dans ces conditions, il faut néanmoins alimenter les consommateurs process et la vanne située entre les 2 corps de la turbine (vanne VT de fourniture turbinier) régule alors la pression du barillet VB, 2650PIT108, limitant alors le débit CPCU à la capacité de l'UVE.

Toutefois certains régimes de fonctionnement du réseau requis par la CPCU auront un débit de vapeur inférieur à la capacité de l'UVE. Dans ce cas, le débit vers le réseau CPCU est ajusté par la vanne VT (fourniture turbinier). L'excédent de vapeur (celui qui n'est ni envoyé à la CPCU ni consommé par les internes de l'UVE) est détendu dans la vanne de déverse 2640PV108A et part vers l'aérocondenseur après désurchauffe.

La pression du soutirage suit les fluctuations de la pression réseau 2640PIT172A/B/C tout en restant dans les limitations de la construction turbine. La demande du réseau étant moins importante, la vanne VT va avoir tendance à s'ouvrir pour passer la vapeur non souhaitée par la CPCU dans le corps basse pression de la turbine jusqu'au débit maximum admissible par celui-ci (vanne ouverte à 100%). Ce débit max atteint, la vanne 2640PV108 prend le relais en déversant le complément vers le réseau VB.

Le système possède des limitations du fait de la construction de la turbine. Ainsi la pression de soutirage ne peut être supérieure à 21 bar eff ni inférieure à 14 bar eff.

Lorsque la turbine est à l'arrêt, la vanne de détente VH/VM, 2640PV052C déverse la vapeur sortie chaudière de l'étage haute pression vers le barillet VM et permet ainsi de maintenir la pression du barillet VH, 2640PT052. Si la demande réseau CPCU est supérieure à la capacité de l'UVE, la vanne de détente VM/VB, 2640PV108 maintient alors la pression du réseau VB, 2650PIT108 en remplacement de la vanne turbinier VT.

Si la demande réseau CPCU est inférieure à la capacité de l'UVE, la vanne de détente VM/VB 2640PV108 assure alors la régulation de débit vers le réseau CPCU dans les limites de sa capacité. Au-delà de sa capacité, c'est la vanne de détente CPCU, 2640PV142A qui prend le relai, et dans ce cas, la vanne de détente VH/VM 2640PV052C limite la pression maximale du réseau VM, 2640PIT142 et laisse les vannes de contournement (2640PV010A et 2640PV010B) réguler la pression du réseau VH en déversant directement le complément de vapeur vers le réseau VB.

4.5.6.2 Sécurité de l'installation

Protections par l'API

Manuel opératoire – Valorisation énergétique

- ❖ Alarme et passage en mode automatique des régulateurs 2640FIC171B et 2640PIC142A sur pression haute 2640PIT171 persistante (temporisation 3 s)
- ❖ Alarme et passage en mode automatique du régulateur 2640TIC174 sur température haute 2640TT174_TSH persistante (temporisation 3 s)

Protections par l'APS

- ❖ Alarme et fermeture de la vanne de sécurité détente CPCU 2640XV152 sur température très haute 2640TT173_TSHH (Vote 2oo3 à partir des mesures 2640TT173[A-B-C])
- ❖ Alarme et fermeture de la vanne de sécurité détente CPCU 2640XV152 sur pression haute 2640PIT172_PSHH (Vote 2oo3 à partir des mesures 2640PIT172[A-B-C])

4.5.6.3 Prérequis et contrôles avant le démarrage

Actions locales :

Il faut vérifier que toutes les vannes représentées en noir sur le PID 3030 sont bien fermées. Et que toutes celles représentées en blanc sur ce même PID sont ouvertes.

Actions à distance :

S'assurer que les vannes sont disponibles en mode auto-distance et que tous les instruments sont disponibles et ne présentent pas de défaut.

Mettre les régulateurs PID en mode automatique :

- Régulateur PID maintien de pression Barillet VM pour CPCU : 2640PIC142A en AUTO
- Régulateur PID maintien de débit vapeur CPCU : 2640FIC171 en AUTO
- Régulateur PID température aval désurchauffe vers CPCU : 2640TIC174 en AUTO

Si des consignations sont encore en place pour maintenance, s'assurer qu'elles ne bloquent pas le fonctionnement normal du système.

4.5.6.4 Mise en service

Inspection :

- Inspection de la tuyauterie
- Vérifier l'état des instruments
- Isoler les purgeurs automatiques en fermant les vannes d'isolement amont /aval
- Ouvrir les vannes de by-pass des purgeurs automatique
- Fermer la vanne 2640XV152 et la mettre en MANU
- Fermer la vanne 2640XV152 et la mettre en MANU
- Ouvrir la vanne 2640PV142A et la mettre en MANU
- Fermer la vanne d'isolement d'interface avec CPCU, 2640XV177

Préchauffage :

Le préchauffage de la ligne d'export se fait par la vapeur venant de CPCU jusqu'au vanne d'isolement 2640XV152.

Manuel opératoire – Valorisation énergétique

- Ouvrir les vannes de by-pass 2640VA179 et 2640VA180 de la vanne d'isolement d'interface avec CPCU, 2640XV177
- Une fois la ligne est préchauffée
- Ouvrir les vannes d'isolement amont /aval des purgeurs automatiques
- Fermer les vannes de by-pass des purgeurs automatique
- Ouvrir la vanne d'isolement d'interface avec CPCU, 2640XV177
- Fermer les vannes de by-pass 2640VA179 et 2640VA180 de la vanne d'isolement d'interface avec CPCU, 2640XV177
- Passer la vanne 2640XV152 en AUTO
- Passer la vanne 2640PV142A en AUTO

Manuel opératoire – Valorisation énergétique

4.6 Groupe turboalternateur (GTA)

4.6.1 Vue de supervision

En attente des vues de supervision finalisée.

4.6.2 Description de la fonction

La turbine est une turbine à contre pression, installée sur une table au niveau 0,00m du local GTA :

- Fourniture : TGM TURBINAS
- Type : BT40
- Nombre de vannes d'admission : 4
- Puissance brute aux bornes de l'alternateur : 21 MW
- 1 soutirage contrôlé (Débit fixe)
- 1 échappement

L'opérateur suivra les consignes du document fournisseur IP-14-064-IN-Y-AFO-E0-0200
GTA - Analyse fonctionnelle

4.6.3 Prérequis et contrôles avant le démarrage

L'opérateur suivra les consignes du document fournisseur IP-14-064-IN-Y-MOP-E0-0201-
GTA Guide de conduite

4.6.4 Mise en service

L'opérateur suivra les consignes du document fournisseur IP-14-064-IN-Y-PRO-E0-0200
GTA - Procédure de mise en route

Manuel opératoire – Valorisation énergétique

4.7 Poste de condensation

4.7.1 Description de la fonction

Le poste de condensation se caractérise par un fonctionnement discontinu. En effet, il est prévu que cette unité soit le plus souvent en phase d'attente et ne soit utilisée que pour certains cas de fonctionnement de l'unité de valorisation énergétique, lorsque le réseau CPCU et les consommateurs usine n'absorbent pas la totalité de la vapeur disponible. Les hypothèses de fonctionnement sont les suivantes :

- ❖ Pas de fonctionnement attendu en hiver,
- ❖ Fonctionnement intermittent à la mi-saison (estimé à 2 mois au printemps et 2 mois à l'automne),
- ❖ Fonctionnement continu en été.

Le poste de condensation admet de la vapeur basse pression entre 0,1 et 2 bar eff.

Le poste de condensation comprend les équipements suivants :

- ❖ Un aérocondenseur en pression,
- ❖ Un ballon séparateur de phase,
- ❖ Un sous-refroidisseur
- ❖ Un groupe de mise sous vide (GMSV)
- ❖ Un skid de nettoyage

L'aérocondenseur assure la condensation de la vapeur basse pression. L'arrangement des tuyauteries est étudié pour assurer une distribution uniforme de la vapeur vers les tubes à ailettes de l'aérocondenseur et permettre ainsi une répartition régulière du stress thermique sur l'ensemble des faisceaux.

Des dispositifs adéquats sont prévus de façon à assurer la libre dilatation des faisceaux consécutive aux chocs thermiques liés au fonctionnement discontinu. Les ventilateurs, à très bas niveau sonore, positionnés en bas de chaque cellule et directement couplés au réducteur de vitesse, assurent le refroidissement nécessaire des faisceaux. Les moteurs des ventilateurs sont à vitesse variable.

Le ballon séparateur de phase, équipé d'un contrôle de niveau, collecte les condensats issus des faisceaux de l'aérocondenseur et assure un bon fonctionnement y compris en cas de changement brusque de régime de l'aérocondenseur.

Le sous-refroidisseur est placé après le ballon séparateur de phase. Il assure le sous-refroidissement des condensats dans les cas de fonctionnement où la température extérieure ne permet plus de fonctionner à une pression suffisamment basse.

Les condensats ainsi obtenus sont collectés dans la bache à condensats avant d'être envoyés au dégazeur de la bache alimentaire.

Le poste de condensation est conçu de façon à assurer la vidange complète par gravité de l'aérocondenseur et du sous-refroidisseur de façon à ce que, lors des phases d'attente du poste de condensation, la corrosion des éléments en acier carbone soit évitée.

Manuel opératoire – Valorisation énergétique

Une unité de maintien du vide complète le dispositif de préservation des échangeurs. Elle permet de minimiser le volume d'air présent à l'intérieur de l'aérocondenseur lors des phases d'attente et de pallier le risque de sous-performance et de dégradation des tubes lors du démarrage rapide du poste de condensation.

Le poste de condensation permet le démarrage de l'unité de valorisation énergétique jusqu'à une température extérieure de -15°C et la poursuite de l'exploitation par une température extérieure de -15°C à charge minimum des deux chaudières avec le réseau de chaleur urbain exploité par la CPCU en fonctionnement au régime hiver. En effet, la possibilité de n'envoyer la vapeur que sur une seule cellule de l'aérocondenseur (isolation 1/3-2/3) associée au maintien du vide lors des phases d'attente minimise le débit vapeur minimum nécessaire devant être envoyé vers l'aérocondenseur lorsque le poste de condensation doit démarrer par une température extérieure négative.

Le sous-refroidisseur n'est pas utilisé en hiver. Comme indiqué plus haut, la conception du poste de condensation assure sa vidange complète par gravité et ce sans nécessiter une intervention de l'opérateur.

4.7.1.1 Régulation de la pression de condensation

La régulation de la pression de condensation de la vapeur basse pression dans les faisceaux de l'aérocondenseur a pour objectif de refroidir et condenser la vapeur à la température la plus basse possible au-dessus de 100°C , sachant que pression de condensation et température des condensats en sortie aérocondenseur sont liées par l'équilibre liquide-vapeur.

La surface d'échange est donnée par le dimensionnement thermique des faisceaux. La température du fluide froid, l'air extérieur, est fonction des conditions météorologiques. La régulation de la pression agit donc sur la vitesse des ventilateurs de l'aérocondenseur, de façon à adapter le flux d'air pour atteindre la consigne de pression de condensation. En fonctionnement normal, les 3 ventilateurs reçoivent la même consigne de vitesse.

La consigne de pression vapeur en entrée d'aérocondenseur, est fixe. En cas d'augmentation de la charge thermique de l'aérocondenseur et / ou de la température extérieure, il est possible que l'aérocondenseur ne puisse plus maintenir la consigne. Dans ce cas, la pression entrée aérocondenseur pourra augmenter jusqu'à 2 bar eff.

Manuel opératoire – Valorisation énergétique

4.7.1.2 Régulation de la température des condensats

Afin de permettre un bon dégazage au niveau de la bâche alimentaire en toute circonstance et en particulier en fonctionnement tout électrique, les condensats issus du poste de condensation ne doivent pas dépasser 110°C lorsqu'ils reviennent au dégazeur.

Lorsque les condensats atteignent une température de 107°C (pression de condensation de 0,3 bar eff), ils sont envoyés au sous-refroidisseur pour ramener leur température à 100°C.

La vitesse des ventilateurs du sous-refroidisseur est contrôlée par le régulateur de température des condensats sortie sous-refroidisseur pour obtenir la température consigne de 100°C.

4.7.1.3 Démarrage GMSV en phases d'attente

Comme indiqué précédemment, l'aérocondenseur est maintenu sous vide lors des phases d'attente, grâce à une unité de mise sous vide comprenant 2 pompes à anneaux liquides. La pression varie entre un seuil haut et un seuil de consigne. Une pompe est démarrée sur seuil haut et s'arrête une fois la pression de consigne atteinte. Les 2 pompes peuvent fonctionner simultanément pour atteindre plus rapidement le vide souhaité.

4.7.1.4 Nettoyage des faisceaux ACC et AFC

Un dispositif de nettoyage semi-automatique permet à l'opérateur de nettoyer les faisceaux de l'aérocondenseur et du sous-refroidisseur. Le nettoyage des faisceaux est une opération qui s'effectue entièrement en local avec intervention opérateur et fera l'objet d'une procédure spécifique.

4.7.2 Aérocondenseur et sous refroidisseur

4.7.2.1 Vue de supervision

En attente des vues de supervision finalisée.

4.7.2.2 Prérequis et contrôles avant le démarrage

Actions locales :

Il faut vérifier que toutes les vannes représentées en noir sur les PID IN-Y-PID-E0-3022 et 3034 sont bien fermées. Et que toutes celles représentées en blanc sur ces mêmes PID sont ouvertes.

Actions à distance :

S'assurer que les équipements sont disponibles en mode auto-distance (moteurs, vannes...).

S'assurer qu'il n'y a pas de défaut présent sur les moteurs et sur les instruments.

Mettre les régulateurs PID en mode automatique :

- Régulateur PID pression vapeur entrée ACC : 2660PIC094 en AUTO
- Régulateur PID température de condensats : 2660TIC181 en AUTO
- Régulateur PID niveau séparateur de phases : 2660LIC150 en AUTO

Manuel opératoire – Valorisation énergétique

Si des consignations sont encore en place pour maintenance, s'assurer qu'elles ne bloquent pas le fonctionnement normal du système.

4.7.2.3 Mise en service

Inspection :

- Inspection de la tuyauterie
- Vérifier la fermeture du trou d'homme sur la gaine
- Vérifier que les vannes d'isolement amont/ aval des vannes de contrôle et les vannes d'isolement amont/ aval la vanne 2660XV153 sont ouvertes
- Vérifier l'état des instruments

4.7.3 Groupe de mise sous vide (GMSV)

4.7.3.1 Vue de supervision

En attente des vues de supervision finalisée.

4.7.3.2 Prérequis et contrôles avant le démarrage

Actions locales :

Il faut vérifier que toutes les vannes représentées en noir sur le PID IN-Y-PID-E0-3032 sont bien fermées. Et que toutes celles représentées en blanc sur ce même PID sont ouvertes.

Actions à distance :

S'assurer que les équipements sont disponibles en mode auto-distance (moteurs, vannes...).

S'assurer qu'il n'y a pas de défaut présent sur les moteurs et sur les instruments.

Mettre les régulateurs PID en mode automatique :

- Régulateur PID température eau de refroidissement GMSV : 2660TIC307 en AUTO

Si des consignations sont encore en place pour maintenance, s'assurer qu'elles ne bloquent pas le fonctionnement normal du système.

4.7.3.3 Mise en service

Inspection :

- Inspection de la tuyauterie
- Vérifier la fermeture du trou d'homme sur la gaine
- Vérifier que les vannes d'isolement amont/ aval des pompes et des échangeurs sont ouverte ainsi que la vanne d'isolement manuelle du GMSV sont ouvertes
- Vérifier l'état des instruments

Manuel opératoire – Valorisation énergétique

Remplissage :

Le remplissage du circuit fermé de refroidissement du GMSV se fait par un camion.

- Brancher le la sortie du camion au piquage d'appoint
- Ouvrir les vannes d'isolement des événements (points hauts du circuit)
- Ouvrir la vanne 2660VA299B
- Commencer le remplissage du circuit
- Vérifier le remplissage à travers le débordement dans les événements du circuit fermé de refroidissement du GMSV
- Arrêter la pompe de remplissage camion
- Fermer la vanne d'appoint 2660VA299B

Le remplissage du circuit de refroidissement des pompes à anneaux liquide se fait par les pompes d'appoint d'eau déminée.

- Ouvrir la vanne manuelle 2660VA261 pour laisser passer l'eau déminée.
- Démarrer les pompes d'appoint d'eau déminée
- Vérifier la montée de niveau dans la vase atmosphérique GMV2660D260
- Une fois le niveau de fonctionnement atteint la vanne 2660VA262 se fermera pour arrêter le remplissage

4.7.4 Système de nettoyage

Le système de nettoyage est composé du skid de la pompe, les 2 rampes de nettoyage de chaque côté de l'ACC et la rampe de nettoyage pour le sous-refroidisseur.

Le skid est composé de la pompe 2660PM190, de son panneau de contrôle 2660TF190, d'une vanne de recirculation 3 voies 2660PCV772, une soupape de protection 2660PSV193 de la tuyauterie de refoulement, des indicateurs de pression amont (2660PI189) et aval (2660PI191) de la pompe et d'un pressostat 2660PSL189 à l'aspiration de la pompe pour la protection contre la cavitation.

Chacune des rampes est composée d'un chariot avec des buses d'injection permettant de pulvériser de l'eau à haute pression sur les faisceaux de tubes des échangeurs.

La translation du chariot le long de la rampe se fait moyennant un moteur électrique, le mouvement de translation est contrôlé par deux fins de courses par rampe 2660ZSH774/776/778 et 2260ZSL774/776/778 installés à chaque extrémité de la rampe.

Contrairement, au déplacement vertical du chariot la translation horizontale de la rampe est faite manuellement par l'opérateur

4.7.4.1 Prérequis et contrôles avant le démarrage

Actions locales :

Il faut vérifier que toutes les vannes représentées en noir sur le PID IN-Y-PID-E0-3033 sont bien fermées. Et que toutes celles représentées en blanc sur ce même PID sont ouvertes.

Manuel opératoire – Valorisation énergétique

Actions à distance :

S'assurer que les équipements sont disponibles (moteurs, vannes...).

S'assurer qu'il n'y a pas de défaut présent sur les moteurs et sur les instruments pouvant bloquer le fonctionnement du système.

Si des consignations sont encore en place pour maintenance, s'assurer qu'elles ne bloquent pas le fonctionnement normal du système.

Manuel opératoire – Valorisation énergétique

4.8 Extraction des condensats

4.8.1 Vue de supervision

En attente des vues de supervision finalisée.

4.8.2 Description de la fonction

L'unité fonctionnelle « Extraction des condensats » a pour fonctions principales :

- L'extraction des condensats de la bache à condensats pour alimenter le dégazeur,
- La régulation de niveau dans la bache à condensats,
- La limitation de pression de la bache à condensats afin de la considérer comme un équipement non soumis à la DESP.

L'unité fonctionnelle « Poste d'extraction » permet à la vapeur condensée dans les aérocondenseurs d'être renvoyée vers la bache alimentaire.

Les condensats qui se forment à l'intérieur des faisceaux tubulaires de l'aérocondenseur et du sous-refroidisseur vont par gravité dans la bache à condensats. Les deux pompes d'extraction 2660P510A et 2660P510B (Normal/Secours) aspirent l'eau de la bache à condensats et la refoulent vers le dégazeur de la bache alimentaire.

Les pompes fonctionnent en continu lorsque l'aérocondenseur fonctionne. A l'arrêt de l'aérocondenseur, les pompes d'extraction des condensats sont mises à l'arrêt après temporisation, le temps que les derniers condensats obtenus s'écoulent vers la bache. Le niveau dans la bache à condensats doit être inférieur au niveau haut avant arrêt des pompes.

Lorsque l'aérocondenseur est en marche, les deux pompes fonctionnent en Normal/ Secours.

Ces deux pompes sont arrêtées sur détection d'un niveau très bas dans la bache à condensats 2660D500.

Le basculement des pompes se fait depuis la supervision (avec un temps de recouvrement) ou sur un défaut de la pompe en mode normal.

Les pompes sont protégées contre les faibles pressions en amont en cas de colmatage du filtre par un transmetteur de pression différentielle. Le PDIT (2660PDIT512A/B) génère une alarme lorsque la pression différentielle atteint le seuil haut et arrête les pompes lorsque le seuil très haut est atteint.

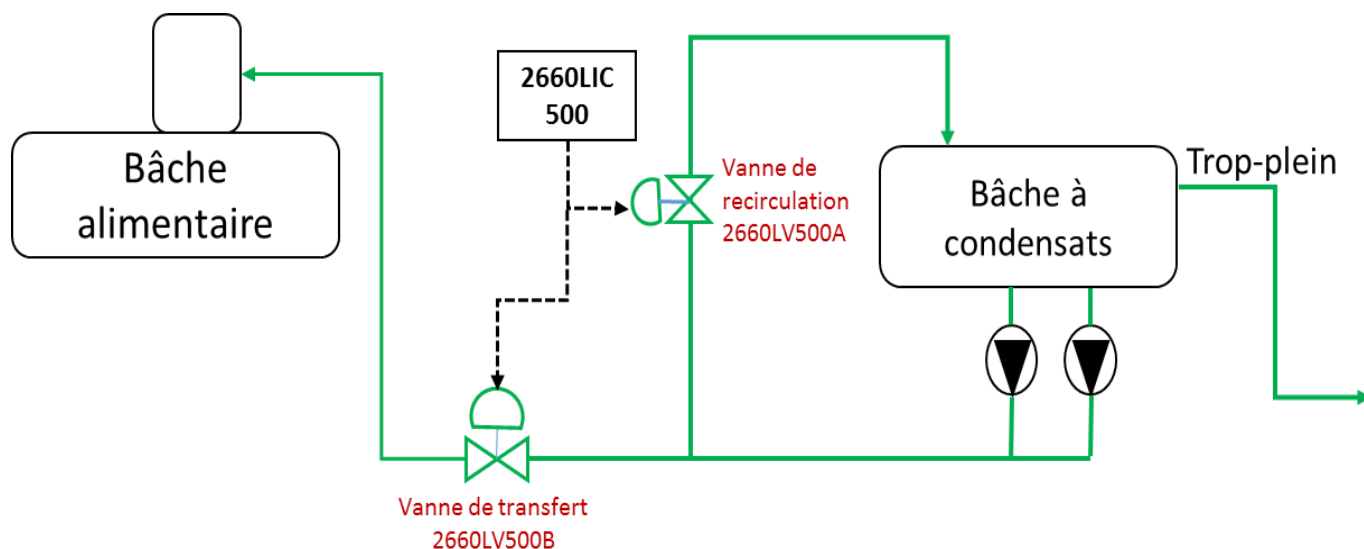
4.8.2.1 Régulation du niveau de la bache à condensats

Cette régulation sert à maintenir un niveau constant dans la bache à condensats, tout en assurant un débit minimum dans la bache alimentaire.

Elle est assurée par un régulateur commandant l'ouverture de deux vannes :

- La vanne de recirculation 2660LV500A qui renvoie les condensats vers la bache à condensats ;
- La vanne de transfert 2660LV500B qui renvoie les condensats vers le dégazeur de la bache alimentaire.

Manuel opératoire – Valorisation énergétique



Le niveau dans la bache à condensats est régulé par une régulation « split range » de la vanne de transfert 2660LV500B et de la vanne de recirculation 2660LV500A répartissant le débit d'eau d'extraction entre le dégazeur et la bache à condensats.

L'ouverture de la vanne de transfert au dégazeur et de la vanne de recirculation est modulée afin d'atteindre et maintenir un niveau dans la bache à condensats à la valeur de consigne 2660LIC500.

Lorsque le niveau dans la bache monte, le régulateur commande l'ouverture de la vanne de transfert 2660LV500B et la fermeture de la vanne de recirculation 2660LV500A. Inversement, lorsque le niveau dans la bache baisse, la vanne de transfert va être fermée et la vanne de recirculation ouverte par le régulateur.

La vanne de recirculation 2660LV500A a pour fonction de maintenir un débit minimum à travers la pompe quand la vanne de transfert 2660LV500B est fermée.

Le niveau dans la bache à condensats est régulé aussi par la tuyauterie de trop-plein. Lorsque le niveau de la bache atteint le niveau du piquage de la tuyauterie de trop plein, le fluide circule dans la tuyauterie pour être renvoyé dans le ballon d'éclatement des purges GTA.

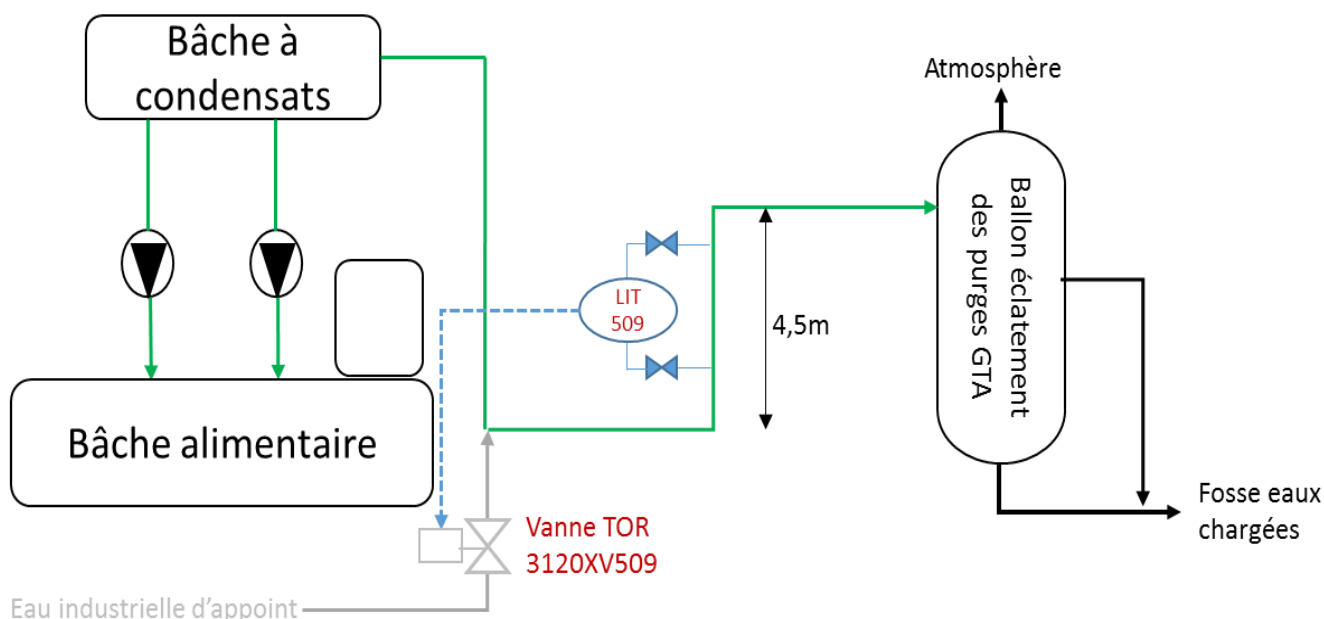
4.8.2.2 Limitation de pression de la bache à condensats

La bache à condensats est protégée contre l'écrasement lié au refroidissement de son contenu pendant les phases d'arrêt par une soupape casse-vide 2660PSV500.

La bache à condensats est équipée d'une garde hydraulique qui peut servir de trop-plein et qui permet de garantir un fonctionnement à une pression inférieure à 0.5 bar eff. Afin d'assurer cette pression, le niveau d'eau dans la tuyauterie est de 4,5 mètres par rapport au piquage vers le ballon d'éclatement des purges GTA (voir schéma ci-dessous). Si la pression dans la bache dépasse 0.45 bar eff, le niveau d'eau dans la garde hydraulique monte jusqu'à plus de 4.5 mètres et déborde dans le ballon d'éclatement des purges GTA.

La vanne 3120XV509 sert de remplissage de la tuyauterie. Elle s'ouvre sur niveau bas de la garde hydraulique 2660LI509_LSL et se ferme sur niveau haut 2660LI509_LSH.

Manuel opératoire – Valorisation énergétique



4.8.3 Prérequis et contrôles avant le démarrage

Actions locales :

Il faut vérifier que toutes les vannes représentées en noir sur les PID IN-Y-PID-E0-3023 sont bien fermées. Et que toutes celles représentées en blanc sur ce même PID sont ouvertes.

Actions à distance :

S'assurer qu'il n'y a pas de défaut présent sur les équipements et sur les instruments.

Mettre les régulateurs PID en mode automatique :

- Régulateur PID niveau bâche à condensats : 2660LIC500 en AUTO

Si des consignations sont encore en place pour maintenance, s'assurer qu'elles ne bloquent pas le fonctionnement normal du système.

4.8.4 Mise en service

Inspection :

- Inspection de la bâche à condensats
- Vérifier la fermeture du trou d'homme
- Vérifier que tous les piquages des réserves sont bien fermés (bride pleine)
- Vérifier que la vanne manuelle de vidanges est fermée 2660VA509
- Vérifier l'état des instruments

Manuel opératoire – Valorisation énergétique

Remplissage :

Le remplissage de la bache à condensats se fait avec les pompes d'appoint d'eau déminée.

- Ouvrir la vanne manuelle 2680VA052 pour laisser passer l'eau déminée.
- Démarrer les pompes d'appoint d'eau déminée
- Vérifier la montée de niveau dans la bache avec les indicateurs de niveau local 2660LI500 et 2660LI501
- Vérifier localement l'existence des fuites
- Remplir la garde hydraulique moyennant le débordement par le trop-plein de la bache à condensats
- Fermer la vanne manuelle 2680VA052 en arrivant au niveau haut de la garde hydraulique, niveau à vérifier sur l'indicateur local 2660LI509

Manuel opératoire – Valorisation énergétique

4.9 Gestion des purges

4.9.1 Vue de supervision

En attente des vues de supervision finalisée.

4.9.2 Description de la fonction

L'unité fonctionnelle « Gestion des purges » a pour fonctions principales :

- ❖ Le transfert des purges turbine du ballon des purges turbine vers la bache de récupération des purges,
- ❖ Le transfert des purges de la bache de récupération des purges vers la bache alimentaire,
- ❖ Le refroidissement des purges du hall four-chaudière et du local GTA dans les ballons d'éclatement des purges avant leur rejet dans les fosses eaux chargées

4.9.2.1 Extraction des purges

L'unité fonctionnelle « extraction des purges » permet de collecter les purges du groupe turboalternateur vers le ballon des purges turbine pour ensuite être renvoyées vers la bache de récupération des purges avant d'être finalement transférées vers la bache alimentaire.

La bache de récupération des purges récupère également les condensats issus des purgeurs des lignes et équipements des réseaux vapeur basse, moyenne et haute pression de la turbine.

Les condensats collectés sont ensuite renvoyés vers la bache alimentaire via une paire de pompes normal/secours 2660P610A/B fonctionnant de manière intermittente. Les pompes purges démarrent sur détection d'un niveau haut (2660LIT600_LSH) dans la bache de récupération des purges et s'arrêtent sur détection de niveau bas (2660LIT600_LSL).

Les pompes sont protégées contre les faibles pressions en amont en cas de colmatage du filtre par un transmetteur de pression différentielle situé au niveau du filtre (2660PDIT612A/B). Une alarme est générée lorsque le seuil haut est atteint (2660PDIT612A/B_PSH) et la pompe correspondante est arrêtée sur seuil très haut (2660PDIT612A/B_PSHH).

Le basculement des pompes se fait depuis la supervision, sur un défaut de la pompe en mode normal ou sur action opérateur

Lorsque le niveau haut (2660LIT600_LSH) dans la bache est atteint, le SCC commande la mise en marche de l'une des pompes en fonctionnement normal (2660P610A ou 2660P610B).

Si le niveau continue à augmenter et que le niveau très haut est atteint, le SCC commande l'ouverture de la vanne de trop plein 2660XV620.

Les pompes purges sont arrêtées sur détection d'un niveau très bas 2660LSLL601 dans la bache de récupération des purges 2660D600.

Manuel opératoire – Valorisation énergétique

4.9.2.2 Refroidissement des purges dans les ballons d'éclatement des purges

Ballon d'éclatement des purges GTA 2660D650

Le ballon d'éclatement des purges du local GTA est le point de collecte des trop-pleins et vidanges de bâches, ainsi que d'une partie des purges de démarrage lors du préchauffage des tuyauteries. Il sert à flasher les condensats sous pression afin d'évacuer les vapeurs à l'atmosphère et refroidir le liquide avant de le rejeter dans la fosse des eaux chargées.

Dans le ballon d'éclatement des purges du local GTA (2660D650), on récupère :

- La vidange de la bâche de récupération des purges,
- Le trop-plein de la bâche alimentaire,
- La vidange de la bâche alimentaire,
- La vidange de la bâche à condensats,
- Le trop-plein de la bâche à condensats,
- Les condensats récupérés au niveau des silencieux des soupapes,
- Les purges de démarrage des circuits de tuyauteries.

Le ballon d'éclatement des purges est à la pression atmosphérique via la tuyauterie d'évent. En arrivant dans le ballon, les condensats très chauds et sous pression sont équilibrés à la pression atmosphérique et flashent. La fraction vapeur s'échappe par l'évent. La partie liquide qui reste dans le ballon est refroidie avant d'être renvoyée vers la fosse eaux chargées du local GTA après débordement par le trop-plein du ballon d'éclatement des purges (fonctionnement normal).

Le refroidissement du liquide se fait via un échangeur tubulaire situé à l'intérieur du ballon (2660E660). L'échangeur est alimenté par un débit constant d'eau glycolée provenant du circuit de refroidissement des aéroréfrigérants. Lorsque le refroidissement de l'eau chaude n'est pas assuré par l'échangeur seul, de l'eau industrielle est injectée dans le ballon afin de refroidir les purges à une température adéquate pour le rejet au caniveau.

L'ouverture de la vanne TOR 2660XV583 qui assure l'alimentation en eau industrielle est déclenchée par le seuil haut de température 2660TT583_TSH. La vanne se ferme sur seuil bas de température 2660TT583_TSL.

Ballon d'éclatement des purges chaudières 2660D750

Le ballon d'éclatement des purges du hall four-chaudière 2660D750 est le point de collecte de toutes les purges et condensats trop concentrés en sels pour être conservés dans le cycle thermique.

Dans le ballon d'éclatement des purges du hall four/chaudière, on récupère :

- Les purges continues chaudières des deux lignes,
- Les purges rapides chaudières des deux lignes,
- Les purges issues des collecteurs de drainage des chaudières des deux lignes,

Manuel opératoire – Valorisation énergétique

- Les condensats récupérés au niveau des silencieux des soupapes chaudière des deux lignes.

Le ballon d'éclatement des purges est à la pression atmosphérique via la tuyauterie de mise à l'atmosphère. En arrivant dans le ballon, les condensats très chauds et sous pression sont équilibrés à la pression atmosphérique et flashent. Une partie du volume recueilli part donc sous forme de vapeur par la tuyauterie d'évent. La fraction liquide qui reste dans le ballon est refroidie avant d'être renvoyée vers la fosse eaux chargées du hall four-chaudière après débordement par le trop-plein du ballon d'éclatement des purges (fonctionnement normal).

Le refroidissement du liquide se fait via un échangeur tubulaire situé à l'intérieur du ballon (2660E760). L'échangeur est alimenté par un débit constant d'eau glycolée provenant du circuit de refroidissement des aéroréfrigérants. Lorsque le refroidissement de l'eau chaude n'est pas assuré par l'échangeur seul, de l'eau industrielle est injectée dans le ballon afin de refroidir les purges à une température adéquate pour le rejet au caniveau.

L'ouverture de la vanne TOR 3120XV593 qui assure la circulation de l'eau industrielle est déclenchée par le seuil haut de température 2660TT750_TSH. La vanne se ferme sur un seuil bas de température 2660TT750_TSL.

4.9.3 Prérequis et contrôles avant le démarrage

Actions locales :

Il faut vérifier que toutes les vannes représentées en noir sur les PID IN-Y-PID-E0-3027 sont bien fermées. Et que toutes celles représentées en blanc sur ce même PID sont ouvertes.

Actions à distance :

S'assurer qu'il n'y a pas de défaut présent sur les équipements et sur les instruments.

Si des consignations sont encore en place pour maintenance, s'assurer qu'elles ne bloquent pas le fonctionnement normal du système.

4.9.4 Mise en service

Inspection :

- Inspection de la bache à condensats
- Vérifier la fermeture du trou d'homme
- Vérifier que tous les piquages des réserves sont bien fermés (bride pleine)
- Vérifier que la vanne manuelle de vidanges est fermée 2660VA509
- Vérifier l'état des instruments

Remplissage :

Le remplissage de la bache de récupération des purges se fait avec les pompes d'appoint d'eau déminée.

- Ouvrir la vanne manuelle 2660VA053 pour laisser passer l'eau déminée.
- Démarrer les pompes d'appoint d'eau déminée

Manuel opératoire – Valorisation énergétique

- Vérifier la montée de niveau dans la bêche avec les indicateurs de niveau local 2660LI600 et 2660LI601
- Fermer la vanne manuelle 2660VA053 en arrivant au niveau haut de la bêche

Manuel opératoire – Valorisation énergétique

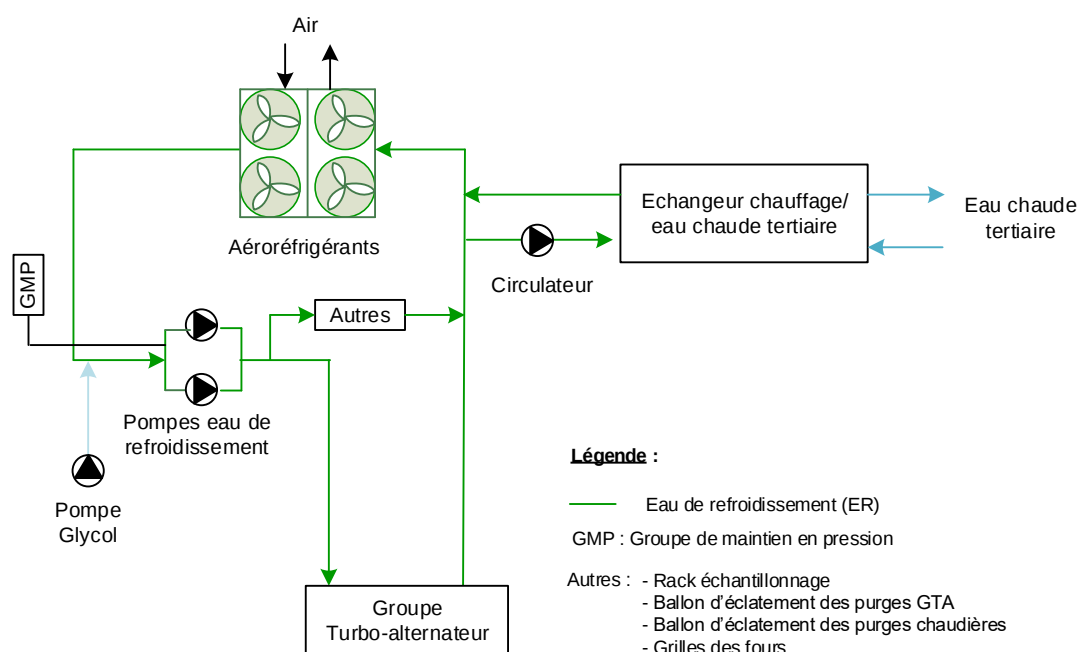
4.10 Aéroréfrigérants

4.10.1 Vue de supervision

En attente des vues de supervision finalisée.

4.10.2 Description de la fonction

Le circuit de refroidissement permet d'assurer le refroidissement de certains auxiliaires du groupe turbo-alternateur et du cycle eau-vapeur. Cette fonction est assurée par la circulation d'eau glycolée dans un circuit fermé constitué d'échangeurs chargés d'évacuer les pertes thermiques des différents équipements vers les aéroréfrigérants qui évacuent les calories récupérées.



Le circuit de refroidissement se compose des équipements suivants :

- ❖ Des aéroréfrigérants constitués de 4 appareils distincts : 2650E310, 2650E320, 2650E330 et 2650E340, destinés à refroidir l'eau de refroidissement des échangeurs du groupe turbo-alternateur, des ballons d'éclatement des purges du local GTA et hall four/ chaudières, des analyseurs d'échantillons vapeur/ condensats ainsi que les grilles des fours ;
- ❖ Un échangeur chauffage/ eau chaude tertiaire qui permet de refroidir l'eau de refroidissement en amont des aéroréfrigérants ;
- ❖ 2 pompes 2650P370A et B, dont une pompe de secours (fonctionnement 2 x 100%) qui assurent la circulation de l'eau de refroidissement ;

Manuel opératoire – Valorisation énergétique

- ❖ Un système de maintien de pression (vase d'expansion ouvert) qui permet de compenser la dilatation du circuit d'eau glycolée ;
- ❖ 2 échangeurs eau / huile sur la centrale d'huile de la turbine ;
- ❖ 2 échangeurs eau / air sur l'alternateur ;
- ❖ 2 échangeurs eau / eau : 1 pour le ballon d'éclatement des purges du GTA et 1 pour le ballon d'éclatement des purges du hall four/ chaudières)
- ❖ Soupapes de surpression.

L'eau réchauffée après passage dans les échangeurs est ensuite envoyée en partie vers l'échangeur chauffage/ eau chaude tertiaire puis sur les aéroréfrigérants et l'autre partie est envoyée directement sur les aéroréfrigérants. Ils sont composés de quatre unités installées en parallèle (2650E310, 2650E320, 2650E330 et 2650E340), fonctionnant comme un seul équipement, les quatre unités devant être disponibles (vannes 2650VA311, 2650VA313, 2650VA321, 2650VA323, 2650VA331, 2650VA333, 2650VA341, 2650VA343, 2650VA316, 2650VA318, 2650VA326, 2650VA328, 2650VA336, 2650VA338, 2650VA346 et 2650VA348 doivent être ouvertes). L'eau se répartie naturellement entre les quatre unités de l'aéroréfrigérant du fait des pertes de charges générées par la circulation de l'eau.

En cas d'arrêt de la turbine et de maintenance sur les échangeurs de la turbine, qui nécessite l'isolement d'un ou plusieurs échangeur(s), le circuit de refroidissement peut continuer à fonctionner du fait de la présence de la vanne de décharge 2650PCV384 qui permet de dévier une partie du débit en by-passant les échangeurs isolés et ainsi garantir un débit minimum pour les pompes eau de refroidissement.

La température du circuit de refroidissement est mesurée par deux capteurs analogiques 2650TT305 et 2650TT352 placés respectivement en amont et en aval des aéroréfrigérants. Le transmetteur analogique 2650TT352 intervient dans la régulation de la température du circuit de refroidissement se faisant par le démarrage ou l'arrêt des moto-ventilateurs par groupes de 4 suivant la variation de température en sortie des aéroréfrigérants (2650TT352).

La pression du circuit de refroidissement est mesurée par le capteur analogique 2650PIT380 placé au refoulement des pompes de circulation d'eau de refroidissement. Il est utilisé pour le contrôle de la pression du circuit et la protection des pompes de circulation d'eau de refroidissement. Un capteur de pression se trouve également en amont des pompes de circulation d'eau de refroidissement : 2650PIT360. En cas d'atteinte d'une pression basse en amont des pompes (2650PIT360_PSL), celles-ci sont stoppées par les capteurs 2650PSL374A/B.

Le circuit de refroidissement est un circuit en boucle fermée avec présence d'un vase d'expansion (2650D360) qui permet de compenser l'augmentation de volume liée à la montée en température de l'eau glycolée. Le circuit n'a pas besoin d'appoint d'eau lors des phases normales d'opération.

Sur chacun des circuits d'échangeurs de la turbine, sont placés des contrôleurs de débit afin de s'assurer de la circulation de l'eau : 2650FISL402, 2650FISL420 et 2650FISL440. Le circuit du ballon d'éclatement des purges GTA et celui des purges chaudière en sont également équipés : 2650FISL480 et 2660FISL485.

Manuel opératoire – Valorisation énergétique

La partie commune du circuit de refroidissement est protégée par un vase d'expansion à pression atmosphérique 2650D360 afin d'éviter la montée en pression du circuit d'eau glycolée. Le circuit de refroidissement GTA dispose de ses propres sécurités en cas de surpression : 2650PSV554, 2650PSV555, 2650PSV678 et 2650PSV679. Les circuits d'eau de refroidissement vers les ballons d'éclatement des purges GTA et four/chaudières sont également équipés de soupapes d'expansion thermique en cas d'isolement accidentel des épingles des ballons : 2650PSV489 pour le ballon d'éclatement des purges four chaudières et 2650PSV484 pour le ballon d'éclatement des purges GTA.

Le circuit de refroidissement est rempli par un mélange d'eau déminéralisée et de glycol à 35% volumique (point de fusion -17°C).

Le 1^{er} remplissage en glycol s'effectue par le piquage prévu en aval des pompes lorsque l'installation est à l'arrêt.

Il est nécessaire de vérifier périodiquement la teneur en glycol du mélange du circuit de refroidissement afin de s'assurer que la protection antigel par le glycol est effective.

Un appoint manuel en glycol est nécessaire lorsque la mesure de glycol est inférieure à 35% dans le circuit. Cet appoint peut se faire en fonctionnement.

4.10.2.1 Circulation de l'eau de refroidissement

La circulation d'eau glycolée à 35% volumique est assurée par 2 pompes ; 2650P370A et 2650P370B : une en fonctionnement normal et l'autre en secours. Le basculement de la pompe Normal/ Secours est réalisé sur défaut pompe ou sur demande opérateur.

Afin de les protéger, les pompes sont arrêtées sur une pression basse en amont : 2650PSL374A pour la pompe eau de refroidissement A et 2650PSL374B pour la pompe eau de refroidissement B.

Chaque pompe peut être isolée pour des opérations de maintenance grâce à des vannes d'isolement en amont, 2650VA371A et 2650VA371B ainsi qu'en aval, 2650VA378A et 2650VA378B.

Chaque pompe est équipée d'un clapet anti-retour en aval : 2650CL376A et 2650CL376B et d'un filtre en amont, 2650FI372A et 2650FI372B afin de protéger la pompe de toute impureté présente dans le circuit.

Dans le cas d'un non-retour de marche de la paire de pompe de refroidissement, une alarme est générée pour informer les opérateurs d'une situation anormale.

Un non-retour de marche de la paire de pompes de refroidissement après une temporisation entraîne un trip du groupe turbo-alternateur.

4.10.2.2 Régulation de la température

La régulation de température du circuit de refroidissement se fait par le démarrage ou l'arrêt des moto-ventilateurs par groupes de 4 des aéroréfrigérants 2650E310, 2650E320,

Manuel opératoire – Valorisation énergétique

2650E330 et 2650E340. Le nombre de moteurs qui seront démarrés ou arrêtés va dépendre de la puissance thermique à évacuer. Un régulateur est créé (2650TIC352) afin de contrôler la température après passage dans les aéroréfrigérants.

La température intervenant dans la régulation est mesurée par le capteur 2650TT352 en sortie des aéroréfrigérants.

Les moteurs des ventilateurs (2650VM311 à 2650VM388) sont regroupés par groupe de 4 moteurs

Le tableau ci-dessous récapitule l'ensemble des groupes de ventilateurs :

	Ventilateurs Groupe 1	Ventilateurs Groupe 2	Ventilateurs Groupe 3	Ventilateurs Groupe 4
Aéroréfrigérant 1 2650E310	Groupe G1	Groupe G2	Groupe G3	Groupe G4
Tag ventilateur 1	2650V311	2650V313	2650V315	2650V317
Tag ventilateur 2	2650V321	2650V323	2650V325	2650V327
Tag ventilateur 3	2650V312	2650V314	2650V316	2650V318
Tag ventilateur 4	2650V322	2650V324	2650V326	2650V328

	Ventilateurs Groupe 5	Ventilateurs Groupe 6	Ventilateurs Groupe 7	Ventilateurs Groupe 8
Aéroréfrigérant 2 2650E320	Groupe G5	Groupe G6	Groupe G7	Groupe G8
Tag ventilateur 1	2650V331	2650V333	2650V335	2650V337
Tag ventilateur 2	2650V341	2650V343	2650V345	2650V347
Tag ventilateur 3	2650V332	2650V334	2650V336	2650V338
Tag ventilateur 4	2650V342	2650V344	2650V346	2650V348

	Ventilateurs Groupe 9	Ventilateurs Groupe 10	Ventilateurs Groupe 11	Ventilateurs Groupe 12
Aéroréfrigérant 3 2650E330	Groupe G9	Groupe G10	Groupe G11	Groupe G12
Tag ventilateur 1	2650V351	2650V353	2650V355	2650V357
Tag ventilateur 2	2650V361	2650V363	2650V365	2650V367
Tag ventilateur 3	2650V352	2650V354	2650V356	2650V358
Tag ventilateur 4	2650V362	2650V364	2650V366	2650V368

Manuel opératoire – Valorisation énergétique

	Ventilateurs Groupe 13	Ventilateurs Groupe 14	Ventilateurs Groupe 15	Ventilateurs Groupe 16
Aéroréfrigérant 4 2650E340	Groupe G13	Groupe G14	Groupe G15	Groupe G16
Tag ventilateur 1	2650V371	2650V373	2650V375	2650V377
Tag ventilateur 2	2650V381	2650V383	2650V385	2650V387
Tag ventilateur 3	2650V372	2650V374	2650V376	2650V378
Tag ventilateur 4	2650V382	2650V384	2650V386	2650V388

4.10.3 Prérequis et contrôles avant le démarrage

Actions locales :

Il faut vérifier que toutes les vannes représentées en noir sur le PID IN-Y-PID-E0-3029 sont bien fermées. Et que toutes celles représentées en blanc sur ce même PID sont ouvertes.

Actions à distance :

S'assurer qu'il n'y a pas de défaut présent sur les équipements et sur les instruments.

Mettre les régulateurs PID en mode automatique :

- Régulateur PID température du circuit de refroidissement : 2650TIC352 en AUTO

Si des consignations sont encore en place pour maintenance, s'assurer qu'elles ne bloquent pas le fonctionnement normal du système.

4.10.4 Mise en service

Inspection :

- Inspection de la tuyauterie du circuit de refroidissement
- Vérifier l'état des instruments
- Vérifier que les vannes d'isolement amont / aval des échangeurs (consommateurs) sont tous ouvertes

Remplissage :

Le remplissage du circuit fermé de refroidissement se fait par un camion.

- Brancher le la sortie du camion au raccord rapide du piquage d'appoint
- Ouvrir les vannes d'isolement des événements automatiques (points hauts du circuit)
- Ouvrir la vanne 2650VA354
- Commencer le remplissage du circuit
- Vérifier le remplissage à travers la pression sur les manomètres dans le circuit 2650PI360, 2650PI360 et 2650PI379A/B
- Arrêter la pompe de remplissage camion
- Fermer la vanne d'appoint 2650VA354
- Faire tourner les pompes de refroidissement

Manuel opératoire – Valorisation énergétique

- Arrêter les pompes et vérifier les pressions dans le circuit
- Si la pression sur la vase d'expansion n'a pas chuté (2650PI360)
- Débrancher le tuyau du piquage d'appoint

Manuel opératoire – Valorisation énergétique

4.11 Injection des réactifs

4.11.1 Vue de supervision

En attente des vues de supervision finalisée.

4.11.2 Description de la fonction

L'injection de réactifs permet de protéger les équipements du réseau eau-vapeur contre la corrosion et l'entartrage.

L'inhibiteur d'oxygène est injecté dans la bêche alimentaire et l'amine est injectée dans la vapeur moyenne pression juste avant envoi au réseau CPCU.

Les postes d'injection d'inhibiteur d'oxygène et amine sont chacun constitués de deux pompes doseuses (normal et secours) et d'un réservoir de stockage muni de détecteurs de niveaux bas et très bas.

Ces pompes fonctionnent en mode distance uniquement. Elles peuvent être commandées en mode automatique / distant ou manuel / distant.

Les pompes sont à débit variable munies d'un moteur à un sens de marche. Son débit est modulé suivant un signal 4-20 mA dépendant du débit d'eau d'appoint injecté au dégazeur et du débit d'eau de désurchauffe CPCU. Les réactifs sont dosés par impulsions. La fréquence d'impulsion est commandée par un signal analogique 4-20 mA.

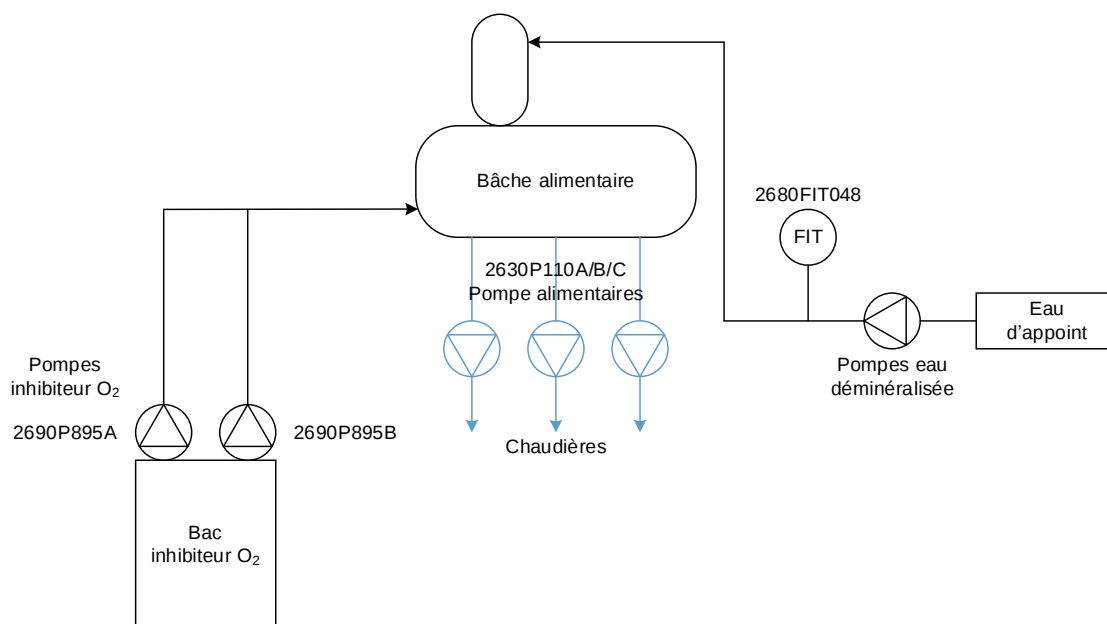
Les pompes restent alimentées en permanence (départs moteur munis de disjoncteur magnéto-thermique). Un signal d'ordre de marche câblé directement sur la pompe permet la marche / la mise en pause de celle-ci.

Injection d'inhibiteur (réducteur) d'oxygène

La quantité d'inhibiteur d'oxygène injectée dans la bêche alimentaire est proportionnelle au débit d'eau d'appoint déminéralisée mesuré par le débitmètre 2680FIT048 situé en amont du dégazeur.

La pompe inhibiteur d'O₂ 2690P895 [A ou B] démarre sur retour de marche de l'une des pompes alimentaires 2630P110 [A, B ou C] et s'arrête quand toutes les pompes alimentaires sont à l'arrêt.

Manuel opératoire – Valorisation énergétique

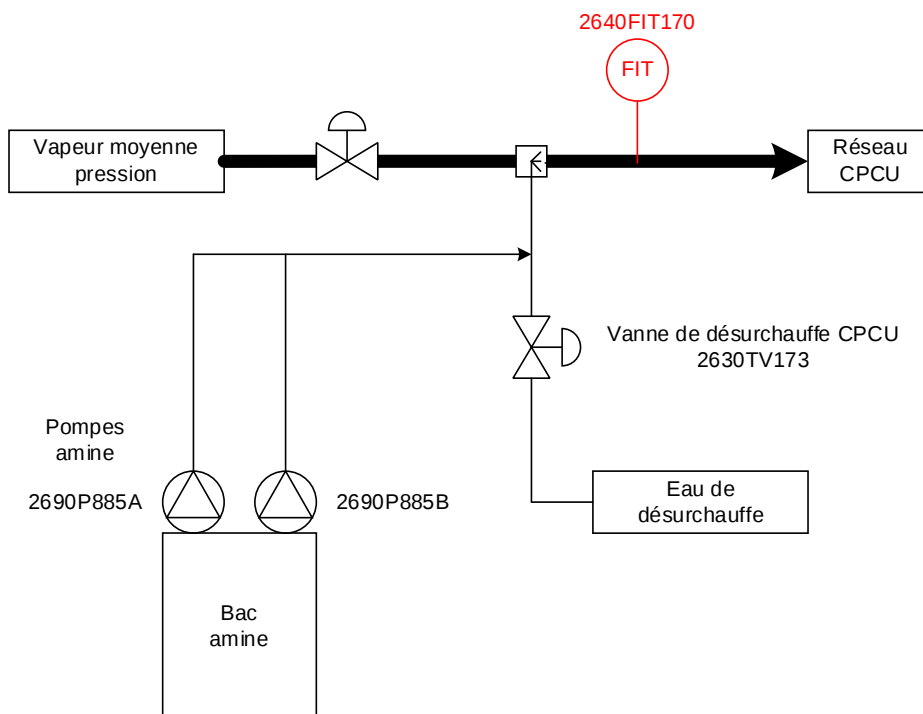


Injection d'amine

La quantité d'amine injectée dans la vapeur CPCU est proportionnelle au débit de vapeur moyenne pression à envoyer au réseau CPCU mesuré par le débitmètre 2640FIT170.

La pompe amine démarre à l'ouverture de la vanne de désurchauffe 2630TV173 et s'arrête à la fermeture de cette même vanne.

Manuel opératoire – Valorisation énergétique



Manuel opératoire – Valorisation énergétique

4.11.3 Prérequis et contrôles avant le démarrage

Actions locales :

Il faut vérifier que toutes les vannes 2690VA898A/B et 2690VA888A/B au refoulement des pompes doseuses sur le PID IN-Y-PID-E0-3028 sont bien ouvertes.

S'assurer que les flexibles en amont et aval des pompes 2690P885A/B et 2690P895A/B sont bien raccordés. Et que les pompes sont bien alimentées électriquement (alimentées en permanence).

S'assurer que les réservoirs de réactifs sont bien remplis.

Actions à distance :

S'assurer qu'il n'y a pas de défaut présent sur les équipements et sur les instruments.

Si des consignations sont encore en place pour maintenance, s'assurer qu'elles ne bloquent pas le fonctionnement normal du système.

S'assurer que la consigne de débit sur la supervision est bien rentrée pour les deux pompes.

Choisir la priorité de fonctionnement entre pompe A et B, en appuyant sur les sélecteurs SEL_2690P895AB et SEL_2690P885AB en supervision (1= pompe A active et 0=pompe B active).

4.11.4 Mise en service

Inspection :

- Inspection des lignes d'aspiration et de refoulement des pompes d'injection de réactifs
- Vérifier l'état des instruments
- Remplir les réservoirs de réactifs avec une pompe manuelle
- Vérifier que les vannes au refoulement des pompes 2690VA888A/B et 2690VA898A/B sont ouvertes

Remplissage :

Le remplissage de la tuyauterie d'aspiration/refoulement des pompes de réactifs chimiques se fait par les pompes doseuse jusqu'au consommateur

- Démarrer les pompes et les mettre en automatique

Manuel opératoire – Valorisation énergétique

5 Séquence de démarrage de la valorisation énergétique

Cette partie décrit un démarrage complet de l'unité de valorisation énergétique, programmé et maîtrisé dans des conditions normales de fonctionnement, à partir d'un four/chaudière froid. Elle ne traite pas des conditions de repli de l'installation qui sont définies dans les Notes De Fonctionnement et la Matrice de sécurité, et sont rappelées au §9.

En cas de démarrage suite à un arrêt plus court (quelques heures par exemple), où une partie des systèmes de la ligne sont restés chauds et/ou en service, certaines actions ou étapes peuvent ne pas être nécessaires.

Notes importantes :

- L'exécution de chaque étape, en particulier chaque première étape sur un système donné, suppose que les prérequis pour ces systèmes ont été effectués et qu'aucun changement ou défaut n'est apparu entretemps : se référer à toutes les sections du §0

Manuel opératoire – Valorisation énergétique

- Descriptif fonctionnel pour ces prérequis si cela n'a pas été réalisé.
- A chaque étape, l'équipe d'exploitation devra impérativement lire au préalable l'ensemble des actions concernées avant de commencer l'exécution : en effet, des actions locales peuvent nécessiter une exécution en parallèle d'actions à distance. Il est alors important de respecter la chronologie imposée et que l'opérateur positionné localement soit en contact permanent avec l'équipe en salle de commande.

La numérotation des étapes est faite selon la numérotation de la séquence de démarrage de l'UVE (document : *IP-14-064-IN-A-NDF-U0-0001*). Des éléments sont précisés où cela est nécessaire pour comprendre comment les étapes s'intègrent au démarrage global de l'UVE. Avant de réaliser chaque étape, l'opérateur doit donc vérifier qu'elles peuvent l'être au regard de l'avancement du démarrage global de l'UVE ou de la ligne concernée.

Le démarrage de la valorisation énergétique n'est pas une séquence automatique programmée dans le SCC, ce qui signifie que les étapes ne se dérouleront pas automatiquement les unes après les autres une fois la première étape lancée. Il s'agit d'un guide, chaque système devant être démarré selon les consignes décrites dans chacune des étapes.

Ci-dessous est représenté un chronogramme indicatif pour illustrer la chronologie du démarrage de l'installation.

Un diagramme de démarrage existe pour illustrer la chronologie du démarrage de l'installation, voir document N : *IP-14-064-IN-A-NDF-U0-0001 Note de Fonctionnement Synthèse*.

5.1 Prérequis au démarrage de la valorisation énergétique

Au préalable d'un démarrage complet de la valorisation énergétique, un certain nombre d'actions sont à effectuer, sur certains de ses sous-systèmes, ou sur d'autres systèmes de l'UVE. Ci-dessous se trouve un ensemble d'actions minimales et non exhaustives à réaliser.

5.1.1 Etape P1

- S'assurer que l'alimentation en électricité du site est opérationnelle.
- S'assurer que les installations électriques UVE sont disponibles
- S'assurer que le contrôle-commande UVE est disponible
- S'assurer que le niveau des stockage réactifs est satisfaisants, notamment en ce qui concerne la valorisation énergétique pour l'inhibiteur d'oxygène, l'amine et l'eau glycolée. Pour cela, vérifier les instruments ci-dessous en supervision :

TAG de l'équipement	Etat ou seuil
Inhibiteur d'oxygène O ₂	
2690LSL890	> L
Amine	
2690LSL880	> L

Manuel opératoire – Valorisation énergétique

- S'assurer que les niveaux des fosses d'eau claire et eau chargée local GTA sont bas
- S'assurer que l'apport de déchets est satisfaisant
- S'assurer que l'unité de production d'air comprimé fournissant l'air de contrôle des vannes de l'UVE (valorisation énergétique) est opérationnelle et que le réseau de distribution jusqu'aux équipements de la valo est à une pression suffisante : vérifier que la pression d'alimentation est supérieure à 5 bars environ au niveau du transmetteur de pression de l'air comprimé **3160PIT098** (vue de supervision : Production air comprimé).
- S'assurer que le système de ventilation de l'UVE soit en fonctionnement. La ventilation est notamment indispensable pour le local électrique GTA.

5.1.2 Etape P2

- S'assurer du démarrage du TER (voir manuel opératoire du traitement de l'eau)
- S'assurer du démarrage du pompage eau de seine (voir manuel opératoire du traitement de l'eau)
- S'assurer du démarrage de la production et distribution de l'eau industrielle (voir manuel opératoire du traitement de l'eau)

5.1.3 Etape P3

- S'assurer du démarrage de la centrale hydraulique du four (voir manuel opératoire du four/chaudière)
- S'assurer du démarrage de la gestion des effluents (voir manuel opératoire Utilités)
- S'assurer du démarrage de la production d'eau déminéralisée (voir manuel opératoire du traitement de l'eau)
- S'assurer que le niveau de la bêche « Eau Déminéralisée » est suffisamment haut (voir manuel opératoire du traitement de l'eau)

5.1.4 Etape P4

5.1.4.1 Activation du GF_CONDREF :

- S'assurer que les prérequis du §4.7.2.2 ont été vérifiés
- Mettre tous les actionneurs du groupe fonctionnel Condensation-Refroidissement GF_CONDREF en mode automatique par l'opérateur. Bouton **AUTO** du groupe fonctionnel à appuyer par l'opérateur.
- S'assurer que les conditions initiales sont actives CI_GF_CONDREF = 1, ce qui se traduit par : une pompe à condensats disponible :

TAG équipement	Etat ou Seuil
2650P510A_INDIS	=0
OU	
2650P510B_INDIS	=0

Manuel opératoire – Valorisation énergétique

- Mettre le régulateur 2660PIC094 en automatique et mettre la consigne opérateur du régulateur 2660PIC094_SPOP = 0.1 bar eff
- Activer le groupe fonctionnel GF_CONDREF en appuyant sur le bouton **Marche** du groupe fonctionnel par l'opérateur.

5.1.4.2 Activation du GF_VIDE :

- S'assurer que les prérequis du §4.7.2.2 ont été vérifiés
- Mettre tous les actionneurs du groupe fonctionnel groupe de mise sous vide GF_VIDE en mode automatique par l'opérateur. Bouton **AUTO** du groupe fonctionnel à appuyer par l'opérateur.
- S'assurer que les conditions permanentes du GF_VIDE sont actives CP_GF_VIDE= 1, ce qui se traduit par :

TAG équipement	Etat ou Seuil
DIS_2660P250A	=1
DIS_2660XV294A	=1
DIS_2660P230A	=1

OU

TAG équipement	Etat ou Seuil
DIS_2660P250B	=1
DIS_2660XV294B	=1
DIS_2660P230B	=1

ET

TAG équipement	Etat ou Seuil
DIS_2660P300A	=1
OU	
DIS_2660P300B	=1

- S'assurer que les conditions de sécurité du GF_VIDE sont actives CS_GF_VIDE = 1, ce qui se traduit par :

TAG équipement	Etat ou Seuil
FIMP_2660XV225	=0

- Activer le groupe fonctionnel GF_VIDE en appuyant sur le bouton **Marche** du groupe fonctionnel par l'opérateur.

Manuel opératoire – Valorisation énergétique

5.1.4.3 Activation du GF_REFRI :

- S'assurer que les prérequis du §4.10.3 ont été vérifiés
- Mettre tous les actionneurs du groupe fonctionnel Aéroréfrigérant GF_REFRI en mode automatique par l'opérateur. Bouton **AUTO** du groupe fonctionnel à appuyer par l'opérateur.
- S'assurer que les conditions initiales du GF_REFRI sont actives CI_GF_REFRI= 1, ce qui se traduit par : avoir au moins 5 groupes de ventilateurs en mode automatique :

$$(AUTO_GROUPE\ 1=1) \cdot (AUTO_GROUPE\ 2=1) \cdot \dots \cdot (AUTO_GROUPE\ N=1) \geq 5$$

Avec N =1 à 16

- S'assurer que les conditions permanentes du GF_REFRI sont actives CP_GF_REFRI= 1, ce qui se traduit par :

TAG équipement	Etat ou Seuil
RMA_2650P370A	=1
2650TT352_TSL	=0

OU

TAG équipement	Etat ou Seuil
RMA_2650P370B	=1
2650TT352_TSL	=0

- S'assurer que les conditions de sécurité du GF_REFRI sont actives CS_GF_REFRI= 1, ce qui se traduit par : CS_GROUPE X = 1 avec X = 1 à 16

TAG équipement	Etat ou Seuil
2650YZ310	=1
2650YZ320	=1
2650YZ330	=1
2650YZ340	=1

- Activer le groupe fonctionnel GF_REFRI en appuyant sur le bouton **Marche** du groupe fonctionnel par l'opérateur.
- S'assurer que le régulateur 2650TIC352 est en automatique et rentrer la consigne du régulateur 2650TIC352_SP = 40°C

Manuel opératoire – Valorisation énergétique

5.1.5 Etape P5

- S'assurer du démarrage de l'injection traitement eau chaudière

Remplissage bache alimentaire et démarrage de la régulation :

- S'assurer que le niveau de la bache alimentaire est acceptable, ce traduit par :

TAG de l'équipement	Etat ou seuil
2630LSHH011A	< HH
2630LSLL011B	> LL
2630LIT010	Entre L et H

- Activation de la régulation de niveau dans la bache, se fait par l'activation du régulateur 2630LIC010 (ACT_2630LIC010 = 1), cette activation se traduit par :

TAG de l'équipement	Etat ou seuil
2630LSHH011A	=1
2630LIT010_LSH	=0
RMA_2610P520A	=1

OU

TAG de l'équipement	Etat ou seuil
2630LSHH011A	=1
2630LIT010_LSH	=0
RMA_2610P520B	=1

- S'assurer que le régulateur 2630LIC010 est en mode automatique
- Mettre la consigne de niveau de la bache alimentaire 2630LIC010_SP= 70%.

Remplissage bache à condensats et démarrage de la régulation :

- S'assurer que le niveau de la bache à condensats est acceptable, ce traduit par :

TAG de l'équipement	Etat ou seuil
2660LSHH0501	< HH
2660LSLL501	> LL
2660LIT509_LSH	=1

Manuel opératoire – Valorisation énergétique

- Activation de la régulation de niveau dans la bache, se fait par l'activation du régulateur 2660LIC500 (ACT_2630LIC500 = 1), cette activation se traduit par :

TAG de l'équipement	Etat ou seuil
RMA_2660P510A	=1

OU

TAG de l'équipement	Etat ou seuil
RMA_2660P510B	=1

- S'assurer que le régulateur 2660LIC500 est en mode automatique
- Mettre la consigne de niveau de la bache alimentaire 2660LIC500_SP= 50%.

Disponibilité pompes alimentaires :

- S'assurer que les pompes alimentaires 2630P110A/B/C sont disponibles, ce qui se traduit par : DIS_2630P110X =1 (DIS_2630P110X = \INDIS_2630P110X)

INDIS_2630P110X =1, ce qui se traduit par :

TAG équipement	Etat ou Seuil
DEF_2630P110X	=1

OU

TAG équipement	Etat ou Seuil
CS_2630P110X	=0

OU

TAG équipement	Etat ou Seuil
MANU_2630P110X	=1
RMA_2630P110X	=0

Disponibilité pompes de désurchauffe :

- S'assurer que les pompes de désurchauffe 2630P210A/B/C sont disponibles, ce qui se traduit par : DIS_2630P210X =1 (DIS_2630P210X = \INDIS_2630P210X)

INDIS_2630P210X =1, ce qui se traduit par :

TAG équipement	Etat ou Seuil
DEF_2630P210X	=1

Manuel opératoire – Valorisation énergétique

OU

TAG équipement	Etat ou Seuil
CS_2630P210X	=0

OU

TAG équipement	Etat ou Seuil
MANU_2630P210X	=1
RMA_2630P210X	=0

Disponibilité pompes à condensats :

- S'assurer que les pompes à condensats 2660P510A/B sont disponibles, ce qui se traduit par : (CS_2660P510A OU CS_2660P510B = 1) ET CIA=2660P510AB =1

Conditions de sécurité CS_2660P510X = 1, se traduit par :

TAG de l'équipement	Etat ou seuil
2660PM510XYS0001	=1
2660LIT500_LALL	=0
2660LALL501	=0
2660PDIT512X_PDAH	=0

Conditions initiales CIA_2660P510AB = 1, se traduit par :

TAG de l'équipement	Etat ou seuil
2660LIT500_LAL	=0

Disponibilité pompes de purges :

- S'assurer que les pompes de purges 2660P610A/B sont disponibles, ce qui se traduit par : CS_2660P610A = 1 OU CS_2660P610B = 1

Conditions de sécurité CS_2660P610X = 1, se traduit par :

TAG de l'équipement	Etat ou seuil
2660PM610XYS0001	=1
2660PDIT612X_PDAH	=0
2660LALL601	=0
2660LIT600_LAL	=0
2630LIT010_LAHH	=0

Manuel opératoire – Valorisation énergétique

Conditions initiales CIA_2660P510AB = 1, se traduit par :

TAG de l'équipement	Etat ou seuil
2660LIT500_LAL	=0

5.1.6 Etape P6

- S'assurer du remplissage de la chaudière (voir manuel opératoire four/chaudière)
- S'assurer du remplissage du circuit de refroidissement de la grille (voir manuel opératoire four/chaudière)

5.1.7 Etape P7

Pas d'actions concernant la valorisation énergétique.

5.2 Démarrage Valorisation énergétique de l'UVE

5.2.1 Etape T1

Pas d'actions concernant la valorisation énergétique.

5.2.2 Etape T2

5.2.2.1 Démarrage des pompes alimentaires

- S'assurer que les conditions initiales sont actives CIA_2630P110A =1, ce qui se traduit par :

TAG équipement	Etat ou Seuil
2630PIT140_PSL	=0

OU

TAG équipement	Etat ou Seuil
2630PIT140_PSL	=1
2630ZSL132A	=1

CIA_2630P110B =1, ce qui se traduit par :

TAG équipement	Etat ou Seuil
2630PIT140_PSL	=0

OU

Manuel opératoire – Valorisation énergétique

TAG équipement	Etat ou Seuil
2630PIT140_PSL	=1
2630ZSL132B	=1

CIA_2630P110C =1, ce qui se traduit par :

TAG équipement	Etat ou Seuil
2630PIT140_PSL	=0

OU

TAG équipement	Etat ou Seuil
2630PIT140_PSL	=1
2630ZSL132C	=1

- S'assurer que les conditions permanentes sont toujours vraies, ce qui se traduit par :

CPA_2630P110A =1

CPA_2630P110B =1

CPA_2630P110C =1

- S'assurer que les conditions de sécurité sont toujours vraies, CS_2630P110A =1, ce qui se traduit par :

TAG équipement	Etat ou Seuil
2630ZSH105A	=1
2630PM110AYS001	=1
2630PDIT106A_PDAHH	=0
2630PAL108A	=0

CS_2630P110B =1, ce qui se traduit par :

TAG équipement	Etat ou Seuil
2630ZSH105B	=1
2630PM110BYS001	=1
2630PDIT106B_PDAHH	=0
2630PAL108B	=0

CS_2630P110C =1, ce qui se traduit par :

Manuel opératoire – Valorisation énergétique

TAG équipement	Etat ou Seuil
2630ZSH105C	=1
2630PM110CYS001	=1
2630PDIT106C_PDAHH	=0
2630PAL108C	=0

- S'assurer que les pompes sont disponibles, se référer au §5.1.45.1.5
- La demande de marche des pompes alimentaires est composée de deux choix opérateur sur la vue de supervision, choix de la priorité et choix du mode de fonctionnement :

Le mode de fonctionnement de pompes doit être choisit par l'opérateur en appuyant sur le bouton correspondant en supervision, pour le démarrage, le mode « sélection automatique » doit être actionné pour voir la réaction du système et le choix de nombre de pompes en cas de fonctionnement sur une seule ligne :

Ce choix de mode par l'opérateur se traduit par **BP à appuyer** : BP_AUTO_PPEALIM =1.

Un choix de priorité de pompes à faire par l'opérateur se traduit par **BP à appuyer** : BP_BCA =1.

5.2.2.2 Démarrage des pompes de désurchauffe

- S'assurer que les conditions initiales sont actives CIA_2630P210A =1, ce qui se traduit par :

TAG équipement	Etat ou Seuil
2630PIT240_PSL	=0
CFER_2630TV098A	=1
CFER_2630TV098C	=1
CFER_2630TV143	=1
CFER_2630TV173	=1
CFER_2630TV231	=1
CFER_2630TV274	=1
CFER_2630TV284	=1

CIA_2630P210B =1, ce qui se traduit par :

Manuel opératoire – Valorisation énergétique

TAG équipement	Etat ou Seuil
2630PIT240_PSL	=0
CFER_2630TV098A	=1
CFER_2630TV098C	=1
CFER_2630TV143	=1
CFER_2630TV173	=1
CFER_2630TV231	=1
CFER_2630TV274	=1
CFER_2630TV284	=1

CIA_2630P210C =1, ce qui se traduit par :

TAG équipement	Etat ou Seuil
2630PIT240_PSL	=0
CFER_2630TV098A	=1
CFER_2630TV098C	=1
CFER_2630TV143	=1
CFER_2630TV173	=1
CFER_2630TV231	=1
CFER_2630TV274	=1
CFER_2630TV284	=1

- S'assurer que les conditions permanentes sont toujours vraies, ce qui se traduit par :

CPA_2630P210A =1

CPA_2630P210B =1

CPA_2630P210C =1

- S'assurer que les conditions de sécurité sont vraies CS_2630P210A =1, ce qui se traduit par :

TAG équipement	Etat ou Seuil
2630ZSH205A	=1
2630PM210AYS001	=1
2630PDIT206A_PDAHH	=0
2630PAL208A	=0

Manuel opératoire – Valorisation énergétique

CS_2630P210B =1, ce qui se traduit par :

TAG équipement	Etat ou Seuil
2630ZSH205B	=1
2630PM210BYS001	=1
2630PDIT206B_PDAHH	=0
2630PAL208B	=0

CS_2630P210C =1, ce qui se traduit par :

TAG équipement	Etat ou Seuil
2630ZSH205C	=1
2630PM210CYS001	=1
2630PDIT206C_PDAHH	=0
2630PAL208C	=0

- S'assurer que les pompes sont disponibles, se référer au §5.1.45.1.5

La demande de marche des pompes de désurchauffe est composée de deux choix opérateur sur la vue de supervision, choix de la priorité et choix du mode de fonctionnement :

Un choix de priorité de pompes à faire par l'opérateur se traduit par **BP à appuyer** : BP_CAB =1.

Le mode de fonctionnement de pompes doit être choisit par l'opérateur en appuyant sur le bouton correspondant en supervision, pour le démarrage, le mode « MARCHE_2PPEDES » doit être actionné :

Ce choix de mode par l'opérateur se traduit par **BP à appuyer** : MARCHE_2PPEDES =1

5.2.2.3 Démarrage des pompes de purges

- Choix de la priorité des pompes A ou B sur la vue détail par l'opérateur
- La demande de marche des pompes de purges est automatique
DMA_2660P610AB=1, se traduit par :

TAG équipement	Etat ou Seuil
2660LIT600_LSH	=1

5.2.2.4 Démarrage des pompes à condensats

- Choix de la priorité des pompes A ou B sur la vue détail par l'opérateur

Manuel opératoire – Valorisation énergétique

- La demande de marche des pompes à condensats est automatique
DMA_2660P510AB=1, se traduit par :

TAG équipement	Etat ou Seuil
2660PIC108A_OUT	>1

5.2.2.5 Démarrage des pompes de refroidissement

- Choix de la priorité des pompes A ou B sur la vue détail par l'opérateur
- S'assurer que les conditions de sécurité sont vraies CS_2650P374A =1, ce qui se traduit par :

TAG équipement	Etat ou Seuil
2650PM370AYS001	=1
2650PAL374A	=0

CS_2650P374B =1

TAG équipement	Etat ou Seuil
2650PM370BYS001	=1
2650PAL374B	=0

- La demande de marche des pompes de refroidissement est toujours active
DMA_2650P370AB=1,

5.2.3 Etape T3

S'assurer que les étapes ci-dessus ont bien été suivies avant de passer à l'étape T3.

Pas d'actions concernant la valorisation énergétique.

5.2.4 Etape T4

5.2.4.1 Démarrage régulation pression collecteur VB

Le régulateur de pression collecteur VB est toujours actif :

ACT_2650PIC108 = 1

La consigne de pression du collecteur vapeur VB, 2650PIC108_SP est calculée par le système.

5.2.4.2 Démarrage régulation pression dégazeur

Le régulateur de pression du dégazeur est toujours actif :

Manuel opératoire – Valorisation énergétique

ACT_2630PIC015 = 1

La consigne de pression de la bâche alimentaire, 2630PIC015_SP est fixée à 1.7 bar eff.

5.2.5 Etape T5

5.2.5.1 Vapeur vers le contournement turbine

La vapeur vers le contournement turbine, ce traduit par l'activation des deux régulateurs 2640PIC010A de la vanne de contournement 2640PV010A et 2640PIC010B de la vanne de contournement 2640PV010B.

ACT_2640PIC010A = 1, ce qui se traduit par :

TAG équipement	Etat ou Seuil
2640PIT010A	> 2650PIT108 + DP_VHVB (*)
FERSET_2640PV010A	=0

(*) Appliquer un décalage de 1 bar entre les deux mesures de pression

ACT_2640PIC010B = 1, ce qui se traduit par :

TAG équipement	Etat ou Seuil
2640PIT010B	> 2650PIT108 + DP_VHVB (*)
FERSET_2640PV010B	=0

(*) Appliquer un décalage de 1 bar entre les deux mesures de pression

Passage des régulateurs 2640PIC010A et 2640PIC010B en mode automatique, la consigne est calculée par le système.

S'assurer que les vannes de contournement 2640PV010A et 2640PV010B sont en automatique

- Activation des régulateurs 2630FIC271 et 2630FIC281, ACT_2630FIC271= 1 et ACT_2630FIC281=1 qui se traduit par :
ACT_2630FIC271= 1, se traduit par :

TAG équipement	Etat ou Seuil
RMA_2630P210A	=1
CFER_2640PV010A	=0

ACT_2630FIC281=1, se traduit par :

TAG équipement	Etat ou Seuil
RMA_2630P210A	=1
CFER_2640PV010B	=0

Manuel opératoire – Valorisation énergétique

Passage des régulateurs 2630FIC271 et 2630FIC281 en mode automatique, les consignes 2630FIC271_SP et 2630FIC281_SP sont calculées par le système.

S'assurer que les vannes de désurchauffe contournement 2630TV274 et 2630TV284 sont en automatique

La vapeur de contournement est envoyée vers l'ACC, ce qui se traduit par l'ouverture des vannes de déverse ACC grand débit 2640PV108A et petit débit 2640PV108C

- Activation du régulateur de la déverses ACC grand et petit débit 2640PIC108A, ACT_2640PIC108A=1 se traduit par :

TAG équipement	Etat ou Seuil
2650PIT108_PSH	=1
FERSET_2640PV108A	=0
FERSET_2640PV108C	

Passage du régulateur 2640PIC108A en mode automatique, la consigne est calculée par le système.

S'assurer que les vannes de déverse 2640PV108A et 2640PV108C sont en automatique

- Activation du régulateur de désurchauffe des déverse ACC 2660TIC098, ACT_2660TIC098= 1, qui se traduit par :

TAG équipement	Etat ou Seuil
RMA_2630P210A	=1
CFER_2640PV108A	=0
CFER_2640PV108C	=0

Passage du régulateur 2660TIC098 en mode automatique, la consigne 2660TIC098_SP est calculée par le système.

S'assurer que les vannes de désurchauffe déverse ACC, 2630TV098A et 2630TV098C sont en automatique

5.2.6 Etape T6

S'assurer que les étapes ci-dessus ont bien été suivies avant de passer à l'étape T6. Pas d'actions concernant la valorisation énergétique.

Se référer au guide de conduite de la turbine pour le démarrage des boîtes étanches

Manuel opératoire – Valorisation énergétique

5.2.7 Etape T7

Pas d'actions concernant la valorisation énergétique. S'assurer que les étapes ci-dessus ont bien été suivies avant de passer à l'étape T6.

5.2.8 Etape T8

Pas d'actions concernant la valorisation énergétique. S'assurer que les étapes ci-dessus ont bien été suivies avant de passer à l'étape T7.

5.2.9 Etape T9

Pas d'actions concernant la valorisation énergétique. S'assurer que les étapes ci-dessus ont bien été suivies avant de passer à l'étape T8.

5.2.10 Etape T10

5.2.10.1 Démarrage turbine

Lancement séquence de réchauffage turbine 2650YH001=1

DEM_2650k599_PRET=1

CDE_2650K599_DEM=1

Le démarrage de la turbine se fait par l'ouverture de la vanne admission turbine 2640XV081 en mode forcé. Augmenter la consigne d'ouverture de la vanne 2640XV081_SP en augmentant le pourcentage d'ouverture de 5% chaque fois dans la supervision jusqu'à atteindre 100%.

Une fois les conditions de démarrage turbine atteinte (T°/Pression...) lancer la séquence de démarrage turbine « Marche GTA »

CDE_2650K599_VIT=1, la vitesse de la turbine augmente par palier jusqu'à atteindre sa vitesse nominale.

Régulation débit vapeur extraction lancée GTA_XE011=1

Activation du régulateur 2640PIC108C, pour corriger la consigne de débit vapeur CPCU quand la turbine est en marche : ACT_2640PIC142A = 1

TAG équipement	Etat ou Seuil
Marche GTA	=1

Passage du régulateur 2640PIC108C en mode automatique, la consigne est fixée à 4 bar eff.

L'opérateur suivra les consignes du document fournisseur IP-14-064-IN-Y-MOP-E0-0201-GTA Guide de conduite

Manuel opératoire – Valorisation énergétique

5.2.10.2 Couplage réseau ERDF

Une fois la turbine est à sa vitesse nominale, la synchronisation au réseau peut s'effectuer

SYNC_2650K599_PRET=1

SYNC_2650K599_AUTO=1

- Disjoncteur turbine fermé : DJ_ALT_ZSL=1
- Disjoncteur réseau RTE 1 fermé : DJ_RTE1_ZSL=1
- Disjoncteur réseau RTE 2 fermé : DJ_RTE2_ZSL=1
- Poste HTB prêt à coupler : HTB_PRET_COUPLER = 1
- Poste HTB synthèse disjoncteur réseau RTE fermé : DJ_HTB_RTE_ZSL = 1

Se référer au guide de conduite de la turbine

5.2.11 Etape T11

5.2.11.1 Livraison vapeur CPCU

- Activation du régulateur 2640PIC142A, pour l'ouverture de la vanne d'export CPCU
2640PV142A : ACT_2640PIC142A = 1

TAG équipement	Etat ou Seuil
APS_2640XY152	=0
CFER_2640XV177	=0

Passage du régulateur 2640PIC142A en mode automatique, la consigne est calculée par le système.

- Activation du régulateur 2640FIC171B, pour le maintien du débit d'export CPCU :

ACT_2640IFC171B = 1

TAG équipement	Etat ou Seuil
APS_2640XY152	=0
CFER_2640XV177	=0

Passage du régulateur 2640FIC171B en mode automatique, la consigne est donnée par l'opérateur sur la supervision, en insérant la consigne donnée par CPCU sur la supervision.

S'assurer que la vanne de régulation CPCU 2640PV142A est en automatique

- Activation du régulateur 2640TIC174, ACT_2640TIC174= 1, qui se traduit par :

Manuel opératoire – Valorisation énergétique

TAG équipement	Etat ou Seuil
RMA_2630P210A	=1
CFER_2640PV142A	=0

Passage du régulateur 2640TIC174 en mode automatique et mettre la consigne
2640TIC174_SP = 230°C

S'assurer que la vanne de désurchauffe CPCU 2630TV174 est en automatique.

5.2.11.2 Livraison électricité réseau ERDF

Une fois la turbine synchronisée au réseau, la montée de charge de la turbine pourra s'effectuer via la régulation de puissance ou de pression de la turbine, jusqu'à atteindre son nominal.

Se référer au guide de conduite de la turbine

Manuel opératoire – Valorisation énergétique

6 Séquence d'arrêt de l'unité de valorisation énergétique

Cette partie décrit un arrêt de l'unité de valorisation énergétique programmé et maîtrisé dans des conditions normales de fonctionnement. Elle ne traite pas des conditions de repli de l'installation qui sont définies dans les NDF et sont rappelées au §9.

Note importante :

A chaque étape, l'équipe d'exploitation devra impérativement lire au préalable l'ensemble des actions concernées avant de commencer l'exécution ; en effet, des actions locales peuvent nécessiter une exécution en parallèle d'actions à distance. Il est alors important de respecter la chronologie imposée et que l'opérateur positionné localement soit en contact permanent avec l'opérateur en salle de commande.

La numérotation des étapes est faite indépendamment de la numérotation des étapes décrites dans les notices de conduite des autres lots de ce projet et indépendamment de la numérotation d'éventuelles autres séquences d'arrêt du reste de l'UVE.

Des éléments sont précisés où cela est nécessaire pour comprendre comment les étapes s'intègrent à l'arrêt global de l'UVE. Avant de réaliser chaque étape, l'opérateur doit donc vérifier qu'elles peuvent l'être au regard de l'avancement de la séquence d'arrêt de l'UVE.

Certaines étapes d'arrêt d'éléments non inclus dans le procédé de valorisation énergétique apparaissent dans cette notice pour plus de clarté notamment :

- Les étapes concernant certains éléments du four chaudières et du TF qui s'intègrent chronologiquement dans les étapes d'arrêt de la valorisation énergétique.

6.1 Actions préliminaires

Avant de commencer la séquence d'arrêt de la valorisation énergétique, l'opérateur vérifie à travers les vues de supervision du contrôle-commande que l'arrêt peut être envisagé, en particulier que tous les équipements principaux sont en **AUTO** et **disponibles** pour permettre un arrêt dans les meilleures conditions.

Si l'état de l'installation ne se prête pas à un arrêt général et que des actions locales sont nécessaires (interventions...), l'opérateur se rend sur place et intervient afin de corriger les problèmes avant de lancer la procédure d'arrêt.

6.2 Arrêt de la valorisation énergétique (cycle eau-vapeur)

Une fois que le chargement du four est arrêté, la combustion dans le four va diminuer ce qui va avoir pour conséquence de diminuer l'énergie cédée à la chaudière et donc de diminuer la pression et le débit de vapeur produite par la chaudière.

Cette chute de pression / débit va entraîner automatique des actions sur certains équipements et groupes fonctionnels propres au circuit eau/vapeur :

La turbine s'arrête dès que le débit, pression ou la température est insuffisante à l'admission. Lorsqu'on a un TRIP turbine, les vannes de contournement 2640PV010A/B sont forcées en ouverture avec un pré-positionnement par les régulateurs des vannes de by-pass 2640PIC010A/B.

Manuel opératoire – Valorisation énergétique

Pareil, pour les vannes de désurchauffe contournement turbine 2630TV274/284, elles seront ouvertes avec un pré-positionnement calculé par rapport au débit vapeur du contournement.

La vapeur désurchauffée sera envoyée à l'aérocondenseur, pour condensation et stockage dans la bache à condensats dans le but de les ré-injection dans le cycle eau-vapeur via la bache alimentaire.

Dans le cas d'un arrêt turbine, une il sera important que l'opérateur suive la procédure du turbinier décrite dans le document : IP-14-064-IN-Y-MOP-E0-0201- GTA Guide de conduite, afin de réaliser scrupuleusement les différentes étapes et d'arrêter correctement la turbine.

Le poste de condensation est maintenu aussi longtemps que possible, au fur et à mesure que la pression sortie chaudière diminue, les vannes de contournement 2640PV010A/B vont s'ouvrir et la pression à l'entrée de l'ACC va chuter ce qui engendre la réduction de la vitesse de rotation des ventilateurs

La pression à l'entrée de l'ACC va diminuer pour atteindre la consigne de 0.2 barg, ce qui va engendrer l'arrêt du poste de condensation. L'arrêt du groupe fonctionnel du poste de condensation va avoir pour conséquence :

- Les moteurs des ventilateurs de l'aérocondenseur vont s'arrêter
- Les vannes de contournement 2640PV010A/B vont être forcées en fermeture
- Les vannes de déverses ACC 2640PV108A/C seront fermées

Concernant les régulations de niveau, de pression, ou de température (détentes désurchauffes) les régulations vont marcher jusqu'au dernier moment mais cela n'a pas d'impact sur l'arrêt de l'installation.

Dès que le four est complètement à l'arrêt et est redescendu à une température basse, il est possible de purger les circuits vapeur et les isoler.

Dès que la consommation d'eau au niveau de la Chaudière deviendra nulle, et que les boucle de régulation de niveau se seront stabilisées que les régulations marcheront en "canard" sur les bâches, l'opérateur peut prendre les pompes en MANUEL DISTANCE et arrêter les pompes du circuit eau/vapeur.

L'opérateur doit ouvrir les vannes de by-pass des purgeurs afin d'assurer la vidange du circuit et éviter la remontée d'eau dans les conduites vapeur suite à sa condensation.

Pour les arrêts de longue durée, l'ACC et le sous-refroidisseur sont mis en conservation, les utilités (gestion des effluents, production d'eau déminéralisée, eau industrielle...) peuvent être arrêtées mais uniquement lorsque l'installation est à l'arrêt. L'arrêt de ces équipements se fait via les groupes fonctionnels dédiés.

6.3 Arrêt des autres lots

Pour l'arrêt de l'UVE, il faut se référer au guide de conduite relatif à ces procédés (Manuel opératoire four/chaudière, manuel opératoire utilités IN-Q-MOP-U0-6000 et manuel opératoire traitement de fumées IN-Q-MOP-U0-4000).

- Arrêt grille
- Arrêt centrale hydraulique
- Arrêt extracteur mâchefers

Manuel opératoire – Valorisation énergétique

- Arrêt transport mâchefers
- Arrêt traitement des fumées

Ces étapes peuvent se passer plus ou moins en même temps que l'arrêt de la valorisation énergétique. Se référer au prérequis de chaque étape pour être certain que le système peut être arrêté.

Manuel opératoire – Valorisation énergétique

7 Surveillance et vérifications

Cette section détaille les contrôles à effectuer installation en fonctionnement et installation à l'arrêt pour s'assurer de son bon fonctionnement, mais ne relevant pas de la maintenance. Les éléments concernant la maintenance des équipements sont détaillés dans le Guide de maintenance.

7.1 En fonctionnement

Un ensemble de vérifications est nécessaire lors du fonctionnement de l'installation pour s'assurer de son bon fonctionnement, et pour surveiller d'éventuelles dérives lentes des procédés.

CONTRÔLE DU BON ETAT DES EQUIPEMENTS :

Un ensemble de rondes d'inspection (contrôle visuel en local sur les différents équipements a été défini dans le guide de maintenance, avec différentes fréquences (journalière, hebdomadaire, bimensuelle). Nous renvoyons le lecteur à l'étude des paragraphes dédiés dans ce document.

SUIVI DU FONCTIONNEMENT PROCESS :

Voici à présent un tableau récapitulatif détaillant différents points de vigilance pour la valorisation énergétique, relevant davantage du process et du fonctionnel. Cette liste n'est évidemment pas exhaustive, mais détaille quelques éléments clés.

Intitulé	PID	Repère	Description
Contrôle bonne injection d'inhibiteur d'oxygène	IN-Y-PID-E0-3028 HZ-P-PID-C0-0030	1680AIT505	Vérifier régulièrement que l'injection est en service et vérifier les valeurs d'oxygène dissous mesurées dans l'eau alimentaire. Procéder à une vérification périodique par un test laboratoire pour confirmer la valeur de la mesure dans le skid d'échantillonnage
Contrôle bonne injection d'amine pour CPCU	IN-Y-PID-E0-3028 HZ-P-PID-C0-0030	1680AIT704	Vérifier régulièrement que l'injection est en service et vérifier les valeurs de pH mesurées dans la vapeur CPCU (VM). Procéder à une vérification périodique par un test laboratoire pour confirmer la valeur de la mesure dans le skid d'échantillonnage
Contrôle de l'état des stockages de réactifs	IN-Y-PID-E0-3028 IN-Y-PID-E0-3028 IN-Y-PID-E0-3029	2690D880 2690D890 2650D340	Vérifier une fois par quart l'état des stockages de réactifs. S'assurer auprès du chef de quart que le planning d'approvisionnement est compatible avec l'état des stockages.

Manuel opératoire – Valorisation énergétique

Intitulé	PID	Repère	Description
Contrôle de l'indicateur de pression différentielle sur les filtres des pompes de refroidissement	IN-Y-PID-E0-3029	2650PDI372A/B	Vérifier régulièrement l'encrassement des filtres en amont des pompes de refroidissement.
Contrôle de l'indicateur de pression sur la vase d'expansion du circuit de refroidissement	IN-Y-PID-E0-3029	2650PI360	Vérifier régulièrement le niveau dans la vase d'expansion pour contrôler les fuites d'eau glycolée et le niveau de remplissage du circuit de refroidissement.
Vérification du fonctionnement des purgeurs	IN-Y-PID-E0-3012 IN-Y-PID-E0-3018 IN-Y-PID-E0-3020 IN-Y-PID-E0-3021 IN-Y-PID-E0-3022	2640PUXXX	Vérifier régulièrement que tous les purgeurs sur le réseau eau-vapeur de l'UVE sont bien en fonctionnement et ne sont pas bloqués.
Contrôle et vérification des niveaux sur les bâches	IN-Y-PID-E0-3023 IN-Y-PID-E0-3023 IN-Y-PID-E0-3024 IN-Y-PID-E0-3027 IN-Y-PID-E0-3027	2660LI501/500 2660LI509 2630LI011/010 2660LI601/600 2650LI501/504	Vérifier régulièrement les indicateurs locaux de niveaux des bâches et de la garde hydraulique. Comparer avec mesures en supervision
Contrôle et vérification des manomètres amont /aval des pompes	IN-Y-PID-E0-3023 IN-Y-PID-E0-3024 IN-Y-PID-E0-3025 IN-Y-PID-E0-3027 IN-Y-PID-E0-3029 IN-Y-PID-E0-3031	-	Vérifier régulièrement les indicateurs de pression amont /aval des pompes. Comparer avec les mesures en supervision
Contrôle et vérification des mesures de pression différentielle sur les filtres en amont des pompes	IN-Y-PID-E0-3023 IN-Y-PID-E0-3024 IN-Y-PID-E0-3025 IN-Y-PID-E0-3027 IN-Y-PID-E0-3029 IN-Y-PID-E0-3031	-	Vérifier régulièrement les indicateurs de pression différentielle sur les filtres en amont des pompes. Comparer avec les mesures en supervision
Contrôle du bon fonctionnement des ventilations	-	-	Vérifier une fois par semaine que les ventilations des différents locaux sont en service : - Local GTA - Local Elec GTA

En complément : diverses préconisations vis-à-vis d'évènement sur les systèmes existants en amont de la valorisation énergétique sont données peuvent exister. Se référer aux autres manuels opératoires.

Manuel opératoire – Valorisation énergétique

7.2 Installation à l'arrêt

Un ensemble d'inspections et d'analyses clés sont à réaliser lors des arrêts de l'installation afin de détecter en amont les dysfonctionnements et de prévenir les pannes. Se référer au guide de maintenance de l'installation pour les opérations de maintenance préventive et curative.

De façon générale, les contrôles et inspections à réaliser sur le cycle eau-vapeur sont du même registre que pour une installation de valorisation énergétique de déchets classique ou toute installation industrielle. Plus particulièrement :

- Contrôler l'état interne des réservoirs de stockage
- Ouvrir les by-pass des purgeurs pour vidanger les condensats sur le réseau vapeur
- Contrôler les points de purges de l'installation pour nettoyer les fonds des pots de purges et éviter le blocage des purgeurs
- Vérifier et nettoyer les filtres sur les vannes, les pompes et les purgeurs
- Vérifier le bon fonctionnement des actionneurs et capteurs
- Effectuer les contrôles réglementaires nécessaires

Se référer au chapitre §8 relatif aux arrêts de longue durée pour les procédures spécifiques de conservation des équipements.

Manuel opératoire – Valorisation énergétique

8 Procédures spécifiques

8.1 Procédure relative à l'isolement des cellules ACC

Cette opération est complètement automatique et appelée mode « HIVER », consiste à isoler les deux cellules de l'ACC (isolation 1/3-2/3) en cas d'utilisation de l'ACC avec une faible charge de vapeur (en hiver) et en cas de faible température extérieure (négative). Elle offre la possibilité de n'envoyer la vapeur que sur une seule cellule de l'aérocondenseur.

Cette opération se résume par la fermeture de la vanne d'isolement des cellules de l'ACC, 2660XV110

Pour plus de détail se référer à la NDF IP-14-064-IN-Y-NDF-E0-3014 Note de fonctionnement Poste de condensation

8.2 Procédure de conservation de l'ACC

La procédure de conservation de l'ACC est une opération qui sert à maintenir sous-vide les faisceaux de l'ACC après son arrêt, afin de les protéger contre la corrosion et dans le but de le garder toujours prêt à démarrer et améliorer les performances de démarrage en réduisant le temps d'atteinte du 100% de sa capacité.

Cette opération est automatique, le groupe de mise sous vide est démarré suite à l'arrêt de l'ACC ou l'isolement de des cellules par la confirmation de fermeture des vannes concernées.

L'opérateur doit s'assurer que le sous-refroidisseur et le circuit isolé doivent être complètement vidangés pour une meilleure efficacité de conservation.

Pour plus de détail se référer à la NDF IP-14-064-IN-Y-NDF-E0-3014 Note de fonctionnement Poste de condensation

8.3 Procédure de conservation du sous-refroidisseur

La procédure de conservation du sous-refroidisseur est une opération qui sert à maintenir sous-vide les faisceaux de l'AFC après son arrêt, afin de les protéger contre la corrosion et dans le but de le garder toujours prêt à démarrer et améliorer les performances de démarrage.

Cette opération est automatique, le groupe de mise sous vide est démarré suite à l'isolement de l'AFC par la confirmation de fermeture des vannes concernées.

L'opérateur doit s'assurer que le sous-refroidisseur et le circuit isolé doivent être complètement vidangés pour une meilleure efficacité de conservation.

Pour plus de détail se référer à la NDF IP-14-064-IN-Y-NDF-E0-3014 Note de fonctionnement Poste de condensation.

Manuel opératoire – Valorisation énergétique

8.4 Mise hors gel de circuit extérieur ACC

La tuyauterie d'eau de désurchauffe de la vanne de déverse grand débit se trouvant à l'extérieur du local GTA reste remplie d'eau et ne peut pas être vidangée. Cette tuyauterie est donc tracée pour éviter le gel de l'eau en cas de température extérieure négative. Le traçage est identifié sur le IP-14-064-IN-Y-PID-E0-3022 poste de condensation, par le tag 2630E245.

Les syphons des mesures de pression 2660PIT094A/B/C au niveau de la gaine d'échappement turbine se trouvant à l'extérieur du local GTA et ne peuvent pas être vidangés. Ces syphons sont protégés par une boîte de calorifuge avec un traçage électrique pour éviter le gel de l'eau en cas de température extérieure négative. Le traçage est identifié sur le IP-14-064-IN-Y-PID-E0-3022 poste de condensation, par le tag 2660E094.

A l'arrêt de l'ACC et avec une température extérieure $< 0^{\circ}\text{C}$, l'opérateur doit mettre en service les deux traçages 2630E245 et 2660E094.

8.5 Procédures de dépotage des réactifs

Le remplissage des réservoirs de stockage des réactifs chimiques pour la valorisation énergétique : l'inhibiteur d'oxygène (2690D980), l'amine (2690D880) et le mono propylène glycol (2650D340), se fait en utilisant une pompe manuelle adapté pour les réactifs chimiques.

L'opérateur doit être équipé des EPIs nécessaires pour ce genre d'opération et doit avoir connaissance des procédures et des instructions de manipulation des produits chimiques dans les fiches de données de sécurité (FDS) des produits utilisés.

8.6 Procédure de nettoyage des faisceaux de l'ACC et du sous-refroidisseur

Pour éviter la perte de performance sur l'ACC et le sous-refroidisseur et afin d'améliorer l'échange thermique avec l'extérieur, une opération de nettoyage périodique des faisceaux est nécessaire. Il est recommandé de faire un nettoyage mensuel, l'exploitant décidera de la fréquence de cette opération en dépendant des conditions du site (poussière, condition climatique, ...). Cette opération se déroule en local avec la présence d'un opérateur en utilisant le boîtier de gestion des rampes de nettoyage et en déplaçant manuellement la rampe le long des faisceaux.

Manuel opératoire – Valorisation énergétique

9 Gestion des incidents

Les chapitres 5 et 6 ont présenté les étapes de démarrage et d'arrêt dans un fonctionnement normal de l'unité de valorisation énergétique. Certaines dérives de l'état du cycle-eau vapeur peuvent engendrer :

- Une mise en repli d'une partie d'une ligne ou d'une ligne complète de l'UVE,
- Un fonctionnement de secours

Le détail de ces modes dégradés est donné dans chaque NDF, mais surtout dans la matrice de sécurité *IP-14-064-IN-W-LIS-U0-8001*. L'opérateur est invité à en prendre connaissance pour une meilleure compréhension de ces sécurités spécifiques, en complément des descriptions ci-dessous. Ces sécurités ont également été intégrées dans les vues de supervision, voir plus bas.

En cas de repli ou d'incidents, l'opérateur devra en trouver la ou les causes de façon à pouvoir palier à la défaillance et ensuite redémarrer l'équipement ou la ligne en sécurité.

9.1 Arrêts de zone

Des arrêts de zone ont été définis sur l'UVE. La liste de ces arrêts de zone se trouve dans le document : *IP-14-064-IN-W-LIS-U0-8001- Matrice_Sécurité_FC_TF_VALO-Utilités*

9.2 Incidents majeurs et mise en repli

9.2.1 Présentation des sécurités

Les automatismes de valorisation énergétique permettent de conserver les paramètres procédés dans les plages optimales de fonctionnement. Il arrive cependant que des dérives du procédé se produisent, et des sécurités automatiques sont également présentes pour garder l'installation dans un état de sécurité.

Une fois des dérives potentiellement critiques atteintes, des sécurités graduées impactant tout ou partie de la ligne sont déclenchées. En voici une liste exhaustive :

9.2.2 Causes hors valorisation énergétique

Description	Alarme/Seuil	Action automatique	Action opérateur
Mise à bas des feux provenant de la combustion	/	Forçage du VT au minimum	Voir guide de conduite four/chaudière.
Pression très basse air UVE	3160PALL098	Voir guide de conduite utilités	Voir guide de conduite utilités

Manuel opératoire – Valorisation énergétique

Description	Alarme/Seuil	Action automatique	Action opérateur
Arrêt de production d'eau déminée et absence de stockage		Limitation d'export vapeur Si la réserve d'eau alimentaire est épuisée=> Arrêt de l'installation	Voir guide de conduite ou maintenance TE pour résoudre le problème

9.2.3 Trip turbine

En cas de trip turbine, l'unité de valorisation énergétique est prévue et programmée de tel sorte que ce genre d'incident majeur soit traité en automatique afin de se substituer au rôle de la turbine et continuer à exploiter l'UVE sans priver CPCU de vapeur et sans perturber les consommateurs de l'UVE. La seule fonction de turbine qui ne sera pas assurée dans ce cas est la production d'électricité.

Moyennant la régulation, les contournements turbine ouverts et les détentes vapeur pour CPCU et pour les consommateurs de l'usine seront assurés via les consignes de régulateurs sur les barillets. Se référer à la NDF IP-14-064-IN-Y-NDF-E0-3013 Note Fonctionnement - Distribution vapeur pour plus de détail sur la régulation en cas de trip turbine.

La deuxième pompe de désurchauffe démarrera automatiquement pour assurer la forte demande d'eau de désurchauffe pour la déténete VH/VM et pour les courntournements turbine. Se référer à la NDF IP-14-064-IN-Y-NDF-E0-3016 Note Fonctionnement pompe alimentaires & désurchauffe plus de détail sur la régulation des pompes de désurchauffe en cas de trip turbine.

9.3 Fonctionnement de secours

Un certain nombre de fonctionnalités (matériel et/ou programme) permettent à l'installation de valorisation énergétique de fonctionner en mode dégradé en cas d'indisponibilités de certains matériels. Ce chapitre détaille les principaux fonctionnements de secours mis en place.

9.3.1 Ilotage turbine

L'UVE est conçu pour pouvoir fonctionner en plusieurs modes dégradés ou de secours y compris le mode l'ilotage qui consiste à envoyer une partie de la vapeur vers la turbine pour produire de l'électricité nécessaire à la consommation de l'UVE. Le reste de la vapeur est détendue/désurchauffée via les vannes de détente/ désurchauffe VH/VM 2640PV052C et 2630TV143 qui servira à alimenter le réseau CPCU.

9.3.1 Trip turbine (détente VH/VM et VM/VB)

En cas d'indisponibilité (ou trip) de la turbine, une détente de vapeur VH/ VM via les vannes de détente VH/VM (2640PV052C et 2630TV143) est possible pour assurer l'export de vapeur

Manuel opératoire – Valorisation énergétique

VM vers CPCU. Une deuxième détente VM/VB via les vannes de détente VM/VB (2640PV108 et 2630TV231) qui servira à alimenter les consommateurs en vapeur VB de l'UVE.

Le surplus de vapeur, si le cas se présente, pourra être renvoyé à l'ACC pour condensation et ré-injection dans le cycle eau-vapeur de l'UVE.

Plusieurs cas de fonctionnement possibles, se référer au §3.1.3 de la NDF IP-14-064-IN-Y-NDF-E0-3013 Note Fonctionnement - Distribution vapeur pour plus de détail.

9.4 Incidents mineurs et évènements

Le système de supervision tient en permanence informé les opérateurs de dérives fonctionnelles. Toute alarme même de niveau 2 doit amener l'opérateur à s'interroger sur l'origine de cette alarme. Des rondes régulières de l'installation peuvent apporter des indications pour la prévention des incidents.

Des alarmes de niveau 3 (ou 2) entraînent des actions automatiques du système d'où l'intérêt de procéder à des diagnostics en amont.

Dans ce paragraphe sont détaillés certains défauts mineurs qui peuvent être rencontrés sur les différents systèmes, quelles actions automatiques sont lancées par le système pour tenter de contenir le problème, et quelles sont les vérifications les plus courantes à effectuer par l'opérateur pour identifier le problème.

Description	Alarme/Seuil	Action automatique	Action opérateur
Perte de charge importante sur les filtres en amont des pompes	26X0PDITXXXX_PDAH	-	Anticiper l'opération de nettoyage des filtres
Perte de charge importante sur les filtres en amont des pompes	26X0PDITXXXX_PDAH	Arrêt de la pompe concernée et démarrage de la pompe secours	Nettoyage du filtre
Pression basse à l'aspiration des pompes	26X0PSLXXXX	Arrêt de la pompe concernée et démarrage de la pompe secours	Vérifier et inspecter le niveau de la bache ainsi que la tuyauterie à l'aspiration de la pompe
Pression basse au refoulement des pompes	26X0PITXXX_PSL	Arrêt de la pompe concernée et démarrage de la pompe secours	Vérifier et inspecter la pompe ainsi que le circuit de refoulement si le problème persiste avec le démarrage de la pompe de secours

Manuel opératoire – Valorisation énergétique

Description	Alarme/Seuil	Action automatique	Action opérateur
Température haute en aval des désurchauffe	2640TTXXX_TSH		Vérifier et inspecter les indicateurs de température local et vérifier la régulation de la vanne de désurchauffe ainsi que le circuit de désurchauffe
Température très haute en aval des désurchauffe	2640TTXXX_TSHH	Fermeture de la vanne de détente vapeur et de la vanne de désurchauffe.	Isoler / inspecter la vanne faire la maintenance du matériel si nécessaire
Niveau haut sur les pots de purges	2640LSHXXX 2640LSHHXXX	Ouverture vannes de vidange pot de purge Trip turbine	Ouvrir les vannes de by-pass purgeur Isoler le purgeur et faire la maintenance
Niveau haut sur les bâches	26X0LITXXX_LSH	Ouverture vanne de trop plein	Vérifier la régulation et les entrées/sorties de la bâche afin de déceler le problème
Niveau très haut sur les bâches	26X0LITXXX_LSHH 26X0LSHHXXX	Trip turbine	Intervenir pour résolution en cas de nécessité
Température haute sur les moteurs	26X0TTXXX_TSAHH 26X0TSHXXX	Arrêt du moteur	Inspecter les moteurs et résoudre le problème avant de redémarrer l'équipement
Vibration haute sur les moteurs	26X0VTXXX_VSAHH 26X0VSHXXX	Arrêt du moteur	Inspecter les moteurs et résoudre le problème avant de redémarrer l'équipement
Discordance sur les états des vannes	26X0ZSLXXX 26X0ZSHXXX 26X0ZTXXX		Vérification de la vanne et remplacement du fin de course ou du capteur de position défaillant