



**NOTICE DE FONCTIONNEMENT FILE BOUES**

# **NOTICE DE FONCTIONNEMENT FILE BOUES**

**NOTICE DE FONCTIONNEMENT FILE BOUES**

**SOMMAIRE**

<b>1. OBJET.....</b>	<b>5</b>
<b>2. FILIERE DE TRAITEMENT DES BOUES .....</b>	<b>5</b>
<b>2.1. Présentation générale .....</b>	<b>5</b>
<b>3. BACHE TAMPON.....</b>	<b>8</b>
<b>3.1. Généralités.....</b>	<b>8</b>
3.1.1. Fonction .....	8
3.1.2. Constitution .....	8
3.1.3. Gestion de l'alimentation de la bâche.....	8
3.1.4. Paramètres Process .....	10
3.1.5. Gestion de la bâche.....	10
<b>4. CENTRIFUGATION .....</b>	<b>10</b>
<b>4.1. Généralités.....</b>	<b>10</b>
4.1.1. Fonction .....	10
4.1.2. Constitution .....	10
4.1.3. Gestion de l'atelier déshydratation.....	11
4.1.4. Paramètres Process .....	14
4.1.5. Gestion des centrifugeuses.....	15
4.1.6. Gestion (régulation) de l'alimentation en boues.....	15
4.1.7. Gestion (régulation) de l'injection de polymères .....	16
<b>5. PREPARATION ET DOSAGE POLYMERES .....</b>	<b>16</b>
<b>5.1. Généralités.....</b>	<b>16</b>
5.1.1. Fonction .....	16
5.1.2. Constitution .....	16
5.1.3. Gestion de la préparation des polymères.....	17
5.1.4. Paramètres Process .....	19
5.1.5. Conditions de mise en route.....	20
<b>6. CONVOYAGE DES BOUES PÂTEUSES.....</b>	<b>20</b>
<b>6.1. Généralités.....</b>	<b>20</b>
6.1.1. Fonction .....	20
6.1.2. Constitution .....	20
6.1.3. Gestion du convoyage des boues pâteuses.....	22
6.1.4. Paramètres Process .....	24
6.1.5. Conditions de mise en route.....	25
<b>7. CONVOYAGE, DOSAGE ET REMPLISSAGE DE CHAUX VIVE.....</b>	<b>26</b>
<b>7.1. Généralités.....</b>	<b>26</b>
7.1.1. Fonction .....	26
7.1.2. Constitution .....	26
7.1.3. Gestion du dosage, du convoyage et remplissage de chaux vive.....	27
7.1.4. Paramètres Process .....	28
7.1.5. Conditions de mise en route.....	29
<b>8. DESENSILAGE DES BOUES PÂTEUSES .....</b>	<b>29</b>
<b>8.1. Généralités.....</b>	<b>29</b>
8.1.1. Fonction .....	30

## NOTICE DE FONCTIONNEMENT FILE BOUES

8.1.2.	Constitution .....	30
8.1.3.	Gestion du désensilage.....	32
8.1.4.	Conditions de mise en route.....	38

## NOTICE DE FONCTIONNEMENT FILE BOUES

### 1. OBJET

Le but de ce document est de décrire le fonctionnement général de la file boues de la station d'épuration de SENS.

### 2. FILIERE DE TRAITEMENT DES BOUES

#### 2.1. Présentation générale

La station d'épuration de SENS est dimensionnée pour une capacité de traitement équivalent à 70 000 Habitants. La production de boues est de 4395 kg/j de MS au nominale.

*La filière boues se schématise comme suit :*

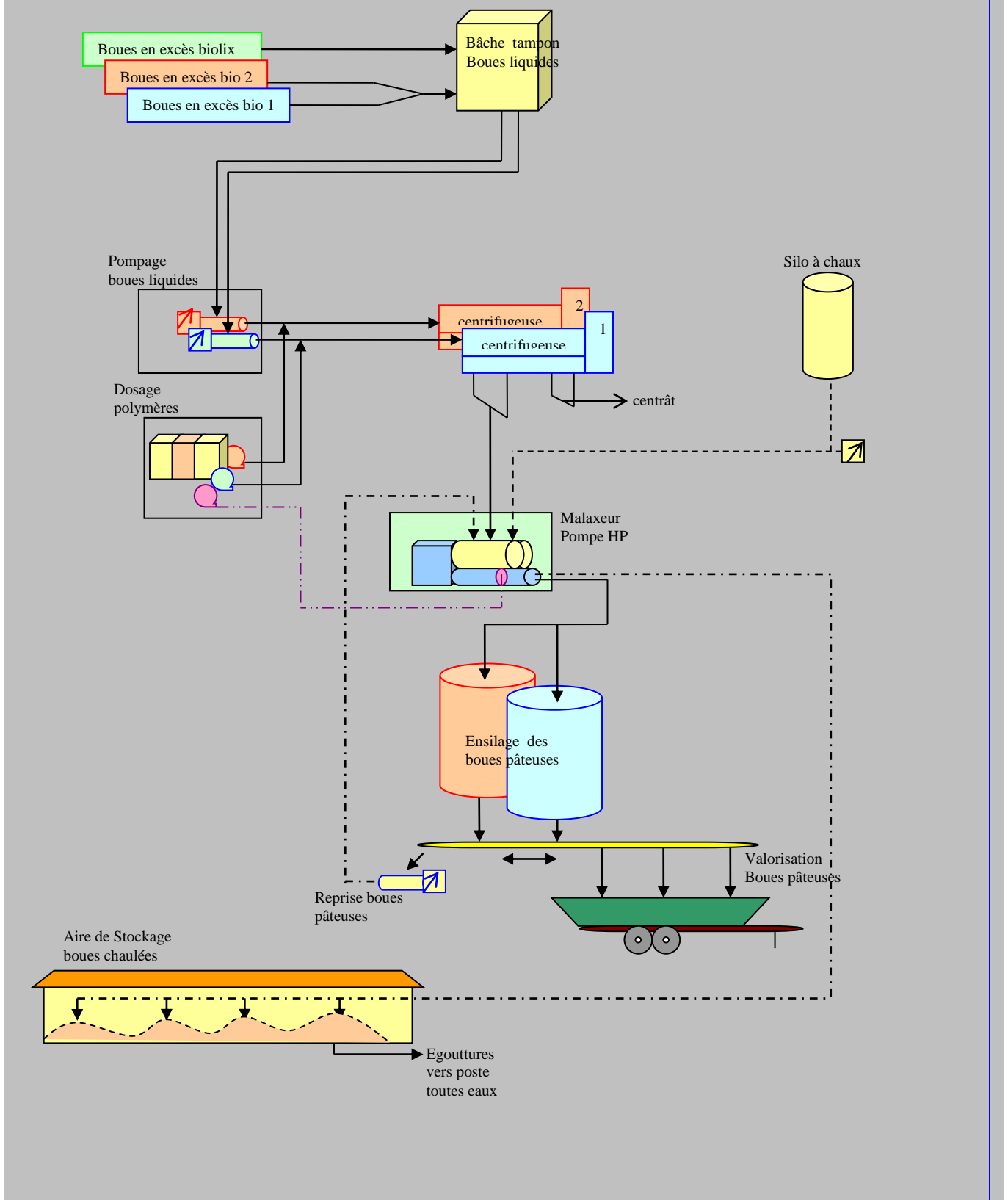
- **Un ensemble d'extraction des boues en excès constitué de :**
  - 2 postes d'extraction et de recirculation des boues, les boues décantées des clarificateurs sont pour une part évacuées vers la file de traitement des boues par 2 pompes immergées implantées dans deux puits à boues accolés au poste de dégazage, une autre part est recirculée en tête du traitement biologique.
- **Bâche tampon :**
  - 1 bâche de rupture de charge de 25m<sup>3</sup> en tête du traitement reçoit les boues en excès des biologiques et les boues en excès du traitement des graisses.
- **Reprise des boues :**
  - 2 pompes à débits variables alimentent en boues liquides les 2 décanteuses.
- **Unité de centrifugation :**
  - 2 décanteuses automatisées concentrent les boues liquides en boues pâteuses.
- **Unité de malaxage et pompage haute pression :**
  - 1 malaxeur mélange les boues centrifugées ou repris des silos avec un complément de chaux puis un pompage pression alimente l'ensilage ou l'aire à boues.
- **Unité de chaulage :**
  - 1 silo alimente en chaux un jeu de vis convoyeuses doseuses jusqu'au malaxeur.
- **Unité de préparation de polymères :**
  - 1 centrale prépare et dose les polymères. 2 pompes doseuses injectent les polymères dilués dans les boues liquides en amont des centrifugeuses.
- **Une unité de stockage des boues en silos :**
  - 2 silos stockent les boues pâteuses, un jeu de vis transporteuses et de vannes pneumatiques permettent le remplissage des bennes ou le retour des boues au malaxeur pour chaulage.

## NOTICE DE FONCTIONNEMENT FILE BOUES

- **Une aire de stockage des boues pâteuses :**
  - Une aire fermée et désodorisée permet le stockage des boues chaulées.

### NOTICE DE FONCTIONNEMENT FILE BOUES

#### Schéma de la file Boues



## NOTICE DE FONCTIONNEMENT FILE BOUES

La filière boues est dimensionnée pour traiter l'excès de boues produits par la biomasse du traitement d'eau ainsi que l'excès de boues produit par le traitement des graisses.

### 3. BACHE TAMPON

#### 3.1. Généralités

##### 3.1.1. Fonction

La bache tampon reçoit les boues en excès des biologiques du traitement d'eau, les boues en excès du traitement des graisses et ponctuellement, des boues de stations extérieures. Un agitateur mélange les boues liquides. Il est géré par l'automate programmable **API 2** la puissance dans l'armoire **ET 2**. La mise en service de l'agitateur est automatisée ; elle dépend de la détection du niveau liquide et des sécurités câblées.

##### 3.1.2. Constitution

Bâche à boues liquides.

- 1 mesure de niveau **18 LIT 003**
- 1 agitateur **18 AA 001**
- 1 poire de niveau bas **18 LSLL 001**
- 1 poire de niveau haut **18 LSHH 001**
- 1 trop plein de rejet vers le poste toutes eaux
- 1 vidange manuelle permet de vider la bache **18 VM 018**
- 1 alimentation directe de boues extérieures **18 VM 010**

Equipement	Désignation	Type	Commentaire
<b>bâche à boues liquides</b>			
<b>18-LIT-003</b>	Mesure de niveau	Mesure par sonde U.S	
<b>18-LSLL-001</b>	détection de niveau très bas	Interrupteur à flotteur	
<b>18-LSHH-001</b>	détection de niveau très haut	Interrupteur à flotteur	
<b>18-AA-001</b>	agitateur	agitateur	
<b>09-FIT-301</b>	volume des boues pompées	débitmètre	boues en excès 4 – 20mA
<b>17-FIT-101</b>	volume des boues grasses pompées	débitmètre	boues grasses 4 – 20mA

##### 3.1.3. Gestion de l'alimentation de la bache.

###### 3.1.3.1.1 Fonctionnement normal

Chaque équipement dispose en supervision d'une télécommande auto – manu

###### ➤ Mode Automatique (Télécommande supervision)

A la mise en service de l'atelier de déshydratation « marche déshydratation »

- Suivant les concentrations des biomasses, il est possible de soustraire les boues en excès des biologiques 1 et/ou 2, l'exploitant sélectionne les pompes de reprise des boues biologiques (**09PC111** ou/et **09PC112**). L'autorisation de marche est donnée par les niveaux (**S5** et **S6**) de la mesure (**18 FIT 003**) de la bache.

**Faire chapitre sur extraction des boues avec notion de concentration et de débit (utiliser la VF des pompes)**



## NOTICE DE FONCTIONNEMENT FILE BOUES

L'agitateur **18 AA 001** démarre à la mise en « marche déshydratation » et l'acquiescement le seuil bas **S5** de la mesure **18-LIT-003**.

L'autorisation d'extraire des pompes à boues (**17 PC 01** ou **17 PC 02**) du traitement des graisses est proportionnelle au volume de boues pompées (**09 FIT 301**) le pourcentage (**% 1**) de boues grasses (**17-FIT-101**) boues biologiques est modifiable en supervision.

Le niveau liquide dans la bache est maintenu entre deux seuils **S5** et **S6** de la mesure **18 LIT 003**

Le flotteur très bas **18 LSL 001** sécurise les pompes de reprise (**18PV001 – 18PV002**) et le flotteur très haut **18 LSHH 001** alarme et arrête les pompes d'alimentation (**09PC111 - 09PC112**) (**17PC01 - 17PC02**) **un signale lumineux informe l'éventuel dépotage extérieur.**

En cours de fonctionnement, afin de réduire le stockage de boues liquides dans la bache, l'exploitant sélectionne le temps de fonctionnement de chaque décanteuse, à la fin du temps, l'automate ordonne l'arrêt du remplissage de la bache le niveau bas autorise l'arrêt de la décanteuse Si le temps n'est pas activée, l'atelier s'arrête sur un simple « arrêt déshydratation » le niveau liquide de la bache reste à son niveau d'arrêt de l'atelier. A l'arrêt de l'atelier, après une temporisation **T 3** l'agitateur **18 AA 001** s'arrête à son tour.

Le débitmètre **09 FIT 301** mesure le volume soustrait des bassins biologiques.

Le débitmètre **17 FIT 101** mesure le volume soustrait du bassin Biolix.

Un trop plein rejette l'excédent de boues liquides vers le poste toutes eaux.

### ➤ Mode Manu (Télécommande supervision)

Maintient de l'équipement dans l'état de fonctionnement précédent à l'entrée dans le mode.

⇒ Pilotage par télécommandes supervision TC Marche et TC Arrêt.

#### 3.1.3.1.2 Fonctionnement dégradé

Aucun fonctionnement dégradé prévu.

#### 3.1.3.1.3 Sécurités câblées

- Niveau très bas **18 LSL 001** bache à boues liquides :
  - ⇒ arrêt pompes d'extraction associées **18PV001 – 18PV002**
  - ⇒ signal défaut en supervision
- Niveau très haut **18 LSHH 001** bache à boues liquides :
  - ⇒ Arrêt pompes d'alimentation **09PC111- 09PC112 -17PC01 - 17PC02**
  - ⇒ Signal d'alarme en supervision
  - ⇒ Signal lumineux au dépotage
- Arrêt d'urgence zone déshydratation.
  - ⇒ Arrêt de toutes les pompes et les équipements de l'atelier de déshydratation
- Défaut protection électrique.
  - ⇒ Arrêt de la machine concernée.
  - ⇒ Signal défaut en supervision

## NOTICE DE FONCTIONNEMENT FILE BOUES

Toutes les sécurités câblées agissent directement sur la coupure de la tension de contrôle/commande des équipements électriques concernés.

### 3.1.4. Paramètres Process

Paramètre	Type	Mini - Maxi
temps d'arrêt de l'agitateur T3	Variable	0 – 30 min
temps de fonctionnement décanteuse 1	Variable	0 – 24 h
temps de fonctionnement décanteuse 2	Variable	0 – 24 h
pourcentage du volume de boue grasse (% 1)	Variable	0 – X %
Seuil S5 sur mesure 18-LIT-003 autorisation extraction	Variable	0 – X mètres
Seuil S6 sur mesure 18-LIT-003 arrêt extraction	Variable	0 – X mètres
<b>agitateur</b>		
Télécommande « Auto » agitateur 18-AA-001	Commutateur	0-1
Télécommande « Manu » agitateur 18-AA-001	Commutateur	0-1
Télécommande « Arrêt » agitateur 18-AA-001	Commutateur	0-1
Télécommande « Marche » agitateur 18-AA-001	Commutateur	0-1

### 3.1.5. Gestion de la bêche

L'ensemble de l'atelier est géré par L'API2 dans l'armoire ET2. La mise en service est automatique et ne dépend que d'une demande de marche de l'atelier déshydratation effectuée par l'exploitant depuis un poste de supervision.

La configuration requise pour le fonctionnement de l'atelier est :

- Au moins une pompe des boues en excès 09PC111 ou 09PC112 disponible
- L'agitateur 18AA001 disponible
- Pas d'arrêt de zone enclenché
- Mesure de niveau 18LIT003 disponible

## 4. CENTRIFUGATION

### 4.1. Généralités

#### 4.1.1. Fonction

Les boues liquides extraites de la bêche sont épaissies par l'utilisation de la force centrifuge qui accélère la sédimentation des particules solides de la boue à séparer de l'eau. L'atelier comprend deux décanteuses d'une capacité de traitement chacune de 430kg/h de MS. Les boues liquides passe ainsi en boues pâteuses >à 20 % de siccité.

Chaque machine est gérée par l'automate programmable API 2 la puissance dans l'armoire ET 2. L'introduction des boues par une commande directe des pompes d'extraction des boues liquide dans la bêche.

Un jeu de vis convoyeuses récupère les boues pâteuses à la sortie de la machine pour les introduire dans un malaxeur et les eaux (filtrats) retournent vers le poste toutes eaux.

#### 4.1.2. Constitution

L'atelier de centrifugation comprend.

- 2 pompes de soutirage des boues liquides 18 PV 001 – 18 PV 002

## NOTICE DE FONCTIONNEMENT FILE BOUES

- 2 décanteuses centrifuges 18 SC 101 – 18 SC 201
- 2 coffrets de commande 18 CE 101 – 18 CE 201
- 2 vis convoyeuses 18 TT 101 – 18 TT 102
- 2 débitmètres 18 FIT 001 et 18 FIT 002
- 2 électrovannes de lavage 18 VA 051 et 18 VA 052

Equipement	Désignation	Type	Commentaire
<b>soutirage des boues de la bêche</b>			
18-FIT-001	volume des boues pompées ligne 1	débitmètre	boue extraite de la bêche
18-FIT-002	volume des boues pompées ligne 2	débitmètre	boue extraite de la bêche
18-PV-001	pompe alimentation centrifugeuse	volumétrique	avec variateur de fréquence
18-PV-002	pompe alimentation centrifugeuse	volumétrique	avec variateur de fréquence
<b>évacuation des boues</b>			
18-TT-101	vis convoyeuse		
18-TT-102	vis convoyeuse		
18-WSH-004	limiteur d'effort de la vis 18-TT-101		
18-WSH-005	limiteur d'effort de la vis 18-TT-102		
<b>décanteuses</b>			
18-SC-101	entrainement de la vis		
18-SC-102	entrainement du bol	double moteurs	avec variateur de fréquence double
18-VA-001	vérin des filtrats		
18-VA-051	électrovanne de lavage		DN 32
18-TSHH-101	contrôle de température 18-SC-101	thermistance	
18-TSHH-102	contrôle de température 18-SC-102	thermistance	
18-SSIT-100	contrôle du couple seuil 1 18-SC-102		ouverture vanne guillotine
18-SSIT-101	contrôle du couple seuil 2 18-SC-102		défaut arrêt machine
18-WSH-101	contrôle intensité seuil 1		alarme supervision
18-WSHH-101	contrôle intensité seuil 2		défaut arrêt machine
<b>18-SC-201</b>			
18-SC-201	entrainement de la vis		avec variateur de fréquence
18-SC-202	entrainement du bol		avec variateur de fréquence
18-VA-002	vérin des filtrats		
18-VA-052	électrovanne de lavage		DN 32
18-TSHH-201	contrôle de température 18-SC-201	thermistance	
18-TSHH-202	contrôle de température 18-SC-202	thermistance	
18-SSIT-200	contrôle du couple seuil 1 18-SC-202		ouverture vanne guillotine
18-SSIT-201	contrôle du couple seuil 2 18-SC-202		défaut arrêt machine
18-WSH-201	contrôle intensité seuil 1		alarme supervision
18-WSHH-201	contrôle intensité seuil 2		défaut arrêt machine

### 4.1.3. Gestion de l'atelier déshydratation.

#### 4.1.3.1.1 Fonctionnement normal

Chaque équipement dispose en supervision d'une télécommande auto – manu

#### ➤ Mode Automatique (Télécommande supervision)

A la mise en service de l'atelier « marche déshydratation »  
L'exploitant sélectionne

## NOTICE DE FONCTIONNEMENT FILE BOUES

- la décanteuse **18 SC 101** ou
- la décanteuse **18 SC 201** ou
- Les décanteuses **18 SC 101** et **18 SC 201**
- la pompe de transfert du désensilage **18 PV 004**

Si une décanteuse est sélectionnée **18 SC 101** ou **18 SC 201**.

Si les conditions sont requises, l'automate **API 02** gère la séquence de démarrage de chaque centrifugeuse.

Dans un 1<sup>er</sup> temps, l'**API 02** donne l'ordre au STARDEC de démarré le cycle de mise en route du variateur du bol et vis de la centrifugeuse, simultanément il enclenche une temporisation **T 19** ou **T 20**, la vitesse est réglée par le variateur de fréquence et le régulateur STARDEC, le temps **T 19** ou **T 20** permet d'atteindre la vitesse nominale, la fin de la temporisation autorise l'**API 02** à mettre en marche la pompe polymères **18 PV 301** ou **18 PV 302**, et enclenche une temporisation d'injection de polymères **T 21** ou **T 22** la fin de la temporisation autorise l'injection des boues.

Deux fonctionnements sont possibles :

Sans régulation par la mise en marche de la pompe d'alimentation **18 PV 001** ou **18 PV 002** le débit de la pompe en service est facilement réglable par une consigne au variateur **18 PV 301** ou **18 PV 302** et la lecture du débitmètre **18 FIT 001** ou **18 FIT 002**.

Avec semi régulation l'automate prend en compte les paramètres des boues et régule le débit d'alimentation de la centrifugeuse.

Le STARDEC reçoit du variateur la confirmation du fonctionnement des moteurs de la centrifugeuse, le STARDEC gère le seuil couple il demande à l'automate **API 002** l'ouverture de la vanne guillotine **18 VA 001** ou **18 VA 002** et la mise en route du convoyage des boues pâteuses.

Le retour de marche de la pompe à boue **18 PV 001** ou **18 PV 002** enclenche une temporisation **T5** ou **T6** si à la fin du temps les retours de marche de la vis convoyeuse **18 TT 101** et d'ouverture de la vanne guillotine **18 VA 001** ou **18 VA 002** n'est pas confirmer, un défaut arrête la pompe à boue et la pompe polymères, le défaut demande en supervision l'intervention de l'exploitation, la centrifugeuse reste en fonctionnement. Le défaut enclenche une temporisation **T 23** la fin du temps arrête la centrifugeuse.

L'arrêt ou un défaut ordonne un lavage de la centrifugeuse. Une demande de lavage peut être faite par l'exploitant.

L'ordre d'arrêt lavage de la centrifugeuse arrête la pompe d'alimentation en boue et la pompe polymères en service.

la vanne guillotine **18 VA 001** ou **18 VA 002** passe en position filtrat et simultanément l'ordre d'ouverture de l'électrovanne de lavage **18-VA-051** ou **18-VA-052** est donné, le STARDEC augmente la vitesse pour permettre le lavage en grande vitesse il gère également le lavage en petite vitesse. A la fin du cycle de lavage le STARDEC autorise l'arrêt par l'automate **API 02** de la machine et la fermeture de l'électrovanne de lavage.

Gestion du 1<sup>er</sup> seuil de couple sortie STARDEC **18-SSIT-100** ou **18-SSIT-200**

Durant la phase de mise en route le 1<sup>er</sup> seuil n'est pas pris en compte

En cours de fonctionnement, le 1<sup>er</sup> seuil atteint, le STARDEC ordonne à l'**API 02** l'arrêt de la pompe à boue et l'arrêt de la pompe polymères l'**API 02** ouvre l'électrovanne d'eau de lavage **18-VA-051** ou **18-VA-052**, l'injection d'eau à pour effet de diluer les boues et permet une diminution progressive du couple dès la valeur programmable du STARDEC est atteinte, les pompes boues et polymères sont redémarrées

Gestion du 2<sup>er</sup> seuil de couple sortie STARDEC **18-SSIT-101** ou **18-SSIT-201**

Le 2<sup>ème</sup> seuil provoque l'arrêt total de la centrifugeuse sur bourrage ainsi que l'alimentation en boue et polymères.

Cette séquence de débouillage pourra s'effectuer quand la centrifugeuse se sera arrêtée pleine de boue. La demande est manuelle, le cycle est assurée par le STARDEC le lancement de la séquence est commandé par un bouton poussoir sécurisé en local, l'impulsion lance un cycle de débouillage temporisé. L'autorisation est acquit lorsque le convoyage des boues est en marche. Le moteur de la vis de la centrifugeuse démarre (le bol reste à l'arrêt) après temporisation le STARDEC arrête le moteur de la vis. Après le débouillage, il est indispensable de lancer manuellement un lavage de la centrifugeuse.

Si deux décanteuses sont sélectionnées **18 SC 101** et **18 SC 201**.

Même séquence de démarrage que la première avec un décalage de T2 (mini 15 min)

La première à démarrer est la première sélectionnée.

Chronologie de mise en service,

Télécommande mise en « marche déshydratation »

Télécommande « sélection » décanteuse 1

Télécommande « sélection » décanteuse 2

## NOTICE DE FONCTIONNEMENT FILE BOUES

### ➤ Mode Manu (Télécommande supervision)

Maintient de l'équipement dans l'état de fonctionnement précédent à l'entrée dans le mode.

⇒ Pilotage par télécommandes supervision TC Marche et TC Arrêt.

Aucun fonctionnement dégradé prévu

#### 4.1.3.1.2 Sécurités câblées

- Sonde de température **18 TSHH 101** :
  - ⇒ « Défaut » arrêt de la centrifugeuse **1**
  - ⇒ signal défaut en supervision
- Sonde de température **18 TSHH 102** :
  - ⇒ « Défaut » arrêt de la centrifugeuse **1**
  - ⇒ signal défaut en supervision
- Contrôleur de rotation **18 SSIT 100**:
  - ⇒ « Défaut » arrêt de la centrifugeuse **1**
  - ⇒ signal défaut en supervision
- Contrôleur de charge **18 SSIT 101**:
  - ⇒ « Défaut » arrêt de la centrifugeuse **1**
  - ⇒ signal défaut en supervision
- Contrôleur d'intensité **18 WSH 101**:
  - ⇒ « alarme » information **seuil 1** de la centrifugeuse **1**
  - ⇒ signal alarme en supervision
- Contrôleur d'intensité **18 WSHH 101**:
  - ⇒ « Défaut » **seuil 2** arrêt de la centrifugeuse **1**
  - ⇒ signal défaut en supervision
- Sonde de température **18 TSHH 201** :
  - ⇒ « Défaut » arrêt de la centrifugeuse **2**
  - ⇒ signal défaut en supervision
- Sonde de température **18 TSHH 202** :
  - ⇒ « Défaut » arrêt de la centrifugeuse **2**
  - ⇒ signal défaut en supervision
- Contrôleur de rotation **18 SSIT 200**:
  - ⇒ « Défaut » arrêt de la centrifugeuse **2**
  - ⇒ signal défaut en supervision
- Contrôleur de charge **18 SSIT 201**:
  - ⇒ « Défaut » arrêt de la centrifugeuse **2**
  - ⇒ signal défaut en supervision
- Contrôleur d'intensité **18 WSH 201**:
  - ⇒ « alarme » information **seuil 1** de la centrifugeuse **2**
  - ⇒ signal alarme en supervision
- Contrôleur d'intensité **18 WSHH 201**:

## NOTICE DE FONCTIONNEMENT FILE BOUES

- ⇒ « Défaut » **seuil 2** arrêt de la centrifugeuse **2**
- ⇒ signal défaut en supervision
- Défaut protection électrique.
  - ⇒ Arrêt de la machine concernée.
  - ⇒ Signal défaut en supervision.
- Arrêt d'urgence zone déshydratation.
  - ⇒ Arrêt de toutes les pompes et les équipements de l'atelier de déshydratation

Toutes les sécurités câblées agissent directement sur la coupure de la tension de contrôle/commande des équipements électriques concernés.

### 4.1.4. Paramètres Process

Paramètre	Type	Mini - Maxi
Télécommande « Marche » Atelier déshydratation	Commutateur	0-1
Télécommande « Arrêt » Atelier déshydratation	Commutateur	0-1
Télécommande « sélection » décanteuse 1	Commutateur	0-1
Télécommande « sélection » décanteuse 2	Commutateur	0-1
Télécommande « sélection » pompe désensilage	Commutateur	0-1
<b>consignes</b>		
Consigne production décanteuse 1	variable +/-	0 – 500 Kg/h
Consigne production décanteuse 2	variable +/-	0 – 500 Kg/h
Consigne concentration des boues liquides	variable +/-	0 – 15 g/l
Consigne concentration polymères	variable +/-	0 – 5 g/l
Consigne dosage polymères	variable +/-	0 – 15 Kg/T de MS
<b>décanteuse 1 18 SC 101</b>		
Télécommande « Auto » centrifugeuse 1 <b>18 SC 101</b>	Commutateur	0-1
Télécommande « Manu » centrifugeuse 1 <b>18 SC 101</b>	Commutateur	0-1
Télécommande « Arrêt » centrifugeuse 1 <b>18 SC 101</b>	Commutateur	0-1
Télécommande « Marche » centrifugeuse 1 <b>18 SC 101</b>	Commutateur	0-1
Télécommande « Auto » vérin électrique <b>18 VA 001</b>	Commutateur	0-1
Télécommande « Manu » vérin électrique <b>18 VA 001</b>	Commutateur	0-1
Télécommande « Arrêt » vérin électrique <b>18 VA 001</b>	Commutateur	0-1
Télécommande « Marche » vérin électrique <b>18 VA 001</b>	Commutateur	0-1
<b>décanteuse 2 18 SC 201</b>		
Télécommande « Auto » centrifugeuse 2 <b>18 SC 201</b>	Commutateur	0-1
Télécommande « Manu » centrifugeuse 2 <b>18 SC 201</b>	Commutateur	0-1
Télécommande « Arrêt » centrifugeuse 2 <b>18 SC 201</b>	Commutateur	0-1
Télécommande « Marche » centrifugeuse 2 <b>18 SC 201</b>	Commutateur	0-1

## NOTICE DE FONCTIONNEMENT FILE BOUES

Télécommande « Auto » vérin électrique 18 VA 002	Commutateur	0-1
Télécommande « Manu » vérin électrique 18 VA 002	Commutateur	0-1
Télécommande « Arrêt » vérin électrique 18 VA 002	Commutateur	0-1
Télécommande « Marche » vérin électrique 18 VA 002	Commutateur	0-1
<b>pompe volumétrique 18 PV 001</b>		
Télécommande « Auto » pompe 18 PV 001	Commutateur	0-1
Télécommande « régulation » pompe 18 PV 001	Commutateur	0-1
Télécommande « Manu » pompe 18 PV 001	Commutateur	0-1
Télécommande « Arrêt » pompe 18 PV 001	Commutateur	0-1
Télécommande « Marche » pompe 18 PV 001	Commutateur	0-1
<b>pompe volumétrique 18 PV 002</b>		
Télécommande « Auto » pompe 18 PV 002	Commutateur	0-1
Télécommande « régulation » pompe 18 PV 002	Commutateur	0-1
Télécommande « Manu » pompe 18 PV 002	Commutateur	0-1
Télécommande « Arrêt » pompe 18 PV 002	Commutateur	0-1
Télécommande « Marche » pompe 18 PV 002	Commutateur	0-1
<b>Variable paramétrable</b>		
Consigne variateur pompe 18 PV 001 (auto)	variable +/-	50% – 99 %
Consigne variateur pompe 18 PV 002 (auto)	variable +/-	50% – 99 %
temps de fonctionnement centrifugeuse 1	T	Variable
temps de fonctionnement centrifugeuse 2	T	Variable
Temps retour de marche vanne guillotine + vis	T5	Variable
Temps retour de marche vanne guillotine + vis	T6	Variable
temps de mise en route centrifugeuse 1	T 19	Variable
temps de mise en route centrifugeuse 2	T 20	Variable
temps entre deux mises en route centrifugeuse	T	Variable
temps d'injection polymères 18 PV 301	T 21	Variable
temps d'injection polymères 18 PV 302	T 22	Variable
temps défaut retour de marche	T 23	Variable

### 4.1.5. Gestion des centrifugeuses

L'ensemble de l'atelier est géré par L'API 02 dans l'armoire ET2. Un régulateur local STARDEC assure la surveillance de la machine il donne la position du couple et les informations nécessaires au suivi en supervision.

### 4.1.6. Gestion (régulation) de l'alimentation en boues

L'alimentation est gérée par L'API 02 dans l'armoire ET2.

L'exploitant consigne

## NOTICE DE FONCTIONNEMENT FILE BOUES

- la quantité de matière sèche en sortie de chaque machine
- Le débit maxi sur chaque machine
- La concentration des boues d'alimentation

L'automate gère le débit par les variateurs des pompes de soutirage des boues liquides **18 PV 001 – 18 PV 002**  
Les débitmètres **18 FIT 001** et **18 FIT 002** indiquent les débits instantanés et les quantités de boues traitées

### 4.1.7. Gestion (régulation) de l'injection de polymères

L'injection est gérée par **L'API 02** dans l'armoire **ET2**.

L'exploitant consigne

- La concentration de la dilution
- La quantité de réactif par tonne de matière sèche

L'automate gère le débit par les variateurs des pompes d'injection **18 PV 301 – 18 PV 302**  
Les débitmètres **18 FIT 301** et **18 FIT 302** indiquent les débits instantanés et les quantités pompées

La configuration requise pour le fonctionnement d'une décanteuse est :

- Pas d'arrêt de zone enclenché.
- Pas de défaut de sécurité machine.
- Pas de sélection de la pompe de transfert désensilage **18 PV 004**.
- La pompe à piston malaxeuse-gaveuse **18 MM 001 – 18 PV 003** disponible.
- La centrale hydraulique **18-RH-003** disponible.
- Les vis convoyeuses **18 TT 102 – 18 TT 101** disponibles.
- La pompe d'alimentation en boues liquides de la décanteuse choisie **18PV001** ou **18PV002** disponible.
- L'atelier de préparation et dosage des polymères disponibles.
- Le seuil de remplissage du silo choisi non atteint.
- Sélection cohérente de la destination des boues pâteuses.

## 5. PREPARATION ET DOSAGE POLYMERES

### 5.1. Généralités

#### 5.1.1. Fonction

Afin d'améliorer les rendements de capture des boues, une injection de polymères organiques en ligne permet une floculation préliminaire des boues. La préparation est gérée par l'automate programmable **API 2** la puissance dans l'armoire **ET 2**.

#### 5.1.2. Constitution

L'atelier de préparation comprend.

- 1 triple bac de dilution, murissement et soutirage **18 MP 301**
- 2 agitateurs **18 AA 302 – 18 AA 301**
- 1 trémie doseuse poudre **18 TT 301**
- 2 pompes doseuses décanteuses **18 PV 301 – 18 PV 302**
- 1 pompe doseuse anneau boues pâteuses **18 PV 361**
- 2 débitmètres **18 FIT 301 – 18 FIT 302**
- 1 pompe de transfert polymères émulsion **18 PV 303**
- 2 compteurs d'injections d'eau de dilution **18 FISLL 352 - 18 FISLL 372**

Equipement	Désignation	Type	Commentaire
	préparation des polymères		



## NOTICE DE FONCTIONNEMENT FILE BOUES

18-AA-301	agitateur	agitateur	bac de dilution polymères
18-AA-302	agitateur	agitateur	bac de murissent polymères
18-FISLL-352	mesure de dilution file 1	électromagnétique	injection d'eau 4 – 20 mA
18-FISLL-372	mesure de dilution file 2	électromagnétique	injection d'eau 4 – 20 mA
18-FISLL-351	débitmètre avec contact		contrôle dilution préparation (EP)
18-FIT-001	débitmètre boue liquide pompe 18 PV 001	électromagnétique	4 – 20 mA
18-FIT-002	débitmètre boue liquide pompe 18 PV 002	électromagnétique	4 – 20 mA
18-FIT-301	débitmètre polymères pompe 18 PV 301	électromagnétique	4 – 20 mA
18-FIT-302	débitmètre polymères pompe 18 PV 302	électromagnétique	4 – 20 mA
18-LSH-301	détection de niveau haut	Interrupteur à flotteur	arrêt préparation
18-LSL-302	détection de niveau bas 18-TT-302	capacitif	alarme manque polymères poudre
18-LSHH-301	détection de niveau très haut	Interrupteur à flotteur	Alarme risque de débordement
18-LSL-301	détection de niveau bas	Interrupteur à flotteur	demande préparation
18-LSLL-302	détection de niveau très bas 18-TT-302	capacitif	défaut manque polymères poudre
18-LSLL-301	détection de niveau très bas	Interrupteur à flotteur	défaut manque polymères
18-LSLL-303	détection de niveau bas	Interrupteur à flotteur	défaut polymères cubitainer
18-PV-303	pompe de transfert polymères émulsion		pompe de transfert
18-RE-301	résistance chauffante		anti humidité
18-VA-351	électrovanne		dilution préparation polymères
18-PV-301	pompe doseuse polymères		injection polymères file 1
18-PV-302	pompe doseuse polymères		injection polymères file 2
18-PV-361	pompe doseuse HP polymères		injection polymères lubrification
18-TT-301	vis dosage polymères en poudre		préparation variateur mécanique

### 5.1.3. Gestion de la préparation des polymères.

#### 5.1.3.1.1 Fonctionnement normal

Chaque équipement dispose en supervision d'une télécommande auto – manu

#### ➤ Mode Automatique (Télécommande supervision)

A la mise en service de l'atelier « marche déshydratation » une demande de préparation de polymères est lancée. L'exploitant sélectionne le type de polymères (poudre ou émulsion).

Deux agitateurs 18 AA 301 et 18 AA 302 mélange les polymères dans les deux bacs de préparation.

Le niveau bas 18 LSL 301 dans le bac de soutirage demande la préparation de polymères, l'électrovanne 18 VA 351 d'eau d'alimentation s'ouvre, le contact 18 FISLL 351 du débitmètre d'eau autorise la préparation de polymères soit en poudre soit en émulsion suivant la sélection de l'exploitant.

Le niveau 18 LSLL 301 indique un défaut pour manque de réactif et arrête l'atelier de déshydratation.

Le niveau 18 LSL 301 demande la préparation des polymères.

Le niveau 18 LSH 301 arrête la préparation des polymères.

Le niveau 18 LSHH 301 alarme pour un risque de débordement de la préparation.

Préparation en poudre.

Le contact 18 FISLL 351 du débitmètre d'eau autorise la mise en service de la vis doseuse 18 TT 301. La trémie de polymères poudre est équipée de détecteurs de niveaux, le niveau 18 LSL 302 alarme et demande le remplissage manuel de la trémie. Le niveau 18 LSLL 302 donne un défaut, arrête la vis doseuse polymères poudre et la fermeture de l'électrovanne 18 VA 351 de l'arrivée d'eau.

Préparation en émulsion.

Le contact 18 FISLL 351 du débitmètre d'eau autorise la marche de la pompe de transfert 18 PV 303. Le cubitainer de polymères concentré est équipé d'une poire de niveau 18 LSLL 303 le niveau cubitainer vide donne un défaut, arrête la pompe de transfert 18 PV 303 et la fermeture de l'électrovanne 18 VA 351 de l'arrivée d'eau.

.Gestion du dosage des polymères.

## NOTICE DE FONCTIONNEMENT FILE BOUES

La mise en route d'une décanteuse autorise le démarrage de sa pompe doseuse polymères **18PV301** ou **18PV302**. Les débitmètres **18 FIT 001** ou **18 FIT 002** mesure le débit instantané de chaque pompe à boues. Les débitmètres **18 FIT 301** ou **18 FIT 302** mesure le débit instantané de chaque pompe polymères **18 PV 301** et **18 PV 302**.

Si l'exploitant demande une dilution en ligne des polymères, à la mise en route d'une pompe doseuse **18 PV 301** ou **18 PV 302** une injection d'eau industrielle s'effectue par l'ouverture de l'électrovanne **18 VA 352** ou **18 VA 372** un régulateur manuel **18 FISLL 352** ou **18 FISLL 372** dose le débit d'eau sur chaque ligne.

### Gestion du dosage des polymères anneau boues pâteuses.

A la demande de l'exploitant, à la mise en route de la pompe haute pression **18 PV 003**, une lubrification périphérique des boues pâteuses peut être mise en service, la pompe polymères HP de lubrification **18 PV 361** injecte en sortie pompe **18 PV 003** des polymères en périphérique.

### ➤ Mode Manu (Télécommande supervision)

Maintient de l'équipement dans l'état de fonctionnement précédent à l'entrée dans le mode.

⇒ Pilotage par télécommandes supervision TC Marche et TC Arrêt.

### 5.1.3.1.2 Fonctionnement dégradé

Aucun fonctionnement dégradé prévu

### 5.1.3.1.3 Sécurités câblées

- Niveau très bas **18 LSL 301** bache de soutirage polymères :
  - ⇒ arrêt pompes doseuses associées **18PV 301 – 18PV302 – 18 PV 361**
  - ⇒ arrêt des centrifugeuses **18 SC 102 – 18 SC 202**
  - ⇒ signal défaut en supervision
- Niveau très haut **18 LSHH 301** bache de soutirage:
  - ⇒ Arrêt alimentation en eau et en polymères
  - ⇒ Signal d'alarme en supervision
- Niveau bas **18 LSL 301** bache de soutirage :
  - ⇒ demande la mise en marche de la préparation (eau + polymères)
- Niveau haut **18 LSH 301** bache de soutirage :
  - ⇒ demande l'arrêt de la préparation (eau + polymères)
- Niveau bas **18 LSL 302** trémie poudre :
  - ⇒ alarme en supervision pour remplissage manuel de la trémie
- Niveau très bas **18 LSL 302** trémie poudre:
  - ⇒ défaut et arrêt le dosage (eau + polymères)
- Niveau très bas **18 LSL 303** cubitainer:
  - ⇒ défaut et arrêt le dosage (eau + polymères)
- Arrêt d'urgence zone déshydratation.
  - ⇒ Défaut et arrêt de toutes les pompes et les équipements de l'atelier de déshydratation
- Défaut protection électrique.
  - ⇒ Arrêt de la machine concernée.
  - ⇒ Signal défaut en supervision

## NOTICE DE FONCTIONNEMENT FILE BOUES

Toutes les sécurités câblées agissent directement sur la coupure de la tension de contrôle/commande des équipements électriques concernés.

### 5.1.4. Paramètres Process

Paramètre	Type	Mini - Maxi
Télécommande « sélection » poudre	Commutateur	0-1
Télécommande « sélection » émulsion	Commutateur	0-1
Télécommande « sélection » dilution file 1 18 VA 352	Commutateur	0-1
Télécommande « sélection » dilution file 2 18 VA 372	Commutateur	0-1
<b>agitateur 18-AA-301</b>		
Télécommande « Auto » agitateur 18-AA-301	Commutateur	0-1
Télécommande « Manu » agitateur 18-AA-301	Commutateur	0-1
Télécommande « Arrêt » agitateur 18-AA-301	Commutateur	0-1
Télécommande « Marche » agitateur 18-AA-301	Commutateur	0-1
<b>agitateur 18-AA-302</b>		
Télécommande « Auto » agitateur 18-AA-302	Commutateur	0-1
Télécommande « Manu » agitateur 18-AA-302	Commutateur	0-1
Télécommande « Arrêt » agitateur 18-AA-302	Commutateur	0-1
Télécommande « Marche » agitateur 18-AA-302	Commutateur	0-1
<b>pompe doseuse 18-PV-301</b>		
Télécommande « Auto » pompe doseuse 18-PV-301	Commutateur	0-1
Télécommande « Régulation » pompe doseuse 18-PV-301	Commutateur	0-1
Télécommande « Manu » pompe doseuse 18-PV-301	Commutateur	0-1
Télécommande « Arrêt » pompe doseuse 18-PV-301	Commutateur	0-1
Télécommande « Marche » pompe doseuse 18-PV-301	Commutateur	0-1
<b>pompe doseuse 18-PV-302</b>		
Télécommande « Auto » pompe doseuse 18-PV-302	Commutateur	0-1
Télécommande « Régulation » pompe doseuse 18-PV-302	Commutateur	0-1
Télécommande « Manu » pompe doseuse 18-PV-302	Commutateur	0-1
Télécommande « Arrêt » pompe doseuse 18-PV-302	Commutateur	0-1
Télécommande « Marche » pompe doseuse 18-PV-302	Commutateur	0-1
<b>pompe doseuse 18-PV-361</b>		
Télécommande « Auto » pompe doseuse 18-PV-361	Commutateur	0-1
Télécommande « Manu » pompe doseuse 18-PV-361	Commutateur	0-1
Télécommande « Arrêt » pompe doseuse 18-PV-361	Commutateur	0-1
Télécommande « Marche » pompe doseuse 18-PV-361	Commutateur	0-1
<b>électrovanne 18-VA-352</b>		
Télécommande « Auto » électrovanne 18-VA-352	Commutateur	0-1
Télécommande « Manu » électrovanne 18-VA-352	Commutateur	0-1
Télécommande « ouverture » électrovanne 18-VA-352	Commutateur	0-1
Télécommande « fermeture » électrovanne 18-VA-352	Commutateur	0-1

## NOTICE DE FONCTIONNEMENT FILE BOUES

électrovanne 18-VA-372		
Télécommande « Auto » électrovanne 18-VA-372	Commutateur	0-1
Télécommande « Manu » électrovanne 18-VA-372	Commutateur	0-1
Télécommande « ouverture » électrovanne 18-VA-372	Commutateur	0-1
Télécommande « fermeture » électrovanne 18-VA-372	Commutateur	0-1

### 5.1.5. Conditions de mise en route.

La configuration requise pour le fonctionnement de l'atelier est :

- Pas d'arrêt de zone enclenché.
- Pas de défaut de sécurité machine.
- Agitateurs 18 AA 301 et 18 AA 302 disponibles.
- Pompes doseuses 18 PV 301 ou 18 PV 302 disponibles.
- Pompe de transfert polymères émulsion 18 PV 303 disponible si préparation émulsion.
- Trémie doseuse poudre 18 TT 301 disponible si préparation en poudre.
- Pas de niveaux en défaut.

## 6. CONVOYAGE DES BOUES PÂTEUSES

### 6.1. Généralités

#### 6.1.1. Fonction

Les boues en sortie des décanteuses sont pâteuses. Elles ont une siccité proche de 20%. Une vis transversale collecte les boues des deux machines, une seconde vis convoyeuse alimente un malaxeur, lui-même alimente une pompe haute pression hydraulique à pistons, elle pousse les boues vers deux silos de stockage ou suivant le choix de l'exploitant vers l'aire de stockage couverte. Le fonctionnement est géré par l'automate programmable API 2 la puissance dans l'armoire ET 2.

#### 6.1.2. Constitution

Le convoyage des boues pâteuses comprend.

- 1 vis collectrice 18 TT 101
- 1 vis convoyeuse 18 TT 102
- 1 trémie d'alimentation 18 RV 100
- 1 sonde US 18 LIT 004
- 1 malaxeur 18 MM 001
- 1 pompe à pistons hydrauliques 18 PV 003
- 1 centrale hydraulique 18 RH 003
- 1 pompe d'alimentation polymères 18-PV-361
- 2 contrôleurs de rotation 18 WSH 004 – 18 WSH 005
- 1 contrôleur de pression 18 PSH 361
- 4 vannes manuelles 18 VM 006 – 18 VM 007
- 2 vannes pneumatiques avec positionneurs ouverture fermeture 18VE 104 – 18 VE 105
- 4 vannes pneumatiques avec positionneurs ouverture fermeture 19 VE 002 – 19 VE 003 – 19 VE 004 – 19 VE 005
- 2 seuils de niveau maxi des silos

Equipement	Désignation	Type	Commentaire
<b>convoyage des boues pâteuses</b>			
18-TT-101	vis convoyeuse	CS 320 - 10 m3/h	reprise des boues sous décanteuses

## NOTICE DE FONCTIONNEMENT FILE BOUES

18-TT-102	vis convoyeuse	CS 320 - 10 m3/h	alimentation trémie
18-WSH-004	limiteur de couple		sur vis 18 TT 101
18-WSH-002	limiteur de couple		sur vis 18 TT 102
<b>centrale hydraulique 18-RH-003</b>			
18 PD 004	double pompes pressions 37 Kw rep 1.2		alim malaxeur + piston
18 PD 005	pompe refroidissement 4 Kw rep 2.9		recirculation huile
18 LIT 007	sonde de niveau très bas rep 1.11		
18 TSL 003	thermostat mini 47° rep 1.9		température mini
18 TSH 003	thermostat maxi 65° rep 1.9		température maxi
18 CV 100	échangeur air/huile 10Kw rep 1.15		avec ventilateur
18 PSH 003	colmatage filtre rep 1.12		filtre de 10µ
18 VE 007	électrovanne commande pompe 2.8 ph		
18 VE 005	électrovanne commande gaveur 2.8 dv		
18 VE 006	électrovanne by pass 2.8		
	carte électronique rep 2.12		
	pressostat réglable 20/300Bars rep 1.25		
<b>trémie 18 RV 100</b>			
18-LIT-004	sonde de niveau	sonde US	niveau des boues dans la trémie
S7	seuil très haut trémie 18-RV-100	programmable	
S8	seuil haut trémie 18-RV-100	programmable	
S9	seuil bas trémie 18-RV-100	programmable	
S10	seuil très bas trémie 18-RV-100	programmable	
<b>gaveur malaxeur 18-MM-001</b>			
18-MM-001	malaxeur gaveur		gavage de la pompe piston
<b>pompe à piston 18-PV-003</b>			
18-PV-003	pompe à piston de transfert HP		convoyage des boues vers silo
18-PSHH-003	pressostat		pression sortie pompe à piston
18-TSHH-501	température		température de la pompe à piston
<b>pompe d'alimentation polymères 18-PV-361</b>			
18-PV-361	pompe débit variable		alimentation polymères anneau
18-PSH-361	pressostat sortie pompe		sécurité haute pression
<b>positionneurs vannes manuelles sur le circuit boue 18 VM 006 18 VM 007</b>			
18-ZSH-004	positionneur vanne ouverte 18-VM-006		boue vers l'aire de stockage
18-ZSL-004	positionneur vanne fermée 18-VM-006		
18-ZSH-003	positionneur vanne ouverte 18-VM-007		boue vers ensilage
18-ZSL-003	positionneur vanne fermée 18-VM-007		
<b>positionneurs vannes pneumatiques sur le circuit boue 18 VE 104 18 VE 105</b>			
18-ZSH-001	positionneur vanne ouverte 18-VE-105		boue vers silo 18-RV-001
18-ZSL-001	positionneur vanne fermée 18-VE-105		boue vers silo 18-RV-001
18-ZSH-002	positionneur vanne ouverte 18-VE-104		boue vers silo 18-RV-002
18-ZSL-002	positionneur vanne fermée 18-VE-104		boue vers silo 18-RV-002
<b>remplissage des silos</b>			
18-LIT-001	mesure du niveau silo boue 18-RV-001		4 – 20 mA
S 12	seuil haut 18-RV-001	variable	

## NOTICE DE FONCTIONNEMENT FILE BOUES

18-LIT-002	mesure du niveau silo boue 18-RV-002		4 – 20 mA
S 16	seuil haut 18-RV-002	variable	
<b>vannes pneumatiques aire à boue</b>			
19-VE-002	vanne pneumatique		dans aire à boues
19-ZSH-005	positionneur vanne ouverte		
19-ZSL-005	positionneur vanne fermée		
19-VE-003	vanne pneumatique		dans aire à boues
19-ZSH-006	positionneur vanne ouverte		
19-ZSL-006	positionneur vanne fermée		
19-VE-004	vanne pneumatique		dans aire à boues
19-ZSH-007	positionneur vanne ouverte		
19-ZSL-007	positionneur vanne fermée		
19-VE-005	vanne pneumatique		dans aire à boues
19-ZSH-008	positionneur vanne ouverte		
19-ZSL-008	positionneur vanne fermée		

### 6.1.3. Gestion du convoyage des boues pâteuses.

#### 6.1.3.1.1 Fonctionnement normal

Chaque équipement dispose en supervision d'une télécommande auto – manu

#### ➤ Mode Automatique (Télécommande supervision)

Les conditions sont requises pour le démarrage d'une décanteuse. Au couple, la décanteuse en service demande l'ouverture de la vanne guillotine 18 VA 001 ou 18 VA 002 et simultanément, la mise en marche du convoyage des boues pâteuses.

A l'arrêt de la centrifugeuse, l'ordre de fermeture de la vanne guillotine 18 VA 001 ou 18 VA 002 est donné et passe en position filtrat cet ordre enclenche une temporisation T4 pour la vidange des vis convoyeuses la fin de la temporisation arrête le circuit de convoyage des boues.

Dans un premier temps, la vanne 18 VA 001 ou 18 VA 002 et les vis 18 TT 101 - 18 TT 102 démarrent, ils alimentent en boues la trémie 18 RV 100.

Une sonde US 18 LIT 004 indique le niveau des boues pâteuses dans la trémie, le seuil haut S8 autorise la mise en route du malaxeur 18 MM 001 et la pompe piston 18 PV 003 via la centrale hydraulique 18-RH-003.

Le seuil bas S9 temporisé T7 arrête le malaxeur 18 MM 001 et la pompe piston 18 PV 003.

Le seuil très haut S7 temporisé T8 arrête l'atelier de déshydratation, le chaulage ou le transfert du désensilage.

La mise en marche de la pompe 18 PV 003 autorise le fonctionnement de la pompe polymères HP 18 PV 361.

Le contrôleur de pression 18 PSH 361 temporisé T9, surveille la pression en sortie pompe HP polymères 18-PV 361 si la fin du temps T9 est atteint, un défaut arrête la pompe 18 PV 361.

Les deux silos de stockage sont équipés d'une mesure US 18 LIT 001 et 18 LIT 002 avec un seuil haut S12 ou S 16 si en cours de fonctionnement le seuil du silo en remplissage est atteint, il alarme et demande l'ouverture de l'autre vanne pneumatique 18 VE 104 ou 18 VE 105, la détection du positionneur ouverture 18 ZSH001 de la vanne 18 VE 105 ou la détection du positionneur ouverture 18 ZSH002 de la vanne 18 VE 104 l'automate demande la fermeture de l'autre vanne encore ouverte.

Le temps d'ouverture et de fermeture automatique du jeu de vannes est contrôlé par T17, si la fin du temps T17 est atteint, un défaut " temps de manœuvre des vannes" prévient l'exploitant d'un éventuel incident et arrête l'atelier de déshydratation.

Si la vanne du silo hors service n'est pas disponible (en défaut ou sur manu) à la détection du seuil haut du silo en cours de remplissage un défaut "silo plein" prévient l'exploitant et arrête l'atelier de déshydratation.

Deux destinations de stockage sont possibles, l'ensilage ou stockage sur l'aire à boues.

## NOTICE DE FONCTIONNEMENT FILE BOUES

Dans les deux cas, la manœuvre de vannes manuelles et pneumatique est nécessaire, une erreur de position d'une des vannes ou une demande faite sur un silo plein, entraîne une alarme et interdit l'autorisation de marche de l'atelier de déshydratation, le circuit est schématisé et validé en supervision.

Etat des vannes pour l'autorisation de mise en service de l'atelier de déshydratation.

vannes	SILO	SILO	VERS	VERS L'AIRE			
	18 RV 001	18 RV 002	LES SILOS	DE STOCKAGE			
18 VM 006	fermée	fermée	fermée	ouverte	ouverte	ouverte	ouverte
18 VM 007	ouverte	ouverte	ouverte	fermée	fermée	fermée	fermée
18 VM 008	ouverte	fermée	ouverte	/	/	/	/
18 VE 104							
18 VM 009	fermée	ouverte	ouverte	/	/	/	/
18 VE 105							
19 VE 002	/	/	/	ouverte	fermée	fermée	fermée
19 VE 003	/	/	/	fermée	ouverte	fermée	fermée
19 VE 004	/	/	/	fermée	fermée	ouverte	fermée
19 VE 005	/	/	/	fermée	fermée	fermée	ouverte
pompe 18 PC 001	non sélectionnée						
S12	ouverte	/	ouverte	/	/	/	/
S16	/	ouverte	ouverte	/	/	/	/

### Gestion de la centrale hydraulique

La centrale hydraulique **18-RH-003** fournit l'huile sous pression des moteurs hydrauliques **18-MM-001** du malaxeur gaveur et la pompe piston **18-PV-003**.

A la demande de mise en route du malaxeur et de la pompe piston, la pompe pression **18-PD-005** de la centrale **18-RH-003** démarre et l'ouverture des électrovannes **18 VE 007** et **18 VE 005** alimentent en huile les deux moteurs **18 PV 003** et **18 MM 001**.

A la demande d'arrêt du malaxeur et de la pompe piston, la pompe pression **18-PD-005** de la centrale **18-RH-003** reste en pompage et les électrovannes **18 VE 007** et **18 VE 005** passent en by-pass, l'ouverture lance une temporisation **T13**, la fin du temps, arrête la pompe **18-PD-005**

La centrale démarre si :

- la sonde **18-TSHH-005** est INACTIVE
- le niveau d'huile **18-LSL-003** est INACTIF
- la pression d'huile **18-PSH-001** est INACTIVE
- électrovanne de by-pass **18-VF-101** est INACTIVE

Le ventilateur de refroidissement **18-CV-100** démarre si le thermostat **47° 18-TSL-003** est ACTIF

La centrale s'arrête si :

- thermostat **65° 18-TSH-003** est ACTIF
- la pression d'huile **18-PSH-003** est ACTIVE
- le niveau d'huile **18-LIT-007** est ACTIF
- fin de la temporisation **T 13**

Le détecteur de colmatage du filtre **18-PSH-003** et un contact d'alarme centrale. Une totalisation du temps d'alarme **T14** de 30h est appliquée dès activation. A la fin du temps, un défaut centrale **18-RH-003** arrête la centrale et les équipements.

Le ventilateur de refroidissement **18-CV-100** s'arrête si :

## NOTICE DE FONCTIONNEMENT FILE BOUES

- le thermostat 42° 18-TSL-003 est INACTIF

### ➤ Mode Manu (Télécommande supervision)

Maintient de l'équipement dans l'état de fonctionnement précédent à l'entrée dans le mode.

- ⇒ Pilotage par télécommandes supervision TC Marche et TC Arrêt.

#### 6.1.3.1.2 Fonctionnement dégradé

Aucun fonctionnement dégradé prévu

#### 6.1.3.1.3 Sécurités câblées

- Détecteur 18 WSH 004 de la vis 18 TT 101 :
  - ⇒ arrêt de la vis 18 TT 101 et des décanteuses 18 SE 102 – 18 SE 202
  - ⇒ signal défaut en supervision
- détecteur 18 WSH 005 de la vis 18 TT 102 :
  - ⇒ Arrêt des vis 18 TT 102 – 18 TT 101 et des décanteuses 18 SE 102 – 18 SE 202
  - ⇒ Signal défaut en supervision
- détecteur de pression 18-PSHH-005 de la pompe 18 PV 003 :
  - ⇒ Arrêt de l'atelier de déshydratation
  - ⇒ Signal défaut en supervision
- détecteur de pression 18-PSHH-361 de la pompe polymères 18 PV 361 :
  - ⇒ Arrêt de la pompe 18 PV 361
  - ⇒ Signal défaut en supervision
- détecteurs de la centrale 18-RH-003 :
  - ⇒ Arrêt de l'atelier de déshydratation
  - ⇒ Signal défaut en supervision

(voir si reprendre l'ensemble des défauts centrale)

- Arrêt d'urgence zone déshydratation.
  - ⇒ Arrêt de toutes les pompes et les équipements de l'atelier de déshydratation
- Défaut protection électrique.
  - ⇒ Arrêt de la machine concernée.
  - ⇒ Signal d'alarme en supervision

Toutes les sécurités câblées agissent directement sur la coupure de la tension de contrôle/commande des équipements électriques concernés.

#### 6.1.4. Paramètres Process

Paramètre	Type	Mini - Maxi
<b>vis collectrice 18-TT-101</b>		
Télécommande « Auto » vis 18-TT-101	Commutateur	0-1
Télécommande « Manu » vis 18-TT-101	Commutateur	0-1
Télécommande « Arrêt » vis 18-TT-101	Commutateur	0-1



## NOTICE DE FONCTIONNEMENT FILE BOUES

Télécommande « Marche » vis 18-TT-101	Commutateur	0-1	
<b>vis convoyeuse 18-TT-102</b>			
Télécommande « Auto » vis 18-TT-102	Commutateur	0-1	
Télécommande « Manu » vis 18-TT-102	Commutateur	0-1	
Télécommande « Arrêt » vis 18-TT-102	Commutateur	0-1	
Télécommande « Marche » vis 18-TT-102	Commutateur	0-1	
<b>pompe à huile centrale 18-PD-004</b>			
Télécommande « Auto » pompe 18-PD-004	Commutateur	0-1	
Télécommande « Manu » pompe 18-PD-004	Commutateur	0-1	
Télécommande « Arrêt » pompe 18-PD-004	Commutateur	0-1	
Télécommande « Marche » pompe 18-PD-004	Commutateur	0-1	
<b>électrovanne 18-VE-007 (pompe)</b>			
Télécommande « Auto » 18-VE-007 (pompe)	Commutateur	0-1	
Télécommande « Manu » 18-VE-007 (pompe)	Commutateur	0-1	
Télécommande « ouverture » 18-VE-007 (pompe)	Commutateur	0-1	
Télécommande « fermeture » 18-VE-007 (pompe)	Commutateur	0-1	
<b>électrovanne 18-VE-005 (malaxeur)</b>			
Télécommande « Auto » 18-VE-005 (malaxeur)	Commutateur	0-1	
Télécommande « Manu » 18-VE-005 (malaxeur)	Commutateur	0-1	
Télécommande « ouverture » 18-VE-005 (malaxeur)	Commutateur	0-1	
Télécommande « fermeture » 18-VE-005 (malaxeur)	Commutateur	0-1	
<b>temporisations</b>			
temps d'arrêt du convoyage	T4	Variable	0 – 30 secondes
temps de réponse du seuil S 9	T7	Variable	0 – 30 secondes
temps de réponse du seuil S 7	T8	Variable	0 – 30 secondes
temps de réponse du seuil 18-PSH-361	T9	Variable	0 – 30 secondes
temps de réponse du seuil 18-PSH-003	T10	Variable	0 – 30 secondes
temps de réponse du seuil S 12	T11	Variable	0 – 15 min
temps de réponse du seuil S 16	T12	Variable	0 – 15 min
arrêt centrale 18-RH-003	T13	Variable	0 – 30 min
totalisation du temps de colmatage du filtre	T14	Variable	0 – 30 heures
totalisation du temps de colmatage des filtres	T15	Variable	0 – 30 heures
temps d'inversion des vannes des silos	T17	Variable	0 – 240 secondes
<b>seuils trémie 18-RV-100 sur sonde 18 LIT 004</b>			
Seuil haut S 8 marche pompe	Variable		0 – X mètres
Seuil bas S 9 (après T7) arrêt pompe	Variable		0 – X mètres
Seuil très haut S 7 (après T8) défaut arrêt déshydratation	Variable		0 – X mètres
Seuil très bas S 10 arrêt pompe + alarme manque boue	Variable		0 – X mètres

### 6.1.5. Conditions de mise en route.

La configuration requise pour le fonctionnement du convoyage est :

- Pas d'arrêt de zone enclenché.

## NOTICE DE FONCTIONNEMENT FILE BOUES

- Pas de défaut de sécurité machine.
- Vis collecteuse **18 TT 101** disponible.
- Vis convoyeuse **18 TT 102** disponible.
- Trémie **18 RV 100** disponible.
- Centrale **18-RH-003** d'huile disponible.
- Malaxeur **18 MM 001** disponible.
- Pompe à pistons **18 PV 003** disponible.
- 1 circuit boue ouvert est autorisé.

## 7. CONVOYAGE, DOSAGE ET REMPLISSAGE DE CHAUX VIVE

### 7.1. Généralités

#### 7.1.1. Fonction

Le chaulage remplit deux fonctions principales, la stabilisation et l'hygiénisation de la boue. Le chaulage permet aussi d'en améliorer la siccité et la texture.

Stabilisation par l'élévation du pH détruisant ou inhibant la biomasse responsable de la dégradation.

Hygiénisation par élévation du pH et élévation momentanée de la température lorsque le traitement est réalisé à la chaux vive.

Augmentation de la siccité par effet conjoint du mélange de la boue avec un produit sec.

Amélioration de la tenue en tas notamment en cas de stockage.

Apport d'un amendement calcique pour les terres acides.

#### 7.1.2. Constitution

Le stockage, convoyage et le dosage comprend.

- 1 silo de 24 m3 **18 RV 401**
- 1 filtre vibreur au sommet **18 SF 401**
- 1 dévouteur **18 ZO 401**
- 1 vis doseuse **18 TT 401**
- 1 trémie **18 RV 402**
- 1 dévouteur trémie **18 ZO 402**
- 1 vis doseuse **18 TT 402**
- 1 injecteur **18 TT 403**
- 2 détecteurs anti-bourrage **18 WSHH 401 – 18 WSHH 402**
- 2 détecteurs dans la trémie **18 LSH 402 – 18 LSL 402**
- 2 détecteurs dans le silo **18 LSHH 401 – 18 LSL 401**
- 1 détecteur **18-ZSH-401**

Equipement	Désignation	Type	Commentaire
<b>niveaux dans le silo</b>			
<b>18-LSHH-401</b>	seuil haut du silo chaux	palette	alarme supervision et locale
<b>18-LSL-401</b>	seuil bas du silo chaux	palette	alarme supervision
<b>filtre</b>			
<b>18-SF-401</b>	vibreux du filtre à poussières		
<b>18-ZSH-401</b>	contact sur raccord déchargement		marche du dépoussiéreur
<b>dévouteur silo</b>			
<b>18-ZO-401</b>	dévouteur		
<b>vis convoyeuse</b>			

## NOTICE DE FONCTIONNEMENT FILE BOUES

18-TT-401	entrainement de la vis		
18-WSHH-401	détecteur anti-bourrage	A100R	protection de la vis
<b>trémie 18-RV-402</b>			
18-LSH-402	seuil haut trémie	KN 5100 capacitif	arrêt vis 18-TT-401
18-LSL-402	seuil bas trémie	KN 5100 capacitif	marche vis 18-TT-401
<b>dévouteur trémie</b>			
18-ZO-402	dévouteur trémie		
<b>vis doseuse</b>			
18-TT-402	entrainement de la vis doseuse		avec variateur de fréquence
18-WSHH-402	détecteur anti-bourrage	A100R	protection de la vis
<b>Injecteur</b>			
18-TT-403	vis d'injection de chaux dans 18-RV-100		

### 7.1.3. Gestion du dosage, du convoyage et remplissage de chaux vive.

#### 7.1.3.1.1 Fonctionnement normal

Chaque équipement dispose en supervision d'une télécommande auto – manu

#### ➤ Mode Automatique (Télécommande supervision)

A la mise en service de l'atelier « marche déshydratation » ou « désensilage » pompe transfert 18 PC 001 l'exploitant sélectionne en supervision la demande éventuelle de chaulage.

Si la demande de chaux est faite, au démarrage du malaxeur 18 MM 001, l'injecteur de chaux 18 TT 403, la vis doseuse par variateur de fréquence 18 TT 402 et le dévouteur 18 ZO 402 démarrent.

Sur niveau bas 18 LSL 402 de la trémie intermédiaire 18 RV 402 l'extraction de chaux du silo est demandée. La vis convoyeuse 18 TT 401 et le dévouteur 18 ZO 401 démarrent simultanément. Sur niveau haut 18 LSH 402 de la trémie intermédiaire 18 RV 402 la vis 18 TT 401 et le dévouteur 18 ZO 401 s'arrêtent.

Deux anti-bourrages 18 WSHH402 ou WSHH 401 déclenche un défaut en supervision et arrêtent le dosage de chaux.

Si le "désensilage pompe transfert" et en service, l'arrêt sur défaut du dosage chaux entraîne l'arrêt du désensilage par la pompe transfert.

Afin de réduire le risque de remontée d'humidité dans la chaux vive, l'arrêt de l'injecteur 18 TT 403 est temporisé T16.

#### Gestion du remplissage du silo.

Sur niveau bas 18 LSL 401, alarme en supervision, l'exploitant commande le remplissage du silo. Si le niveau très haut 18 LSHH 401 est atteint, il déclenche une alarme sonore et visuelle avec acquittement en local.

Au remplissage du silo, il est impératif de mettre en service le dépoussiéreur 18-SF-401.

Un détecteur de position 18 ZSH 401 sur le raccord 18-YR-401 commande la mise en service du filtre 18-SF-401.

#### ➤ Mode Manu (Télécommande supervision)

Maintient de l'équipement dans l'état de fonctionnement précédent à l'entrée dans le mode.

⇒ Pilotage par télécommandes supervision TC Marche et TC Arrêt.

La demande de marche « manu » du dévouteur 18-ZO-401 entraîne obligatoirement la mise en marche de la vis 18-TT-401 et la fonction de l'anti-bourrage 18-WSHH-401 est impérativement conservée

## NOTICE DE FONCTIONNEMENT FILE BOUES

La demande de marche « manu » du dévouteur **18-ZO-402** entraîne obligatoirement la mise en marche de la vis **18-TT-402** et la fonction de l'anti-bourrage **18-WSHH-402** est impérativement conservée

### 7.1.3.1.2 Fonctionnement dégradé

Aucun fonctionnement dégradé prévu

### 7.1.3.1.3 Sécurités câblées

- Niveau bas **18 LSL 401** silo de chaux :
  - ⇒ Demande en supervision du remplissage du silo
  - ⇒ signal d'alarme en supervision
- Niveau très haut **18 LSHH 001** silo de chaux :
  - ⇒ Demande l'arrêt du remplissage du silo
  - ⇒ Signal d'alarme en supervision et en locale
- Contrôleur de bourrage **18 WSHH 401** de la vis **18 TT 401** :
  - ⇒ Arrête la vis convoyeuse **18 TT 401** et le dosage chaux
  - ⇒ Signal de défaut en supervision
- Contrôleur de bourrage **18 WSHH 402** de la vis **18 TT 402** :
  - ⇒ Arrête la vis convoyeuse **18 TT 402** et l'extraction de chaux du silo
  - ⇒ Signal de défaut en supervision
- Détecteur du niveau haut **18 LSH 402** de la trémie **18 RV 402** :
  - ⇒ Arrête de la vis **18 TT 401** et l'extraction de chaux du silo
- Détecteur du niveau bas **18 LSL 402** de la trémie **18 RV 402** :
  - ⇒ marche de la vis **18 TT 401** et l'extraction de chaux du silo
- Détecteur **18 ZSH 401** sur le raccord **18-YR-401** :
  - ⇒ marche du filtre **18-SF-401**
- Arrêt d'urgence zone déshydratation.
  - ⇒ Arrêt de toutes les pompes et les équipements de l'atelier de déshydratation
- Défaut protection électrique.
  - ⇒ Arrêt de la machine concernée.
  - ⇒ Signal d'alarme en supervision

Toutes les sécurités câblées agissent directement sur la coupure de la tension de contrôle/commande des équipements électriques concernés.

### 7.1.4. Paramètres Process

Paramètre	Type	Mini - Maxi
Télécommande « sélection » avec chaulage	Commutateur	0-1
<b>injecteur 18-TT-403</b>		
Télécommande « Auto » injecteur <b>18-TT-403</b>	Commutateur	0-1
Télécommande « Manu » injecteur <b>18-TT-403</b>	Commutateur	0-1

## NOTICE DE FONCTIONNEMENT FILE BOUES

Télécommande « Arrêt » injecteur 18-TT-403	Commutateur	0-1
Télécommande « Marche » injecteur 18-TT-403	Commutateur	0-1
<b>vis doseuse 18-TT-402</b>		
Télécommande « Auto » vis doseuse 18-TT-402	Commutateur	0-1
Télécommande « Manu » vis doseuse 18-TT-402	Commutateur	0-1
Télécommande « Arrêt » vis doseuse 18-TT-402	Commutateur	0-1
Télécommande « Marche » vis doseuse 18-TT-402	Commutateur	0-1
<b>dévouteur + vis doseuse 18-ZO-402 18-TT-402</b>		
Télécommande « Auto » dévouteur vis 18-ZO-402	Commutateur	0-1
Télécommande « Manu » dévouteur vis 18-ZO-402 18-TT-402	Commutateur	0-1
Télécommande « Arrêt » dévouteur vis 18-ZO-402 18-TT-402	Commutateur	0-1
Télécommande « Marche » dévouteur vis 18-ZO-402 18-TT-402	Commutateur	0-1
<b>vis convoyeuse 18-TT-401</b>		
Télécommande « Auto » vis convoyeuse 18-TT-401	Commutateur	0-1
Télécommande « Manu » vis convoyeuse 18-TT-401	Commutateur	0-1
Télécommande « Arrêt » vis convoyeuse 18-TT-401	Commutateur	0-1
Télécommande « Marche » vis convoyeuse 18-TT-401	Commutateur	0-1
<b>dévouteur + vis convoyeuse 18-ZO-401 18-TT-401</b>		
Télécommande « Auto » dévouteur vis 18-ZO-401	Commutateur	0-1
Télécommande « Manu » dévouteur vis 18-ZO-401 18-TT-401	Commutateur	0-1
Télécommande « Arrêt » dévouteur vis 18-ZO-401 18-TT-401	Commutateur	0-1
Télécommande « Marche » dévouteur vis 18-ZO-401 18-TT-401	Commutateur	0-1
<b>dépoussiéreur 18-SF-401</b>		
Télécommande « Auto » dépoussiéreur 18-SF-401	Commutateur	0-1
Télécommande « Manu » dépoussiéreur 18-SF-401	Commutateur	0-1
Télécommande « Arrêt » dépoussiéreur 18-SF-401	Commutateur	0-1
Télécommande « Marche » dépoussiéreur 18-SF-401	Commutateur	0-1
<b>temporisation</b>		
temps de réponse d'arrêt de l'injecteur 18-TT-403	T16	Variable
		0 – 30 secondes

### 7.1.5. Conditions de mise en route.

La configuration requise pour le fonctionnement du convoyage est :

- Pas d'arrêt de zone enclenché.
- Pas de défaut de sécurité machine.
- Injecteur 18 TT 403 disponible.
- Vis doseuse 18 TT 402 disponible.
- Dévouteur 18 ZO 402 disponible.
- Vis doseuse 18 TT 401 disponible.
- Dévouteur 18 ZO 401 disponible.
- Pas de défaut anti-bourrage.

## 8. DESENSILAGE DES BOUES PÂTEUSES

### 8.1. Généralités

## NOTICE DE FONCTIONNEMENT FILE BOUES

### 8.1.1. Fonction

Deux types de désensilage sont possibles, chargement dans une benne ou reprise des boues pour chaulage avant stockage sur l'aire à boues.

### 8.1.2. Constitution

Le désensilage des boues pâteuses comprend.

- 2 silos de 130 m3 chacun
- 2 vannes à commande pneumatique 18 VE 104 – 18 VE 105
- 2 positionneur 'ouvert' 18 ZSH 001 - 18 ZSH 002
- 2 positionneurs 'fermé" 18 ZSL 001 - 18 ZSL 002
- 2 extracteurs hydraulique à cadre coulissant 18 ZO 001 – 18 ZO 002
- 2 vis d'extraction à débit variable 18 TT 001 – 18 TT 002
- 2 contrôleurs de rotation 18 WSH 001 – 18 WSH 002
- 2 vannes à commande pneumatique 18 VE 201 – 18 VE 202
- 8 positionneurs 18 ZS 201 > 208
- 1 vis de répartition double sens à débit variable 18 TT 003
- 1 contrôleur de rotation 18 WSH 003
- 3 ventilateurs de refroidissement 18 CV 005 – 18 CV 006 – 18CV007
- 4 vannes à commande pneumatique 18 VE 100 – 18 VE 101 - 18 VE 102 – 18 VE 103
- 8 positionneurs 18 ZS 101, 104, 105, 108, 109, 111, 113, 116
- 1 pompe de transfert 18 PC 001
- 1 sonde de température 18 TSHH 001
- 1 sonde pression haute trémie 18 PSH 001
- 2 centrales hydrauliques 18 RH 001 – 18 RH 002
- 2 sondes US de niveaux des silos 18 LIT 001 – 18 LIT 002
- 2 unités de pesage 18-WE 001 - 18-WE 002
- 4 vannes pneumatiques 19 VE 002 – 19 VE 003 – 19 VE 004 – 19 VE 005.
- 8 positionneurs 18 ZS 001, 002, 003, 004, 005, 006, 007, 008
- 1 positionneur "ouvert " 18 LSHH 006

Equipement	Désignation	Type	Commentaire
<b>niveaux dans les silos</b>			
18 LIT 001	mesure de niveau dans le silo 18 RV 001	sonde US	4 / 20 mA
S 13	seuil bas silo 18 RV 001		alarme manque boue
S 14	seuil très bas silo 18 RV 001		défaut manque boue
18 LIT 002	mesure de niveau dans le silo 18 RV 002	sonde US	4 / 20 mA
S 17	seuil bas silo 18 RV 002		alarme manque boue
S 18	seuil très bas silo 18 RV 002		défaut manque boue
18 WE 001	unité de pesage silo 18 RV 001	jauge de contrainte	4 / 20 mA
18 WE 002	unité de pesage silo 18 RV 002	jauge de contrainte	4 / 20 mA
<b>centrale hydraulique 18 RH 001</b>			
18 PD 001	moteur pompe pression d'huile		pompe de la centrale
18 LIT 005	niveau visuel avec contact bas 1.11		
18 PSH 001	colmatage filtre 1.12		
18 PS 001	pressostat 1.25		
18 TSH 001	thermostat haut 1.9		
18 TSL 001	thermostat bas		
18 VE 001	distributeur de commande du vérin	NG6 4/2	48 V
18 VE 002	distributeur de commande du vérin	NG6 4/2	48 V

## NOTICE DE FONCTIONNEMENT FILE BOUES

<b>centrale hydraulique 18 RH 002</b>			
18 PD 002	moteur pompe pression d'huile		pompe de la centrale
18 LIT 006	niveau visuel avec contact bas		
18 PSH 002	colmatage centrale		
18 TSH 002	thermostat haut		
18 TSL 002	thermostat bas		
18 VE 003	distributeur de commande du vérin	NG6 4/2	48 V
18 VE 004	distributeur de commande du vérin	NG6 4/2	48 V
<b>cadre coulissant 18 ZO 001</b>			
18 ZO 001	cadre coulissant hydraulique		
<b>cadre coulissant 18 ZO 002</b>			
18 ZO 002	cadre coulissant hydraulique		
<b>vis d'extraction débit à variable 18 TT 001</b>			
18 TT 001	entraînement de la vis		avec variateur de fréquence
18-WSH-001	contrôleur de rotation		
<b>vis d'extraction débit à variable 18 TT 002</b>			
18 TT 002	entraînement de la vis		avec variateur de fréquence
18-WSH-002	contrôleur de rotation		
<b>vis convoyeuse débit à variable double sens 18 TT 003</b>			
18 TT 003	entraînement de la vis		avec variateur de fréquence
18-WSH-003	contrôleur de rotation		
<b>ventilateur de refroidissement du moteur vis convoyeuse 18 TT 003</b>			
18 VC 005	refroidissement moteur		
<b>ventilateur de refroidissement du moteur vis convoyeuse 18 VC 001</b>			
18 VC 006	refroidissement moteur		
<b>ventilateur de refroidissement du moteur vis convoyeuse 18 VC 002</b>			
18 VC 007	refroidissement moteur		
<b>vannes à commande pneumatique 18 VE 100</b>			
18-VE-100	vanne pneumatique		commande par électrovanne
18-ZSH-101	positionneur vanne ouverte		
18-ZSL-104	positionneur vanne fermée		
<b>vannes à commande pneumatique 18 VE 101</b>			
18-VE-101	vanne pneumatique		commande par électrovanne
18-ZSH-105	positionneur vanne ouverte		
18-ZSL-108	positionneur vanne fermée		
<b>vannes à commande pneumatique 18 VE 102</b>			
18-VE-102	vanne pneumatique		commande par électrovanne
18-ZSH-009	positionneur vanne ouverte		
18-ZSL-011	positionneur vanne fermée		
<b>vannes à commande pneumatique 18 VE 103</b>			
18-VE-103	vanne pneumatique		commande par électrovanne
18-ZSH-113	positionneur vanne ouverte		
18-ZSL-116	positionneur vanne fermée		
<b>vannes à commande pneumatique 18 VE 201</b>			
18-VE-201	vanne pneumatique		commande par électrovanne
18-ZSH-205	positionneur vanne ouverte		3/3
18-ZSL-208	positionneur vanne fermée		
18-ZS-206	positionneur intermédiaire		2/3
18-ZS-207	positionneur intermédiaire		1/3
<b>vannes à commande pneumatique 18 VE 202</b>			
18-VE-202	vanne pneumatique		commande par électrovanne

## NOTICE DE FONCTIONNEMENT FILE BOUES

18-ZSH-201	positionneur vanne ouverte		3/3
18-ZSL-204	positionneur vanne fermée		
18-ZS-202	positionneur intermédiaire		2/3
18-ZS-203	positionneur intermédiaire		1/3
<b>pompe de transfert 18 PV 004</b>			
18 PV 004	pompe transfert		boue pour chaulage
18 PSH 001	capteur niveau haut dans la trémie		alarme
18 TSHH 001	sonde de température stator		
<b>vannes à commande pneumatique 19 VE 002</b>			
19-VE-002	vanne pneumatique		commande par électrovanne
19-ZSH-001	positionneur vanne ouverte		
19-ZSL-002	positionneur vanne fermée		
<b>vannes à commande pneumatique 19 VE 003</b>			
19-VE-003	vanne pneumatique		commande par électrovanne
19-ZSH-003	positionneur vanne ouverte		
19-ZSL-004	positionneur vanne fermée		
<b>vannes à commande pneumatique 19 VE 004</b>			
19-VE-004	vanne pneumatique		commande par électrovanne
19-ZSH-005	positionneur vanne ouverte		
19-ZSL-006	positionneur vanne fermée		
<b>vannes à commande pneumatique 19 VE 005</b>			
19-VE-005	vanne pneumatique		commande par électrovanne
19-ZSH-007	positionneur vanne ouverte		
19-ZSL-008	positionneur vanne fermée		

### 8.1.3. Gestion du désensilage.

#### 8.1.3.1.1 Fonctionnement normal

Chaque équipement dispose en supervision d'une télécommande auto – manu

#### ➤ Mode Automatique (Télécommande supervision)

A la demande de l'exploitant, l'opérateur sélectionne le cheminement de l'extraction des boues, soit vers le chargement d'une benne soit vers la pompe de transfert pour chaulage. L'exploitant sélectionne également le silo à vider.

Présélection du chargement benne.

Avant le lancement du chargement l'opérateur vérifie la mise en place et le tonnage utile de la benne. L'opérateur présélectionne les informations suivantes en supervision.

- le pourcentage de la fréquence des variateurs "vitesse chargement"
- le silo à vider **18 RV 001** ou **18 RV 002**.
- suivant l'emplacement et le type de benne, les vannes sur "AUTO" **18 VE 100 - 18 VE 101 - 18 VE 102**
- avant chaque chargement le tonnage à charger.
- avant chaque chargement la répartition en % dans la benne.

Exp : si 26 Tonnes est demandés, et la répartition est 10% sur **18 VE 100** 50% sur **18 VE 101** 40% sur **18 VE 102**  
L'automate calcul 2,6 t sur **18 VE 100** 13 t sur **18 VE 101** 10,4 t sur **18 VE 102**

Si l'opérateur sélectionne 0% sur une vanne elle reste fermée.



## NOTICE DE FONCTIONNEMENT FILE BOUES

Si une vanne est hors service, en manu fermée ou non sélectionnée le pourcentage doit être répartie sur les deux autres vannes.  
Si une vanne demandée est hors service ou en manu ouverte l'automate interdit la mise en marche.

L'automate **API 02** contrôle le pourcentage affiché, si la somme du pourcentage est autre que 100%, il interdit la mise en marche et affiche un défaut "erreur pourcentage"

Si le tonnage demandé n'est pas disponible dans le silo, unité de pesage **18 WE 001** ou **18 WE 002**, l'automate affiche une alarme "manque tonnage dans le silo"

Le seuil bas **S 13** ou **S 17** du silo alarme en supervision.

Si le niveau très bas **S 14** ou **S 18** est atteint, le défaut arrête le désensilage.

Si la pompe **18 PV 003** est en fonctionnement déshydratation et la sélection du convoyage des boues sur l'alimentation du silo en cours de désensilage, l'automate tient compte du remplissage à raison de 0 - 5 t/h de production (variable tonnage production).

A la fin de chaque chargement, les sélections "tonnage et répartition" passent à la valeur « 0 »

- Il sélectionne l'ouverture de la vanne **18 VE 201** ou **18 VE 202**

Les deux vannes pneumatiques **18 VE 201** et **18 VE 202** sous les silos disposent de quatre positions.

vannes	POSITIONNEURS D'OUVERTURE			
	FERMEE	1 / 3	2 / 3	OUVERTE
18 VE 201	18 ZSL 208	18 ZS 207	18 ZS 206	18 ZSH 205
18 VE 202	18 ZSL 204	18 ZS 203	18 ZS 202	18 ZSH 201

### Chargement d'une benne.

Si les conditions sont requises le chargement peut être lancé.

L'automate sélectionne sur les variateurs de fréquence la grande vitesse au pourcentage sélectionné par l'opérateur.

Le cadre coulissant, la vis d'extraction et la vis convoyeuse fonctionnent simultanément.

Dans ce mode de chargement, dès l'autorisation de marche validée, la pompe hydraulique **18 PD 001** ou **18 PD 002** démarre, A la demande de l'automate, une des trois vanne pneumatique **18 VE 100** ou **18 VE 101** ou **18 VE 102** s'ouvre, le positionneur d'ouverture **18 ZSH 101** ou **18 ZSH 105** ou **18 ZSH 109** de la vanne ouverte autorise la mise en marche simultanément de la vis convoyeuse **18 TT 003** et son ventilateur **18 VC 005** et dans le sens nécessaire à la vidange du silo en cours, le retour de marche de la vis autorise l'ouverture de la vanne **18 VE 201** ou **18 VE 202**, le positionneur (1/3 ou 2/3 ou 3/3) sélectionné d'ouverture de la vanne **18 VE 201** ou **18 VE 202** autorise la mise en marche simultanément de la vis **18 TT 001**, ventilateur de refroidissement **18 CV 006** ou la vis **18 TT 002**, ventilateur de refroidissement **18 CV 007**, l'ouverture de l'électrovanne **18 VE 001** ou **18 VE 003** d'alimentation en huile du vérin qui actionne le cadre **18 ZO 001** ou **18 ZO 002**.

L'automate demande l'ouverture de la vanne qui à la plus forte demande en pourcentage de chargement. Lorsque le tonnage calculé par l'automate est obtenu sur cette vanne, l'automate arrête et ferme le circuit de remplissage, il demande l'ouverture de la deuxième vanne qui à le deuxième pourcentage et il redémarre le circuit de remplissage, lorsque le tonnage calculé par l'automate est obtenu l'automate arrête et ferme le circuit de remplissage, si nécessaire, il ouvre la troisième vanne qui à le troisième pourcentage et il redémarre le circuit de remplissage jusqu'au tonnage total demandé.

Sur détection de seuil bas **S 13** ou **S 17** une alarme est signalée en supervision.

Sur détection de seuil très bas **S 14** ou **S 18** un défaut arrête le désensilage.

- Commande du sens de rotation de la vis convoyeuse **18 TT 003**:

## NOTICE DE FONCTIONNEMENT FILE BOUES

sens horaire sens antihoraire	oui	oui	oui		oui	oui	oui	oui	oui
	vanne 18 VE 201	ouverte	ouverte	ouverte	ouverte	fermée	fermée	fermée	fermée
vanne 18 VE 202	fermée	fermée	fermée	fermée	ouverte	ouverte	ouverte	ouverte	ouverte
vanne 18 VE 100	ouverte	fermée	fermée	fermée	ouverte	fermée	fermée	fermée	fermée
vanne 18 VE 101	fermée	ouverte	fermée	fermée	fermée	ouverte	fermée	fermée	fermée
vanne 18 VE 102	fermée	fermée	ouverte	fermée	fermée	fermée	ouverte	fermée	fermée
vanne 18 VE 103	fermée	fermée	fermée	ouverte	fermée	fermée	fermée	fermée	ouverte

### Sélection sur pompe de transfert vers l'aire de stockage.

L'opérateur sélectionne le silo à vider **18 RV 001** ou **18 RV 002**, il sélectionne le cheminement de la destination des boues vers l'aire de stockage.

L'opérateur sélectionne l'ouverture d'une des 4 vannes **19 VE 002 – 19 VE 003 – 19 VE 003 – 19 VE 004** pour la mise en tas de la boue chaulée dans l'aire de stockage. Le positionneur "ouvert" **18 ZSH 005** ou **18 ZSH 006** ou **18 ZSH 007** ou **18 ZSH 008** d'une vanne pneumatique et le positionneur "ouvert" **18 ZSH 004** de la vanne **18 VM 006** autorisent la marche de la pompe de transfert des boues **18 PV 004**.

Simultanément l'ouverture de la vanne pneumatique **18 VE 103** est demandé, le positionneur **18 ZSH 113** autorise la mise en marche de la vis **18 TT 003** en petite vitesse, au pourcentage de la fréquence sélectionnée par l'opérateur, dans le sens antihoraire, et la marche du ventilateur de refroidissement **18 CV 005**. Le positionneur **18 ZSH 113** autorise également la demande d'ouverture de la vanne pneumatique **18 VE 201** ou **18 VE 202** du silo sélectionné, la vis **18 TT 001** ou **18 TT 002** ainsi que le cadre **18 ZO 001** ou **18 ZO 002** via sa centrale hydraulique. Au remplissage de la trémie **18 RV 100** le seuil haut **S8** demande la mise en marche du malaxeur et la pompe piston via la centrale **18 RH 003**, le retour de marche du malaxeur autorise la mise en route du circuit de chaulage.

Une pression haute **18 PSH 001** dans la trémie de la pompe de transfert enclenche une temporisation **T18** la fin du temps arrête le circuit de désensilage.

Paramètre	Type	Mini - Maxi
Télécommande « sélection » vidange silo <b>18 RV 001</b>	Commutateur	0-1
Télécommande « sélection » vidange silo <b>18 RV 002</b>	Commutateur	0-1
tonnage à charger dans la benne	Variable	0 – 35 Tonnes
tonnage production en cours	variable	0 – 5 T/h
répartition sur la vanne <b>18 VE 100</b>	Variable	0% – 100%
répartition sur la vanne <b>18 VE 101</b>	Variable	0% – 100%
répartition sur la vanne <b>18 VE 102</b>	Variable	0% – 100%
ouverture 1/3 des vannes <b>18 VE 201</b> et <b>18 VE 202</b>	Commutateur	0-1
ouverture 2/3 des vannes <b>18 VE 201</b> et <b>18 VE 202</b>	Commutateur	0-1
ouverture 3/3 des vannes <b>18 VE 201</b> et <b>18 VE 202</b>	Commutateur	0-1
<b>vanne pneumatique 18 VE 100</b>		
Télécommande « Auto » vanne <b>18-VE-100</b>	Commutateur	0-1
Télécommande « Manu » vanne <b>18-VE-100</b>	Commutateur	0-1
Télécommande « ouverture » vanne <b>18-VE-100</b>	Commutateur	0-1

## NOTICE DE FONCTIONNEMENT FILE BOUES

Télécommande « fermeture » vanne 18-VE-100	Commutateur	0-1
<b>vanne pneumatique 18 VE 101</b>		
Télécommande « Auto » vanne 18-VE-101	Commutateur	0-1
Télécommande « Manu » vanne 18-VE-101	Commutateur	0-1
Télécommande « ouverture » vanne 18-VE-101	Commutateur	0-1
Télécommande « fermeture » vanne 18-VE-101	Commutateur	0-1
<b>vanne pneumatique 18 VE 102</b>		
Télécommande « Auto » vanne 18-VE-102	Commutateur	0-1
Télécommande « Manu » vanne 18-VE-102	Commutateur	0-1
Télécommande « ouverture » vanne 18-VE-102	Commutateur	0-1
Télécommande « fermeture » vanne 18-VE-102	Commutateur	0-1
<b>vanne pneumatique 18 VE 103</b>		
Télécommande « Auto » vanne 18-VE-103	Commutateur	0-1
Télécommande « Manu » vanne 18-VE-103	Commutateur	0-1
Télécommande « ouverture » vanne 18-VE-103	Commutateur	0-1
Télécommande « fermeture » vanne 18-VE-103	Commutateur	0-1
<b>vanne pneumatique 18 VE 201</b>		
Télécommande « Auto » vanne 18-VE-201	Commutateur	0-1
Télécommande « Manu » vanne 18-VE-201	Commutateur	0-1
Télécommande « ouverture » vanne 18-VE-201	Commutateur	0-1
Télécommande « fermeture » vanne 18-VE-201	Commutateur	0-1
<b>vanne pneumatique 18 VE 202</b>		
Télécommande « Auto » vanne 18-VE-202	Commutateur	0-1
Télécommande « Manu » vanne 18-VE-202	Commutateur	0-1
Télécommande « ouverture » vanne 18-VE-202	Commutateur	0-1
Télécommande « fermeture » vanne 18-VE-202	Commutateur	0-1
<b>vanne pneumatique 19 VE 002</b>		
Télécommande « ouverture » vanne 19-VE-002	Commutateur	0-1
Télécommande « fermeture » vanne 19-VE-002	Commutateur	0-1
<b>vanne pneumatique 19 VE 003</b>		
Télécommande « ouverture » vanne 19-VE-003	Commutateur	0-1
Télécommande « fermeture » vanne 19-VE-003	Commutateur	0-1
<b>vanne pneumatique 19 VE 004</b>		
Télécommande « ouverture » vanne 19-VE-004	Commutateur	0-1
Télécommande « fermeture » vanne 19-VE-004	Commutateur	0-1
<b>vanne pneumatique 19 VE 005</b>		
Télécommande « ouverture » vanne 19-VE-005	Commutateur	0-1
Télécommande « fermeture » vanne 19-VE-005	Commutateur	0-1
<b>vis sous silo 18 TT 001</b>		
Télécommande « Auto » vis sous silo 18 TT 001	Commutateur	0-1
Télécommande « Manu » vis sous silo 18 TT 001	Commutateur	0-1
Télécommande « marche » vis sous silo 18 TT 001	Commutateur	0-1

## NOTICE DE FONCTIONNEMENT FILE BOUES

Télécommande « arrêt » vis sous silo 18 TT 001	Commutateur	0-1
<b>vis sous silo 18 TT 002</b>		
Télécommande « Auto » vis sous silo 18 TT 002	Commutateur	0-1
Télécommande « Manu » vis sous silo 18 TT 002	Commutateur	0-1
Télécommande « marche » vis sous silo 18 TT 002	Commutateur	0-1
Télécommande « arrêt » vis sous silo 18 TT 002	Commutateur	0-1
<b>vis convoyeuse 18 TT 003</b>		
Télécommande « Auto » vis convoyeuse 18 TT 003	Commutateur	0-1
Télécommande « Manu » vis convoyeuse 18 TT 003	Commutateur	0-1
Télécommande « marche horaire » vis convoyeuse 18 TT 003	Commutateur	0-1
Télécommande « marche antihoraire » vis convoyeuse 18 TT 003	Commutateur	0-1
Télécommande « arrêt » vis convoyeuse 18 TT 003	Commutateur	0-1
<b>pompe transfert 18 PC 001</b>		
Télécommande « Auto » vis convoyeuse 18 TT 003	Commutateur	0-1
Télécommande « Manu » vis convoyeuse 18 TT 003	Commutateur	0-1
Télécommande « marche » vis convoyeuse 18 TT 003	Commutateur	0-1
Télécommande « arrêt » vis convoyeuse 18 TT 003	Commutateur	0-1
<b>consigne sur variateur</b>		
Consigne variateur grande vitesse vis sous silo 18 TT 001	variable +/-	70% – 99 % (de 50hz)
Consigne variateur petite vitesse vis sous silo 18 TT 001	variable +/-	55% – 70% (de 50hz)
Consigne variateur grande vitesse vis sous silo 18 TT 002	variable +/-	70% – 99 % (de 50hz)
Consigne variateur petite vitesse vis sous silo 18 TT 002	variable +/-	55% – 70% (de 50hz)
Consigne variateur grande vitesse vis convoyeuse 18 TT 003	variable +/-	70% – 99 % (de 50hz)
Consigne variateur petite vitesse vis convoyeuse 18 TT 003	variable +/-	55% – 70% (de 50hz)
<b>consignes pour le réglage des seuils</b>		
Seuil S 13 niveau bas silo 18 RV 001	Variable	0 – X mètres
Seuil S 14 niveau très bas silo 18 RV 001	Variable	0 – X mètres
Seuil S 12 niveau haut silo 18 RV 001	Variable	0 – X mètres
Seuil S 17 niveau bas silo 18 RV 002	Variable	0 – X mètres
Seuil S 18 niveau très bas silo 18 RV 002	Variable	0 – X mètres
Seuil S 16 niveau haut silo 18 RV 002	Variable	0 – X mètres
<b>temporisation</b>		
temps de réponse du seuil 18-PSH-001	T18	Variable
		0 – 30 secondes

### ➤ Mode Manu (Télécommande supervision)

Maintien de l'équipement dans l'état de fonctionnement précédent à l'entrée dans le mode.

⇒ Pilotage par télécommandes supervision TC Marche et TC Arrêt.

## NOTICE DE FONCTIONNEMENT FILE BOUES

### 8.1.3.1.2 Fonctionnement dégradé

Aucun fonctionnement dégradé prévu

### 8.1.3.1.3 Sécurités câblées

- Contrôleur de bourrage **18 WSH 001** de la vis **18 TT 001** :
  - ⇒ Arrêt de la vis **18 TT 001** et l'extracteur à cadre **18 ZO 001**
  - ⇒ Signal défaut en supervision
- Contrôleur de bourrage **18 WSH 002** de la vis **18 TT 002** :
  - ⇒ Arrêt de la vis **18 TT 002** et l'extracteur à cadre **18 ZO 002**
  - ⇒ Signal défaut en supervision
- Contrôleur de bourrage **18 WSH 003** de la vis **18 TT 003** :
  - ⇒ Arrête la vis **18 TT 003** et arrêt du désensilage
  - ⇒ Signal défaut en supervision
- Contrôleur de température **18 TSHH 001** de la pompe transfert **18 PV 004** :
  - ⇒ Arrêt de la pompe **18 PV 004** et arrêt du désensilage
  - ⇒ Signal défaut en supervision
- Contrôleur de pression **18 PSH 001** de la trémie pompe **18 PV 004** :
  - ⇒ arrêt du désensilage
  - ⇒ signal défaut en supervision
- contrôleur de niveau bas d'huile **18 LIT 005** :
  - ⇒ arrêt de la centrale et du désensilage
  - ⇒ signal défaut en supervision
- contrôleur de colmatage **18 PSH 001**:
  - ⇒ arrêt de la centrale et du désensilage
  - ⇒ signal défaut en supervision
- contrôleur de température d'huile haute **18 TSH 001**:
  - ⇒ arrêt de la centrale et du désensilage
  - ⇒ signal défaut en supervision
- contrôleur de température d'huile basse **18 TSL 001**:
  - ⇒ pas de mise en route de la centrale et du désensilage
  - ⇒ signal défaut en supervision
- contrôleur de niveau bas d'huile **18 LIT 006** :
  - ⇒ arrêt de la centrale et du désensilage
  - ⇒ signal défaut en supervision
- contrôleur de colmatage **18 PSH 002**:
  - ⇒ arrêt de la centrale et du désensilage
  - ⇒ signal défaut en supervision
- contrôleur de température d'huile haute **18 TSH 002**:
  - ⇒ arrêt de la centrale et du désensilage
  - ⇒ signal défaut en supervision

## NOTICE DE FONCTIONNEMENT FILE BOUES

- contrôleur de température d'huile basse **18 TSL 002**:
  - ⇒ pas de mise en route de la centrale et du désensilage
  - ⇒ signal défaut en supervision
- Arrêt d'urgence zone déshydratation ou désensilage ou aire de stockage
  - ⇒ Arrêt de toutes les pompes et les équipements de l'atelier de désensilage
- Défaut protection électrique.
  - ⇒ Arrêt de la machine concernée.
  - ⇒ Signal d'alarme en supervision

Toutes les sécurités câblées agissent directement sur la coupure de la tension de contrôle/commande des équipements électriques concernés.

### 8.1.4. Conditions de mise en route.

La configuration requise pour le fonctionnement du désensilage vers benne est :

- Pas d'arrêt de zone enclenché.
- Pas de défaut de sécurité machine.
- Sélection sur chargement benne.
- Sélection d'un silo
- Sélection d'un tonnage
- Sélection d'un pourcentage
- Sélection des vannes pneumatiques de chargement **18 VE 100 - 18 VE 101 - 18 VE 102**
- Centrale hydraulique disponible. **18 RH 001** ou **18 RH 002**
- Extracteur hydraulique à cadre coulissant disponible **18 ZO 001** ou **18 ZO 002**
- Vis d'extraction à débit variable disponible **18 TT 001** ou **18 TT 002**
- Pas de défaut du contrôleur de rotation **18 WSH 001** ou **18 WSH 002**
- Vanne à commande pneumatique disponible **18 VE 201** ou **18 VE 202**
- Vis de répartition double sens à débit variable disponible **18 TT 003**
- Pas de défaut du contrôleur de rotation **18 WSH 003**
- Ventilateurs de refroidissement disponible **18 CV 005 – 18 CV 006** ou **18CV007**
- Sonde US de niveaux du silo disponible **18 LIT 001** ou **18 LIT 002**
- unités de pesage disponible **18-WE 001** ou **18-WE 002**
- pas de niveau bas ou très bas silo **S13 S14** ou **S 17 S 18**

La configuration requise pour le fonctionnement du désensilage vers l'aire à boue est :

- Pas d'arrêt de zone enclenché.
- Pas de défaut de sécurité machine.
- Sélection sur chargement benne.
- Sélection d'un silo
- Sélection d'un tonnage
- Sélection d'un pourcentage
- Centrale hydraulique disponible. **18 RH 001** ou **18 RH 002**
- Extracteur hydraulique à cadre coulissant disponible **18 ZO 001** ou **18 ZO 002**
- Vis d'extraction à débit variable disponible **18 TT 001** ou **18 TT 002**
- Pas de défaut du contrôleur de rotation **18 WSH 001** ou **18 WSH 002**
- Vanne à commande pneumatique disponible **18 VE 201** ou **18 VE 202**
- Vis de répartition double sens à débit variable disponible **18 TT 003**
- Pas de défaut du contrôleur de rotation **18 WSH 003**
- Ventilateurs de refroidissement disponible **18 CV 005 – 18 CV 006** ou **18CV007**
- Sonde US de niveaux du silo disponible **18 LIT 001** ou **18 LIT 002**
- Unités de pesage disponible **18-WE 001** ou **18-WE 002**
- Pas de niveau bas ou très bas silo **S13 S14** ou **S 17 S 18**

## NOTICE DE FONCTIONNEMENT FILE BOUES

- Pompe de transfert disponible **18 PC 001**
- Pas de défaut sonde de température **18 TSHH 001**
- Pas de défaut sonde pression haute trémie **18 PSH 001**
- centrales hydrauliques disponible **18 RH 003**
- vanne pneumatique disponible **19 VE 002** ou **19 VE 003** ou **19 VE 004** ou **19 VE 005**.
- Malaxeur + pompe piston disponible