

A0	01/09/2023	C. LE BOULICAUT	N. VEDEL / A. BARRAT	T. CHERON	PREMIERE EMISSION
REV.	DATE	ETABLI PAR	VERIFIE PAR	APPROUVE PAR	NATURE DE LA REVISION

MAÎTRE D'OUVRAGE



l'agence
métropolitaine
des déchets
ménagers

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



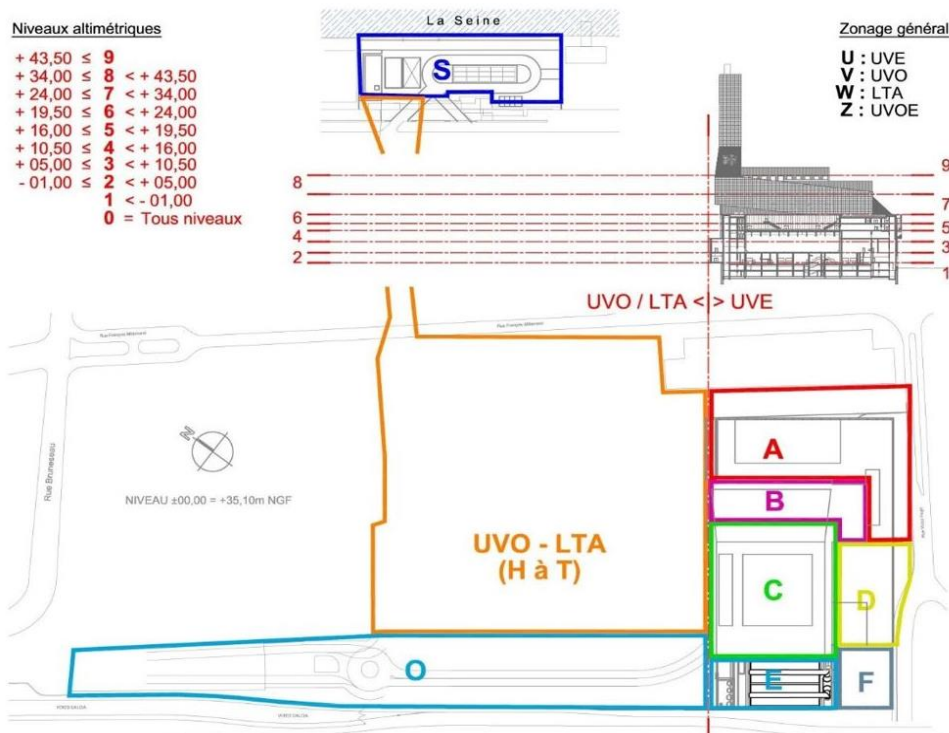
Immeuble La Vanoise
6/18 Rue de Pelvoux
Courcouronnes
91019 EVRY CEDEX
Tel : 01 60 79 92 00

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

OUVRAGE / EQUIPEMENT

UVE

DETAIL

Manuel opératoire
Traitement des fumées

PHASE

EXE TX1

CENTRE	ANNEE MARCHE	NUMERO MARCHE	EMETTEUR	DOMAINE	NATURE DU DOCUMENT	ZONAGE	NUMERO	INDICE
I P	1 4	0 6 4	I N	Q	M O P	U 0	4 0 0 0	A 0

CE DOCUMENT EST LA PROPRIETE DU SYCTOM IL NE PEUT ETRE NI COPIE NI COMMUNIQUE A DES TIERS SANS SON AUTORISATION

Manuel opératoire – Traitement des fumées

Table des matières

1 Objet du document.....	5
2 Glossaire et abréviations	6
3 Documents de référence.....	7
4 Descriptif fonctionnel.....	10
4.1 Généralités	10
4.2 Filtres à manches.....	10
4.2.1 Vue de supervision	11
4.2.2 Description de la fonction	12
4.2.3 Prérequis et contrôles avant le démarrage	15
4.2.4 Mise en service – fonctionnement normal – arrêt	16
4.3 DÉNOx catalytique (SCR)	18
4.3.1 Vue de supervision	18
4.3.2 Description de la fonction	18
4.3.3 Prérequis et contrôles avant le démarrage	20
4.3.4 Mise en service – fonctionnement normal - arrêt	20
4.4 Ventilateur de tirage et cheminée.....	21
4.4.1 Vue de supervision	21
4.4.2 Description de la fonction	21
4.4.3 Prérequis et contrôles avant le démarrage	23
4.4.4 Mise en service – fonctionnement normal - arrêt	23
4.5 Stockage et injection du bicarbonate de sodium	23
4.5.1 Stockage bicarbonate de sodium.....	23
4.5.2 Injection du bicarbonate de sodium	26
4.5.1 Stockage coke de lignite.....	28
4.5.2 Injection du coke de lignite	31
4.6 Stockage et injection de l'adsorbant technique	33
4.6.1 Stockage de l'adsorbant technique.....	33
4.6.2 Injection de l'adsorbant technique	35
4.7 Stockage et injection de l'eau ammoniacale.....	37
4.7.1 Stockage de l'eau ammoniacale.....	37
4.7.2 Injection de l'eau ammoniacale.....	39
4.8 Stockage et transport.....	42
4.8.1 Stockage Cendres/REFIOM et REFIOM.....	42
4.8.2 Transport cendres sous chaudières.....	45
4.8.3 Transport cendres/REFIOM sous FAM1	48
4.8.4 Transport REFIOM sous FAM2	51
4.8.5 Recirculation REFIOM.....	54
4.9 Analyseurs de fumées.....	56
4.9.1 Analyseurs AMONT.....	56
4.9.2 Analyseurs AVAL (cheminée).....	57
5 Séquence de démarrage du traitement des fumées	59
5.1 Prérequis au démarrage du traitement des fumées.....	59
5.1.1 Etape P1	59
5.1.2 Etape P2	61

Manuel opératoire – Traitement des fumées

5.1.3 Etape P3	62
5.1.4 Etape P4	62
5.1.5 Etape P5	63
5.1.6 Etape P7	67
5.1.7 Etape P8	68
5.2 Démarrage TF de l'UVE.....	69
5.2.1 Etape T1.....	69
5.2.2 Etape T2.....	70
5.2.3 Etape T3.....	70
5.2.4 Etape T4.....	70
5.2.5 Etape T5.....	72
5.2.6 Etape T6.....	74
5.2.7 Etape T7.....	75
5.2.8 Etape T8.....	75
5.2.9 Etape T9/T10/T11.....	76
6 Séquence d'arrêt du traitement des fumées.....	78
6.1 Actions préliminaires.....	78
6.2 ETAPE 1 (préliminaire) : arrêt du remplissage silo recirculation et vidange.....	78
6.2.1 Arrêt du remplissage	78
6.2.2 Vidange du silo de recirculation.....	79
6.3 ETAPES FOUR/CHAUDIERE.....	80
6.4 ETAPE 2 : by-pass SCR	80
6.5 ETAPE 3 : arrêt injection réactifs secs	81
6.5.1 Arrêt injection adsorbant technique	81
6.5.1 Arrêt injection coke de lignite.....	81
6.5.1 Arrêt injection bicarbonate de sodium.....	82
6.1 ETAPE 4 : arrêt ventilateur de tirage.....	82
6.2 ETAPE 5 : décolmatage forcé FAM / interdiction décolmatage	83
6.2.1 Décolmatage forcé (en cas d'arrêt long > 24 heures)	84
6.2.2 Interdiction décolmatage.....	84
6.3 ETAPE 6 : arrêt transport des résidus.....	85
6.3.1 Arrêt chauffage trémies FAM.....	87
6.4 ETAPE suivantes	88
7 Surveillance et vérifications	89
7.1 En fonctionnement.....	89
7.2 Installation à l'arrêt.....	91
7.2.1 FAM	91
7.2.2 Stockage et transport réactifs secs.....	91
7.2.3 Stockage et transport résidus	92
7.2.4 Gaines de fumées	92
8 Procédures spécifiques	93
8.1 Procédures relatives aux réactifs TF.....	93
8.1.1 Procédure de dépotage du bicarbonate de sodium.....	93
8.1.2 Procédure de dépotage du coke de lignite.....	93
8.1.3 Procédure de dépotage de l'adsorbant technique.....	93
8.1.4 Procédure de dépotage de l'eau ammoniacale.....	93

Manuel opératoire – Traitement des fumées

8.1.5 Procédure de débouillage vis bicarbonate de sodium.....	93
8.2 Procédures relatives aux filtres à manches	94
8.2.1 Intervention sur filtres à manches	94
8.3 Procédures relatives au transport et au stockage des cendres/REFIOM.....	96
8.3.1 Procédure du dépotage cendres/REFIOM.....	96
8.3.2 Procédure du dépotage REFIOM	96
8.3.3 Procédure du débouillage ligne de transport cendres/REFIOM	96
9 Gestion des incidents	99
9.1 Arrêts de zone	99
9.2 Incidents majeurs et mise en repli.....	99
9.2.1 Présentation des sécurités	99
9.2.2 Causes hors TF.....	101
9.2.3 Stockage et injection de bicarbonate	101
9.2.4 Stockage et injection de coke de lignite	101
9.2.5 Stockage et injection adsorbant technique	102
9.2.6 Filtres à manches	103
9.2.7 Transport et stockage REFIOM	104
9.2.1 Transport et stockage Cendres/REFIOM.....	105
9.2.2 DéNOX.....	107
9.2.3 Ventilateur de tirage	108
9.3 Fonctionnement de secours.....	109
9.3.1 Injection de réactifs et Analyseurs	109
9.3.2 Ventilateur de tirage	110
9.4 Incidents mineurs et événements.....	111
9.4.1 Injection de réactifs et Analyseurs	111
9.4.2 Stockage et injection bicarbonate.....	112
9.4.1 Stockage et injection coke de lignite	112
9.4.1 Stockage et injection adsorbant technique	113
9.4.1 Stockage et injection eau ammoniacale.....	114
9.4.1 Filtres à manches	114
9.4.2 SCR	120
9.4.3 Autres systèmes en amont du TF.....	120

Manuel opératoire – Traitement des fumées

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 Traitement des Fumées (TF), notamment :

- Démarrer et arrêter le TF 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 au TF 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 ;
- Les préconisations d'entretien et maintenance décrites dans les dossiers d'Ouvrages Exécutés (DOE) de chaque fournisseur.

Notas généraux :

1. Le traitement des fumées devra être exploité 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 réglages pour chaque système fonctionnel seront indiquées dans les listes de paramètres, dans une nouvelle colonne appelée « Valeurs de Mise en Service ».

Manuel opératoire – Traitement des fumées

2 Glossaire et abréviations

Abréviations	Intitulé
AP	Air Primaire
AS	Air Secondaire
DOE	Dossier des Ouvrages Exécutés
FAM	Filtre A Manches
LDP	Liste Des Paramètres
NDF	Note De Fonctionnement
REFIOM	Résidus d'Épuration des Fumées d'Incineration d'Ordures Ménagères
SCR	Selective Catalytic Reduction
TF	Traitement des Fumées
VT	Ventilateur de Tirage

Manuel opératoire – Traitement des fumées

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-A-NDF-U0-0001	Note_Fonctionnement_Synthèse
IP-14-064-IN-Q-PFD-C0-4001	PFD – Traitement des fumées
IP-14-064-IN-N-PID-C0-5501	PID – Manutention mécanique et pneumatique cendres L1
IP-14-064-IN-N-PID-C0-5503	PID – Manutention mécanique REFIOM sous FAM1 L1
IP-14-064-IN-N-PID-C0-5505	PID – Manutention pneumatique REFIOM sous FAM1 L1
IP-14-064-IN-N-PID-C0-5507	PID – Manutention mécanique REFIOM sous FAM2 L1
IP-14-064-IN-N-PID-C0-5509	PID – Manutention pneumatique REFIOM sous FAM2 L1
IP-14-064-IN-Q-PID-C0-4201	PID – Circulation des fumées FAM1 L1
IP-14-064-IN-Q-PID-C0-4203	PID – Circulation des fumées FAM2 L1
IP-14-064-IN-Q-PID-C0-4301	PID – Ventilateur de tirage L1
IP-14-064-IN-Q-PID-C0-4401	PID – Brûleurs SCR L1
IP-14-064-IN-P-PID-C7-4400	PID – Brûleurs DéNOx L1 (PID fournisseur)
IP-14-064-IN-Q-PID-C0-4501	PID – Caisson 1 et 2 FAM1 L1
IP-14-064-IN-Q-PID-C0-4503	PID – Caisson 3 et 4 FAM1 L1
IP-14-064-IN-Q-PID-C0-4505	PID – Caisson 5 et 6 FAM1 L1
IP-14-064-IN-Q-PID-C0-4511	PID – Caisson 1 et 2 FAM2 L1
IP-14-064-IN-Q-PID-C0-4513	PID – Caisson 3 et 4 FAM2 L1
IP-14-064-IN-Q-PID-C0-4515	PID – Caisson 5 et 6 FAM2 L1
IP-14-064-IN-Q-PID-C0-4701	PID – DéNOx SCR L1
IP-14-064-IN-Q-PID-C0-4901	PID – Injection bicarbonate de sodium L1
IP-14-064-IN-Q-PID-C0-4903	PID – Injection coke de lignite
IP-14-064-IN-Q-PID-C0-4905	PID – Injection eau ammoniacale
IP-14-064-IN-Q-PID-C0-4907	PID – Injection adsorbant technique
IP-14-064-IN-Q-PID-C0-8101	PID – Analyseurs L1
IP-14-064-IN-Q-PID-C0-8103	PID – Analyseurs mercure L1
IP-14-064-IN-Q-PID-E0-4000	PID - Cheminées
IP-14-064-IN-S-PID-C0-5511	PID – Recirculation REFIOM L1
IP-14-064-IN-S-PID-D0-4801	PID – Stockage bicarbonate de sodium
IP-14-064-IN-S-PID-D0-4803	PID – Stockage coke de lignite

Manuel opératoire – Traitement des fumées

Numéro document	Nom document
IP-14-064-IN-S-PID-D0-4805	PID – Stockage eau ammoniacale
IP-14-064-IN-S-PID-D0-4807	PID – Stockage adsorbant technique
IP-14-064-IN-S-PID-D0-5601	PID – Stockage Cendres et REFION FAM1 L1
IP-14-064-IN-S-PID-D0-5603	PID – Stockage REFION FAM2 L1
IP-14-064-IN-Q-NDF-C0-4302	NDF – Ventilateur de tirage
IP-14-064-IN-Q-LIS-C0-4302	LDP – Ventilateur de tirage
IP-14-064-IN-Q-NDF-C0-4501	NDF – Filtre à manches
IP-14-064-IN-Q-LIS-C0-4501	LDP – Filtre à manches
IP-14-064-IN-Q-NDF-C0-4708	NDF - SCR
IP-14-064-IN-Q-LIS-C0-4708	LDP - SCR
IP-14-064-IN-Q-NDF-D0-4801	NDF – Stockage coke de lignite
IP-14-064-IN-Q-LIS-D0-4801	LDP – Stockage coke de lignite
IP-14-064-IN-Q-NDF-D0-4802	NDF – Stockage bicarbonate de sodium
IP-14-064-IN-Q-LIS-D0-4802	LDP – Stockage bicarbonate de sodium
IP-14-064-IN-Q-NDF-D0-4804	NDF – Distribution ammoniacale
IP-14-064-IN-Q-LIS-D0-4804	LDP – Distribution ammoniacale
IP-14-064-IN-S-NDF-D0-4807	NDF – Stockage adsorbant technique
IP-14-064-IN-S-LIS-D0-4807	LDP – Stockage adsorbant technique
IP-14-064-IN-Q-NDF-D0-4903	NDF – Transport réactifs TF
IP-14-064-IN-Q-LIS-D0-4903	LDP – Transport réactifs TF
IP-14-064-IN-Q-NDF-C0-5504	NDF – Manutention pneumatique REFION
IP-14-064-IN-Q-LIS-C0-5504	LDP – Manutention pneumatique REFION
IP-14-064-IN-Q-NDF-C0-5505	NDF – Manutention mécanique REFION
IP-14-064-IN-Q-LIS-C0-5505	LDP – Manutention mécanique REFION
IP-14-064-IN-Q-NDF-C0-5506	NDF – Recirculation REFION
IP-14-064-IN-Q-LIS-C0-5506	LDP – Recirculation REFION
IP-14-064-IN-Q-NDF-C0-5507	NDF – Manutention cendres sous chaudière
IP-14-064-IN-Q-LIS-C0-5507	LDP – Manutention cendres sous chaudière
IP-14-064-IN-Q-NDF-D0-5603	NDF – Stockage cendres et REFION
IP-14-064-IN-Q-LIS-D0-5603	LDP – Stockage cendres et REFION
IP-14-064-IN-W-NDF-U0-7500	NDF – Gestion des OTNOC
IP-14-064-IN-W-LIS-U0-7500	LDP – Gestion des OTNOC
IP-14-064-IN-W-LIS-U0-8001	Matrice de sécurité FC TF VALO Utilités

Manuel opératoire – Traitement des fumées

Numéro document	Nom document
IP-14-064-GI-W-SPE-Z0-0010	Programmation des composants de base équipements procédés
IP-14-064-GI-W-SPE-Z0-0008	Spécification des standards de programmation du SNCC

Manuel opératoire – Traitement des fumées

4 Descriptif fonctionnel

4.1 Généralités

L'installation de traitement des fumées permet de traiter les fumées sortant de la chaudière : les polluants acides, les métaux lourds et les dioxines/furanes par injection de réactifs secs (bicarbonate de sodium, coke de lignite et adsorbant technique), les poussières grâce à 2 filtrations en série par filtres à manches et les oxydes d'azote grâce à une déNOx catalytique avec injection d'eau ammoniacale. Le traitement des fumées assure enfin l'évacuation des fumées à l'atmosphère via un ventilateur de tirage, un silencieux et une cheminée.

Un système de transport mécanique et de transport pneumatique est mis en place pour la récupération et le transport des résidus sous chaudière et filtres à manches jusqu'aux silos de stockage.

4.2 Filtres à manches

Les filtres à manches (abrégé en FAM) du traitement des fumées sec, constitués de 6 cellules isolables chacun, sont des équipements qui remplissent un triple rôle :

- La filtration des poussières et cendres volantes résiduelles
- La neutralisation des polluants acides grâce à une couche poreuse de réactif solide sur les manches (bicarbonate de sodium) ;
- La captation des métaux lourds, dioxines et furanes grâce à la présence de deux adsorbants dans la couche poreuse sur les manches (coke de lignite et adsorbant technique).

Chaque cellule du FAM est composée de 24 rangées de 14 manches filtrantes en fibres de PTFE (soit 2036 manches par FAM). Ces rangées sont perpendiculaires au flux global de fumées. Les fumées, en traversant les manches, y déposent une couche de poussières et de réactifs (bicarbonate/coke de lignite/adsorbant technique le cas échéant), qui s'épaissit avec le volume de fumées filtrées. Cette couche de poussières appelée « gâteau » est primordiale car elle permet d'augmenter le temps de contact des réactifs avec les fumées (diminution de consommation et augmentation du rendement du traitement) et améliore la qualité de la filtration. **Ce gâteau doit en particulier être constitué au démarrage de l'installation, cette phase est nommée « précoating » ou « vaccination »** (se référer au document : *IP-14-064-IN-Q-PRO-C0-4562 Cages et manches FAM - Procédure de précoating*).

Cette couche de solides doit être maintenue à une épaisseur optimale : suffisamment épaisse pour maximiser l'efficacité de traitement, mais suffisamment fine pour minimiser l'impact sur la charge du ventilateur de tirage (si le débit augmente, on risque également d'endommager les manches par pénétration des poussières à cœur dans le textile).

Ce maintien de l'épaisseur est réalisé par le contrôle de la perte de charge globale du FAMμ. Ce système a ainsi un triple rôle :

- Maintenir globalement une couche constante de produit sur les manches
- Evacuer les résidus
- Renouveler les réactifs

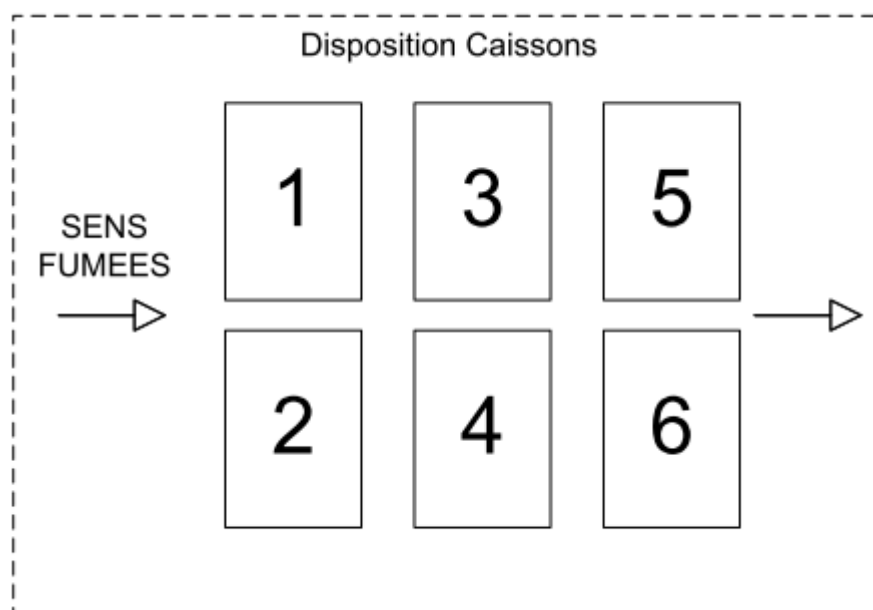
Manuel opératoire – Traitement des fumées

Le FAM collecte donc dans ses trémies un flux de résidus mixtes, appelés REFION (Résidus d'Épuration des Fumées d'Incinération d'Ordures Ménagères). Ces résidus sont très hygroscopiques c'est-à-dire qu'ils absorbent l'eau sous toutes ses formes, l'humidité de l'air en particulier. Si les manches sont laissées à température ambiante et chargées de résidus, ces REFION vont capturer l'humidité de l'air et s'agglomérer. Une fois séchés, ils peuvent former une croûte à la surface des manches qui les endommagera lors du décolmatage, voire rendra inefficace tout nouveau décolmatage. Il est donc CAPITAL de décolmater les manches dès que l'on laisse le FAM refroidir.

Chaque FAM est décomposé en 3 sous-ensembles :

- Un ensemble assurant le chauffage et le maintien en température des trémies
- Un ensemble assurant la filtration du FAM, l'ouverture des caissons, et la marche normale du FAM
- Un ensemble (système autonome) décolmatage gérant le système de nettoyage des manches. Ce système, piloté par un séquenceur autonome, actionne des électrovannes afin d'envoyer de l'air comprimé à travers les manches.

En vue de dessus, voici l'organisation d'un FAM :



Etant un équipement spécifique, une procédure dédiée traite des interventions sur le FAM, se référer à §8.2.

4.2.1 Vue de supervision

En attente des vues de supervision finalisée.

Manuel opératoire – Traitement des fumées

4.2.2 Description de la fonction

4.2.2.1 Préchauffage des trémies

Le système de chauffage du FAM assure un maintien en température du FAM en cas d'arrêts de ligne de courte durée. Ceci permet de maintenir le FAM hors des conditions critiques suivantes :

- Condensation sur les manches (risque de durcissement du gâteau de filtration puis de colmatage des manches, du fait du caractère hygroscopique des résidus) ;
- Agglomération des poussières et résidus de réaction par humidification (risques de blocage des trémies ou des équipements d'évacuation des résidus) ;
- Condensation acide des fumées (risque de corrosion des parois métalliques).

Les chauffages de trémies sont gérés hors séquence, par leurs conditions propres.

4.2.2.2 Filtration

Les équipements liés à la fonction « filtration » du FAM (principalement les registres d'entrée et de sortie) permettent d'acheminer les fumées sortie chaudière à traiter dans le FAM1 puis dans le FAM2 et dans les cellules disponibles pour le traitement.

Les FAM ne possèdent pas de by-pass.

Une séquence générale pilote la mise en filtration du FAM, celle-ci appelle 6 séquences afin d'assurer l'ouverture des 6 cellules du FAM.

Les registres entrée et sortie des FAM sont en permanence forcés en mode AUTO et pilotés par la séquence de filtration, et ce pour des raisons de sécurité, afin d'éviter de créer un chemin non passant pour les fumées lorsque la ligne est en fonctionnement.

En absence de filtration, un arrêt de ligne est demandé.

Chaque cellule possède un registre d'entrée et un registre de sortie. Chaque cellule peut être isolée.

Une cellule est considérée disponible si aucun de ses 2 registres n'est en position de sécurité, c'est-à-dire :

- Pas d'isolement opérateur
- Pas de température très haute trémie
- Pas de température très haute cellule
- Pas de discordances de registres
- Pas de niveau très haut trémie

L'indisponibilité d'une cellule induit une isolation immédiate de celle-ci. Elle ne peut alors plus être décolmatée.

Notes importantes :

Le FAM a été conçu pour fonctionner de manière optimale avec 6 cellules, il est donc souhaitable de fonctionner le plus longtemps possible dans cette configuration. Bien que le FAM puisse fonctionner avec **5 cellules** sans impact sur la ligne, **l'utiliser dans cette**

Manuel opératoire – Traitement des fumées

configuration n'apporte aucun bénéfice en termes d'efficacité de traitement ou de durabilité de matériel, mais permet simplement une flexibilité d'exploitation, pour les interventions en particulier.

4.2.2.3 Décolmatage

Le système de décolmatage des manches permet de maintenir une perte de charge constante à travers le FAM, donc une épaisseur de gâteau constante. Le décolmatage est réalisé à l'air comprimé et en ligne, par ouverture périodique d'électrovannes, suivant un cycle prédéfini. La régulation de la perte de charge se fait par variation de l'intervalle de temps en deux ouvertures.

Le décolmatage est piloté par le séquenceur autonome dédié, situé sur le toit du FAM (armoire décolmatage + 6 coffrets esclaves). Les paramètres clés sont envoyés au séquenceur par le SNCC :

- Un ordre de marche de décolmatage par cellule 21X1YZ5Y0 (avec X =1 ou 2 si FAM1 ou FAM2 et Y = 1 ou 6 si FAM1 ou FAM2)
- La pression différentielle du FAM en cours 21X1PDI5Y0 (avec X =1 ou 2 si FAM1 ou FAM2 et Y = 0 ou 5 si FAM1 ou FAM2)
- La consigne de pression différentielle 21X1PDC5Y0 (avec X =1 ou 2 si FAM1 ou FAM2 et Y = 1 ou 6 si FAM1 ou FAM2)
- Une autorisation mode local 21X1YH5Y7 (avec X =1 ou 2 si FAM1 ou FAM2 et Y = 1 ou 6 si FAM1 ou FAM2)

Le séquenceur renvoie différents états importants pour la conduite de l'installation :

- Un état « séquenceur prêt » 21X1YH5Y0 (avec X =1 ou 2 si FAM1 ou FAM2 et Y = 1 ou 6 si FAM1 ou FAM2) ;
- Un état « Décolmatage FAMX en cours » 21X1AA5Y0_DECOL_ENCOURS (avec X=1 ou 2 si FAM1 ou FAM2 et Y=0 ou 5 si FAM1 ou FAM2) ;
- Un défaut général poussières 21X1YA5Y7 (avec X =1 ou 2 si FAM1 ou FAM2 et Y = 1 ou 6 si FAM1 ou FAM2) ;
- Le nombre d'impulsions horaire 21X1QYH5Y0 (avec X =1 ou 2 si FAM1 ou FAM2 et Y = 1 ou 6 si FAM1 ou FAM2).

Il existe 3 modes de décolmatage pour chaque cellules, paramétrables dans le SCC depuis la vue décolmatage :

- Mode AUTO – utilisé en fonctionnement normal. Une cellule doit être en configuration « filtration » pour pouvoir être décolmatée ;
- Mode « impératif » ou « forcé » - utilisé pour le décolmatage d'une cellule hors filtration ;
- Interdit – utilisé afin d'empêcher le décolmatage de la cellule, lors de sa maintenance ou lors de l'arrêt de l'installation.

Une autorisation de décolmatage est construite pour chacun des 6 caissons du FAM à partir des informations suivantes :

- Mode local interdit 21X1YHSL5Y0 (avec X = 1 ou 2 si FAM1 ou FAM2 et Y = 1 ou 6 si FAM1 ou FAM2)

Manuel opératoire – Traitement des fumées

- Séquenceur prêt 21X1YH5Y0 (avec X = 1 ou 2 si FAM1 ou FAM2 et Y = 1 ou 6 si FAM1 ou FAM2)
- Bouton « Marche décolmatage caisson N FAM X » enclenché
CN_DECOL_FAMYL1_DDEMANU (avec N=1,2,3,4,5,6 selon cellule et Y = 1 ou 2 si FAM1 ou FAM2)
- Caisson N non isolé ou demande forcé décolmatage sur caisson N par opérateur
- Pas de niveau haut trémie N CN_FAMYL1_ISOL ou CN_DECOL_FAMYL1_FORCE (avec N=1,2,3,4,5,6 selon cellule et Y=1 ou 2 si FAM1 ou FAM2)
- Pas de précoating en cours PRECOAT_L1

Ces 6 autorisations sont ensuite assimilées dans un ordre de marche envoyé au séquenceur.

Le séquenceur peut être piloté en mode local ou en mode distance, le mode préférentiel étant le mode distance. Si une utilisation locale est souhaitée, une autorisation de mode local (dans le SCC) doit être donnée par le SCC. Se référer à la notice du séquenceur document IP-14-064-IN-W-MOP-C5-4500 Séquenceur décolmatage FAM - Manuel d'utilisation pour plus de détails (sur le pilotage en local, entre autres).

Une communication numérique complète le renvoi d'informations depuis le séquenceur, en particulier avec la définition des différents défauts (manches percée, défaut vanne) et animation du cycle (dernière/prochaine vanne). Se référer au §9 pour plus de détails sur les défauts spécifiques.

Fonctionnement du décolmatage :

Le décolmatage du FAM suit un cycle prédéfini, activant une électrovanne à la fois, toujours éloignée de la précédente activée afin de garder une perte de charge globalement homogène sur l'équipement (évitant ainsi les passages préférentiels). Seules les cellules ayant une autorisation seront incluses dans le cycle.

- La consigne de la perte de charge du filtre à manches est d'environ 16 mbar.
- La pression de l'air de décolmatage est d'environ 3 – 3.5 bars g.

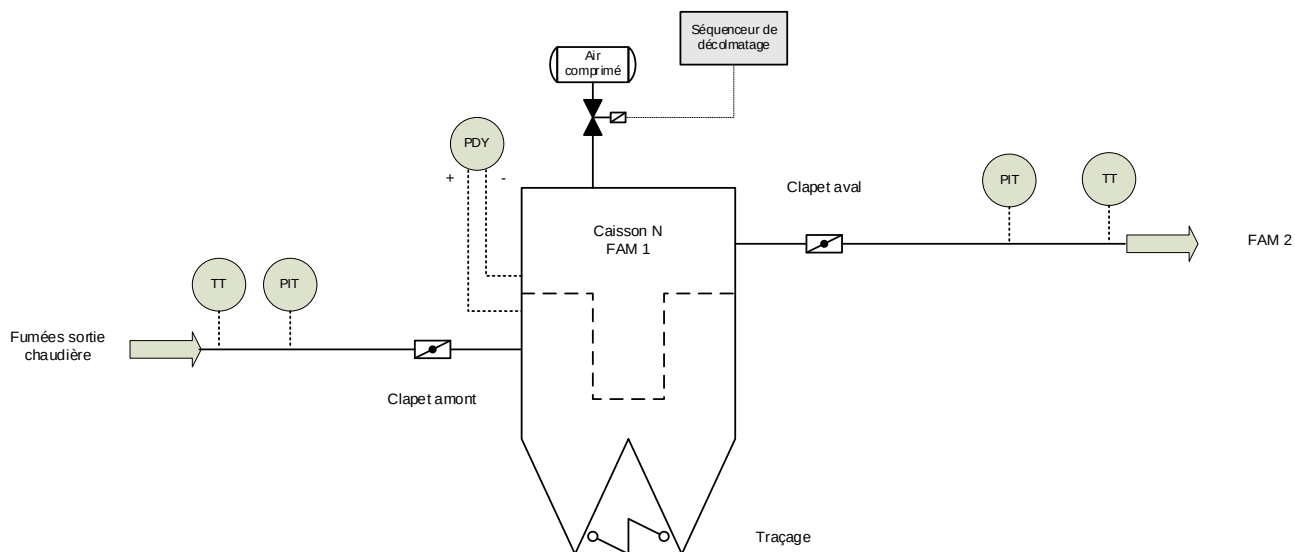
Tant que la mesure de pression différentielle est au-dessus de la consigne, le cycle de décolmatage est en cours, et le temps de pause augmente de manière inversement proportionnelle à l'écart [mesure – consigne] (plus l'écart [mesure – consigne] augmente, plus le temps de pause diminue).

Des correctifs sont effectués sur la mesure et la consigne de pression différentielle afin d'optimiser le traitement (se référer à l'AFD Filtres à manches pour plus d'explications) :

- La mesure est corrigée par le débit de fumées, afin de s'affranchir au maximum des variations de valeurs dues aux éventuelles variations de charge du four.

Schéma simplifié de l'installation (ex FAM1) :

Manuel opératoire – Traitement des fumées



4.2.3 Prérequis et contrôles avant le démarrage

Actions locales :

Il faut vérifier que toutes les vannes représentées en noire sur les PID 4201, 4501, 4503 et 4505 sont bien fermées. Et que toutes celles représentées en blanche sur ces mêmes PID sont ouvertes.

Il faut mettre dans les positions suivantes les paires de vannes (FAM1 L1) :

Position	Référence de la vanne
Ouverte	2111VA109 et 2111VA119
Fermée	2111VA209 et 2111VA219
PDIT510	La perte de charge cellule se fait sur la cellule 1
<u>OU</u>	
Ouverte	2111VA209 et 2111VA219
Fermée	2111VA109 et 2111VA119
PDIT510	La perte de charge cellule se fait sur la cellule 2

Il faut mettre dans les positions suivantes les paires de vannes (FAM2 L1) :

Position	Référence de la vanne
Ouverte	2121VA159 et 2121VA169
Fermée	2121VA259 et 2121VA269
PDIT560	La perte de charge cellule se fait sur la cellule 1
<u>OU</u>	

Manuel opératoire – Traitement des fumées

Position	Référence de la vanne
Ouverte	2121VA259 et 2121VA269
Fermée	2121VA159 et 2121VA169
PDIT560	La perte de charge cellule se fait sur la cellule 2

Se rendre en local au séquenceur de décolmatage situé sur le toit du FAM. Sur la façade de l'armoire :

- Vérifier qu'aucun défaut n'est présent sur l'écran du coffret maître
- Passer le séquenceur de décolmatage en mode distance si ce n'est pas déjà le cas

Actions distances :

- Vérifier que les 6 registres d'entrée et de sortie du FAM1 et du FAM2 sont disponibles et en AUTO (21X1XVNY1 et 21X1XVNY8 avec X = 1 ou 2 selon si FAM1 ou FAM2, N=1,2,3,4,5,6 selon numéros cellules et Y=1 ou 6 selon si FAM1 ou FAM2) et pas en défaut ;
- L'opérateur s'assure que le séquenceur est prêt à fonctionner 21X1YH5Y0 (avec X = 1 ou 2 selon si FAM1 ou FAM2 et Y = 1 ou 6 selon si FAM1 ou FAM2)
 - o Si la vérification locale a été faite, le séquenceur devrait déjà être dans cet état.
 - o Si ce n'est pas le cas, un défaut devrait être présent sur la vue de supervision en question. Aller voir en local sur l'IHM du séquenceur pour régler le problème.
- Le transport mécanique sous FAM1 L1 est en fonctionnement (se référer au §4.9.3)
- Démarrage des chauffages des trémies des FAM jusqu'à atteindre la température 21X1TTN06 > 21X1TTN06_TSL (avec X = 1 ou 2 selon si FAM1 ou FAM2 et N =1,2,3,4,5,6 selon cellules)

4.2.4 Mise en service – fonctionnement normal – arrêtMise en service :

Au démarrage de l'installation, les cellules doivent avoir atteints au minimum la température 21X1TTN06_TSL (avec X = 1 ou 2 selon si FAM1 ou FAM2 et N =1,2,3,4,5,6 selon cellules) pour permettre le passage en filtration des **N** caissons du FAM1 ou du FAM2.

Lorsque les CI et les CP des 2 séquences FAM sont activées, alors l'opérateur peut lancer la séquence « Filtration FAMX » (avec X =1 ou 2 selon si FAM1 ou FAM2). La séquence va automatiquement ouvrir les cellules disponibles et permettre le passage des fumées (au brûleur pour le moment) dans les deux FAM.

Une phase de précoating pour préparer et protéger les manches est ensuite à réaliser, impérativement si les manches ont été nettoyées et le chauffage arrêté. Cette étape est cruciale pour préserver la durée de vie des manches. Elle consiste à déposer une couche

Manuel opératoire – Traitement des fumées

protectrice de bicarbonate sur les manches. Se référer au document n° IP-14-064-IN-Q-PRO-C0-4562.

Enfin, une fois le décolmatage mis en service, le FAM est considéré en marche.

Fonctionnement normal :

Le FAM reste en configuration « filtration », et le décolmatage assure à la fois l'évacuation des résidus et le renouvellement des réactifs sur les manches en nettoyant petit à petit l'ensemble des manches, de manière cyclique.

La marche des deux FAM est une condition nécessaire au fonctionnement de la ligne d'incinération. En cas d'arrêt de filtration, la ligne est immédiatement arrêtée (mise à bas des feux).

Marche dégradée :

Les FAM peuvent fonctionner en marche dégradée. En effet, chacun des FAM peut fonctionner avec seulement 4 ou 5 cellules en filtration. Ce n'est pas un fonctionnement recommandé, une vitesse plus importante des fumées au passage des manches va conduire à une usure prématurée de celles-ci.

Nota : il n'est pas possible de lancer la séquence de filtration du FAM si moins de 5 cellules sont disponibles (donc 4).

Arrêt :

L'arrêt du FAM intervient après l'arrêt de la combustion. Une fois le four arrêté (plus de déchets sur la grille), la séquence du FAM va passer en étape « Filtration non autorisée » mais les registres vont rester ouverts afin d'avoir un chemin passant au travers du traitement des fumées et le chauffage des trémies va démarrer sur température très basse trémies.

Deux cas de figure se présentent ensuite :

- En cas d'arrêt court de la ligne (jusqu'à 24 heures)
 - o Fermer les cellules des FAM (pour maintenir au mieux la température interne)
 - o Maintenir le chauffage en service et s'assurer qu'il le reste
- En cas d'arrêt plus long (supérieur à 24 heures) ou intervention à effectuer sur le FAM :
 - o Réaliser un nettoyage des manches (ou décolmatage forcé – voir §6.2.1)
 - o Arrêter le chauffage du FAM (voir §6.3.1), et laisser l'équipement refroidir
 - o Au moins 4h après la fin du décolmatage forcé, arrêter l'évacuation des REFIO sous FAM (voir §6.3)

Voici un récapitulatif des différents types d'arrêt possibles pour le FAM et des actions à mettre en œuvre :

Etat de la ligne	Etat FAM	Etat chauffage	Manches à nettoyer	Précoating à réaliser
Arrêt de ligne très court (quelques minutes)	En filtration (étape 2) ou en filtration non autorisé (étape 3)	Resté à l'arrêt (si $T^{\circ} > SLL$)	Non	Aucun

Manuel opératoire – Traitement des fumées

Etat de la ligne	Etat FAM	Etat chauffage	Manches à nettoyer	Précoating à réaliser
Arrêt de ligne court (quelques heures)	En filtration non autorisé (étape 3)	A démarré	Non	Aucun
Arrêt de ligne court (inférieur à 24 heures)	En filtration non autorisé (étape 3)	A démarré et est resté en service	Non	Précoating réduit conseillé
Arrêt de ligne court (inférieur à 24 heures)	En filtration non autorisé (étape 3)	A été arrêté, FAM a refroidi	Oui	Précoating complet impératif
Arrêt de ligne quel qu'il soit pour intervention sur le FAM en particulier (sauf si déburrage FAM)	En filtration non autorisé (étape 3)	A été arrêté sur au moins une cellule	Oui	Précoating complet impératif
Arrêt de ligne long (supérieur à 24 heures – dont arrêt usine complet)	En filtration non autorisé (étape 3)	A été arrêté, FAM a refroidi	Oui	Précoating complet impératif

Déclenchement du FAM :

Le FAM n'est piloté que par ses sécurités propres (pression, température, disponibilités des registres, nombre de cellules disponibles), se référer à la NDF FAM (IP-14-064-IN-Q-NDF-C0-4501) pour plus de détails.

Deux cas se présentent :

- Réduction de charge (baisse charge four à 60%) en cas de dérive du procédé (température amont FAM haute, pression différentielle très haute FAM)
- Mise à bas des feux (ASL) en cas de dérive importante du procédé (indisponibilité du FAM, température amont très haute, pression différentielle très haute après tempo, température amont FAM très basse ET filtration), ce qui implique également l'arrêt d'injection de réactifs.

4.3 DéNOx catalytique (SCR)**4.3.1 Vue de supervision**

En attente des vues de supervision finalisée.

4.3.2 Description de la fonction

Après être passées à travers le FAM1 et le FAM2, les fumées neutralisées et dépoussiérées entre dans la DéNOx (aussi appelée SCR pour Selective Catalytic Reaction ou Réaction Sélective Catalytique). Le procédé SCR permet la réduction des oxydes d'azote sur un

Manuel opératoire – Traitement des fumées

catalyseur par injection d'eau ammoniacale. Il participe également à la destruction des dioxines et furanes.

Le mélange fumées – ammoniacale passe à travers un catalyseur qui favorise la réaction de réduction. Les NOx vont alors être transformés en azote, N₂ et en eau, H₂O. Cette technologie permet de traiter les NOx à une température avoisinant les 185°C.

A cette température, des réactions secondaires peuvent se créer : formation de bisulfite d'ammonium, combinaisons des SOx résiduels contenus dans les fumées et l'ammoniacale. Ces sels d'ammonium diminuent l'activité du catalyseur. Cette diminution d'activité se caractérise par un moins bon rendement de réaction, une fuite d'ammoniacale en cheminée et éventuellement un accroissement des pertes de charge à travers le catalyseur.

Afin d'éliminer ces sels indésirables et éviter cette fuite d'ammoniacale, une régénération du catalyseur doit être effectuée périodiquement. Celle-ci sera faite ex-situ pour le premier (dans le sens d'écoulement des fumées) des modules catalytiques pendant un arrêt de ligne. Chaque année, un étage catalytique sera régénéré et remplacé par l'étage du dessous. Voir procédure de régénération ex-situ, document *IP-14-064-IN-Q-PRO-C0-4751 Modules catalytiques - Procédure régénération ex-situ*.

La possibilité de faire une régénération en ligne du catalyseur avec le brûleur est néanmoins gardée.

La fréquence des phases de régénérations doit être respectée pour pouvoir garantir la durée de vie du catalyseur. La fréquence préconisée est de régénérée 1 étage/ligne (le 1^{er} dans le sens des fumées, c'est-à-dire celui qui sera le plus encrassé).

Les brûleurs servent à préchauffer les fumées et le catalyseur lors du démarrage, à chaud ou à froid, de la ligne.

En marche continue, le clapet de by-pass est fermé et le ventilateur d'air de barrage est en fonctionnement. Les clapets entrée et sortie catalyseur sont ouverts.

Les fumées passent dans une gaine avant de passer à travers le catalyseur. Dans cette gaine sont implantés les brûleurs et les cannes d'injection d'ammoniacale. En marche continue, les brûleurs sont à l'arrêt et l'injection d'ammoniacale est en fonctionnement.

L'ammoniacale, qui va réagir avec les NOx, est injectée dans les fumées par des buses bi-fluides (air – eau ammoniacale). La quantité d'ammoniacale injectée est régulée via une vanne de régulation afin de maintenir la concentration résiduelle de NOx en cheminée à une valeur de consigne inférieure à la VLE.

On distingue deux types de démarrage :

- Le démarrage à froid : lorsque la température des fumées en aval du FAM2 est inférieure à une valeur seuil basse mais au-dessus du seuil de température très basse, il est nécessaire de procéder à un démarrage à froid. Au démarrage de cette séquence, le clapet aval catalyseur s'ouvre, ainsi que le clapet amont catalyseur. Le clapet bypass se ferme : les fumées froides balayent le catalyseur à ce moment. Le brûleur est démarré pour réchauffer les fumées qui vont traverser l'ensemble du catalyseur. On impose une rampe de température afin d'éviter les problèmes de

Manuel opératoire – Traitement des fumées

déformation des différents éléments de la SCR. Les fumées sont aspirées par le ventilateur de tirage.

- Le démarrage à chaud : lorsque la température des fumées en aval du FAM2 est supérieure au seuil et que la température du catalyseur est supérieure au seuil requis, on autorise le passage des fumées à travers le catalyseur (marche continue).

Dans le cas où les fumées en aval du FAM2 sont à une température en dessous du seuil de température très basse, le catalyseur est by-passé.

4.3.3 Prérequis et contrôles avant le démarrage

Actions locales :

Il faut vérifier que toutes les vannes représentées en noire sur les PID : *IP-14-064-IN-Q-PID-C0-4701*, *IP-14-064-IN-Q-PID-C0-4401* et *IP-14-064-IN-P-PID-C7-4400* (PID SAACKE) sont bien fermées. Et que toutes celles représentées en blanche sur ces mêmes PID sont ouvertes.

Actions distances :

S'assurer que tous les équipements 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.

4.3.4 Mise en service – fonctionnement normal - arrêt

Régulation brûleurs :

Une rampe de montée en température a été programmée dans le SCC, afin d'augmenter lentement la consigne du régulateur des brûleurs 2141JC304. Cela a un double avantage : contrôler la montée en température du catalyseur, qui nécessite une montée douce, tout en s'assurant une montée contrôlée de la charge des brûleurs, afin d'éviter une dérive haussière (en cas d'overshoot de la régulation par exemple).

Le paramétrage de la rampe permet au catalyseur de suivre un gradient de 38°C/h.
Cette valeur est paramétrable dans le SCC.

La température de départ est la valeur mesurée de la température des fumées en sortie catalyseur à l'instant t_0 , elle est donnée par la température 2141TY483. La rampe est mise automatiquement en pause lorsque la valeur mesurée s'éloigne de la consigne de + de 5°C (mesure – consigne $\geq 5^\circ\text{C}$). Elle redémarre dès que Mesure – consigne $< 5^\circ\text{C}$.

Mise en service :

Le réacteur SCR fonctionne aux alentours de 185°C (entrée SCR). Pour atteindre cette température, un démarrage à froid est prévu dans la séquence.

Fonctionnement normal :

Pendant le fonctionnement normal, le registre de by-pass 2141XV150 est fermé et de l'air de barrage est envoyé afin d'assurer l'étanchéité de ce registre. Les fumées circulent donc dans le réacteur SCR. En sortie, les fumées traversent un échangeur (le dernier économiseur de la chaudière).

Manuel opératoire – Traitement des fumées

Fonctionnement dégradé :

Le fonctionnement dégradé correspond au mode où les brûleurs sont allumés en charge normal. Si la température des fumées amont brûleurs est inférieure à un seuil bas, mais supérieure au seuil très bas alors le groupe brûleurs est mis en service pour réchauffer les fumées à l'entrée du catalyseur jusqu'à la température souhaitée.

Il est à rappeler que **c'est une marche dégradée**, le brûleur ne devrait pas fonctionner pendant la marche « normale ». **Il est à la charge de l'opérateur de régler le problème de température** (par exemple modifier la consigne de régulation trop basse au niveau de la chaudière) au plus tôt afin d'éviter une consommation de gaz inutile ;

Arrêt :

L'arrêt de la séquence catalyseur correspond à son by-pass.

- Lors d'un arrêt normal de ligne, l'opérateur demande l'arrêt de la séquence (donc la mise en by-pass), ce qui déclenche l'arrêt de l'injection d'eau ammoniacale, l'arrêt des brûleurs (s'ils étaient en fonctionnement), et la SCR bascule en configuration by-pass (ouverture registre by-pass 2141XV150 et fermeture registres entrée et sortie, respectivement 2141XV110 et 2131XV480)
- En cas de conditions critiques, la SCR peut basculer en by-pass pour sa sécurité, par exemple :
 - o PIC de poussières en amont SCR (2141AT092_ASHH)
 - o Pression très basse aval SCR (2141PT485_PSELL)

4.4 Ventilateur de tirage et cheminée

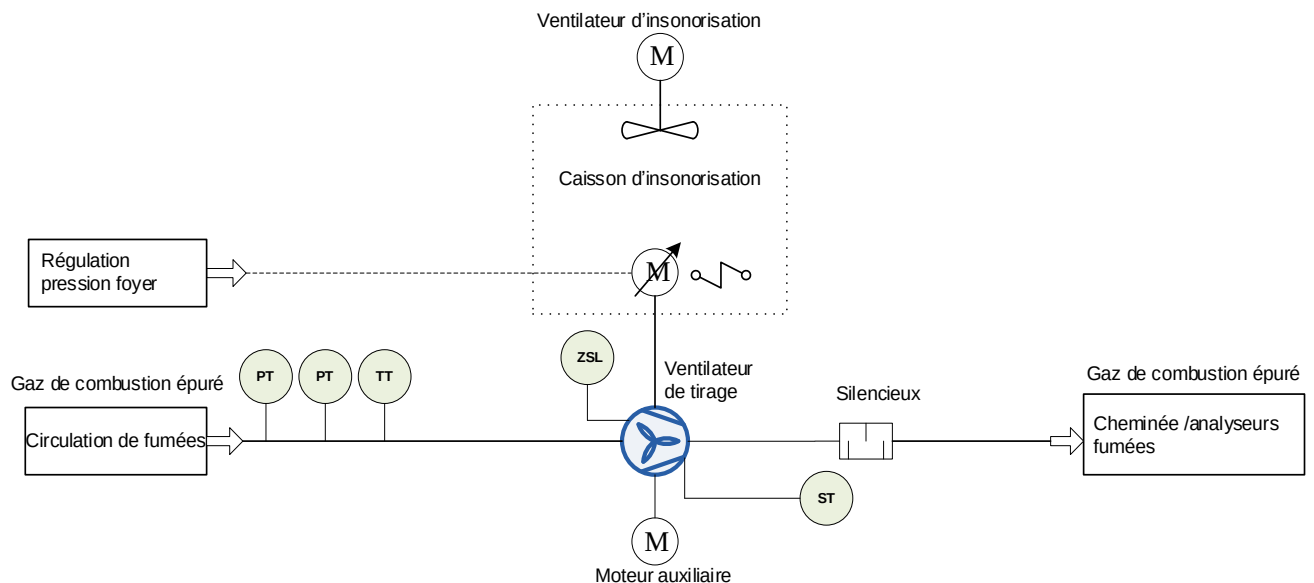
4.4.1 Vue de supervision

En attente des vues de supervision finalisée.

4.4.2 Description de la fonction

Chaque ligne de traitement des fumées est équipée d'un ventilateur de tirage. Cet équipement est destiné à maintenir la dépression nécessaire pendant la combustion pour acheminer les gaz depuis le foyer jusqu'au système d'épuration des fumées (FAM, SCR et gaine d'échappement des fumées), puis à diriger les fumées épurées vers la cheminée.

Manuel opératoire – Traitement des fumées



Deux capteurs de pression positionnés dans le four mesurent en continu la valeur de la dépression, cette valeur entre directement dans la régulation du ventilateur de tirage.

La vitesse de rotation du ventilateur peut être fixée en manuel ou être variable en automatique pour la régulation de la dépression du four. L'arrêt automatique du ventilateur intervient seulement en cas de danger pour le ventilateur et pour l'installation.

Le ventilateur de tirage est muni en plus du moteur principal, d'un moteur auxiliaire. Le ventilateur de tirage ne peut pas être entraîné par les 2 moteurs : si l'un est en marche, l'autre n'est pas en fonctionnement. Le moteur auxiliaire en fonctionnement normal est à l'arrêt : il n'est pas alimenté bien qu'il soit entraîné par le moteur principal.

En revanche, en cas de passage sur le groupe électrogène, le moteur auxiliaire démarre automatiquement.

Le moteur auxiliaire du ventilateur de tirage fonctionne à vitesse fixe pour assurer l'évacuation des fumées vers la cheminée et donc éviter l'enfumage de l'usine. Par ailleurs, en cas de défaut du moteur principal, le moteur auxiliaire démarrera automatiquement si ce dernier est en mode automatique.

En amont du ventilateur de tirage, un silencieux est présent sur chaque ligne avant l'entrée en cheminée.

Le ventilateur de tirage est protégé par un caisson acoustique afin de limiter le bruit généré de celui-ci. Ce caisson est muni d'un ventilateur afin de faire circuler l'air à l'intérieur.

Manuel opératoire – Traitement des fumées

4.4.3 Prérequis et contrôles avant le démarrage

Actions locales :

Il faut vérifier que toutes les vannes représentées en noire sur les PID 4301 et 4000 sont bien fermées. Et que toutes celles représentées en blanche sur ces mêmes PID sont ouvertes.

Toutes les trappes d'inspection sur le parcours fumées doivent être fermées.

Actions distance :

S'assurer que le moteur principal du ventilateur de tirage est en manuel/distance et que les autres équipements sont en auto (moteur auxiliaire, ventilateur caisson insonorisation, traçage moteur). En particulier 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 – fonctionnement normal - arrêt

Mise en service :

Le ventilateur de tirage est mis en marche en manuel par l'opérateur en cliquant sur le bouton marche sur la supervision. L'accès à ce bouton marche n'est possible que si les CI, CP du ventilateur de tirage sont réunies et que les CS ne sont pas actives.

Fonctionnement normal :

Le ventilateur de tirage est en service, en régulation de la dépression du four.

Arrêt :

L'arrêt se fait sur demande de l'opérateur ou sur la perte d'une des CP ou CS (sécurités instrumentées, ou circuit de fumées NON-PASSANT).

L'arrêt du ventilateur de tirage seul lance un arrêt progressif du four (vidange imposée de la grille), et le moteur auxiliaire se met en fonctionnement afin de vider le circuit des fumées.

Attention : l'arrêt du ventilateur de tirage n'est pas une action anodine pour l'installation par sa taille et son rôle. Il sert à la fois à maintenir une dépression dans le four même à l'arrêt de l'installation (et donc éviter les fuites d'air du four vers les alentours), et à refroidir le four une fois la grille vidée et les brûleurs arrêtés. Si un arrêt du ventilateur de tirage est envisagé, s'assurer au préalable que le four a été suffisamment refroidi et que la grille est complètement vide pour qu'aucune fumée nocive ne puisse être émise du four vers le hall four-chaudière.

4.5 Stockage et injection du bicarbonate de sodium

4.5.1 Stockage bicarbonate de sodium

4.5.1.1 Vue de supervision

En attente des vues de supervision finalisée.

Manuel opératoire – Traitement des fumées

4.5.1.2 Description de la fonction

Le bicarbonate est injecté en amont de chaque filtre à manches pour neutraliser les fumées. Ce stockage permet de prévenir les interventions de remplissage afin de garantir la continuité de l'injection du bicarbonate dans le process. Le silo est équipé de pesons et des détecteurs de niveau (très bas et très haut) permettant de suivre le niveau dans le silo. En cas de poids bas, poids très bas ou niveau très bas, une alarme avertit l'opérateur qu'un remplissage est nécessaire.

L'air du transport utilisé pour le remplissage est évacué à l'air libre par l'intermédiaire d'un filtre situé sur le silo, équipé d'un dispositif pneumatique de décolmatage automatique et autonome. Il permet de conserver la pression interne du silo tout en évitant des envolées de poussières de bicarbonate à l'atmosphère.

Une vanne sur la tuyauterie de remplissage permet d'isoler le système. Cette vanne de remplissage silo bicarbonate est une vanne à manchon alimentée en air comprimé pour la maintenir fermée.

Le bicarbonate est livré par camion et acheminé par le compresseur du camion à l'intérieur du silo. Avant de démarrer le compresseur, le chauffeur raccorde le flexible de dépotage au raccord pompier de la tuyauterie et effectue une demande d'autorisation de dépotage à l'aide du coffret de commande locale, situé dans la zone de dépotage.

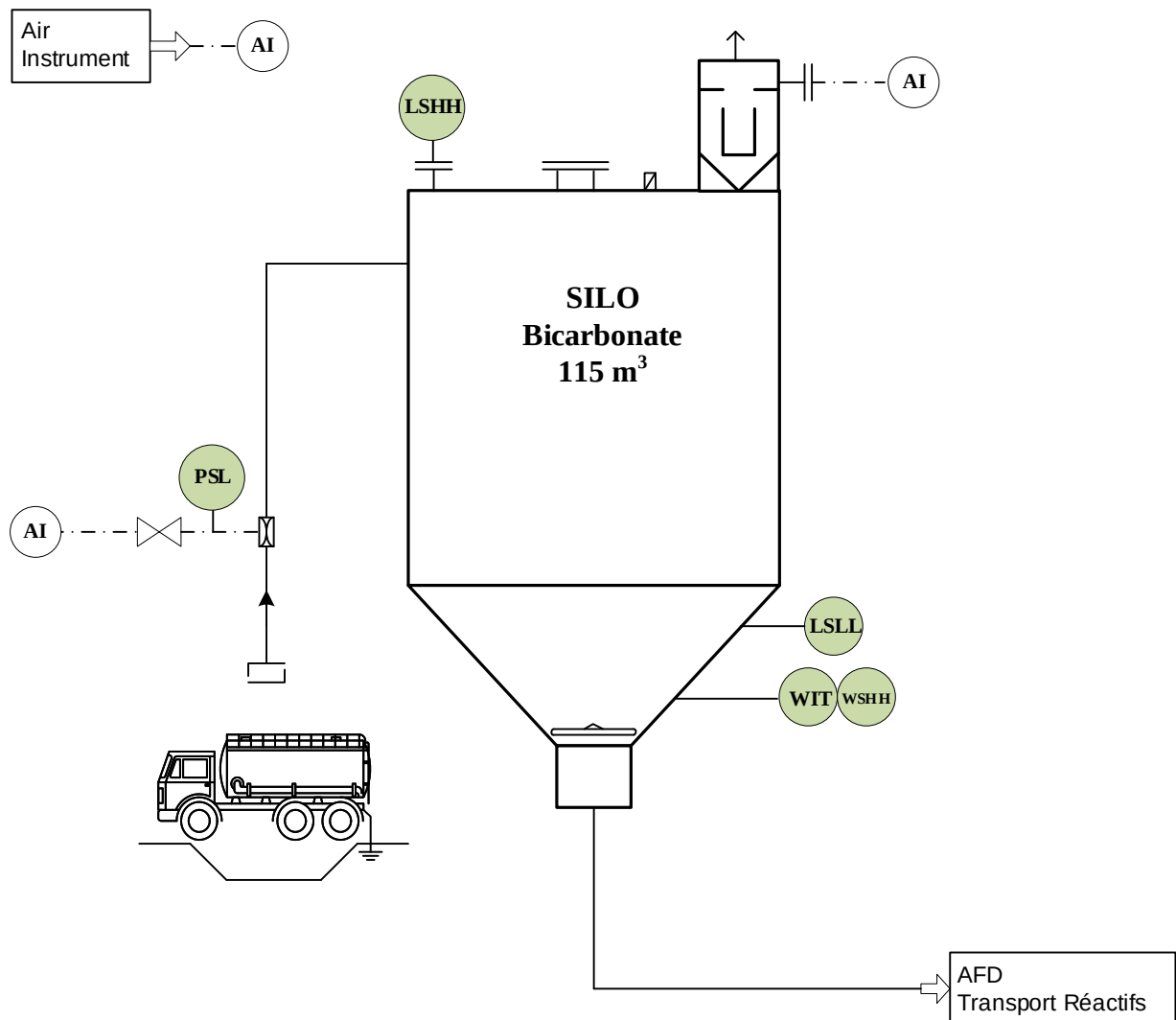
Si les conditions de remplissage sont réunies et que l'opérateur valide la demande, la séquence de remplissage est lancée et le voyant « Autorisation Remplissage » s'allume sur le coffret. A cette étape, le filtre du silo se met également en marche.

Le chauffeur peut suivre le remplissage du silo en surveillant le poids du silo à l'aide de l'écran de visualisation se trouvant dans la zone. Lorsque le poids haut est atteint, l'avertisseur sonore émet pendant quelques secondes et le voyant « Poids Haut Atteint » s'allume sur le coffret local. Ces signaux n'interrompent pas le dépotage.

Lorsque le poids très haut ou le niveau très haut est atteint, le voyant « Niveau Max Atteint » s'allume sur le coffret local, le feu à éclat se met en marche ainsi que l'avertisseur sonore. Le dépotage s'arrête.

Le silo est équipé d'un système de fond vibrant afin d'assurer l'extraction du bicarbonate vers le système de transport.

Manuel opératoire – Traitement des fumées



4.5.1.3 Prérequis et contrôles avant le démarrage

Actions locales :

Il faut vérifier que toutes les vannes représentées en noire sur les PID 4801 sont bien fermées. Et que toutes celles représentées en blanche sur ces mêmes PID sont ouvertes.

Actions distance :

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

4.5.1.4 Mise en service – fonctionnement normal – arrêt

Le dépotage du silo de réactif est une action ponctuelle à mettre en place en fonction de la consommation de bicarbonate et du niveau réel dans le silo (2190WIT200).

Manuel opératoire – Traitement des fumées

La procédure de dépotage est décrite dans le document : IP-14-064-IN-A-MOP-D2-4802.

4.5.2 Injection du bicarbonate de sodium

4.5.2.1 Vue de supervision

En attente des vues de supervision finalisée.

4.5.2.2 Description de la fonction

Il y a deux circuits complets normal/secours « dosage-broyage-ventilateur », appelés par la suite « broyeurs » pour chaque ligne de traitement des fumées.

Le broyeur 1 est prioritairement destiné à l'injection en amont du FAM2, il est appelé circuit normal. Le broyeur 2 est prioritairement destiné à l'injection en amont du FAM1 ou au secours du broyeur 1, il est appelé circuit secours.

En marche normale, le fonctionnement est automatique et géré par l'automate du SCC.

Le fond vibrant en partie inférieure du silo permet de faciliter l'écoulement du produit. Sous le silo, le réactif traverse l'écluse rotative, puis est orienté vers les broyeurs de la ligne 1 et les broyeurs de la ligne 2 grâce à la trémie de répartition. Le bicarbonate est transporté par une vis d'extraction vers une trémie tampon. Le démarrage et l'arrêt de la vis d'extraction sont asservis respectivement au niveau bas et haut de la trémie tampon. La trémie tampon dispose d'un dévôteur permettant d'assurer l'extraction du bicarbonate vers la vis de dosage. La quantité de bicarbonate à injecter est réglée en fonction de la concentration des polluants (HCl et SO₂) en cheminée par régulation de la vitesse de la vis doseuse.

Le débit de bicarbonate doit être suffisant élevé pour que ni la concentration de HCl ni celle de SO₂ ne dépasse la limite autorisée. Cette régulation est valable pour l'injection en amont du FAM2.

Pour l'injection complémentaire dans le FAM1, un débit fixe de bicarbonate sera injecté en amont du FAM1, ce qui permettra d'absorber les pics et d'avoir un tampon avant l'injection dans le deuxième filtre. Le débit sera fixé par l'opérateur selon la teneur des pics observés.

Le bicarbonate est ensuite déversé dans un broyeur pour permettre le broyage du bicarbonate. Le broyeur est équipé en sortie d'un sélecteur permettant de calibrer la granulométrie avant l'injection. Le bicarbonate broyé est ensuite acheminé en phase diluée jusqu'au point d'injection dans la gaine des fumées. Cet acheminement se fait par l'intermédiaire d'un ventilateur.

Le glycol, utilisé comme anti-croûtage, est ajouté au niveau du broyeur via une pompe doseuse dont le débit injecté est proportionnel au débit de la vis doseuse.

Un débit minimum des fumées est requis pour assurer le bon entrainement des réactifs et donc le bon traitement des polluants, à savoir :

- 8-10 m/s au point d'injection jusqu'à l'entrée du FAM
- En aval FAM, cela correspond à XX m³/s ou XX Nm³/h à 140°C (*ajustement en MES*)

Manuel opératoire – Traitement des fumées

Récapitulatif des spécificités du bicarbonate de sodium :

Réactif	Bicarbonate de sodium
Formule	NaHCO_3
Mode d'action (chimique)	Activation thermique nécessaire à $T^\circ > 170^\circ\text{C}$ (dans la gaine des fumées)
Température optimale de fonctionnement	180 – 230 $^\circ\text{C}$
Produits de la réaction	Sels acides de sodium NaCl , Na_2SO_4 , NaF
Paramètres de fonctionnement spécifiques	Paramètres de régulation Seuils de poids des silos de stockage Débit des vis doseuses

4.5.2.3 Régulation de l'injection de bicarbonate de sodium

L'injection de bicarbonate de sodium a pour but de traiter les acides dans les fumées. La régulation des concentrations en polluants HCl et SO_2 en cheminée, les 2 principaux acides, est réalisée par variation de la vitesse d'injection : plus la concentration résiduelle est élevée, plus la vitesse d'injection doit l'être aussi, et inversement.

Il existe deux modes de régulation pour l'injection du bicarbonate en amont du FAM2.

- Utilisation des valeurs de l'analyseur amont pour calculer une quantité de réactifs à injecter. Cette valeur sera majorée ou minorée selon les valeurs des analyseurs à la cheminée (mode appelé « amont-aval »).
- Utilisation des valeurs de l'analyseur en cheminée (mode appelé « mode cheminée »)

Voici les vues de supervision présentant la régulation :

En attente des vues de supervision finalisée.

4.5.2.3.1 Mode « amont-aval »

A partir de la concentration corrigée en HCl et en SO_2 en amont du FAM2 et du débit de fumées corrigé, on détermine la quantité de polluants à traiter pour atteindre les consignes à la cheminée pour chaque polluant. Compte tenu des réactions chimiques en jeu dans le traitement de ces polluants par le bicarbonate de sodium, on détermine alors le débit de réactif théorique nécessaire à l'abattement du HCl et du SO_2 .

Le débit ainsi obtenu est ensuite corrigé par rapport à la concentration à la cheminée, cette correction étant bornée. Si la concentration à la cheminée est supérieure à la consigne, on injectera le débit de réactif majoré de tout ou partie à la correction maximale afin de mieux traiter les polluants. Si la concentration à la cheminée est inférieure à la consigne, on injectera le débit de réactif minoré de tout ou partie de la correction maximale afin d'économiser sur la consommation de réactif.

Manuel opératoire – Traitement des fumées

Lorsque l'on perd la mesure des polluants en amont, on ne peut donc plus utiliser ce mode de régulation. On passe donc automatiquement dans le deuxième mode à savoir le mode « cheminée » **qui n'est pas le mode à privilégier.**

4.5.2.3.2 Mode « cheminée »

Les mesures en cheminée proviennent de la communication avec le lot « analyseurs TF » d'Envéa. La régulation « cheminée » n'a pas pour but de maintenir en continu les valeurs instantanées de HCl et de SO₂ en dessous des seuils réglementaires. Les valeurs à respecter sont d'une part les moyennes 30 minutes et d'autre part les moyennes 24h.

4.5.2.3.3 Utilisation de la vue supervision « Régulation bicarbonate »

- Choix régulation « AUTO » ou « MANUEL » : le mode AUTO permet un basculement automatique de « amont-aval » vers « cheminée » en cas de défaillance des analyseurs amont. **Mode recommandé pour le fonctionnement normal.**
- En cas de mode « cheminée », choix entre STANDARD et FEED-FORWARD. Le mode « feed-forward » permet d'anticiper les pics de polluants.

4.5.2.3.4 Forçage d'une consigne dans les régulateurs PID

L'opérateur peut forcer une consigne pour le HCl ou le SO₂, ou alors laisser le SCC calculer les consignes en fonction des concentrations en polluants à la cheminée et en sortie chaudière. **La consigne, qui est variable et automatiquement calculée par le SCC, est fortement recommandée pour la conduite de l'installation.**

4.5.2.4 Prérequis et contrôles avant le démarrage

Actions locales :

Il faut vérifier que toutes les vannes représentées en noire sur les PID 4801 et 4901 sont bien fermées. Et que toutes celles représentées en blanche sur ces mêmes PID sont ouvertes.

Il faut vérifier que les vannes aval de la trémie de répartition sont ouvertes pour la ligne d'injection que l'on souhaite démarrer.

4.5.1 Stockage coke de lignite

4.5.1.1 Vue de supervision

En attente des vues de supervision finalisée.

4.5.1.2 Description de la fonction

Le coke de lignite est injecté en amont du deuxième filtre à manches pour capter les dioxines et furanes présents dans les fumées ainsi que les métaux lourds. Ce stockage permet de prévenir les interventions de remplissage afin de garantir la continuité de l'injection du coke de lignite dans le process. Le silo est équipé de pesons et des détecteurs de niveau (très

Manuel opératoire – Traitement des fumées

bas et très haut) permettant de suivre le niveau dans le silo. En cas de poids bas, poids très bas ou niveau très bas, une alarme avertit l'opérateur qu'un remplissage est nécessaire.

L'air de transport utilisé pour le remplissage est évacué à l'air libre par l'intermédiaire d'un filtre situé sur le silo, équipé d'un dispositif pneumatique de décolmatage automatique et autonome. Il permet de conserver la pression interne du silo sans évacuer les poussières de coke de lignite à l'atmosphère.

Une vanne sur la tuyauterie de remplissage permet d'isoler le système. Cette vanne est une vanne à manchon alimentée en air comprimé pour la maintenir fermée.

Le coke de lignite est livré par camion et acheminé par le compresseur du camion à l'intérieur du silo. Avant de démarrer le compresseur, le chauffeur raccorde le flexible de dépotage au raccord pompier de la tuyauterie et effectue une demande d'autorisation de dépotage à l'aide du coffret de commande locale, situé dans la zone de dépotage, en appuyant sur le bouton : « Demande Autorisation Remplissage ».

Si les conditions de remplissage sont réunies et que l'opérateur valide la demande, la séquence de remplissage est lancée et le voyant Autorisation Remplissage s'allume sur le coffret. A cette étape, le filtre du silo se met également en marche.

Le chauffeur peut suivre le remplissage du silo en surveillant le poids du silo à l'aide de l'écran de visualisation se trouvant dans la zone. Lorsque le poids haut est atteint, l'avertisseur sonore émet pendant quelques secondes et le voyant « Poids haut » s'allume sur le coffret local. Ces signaux n'interrompent pas le dépotage. Lorsque le poids très haut ou le niveau très haut est atteint, le voyant « Niveau max atteint » s'allume sur le coffret local, le feu à éclat se met en marche ainsi que l'avertisseur sonore. Le dépotage s'arrête.

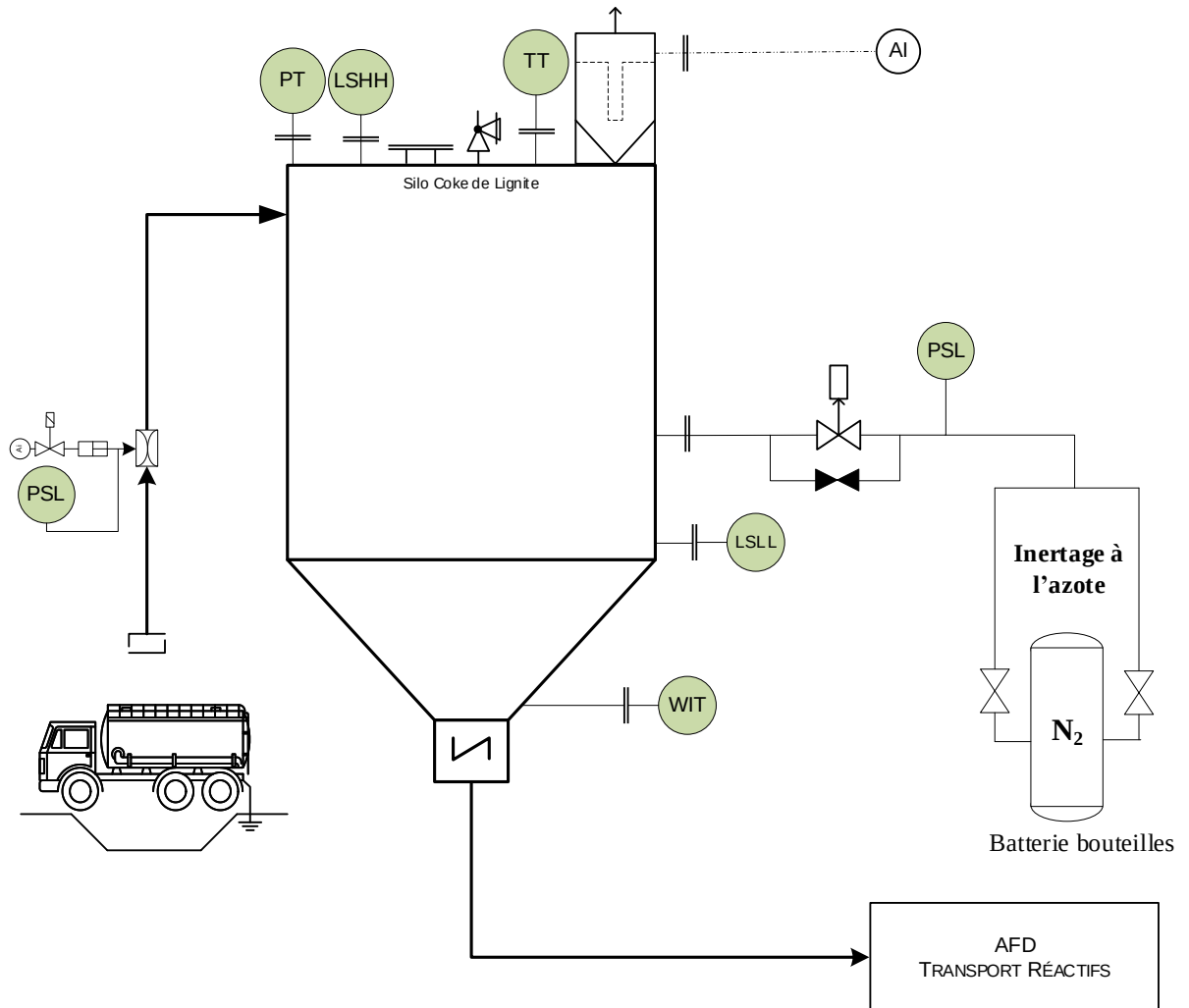
Le remplissage est interdit s'il y a détection du niveau très haut ou du poids très haut. La vanne se ferme alors automatiquement. De même, le remplissage sera interdit si une des températures dans le silo est trop haute ou si le filtre de dépoussiérage présente un défaut.

Le capteur de pression permet de suivre la surpression dans le silo lors d'un dépotage ou d'un inertage à l'azote. Il possède également des seuils haut et très haut pour prévenir d'une éventuelle explosion.

Le silo est équipé d'un système de fond vibrant afin d'assurer l'extraction de coke de lignite vers le système de transport.

Enfin, le silo est équipé d'une sonde de température 3 points (bas, milieu, haut du silo). En effet, le coke de lignite présente des risques d'inflammation. La température est donc surveillée. Si la température est très haute, le silo est inerté à l'azote. Le remplissage du silo est interdit ainsi que le transport de coke de lignite vers les filtres à manches.

Manuel opératoire – Traitement des fumées



4.5.1.1 Prérequis et contrôles avant le démarrage

Actions locales :

Il faut vérifier que toutes les vannes représentées en noire sur les PID 4803 sont bien fermées. Et que toutes celles représentées en blanche sur ces mêmes PID sont ouvertes.

Actions distance :

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

4.5.1.2 Mise en service – fonctionnement normal – arrêt

Le dépotage du silo de réactif est une action ponctuelle à mettre en place en fonction de la consommation de coke de lignite et du niveau réel dans le silo (2190WIT400).

Manuel opératoire – Traitement des fumées

La procédure de dépotage est décrite dans le document : IP-14-064-IN-A-MOP-D2-4804.

4.5.2 Injection du coke de lignite

4.5.2.1 Vue de supervision

En attente des vues de supervision finalisée.

4.5.2.2 Description de la fonction

Trois systèmes de dosage de coke de lignite sont mis en place pour les 2 lignes d'incinération. Ces systèmes se composent chacun d'une vis d'extraction, d'une trémie tampon, d'une vis doseuse, d'une écluse rotative et d'un ventilateur.

Le coke de lignite est injecté en amont des FAM2 **directement dans la tuyauterie de bicarbonate**. En marche normale, le fonctionnement est automatique et géré par l'automate du SCC.

Le fond vibrant en partie inférieure du silo permet de faciliter l'écoulement du produit. Sous le silo, le réactif traverse l'écluse rotative, puis est orienté vers les deux systèmes actifs.

Dans un premier temps, le réactif est transporté vers une trémie tampon via une vis d'extraction. Le démarrage et l'arrêt de la vis d'extraction sont asservis respectivement au niveau bas et haut de la trémie tampon.

La vis doseuse située en aval de la trémie est équipée d'un variateur de fréquence permettant de doser le produit en fonction du débit de fumées en cheminée.

Un ventilateur et une écluse rotative permettent l'acheminement en phase diluée du coke de lignite jusqu'au point d'injection dans la tuyauterie de réactifs.

La consommation du coke de lignite étant minime, des jauges de contrainte sont mises en place afin de mesurer le poids du coke de lignite consommé. Des alarmes de niveau haut et bas sont créées à partir de ces jauges.

4.5.2.3 Régulation du coke de lignite

L'injection de coke de lignite a pour but de traiter les métaux lourds, dioxines et furanes dans les fumées. Parmi ces espèces, seul le mercure est mesuré en continu (en amont et en cheminée), les autres polluants font l'objet de prélèvements pour analyses et/ou mesures ponctuelles. La régulation est donc constituée de 2 branches : une branche pour le traitement du mercure et une pour le traitement des autres polluants.

Voici la vue de supervision présentant cette régulation :

En attente des vues de supervision finalisée.

La partie basse contient la branche dédiée aux traitements des polluants hors mercure (donc non mesurés en continu). Par expérience, le débit nécessaire à ce traitement est simplement proportionnel au débit des fumées. Ceci est matérialisé par le ratio I (RATIO_CA_L1 en **jaune** sur la supervision), exprimé en mg de réactif par Nm³ de fumées.

Manuel opératoire – Traitement des fumées

La partie haute contient la branche dédiée à la régulation du mercure. La mesure de mercure en cheminée vient corriger la valeur obtenue par le calcul de ratio afin de maximiser le débit de réactif à injecter en cas de concentration élevée en mercure.

4.5.2.4 Prérequis et contrôles avant le démarrage

Actions locales :

Il faut vérifier que toutes les vannes représentées en noire sur les PID 4803 et 4903 sont bien fermées. Et que toutes celles représentées en blanche sur ces mêmes PID sont ouvertes.

Le silo doit être rempli de réactif.

Le skid d'azote doit comporter au moins un cadre rempli et le réseau doit être en pression jusqu'à la vanne d'alimentation 2190XV458 (ce qui se traduit par 2190PSL452 non actif).

En cas de changement ou modifications significatives sur les vis doseuses à la suite de travaux de maintenance par exemple, un réétalonnage des vis est nécessaire.

Actions distance :

S'assurer que les équipements sont disponibles en mode auto-distance (moteurs, vannes, etc.). 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 qu'un groupe de dosage est sélectionné pour chacune des lignes d'incinération (L1 ou L2).

S'assurer que le mode de régulation a été sélectionné.

4.5.2.5 Mise en service – fonctionnement normal – arrêt

Mise en service :

Le démarrage d'une ligne de dosage se fait de l'aval vers l'amont.

Pour une ligne donnée, les systèmes d'injection de coke de lignite ne peuvent être mis en service qu'une fois le système d'injection de bicarbonate en service (pour empêcher l'injection de coke et s'affranchir des problématiques ATEX dans les fumées).

Fonctionnement normal :

- Le dosage est possible dès qu'au moins une ligne est disponible (actionneurs de la ligne sans défaut, en distance-auto)
- La détermination de la ligne en fonctionnement dépend de :
 - o La disponibilité de la ligne de dosage (1, 2 et 3 (secours))
 - Trémie de répartition (commune), vis de transport, vis doseuse, écluse rotative, vanne d'injection en mode distance-auto et sans défauts (des variables existent pour connaître l'état d'une ligne d'injection)
 - o Sélection par l'opérateur de la ligne prioritaire

Arrêt du système :

Manuel opératoire – Traitement des fumées

Une ligne de dosage s'arrête de l'amont vers l'aval avec des temporisations pour chaque équipement afin de vidanger la ligne de produit.

Sécurités spécifiques :

L'injection d'azote est déclenchée par l'ouverture de la vanne 2190XV459 sur température très haute dans le silo (2190TSAHH4031A,B ou C).

En cas de non-présence d'azote, une alarme sur pression basse est générée. Cela n'arrête pas l'injection de coke de lignite.

Ventilation du local :

Tant qu'il est en mode auto-distance, le ventilateur du local 9680VM071 est maintenu en marche. Sans cette ventilation, le dosage coke de lignite ne peut pas démarrer.

4.6 Stockage et injection de l'adsorbant technique

4.6.1 Stockage de l'adsorbant technique

4.6.1.1 Vue de supervision

En attente des vues de supervision finalisée.

4.6.1.2 Description de la fonction

L'adsorbant technique est stocké dans un silo afin de prévenir les interventions de remplissage et garantir ainsi la continuité de l'injection d'adsorbant technique dans le process. L'adsorbant technique est injecté en amont du deuxième filtre à manches.

Le silo est équipé de pesons et des détecteurs de niveau (très bas et très haut) permettant de suivre le niveau dans le silo. En cas de poids bas, poids très bas ou niveau très bas, une alarme avertit l'opérateur qu'un remplissage est nécessaire.

L'air de transport utilisé pour le remplissage est évacué à l'air libre par l'intermédiaire d'un filtre situé sur le silo, équipé d'un dispositif pneumatique de décolmatage automatique et autonome. Il permet de conserver la pression interne du silo sans évacuer les poussières d'adsorbant technique à l'atmosphère.

Une vanne sur la tuyauterie de remplissage permet d'isoler le système. Cette vanne est une vanne à manchon alimentée en air comprimé pour la maintenir fermée. L'alimentation en air comprimé est assurée par la vanne.

L'adsorbant technique est livré par camion et acheminé par le compresseur du camion à l'intérieur du silo. Avant de démarrer le compresseur, le chauffeur raccorde le flexible de dépotage au raccord pompier de la tuyauterie et effectue une demande d'autorisation de dépotage à l'aide du coffret de commande locale, situé dans la zone de dépotage, en appuyant sur le bouton : « Demande Autorisation Remplissage ».

Le chauffeur peut suivre le remplissage du silo en surveillant le poids du silo à l'aide de l'écran de visualisation se trouvant dans la zone. Lorsque le poids haut est atteint,

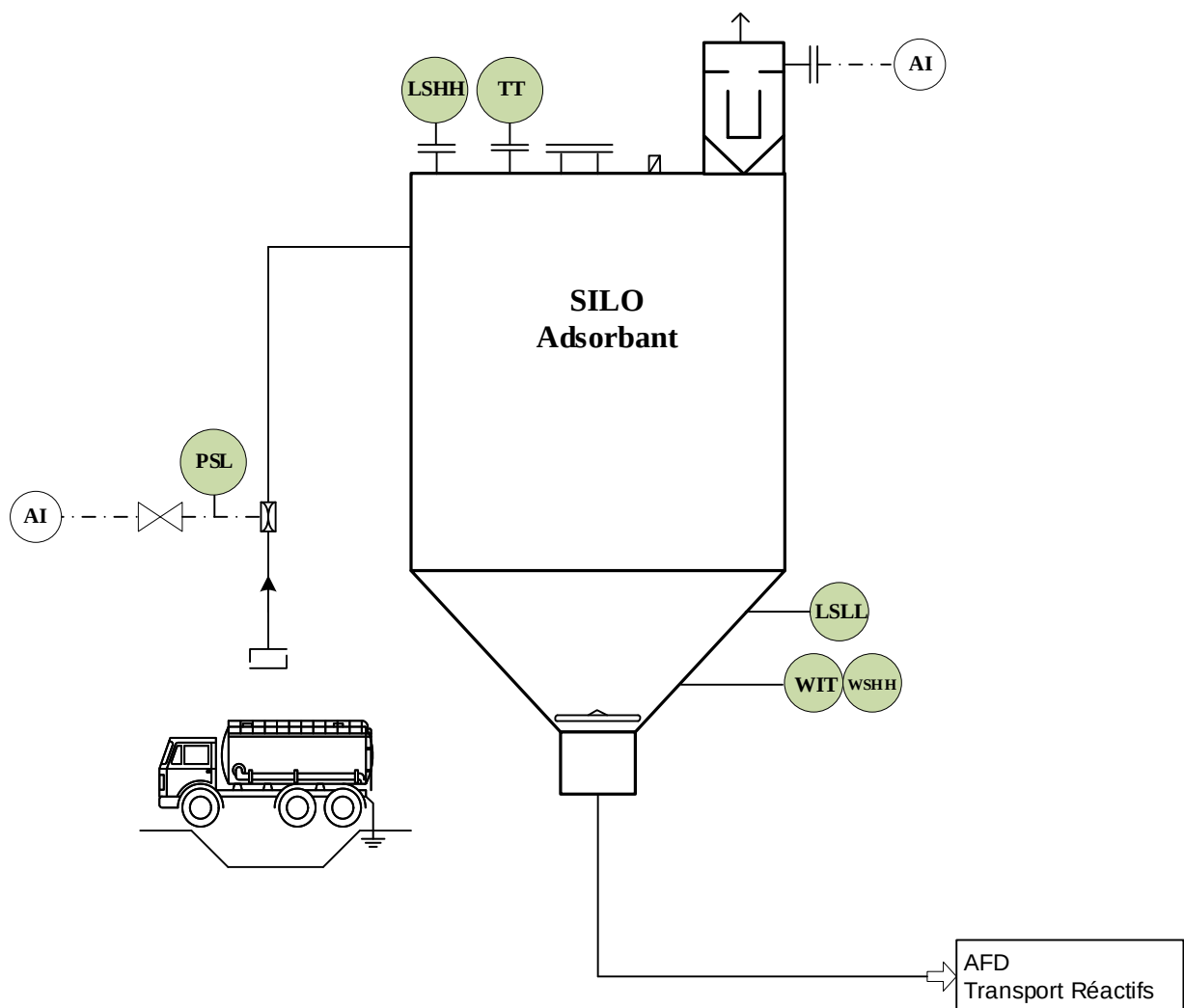
Manuel opératoire – Traitement des fumées

l'avertisseur sonore émet pendant quelques secondes et le voyant « Poids haut » s'allume sur le coffret local. Ces signaux n'interrompent pas le dépotage.

Lorsque le poids très haut ou le niveau très haut est atteint, le voyant « Niveau max atteint » s'allume sur le coffret local, le feu à éclat se met en marche ainsi que l'avertisseur sonore. Le dépotage s'arrête.

Le remplissage est interdit s'il y a détection du niveau très haut, du poids très haut ou si le filtre de dépoussiérage présente un défaut.

Le silo est équipé d'un système de fond vibrant afin d'assurer l'extraction d'adsorbant technique vers le système de transport.



4.6.1.3 Prérequis et contrôles avant le démarrage

Actions locales :

Manuel opératoire – Traitement des fumées

Il faut vérifier que toutes les vannes représentées en noire sur les PID 4807 sont bien fermées. Et que toutes celles représentées en blanche sur ces mêmes PID sont ouvertes.

Actions distance :

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

4.6.1.1 Mise en service – fonctionnement normal – arrêt

Le dépotage du silo de réactif est une action ponctuelle à mettre en place en fonction de la consommation d'adsorbant technique et du niveau réel dans le silo (2190WIT600).

La procédure de dépotage est décrite dans le document : IP-14-064-IN-A-MOP-D2-4808.

4.6.2 Injection de l'adsorbant technique

4.6.2.1 Vue de supervision

En attente des vues de supervision finalisée.

4.6.2.2 Description de la fonction

Trois systèmes d'injection d'adsorbant sont mis en place pour les 2 lignes d'incinération. Ces systèmes se composent chacun d'une vis d'extraction, d'une écluse rotative et d'un ventilateur. L'adsorbant est injecté en amont des FAM2 directement dans la gaine des fumées.

En marche normale, le fonctionnement est automatique et géré par l'automate du SCC.

Le fond vibrant en partie inférieure du silo permet de faciliter l'écoulement du produit. Sous le silo, le réactif traverse l'écluse rotative, puis est orienté vers les deux systèmes actifs par la trémie de répartition. Le réactif est transporté vers une vis d'extraction à vitesse variable. La vitesse de la vis d'extraction varie selon la concentration de mercure en sortie chaudière.

Un ventilateur et une écluse rotative permettent l'acheminement en phase diluée de l'adsorbant jusqu'au point d'injection dans la gaine des fumées.

4.6.2.3 Régulation de l'adsorbant technique

L'injection d'adsorbant technique a pour but de traiter le mercure (sous sa forme élémentaire) dans les fumées. Le mercure est mesuré en continu (en amont et en cheminée), sous forme métallique ou total (gazeux + métallique). L'opérateur choisit quelle mesure est utilisée pour la régulation (Hg^0 ou Hg_{tot}).

Voici la vue de supervision présentant cette régulation :

En attente des vues de supervision finalisée.

Manuel opératoire – Traitement des fumées

Par expérience, le débit nécessaire à ce traitement est simplement proportionnel au débit des fumées. Ceci est matérialisé par le ratio I (RATIO_Hg0_L1 ou RATIO_HGTOT_L1 en **jaune** sur la supervision), exprimé en mg de réactif par Nm³ de fumées.

4.6.2.4 Prérequis et contrôles avant le démarrage

Actions locales :

Il faut vérifier que toutes les vannes représentées en noire sur les PID 4807 et 4907 sont bien fermées. Et que toutes celles représentées en blanche sur ces mêmes PID sont ouvertes.

Le silo doit être rempli de réactif.

En cas de changement ou modifications significatives sur les vis doseuses à la suite de travaux de maintenance par exemple, un réétalonnage des vis est nécessaire.

Actions distance :

S'assurer que les équipements sont disponibles en mode auto-distance (moteurs, vannes, etc.). 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 qu'un groupe de dosage est sélectionné pour chacune des lignes d'incinération (L1 ou L2).

S'assurer que le mode de régulation a été sélectionné.

4.6.2.5 Mise en service – fonctionnement normal – arrêt

Mise en service :

Le démarrage d'une ligne de dosage se fait de l'aval vers l'amont.

Le système de dosage de l'adsorbant technique est indépendant du système d'injection du bicarbonate. De plus le produit n'est pas ATEX.

Fonctionnement normal :

- Le dosage est possible dès qu'au moins une ligne est disponible (actionneurs de la ligne sans défaut, en distance-auto)
- La détermination de la ligne en fonctionnement dépend de :
 - o La disponibilité de la ligne de dosage (1, 2 et 3 (secours))
 - Trémie de répartition (commune), vis doseuse, écluse rotative, vanne d'injection en mode distance-auto et sans défauts (des variables existent pour connaître l'état d'une ligne d'injection)
 - o Sélection par l'opérateur de la ligne prioritaire
- L'injection de l'adsorbant technique n'est pas continue. Elle dépend de la concentration en mercure à la cheminée.

Arrêt du système :

Manuel opératoire – Traitement des fumées

Une ligne de dosage s'arrête de l'amont vers l'aval avec des temporisations pour chaque équipement afin de vidanger la ligne de produit.

4.7 Stockage et injection de l'eau ammoniacale

4.7.1 Stockage de l'eau ammoniacale

4.7.1.1 Vue de supervision

En attente des vues de supervision finalisée.

4.7.1.2 Description de la fonction

L'eau ammoniacale est stockée dans une cuve afin de prévenir les interventions de remplissage et garantir ainsi la continuité de l'injection d'eau ammoniacale dans le process. L'eau ammoniacale est injectée en amont de la SCR.

Le remplissage de la cuve en ammoniacque se fait par dépotage d'un camion au niveau de la zone dépotage.

Une fois les vannes et flexibles en place, le chauffeur du camion fait une demande d'autorisation de remplissage.

La séquence de remplissage démarre automatiquement. Elle commande dans l'ordre : l'ouverture de la vanne retour camion, puis l'ouverture de la vanne remplissage et enfin la mise en marche de la pompe de remplissage. La séquence remplissage est en cours. Le voyant « Dépotage en cours » s'allume sur le coffret.

Lorsque le niveau haut est atteint ou que le chauffeur arrête le remplissage en appuyant sur bouton arrêt cycle en local (ou le bouton arrêt sur le SCC), la séquence d'arrêt est lancée. Dans l'ordre : la pompe s'arrête, puis la vanne remplissage se ferme, puis la vanne retour vapeur camion. L'autorisation est supprimée. Les voyants « Autorisation remplissage » et « Dépotage en cours » s'éteignent.

En fin de dépotage, il sera exigé de l'opérateur qu'il rince la tuyauterie (du camion jusqu'à la cuve). Pour ce faire, il connectera le circuit à l'arrivée d'air comprimé ou d'eau de rinçage et fera une demande d'autorisation de rinçage à l'aide du bouton présent sur le coffret local. L'opérateur au niveau du SCC appuie sur le bouton « Marche séquence rinçage » pour donner l'autorisation, et si toutes les conditions initiales sont vérifiées et qu'il n'y a aucune condition d'arrêt, l'autorisation est donnée. Le voyant « Autorisation rinçage » s'allume et la séquence commence.

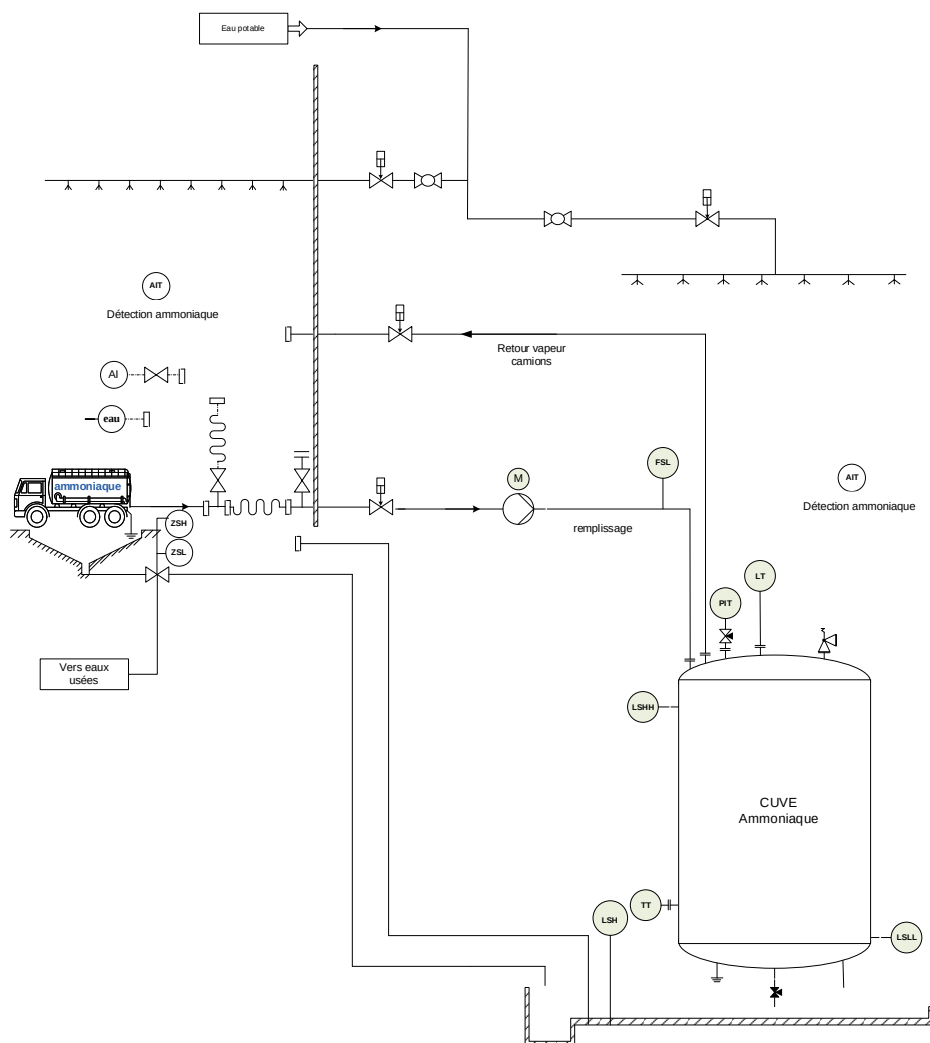
La zone de dépotage est équipée d'une rampe d'aspersion, d'un feu à éclat, d'un avertisseur sonore et d'une détection d'ammoniacque.

- Si la détection de fuite d'ammoniacque dans la zone de dépotage dépasse un seuil haut, une alarme visuelle et sonore se déclenche dans la zone dépotage.
- Si la détection de fuite d'ammoniacque dans la zone de dépotage dépasse un seuil très haut, la vanne aspersion du dépotage s'ouvre. L'aspersion et les alarmes s'arrêtent après disparition du seuil haut.
-

Manuel opératoire – Traitement des fumées

Le local ammoniacal est muni de deux ventilateurs, d'une rampe d'aspersion et d'un détecteur d'ammoniaque. A proximité de la porte du local, à l'entrée, sont situés un feu à éclat et un avertisseur sonore pour prévenir le personnel.

- Si la température dans la cuve d'ammoniaque dépasse un seuil très haut : une alarme visuelle et sonore se déclenche ainsi que l'aspersion de la cuve.
- Si la détection d'ammoniaque dans le local « Stockage Ammoniaque » dépasse un seuil haut, une alarme visuelle et sonore se déclenche.
- Si la détection d'ammoniaque dans le local « Stockage Ammoniaque », dépasse un seuil très haut l'aspersion d'eau du local est enclenchée automatiquement.



4.7.1.3 Prérequis et contrôles avant le démarrage

Actions locales :

Manuel opératoire – Traitement des fumées

Il faut vérifier que toutes les vannes représentées en noire sur les PID 4805 sont bien fermées. Et que toutes celles représentées en blanche sur ces mêmes PID sont ouvertes.

Pour assurer le dépotage, il faut que la vanne 3-voies soit placée de telle sorte à ce que les égouttures de la zone de dépotage soient dirigés vers la fosse de rétention (2190ZSH041).

Il faut également s'assurer que la fosse de rétention n'a pas atteint le niveau haut (PAS 2190LSH099).

Actions distance :

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

4.7.1.4 Mise en service – fonctionnement normal – arrêt

Le dépotage du silo de réactif est une action ponctuelle à mettre en place en fonction de la consommation d'eau ammoniacale et du niveau réel dans le silo (2190LT100).

La procédure de dépotage est décrite dans le document : IP-14-064-IN-A-MOP-D2-4806.

4.7.2 Injection de l'eau ammoniacale

4.7.2.1 Vue de supervision

En attente des vues de supervision finalisée.

4.7.2.2 Description de la fonction

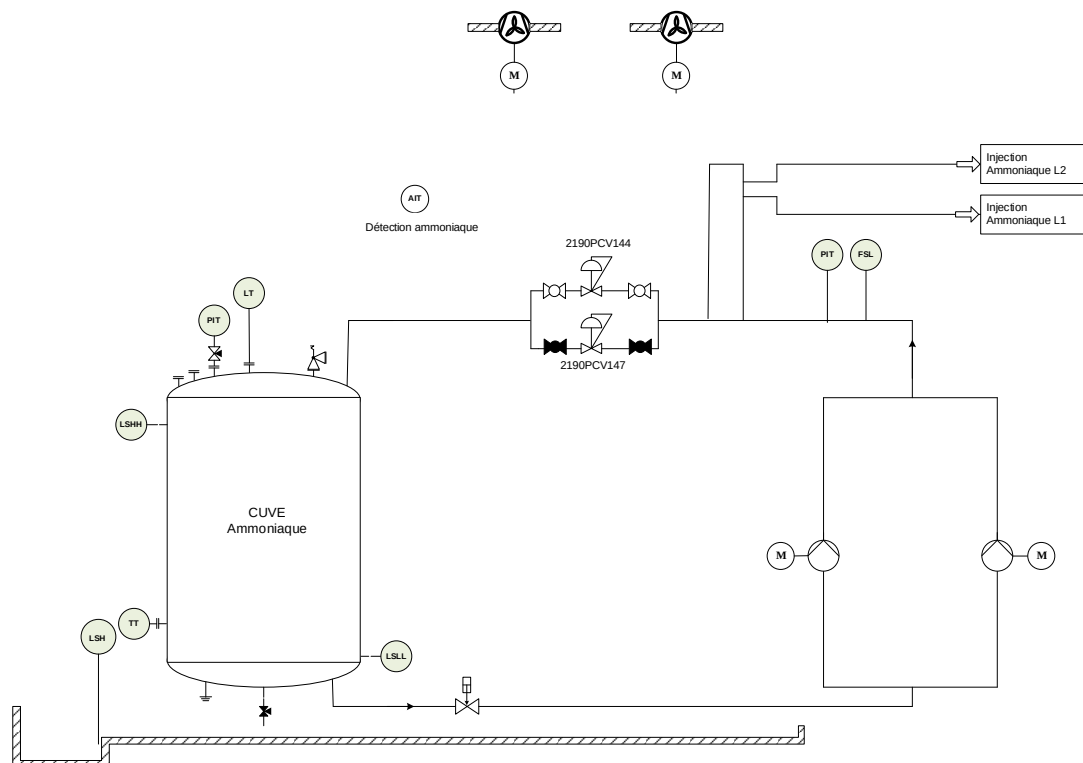
L'eau ammoniacale stockée dans la cuve circule en boucle dans un circuit composé d'une vanne, de deux pompes en mode normal/secours et d'un déverseur autonome pour réguler la pression dans la boucle.

En marche continue, la boucle de distribution ammoniacale est en service. Cette boucle permet d'alimenter en ammoniacale la panoplie d'injection lorsque le groupe SCR est en marche.

La panoplie d'injection est située au plus proche du point d'injection. Le débit d'eau ammoniacale injectée est régulé en fonction de la concentration en NOx.

L'injection se fait à l'aide de lance bi-fluide air/eau ammoniacale.

Manuel opératoire – Traitement des fumées



4.7.2.3 Régulation de l'eau ammoniacale

L'injection d'eau ammoniacale a pour but de traiter les oxydes d'azote dans les fumées. La régulation des concentrations NOx en cheminée est réalisée par variation de l'ouverture de la vanne d'injection : plus la concentration résiduelle est élevée, plus l'ouverture de la vanne d'injection doit l'être aussi, et inversement.

Il existe deux modes de régulation pour l'injection de l'eau ammoniacale dans la SCR.

- Utilisation des valeurs de l'analyseur amont pour calculer une quantité de réactifs à injecter. Cette valeur sera majorée ou minorée selon la valeur de l'analyseur à la cheminée (mode appelé « amont-aval »).
- Utilisation des valeurs de l'analyseur en cheminée (mode appelé « mode cheminée »)

Voici les vues de supervision présentant la régulation :

En attente des vues de supervision finalisée.

4.7.2.3.1 Mode « amont-aval »

A partir de la concentration corrigée en NOx en sortie chaudière et du débit de fumées corrigé, on détermine la quantité de polluants à traiter pour atteindre les consignes à la cheminée pour chaque polluant. Compte tenu des réactions chimiques en jeu dans le traitement de ces polluants par l'eau ammoniacale, on détermine alors le débit de réactif théorique nécessaire à l'abattement des NOx.

Manuel opératoire – Traitement des fumées

Le débit ainsi obtenu est ensuite corrigé par rapport à la concentration à la cheminée, cette correction étant bornée. Si la concentration à la cheminée est supérieure à la consigne, on injectera le débit de réactif majoré de tout ou partie à la correction maximale afin de mieux traiter les polluants. Si la concentration à la cheminée est inférieure à la consigne, on injectera le débit de réactif minoré de tout ou partie de la correction maximale afin d'économiser sur la consommation de réactif.

Lorsque l'on perd la mesure des polluants en amont, on en peut donc plus utiliser ce mode de régulation. On passe donc automatiquement dans le deuxième mode à savoir le mode « cheminée » **qui n'est pas le mode à privilégier.**

4.7.2.3.2 Mode « cheminée »

Les mesures en cheminée proviennent de la communication avec le lot « analyseurs TF » d'Envéa. La régulation « cheminée » n'a pas pour but de maintenir en continu les valeurs instantanées en NOx en dessous des seuils réglementaires. Les valeurs à respecter sont d'une part les moyennes 30 minutes et d'autre part les moyennes 24h.

4.7.2.3.3 Utilisation de la vue supervision « Régulation Eau ammoniacale »

- Choix régulation « AUTO » ou « MANUEL » : le mode AUTO permet un basculement automatique de « amont-aval » vers « cheminée » en cas de défaillance des analyseurs amont. **Mode recommandé pour le fonctionnement normal.**
- En cas de mode « cheminée », choix entre STANDARD et FEED-FORWARD. Le mode « feed-forward » permet d'anticiper les pics de polluants.

4.7.2.3.4 Forçage d'une consigne dans les régulateurs PID

L'opérateur peut forcer une consigne pour les NOx, ou alors laisser le SCC calculer les consignes en fonction des concentrations en polluants à la cheminée et en sortie chaudière. **La consigne, qui est variable et automatiquement calculée par le SCC, est fortement recommandée pour la conduite de l'installation.**

4.7.2.4 Prérequis et contrôles avant le démarrage de l'UVE

Actions locales :

Il faut vérifier que toutes les vannes représentées en noire sur les PID 4805 et 4905 sont bien fermées. Et que toutes celles représentées en blanche sur ces mêmes PID sont ouvertes.

La cuve doit être remplie de réactif.

Actions distance :

S'assurer que les équipements sont disponibles en mode auto-distance (moteurs, vannes, etc.). 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 le mode de régulation a été sélectionné.

Manuel opératoire – Traitement des fumées

4.7.2.5 Mise en service – fonctionnement normal – arrêt

Mise en service :

L'opérateur doit sélectionner démarrer la séquence « Catalyseur ». La séquence d'injection d'eau ammoniacale démarrera automatiquement. Il faut s'assurer au préalable que les conditions initiales et permanentes sont actives. Se référer au document IP-14-064-IN-Q-NDF-C0-4708.

Fonctionnement normal :

Le fonctionnement normal est un fonctionnement avec injection d'eau ammoniacale dans la SCR. L'injection est possible dès que la température sortie SCR est supérieure à la température très basse (aux alentours de 160°C).

Il y a une ligne d'injection pour les deux lignes d'incinération, avec un système normal/secours pour les pompes d'injection.

Arrêt du système :

Le régulateur est forcé à 0% lorsqu'une demande d'arrêt est envoyée à l'injection d'eau ammoniacale.

4.8 Stockage et transport

4.8.1 Stockage Cendres/REFIOM et REFIOM

4.8.1.1 Vue de supervision

En attente des vues de supervision finalisée.

4.8.1.2 Description de la fonction

Les silos de stockage des Cendres/REFIOM et de REFIOM sont vidangés séquentiellement dans un camion-citerne pourvu de plusieurs cellules.

Les silos de stockage sont équipés d'une mesure de niveau, d'une mesure de poids et d'un détecteur de niveau très haut afin de sécuriser le remplissage du silo ou de stopper les séquences de dépotage lorsque le silo est vide.

Le fond vibrant permet de favoriser l'écoulement des Cendres/REFIOM ou des REFIOM lors du dépotage.

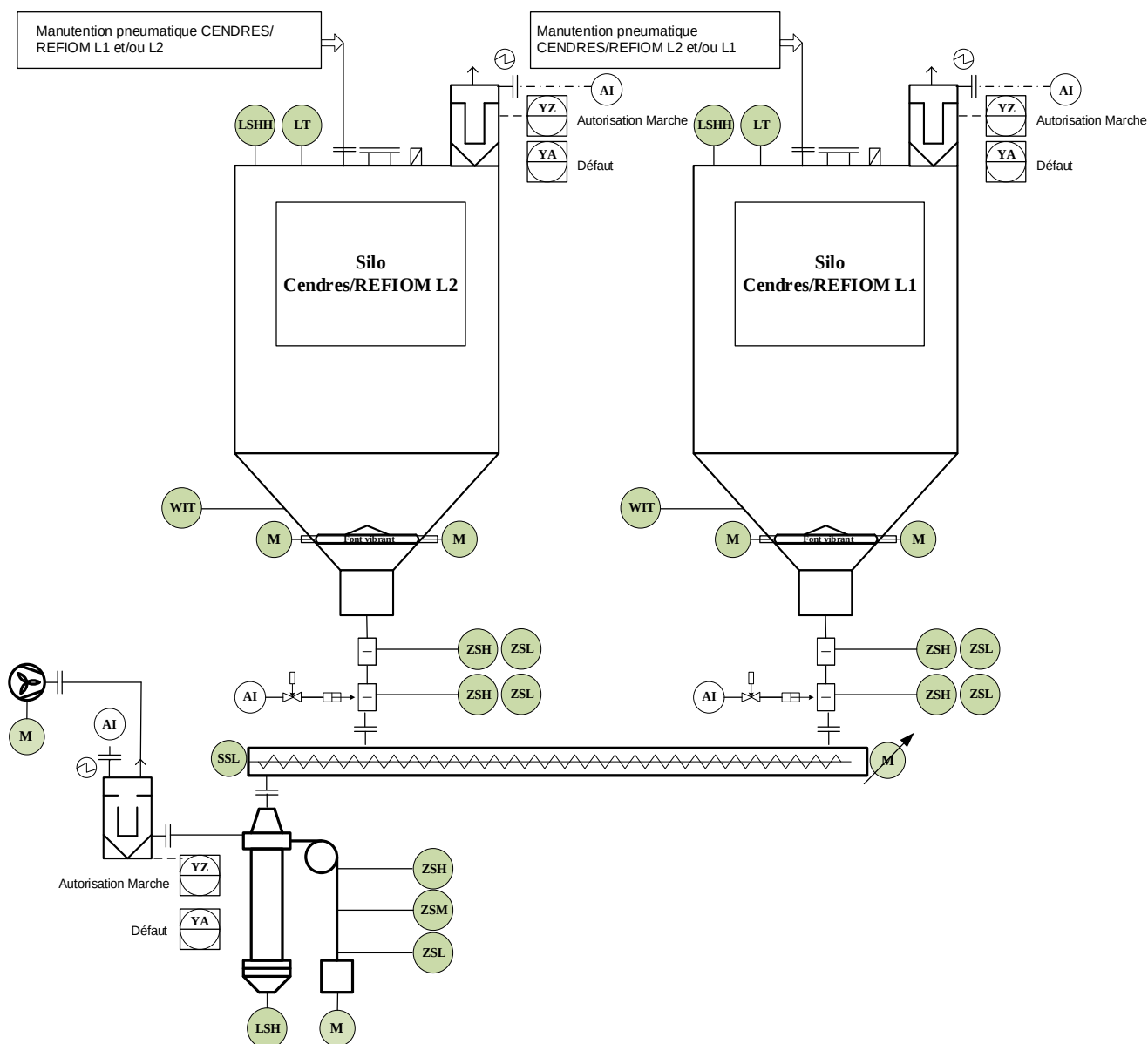
Les silos sont également équipés en toiture d'un filtre à manches à décolmatage automatique.

La vis sous les silos de stockage de Cendres/REFIOM et le sas sous les silos REFIOM acheminent respectivement les Cendres/REFIOM et les REFIOM vers la manchette qui permet de dépoter dans le camion-citerne.

La manchette de déchargement est équipée d'un ventilateur de dépoussiérage et d'un filtre qui fonctionne lorsque le ventilateur est en marche.

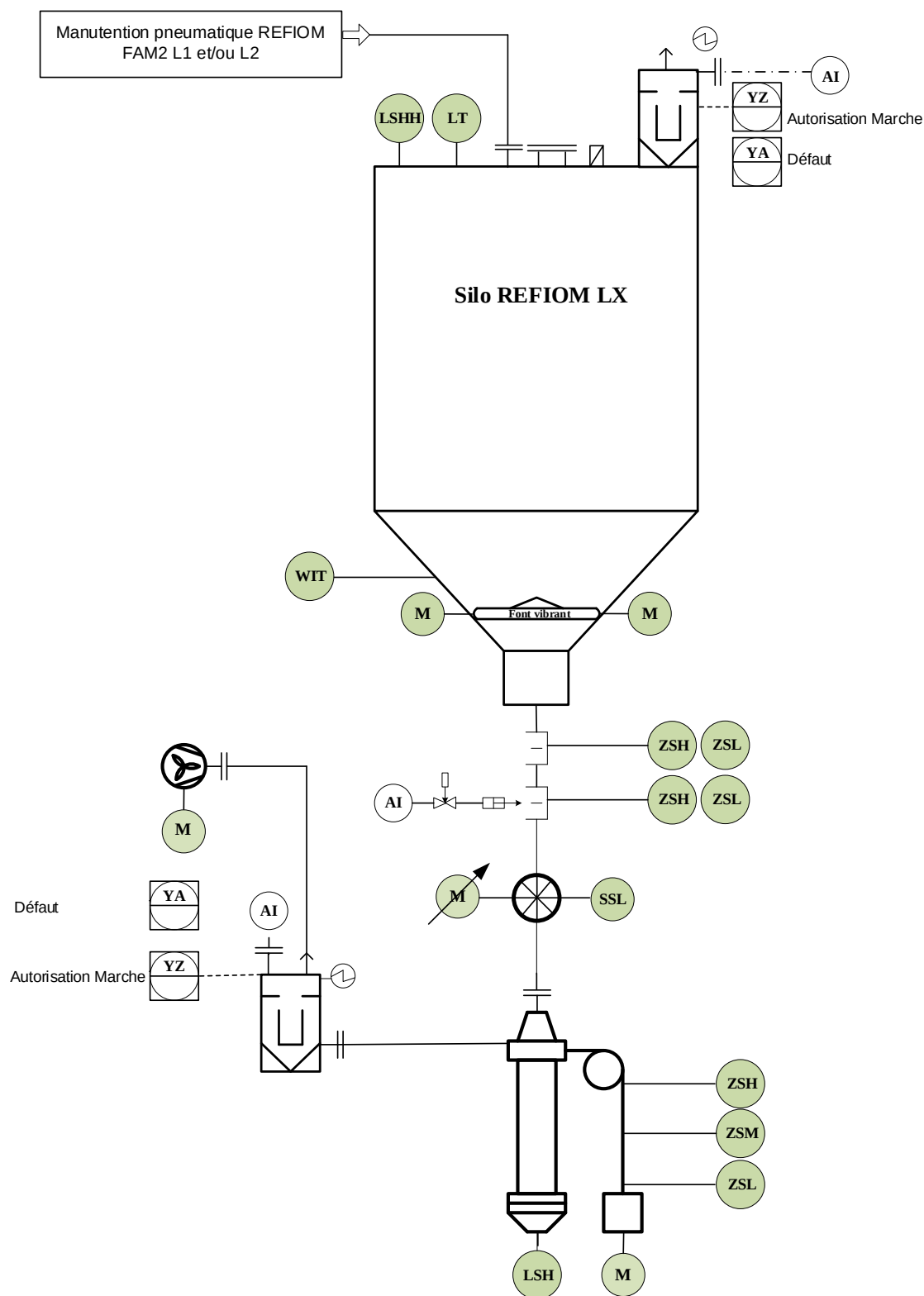
Manuel opératoire – Traitement des fumées

Stockage Cendres/REFIOM :



Manuel opératoire – Traitement des fumées

Stockage REFION :



Manuel opératoire – Traitement des fumées

4.8.1.3 Prérequis et contrôles avant le démarrage

Actions locales :

Il faut vérifier que toutes les vannes représentées en noire sur les PID 5601 (pour Cendres/REFIOM) et 5603 (pour REFIOM) sont bien fermées. Et que toutes celles représentées en blanche sur ces mêmes PID sont ouvertes.

Les trappes d'inspection de la vis de dépotage Cendres doivent être fermées.

S'assurer qu'une inspection de la vis de dépotage et des manchettes télescopiques aient été effectuées.

Actions distance :

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

4.8.1.4 Mise en service – fonctionnement normal – arrêt

Le dépotage du silo de réactif est une action ponctuelle à mettre en place en fonction de la production de cendres et de cendres/REFIOM et du niveau réel dans le silo (2161WIT607 et 2161WIT957).

La procédure de dépotage Cendres et REFIOM est décrite dans le document : IP-14-064-IN-A-MOP-D2-5600. Celle des REFIOM est décrite dans le document : IP-14-064-IN-A-MOP-D2-5605.

4.8.2 Transport cendres sous chaudières

4.8.2.1 Vue de supervision

En attente des vues de supervision finalisée.

4.8.2.2 Description de la fonction

Les fumées chaudes sortant du four emportent avec elles des cendres volantes dans la chaudière. La majorité de ces solides est captée par le filtre à manches 1 en sortie chaudière, mais une petite partie sédimente en amont, dans les parties basses de la chaudière, où elles sont récupérées (entre le 2^e et le 3^e parcours et sous le parcours chaudière, via le circuit spécifique transport cendres sous chaudière).

L'acheminement des cendres jusqu'aux silos de stockage s'effectue par un système de transport mécanique suivi d'un transport pneumatique.

La partie mécanique est dans le scope du four/chaudière. Se référer au guide de conduite four/chaudière.

Manuel opératoire – Traitement des fumées

Ainsi les cendres volantes sous les différents parcours de la chaudière sont récupérées dans un convoyeur à chaînes qui achemine et évacue ces cendres soit vers le silo de stockage cendres via un transport pneumatique, soit vers une trémie transfert. En amont du transport pneumatique, un broyeur permet de casser les éventuels blocs de cendres qui pourraient occasionner un bourrage dans le transport pneumatique et un piège à cannettes permet de récupérer les particules supérieures à 4mm.

Les cendres sont expédiées via une tuyauterie de transport qui se divisent en deux avec pour chaque circuit une vanne guillotine permettant d'expédier les cendres vers le silo « Cendres/REFIOM » de la ligne 1 ou le silo « Cendres/REFIOM » de la ligne 2.

En marche continue, l'unité fonctionnelle « Décendrage chaudière Ligne X » est en fonctionnement. Il en est de même pour le transport pneumatique, géré en automatique.

Le transport pneumatique fonctionne par cycle et peut se décomposer en 4 séquences :

- Le remplissage de la cuve TP via la cuve tampon,
- L'expédition des cendres, pendant que la cuve tampon continue d'être alimentée en cendres,
- Le débouillage en cas de bouchage de la tuyauterie,
- L'arrêt du système de Transport Pneumatique.

Le remplissage de la cuve TP s'achève sur l'atteinte du niveau haut de la cuve ou à la fin d'une temporisation, ensuite la vanne de remplissage de la cuve TP se ferme pour isoler la cuve TP du système amont.

Lorsque le remplissage est achevé, l'expédition des cendres prend le relais : la cuve est alimentée en air comprimé et la vanne d'expédition des cendres s'ouvre.

L'expédition des cendres s'achève lorsque la pression descend en dessous d'un certain seuil ou si le temps maximal d'expédition est écoulé.

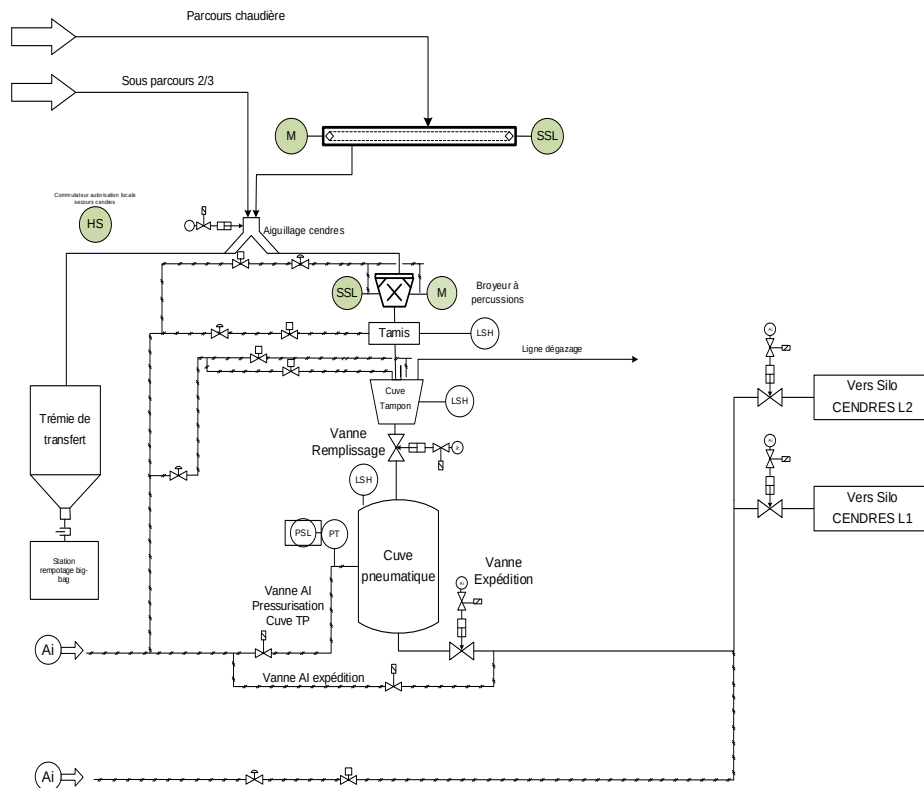
La cuve TP doit-être pressurisée pour permettre l'expédition des cendres. Lorsque la cuve TP est isolée et que la pressurisation est en cours une temporisation est lancée.

Pendant l'expédition, si un bourrage est détecté, les vannes se ferment et l'intervention d'un opérateur est requise.

Pendant l'expédition, le groupe Fonctionnel « Décendrage Chaudière » et le Convoyeur Cendres Amont TP continuent d'alimenter la cuve tampon en Cendres, ce qui permet de garder leur opération continue.

En cas d'indisponibilité des équipements de transport pneumatique des cendres, les convoyeurs de l'unité fonctionnelle « Décendrage sous chaudière Ligne X » peuvent alimenter une trémie transfert.

Manuel opératoire – Traitement des fumées



4.8.2.3 Prérequis et contrôles avant le démarrage

Actions locales :

Il faut vérifier que toutes les vannes représentées en noire sur les PID *IP-14-064-IN-N-PID-C0-5501* et *IP-14-064-HZ-P-PID-C0-0032* (PID HZI) sont bien fermées. Et que toutes celles représentées en blanche sur ces mêmes PID sont ouvertes.

Une inspection préalable du broyeur, de la cuve tampon et de la cuve de transport doit avoir été effectuée.

Les trappes d'inspection des différents vis de transport cendres sous chaudières doivent être fermées.

Actions distance :

S'assurer que les équipements sont disponibles en mode auto-distance (moteurs, vannes, etc.). En particulier si des consignations sont encore en place pour maintenance, s'assurer qu'elles ne bloquent pas le fonctionnement normal du système. L'opérateur positionne tous les équipements en AUTO.

L'opérateur vérifie que tous les tracés électriques du synoptique ne présentent pas de défaut électrique (pas de défaut disjoncteur, matérialisé par cadre rouge autour du symbole tracé)

Manuel opératoire – Traitement des fumées

L'opérateur vérifie que le filtre du silo Cendres/REFIOM L1 2161F600 et le filtre du silo Cendres/REFIOM L2 2162F600 sont en bon état de marche (pas de défaut).

S'assurer qu'un des 2 silos (L1 ou L2) ait été sélectionné pour le transport cendres (choix à faire en supervision).

Le silo sélectionné doit être non rempli, avec une marge suffisante de stockage. L'alarme de poids très haut du silo (2161LAHH609) ferme la vanne de transport vers ce même silo. Un basculement automatique entre les 2 silos est programmé et permet de ne pas arrêter le transport cendres.

4.8.2.4 Mise en service – fonctionnement normal – arrêt

Mise en service :

L'opérateur doit sélectionner le silo de stockage en vue de supervision. La séquence principale et les sous séquences du transport mécanique et pneumatique s'effectuent de façon automatique. Se référer au document IP-14-064-IN-Q-NDF-C0-5507.

Fonctionnement normal :

Le fonctionnement normal est un transport vers les silos de stockage cendres/REFIOM. Tant que la ligne est en incinération, le transport cendres est en fonctionnement.

Fonctionnement dégradé :

Un fonctionnement dégradé existe, mais **n'est utilisé que pour vider les vis et lignes de transport pneumatique** en cas de problème sur la ligne d'incinération et donc d'arrêt « non normal ». Le transport pneumatique est redirigé vers une trémie transfert le temps de la vidange de la ligne transport cendres (vis mécanique et système pneumatique).

Arrêt du système :

Le système d'évacuation des cendres/REFIOM est un des derniers systèmes à être arrêté. Voir étape 6 §6.3. En effet, lors d'un arrêt prolongé, un nettoyage de la chaudière a lieu et cela entraîne une quantité certaine de cendres à évacuer, il faut donc que le système reste en fonctionnement jusqu'à l'arrêt complet de la ligne.

En marche normal et sans défaut rencontré, l'évacuation des cendres ne s'arrête pas automatiquement, même en cas d'arrêt normal de la ligne. L'arrêt normal du système est réalisé par l'opérateur.

4.8.3 Transport cendres/REFIOM sous FAM1

4.8.3.1 Vue de supervision

En attente des vues de supervision finalisée.

Manuel opératoire – Traitement des fumées

4.8.3.2 Description de la fonction

Les REFION sous FAM1 sont expédiés via une tuyauterie de transport qui se divise en deux avec sur chaque circuit une vanne, ce qui permet de choisir d'expédier les REFION vers le silo de la L1 ou le silo de la L2.

En marche continue, le groupe fonctionnel de transport pneumatique REFION FAM1 L1 est en fonctionnement. Il est géré en automatique.

Le transport pneumatique fonctionne par cycle et peut se décomposer en 4 séquences :

- Le remplissage de la cuve TP via la cuve tampon,
- L'expédition des REFION pendant que la cuve tampon continue d'être alimentée en REFION,
- Le débouillage en cas de bouchage de la tuyauterie,
- L'arrêt du système de Transport Pneumatique.

Le remplissage de la cuve de TP s'achève sur l'atteinte du niveau haut de la cuve ou à la fin d'une temporisation, ensuite la vanne de remplissage de la cuve TP se ferme pour isoler la cuve TP.

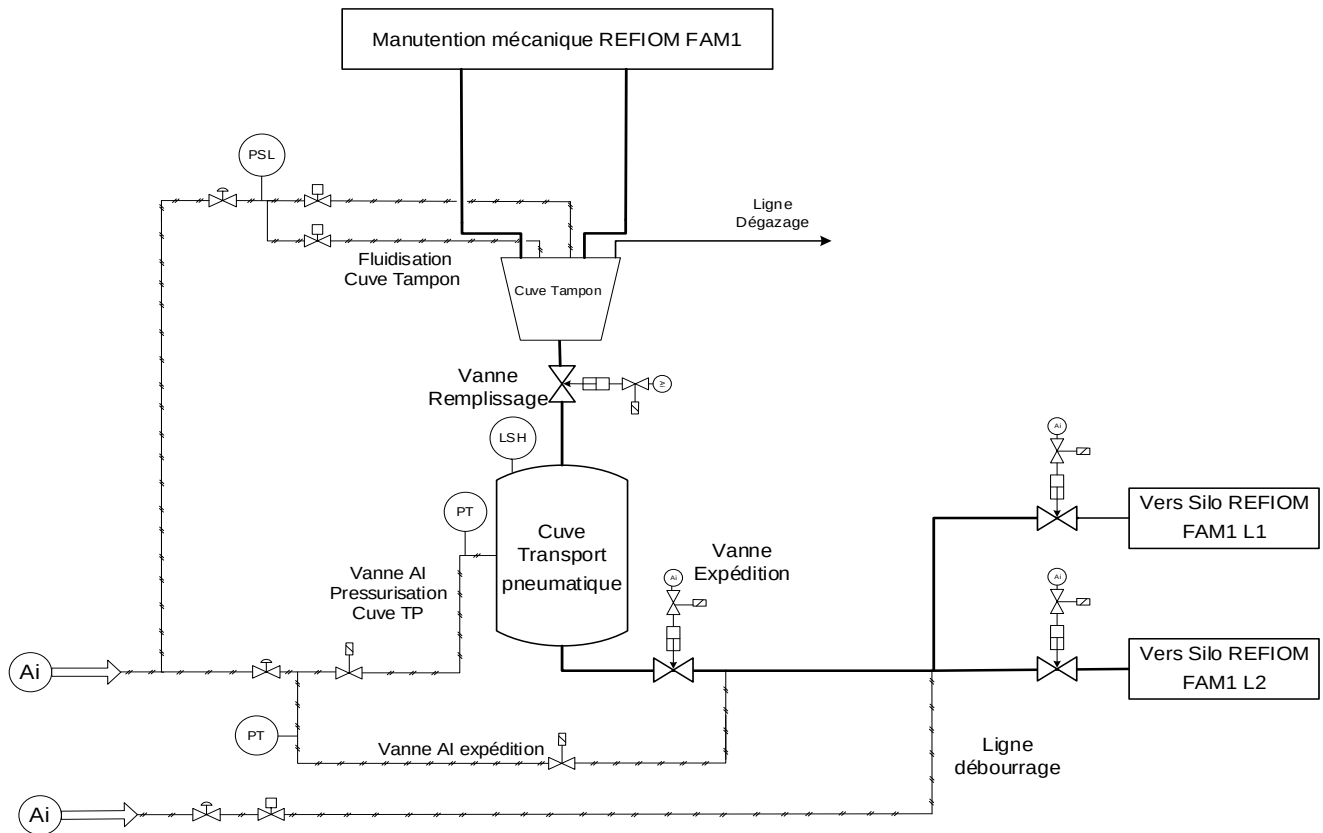
Lorsque le remplissage est achevé, l'expédition des REFION prend le relais : la cuve TP est alimentée en air comprimé et la vanne d'expédition des REFION s'ouvre.

L'expédition des REFION s'achève lorsque la pression descend en dessous d'un certain seuil ou si le temps maximal d'expédition est écoulé.

Pendant l'expédition, si un bouchage est détecté, les vannes se ferment et l'intervention d'un opérateur est requise.

Pendant l'expédition, les convoyeurs recentrage A et B FAM1 L1 du groupe Manutention mécanique REFION sous FAM1 L1 continuent d'alimenter la cuve tampon en REFION, ce qui permet de garder leur opération continue.

Manuel opératoire – Traitement des fumées



4.8.3.3 Prérequis et contrôles avant le démarrage

Actions locales :

Il faut vérifier que toutes les vannes représentées en noire sur les PID 5503 et 5505 sont bien fermées. Et que toutes celles représentées en blanche sur ces mêmes PID sont ouvertes.

Mais également que les vannes 2161VA547 et 2162VA549 sont ouvertes (PID 5601).

Les trappes d'inspection des convoyeurs sous FAM1 doivent être **fermées**.

Une **inspection préalable** des convoyeurs sous FAM1, de la cuve tampon et de la cuve de transport doit avoir été effectuée.

Actions distance :

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

Manuel opératoire – Traitement des fumées

4.8.3.4 Mise en service – fonctionnement normal – arrêt

Mise en service :

L'opérateur doit sélectionner le silo de stockage en vue de supervision. La séquence principale et les sous séquences du transport mécanique et pneumatique s'effectuent de façon automatique. Se référer au document *IP-14-064-IN-Q-NDF-C0-5505* et *IP-14-064-IN-Q-NDF-C0-5504*.

Fonctionnement normal :

Le fonctionnement normal est un transport vers les silos de stockage cendres/REFIOM. Tant que la ligne est en incinération, le transport REFIOM sous FAM1 est en fonctionnement.

Fonctionnement dégradé :

Un fonctionnement dégradé existe, mais **n'est utilisé que pour vider les vis et lignes de transport pneumatique** en cas de problème sur la ligne d'incinération et donc d'arrêt « non normal ». Le transport pneumatique est redirigé vers des big-bag le temps de la vidange de la ligne transport REFIOM sous FAM1 (convoyeurs mécaniques et système pneumatique).

Arrêt du système :

Le système d'évacuation des cendres/REFIOM est un des derniers systèmes à être arrêté. Voir étape 6 §6.3. En effet, lors d'un arrêt prolongé, un décolmatage forcé des manches du FAM1 a lieu et cela entraîne une quantité certaine de REFIOM à évacuer vers le silo de stockage, il faut donc que le système reste en fonctionnement jusqu'à l'arrêt complet de la ligne.

En marche normal et sans défaut rencontré, l'évacuation des REFIOM sous FAM1 ne s'arrête pas automatiquement, même en cas d'arrêt normal de la ligne. L'arrêt normal du système est réalisé par l'opérateur.

4.8.4 Transport REFIOM sous FAM2

4.8.4.1 Vue de supervision

En attente des vues de supervision finalisée.

4.8.4.2 Description de la fonction

Les REFIOM sous FAM2 sont expédiés via une tuyauterie de transport qui se divise en 3 avec sur chaque circuit une vanne, ce qui permet de choisir d'expédier les REFIOM vers le silo de la L1, le silo de la L2 ou le silo de recirculation.

En marche continue, groupe fonctionnel transport pneumatique REFIOM FAM2 L1 est en fonctionnement. Il est géré en automatique.

Le transport pneumatique fonctionne par cycle et peut se décomposer en 4 séquences :

- Le remplissage de la cuve TP via la cuve tampon,

Manuel opératoire – Traitement des fumées

- L'expédition des REFIOF pendant que la cuve tampon continue d'être alimentée en REFIOF,
- Le débouillage en cas de bouchage de la tuyauterie,
- L'arrêt du système de Transport Pneumatique.

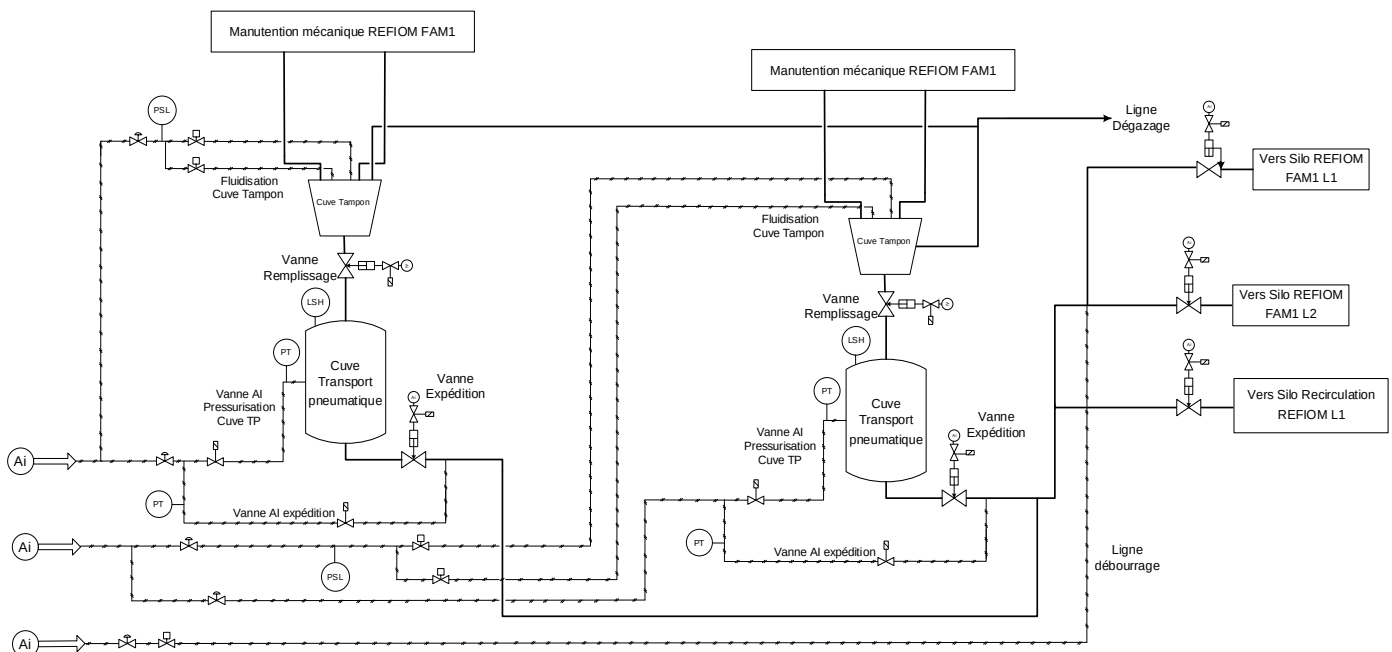
Le remplissage de la cuve de TP s'achève sur l'atteinte du niveau haut de la cuve ou à la fin d'une temporisation, ensuite la vanne de remplissage de la cuve TP se ferme pour isoler la cuve TP.

Lorsque le remplissage est achevé, l'expédition des REFIOF prend le relais : la cuve TP est alimentée en air comprimé et la vanne d'expédition des REFIOF s'ouvre.

L'expédition des REFIOF s'achève lorsque la pression descend en dessous d'un certain seuil ou si le temps maximal d'expédition est écoulé.

Pendant l'expédition, si un bouchage est détecté, les vannes se ferment et l'intervention d'un opérateur est requise.

Pendant l'expédition, les convoyeurs sous FAM2 du groupe Manutention mécanique REFIOF sous FAM2 L1 continuent d'alimenter la cuve tampon en REFIOF, ce qui permet de garder leur opération continue.



4.8.4.3 Prérequis et contrôles avant le démarrage

Actions locales :

Manuel opératoire – Traitement des fumées

Il faut vérifier que toutes les vannes représentées en noire sur les PID 5507 et 5509 sont bien fermées. Et que toutes celles représentées en blanche sur ces mêmes PID sont ouvertes.

Mais également que les vannes 2161VA946 et 2162VA946 sont ouvertes (PID 5603).

Les trappes d'inspection des convoyeurs sous FAM2 doivent être **fermées**.

Une **inspection préalable** des convoyeurs sous FAM2, des 2 cuves tampon et des 2 cuves de transport doit avoir été effectuée.

Actions distance :

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

4.8.4.1 Mise en service – fonctionnement normal – arrêt

Mise en service :

L'opérateur doit sélectionner le silo de stockage en vue de supervision. La séquence principale et les sous séquences du transport mécanique et pneumatique s'effectuent de façon automatique. Se référer au document IP-14-064-IN-Q-NDF-C0-5505 et IP-14-064-IN-Q-NDF-C0-5504.

Fonctionnement normal :

Le fonctionnement normal est un transport vers les silos de stockage REFION. Tant que la ligne est en incinération, le transport REFION sous FAM2 est en fonctionnement.

Fonctionnement dégradé :

Un fonctionnement dégradé existe, mais **n'est utilisé que pour vider les vis et lignes de transport pneumatique** en cas de problème sur la ligne d'incinération et donc d'arrêt « non normal ». Le transport pneumatique est redirigé vers des big-bag le temps de la vidange de la ligne transport REFION sous FAM2 (convoyeurs mécaniques et système pneumatique).

Arrêt du système :

Le système d'évacuation des REFION est un des derniers systèmes à être arrêté. Voir étape 6 §6.3. En effet, lors d'un arrêt prolongé, un décolmatage forcé des manches du FAM2 a lieu et cela entraîne une quantité certaine de REFION à évacuer vers le silo de stockage, il faut donc que le système reste en fonctionnement jusqu'à l'arrêt complet de la ligne.

En marche normal et sans défaut rencontré, l'évacuation des REFION sous FAM2 ne s'arrête pas automatiquement, même en cas d'arrêt normal de la ligne. L'arrêt normal du système est réalisé par l'opérateur.

Manuel opératoire – Traitement des fumées

4.8.5 Recirculation REFION

4.8.5.1 Vue de supervision

En attente des vues de supervision finalisée.

4.8.5.2 Description de la fonction

Le système de recirculation est mis en place sur chaque ligne afin de réinjecter dans la gaine en amont du filtre à manches 2 des particules captées par ce dernier, contenant des réactifs qui n'auraient pas réagi. Ceci permet de réduire la consommation des réactifs frais et d'optimiser la stœchiométrie.

En marche normale, les REFION sous FAM 2 sont envoyés vers un silo tampon (le silo de recirculation) par transport pneumatique. Le remplissage de ce silo se fait par batch : il est lié au cycle de transport pneumatique. En marche normal, un cycle de transport pneumatique ne suffit pas à remplir le silo de recirculation. Ainsi plusieurs cycles de transport des REFION consécutifs sont envoyés au silo de recirculation avant d'envoyer un cycle vers l'un des silos de stockage. Le remplissage est réglé de manière à avoir 4 cycles sur 5* vers le silo de recirculation et le dernier cycle vers le silo REFION. Lors de chaque cycle de Transport pneumatique, on vérifie si le silo de recirculation n'a pas atteint le niveau haut. Si c'est le cas, les REFION sont envoyés vers le silo de stockage REFION L1 ou L2.

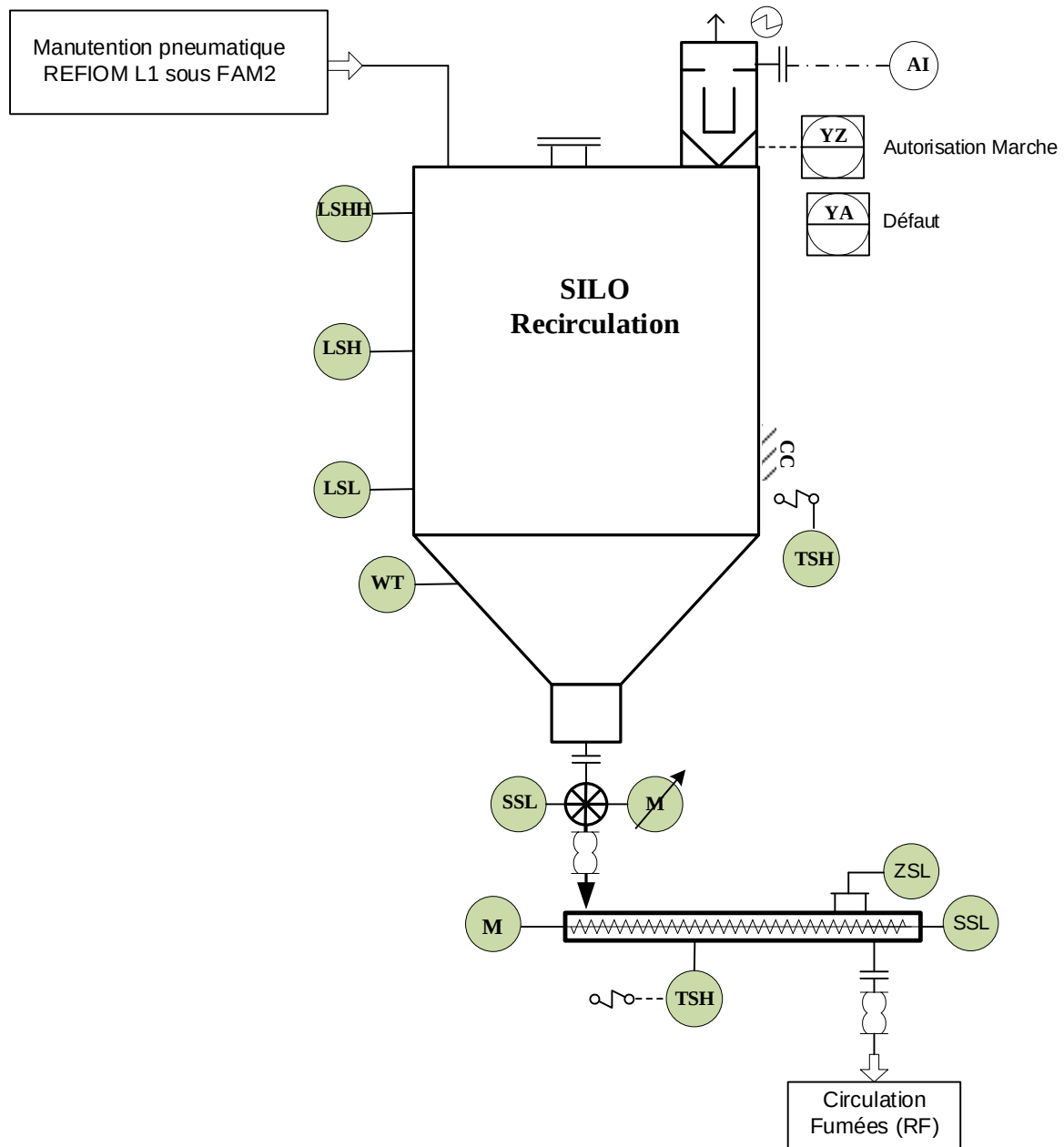
* Valeurs susceptibles de changer après mise en service.

L'injection des REFION dans la gaine de transport des fumées d'incinération en amont du FAM2 se fait quant à elle en continu. Les REFION passent par une écluse rotative située sous le silo de recirculation. L'écluse a deux fonctions :

- Assurer l'étanchéité entre la gaine qui est en dépression et le silo à pression atmosphérique,
- Régler la quantité des REFION recirculés grâce à un variateur de fréquence.

Les REFION sont ensuite acheminés vers la gaine des fumées par la vis sous silo recirculation REFION.

Manuel opératoire – Traitement des fumées



4.8.5.3 Prérequis et contrôles avant le démarrage

Actions locales :

Il faut vérifier que toutes les vannes représentées en noire sur les PID 5511 sont bien fermées. Et que toutes celles représentées en blanche sur ces mêmes PID sont ouvertes.

Les trappes d'inspection de la vis recirculation doivent être **fermées**.

Manuel opératoire – Traitement des fumées

Une **inspection préalable** de la vis recirculation doit avoir été effectuée.

Actions distance :

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

Mise en service – fonctionnement normal – arrêt

Mise en service :

La mise en service de la recirculation REFION ne se fait qu'une fois la ligne démarrée et stabilisée. Ce groupe fonctionnel est un « plus » au fonctionnement mais n'est pas indispensable au bon fonctionnement de la ligne. Se référer au document IP-14-064-IN-Q-NDF-C0-5505 et IP-14-064-IN-Q-NDF-C0-5506.

Fonctionnement normal :

En fonctionnement normal, la recirculation REFION est active. Les REFION sont récupérés sous le FAM2 et réinjecté en amont du FAM2. 4 cycles sur 5 sont envoyés en recirculation, cela se fait automatiquement via la séquence du transport pneumatique.

Fonctionnement dégradé :

En fonctionnement dégradé, la recirculation REFION n'est pas active. Cette fonctionnalité n'est pas indispensable au bon fonctionnement de la ligne d'incinération. L'usine peut fonctionner **sans** recirculation REFION.

Arrêt du système :

L'arrêt du système « normal » se fait par demande opérateur au SCC. La ligne d'incinération continue de fonctionner normalement.

En cas d'apparition d'une condition d'arrêt, la séquence recirculation va s'arrêter. La ligne d'incinération continue de fonctionner normalement.

4.9 Analyseurs de fumées

4.9.1 Analyseurs AMONT

4.9.1.1 Vue de supervision

En attente des vues de supervision finalisée.

4.9.1.2 Description de la fonction

Les analyseurs amont sont répartis en sortie chaudière, en sortie FAM1 et en sortie FAM2.

Manuel opératoire – Traitement des fumées

Ils servent essentiellement à la régulation des injections de réactifs et sont divisés en analyses multigaz, analyse mercure et détection poussières.

4.9.1.3 Prérequis et contrôles avant le démarrage

Actions locales :

Les analyseurs doivent être disponibles et sans défaut.

Actions distance :

S'assurer que les analyseurs ne présentent pas de défaut en supervision.

4.9.1.4 Mise en service – fonctionnement normal – arrêt

Mise en service :

Les analyseurs fonctionnent en permanence. Il faut s'assurer que les prérequis et contrôles aient été effectués.

Fonctionnement normal :

Les analyseurs sont en mesure permanente. Les analyseurs multigaz (sortie chaudière) sont soumis à des autocalibrations quotidiennes afin de vérifier et corriger les légères dérives. Lors de ces périodes, l'information « en maintenance/calibration » est affichée en supervision (évènement, pas alarme), et les mesures reçues par le SCC sont figées afin de permettre à la régulation de poursuivre son travail sans trop d'impact. Ces autocalibrations se produisent* :

- o Le matin pour l'analyseur multigaz amont (en 2 fois entre 6h45 et 7h45)
- o L'après-midi pour l'analyseur multigaz aval (en 2 fois entre 13h et 13h45)

*ces horaires sont représentatifs des réglages à la réception, et sont susceptibles de varier selon les opérations de maintenance réalisées par le fournisseur.

Fonctionnement dégradé :

En fonctionnement dégradé, les analyseurs ne sont plus en mesure, la régulation des différentes injections de réactifs est alors en mode « cheminée ».

4.9.2 Analyseurs AVAL (cheminée)

4.9.2.1 Vue de supervision

En attente des vues de supervision finalisée.

4.9.2.2 Description de la fonction

Les analyseurs aval (ou cheminée) sont les garants du bon fonctionnement du traitement des fumées. Ils sont réglementaires et permettent de s'assurer de la tenue des VLE.

Manuel opératoire – Traitement des fumées

Ils jouent également un rôle dans la régulation de l'injection de réactifs.

4.9.2.3 Prérequis et contrôles avant le démarrage

Actions locales :

Les analyseurs doivent être disponibles et sans défaut.

Actions distance :

S'assurer que les analyseurs ne présentent pas de défaut en supervision.

4.9.2.4 Mise en service – fonctionnement normal – arrêt

Mise en service :

Les analyseurs fonctionnent en permanence. Il faut s'assurer que les prérequis et contrôles aient été effectués.

Fonctionnement normal :

Les analyseurs sont en mesure permanente. Les analyseurs multigaz (sortie chaudière) sont soumis à des autocalibrations quotidiennes afin de vérifier et corriger les légères dérives. Lors de ces périodes, l'information « en maintenance/calibration » est affichée en supervision (évènement, pas alarme), et les mesures reçues par le SCC sont figées afin de permettre à la régulation de poursuivre son travail sans trop d'impact. Ces autocalibrations se produisent* :

o Le matin pour l'analyseur multigaz amont (en 2 fois entre 6h45 et 7h45)

o L'après-midi pour l'analyseur multigaz aval (en 2 fois entre 13h et 13h45)

*ces horaires sont représentatifs des réglages à la réception, et sont susceptibles de varier selon les opérations de maintenance réalisées par le fournisseur.

Chaque analyseur est secouru. Le titulaire et le redondant mesurent en simultané. Une valeur dite multiplexée est affichée en supervision et utilisée par le SCC.

Explication multiplexée.

Manuel opératoire – Traitement des fumées

5 Séquence de démarrage du traitement des fumées

Cette partie décrit un démarrage complet du Traitement des fumées, 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 §4 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 du traitement des fumées 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.

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_Fonctionnement_Synthèse*

5.1 Prérequis au démarrage du traitement des fumées

Au préalable d'un démarrage complet du Traitement des fumées, 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 le niveau des stockage réactifs est satisfaisants, notamment en ce qui concerne le TF pour le bicarbonate de sodium, le coke de lignite, l'adsorbant

Manuel opératoire – Traitement des fumées

technique et l'eau ammoniacale. Pour cela, vérifier les instruments ci-dessous en supervision :

TAG de l'équipement	Etat ou seuil
Bicarbonate	
2190LSHH208	< HH
2190LSLL201	> LL
2190WIT200	Entre L et H
Coke de lignite	
2190LSHH409	< HH
2190LSLL401	> LL
2190WIT400	Entre L et H
Adsorbant technique	
2190LSHH609	< HH
2190LSLL601	> LL
2190WIT600	Entre L et H
Eau ammoniacale	
2190LT100	Entre L et H
2190LSHH103	< HH
2190LSLL102	> LL

- S'assurer que le niveau de stockage des résidus est satisfaisant notamment en ce qui concerne le TF, les stockages Cendres/REFIOM et REFIOM en vérifiant les instruments ci-dessous en supervision :

TAG de l'équipement	Etat ou seuil
Cendres/REFIOM L1	
2161LT601	Inférieur à H
2161WIT607	Inférieur à H
2161LSHH609	< HH
REFIOM L1	
2161LT951	Inférieur à H
2161WIT957	Inférieur à H
2161LSHH959	< HH

- S'assurer que l'unité de production d'air comprimé fournissant l'air de contrôle des vannes de l'UVE (traitement des fumées inclus) est opérationnelle et que le réseau

Manuel opératoire – Traitement des fumées

de distribution jusqu'aux équipements du TF est à une pression suffisante : vérifier que la pression d'alimentation est supérieure à 6 bars au niveau du transmetteur de pression de l'air comprimé **3160PIT098**.

(vue de supervision : Production air comprimé).

En attente des vues de supervision validées.

- S'assurer que le système de ventilation de l'UVE soit en fonctionnement. La ventilation est notamment indispensable au démarrage du dosage de coke de lignite.

5.1.2 Etape P2

- Démarrage des analyseurs amont et en cheminée.

Documents de référence :

IP-14-064-IN-Q-PID-C0-8101 PID Analyseurs fumées

IP-14-064-IN-Q-PID-C0-8103 PID Analyseurs mercure

IP-14-064-IN-Q-PID-C0-4201 PID Circulation fumées FAM1 L1

IP-14-064-IN-Q-PID-C0-4203 PID Circulation fumées FAM2 L1

IP-14-064-IN-W-NDF-U0-8100 Analyseurs fumées - Analyse fonctionnelle des automatismes

IP-14-064-IN-W-LIS-U0-8106 Analyseurs fumées - Table échanges

Actions locales :

- Les analyseurs amont sont en marche (et mesurent des valeurs cohérentes au démarrage, teneur en polluants quasi nulles et composition du gaz proche de l'air ambiant),
- Les analyseurs en cheminée sont en marche et sans défaut dans le shelter (et mesurent des valeurs cohérentes – au démarrage, teneur en polluants quasi nulles et composition du gaz proche de l'air ambiant).

Actions à distance :

L'opérateur doit vérifier que :

- La communication entre les analyseurs, les postes règlementaires et le SCC est opérationnelle, c'est-à-dire que les valeurs sont mises à jour en continu et sont cohérentes.
- Les analyseurs amont ne sont ni en défaut, ni en maintenance, ni en mode calibration.
- Les analyseurs cheminée ne sont ni en défaut, ni en maintenance, ni en mode calibration.

Extrait VUE + explications.

En attente des vues de supervision validées.

Manuel opératoire – Traitement des fumées

- Démarrer le chauffage des trémies des FAM (cette opération doit être réalisée en amont du démarrage de la chaudière).

Documents de référence :

IP-14-064-IN-N-PID-C0-4501 PID Caissons1et2_FAM1_ligne1

IP-14-064-IN-N-PID-C0-4503 PID Caissons3et4_FAM1_ligne1

IP-14-064-IN-N-PID-C0-4505 PID Caissons5et6_FAM1_ligne1

IP-14-064-IN-N-PID-C0-4511 PID Caissons1et2_FAM2_ligne1

IP-14-064-IN-N-PID-C0-4513 PID Caissons3et4_FAM2_ligne1

IP-14-064-IN-N-PID-C0-4515 PID Caissons5et6_FAM2_ligne1

IP-14-064-IN-Q-NDF-C0-5504 Note de Fonctionnement - Manutention pneumatique
REFIOM

IP-14-064-IN-Q-NDF-C0-4501 Note de Fonctionnement -Filtre à Manches

IP-14-064-IN-Q-LIS-C0-4501 Liste des paramètres - Filtre à Manches

Actions :

L'opérateur doit démarrer les chauffages des trémies FAM, pour cela :

- Appuyer sur le bouton « Marche traçage » (MA_TR_INF_FAM1_L1 pour le FAM1) en s'assurant au préalable que les conditions de la DMA et les CP sont actives.

VUE DE SUPERVISION AVEC ANNOTATIONS.

En attente vue de supervision finalisée.

- 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

N/A concernant le TF.

5.1.4 Etape P4

- S'assurer du démarrage du transport cendres L1 (voir manuel opératoire four/chaudière)

Manuel opératoire – Traitement des fumées

5.1.5 Etape P5

Réaliser le précoating des 2 filtres à manches. Se référer à la procédure de précoating (document n° IP-14-064-IN-Q-PRO-C0-4562 Cages et manches FAM - Procédure de précoating).

Nota : le précoating du FAM1 peut être réalisé en parallèle de celui du FAM2.

5.1.5.1 Préparer les filtres à manches

Documents de référence :

IP-14-064-IN-Q-PID-C0-4501 PID caissons1et2_FAM1_ligne1

IP-14-064-IN-Q-PID-C0-4503 PID caissons3et4_FAM1_ligne1

IP-14-064-IN-Q-PID-C0-4505 PID caissons5et6_FAM1_ligne1

IP-14-064-IN-Q-PID-C0-4511 PID caissons1et2_FAM2_ligne1

IP-14-064-IN-Q-PID-C0-4513 PID caissons3et4_FAM2_ligne1

IP-14-064-IN-Q-PID-C0-4515 PID caissons5et6_FAM2_ligne1

IP-14-064-IN-Q-LIS-C0-4501 Liste des paramètres - Filtres à manches

IP-14-064-IN-Q-NDF-C0-4501 Note de Fonctionnement -Filtre à Manches

Prérequis : voir §4

Description :

Le but de cette étape est d'ouvrir tous les registres des filtres à manches afin de réaliser le précoating. Chaque cellule doit être ouverte.

Actions :

Bouton **OUVERT** de la faceplate du registre à appuyer pour les registres suivants :

Caisson 1 FAM1 : 2111XV111/2111XV118

Caisson 2 FAM1 : 2111XV211/2111XV218

Caisson 3 FAM1 : 2111XV311/2111XV318

Caisson 4 FAM1 : 2111XV411/2111XV418

Caisson 5 FAM1 : 2111XV511/2111XV518

Caisson 6 FAM1 : 2111XV611/2111XV618

Caisson 1 FAM2 : 2121XV161/2121XV168

Caisson 2 FAM2 : 2121XV261/2121XV268

Caisson 3 FAM2 : 2121XV361/2121XV368

Manuel opératoire – Traitement des fumées

Caisson 4 FAM2 : 2121XV461/2121XV468

Caisson 5 FAM2 : 2121XV561/2121XV568

Caisson 6 FAM2 : 2121XV661/2121XV668

VUE DE SUPERVISION AVEC ANNOTATIONS.

En attente vue de supervision finalisée.

5.1.5.2 Démarrer le ventilateur de tirage et ventilateurs d'air primaire et secondaire

5.1.5.2.1 Ventilateur de tirage

Documents de référence :

IP-14-064-IN-Q-PID-C0-4301 PID Ventilateur_tirage_ligne1

IP-14-064-IN-Q-NDF-C0-4302 Note de Fonctionnement - Ventilateur de tirage

IP-14-064-IN-Q-LIS-C0-4302 Liste des paramètres Ventilateur tirage

Prérequis : voir §4

Description :

Le but de cette étape est de démarrer le ventilateur de tirage afin de réaliser le précoating des filtres à manches.

Suite à l'étape précédent, un chemin passant existe sur les 2 FAMs. Il faut s'assurer qu'il existe aussi sur la SCR.

Actions :

L'opérateur doit permettre le passage des fumées de la chaudière jusqu'au ventilateur de tirage. Pour cela, il doit ouvrir le by-pass de la SCR.

- 1) Bouton **OUVERT** de la faceplate du registre à appuyer pour les registres suivants :

Registre by-pass SCR : 2141XV150

- 2) Bouton **FERME** de la faceplate du registre à appuyer pour les registres suivants :

Clapet amont/aval SCR : 2141XV110 / 2131XV480

- 3) L'opérateur doit faire la demande de marche manuellement pour le ventilateur de tirage, celle-ci se fait sur la faceplate du moteur principal 2131VM750.

VUE DE SUPERVISION AVEC ANNOTATIONS.

En attente vue de supervision finalisée.

5.1.5.2.1 Ventilateur d'air primaire et d'air secondaire

Pour démarrer les ventilateurs d'air primaire et d'air secondaire, se référer au guide de conduite four/chaudière.

Manuel opératoire – Traitement des fumées

5.1.5.2.2 Objectif commun

Pour réaliser le précoating, il faut un débit dans le passage des fumées correspond à 70% du nominal soit 85 000 Nm³/h.

5.1.5.3 Démarrer le transport REFION

- Démarrer le transport REFION sous FAM1 L1

Documents de référence :

IP-14-064-IN-N-PID-C0-5503 PID Manutention mécanique REFION sous FAM1 L1

IP-14-064-IN-N-PID-C0-5505 PID Manutention pneumatique REFION sous FAM1 L1

IP-14-064-IN-Q-NDF-C0-5504 Note de Fonctionnement - Manutention pneumatique REFION

IP-14-064-IN-Q-NDF-C0-5505- Note de Fonctionnement Manutention mécanique REFION

IP-14-064-IN-Q-LIS-C0-5504 Liste des paramètres - Manutention pneumatique REFION

IP-14-064-IN-Q-LIS-C0-5505- Liste des paramètres - Manutention mécanique REFION

Prérequis : voir §4

Description :

Le but de cette étape est de démarrer le système d'évacuation des REFION sous FAM1 afin qu'ils soient convoyés jusqu'au silo Cendres/REFION.

Actions :

- L'opérateur sélectionne le silo de destination du transport cendres sous chaudière (SEL_SIL_L1_FAM1_OP_L1 ou SEL_SIL_L2_FAM1_OP_L1). C'est un BP à appuyer.
- L'opérateur autorise le basculement automatique entre les silos Cendres/REFION (AUTOR_BASC_FAM1_SILO_L1), c'est un BP à appuyer.
- L'opérateur sélectionne le mode AUTO pour le transport pneumatique (BP_AUTO_GF_TPFAM1_L1)
- L'opérateur appuie sur **le bouton de demande de marche** du système de transport REFION sous FAM1 L1 (commun au transport mécanique et au transport pneumatique – DMA_TRANS_SS_FAM1_L1) en s'étant assuré au préalable que les conditions initiales et permanentes étaient actives. (Pour plus de détails sur ces conditions, se référer à la NDF).

AJOUTER VUE SUPERVISION AVEC ANNOTATIONS.

En attente vue de supervision finalisée.

- Démarrer le transport REFION sous FAM2 L1

Documents de référence :

Manuel opératoire – Traitement des fumées

IP-14-064-IN-N-PID-C0-5507 PID Manutention mécanique REFIOM sous FAM2 L1

IP-14-064-IN-N-PID-C0-5509 PID Manutention pneumatique REFIOM sous FAM2 L1

IP-14-064-IN-Q-NDF-C0-5504 Note de Fonctionnement - Manutention pneumatique REFIOM

IP-14-064-IN-Q-NDF-C0-5505 Note de Fonctionnement Manutention mécanique REFIOM

IP-14-064-IN-Q-LIS-C0-5504 Liste des paramètres - Manutention pneumatique REFIOM

IP-14-064-IN-Q-LIS-C0-5505- Liste des paramètres - Manutention mécanique REFIOM

Prérequis : voir §4

Description :

Le but de cette étape est de démarrer le système d'évacuation des REFIOM sous FAM2 afin qu'ils soient convoyés jusqu'au silo Cendres/REFIOM.

Actions :

- L'opérateur sélectionne le silo de destination du transport cendres sous chaudière (SEL_SIL_L1_FAM2_OP_L1 ou SEL_SIL_L2_FAM2_OP_L1). C'est un BP à appuyer.
- L'opérateur autorise le basculement automatique entre les silos Cendres/REFIOM (AUTOR_BASC_FAM2_SILO_L1), c'est un BP à appuyer.
- L'opérateur sélectionne le mode AUTO pour le transport pneumatique (BP_AUTO_GF_TPFAM2_L1)
- L'opérateur appuie sur **le bouton de demande de marche** du système de transport REFIOM sous FAM1 L1 (commun au transport mécanique et au transport pneumatique – DMA_TRANS_SS_FAM2_L1) en s'étant assuré au préalable que les conditions initiales et permanentes étaient actives. (pour plus de détails sur ces conditions, se référer à la NDF).

AJOUTER VUE SUPERVISION AVEC ANNOTATIONS.

En attente vue de supervision finalisée.

5.1.5.4 Démarrer l'injection de bicarbonate

Documents de référence :

IP-14-064-IN-S-PID-D0-4801 PID stockage_bicarbonate_ligne1_et_ligne2

IP-14-064-IN-Q-PID-C0-4901 PID injection_bicarbonate_ligne1

IP-14-064-IN-Q-NDF-D0-4903 Note de Fonctionnement - Transport réactifs TF

IP-14-064-IN-Q-LIS-D0-4903 Liste des paramètres Transport réactifs TF

Prérequis : §4

Manuel opératoire – Traitement des fumées

Description :

Le but de cette étape est de démarrer l'injection du bicarbonate en amont du FAM1 L1 et du FAM2 L1 afin de réaliser le précoating.

Actions :

- Vérifier que le mode de régulation est bien manuel L'opérateur peut sélectionner le mode MANU sur la vue de supervision (BP_MODE_REGUL_BIC_L1 =0)
- Indiquer la consigne d'injection (se référer au document IP-14-064-IN-Q-PRO-C0-4562 *Cages et manches FAM - Procédure de précoating*)
- Sélection de la ligne d'injection. L'opérateur peut sélectionner la ligne d'injection à utiliser pour l'injection du bicarbonate en amont du FAM1 ou du FAM2, pour cela un sélecteur existe en supervision (pour le FAM1 : Br1_sel_OP_FAM1_L1 ou Br2_sel_OP_FAM1_L1 et pour le FAM2 : Br1_sel_OP_FAM2_L1 ou Br2_sel_OP_FAM2_L1). Si le précoating se fait en parallèle, les 2 lignes d'injection seront utilisées.
- L'opérateur peut alors démarrer la séquence voulue (Broyeur 1 vers FAM1 si Br1_sel_FAM1_L1=1 ou Broyeur 2 vers FAM1 si Br2_sel_FAM1_L1 =1 et Broyeur 1 vers FAM2 si Br1_sel_FAM2_L1=1 ou Broyeur 2 vers FAM2 si Br2_sel_FAM2_L1 =1) en appuyant sur le bouton **MARCHE** de la faceplate de la séquence.

VUE DE SUPERVISION AVEC ANNOTATIONS.

En attente vue de supervision finalisée.

5.1.5.5 Suivi du précoating et vérifications

- Lorsque l'opérateur a démarré l'injection de bicarbonate, il peut appuyer sur le bouton « MARCHE PRECOATING » ce qui aura pour effet de démarrer le timer précoating (temps préconisé : 6h).
- S'assurer que le précoating a été bien réalisé, pour cela vérifier la perte de charge du FAM1 et du FAM2 (2111PDI500 et 2121PDI550 doivent être compris entre X et X mbars)
- Le ventilateur de tirage reste en fonctionnement à la suite de cette étape de précoating, ainsi on s'assure que le « gâteau » ne se décolle pas des manches.
- S'assurer de la disponibilité des brûleurs fours (voir manuel opératoire four/chaudière)
- S'assurer de la disponibilité des ventilateurs d'air primaire et secondaire (voir manuel opératoire four/chaudière)
- S'assurer de la disponibilité de la grille refroidie à l'eau (voir Manuel opératoire four/chaudière)
- S'assurer de la disponibilité des poussoirs (voir Manuel opératoire four/chaudière)

5.1.6 Etape P7

N/A concernant le TF.

Manuel opératoire – Traitement des fumées

5.1.7 Etape P8

N/A concernant le TF.

Manuel opératoire – Traitement des fumées

5.2 Démarrage TF de l'UVE

5.2.1 Etape T1

5.2.1.1 Démarrer le ventilateur de tirage

Documents de référence :

IP-14-064-IN-Q-PID-C0-4301 PID Ventilateur_tirage_ligne1

IP-14-064-IN-Q-NDF-C0-4302 Note de Fonctionnement - Ventilateur de tirage

IP-14-064-IN-Q-LIS-C0-4302 Liste des paramètres Ventilateur tirage

Prérequis : voir §4

Description :

Le but de cette étape est de démarrer le ventilateur de tirage.

Un chemin passant doit exister entre la sortie chaudière et le ventilateur de tirage. Pour cela l'opérateur doit ouvrir les registres fumées si non déjà ouverts (si les prérequis du §4.2.3 ont été réalisés, le chemin passant existe déjà).

Actions :

L'opérateur doit permettre le passage des fumées au travers des gaines TF et des équipements TF. Pour cela :

Bouton **OUVERT** de la faceplate du registre à appuyer pour les registres suivants :

2111XV111 / 2111XV118

2111XV211 / 2111XV218

2111XV311 / 2111XV318

2111XV411 / 2111XV418

2111XV511 / 2111XV518

2111XV611 / 2111XV618

(à minima l'une des 6 paires de registres doit être ouverte)

2121XV161 / 2121XV168

2121XV261 / 2121XV268

2121XV361 / 2121XV368

2121XV461 / 2121XV468

2121XV561 / 2121XV568

Manuel opératoire – Traitement des fumées

2121XV661 / 2121XV668

(à minima l'une des 6 paires de registres doit être ouverte)

2131XV150

Bouton **FERME** de la faceplate du registre à appuyer pour les registres suivants :

2141XV110 / 2131XV480

L'opérateur doit faire la demande de marche manuellement pour le ventilateur de tirage, celle-ci se fait sur la faceplate du moteur principal 2131VM750.

VUE DE SUPERVISION AVEC ANNOTATIONS.

En attente vue de supervision finalisée.

5.2.2 Etape T2

Pas d'actions concernant le TF.

5.2.3 Etape T3

Pas d'actions concernant le TF.

5.2.4 Etape T4

5.2.4.1 Démarrage séquences de filtration FAM1

Documents de référence :

IP-14-064-IN-Q-PID-C0-4201 PID circulation_fumées_FAM1_ligne1

IP-14-064-IN-Q-PID-C0-4501 PID caissons1et2_FAM1_ligne1

IP-14-064-IN-Q-PID-C0-4503 PID caissons3et4_FAM1_ligne1

IP-14-064-IN-Q-PID-C0-4505 PID caissons5et6_FAM1_ligne1

IP-14-064-IN-Q-NDF-C0-4501 Note de Fonctionnement - Filtre à Manches

IP-14-064-IN-Q-LIS-C0-4501 Liste des paramètres - Filtres à manches

Prérequis : §4 / Le démarrage de la filtration sur les FAM est dépendant du réchauffage de la chaudière.

Description :

Le but de cette étape est d'ouvrir toutes les cellules afin de passer le FAM en filtration et d'autoriser l'injection de bicarbonate.

Actions :

Manuel opératoire – Traitement des fumées

L'opérateur doit passer chaque caisson en « filtration » en utilisant le commutateur « SEL_CN_FILT_FAM1_L1 ».

L'opérateur fait la demande de marche de la séquence « Filtration FAM1 ». Les registres vont s'ouvrir.

Nota important : si les registres sont déjà ouverts, la séquence passera directement en étape « En filtration » mais il est tout de même **nécessaire** de lancer cette séquence afin d'avoir l'étape 3 active.

VUE DE SUPERVISION AVEC ANNOTATIONS.

En attente vue de supervision finalisée.

5.2.4.1 Démarrage séquences de filtration FAM2

Documents de référence :

IP-14-064-IN-Q-PID-C0-4203 PID circulation_fumées_FAM2_ligne1

IP-14-064-IN-Q-PID-C0-4511 PID caissons1et2_FAM2_ligne1

IP-14-064-IN-Q-PID-C0-4513 PID caissons3et4_FAM2_ligne1

IP-14-064-IN-Q-PID-C0-4515 PID caissons5et6_FAM2_ligne1

IP-14-064-IN-Q-NDF-C0-4501 Note de Fonctionnement - Filtre à Manches

IP-14-064-IN-Q-LIS-C0-4501 Liste des paramètres - Filtres à manches

Prérequis : §4

Description :

Le but de cette étape est d'ouvrir toutes les cellules afin de passer le FAM en filtration et d'autoriser l'injection de réactifs.

Actions :

L'opérateur doit passer chaque caisson en « filtration » en utilisant le commutateur « SEL_CN_FILT_FAM2_L1 ».

L'opérateur fait la demande de marche de la séquence « Filtration FAM2 ». Les registres vont s'ouvrir.

Nota important : si les registres sont déjà ouverts, la séquence passera directement en étape « En filtration » mais il est tout de même **nécessaire** de lancer cette séquence afin d'avoir l'étape 3 active, ce qui autorisera l'injection de réactifs.

VUE DE SUPERVISION AVEC ANNOTATIONS.

En attente vue de supervision finalisée.

Manuel opératoire – Traitement des fumées

5.2.5 Etape T5

5.2.5.1 Démarrer l'injection de bicarbonate de sodium

Documents de référence :

IP-14-064-IN-S-PID-D0-4801 PID stockage_bicarbonate_ligne1_et_ligne2

IP-14-064-IN-Q-PID-C0-4901 PID injection_bicarbonate_ligne1

IP-14-064-IN-Q-NDF-D0-4903 Note de Fonctionnement - Transport réactifs TF

IP-14-064-IN-Q-LIS-D0-4903 Liste des paramètres Transport réactifs TF

Prérequis : §4

Description :

Le but de cette étape est de démarrer l'injection du bicarbonate en amont du FAM2 L1. Le filtre à manches doit pour cela être en filtration.

Actions :

- Vérifier que le mode de régulation est bien automatique (en particulier si le précoating manuel a été fait). L'opérateur peut sélectionner le mode AUTO sur la vue de supervision (BP_MODE_REGUL_BIC_L1 =1)
- Sélectionner le mode « amont-aval ». L'opérateur peut sélectionner le mode « amont-aval » sur la vue de supervision (BP_REGUL_BIC_L1 =1)
- Sélection de la ligne d'injection. L'opérateur peut sélectionner la ligne d'injection à utiliser pour l'injection du bicarbonate en amont du FAM2, pour cela un sélecteur existe en supervision (Br1_sel_OP_FAM2_L1 ou Br2_sel_OP_FAM2_L1). Si l'une des lignes a un défaut, alors un basculement automatique du broyeur sélectionné pour l'injection a lieu.
- L'opérateur peut alors démarrer la séquence voulue (Broyeur 1 vers FAM2 si Br1_sel_FAM2_L1=1 ou Broyeur 2 vers FAM2 si Br2_sel_FAM2_L1 =1) en appuyant sur le bouton **MARCHE** de la faceplate de la séquence.

VUE DE SUPERVISION AVEC ANNOTATIONS.

En attente vue de supervision finalisée.

La régulation du bicarbonate est automatique.

VUE DE SUPERVISION AVEC ANNOTATIONS.

En attente vue de supervision finalisée.

5.2.5.2 Démarrer l'injection de coke de lignite

Documents de référence :

IP-14-064-IN-S-PID-D0-4803 PID stockage_coke_de_lignite_ligne1_et_ligne2

Manuel opératoire – Traitement des fumées

IP-14-064-IN-Q-PID-C0-4903 PID injection_coke_de_lignite_ligne1_et_ligne2

IP-14-064-IN-Q-NDF-D0-4903 Note de Fonctionnement - Transport réactifs TF

IP-14-064-IN-Q-LIS-D0-4903 Liste des paramètres Transport réactifs TF

Prérequis : §4

La ventilation du local doit être en fonctionnement pour permettre l'injection du coke de lignite.

Description :

Le but de cette étape est de démarrer l'injection du coke de lignite en amont du FAM2 L1. L'injection de bicarbonate doit pour cela être en fonctionnement. En effet pour éviter un problème ATEX dans les fumées (injection de coke de lignite seul), l'injection de coke de lignite est conditionnée à l'injection de bicarbonate.

Actions :

- Sélection de la ligne d'injection. L'opérateur peut sélectionner la ligne d'injection à utiliser pour l'injection du coke de lignite, pour cela un sélecteur existe en supervision (BP_SEL_CA1_NORMAL ou BP_SEL_CA1_SECOURS). Si l'une des lignes a un défaut, alors un basculement automatique de la ligne d'injection sélectionnée pour l'injection a lieu.
- L'opérateur peut alors démarrer la séquence voulue (normale 1 ou secours 3) en appuyant sur le bouton **MARCHE** de la faceplate de la séquence.

VUE DE SUPERVISION AVEC ANNOTATIONS.

En attente vue de supervision finalisée.

La régulation du coke de lignite est automatique, dépend de la concentration de mercure en cheminée mais également du débit de fumées.

VUE DE SUPERVISION AVEC ANNOTATIONS.

En attente vue de supervision finalisée.

5.2.5.3 Démarrer l'injection d'adsorbant technique

Documents de référence :

IP-14-064-IN-S-PID-D0-4807 PID stockage_adsorbant_technique_ligne1_et_ligne2

IP-14-064-IN-Q-PID-C0-4907 PID injection_adsorbant_technique_ligne1

IP-14-064-IN-Q-NDF-D0-4903 Note de Fonctionnement - Transport réactifs TF

IP-14-064-IN-Q-LIS-D0-4903 Liste des paramètres Transport réactifs TF

Prérequis : §4

Description :

Manuel opératoire – Traitement des fumées

Le but de cette étape est de démarrer l'injection de l'adsorbant technique en amont du FAM2 L1. L'injection de l'adsorbant technique est indépendante de celles du bicarbonate et du coke de lignite.

Actions :

- Sélectionner le mode de régulation, soit « Mercure total » soit « Mercure élémentaire ». L'opérateur peut faire ce choix en supervision (REGUL_HG_L1)
- Sélection de la ligne d'injection. L'opérateur peut sélectionner la ligne d'injection à utiliser pour l'injection de l'adsorbant technique, pour cela un sélecteur existe en supervision (BP_SEL_ADS1_NORMAL ou BP_SEL_ADS1_SECOURS). Si l'une des lignes a un défaut, alors un basculement automatique de la ligne d'injection sélectionnée pour l'injection a lieu.
- L'opérateur peut alors démarrer la séquence voulue (normale 1 ou secours 3) en appuyant sur le bouton **MARCHE** de la faceplate de la séquence.

VUE DE SUPERVISION AVEC ANNOTATIONS.

En attente vue de supervision finalisée.

La régulation du coke de lignite est automatique, dépend de la concentration de mercure en cheminée mais également du débit de fumées.

VUE DE SUPERVISION AVEC ANNOTATIONS.

En attente vue de supervision finalisée.

5.2.6 Etape T6

5.2.6.1 Démarrer le décolmatage FAM1 et FAM2

Documents de référence :

IP-14-064-IN-Q-PID-C0-4501 PID caissons1et2_FAM1_ligne1

IP-14-064-IN-Q-PID-C0-4511 PID caissons1et2_FAM2_ligne1

IP-14-064-IN-Q-NDF-C0-4501 Note de Fonctionnement -Filtre à Manches

IP-14-064-IN-Q-LIS-C0-4501 Liste des paramètres - Filtres à manches

IP-14-064-IN-W-LIS-C5-4504 Séquenceur de décolmatage - Table d'échanges

Prérequis : §4

Description :

Le but de cette étape est de démarrer le décolmatage. Celui-ci ne doit être démarré qu'après l'injection de réactifs (secs) en service.

Actions :

- L'opérateur doit enclencher le décolmatage depuis la supervision en appuyant sur le bouton CN_DECOL_FAM1L1_DDEMANU pour chaque cellule du FAM1 et CN_DECOL_FAM2L1_DDEMANU pour chaque cellule du FAM2.

Manuel opératoire – Traitement des fumées

Le décolmatage est alors autorisé, et démarrera lorsque la différence de pression sera supérieure à la consigne.

- La consigne est paramétrable depuis la supervision en mode « Ingénieur »

VUE DE SUPERVISION AVEC ANNOTATIONS.

En attente vue de supervision finalisée.

5.2.7 Etape T7

Pas d'actions concernant le TF.

5.2.8 Etape T8

5.2.8.1 Démarrage SCR

Documents de référence :

IP-14-064-IN-Q-PID-C0-4701 PID denox_SCR_ligne1

IP-14-064-IN-P-PID-C7-4400 - Brûleurs déNOx – PID

IP-14-064-IN-Q-PID-C0-4401 PID brûleur_SCR_ligne1

IP-14-064-IN-Q-NDF-C0-4708 - Note de fonctionnement – SCR

IP-14-064-IN-Q-LIS-C0-4708 Liste des paramètres_SCR

Prérequis : §4

Description :

Le but de cette étape est de mettre en fonctionnement la SCR, afin de traiter les NOx contenue dans les fumées.

On distingue deux types de démarrages :

- Démarrage à Froid : lorsque la température des fumées en amont de la SCR, 2141TT096, est inférieure à une valeur seuil basse 2141TT096_TSL mais au-dessus du seuil de température très basse 2141TT096_TSLL, il est nécessaire de procéder à un démarrage à froid.
- Démarrage à Chaud : lorsque la température des fumées en amont de la SCR est supérieure au seuil 2141TT096_TSL, et que la température du catalyseur est supérieure au seuil requis : 2141TY483 > 2141TSLL483 (environ 160°C), on autorise le passage des fumées à travers le catalyseur (marche continue).

Dans le cas où les fumées en aval du FAM 2 sont à une température en dessous du seuil de température très basse 2141TT096_TSLL, le catalyseur est by-passé.

Actions :

Manuel opératoire – Traitement des fumées

Une fois les CI obtenues (T° aval FAM2 supérieure à 160°C), l'opérateur appuie sur le BP « MARCHE » de la face plate « CATALYSEUR ». La séquence se lance alors automatiquement. Selon la valeur de la température, la branche « démarrage à froid » ou « démarrage à chaud » sera suivi.

VUE DE SUPERVISION AVEC ANNOTATIONS.

En attente vue de supervision finalisée.

5.2.8.2 Démarrer l'injection d'eau ammoniacale

Documents de référence :

IP-14-064-IN-Q-PID-C0-4905 PID Injection ammoniacale L1

IP-14-064-IN-Q-PID-C0-4805 PID Stockage ammoniacale

IP-14-064-IN-Q-NDF-C0-4708 - Note de fonctionnement – SCR

IP-14-064-IN-Q-LIS-C0-4708 Liste des paramètres_SCR

Prérequis : §4

Description : Le démarrage de l'injection d'eau ammoniacale se fait automatiquement depuis la séquence « CATALYSEUR » une fois que la température nécessaire à l'injection est atteinte.

Actions :

Pas d'action de l'opérateur. La demande de marche de l'injection est envoyée depuis la séquence CATALYSEUR.

5.2.9 Etape T9/T10/T11

Pas d'actions concernant le TF. **Après l'étape T8 le TF est considéré comme démarré.**

5.2.9.1 Optimisation possible du TF

Documents de référence :

IP-14-064-IN-S-PID-C0-5511 - PID Recirculation-REFIOM_ligne1

IP-14-064-IN-Q-NDF-C0-5506 - Note de fonctionnement – Recirculation REFIOM

IP-14-064-IN-Q-LIS-C0-5506 Liste des paramètres_Recirculation REFIOM

Manuel opératoire – Traitement des fumées

Prérequis : §4 et au moins 4 caissons en filtration sur le FAM2.

Description : Le but de cette étape est de mettre en fonctionnement la recirculation REFION. Cette séquence est une optimisation du traitement des fumées et permet de réduire la consommation en bicarbonate de sodium.

Actions :

- L'opérateur appuie sur le BP **MARCHE** de la faceplate de la séquence « Recirculation REFION ».
- La séquence démarre ensuite automatiquement. Une fois l'étape « en service » atteinte, le transport pneumatique des REFION va automatiquement envoyer 4 cycles sur 5 vers le silo de recirculation.

VUE DE SUPERVISION AVEC ANNOTATIONS.

En attente vue de supervision finalisée.

Manuel opératoire – Traitement des fumées

6 Séquence d'arrêt du traitement des fumées

Cette partie décrit un arrêt du traitement des fumées 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 au 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 traitement des fumées apparaissent dans cette notice pour plus de clarté notamment :

- Les étapes concernant certains éléments du four (ventilateurs/brûleurs) qui s'intègrent chronologiquement dans les étapes d'arrêt du TF.

6.1 Actions préliminaires

Avant de commencer la séquence d'arrêt du TF, 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.

Action importante à réaliser à chaque arrêt, court ou long : inspecter les trémies FAM et le transport REFIOM pour s'assurer que tous les systèmes sont vides.

6.2 ETAPE 1 (préliminaire) : arrêt du remplissage silo recirculation et vidange

6.2.1 Arrêt du remplissage

Documents de référence :

IP-14-064-IN-S-PID-C0-5511 PID Recirculation REFIOM L1

Manuel opératoire – Traitement des fumées

IP-14-064-IN-Q-NDF-C0-5506 Note Fonctionnement – Recirculation REFION

IP-14-064-IN-Q-LIS-C0-5506-C0 Liste paramètres - Recirculation – REFION

Description :

Le but de cette étape est d'arrêter la recirculation REFION en prévision d'un arrêt du TF.

Actions :

L'opérateur appuie sur le bouton « ARRET » sur la faceplate de la séquence RECIRCULATION REFION.

La séquence va s'arrêter automatiquement. Le transport pneumatique REFION ne permettra plus l'envoi vers la trémie de recirculation mais uniquement vers les silos de stockages REFION.

VUE DE SUPERVISION AVEC ANNOTATIONS.

En attente vue de supervision finalisée.

6.2.2 Vidange du silo de recirculation

Documents de référence :

IP-14-064-IN-S-PID-C0-5511 PID Recirculation REFION L1

IP-14-064-IN-Q-NDF-C0-5506 Note Fonctionnement – Recirculation REFION

IP-14-064-IN-Q-LIS-C0-5506-C0 Liste paramètres - Recirculation – REFION

Prérequis : le transport mécanique des résidus sous FAM1 et FAM2 doit être en fonctionnement.

Description :

Le but de cette étape est de vider la trémie recirculation REFION. Pour se faire, l'opérateur va prendre en manuel les différents moteurs de la séquence recirculation REFION L1.

Actions :

- L'opérateur démarre en MANUEL/DISTANCE le moteur 2161TM996 (en marche avant)
- L'opérateur démarre ensuite en MANUEL/DISTANCE le moteur 2161TM995

Manuel opératoire – Traitement des fumées

Une fois le silo de recirculation vidé entièrement, l'opérateur peut fermer la vanne 2161VA995 située sous le silo (manuellement uniquement).

Puis arrêter le moteur 2161TM995, attendre 30 secondes.

Puis arrêter le moteur 2161TM996, attendre 30 secondes.

VUE DE SUPERVISION AVEC ANNOTATIONS.

En attente vue de supervision finalisée.

6.3 ETAPES FOUR/CHAUDIERE

Avant l'arrêt du TF, le four/chaudière doit s'arrêter. Pour cela certaines étapes vont être commandés par l'opérateur sur le four/chaudière. Voir Manuel opératoire – Four/Chaudière.

- Diminution du tonnage de déchets introduit dans le four jusqu'à une réduction de la charge chaudière de 60%
- Arrêt de l'alimentation de la trémie four
- Fermeture clapet alimentation
- Grille vide

6.4 ETAPE 2 : by-pass SCR

Documents de référence :

IP-14-064-IN-Q-PID-C0-4701 PID_denox_SCR_ligne1

IP-14-064-IN-Q-NDF-C0-4708 Note de fonctionnement – SCR

IP-14-064-IN-Q-NDF-C0-4708 Liste des paramètres – SCR

Description :

Le but de cette étape est d'arrêter l'injection d'eau ammoniacale et de by-passer la SCR.

Actions :

L'opérateur appuie sur le bouton « ARRET » sur la faceplate de la séquence Catalyseur.

La séquence va s'arrêter automatiquement. La 1^{ère} étape de la séquence d'arrêt Catalyseur est la demande d'arrêt à la séquence Injection Ammoniaque, puis le passage en by-pass.

L'opérateur peut également demander l'arrêt de la séquence d'injection via la faceplate du groupe fonctionnel.

VUE DE SUPERVISION AVEC ANNOTATIONS.

En attente vue de supervision finalisée.

Manuel opératoire – Traitement des fumées

6.5 ETAPE 3 : arrêt injection réactifs secs

Documents de référence :

IP-14-064-IN-Q-PID-C0-4901 PID_injection_bicarbonate_ligne1
IP-14-064-IN-Q-PID-C0-4903 PID_injection_coke_de_lignite_ligne1
IP-14-064-IN-Q-PID-C0-4903 PID_injection_adsorbant_technique_ligne1
IP-14-064-IN-S-PID-C0-4801 PID_stockage_bicarbonate_ligne1_et_ligne2
IP-14-064-IN-S-PID-C0-4803 PID_stockage_coke_de_lignite_ligne1_et_ligne2
IP-14-064-IN-S-PID-C0-4803 PID_stockage_adsorbant_technique_ligne1_et_ligne2
IP-14-064-IN-Q-NDF-D0-4903 Note de Fonctionnement - Transport réactifs TF
IP-14-064-IN-Q-NDF-C0-4903 Liste des paramètres – Transport réactifs TF

6.5.1 Arrêt injection adsorbant technique

Description :

Le but de cette étape est d'arrêter l'injection des réactifs de traitement secs (bicarbonate de sodium, coke de lignite et adsorbant technique)

Description :

Le but de cette étape est d'arrêter l'injection de l'adsorbant technique. Cette injection est réalisée indépendamment de celle du coke et du bicarbonate.

Actions :

L'opérateur appuie sur le bouton « ARRET » sur la faceplate de la séquence « Injection adsorbant technique 1 » ou « Injection adsorbant technique secours » selon la séquence en fonctionnement.

VUE DE SUPERVISION AVEC ANNOTATIONS.

En attente vue de supervision finalisée.

Les équipements s'arrêtent automatiquement de l'amont vers l'aval avec des temporisations prédéfinies afin d'assurer leur vidange. La dernière étape est la fermeture de la vanne d'isolement de la ligne de transport (2191XV639)

6.5.1 Arrêt injection coke de lignite

Description :

Le but de cette étape est d'arrêter l'injection de coke de lignite. Cette injection est réalisée dans la même ligne d'injection de que le bicarbonate de sodium. Il faut donc arrêter **impérativement** le coke de lignite avant le bicarbonate de sodium afin d'éviter l'injection de

Manuel opératoire – Traitement des fumées

coke de lignite seul dans la gaine des fumées (évitant ainsi les problèmes d'ATEX dans le FAM).

Actions :

L'opérateur appuie sur le bouton « ARRET » sur la faceplate de la séquence « Injection coke de lignite 1 » ou « Injection coke de lignite secours » selon la séquence en fonctionnement
VUE DE SUPERVISION AVEC ANNOTATIONS.

En attente vue de supervision finalisée.

Les équipements s'arrêtent automatiquement de l'amont vers l'aval avec des temporisations prédéfinies afin d'assurer leur vidange. La dernière étape est la fermeture de la vanne d'isolement de la ligne de transport (2191XV439)

6.5.1 Arrêt injection bicarbonate de sodium

Description :

Le but de cette étape est d'arrêter l'injection de bicarbonate de sodium.

Actions :

L'opérateur peut alors arrêter l'injection de bicarbonate en appuyant sur le bouton « ARRÊT » de la faceplate de la séquence « Injection bicarbonate Br1 vers FAM2 L1 » ou « Injection bicarbonate Br2 vers FAM2 L1 » selon la séquence en fonctionnement. **Attention pour arrêter l'injection du bicarbonate, l'injection de coke de lignite doit avoir été arrêtée au préalable.**

VUE DE SUPERVISION AVEC ANNOTATIONS.

En attente vue de supervision finalisée.

Les équipements s'arrêtent automatiquement de l'amont vers l'aval avec des temporisations prédéfinies afin d'assurer leur vidange. La dernière étape est la fermeture de la vanne d'isolement de la ligne de transport (2191XV247 vers FAM2 et 2191XV297 vers FAM1)

Pour rappel, les vannes guillottes sous silo sont des vannes de maintenance. Elles ne sont donc pas pilotées par la séquence, et restent donc ouvertes.

VUE DE SUPERVISION AVEC ANNOTATIONS.

En attente vue de supervision finalisée.

6.1 ETAPE 4 : arrêt ventilateur de tirage

Documents de référence :

Manuel opératoire – Traitement des fumées

IP-14-064-IN-Q-PID-C0-4301 PID_ventilateur_tirage_ligne1

IP-14-064-IN-Q-NDF-C0-4302 Note de Fonctionnement - Ventilateur de tirage

IP-14-064-IN-Q-LIS-C0-4302 Liste des paramètres Ventilateur tirage

Prérequis : grille vide / chaudière à l'arrêt / température suffisamment basse du parcours fumées

Description :

Le but de cette étape est d'arrêter le ventilateur de tirage. Pour un arrêt long, le ventilateur de tirage peut être arrêté, en mode « manuel/distance », en supervision.

Actions :

L'opérateur doit arrêter le ventilateur de tirage en appuyant sur le bouton « ARRET » de la faceplate du moteur principal du ventilateur de tirage.

VUE DE SUPERVISION AVEC ANNOTATIONS.

En attente vue de supervision finalisée.

6.2 ETAPE 5 : décolmatage forcé FAM / interdiction décolmatage

Documents de référence :

IP-14-064-IN-N-PID-C0-4501 PID Caissons1et2_FAM1_ligne1

IP-14-064-IN-N-PID-C0-4503 PID Caissons3et4_FAM1_ligne1

IP-14-064-IN-N-PID-C0-4505 PID Caissons5et6_FAM1_ligne1

IP-14-064-IN-N-PID-C0-4511 PID Caissons1et2_FAM2_ligne1

IP-14-064-IN-N-PID-C0-4513 PID Caissons3et4_FAM2_ligne1

IP-14-064-IN-N-PID-C0-4515 PID Caissons5et6_FAM2_ligne1

IP-14-064-IN-Q-NDF-C0-4501 Note de Fonctionnement -Filtre à Manches

IP-14-064-IN-Q-LIS-C0-4501 Liste des paramètres - Filtre à Manches

IP-14-064-IN-W-LIS-C5-4504 Séquenceur de décolmatage - Table d'échanges

IP-14-064-IN-W-MOP-C5-4500 Séquenceur décolmatage FAM - Manuel d'utilisation

Manuel opératoire – Traitement des fumées

6.2.1 Décolmatage forcé (en cas d'arrêt long > 24 heures)

Prérequis : le transport mécanique des résidus sous FAM1 et FAM2 doit être en fonctionnement.

Description :

Le but de cette étape est de déclencher un décolmatage forcé des FAM1 et FAM2. Pour rappel, les PSR sont un mélange de cendres, de bicarbonate, sels de réaction et de coke de lignite, et sont très hygroscopiques, c'est-à-dire qu'ils absorbent facilement l'eau, même gazeuse. Ils peuvent alors former une croûte qui rendra inefficace tout nouveau décolmatage et donc inutilisables les manches elles-mêmes. Il est donc **CAPITAL** de nettoyer rapidement les manches si l'installation est arrêtée.

Cette étape de décolmatage forcé n'est donc à réaliser qu'en cas d'arrêt long (plus de 24 heures).

En cas d'arrêt inférieur à 24 heures, le système de chauffage doit être maintenu en service et les registres fermés pour garder en température les caissons.

Actions :

- L'opérateur passe en « autorisé » l'autorisation de mode local **2111YH517** (si ce n'est pas déjà fait).

Le fait de passer en mode local autorisé, il est alors possible quel que soit la présence de l'ordre de marche de forcer le décolmatage d'une ou de plusieurs cellules. Voir document : IP-14-064-IN-W-MOP-C5-4500 Séquenceur décolmatage FAM - Manuel d'utilisation.

- L'opérateur se rend en local sur l'IHM du séquenceur de décolmatage. **L'opérateur réalise au moins 2 séquences « nettoyage caisson » par caisson** pour s'assurer que les manches sont bien nettoyées.
- Les séquences de nettoyage doivent être lancées les unes après les autres (1 à la fois).

INSERER VUE PRINCIPALE IHM SEQUENCEUR DECOLMATAGE

Pendant le décolmatage forcé, l'opérateur doit continuer de surveiller que l'évacuation des REFIOM se fasse correctement (ne pas décolmater trop vite afin d'éviter les bourrages). Le décolmatage forcé s'arrêtera automatiquement une fois le nombre de cycle défini passé.

VUE DE SUPERVISION AVEC ANNOTATIONS.

En attente vue de supervision finalisée.

6.2.2 Interdiction décolmatage

Prérequis : l'injection des réactifs secs doit avoir été arrêtée.

Manuel opératoire – Traitement des fumées

Description :

Le but de cette étape est d'interdire le décolmatage du FAM. Une fois l'injection des réactifs arrêtée, il est nécessaire de rendre « Interdit » le décolmatage :

- Si les manches ont été nettoyées (décolmatage forcé pour arrêt long), continuer le décolmatage n'a aucun intérêt et consommera de l'air comprimé. Continuer le décolmatage sur des manches déjà propres constitue un risque pour les manches en elles-mêmes (déchirement...)
- Si un décolmatage forcé n'a pas été réalisé (arrêt court), l'arrêt de décolmatage permettra de conserver une petite couche de gâteau de filtration sur les manches (tout en maintenant le FAM en température pour ne pas croûter les manches), et ainsi se passer de vaccination lors du redémarrage.

Actions :

- Ouvrir la pop-up de décolmatage du FAM
- Passer chaque caisson en maintenance afin de rendre « interdit » le décolmatage.

INSERER VUE PRINCIPALE IHM SEQUENCEUR DECOLMATAGE

VUE DE SUPERVISION AVEC ANNOTATIONS.

En attente vue de supervision finalisée.

6.3 ETAPE 6 : arrêt transport des résidus

Documents de référence :

IP-14-064-IN-N-PID-C0-5501 PID Manutention_mécanique_et_pneumatique_cendres_ligne1

IP-14-064-IN-N-PID-C0-5503 PID manutention_mécanique_REFIOM_sous_FAM1_ligne1

IP-14-064-IN-N-PID-C0-5505 PID manutention_pneumatique_REFIOM_sous_FAM1_ligne1

IP-14-064-IN-N-PID-C0-5507 PID manutention_mécanique_REFIOM_sous_FAM2_ligne1

IP-14-064-IN-N-PID-C0-5509 PID manutention_pneumatique_REFIOM_sous_FAM2_ligne1

IP-14-064-IN-S-PID-D0-5601 PID stockage_cendres_et_REFIOM_FAM1_ligne1

IP-14-064-IN-S-PID-D0-5603 PID stockage_REFIOM_FAM2_ligne1

IP-14-064-IN-Q-NDF-C0-5507 Note de Fonctionnement - Manutention cendres sous Chaudière

IP-14-064-IN-Q-LIS-C0-5507 Liste des paramètres - Manutention cendres sous chaudière

IP-14-064-IN-Q-NDF-C0-5505 Note_Fonctionnement_manutention_mécanique_REFIOM

IP-14-064-IN-Q-LIS-D0-5505 Liste_paramètres_Manutention_mécanique_REFIOM

IP-14-064-IN-Q-LIS-C0-5504 Liste des paramètres - Manutention pneumatique REFIOM

Manuel opératoire – Traitement des fumées

IP-14-064-IN-Q-NDF-C0-5504 Note de Fonctionnement - Manutention pneumatique
REFIOM

Prérequis : système à arrêter le plus tard possible, en particulier **au moins 1h après avoir réalisé le décolmatage forcé des filtres à manches**. Le transport cendres/REFIOM doit être arrêté après le refroidissement complet de la chaudière (surveiller la température sur 1671TY153)

Description :

Le but de cette étape est d'arrêter le système de transport mécanique et pneumatique des résidus. Et de s'assurer que les tuyauteries des transports sont bien vidangées.

Actions :

Il y a 3 séquences à arrêter.

- 1) L'opérateur arrête la séquence transport cendres sous chaudière. Pour cela, il appuie sur le bouton « ARRET » (DAR_GF_CEND_L1, ce bouton est commun aux transports mécanique et pneumatique.

VUE DE SUPERVISION AVEC ANNOTATIONS.

En attente vue de supervision finalisée.

La séquence arrêtera automatiquement les équipements relatifs aux transports mécanique et pneumatique des cendres sous chaudière. Le cycle de convoyage se fera en entier avant l'arrêt de la séquence de transport pneumatique afin de vider complètement la ligne de convoyage cendres et ainsi éviter des futurs bourrages.

- 2) L'opérateur arrête la séquence transport REFIOM sous FAM1. Pour cela, il appuie sur le bouton « ARRET » (DAR_TRANS_SS_FAM1_L1), ce bouton est commun aux transports mécanique et pneumatique.

VUE DE SUPERVISION AVEC ANNOTATIONS.

En attente vue de supervision finalisée.

La séquence arrêtera automatiquement les équipements relatifs aux transports mécanique et pneumatique des cendres sous chaudière. Le cycle de convoyage se fera en entier avant l'arrêt de la séquence de transport pneumatique afin de vider complètement la ligne de convoyage cendres et ainsi éviter des futurs bourrages.

- 3) L'opérateur arrête la séquence transport REFIOM sous FAM2. Pour cela, il appuie sur le bouton « ARRET » (DAR_TRANS_SS_FAM2_L1), ce bouton est commun aux transports mécanique et pneumatique.

VUE DE SUPERVISION AVEC ANNOTATIONS.

Manuel opératoire – Traitement des fumées

En attente vue de supervision finalisée.

La séquence arrêtera automatiquement les équipements relatifs aux transports mécanique et pneumatique des cendres sous chaudière. Le cycle de convoyage se fera en entier avant l'arrêt de la séquence de transport pneumatique afin de vider complètement la ligne de convoyage cendres et ainsi éviter des futurs bourrages.

6.3.1 Arrêt chauffage trémies FAM

Documents de référence :

IP-14-064-IN-N-PID-C0-4501 PID Caissons1et2_FAM1_ligne1

IP-14-064-IN-N-PID-C0-4503 PID Caissons3et4_FAM1_ligne1

IP-14-064-IN-N-PID-C0-4505 PID Caissons5et6_FAM1_ligne1

IP-14-064-IN-N-PID-C0-4511 PID Caissons1et2_FAM2_ligne1

IP-14-064-IN-N-PID-C0-4513 PID Caissons3et4_FAM2_ligne1

IP-14-064-IN-N-PID-C0-4515 PID Caissons5et6_FAM2_ligne1

IP-14-064-IN-Q-NDF-C0-4501 Note de Fonctionnement -Filtre à Manches

IP-14-064-IN-Q-LIS-C0-4501 Liste des paramètres - Filtre à Manches

Prérequis : le transport mécanique des résidus sous FAM1 et FAM2 doit être à l'arrêt.

Description :

Le but de cette étape est d'arrêter le chauffage des trémies du FAM1 et du FAM2.

Cette action ne doit avoir lieu que si le transport des résidus est à l'arrêt et que la filtration n'est plus effective

Actions :

L'opérateur arrête le chauffage trémies des FAM1 et FAM2. Pour cela, il appuie sur le bouton « ARRET » (AR_TR_INF_FAM1_L1), ce bouton est aux 6 traçages d'un même FAM. Ici le TAG est donné pour le FAM1 de la ligne 1.

A partir de l'étape 8, le TF est considéré comme arrêté.

Manuel opératoire – Traitement des fumées

6.4 ETAPE suivantes

Pour les étapes suivant l'étape 7, il faut se référer au guide de conduite relatif à ces procédés (Manuel opératoire four/chaudière, manuel opératoire utilités et manuel opératoire valorisation énergétique).

- Arrêt grille
- Arrêt centrale hydraulique
- Arrêt extracteur mâchefers
- Arrêt transport mâchefers
- Arrêt valorisation énergétique

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

Manuel opératoire – Traitement des fumées

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, document *IP-14-064-IN-Q-MMA-C0-0003*.

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'inspections (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 le Traitement des Fumées, 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 coke de lignite	Q-PID-C0-4903 S-PID-D0-4903	-	Vérifier régulièrement qu'au moins une ligne d'injection est en service. Les polluants traités par le coke ne faisant pas l'objet de mesures en continu, il est moins aisé d'identifier une mauvaise injection pour ce réactif.
Contrôle défauts décolmatage FAM1	Q-PID-C0-4501 Q-PID-C0-4503 Q-PID-C0-4505	2111AA500	Surveiller occasionnellement l'apparition de défauts de manche percée ou défauts électrovannes ⁽³⁾
Contrôle défauts décolmatage FAM2	Q-PID-C0-4511 Q-PID-C0-4513 Q-PID-C0-4515	2121AA550	Surveiller occasionnellement l'apparition de défauts de manche percée ou défauts électrovannes ⁽³⁾
Contrôle évacuation cendres sous chaudière	N-PID-C0-5501	-	Vérifier régulièrement que tous les systèmes d'évacuation des cendres sous chaudière sont en service. En cas de chute de pression de l'air instrument par exemple, ils peuvent être amenés à s'arrêter.

Manuel opératoire – Traitement des fumées

Intitulé	PID	Repère	Description
Contrôle évacuation REFIOM (sous FAM1 et FAM2)	N-PID-C0-5503 N-PID-C0-5505 N-PID-C0-5507 N-PID-C0-5509	-	Vérifier régulièrement que tous les systèmes d'évacuation des cendres sous chaudière sont en service. En cas de chute de pression de l'air instrument par exemple, ils peuvent être amenés à s'arrêter.
Contrôle instrumentation ventilateur de tirage	Q-PID-C0-4301	2131V750	Vérifier occasionnellement (2 à 3 fois par quart) les mesures de température et vibration roue et moteur.
Contrôle maintien en température SCR	Q-PID-C0-4701	2141R450	Vérifier occasionnellement la température prise en compte dans le régulateur des brûleurs SCR (2141TY483) pour qu'elle reste autour de la consigne et que l'écart ne dépasse pas 5°C. Sinon, agir sur les brûleurs en manuel.
Contrôle émissions à la cheminée	Q-PID-C0-8101 Q-PID-C0-8103	-	Surveiller en permanence les teneurs de HCl, SO ₂ , poussières, mercure et NO _x en cheminée et agir en conséquence sur les systèmes d'injection de réactifs (bicarbonate / ammoniacale / adsorbant technique) ou sur la marche de la ligne.
Contrôle de l'état des stockages de réactifs/résidus	S-PID-D0-4801 S-PID-D0-4803 S-PID-D0-4805 S-PID-D0-4807 S-PID-D0-5601 S-PID-D0-5603	2190J200 2190J400 2190J600 2161J600 2161J950 2190J100	Vérifier une fois par quart l'état des stockages de réactifs secs et liquides et de résidus. S'assurer auprès du chef de quart que le planning d'approvisionnement est compatible avec l'état des stockages.
Contrôle du skid d'azote	S-PID-D0-4803	-	Vérifier 2 fois par mois l'état du skid d'azote (1 cadre connecté, réseau en pression, pas de fuites apparentes, ...). La présence d'azote est nécessaire pour la sécurité de l'installation.
Contrôle du bon fonctionnement des ventilations	-	-	Vérifier une fois par semaine que les ventilations des différents locaux sont en service : - Local coke de lignite - Local eau ammoniacale

(3) Voir §9.4 gestion des incidents mineurs

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

Manuel opératoire – Traitement des fumées

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 TF 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 gaines fumées et des réservoirs fermés
- Vérifier le bon fonctionnement des actionneurs et capteurs
- Effectuer les contrôles réglementaires nécessaires

Voici à présent quelques éléments spécifiques, non évoqués dans le guide de maintenance.

7.2.1 FAM

Nota : se référer au §8.2 sur les procédures spécifiques FAM.

Opérations de contrôle à réaliser à l'arrêt de l'installation :

- Inspections et nettoyages
 - o A l'arrêt de l'installation, ouvrir les capots charnières sur le toit pour vérifier l'absence de poussières côté « propre » du filtre
 - o Ouvrir les trémies pour inspection des manches par en-dessous (parallélisme, pas de frottement) et nettoyage des parois intérieures des trémies (aspirateur ou aspiration centralisée, **mais surtout pas à l'eau**).
- Tests et analyses
 - o Réaliser au minimum une analyse de manche par an auprès du fournisseur TTL (perméabilité, fatigue mécanique...) pour évaluer la durée de vie restante et se projeter sur d'éventuels remplacements à venir. Ceci nécessite le prélèvement de la manche pour envoi au fournisseur, et le remplacement de celle-ci.
 - L'optimal sur le sujet est de réaliser 1 analyse par caisson et par an.

7.2.2 Stockage et transport réactifs secs

- S'assurer de la vidange complète des différents équipements de transport en cas d'arrêt de longue durée
- Procéder au contrôle de l'état des différents équipements (vis, broyeur, ventilateur, ...) et des stockages (trémie sous silo, trémies de répartition, ...)
- Pour le coke de lignite : contrôle du skid d'azote et de sa tuyauterie de distribution

Manuel opératoire – Traitement des fumées

7.2.3 Stockage et transport résidus

- S'assurer de la vidange complète des différents sas et tuyauteries en cas d'arrêt de longue durée
- Réaliser une inspection des cuves de transport pour constater qu'aucun bouchage n'est présent
- Procéder au contrôle de l'état des différents équipements

7.2.4 Gaines de fumées

- Contrôler le bon état de toutes les gaines de fumées, particulièrement avant le redémarrage de la ligne :
 - o Nettoyage en cas de dépôts importants de réactifs en particulier
 - o Inspection de présence d'objets suite à des travaux sur la ligne

Manuel opératoire – Traitement des fumées

8 Procédures spécifiques

8.1 Procédures relatives aux réactifs TF

8.1.1 Procédure de dépotage du bicarbonate de sodium

Se référer au document : IP-14-064-IN-A-MOP-D2-4802 Procédure dépotage - Bicarbonate

8.1.2 Procédure de dépotage du coke de lignite

Se référer au document : IP-14-064-IN-A-MOP-D2-4804 Procédure dépotage – Coke de lignite

8.1.3 Procédure de dépotage de l'adsorbant technique

Se référer au document : IP-14-064-IN-A-MOP-D2-4808 Procédure dépotage – Adsorbant technique

8.1.4 Procédure de dépotage de l'eau ammoniacale

Se référer au document : IP-14-064-IN-A-MOP-D2-4806 Procédure dépotage – Eau ammoniacale

8.1.5 Procédure de débouillage vis bicarbonate de sodium

Les bourrages se forment généralement en sortie de convoyeur. Dans les cas extrêmes, le réactif forme un bloc solide (tassé, ou solidifié par l'humidité) qui peut totalement bloquer l'extrémité de la spire et empêcher son redémarrage. Le débouillage d'un convoyeur nécessite la condamnation du matériel concerné, et l'intervention d'un opérateur afin d'inspecter visuellement le matériel et retirer le bourrage.

Voici la liste des tâches à effectuer :

- Arrêter le système d'injection du réactif concerné,
- Découpler le moteur
- Dévisser les boulons ;
- Extraire la vis
- Localiser le bourrage et nettoyer la vis,
- Réinsérer la vis et serrer les boulons,
- Accoupler à nouveau le moteur.

Le temps estimé pour l'opération est égal à 30 minutes environ.

Le nombre minimum d'opérateurs requis est de deux.

Pendant l'opération, il est peu probable que des nuages de produits se forment, mais des faibles écoulements peuvent se produire. Pour cette raison, l'opérateur doit porter des EPI appropriés (masque, gants et lunettes, combinaison au minimum) et placer un big-bag sous la vis.

Manuel opératoire – Traitement des fumées

8.2 Procédures relatives aux filtres à manches

8.2.1 Intervention sur filtres à manches

Sécurité : toutes les étapes devront être effectuées obligatoirement par des opérateurs avertis en matière de travail en ambiance poussiéreuse et par conséquent, ces derniers devront obligatoirement porter tous les EPI nécessaires.

Liste des EPI nécessaires en ambiance poussiéreuse et sur chantier en général :

- Casque de chantier
- Bottes ou chaussures de sécurité
- Gants de manutention
- Gilet à haute visibilité
- Lunettes de sécurité
- Masque : minimum P2 (P3 ou masque à cartouches filtrantes en cas de poussières ultrafines)

Nota :

- Les repères utilisés dans cette procédure seront ceux du FAM1 L1
- Le numéro du caisson du FAM est indiqué par la lettre « N » (N allant de 1 à 6)

Toutes les interventions détaillées ci-dessous devront faire l'objet d'une consignation écrite dans un registre de maintenance ou équivalent.

8.2.1.1 Procédures préliminaires avant intervention

8.2.1.1.1 Isolement d'une cellule

8.2.1.1.1.1 Procédure d'isolement d'une cellule

Voici les étapes à suivre pour isoler complètement une cellule du filtre à manches afin d'intervenir à l'intérieur en toute sécurité :

1. Isoler la cellule des fumées en cliquant sur le bouton dédié en supervision (BP « ISOL » sur chaque faceplate de cellule), puis vérifier que les deux registres gaz de la cellule sont bien fermés (entrée 2111XVN11 et sortie 2111XVN18)
 - a. Passer le registre en « manuel/distance »
 - b. Fermer le registre à l'aide du bouton « FERME » de la faceplate du registre
 - c. Vérifier que le retour de position fermé (ZSL)
2. Réaliser un décolmatage forcé du caisson isolé (sauf si l'intervention est faite pour débarrasser la trémie, dans ce cas-là il ne faut pas faire de décolmatage) :
 - a. Aller en local au séquenceur de décolmatage correspondant
 - b. Indiquer quel caisson est à décolmater
 - c. Faire à minima deux cycles de décolmatage
3. Une fois le décolmatage terminé pour les caissons concernés, consigner le système de décolmatage sur laquelle l'intervention est prévue :
 - a. Configurer le décolmatage en « interdit » sur le SCC
 - b. Isoler le réservoir d'air 2111DN20 en fermant et consignnant mécaniquement la vanne 2111VAN21. Purger le réservoir grâce à la vanne dédiée

Manuel opératoire – Traitement des fumées

(2111VAN27), observer au manomètre que le réservoir est vide et refermer la vanne de purge.

4. Mettre à l'arrêt le chauffage trémie 2111FEN08 depuis la supervision (via le mode manuel distance), puis consigner électriquement l'équipement.
5. Fermer puis consigner mécaniquement les registres guillotines sous trémie 2161VAN31 et 2161VAN32
6. Arrêter l'évacuation REFIOU sous trémie depuis le SCC, en cliquant sur le bouton « ARRET » de la séquence concernée
7. Laisser refroidir le caisson à une température acceptable (peut différer selon le type d'intervention)

8.2.1.1.2 Procédure de remise à disposition d'une cellule

Voici les étapes à suivre pour rendre à nouveau disponible une cellule isolée suite à intervention :

1. Déconsigner mécaniquement les vannes et registres suivants :
 - a. Vanne isolement sous trémie FAM
 - b. Vanne isolement réservoir air de décolmatage
2. Déconsigner électriquement le chauffage trémie
3. Sur le SCC, rendre à nouveau disponibles les fonctionnalités de la cellule :
 - a. Passer le décolmatage de la cellule en auto/distance
 - b. Passer le chauffage trémie en auto/distance
 - c. Libérer le mode « isolement cellule », puis passer les registres entrée/sortie de la cellule en auto/distance
 - d. Relancer l'évacuation des REFIOU sous la cellule

Changements de manches :

Les manches sont les éléments clé du filtre, et nécessitent une attention toute particulière.

Plusieurs problèmes peuvent être détectés sur les manches et ses annexes, et nécessiter une intervention ou un remplacement de manche :

- **Une manche percée** (manche défectueuse ou manche ayant subi un frottement par exemple) – quand le séquenceur de décolmatage détecte une manche percée, il exclut du cycle la rampe en question (voir §9.4 Gestion des incidents mineurs). L'installation et le caisson pourront continuer à fonctionner de la sorte sans aucun problème à condition que l'exploitant ait installé un obturateur sur le trou de la plaque à trou. Si plusieurs manches sur le même caisson venaient à être endommagées, le caisson peut continuer à fonctionner avec plusieurs EV désactivées. Cependant, un isolement complet de la cellule peut être effectué : cela n'a pas d'impact sur la ligne d'incinération, mais il s'agit d'une marche dégradée, qui n'a pas vocation à se prolonger plus de 3 jours.
Avant l'arrêt de l'installation, afin de nettoyer les manches de la rampe en question, il est nécessaire de réarmer les défauts sur place afin de réintégrer la rampe dans le cycle (et donc de la nettoyer).
- Une électrovanne en défaut (bloquée fermée par exemple) – quand le séquenceur de décolmatage détecte une électrovanne en défaut, il exclut du cycle la rampe associée

Manuel opératoire – Traitement des fumées

(voir §9.4 Gestion des incidents mineurs). Une inspection de l'électrovanne, voir un remplacement de celle-ci peut être nécessaire (avec isolation du caisson préalable en fonction de la durée estimée de l'intervention). Ces opérations peuvent être réalisées ligne en fonctionnement.

Se référer également au manuel d'utilisation du séquenceur de décolmatage (IP-14-064-IN-W-MOP-C5-4500 Séquenceur décolmatage FAM - Manuel d'utilisation), qui détaille la prise en charge des différents défauts qui peuvent être rencontrés, en particulier les deux cités ci-dessus.

Un changement de quelques manches voire de quelques rampes sur un caisson est possible en ligne, mais la mise en œuvre est contraignante. Cela implique l'isolement complet du caisson, la mise en place d'une ventilation spécifique, la protection maximale du personnel qui va être soumis à des fortes teneurs en poussières et une forte chaleur...

Nous déconseillons ces changements en ligne, car une fois le caisson remis en filtration, il sera impossible de réaliser un précoating sur celle-ci (et sur les autres cellules isolées). Et puisqu'elle contiendra des manches neuves et donc moins encrassées, elle sera un passage préférentiel pour les fumées, **ce qui engendrerait une usure prématurée de l'ensemble des manches du caisson : la durée de vie attendue des manches pourrait ne pas être atteinte.**

Un changement de toutes les manches d'un caisson, voire de toutes les manches du filtre à manches avec la ligne en fonctionnement est à proscrire.

Si les opérations de contrôle décrites au §7 sont bien suivies, ces opérations importantes de changement de manches en ligne ne seront pas nécessaires.

8.3 Procédures relatives au transport et au stockage des cendres/REFIOM

8.3.1 Procédure du dépotage cendres/REFIOM

Se référer au document : IP-14-064-IN-A-MOP-D2-5600 Procédure dépotage – Cendres et REFIOM

8.3.2 Procédure du dépotage REFIOM

Se référer au document : IP-14-064-IN-A-MOP-D2-5605 Procédure dépotage – REFIOM

8.3.3 Procédure du débouillage ligne de transport cendres/REFIOM

Durant le fonctionnement normal de la fonction de transport des REFIOM sous FAM1 ou sous FAM2 (transport depuis les cuves transport jusque dans le silo REFIOM ou Cendres/REFIOM), il se peut que la tuyauterie se retrouve bouchée par des résidus.

La procédure de débouillage est équivalente que l'on soit sur le transport pneumatique des cendres (PID 5501), le transport pneumatique des REFIOM sous FAM1 (PID 5505) ou le transport pneumatique des REFIOM sous FAM2 (PID 5509). Dans ce §, les TAG utilisés pour décrire la procédure de débouillage seront relatifs au transport REFIOM sous FAM1 L1.

Manuel opératoire – Traitement des fumées

En cas de détection d'une pression très haute sur la ligne de convoyage (pendant le convoyage), la séquence de convoyage est immédiatement arrêtée par une variable que l'on appelle « Arrêt forcé TP ».

Un bourrage est alors suspecté.

Ci-dessous voici les étapes à suivre afin de dégager la ligne de ce blocage :

Etape 1 :

Tout d'abord, observer comment se comporte la pression de la ligne de convoyage (2161PIT510) suite à l'apparition de l'alarme « Bourrage suspecté TP FAM1 L1 » :

- Si la pression chute doucement, la laisser redescendre sous le seuil bas, puis se rendre à l'étape 2 de cette procédure. Il s'agit probablement d'un bourrage léger ou d'une obstruction partielle de la ligne de transport.
- Si la pression reste à peu près constante et supérieure au seuil bas, et ne semble pas redescendre, il s'agit d'un bourrage plus sérieux. Se rendre à l'étape 3

Etape 2 :

A présent lancer la séquence de purge depuis le SCC (SP_FAM1_L1) en appuyant sur le bouton « MARCHE » de la faceplate correspondante.

VUE DE SUPERVISION AVEC ANNOTATIONS.

En attente vue de supervision finalisée.

Vérifier ensuite si ce cycle de purge se réalise correctement, en particulier :

- S'assurer qu'il se termine sans alarme de bourrage
- Estimer le temps de convoyage pour ce cycle de purge, en utilisant comme référence le comportement de ce sas plus tôt dans la journée, ou celui des autres sas :
 - o Soit en comparant les allures des évolutions de pression (en particulier à la baisse, une fois le pic passé)
 - o Soit en comparant les temps de convoyages moyens (temps pour passer de l'étape 39 à l'étape 40 de la séquence SC_FAM1_L1)
- 2 cas de figure :
 - o Si le cycle parvient à se terminer, réaliser plusieurs cycles de purge consécutifs de façon à retrouver un temps de convoyage normal et une évolution de pression proche des autres cuves de transport. La situation semble alors résolue, garder le fonctionnement de cette cuve de transport en observation dans les jours à venir.
 - o Si le cycle de purge ou l'un des suivants déclenche à nouveau une alarme de bourrage, le bouchon ne semble pas bouloir être évacué facilement. Passer à l'étape 3.

Etape 3 :

Lancer la séquence de débouillage depuis le SCC en sélectionnant le bouton « MARCHE » sur la séquence correspondante. Plusieurs cycles peuvent être lancés afin de supprimer le

Manuel opératoire – Traitement des fumées

bourrage. Si au bout d'un nombre maximum de cycle de débouillage, le débouillage est toujours non résolu, une alarme s'affichera en supervision et une opération manuelle devra avoir lieu.

VUE DE SUPERVISION AVEC ANNOTATIONS.

En attente vue de supervision finalisée.

Etape 4 :

Si le bourrage a persisté jusqu'ici, il va falloir le localiser et intervenir manuellement pour le retirer.

La vitesse de montée en pression donne une indication sur la localisation du bourrage : plus cette montée est rapide, plus le bourrage est proche (plus petit volume à pressuriser).

Afin d'affiner la localisation, monter un échafaudage dans la zone identifiée, et venir taper avec un maillet le long de la ligne. Une fois le tronçon de tuyauterie identifié précisément, démonter le tronçon de tuyauterie, puis nettoyer l'intérieur de la tuyauterie mécaniquement.

Une fois la tuyauterie identifiée nettoyer et remontée, réexécuter l'étape 2 (purge) avant de relancer la séquence normale de convoyage.

Manuel opératoire – Traitement des fumées

9 Gestion des incidents

Les chapitres 5 et 6 ont présenté les étapes de démarrage et d'arrêt dans un fonctionnement normal du traitement des fumées.

Certaines dérives de l'état du procédé de Traitement des fumées 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 (document n° *IP-14-064-IN-W-LIS-U0-8001- Matrice_Sécurité_FC_TF_VALO-Utilités*). 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.

Enfin, l'intégralité des Fonctions Instrumentées de Sécurité avec un niveau SIL sont listées dans les tableaux détaillant les incidents majeurs sur l'installation de Traitement des fumées dans la section suivante.

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 traitement des fumées permettent de conserver les paramètres procédés dans les plages optimales de fonctionnement, dans une certaine mesure. 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 :

Réduction de la charge du four : une 1^{ère} diminution automatique et immédiate des consignes vapeur et air total (environ 60% de la charge nominale) est enclenchée afin de diminuer la charge de la ligne.

Mise à bas des feux :

- La combustion dans le four est coupée immédiatement (arrêt de la grille, arrêt de l'air total, arrêt des brûleurs, arrêt du poussoir)
- L'autorisation de chargement de la trémie four est perdue jusqu'à vidange de la grille.

Déclenchement du ventilateur de tirage : Le VT est arrêté par sécurité. En conséquence, une mise à bas des feux et by-pass de la SCR sont déclenchés.

Manuel opératoire – Traitement des fumées

Des actions manuelles peuvent également être déclenchées par le personnel d'exploitation si un incident est identifié, en préventif des sécurités automatiques présentes. Ces actions manuelles peuvent également entraîner un repli partiel ou total de la ligne, il en existe de deux types :

Arrêt d'urgence de zone : cela concerne des zones de l'usine, où l'arrêt d'urgences est relié à plusieurs équipements n'appartenant pas forcément au même système fonctionnel. Ce type de sécurité arrête immédiatement tout le système concerné, et peut par voie d'asservissement automate, en arrêter d'autres (interdépendance).

Arrêt d'urgence de ligne : présence d'un bouton d'arrêt d'Urgences par ligne en salle de commande.

Note importante sur les réductions de charge du four :

Les nouvelles consignes appliquées sont prioritaires sur les régulations en cours et sur les forçages éventuels, il s'agit bien d'une sécurité.

L'ensemble de ces actions et les seuils décrits ci-dessous sont détaillés dans la matrice de sécurité et dans la note de fonctionnement arrêt sécurité ligne, documents *IP-14-064-IN-W-LIS-U0-8001* et *IP-14-064-IN-Y-NDF-U0-3012*.

VUE DE SUPERVISION AVEC ANNOTATIONS.

En attente vue de supervision finalisée.

Toutes ces causes de déclenchement apparaissant dans la matrice de sécurité entraînent l'apparition d'une alarme et présentent un principe de réarmement en supervision : **une fois la cause du déclenchement perdue, une action opérateur de réarmement devra être réalisée afin de libérer les sécurités.**

Dans les cas de replis partiels ou complet de la ligne, les systèmes principaux ne sont pas impactés de la même façon :

- Filtre à manches : le FAM n'est piloté que par ses sécurités propres (pression, température, disponibilité des registres, nombre de cellules disponibles), se référer à la NDF FAM pour plus de détails.
- Injection bicar, coke et adsorbant : l'injection des réactifs dépend en grande partie du FAM (CA de la séquence d'injection). Si les fumées refroidissent trop, l'injection de réactifs sera arrêtée.
- Réacteur déNOx : La SCR est partiellement impactée par les replis de ligne. Elle est capable de rester en fonctionnement tant que le FAM est en filtration et que le ventilateur de tirage est en fonctionnement. Si les fumées refroidissent trop, elle sera by-passée.

Les autres systèmes ne sont pas impactés par un déclenchement automatique de la ligne venant du SCC (baisse des feux ou déclenchement du ventilateur de tirage).

Ainsi lors du redémarrage d'une ligne suite à un déclenchement complet, tout ou partie des équipements du TF peuvent toujours être en service.

Manuel opératoire – Traitement des fumées

9.2.2 Causes hors TF

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

9.2.3 Stockage et injection de bicarbonate

Description	Alarme/Seuil	Action automatique	Action opérateur
Stockage bicarbonate			
Arrêt d'urgence coffret dépotage bicar	2190HS206	Arrêt immédiat du dépotage (CA)	NA
Injection bicarbonate			
Arrêt de Zone, UTI (-1)côté Ivry_Broyeurs	2190HA001	Voir Matrice de sécurité pour le détail	NA
Arrêt de Zone, SILOS (+14,5) coté Paris_Silos TF	2160HA003	Voir Matrice de sécurité pour le détail	NA
Arrêt de Zone, SILOS (+14,5) coté Ivry_Silos TF	2160HA004	Voir Matrice de sécurité pour le détail	NA
Arrêt de Zone, SILOS(+6,5) coté Ivry_Silos TF	2160HA006	Voir Matrice de sécurité pour le détail	NA
Arrêt de Zone, SILOS(+6,5) coté Seine_Silos TF	2160HA007	Voir Matrice de sécurité pour le détail	NA
Indisponibilité des 2 lignes d'injection bicar (mode manuel ou défaut)	Défaut Br1 : /Br1_OK ET Défaut Br2 : /Br2_OK	Démarrage de la séquence d'arrêt de l'injection bicarbonate Une fois les 2 ventilateurs arrêtés, l'injection coke s'arrêtera également.	Remise en AUTO des équipements, identifier les défauts sur les lignes de dosage.

9.2.4 Stockage et injection de coke de lignite

Description	Alarme/Seuil	Action automatique	Action opérateur
Stockage coke de lignite			
Arrêt d'urgence coffret dépotage coke	2190HS405	Arrêt immédiat du dépotage (CA)	NA

Manuel opératoire – Traitement des fumées

Description	Alarme/Seuil	Action automatique	Action opérateur
Injection coke de lignite			
Arrêt de Zone, SILOS (+6,5)_côté Seine_Silo coke	2190HA002	Voir Matrice de sécurité pour le détail	NA
Température très haute silo	2190TT403A/B/C	Arrêt immédiat du dépotage et de l'injection + inertage à l'azote du silo coke*	Attendre la désactivation de l'alarme, rechercher la cause.

*Une fois la température redevenue inférieure au seuil très haut (_HH) pendant un certain temps (temporisation T_2190TT403A_TSHH, T_2190TT403B_TSHH et T_2190TT403C_TSHH), la vanne d'inertage va se refermer automatiquement.

9.2.5 Stockage et injection adsorbant technique

Description	Alarme/Seuil	Action automatique	Action opérateur
Stockage adsorbant technique			
Arrêt d'urgence coffret dépotage adsorbant	2190HS605	Arrêt immédiat du dépotage (CA)	NA
Injection adsorbant technique			
Arrêt de Zone, SILOS (+10,5)_côté Ivry_Dioxorb	2190HA004	Voir Matrice de sécurité pour le détail	NA
Arrêt de Zone, SILOS (+14,5) coté Paris_Silos TF	2160HA003	Voir Matrice de sécurité pour le détail	NA
Arrêt de Zone, SILOS (+14,5) coté Ivry_Silos TF	2160HA004	Voir Matrice de sécurité pour le détail	NA
Arrêt de Zone, SILOS(+6,5) coté Ivry_Silos TF	2160HA006	Voir Matrice de sécurité pour le détail	NA
Arrêt de Zone, SILOS(+6,5) coté Seine_Silos TF	2160HA007	Voir Matrice de sécurité pour le détail	NA
Température très haute silo	2190TT403A/B/C	Arrêt immédiat du dépotage et de l'injection + inertage à l'azote du silo coke*	Attendre la désactivation de l'alarme, rechercher la cause.

Manuel opératoire – Traitement des fumées

9.2.6 Filtres à manches

Description	Alarme/Seuil	Action automatique	Action opérateur
Filtre à manches 1			
Température très haute amont FAM1	2111TT030_TSHH	Mise à bas des feux Arrêt de la séquence filtration FAM1	Rechercher la cause
Température haut amont FAM1	2111TT030_TSH	Réduction de charge	
Température très basse amont FAM1	2111TT030_TSLL	Mise à bas des feux	
Circuit fumée non passant	/	Arrêt du Ventilateur de Tirage (CS du VT) Mise à bas des feux	Inspecter les registres FAM : 2111XVN11 et 2111XVN18 (N= 1 à 6) (blocage ou problème de fin de course)
Moins de 5 caissons disponibles (inférieur strict)	$\Sigma(\text{CN_FAM1L1_disp}) < 5$	Baisse de charge du four	Identifier la cause d'indisponibilité des caissons fermés (voir « cellule disponible » §4.2.2.2)
Moins de 4 caissons disponibles (= FAM1 indisponible)	$\Sigma(\text{CN_FAM1L1_disp}) < 4$ FAM1_L1_indisp	Mise à bas des feux	
Pression différentielle très haute FAM1 après temporisation	2111PDI045_PDSHH	Mise à bas des feux	Débit de fumées élevé, possible encrassement des manches, regarder le nombre de cellules filtre à manches en filtration Vérifier les capteurs utilisés pour le calcul de la DP.
Pression différentielle haute FAM1	2111PDI045_PDSH	Réduction de charge	
Filtre à manches 2			
Température très haute amont FAM2	2121TT080_TSHH	Mise à bas des feux Arrêt de la séquence filtration FAM2	Rechercher la cause
Température haut amont FAM2	2121TT080_TSH	Réduction de charge	Rechercher la cause
Température très basse amont FAM2	2121TT080_TSLL	Mise à bas des feux Arrêt séquence injection bicarbonate, coke de lignite, adsorbant technique	Rechercher la cause

Manuel opératoire – Traitement des fumées

Description	Alarme/Seuil	Action automatique	Action opérateur
Circuit fumée non passant	/	Arrêt du Ventilateur de Tirage (CS du VT) Mise à bas des feux	Inspecter les registres FAM : 2121XVN61 et 2121XVN68 (N= 1 à 6) (blocage ou problème de fin de course)
Moins de 5 caissons disponibles (inférieur strict)	$\Sigma(\text{CN_FAM2L1_disp}) < 5$	Baisse de charge du four	Identifier la cause d'indisponibilité des caissons fermés (voir « cellule disponible » §4.2.2.2)
Moins de 4 caissons disponibles (= FAM2 indisponible)	$\Sigma(\text{CN_FAM2L1_disp}) < 4$ FAM2_L1_indisp	Mise à bas des feux	Identifier la cause d'indisponibilité des caissons fermés (voir « cellule disponible » §4.2.2.2)
Pression différentielle très haute FAM2 après temporisation	2121PDI095_PDSHH	Mise à bas des feux	Débit de fumées élevé, possible encrassement des manches, regarder le nombre de cellules filtre à manches en filtration Vérifier les capteurs utilisés pour le calcul de la DP.
Pression différentielle haute FAM2	2121PDI095_PDSH	Réduction de charge	

9.2.7 Transport et stockage REFION

Description	Alarme/Seuil	Action automatique	Action opérateur
Dépotage REFION			

Manuel opératoire – Traitement des fumées

Description	Alarme/Seuil	Action automatique	Action opérateur
Arrêt d'Urgences coffret REFION L1	2161HS955	Arrêt immédiat du dépotage (CA)	Intervenir en local si nécessaire et réarmer le bouton d'AU.
Arrêt de Zone, SILOS (+14,5) coté Paris_Silos TF	2160HA003	Voir Matrice de sécurité pour le détail	NA
Arrêt de Zone, SILOS (+14,5) coté Ivry_Silos TF	2160HA004	Voir Matrice de sécurité pour le détail	NA
Arrêt de Zone, SILOS(+6,5) coté Ivry_Silos TF	2160HA006	Voir Matrice de sécurité pour le détail	NA
Arrêt de Zone, SILOS(+6,5) coté Seine_Silos TF	2160HA007	Voir Matrice de sécurité pour le détail	NA
Transport REFION sous FAM2			
Arrêt de Zone, FOURS(-1)_coté Paris_Tapis de mâchefers	3610HA003	Voir Matrice de sécurité pour le détail	NA
Arrêt de Zone, TF(+2,4)_coté Paris_Mâchefers_TP REFION	2160HA002	Voir Matrice de sécurité pour le détail	NA
Arrêt de Zone, TF(+2,4)_coté Ivry_Mâchefers_TP REFION	2160HA005	Voir Matrice de sécurité pour le détail	NA
Arrêt forcé du TP REFION FAM1 L1	STOP_GF_TPFAM1_L1	Arrêt de la séquence en cours (remplissage ou convoyage) Toutes les vannes prennent leur position initiale Le groupe fonctionnel est désactivé	Identifier la cause de l'arrêt forcé (se reporter à la NDF)

9.2.1 Transport et stockage Cendres/REFION

Description	Alarme/Seuil	Action automatique	Action opérateur
Dépotage Cendres/REFION			
Arrêt d'Urgences coffret Cendres	2160HS605	Arrêt immédiat du dépotage (CA)	Intervenir en local si nécessaire et réarmer le bouton d'AU.
Arrêt de Zone, SILOS (+14,5) coté Paris_Silos TF	2160HA003	Voir Matrice de sécurité pour le détail	NA
Arrêt de Zone, SILOS (+14,5) coté Ivry_Silos TF	2160HA004	Voir Matrice de sécurité pour le détail	NA

Manuel opératoire – Traitement des fumées

Description	Alarme/Seuil	Action automatique	Action opérateur
Arrêt de Zone, SILOS(+6,5) coté Ivry_Silos TF	2160HA006	Voir Matrice de sécurité pour le détail	NA
Arrêt de Zone, SILOS(+6,5) coté Seine_Silos TF	2160HA007	Voir Matrice de sécurité pour le détail	NA
Transport REFION sous FAM1			
Arrêt de Zone, FOURS(-1)_côté Paris_Tapis de mâchefers	3610HA003	Voir Matrice de sécurité pour le détail	NA
Arrêt de Zone, TF(+2,4)_coté Paris_Mâchefers_TP REFION	2160HA002	Voir Matrice de sécurité pour le détail	NA
Arrêt de Zone, TF(+2,4)_coté Ivry_Mâchefers_TP REFION	2160HA005	Voir Matrice de sécurité pour le détail	NA
Arrêt forcé du TP REFION FAM2 L1	STOP_GF_TPFAM2_L1	Arrêt de la séquence en cours (remplissage ou convoyage) Toutes les vannes prennent leur position initiale Le groupe fonctionnel est désactivé	Identifier la cause de l'arrêt forcé (se reporter à la NDF)
Transport Cendres sous chaudière			
Arrêt de Zone, TF(+19,5)_côté Ivry_Ventil secondaires	1650HA001	Voir Matrice de sécurité pour le détail	NA
Arrêt de Zone, TF(+19,5)_coté Paris_Ventil secondaires	1650HA002	Voir Matrice de sécurité pour le détail	NA
Arrêt de Zone, TF(+16,5)_coté Paris_Décolmatage FàM	2100HA001	Voir Matrice de sécurité pour le détail	NA
Arrêt de Zone, FOURS(-1)_coté Seine_Ferrailles/TP cendres	2150HA001	Voir Matrice de sécurité pour le détail	NA
Arrêt de Zone, TF(-1)_coté Ivry_TP REFION	2160HA001	Voir Matrice de sécurité pour le détail	NA
Arrêt forcé du TP Cendres L1	STOP_GF_CEND_L1	Arrêt de la séquence en cours (remplissage ou convoyage) Toutes les vannes prennent leur position initiale Le groupe fonctionnel est désactivé	Identifier la cause de l'arrêt forcé (se reporter à la NDF)

Manuel opératoire – Traitement des fumées

9.2.2 DÉNOX

Description	Alarme/Seuil	Action automatique	Action opérateur
Réacteur Catalytique et brûleurs DéNOx			
Seuil poussières amont SCR élevée	2141AT092_ASHH	By-pass SCR	Identifier la cause
Pression très basse amont SCR	2141PT405_PSL		Contrôler les pertes de charge, les circuits passants et le débit de fumées.
Pression très basse aval SCR	2141PT485_PSL		Contrôler les pertes de charge, les circuits passants et le débit de fumées.
Delta pression amont/aval SCR très haute	2141PDY445_PDSHH		Contrôler l'état du catalyseur
Delta température amont/aval SCR très haute	2141TDY443_TDSHH		Vérifier la combustion dans le four et des brûleurs DéNOx
Chemin non passant SCR	/	Arrêt ventilateur de tirage	Inspecter les registres amont/aval SCR 2141XV110 et 2131XV480 et le registre de by-pass 2141XV150 (blocage ou problèmes de fin de course)
Arrêt urgence local brûleur SCR	2141YAHU106	Arrêt des brûleurs (CS)	Vérifications locales nécessaires
Détection gaz brûleurs SCR	2141AT105_ASH 2141AT104_ASH		Vérifications locales nécessaires
Arrêt demandé depuis la combustion	1611EB011ZH50		Vérification combustion four
Injection Ammoniaque			
Détection NH3 zone stockage	2190AIT105_ASHH	Arrêt de la séquence d'injection By-pass SCR	Recherche de fuites (avec EPI obligatoires)
Détection NH3 zone injection	2190AIT185_ASHH	Arrêt de la séquence d'injection By-pass SCR	Recherche de fuites (avec EPI obligatoires)

Manuel opératoire – Traitement des fumées

Description	Alarme/Seuil	Action automatique	Action opérateur
Température très basse aval SCR	2141TY483_TSLL	Arrêt de la séquence d'injection	Vérification combustion four Recherche d'infiltration d'air dans le circuit fumées

9.2.3 Ventilateur de tirage

Description	Alarme/Seuil	Action automatique	Action opérateur
Pression très basse amont VT (via API)	2131PIT710B_PSLL	Mise à bas des feux	Contrôler les pertes de charge, les circuits passants et le débit de fumées.
Pression très basse amont VT (via APS)	2131PIT710A_PSLL	Mise à bas des feux	Contrôler les pertes de charge, les circuits passants et le débit de fumées.
Température très haute paliers ventilateur tirage	2131TT755_TSHH	Arrêt ventilateur de tirage Mise à bas des feux	Vérifications locales nécessaires
Température très haute paliers ventilateur tirage	2131TT756_TSHH		Vérifications locales nécessaires
Température très haute enroulements moteur ventilateur tirage	2131TT751A_TSHH		Vérifications locales nécessaires
Température très haute enroulements moteur ventilateur tirage	2131TT751B_TSHH		Vérifications locales nécessaires
Température très haute enroulements moteur ventilateur tirage	2131TT751C_TSHH		Vérifications locales nécessaires
Température très haute paliers moteur ventilateur tirage	2131TT752_TSHH		Vérifications locales nécessaires
Température très haute paliers moteur ventilateur tirage	2131TT753_TSHH		Vérifications locales nécessaires
Vibrations très haute paliers moteur ventilateur tirage	2131VT752_VSHH		Vérifications locales nécessaires
Vibrations très haute paliers moteur ventilateur tirage	2131VT753_VSHH		Vérifications locales nécessaires
Vibrations très haute paliers ventilateur tirage	2131VT754_VSHH		Vérifications locales nécessaires

Manuel opératoire – Traitement des fumées

Description	Alarme/Seuil	Action automatique	Action opérateur
Vibrations très haute paliers ventilateur tirage	2131VT755_VSHH		Vérifications locales nécessaires
Demande d'arrêt VT par la combustion	1651EB052ZH50		Vérification de la combustion four

9.3 Fonctionnement de secours

Un certain nombre de fonctionnalités (matériel et/ou programme) permettant à l'installation du traitement des fumées 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 Injection de réactifs et Analyseurs

9.3.1.1 Bicarbonate

Le silo de bicarbonate est commun aux 4 lignes d'injection (2 lignes d'injection par ligne d'incinération). Ceci assure une totale redondance du système d'injection de bicarbonate.

Manque de produit :

En cas de défaut de niveau sur la trémie de la vis doseuse, les conditions d'arrêts de la séquence sont actives. L'injection s'arrête alors.

Indisponibilité des 2 lignes d'injection de bicarbonate :

Les polluants acides ne sont alors plus traités. Il revient à l'opérateur de prendre la décision d'arrêter la ligne afin de pas avoir de dépassement de VLE.

9.3.1.2 Coke de lignite

Manque de produit :

En cas de défaut de niveau sur la trémie de la vis doseuse, les conditions d'arrêts de la séquence sont actives. L'injection s'arrête alors.

Indisponibilité d'un équipement sur la ligne d'injection 1 coke de lignite :

Une ligne secours (ligne 3) commune aux 2 lignes d'incinération existe. Un basculement sur cette ligne est fait en automatique (relance de la séquence à faire par l'opérateur) si celle-ci est sans défaut et qu'elle n'est pas déjà utilisée pour secourir l'autre ligne d'incinération.

Indisponibilité des lignes d'injection 1 et 3 coke de lignite :

Les métaux lourds ne sont alors plus captés. Il revient à l'opérateur de prendre la décision d'arrêter la ligne afin de pas avoir de dépassement de VLE.

Manuel opératoire – Traitement des fumées

9.3.1.3 Adsorbant technique

Manque de produit dans le silo :

L'atteinte du seuil très bas de poids du silo arrête la séquence d'injection de toutes les lignes. Il est possible de poursuivre l'injection en mode manuel si nécessaire, afin d'utiliser tout le réactif restant. A noter que des alarmes intermédiaires existent pour ne pas se retrouver à cours de réactifs.

Indisponibilité d'un équipement sur le commun adsorbant technique :

Indisponibilité d'un équipement sur la ligne d'injection 1 adsorbant technique :

Une ligne secours (ligne 3) commune aux 2 lignes d'incinération existe. Un basculement sur cette ligne est fait en automatique (relance de la séquence à faire par l'opérateur) si celle-ci est sans défaut et qu'elle n'est pas déjà utilisée pour secourir l'autre ligne d'incinération.

Indisponibilité des lignes d'injection 1 et 3 adsorbant technique :

Le mercure élémentaire n'est plus capté. Il revient à l'opérateur de prendre la décision d'arrêter la ligne afin de pas avoir de dépassement de VLE. L'injection d'adsorbant est conditionnée à la concentration de mercure. Il faut donc suivre l'évolution de la concentration du mercure avant de prendre la décision d'arrêter la ligne d'incinération.

9.3.1.4 Eau ammoniacale

Une paire de pompe est installée sur le skid de distribution d'eau ammoniacale. Elles fonctionnent en normal/secours. Si un défaut apparaît sur la pompe en fonctionnement, un basculement automatique se fait sur l'autre pompe.

9.3.1.5 Analyseurs des fumées

Secours des analyseurs dans les régulations :

En cas d'indisponibilité des analyseurs amont (sortie chaudière) pour la régulation de l'injection des réactifs, un basculement automatique est fait, et la régulation se fait alors à l'aide des analyseurs cheminée.

9.3.2 Ventilateur de tirage

Le ventilateur de tirage possède deux moteurs : le moteur principal (2131VM750) et le moteur auxiliaire (2131VM759).

En fonctionnement normal, le moteur auxiliaire ne fonctionne pas. Il est démarré automatiquement suivant la procédure de relestage en cas de black-out ou en cas de défaut du moteur principal pour le désenfumage de l'usine.

Manuel opératoire – Traitement des fumées

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

9.4.1 Injection de réactifs et Analyseurs

Description	Alarme/Seuil	Action automatique	Action opérateur
Maintenance/calibration analyseur multigaz (sortie chaudière)	2111YH023	-	Aucune, évènement indiquant l'autocalibration en cours de l'analyseur.
Défaut général analyseur multigaz (sortie chaudière)	2111YA021	-	Défaut sur l'analyseur, mesure non effectuée mais basculement de la régulation sur les analyseurs cheminée. Intervenir en local sur l'analyseur ou contacter ENVEA.
Maintenance/calibration analyseur multigaz (sortie FAM1)	2121YH066	-	Aucune, évènement indiquant l'autocalibration en cours de l'analyseur.
Défaut général analyseur multigaz (sortie FAM1)	2121YA064	-	Défaut sur l'analyseur, mesure non effectuée. Intervenir en local sur l'analyseur ou contacter ENVEA.
Maintenance/calibration analyseur mercure (sortie chaudière)	2111YH098	-	Aucune, évènement indiquant l'autocalibration en cours de l'analyseur.

Manuel opératoire – Traitement des fumées

Description	Alarme/Seuil	Action automatique	Action opérateur
Défaut général analyseur mercure (sortie chaudière)	2111YA096	-	Défaut sur l'analyseur, mesure non effectuée mais basculement de la régulation sur les analyseurs cheminée. Intervenir en local sur l'analyseur ou contacter ENVEA.

9.4.2 Stockage et injection bicarbonate

Description	Alarme/Seuil	Action automatique	Action opérateur
Poids haut silo bicarbonate	2190WIT200_WSH	-	Aucune, information envoyée lors du dépotage.
Poids bas silo bicarbonate	2190WIT200_WSL	-	Aucune, information envoyée à la supervision pour prévenir que le silo est bientôt vide.
Demande locale de remplissage bicarbonate	2190HA202	Le bouton « Marche » de la séquence de dépotage apparaît en supervision.	Permet à l'opérateur de valider le démarrage du dépotage bicarbonate.
Niveau bas bac glycol (anti-croûtage bicarbonate)	2191LSAL330	-	Prévoir un remplissage du bac de glycol.
Défaut régulation amont-aval injection bicarbonate	D_REGULBIC_AM_L1	Basculement automatique sur une régulation cheminée	Vérifications locales nécessaires sur les analyseurs amont. Contacter le fournisseur si nécessaire.

9.4.1 Stockage et injection coke de lignite

Description	Alarme/Seuil	Action automatique	Action opérateur
Poids haut silo coke de lignite	2190WIT400_WSH	-	Aucune, information envoyée lors du dépotage.
Poids bas silo coke de lignite	2190WIT400_WSL	-	Aucune, information envoyée à la supervision pour prévenir que le silo est bientôt vide.

Manuel opératoire – Traitement des fumées

Description	Alarme/Seuil	Action automatique	Action opérateur
Température haute Silo Coke de lignite	2190TT403A_TSH	-	Surveiller l'évolution de la température à l'intérieur du silo.
Température haute Silo Coke de lignite	2190TT403B_TSH	-	Surveiller l'évolution de la température à l'intérieur du silo.
Température haute Silo Coke de lignite	2190TT403C_TSH	-	Surveiller l'évolution de la température à l'intérieur du silo.
Pression basse inertage : bouteilles N2 vide	2190PSAL452	/CI du dépotage coke de lignite	Inspecter le skid d'azote et sa tuyauterie de distribution.
Demande locale de remplissage coke de lignite	2190HA401	Le bouton « Marche » de la séquence de dépotage apparaît en supervision.	Permet à l'opérateur de valider le démarrage du dépotage coke de lignite.
Défaut température haute palier 1 vis dosage coke de lignite 1 L1	2191TT423_TSH	-	Surveiller l'évolution de la température.
Défaut température palier 2 vis dosage coke de lignite 1 L1	2191TT424_TSH	-	Surveiller l'évolution de la température.
Débit faible consommation de coke de lignite L1	D_CONSO_CA_L1_L	-	Vérifications locales nécessaires sur la ligne d'injection coke de lignite. Attention risque de VLE dioxines et furanes.
Vibration haut ventilateur coke de lignite 1	2191VT433_VAH	-	Surveiller l'évolution des vibrations. Se déplacer localement pour vérifier le ventilateur.
Température 1 haute roulements avant ventilateur coke de lignite L1	2191TT430_TAH	-	Surveiller l'évolution de la température.
Température 2 haute roulements avant ventilateur coke de lignite L1	2191TT431_TAH	-	Surveiller l'évolution de la température.

9.4.1 Stockage et injection adsorbant technique

Manuel opératoire – Traitement des fumées

Description	Alarme/Seuil	Action automatique	Action opérateur
Poids haut silo adsorbant technique	2190WIT600_WSH	-	Aucune, information envoyée lors du dépotage.
Poids bas silo adsorbant technique	2190WIT600_WSL	-	Aucune, information envoyée à la supervision pour prévenir que le silo est bientôt vide.
Température haute Silo adsorbant technique	2190TT603_TSH	-	Surveiller l'évolution de la température à l'intérieur du silo.
Demande locale de remplissage adsorbant technique	2190HA601	Le bouton « Marche » de la séquence de dépotage apparaît en supervision.	Permet à l'opérateur de valider le démarrage du dépotage adsorbant technique.

9.4.1 Stockage et injection eau ammoniacale

Description	Alarme/Seuil	Action automatique	Action opérateur
Niveau bas cuve ammoniacale	2190LT100_LSL	-	Aucune, information envoyée à la supervision pour prévenir que la cuve est bientôt vide.
Niveau haut cuve ammoniacale	2190LT100_LSH	-	Aucune, information envoyée lors du dépotage.
Débit bas aval pompe distribution ammoniacale	2190FSAL142	-	Vérifications locales nécessaires sur le skid de distribution d'eau ammoniacale.
Demande locale de remplissage eau ammoniacale	2190HA051	Le bouton « Marche » de la séquence de dépotage apparaît en supervision.	Permet à l'opérateur de valider le démarrage du dépotage d'eau ammoniacale

9.4.1 Filtres à manches

Description	Alarme/Seuil	Action automatique	Action opérateur
Pression différentielle haute FAM1	2111PDI045_PDSH	-	Surveiller l'évolution de pression différentielle sur le FAM1

Manuel opératoire – Traitement des fumées

Description	Alarme/Seuil	Action automatique	Action opérateur
Température haute fumées caisson 1 FAM1	2111TT106_TSH	-	Vérifier les températures des autres caissons et de l'amont FAM1. Risque d'isolement du caisson si la température continue d'augmenter. Risque d'incendie, vérifier en local.
Température haute fumées caisson 2 FAM1	2111TT206_TSH	-	Vérifier les températures des autres caissons et de l'amont FAM1. Risque d'isolement du caisson si la température continue d'augmenter. Risque d'incendie, vérifier en local..
Température haute fumées caisson 3 FAM1	2111TT306_TSH	-	Vérifier les températures des autres caissons et de l'amont FAM1. Risque d'isolement du caisson si la température continue d'augmenter. Risque d'incendie, vérifier en local.
Température haute fumées caisson 4 FAM1	2111TT406_TSH	-	Vérifier les températures des autres caissons et de l'amont FAM1. Risque d'isolement du caisson si la température continue d'augmenter. Risque d'incendie, vérifier en local.
Température haute fumées caisson 5 FAM1	2111TT506_TSH	-	Vérifier les températures des autres caissons et de l'amont FAM1. Risque d'isolement du caisson si la température continue d'augmenter. Risque d'incendie, vérifier en local.

Manuel opératoire – Traitement des fumées

Description	Alarme/Seuil	Action automatique	Action opérateur
Température haute fumées caisson 6 FAM1	2111TT606_TSH	-	Vérifier les températures des autres caissons et de l'amont FAM1. Risque d'isolement du caisson si la température continue d'augmenter. Risque d'incendie, vérifier en local.
Température haute fumées trémie caisson 1 FAM1	2111TT105_TSH	-	Vérifier les températures des autres caissons et de l'amont FAM1.
Température haute fumées trémie caisson 2 FAM1	2111TT205_TSH	-	Vérifier les températures des autres caissons et de l'amont FAM1.
Température haute fumées trémie caisson 3 FAM1	2111TT305_TSH	-	Vérifier les températures des autres caissons et de l'amont FAM1.
Température haute fumées trémie caisson 4 FAM1	2111TT405_TSH	-	Vérifier les températures des autres caissons et de l'amont FAM1.
Température haute fumées trémie caisson 5 FAM1	2111TT505_TSH	-	Vérifier les températures des autres caissons et de l'amont FAM1.
Température haute fumées trémie caisson 6 FAM1	2111TT605_TSH	-	Vérifier les températures des autres caissons et de l'amont FAM1.
Température haute fumées caisson 1 FAM2	2121TT156_TSH	-	Vérifier les températures des autres caissons et de l'amont FAM2. Risque d'isolement du caisson si la température continue d'augmenter. Risque d'incendie, vérifier en local.

Manuel opératoire – Traitement des fumées

Description	Alarme/Seuil	Action automatique	Action opérateur
Température haute fumées caisson 2 FAM2	2121TT256_TSH	-	Vérifier les températures des autres caissons et de l'amont FAM2. Risque d'isolement du caisson si la température continue d'augmenter. Risque d'incendie, vérifier en local.
Température haute fumées caisson 3 FAM2	2121TT356_TSH	-	Vérifier les températures des autres caissons et de l'amont FAM2. Risque d'isolement du caisson si la température continue d'augmenter. Risque d'incendie, vérifier en local.
Température haute fumées caisson 4 FAM2	2121TT456_TSH	-	Vérifier les températures des autres caissons et de l'amont FAM2. Risque d'isolement du caisson si la température continue d'augmenter. Risque d'incendie, vérifier en local.
Température haute fumées caisson 5 FAM2	2121TT556_TSH	-	Vérifier les températures des autres caissons et de l'amont FAM2. Risque d'isolement du caisson si la température continue d'augmenter. Risque d'incendie, vérifier en local.
Température haute fumées caisson 6 FAM2	2121TT656_TSH	-	Vérifier les températures des autres caissons et de l'amont FAM2. Risque d'isolement du caisson si la température continue d'augmenter. Risque d'incendie, vérifier en local.

Manuel opératoire – Traitement des fumées

Description	Alarme/Seuil	Action automatique	Action opérateur
Température haute fumées trémie caisson 1 FAM2	2121TT155_TSH	-	Vérifier les températures des autres caissons et de l'amont FAM2.
Température haute fumées trémie caisson 2 FAM2	2121TT255_TSH	-	Vérifier les températures des autres caissons et de l'amont FAM2.
Température haute fumées trémie caisson 3 FAM2	2121TT355_TSH	-	Vérifier les températures des autres caissons et de l'amont FAM2.
Température haute fumées trémie caisson 4 FAM2	2121TT455_TSH	-	Vérifier les températures des autres caissons et de l'amont FAM2.
Température haute fumées trémie caisson 5 FAM2	2121TT555_TSH	-	Vérifier les températures des autres caissons et de l'amont FAM2.
Température haute fumées trémie caisson 6 FAM2	2121TT655_TSH	-	Vérifier les températures des autres caissons et de l'amont FAM2.
Une cellule isolée FAM1	-	Aucune Action à partir de 2 cellules isolées.	Vérifier l'état des registres du caisson, le niveau de la trémie, les plaques chauffantes. <u>Attention, il s'agit d'un mode dégradé, à ne pas prolonger plus de 3 jours.</u>
Manche percée sur un rampe**	DEF_MP_EVY_CN_FAMX_LZ (Y =1à24, N=1à6, X=1ou2, Z=1ou2)	La rampe est sortie du cycle de décolmatage pour éviter les fuites de poussières.	Vérifications nécessaires sur vue décolmatage FAM et sur IHM en local. Voir précisions ci-dessous**
Défaut électrique d'une électrovanne de décolmatage	DEF_ELEC_EVY_CN_FAMX_LZ (Y =1à24, N=1à6, X=1ou2, Z=1ou2)	-	Vérifications nécessaires sur vue décolmatage FAM et sur IHM en local. Voir précisions ci-dessous**

Manuel opératoire – Traitement des fumées

Description	Alarme/Seuil	Action automatique	Action opérateur
Défaut général décolmatage	2111AA500_DEF_ELEC ou DEF_DIJ_FAM1_L1	Arrêt du décolmatage	Vérifications nécessaires sur vue décolmatage FAM et sur IHM en local.

Concernant le décolmatage et son séquenceur autonome, nous invitons le lecteur à parcourir également le manuel de conduite du séquenceur (document n° IP-14-064-IN-W-MOP-C5-4500-A0 *Séquenceur décolmatage FAM - Manuel d'utilisation*), qui détaille la prise en charge des différents défauts qui peuvent être rencontrés.

**** Précisions sur les défauts « manches percées » et « défaut électrique électrovanne » sur le système de décolmatage**

Deux principaux problèmes peuvent survenir sur le filtre à manches, qui impactent le décolmatage :

- Une manche percée – le risque est d'avoir des fuites de poussières en aval du FAM, en particulier au moment du décolmatage de la manche.
- Une électrovanne en défaut – le risque est de ne plus décolmater correctement cette rampe, et de diminuer l'efficacité globale du décolmatage.

9.4.1.1 Manche percée

Ce défaut est détecté grâce à l'analyseur de poussières installé en aval du FAM (2111AT052 pour FAM1 et 2121AT092 pour FAM2), et raccordé au séquenceur de décolmatage. Si une manche est détectée percée, la rampe associée est alors isolée totalement du cycle, et n'est plus décolmatée, tant qu'un réarmement en local des défauts n'a pas été fait.

9.4.1.2 Défaut électrovanne

Si une électrovanne est détectée en défaut, la rampe associée est alors isolée totalement du cycle et n'est plus décolmatée, tant qu'un réarmement en local des défauts n'a pas été fait.

9.4.1.3 Défaut pression ballon décolmatage

Un transmetteur de pression est présent sur les 6 ballons de décolmatage, et directement relié au séquenceur de décolmatage. En cas de problème de pression, cette information est indiquée en supervision.

Dans les 3 cas, consulter le manuel de conduite du fournisseur qui détaille la prise en charge des différents défauts qui peuvent être rencontrés, ainsi que les procédures spécifiques d'intervention sur le filtre à manches.

Manuel opératoire – Traitement des fumées

9.4.2 SCR

Description	Alarme/Seuil	Action automatique	Action opérateur
Injection eau ammoniacale			
Pression basse injection ammoniacale L1	2191PIT188_PSL	-	Vérifier la panoplie d'injection (contrôle fuite, etc.)

9.4.3 Autres systèmes en amont du TF

Les systèmes en amont du TF peuvent avoir un impact sur celui-ci.

Fuite chaudière :

En cas de soupçon de fuite chaudière, les symptômes probables seront les suivants :

- Baisse significative de la température des fumées sortie chaudière (plage usuelle : 190-200°C)
- Augmentation de l'humidité dans les fumées

Une fuite chaudière peut impacter notamment le filtre à manches et le transport des cendres et REFIOM. Si la fuite persiste et qu'elle semble significative, s'interroger sur un arrêt de ligne pour intervention sur la chaudière.

Nettoyage chaudière :

Point de vigilance : si ce nettoyage n'est pas réalisé assez fréquemment, il peut en résulter une augmentation progressive mais importante de la température entrée FAM.