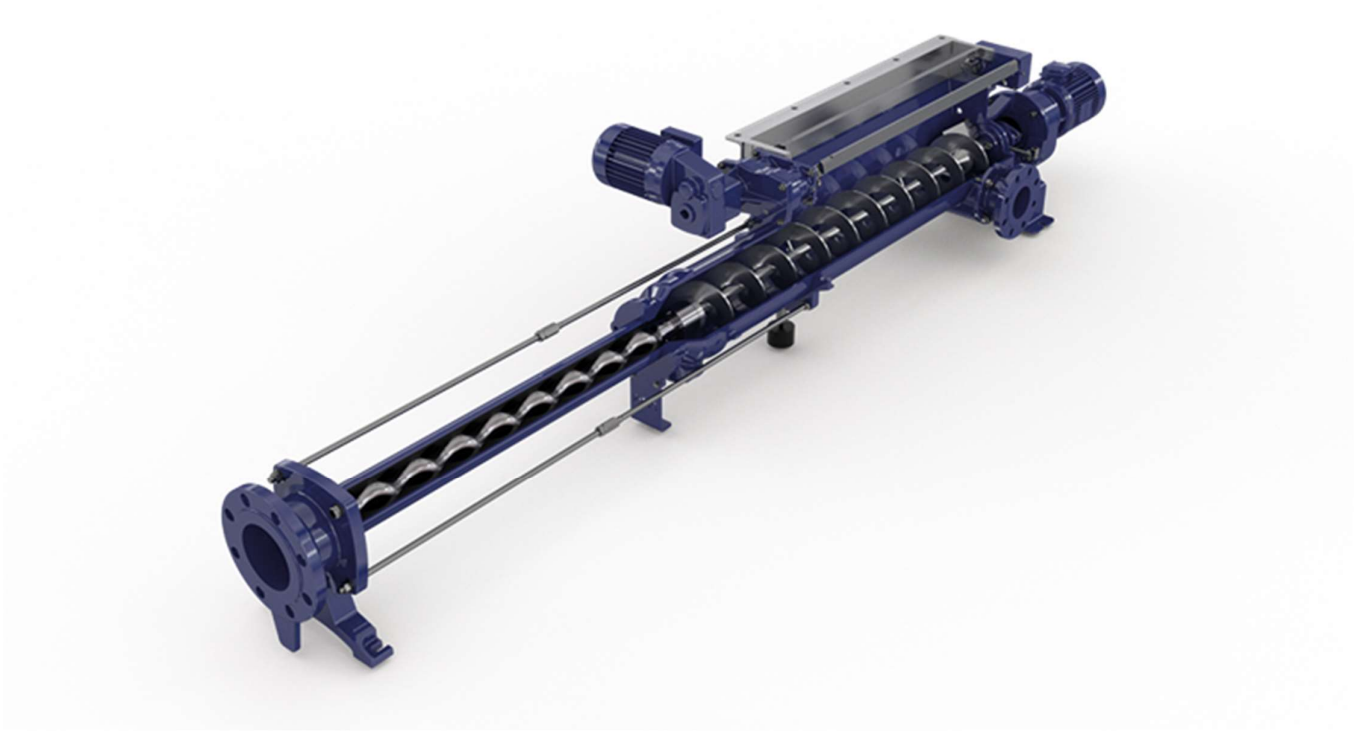
REPRISE DE BOUES CONCENTREES

Conseils pour une meilleure mise en œuvre

des pompes MVA-FF avec ou sans chaulage des

boues



Sommaire

1. Introduction 4

2. Guide de sélection 5

2.1. Présentation des gammes 5

3. Guide d'utilisation de la PCM EcoMoineau™ MVA-FF 6

3.1. Installation de la pompe 6

3.1.1. Conditions d'utilisation de la pompe 6

3.1.2. Position de la pompe 6

3.1.3. Forme de la réhausse 7

3.1.4. Charge maxi dans la trémie - réglage de la pompe en fonctionnement 7

3.1.5. Reprise avec plusieurs équipements de déshydratation en parallèle 7

3.1.6. Utilisation de deux pompes simultanément 8

3.1.7. Tuyauterie de refoulement 8

3.1.8. Sens de rotation du dévoûteur 8

3.2. Précaution lors des arrêts de la pompe 9

3.2.1. Vidange du réseau 9

3.2.2. Phases de lavage 9

3.2.3. Isolement des tuyauteries 9

3.2.4. Eaux de lavage – vidange totale de la pompe 9

3.2.5. Applications avec de grandes longueurs de tuyauterie 10

3.3. Gestion du débit de boue 10

3.3.1. Contrôle du niveau de boue 10

3.4. Chaulage des boues 12

3.4.1. Rôle de la chaux 12

3.4.2. Réaction de la chaux avec la boue 13

3.4.3. Cas particulier de la chaux vive 13

3.4.4. Injection de grande quantité de chaux 13

3.4.5. Système d'injection de chaux 13
3.4.6. Point d'injection de la chaux 14
3.4.7. Injection de la chaux avec présence de boues 15
3.4.8. Fonctionnement la PCM EcoMoineau™ MVA-FF en présence de chaux 15
3.4.9. Gestion du chaulage 15
3.5. Exploitation - maintenance 16
3.6. Lubrification au polymère 16
3.6.1. Principe de fonctionnement 16
3.6.2. Mise en œuvre 17
3.6.3. Constitution du kit de lubrification 17
3.6.4. Performances 17
3.6.5. Exemples d'installations 18
3.7. Sécurité et régulation des pompes gaveuses 19
4. Accessoires associés à la pompe 20
5. Note de fin 20

1. Introduction

La reprise des boues concentrées en fin de filière de traitement des boues est une opération délicate et difficile à gérer efficacement compte tenu d'un certain nombre de paramètres qui influent sur le poste.

La siccité des boues obtenue varie avec le matériel de concentration mis en œuvre sur l'installation :

- La table d'égouttage
- Le filtre à bande presseuse
- La décanteuse centrifugeuse
- Le filtre presse à plateaux
- La presse à vis

Le choix d'une technique plutôt qu'une autre est lié aux performances souhaitées, souvent imposées par le cahier des charges et donc par la destination finale des boues. Ce choix est également lié à la taille de l'installation ainsi qu'à ses conditions d'implantation et de mise en œuvre.

La reprise des boues en sortie de concentration s'effectue grâce à une pompe de type Moineau adaptée au matériel de déshydratation et à l'installation c'est à dire avec les particularités suivantes :

- Type de pompe en fonction de l'application (épaississement, déshydratation avec ou sans chaulage) et de l'aspect collant de la boue
- Taille de pompe en fonction du débit, de la siccité, de l'isométrie de la tuyauterie d'évacuation des boues et donc de la perte de charge au refoulement
- Taille de la trémie en fonction du type de machine (ex. largeur de bande)

Des paramètres plus spécifiques aux effluents et au process de traitement interviennent dans la détermination de la pompe, il s'agit de :

- Type d'effluents (urbains - industriels - ...) et type de traitement
- Nature et aspect des boues

Les réglementations actuellement en vigueur imposent pour une mise en décharge une siccité minimale de 30%, ce qui oblige à augmenter artificiellement la performance des matériels de déshydratation des boues en ajoutant une quantité de chaux plus ou moins importante.

L'introduction de chaux peut d'autre part s'avérer nécessaire pour assurer la stabilisation des boues avant un épandage agricole ou simplement améliorer les qualités de cet amendement.

Dans tous les cas de figure, l'ajout de chaux dans les boues va imposer la présence d'un dévoûteur sur la trémie de la pompe, et l'intégration d'un certain nombre de contraintes au niveau de la conception de l'installation et de son exploitation (selon la situation). La prise en compte de ces éléments dans le choix de la pompe et de ses accessoires permettra de garantir le fonctionnement de l'ensemble de l'installation.

2. Guide de sélection

2.1. Présentation de la gamme

PCM EcoMoineau™ MVA-FF

- Basées sur la technologie Moineau™, les pompes à cavités progressives PCM EcoMoineau™ MVA-FF sont conçues pour faciliter le transfert ou le dosage des fluides visqueux, pâteux, collants, à haute teneur en matières sèches, contenant des matières solides, et pouvant avoir tendance à voûter sont légion dans de nombreuses applications et représentent autant de conditions difficiles qui requièrent des pompes bien adaptées.

Applications :

- Adapté pour le pompage de boues déshydratées avec ou sans chaulage
- Produits pâteux non collant
- Siccité élevée et forte viscosité
- Possibilité d'ajouter un bridge breaker pour les produits pâteux à caractère collant, produits à forte siccité et viscosité et le chaulage des boues.

3. Guide d'utilisation des pompes gaveuses

3.1. Installation de la pompe

3.1.1. Conditions d'utilisation de la pompe

La pompe est dimensionnée en fonction des données de base qui nous ont été transmises au moment de la consultation. Les choix effectués tiennent compte des paramètres de fonctionnement de l'installation ainsi que des contraintes d'implantation du matériel.

En cas de modification de ces paramètres, il est impératif de reconsulter PCM pour valider les choix effectués et éventuellement apporter les modifications nécessaires pour un fonctionnement correct de l'installation. Les paramètres concernés par cette remarque sont : débit - siccité -type d'effluent - type de boue - conditions d'aspiration - circuit de refoulement - pression maxi de refoulement - quantité de chaux injectée.

3.1.2. Position de la pompe

La pompe est implantée de façon que son axe soit sous la zone de sortie des boues dans le cas de concentration par table d'égouttage, par filtre à bande ou filtre presse de façon à pouvoir collecter le produit sur toute la « ligne » de chute et éviter la mise en œuvre d'une trémie avec des pentes risquant de provoquer des talutages.

La sortie des boues sur une centrifugeuse est placée de préférence décalée vers l'arrière pour positionner une trappe de visite et faciliter l'accès pour les opérations de maintenance.

Dans le cas d'évacuation à l'aide d'un tapis transporteur ou d'une vis de transfert, la PCM EcoMoineau™ MVA-FF est placé perpendiculairement à l'arrivée des boues avec une alimentation décalée vers la zone arrière.

3.1.3. Forme de la réhausse

La réhausse entre la sortie de la concentration et la partie supérieure du dévoûteur de la pompe est réalisée en supprimant toutes les zones présentant des risques de rétention ou de taulage, elle est donc constituée de parois verticales.

Cette trémie de liaison pourra être équipée de plusieurs piquages pour recevoir divers équipements tels que :

- Un injecteur pour la chaux placée à l'arrière de la trémie
- Un évent pour le captage des vapeurs
- Une bride d'évacuation des eaux de lavage des appareils en amont
- Un capteur de niveau pour la gestion du débit

3.1.4. Charge maxi dans la trémie - réglage de la pompe en fonctionnement

Le débit de fonctionnement de la pompe est tel que le niveau de boue dans la trémie n'excède pas le niveau de l'axe du dévoûteur. La hauteur de chute est fonction de la nature de la boue, par sécurité elle ne doit pas dépasser 1.5 m sur une application standard.

Pour un fonctionnement optimal en présence de chaux, le niveau de boues ne doit pas monter au- dessus des demi-cadres alors que sans chaulage il est préférable de fonctionner avec l'arrière de la vis partiellement découvert.

3.1.5. Reprise avec plusieurs équipements de déshydratation en parallèle

Quel que soit le type d'équipement de concentration installé, l'utilisation d'un transfert des boues vers la trémie de la pompe permet d'utiliser une seule pompe de capacité supérieure permettant d'évacuer le débit total. La collecte des boues peut s'effectuer à l'aide d'une vis de transfert ou d'un tapis transporteur adapté aux débits à évacuer et implanté en fonction des équipements de concentration utilisés. La chute de boue des convoyeurs dans la trémie MVA-FF se limite dans la zone arrière jusqu'au milieu au maximum.

3.1.6. Utilisation de deux pompes simultanément

Dans une configuration avec 2 pompes placées en parallèle pour un fonctionnement simultané, il est impératif d'installer 2 réseaux de tuyauteries indépendants plutôt qu'un regroupement du débit par une liaison en Y sur le même circuit. Cette dernière configuration peut entraîner des dysfonctionnements importants d'une pompe par rapport à l'autre avec des difficultés pour contrôler le débit et la pression de refoulement, et donc provoquer des usures prématurées du matériel.

3.1.7. Tuyauterie de refoulement

Le tracé de la tuyauterie de refoulement est important puisqu'il conditionne la perte de charge que l'on impose à la pompe, il intervient donc directement dans la sélection de la pompe. PCM vous offre la possibilité de vous orienter vers certaines solutions.

Les règles de base à respecter sont les suivantes :

- Le DN de la tuyauterie est au minimum égal au DN de la bride de sortie de la pompe
- Limiter le nombre de singularités sur la tuyauterie de refoulement
- Les coudes sont en 5 D au minimum
- Les vannes sont de type guillotine à passage intégral
- Les vannes papillons et les clapets anti-retour sont à proscrire
- Les changements de direction brutaux sont à proscrire

La nature de la tuyauterie est choisie de façon à limiter les coefficients de frottement, ainsi on préfère une tuyauterie en inox puis en acier. La tuyauterie PVC s'intercale entre l'inox et l'acier, cependant la pression d'utilisation étant limitée, cette solution est employée quand la pression de refoulement est faible.

Les tuyauteries en fonte présentent d'une manière générale une rugosité intérieure importante, elles sont donc à proscrire sur cette application.

Les tuyauteries souples peuvent être utilisées, mais avec précaution compte tenu des difficultés pour réaliser des raccords ou des liaisons fiables notamment en présence de pression. Cependant leur emploi en fin de réseau peut être une solution astucieuse pour orienter différemment la sortie des boues.

3.1.8. Sens de rotation du dévoûteur

Le sens de rotation du dévoûteur est tel que les demi-cadres tournent en sens inverse l'un de l'autre, toujours vers l'extérieur de la pompe de façon à racler la paroi de la trémie en poussant le produit vers la vis.

3.2. Précaution lors des arrêts de la pompe

3.2.1. Vidange du réseau

En cas d'arrêt prolongé de l'installation, il est préférable de prévoir un rinçage de l'installation à l'eau de réseau si la pression de refoulement est faible, ou d'effectuer une purge à l'air afin d'éviter les difficultés au moment du redémarrage. Cette dernière solution sera préférable afin d'éviter de rediluer les boues.

En cas de chaulage, **la purge de la tuyauterie est obligatoire**. Cette opération évitera que la boue chaulée ne se solidifie dans la tuyauterie et ne forme un « bouchon ». La formation de bouchons entraînera une augmentation très importante des pertes de charge allant au-delà des capacités maximales de la pompe.

3.2.2. Phases de lavage

Si le cycle de fonctionnement du dispositif de concentration impose des phases de démarrage et d'arrêt entraînant la présence de beaucoup d'eau, il est important de prévoir une évacuation en amont de la pompe par un système de by-pass placé sur la trémie de liaison entre les deux appareils. Un trop plein placé sur la trémie de liaison permettra d'évacuer ces eaux sans toutefois assurer la vidange totale de la pompe.

3.2.3. Isolement des tuyauteries

Pour une bonne exploitation de l'installation, il est préférable de placer sur la tuyauterie de refoulement une vanne d'isolement avec un piquage en aval pour permettre une éventuelle purge à l'air comprimé du circuit de refoulement.

De même, si la présence d'eau ou de boues faiblement concentrées ne peut pas être traitée en amont de la pompe, il est important de prévoir un piquage de plus gros diamètre entre cette vanne d'isolement et la sortie de la pompe pour permettre leur évacuation vers un égoût et ainsi éviter de re-diluer les boues.

3.2.4. Eaux de lavage – vidange totale de la pompe

Un piquage de vidange intégré à la pompe facilitera la maintenance sur le matériel. Il est important de prévoir cette vidange notamment sur les installations ayant une perte de charge importante, car dans ce cas, la pompe prévue pour les boues ne permettra pas d'évacuer le débit d'eaux de lavage

3.2.5. Applications avec de grandes longueurs de tuyauterie

Dès que la longueur de refoulement devient importante, il est judicieux de prévoir à intervalles réguliers des piquages pour une éventuelle injection d'air et permettre une vidange de la tuyauterie par tronçon. Cette précaution rendra l'exploitation plus souple et permettra des interventions beaucoup plus simples et moins coûteuses en cas de besoin.

3.3. Gestion du débit de boue

3.3.1. Contrôle du niveau de boue

Le contrôle du niveau de boue dans la trémie de la PCM EcoMoineau™ MVA-FF permet de mettre en œuvre un fonctionnement plus souple à débit variable en ayant une utilisation optimale des capacités de la pompe et en intégrant les sécurités haute et basse.

Ce mode de fonctionnement est particulièrement recommandé dans les cas suivants :

- Débit d'alimentation variable
- Pompage à partir d'un petit volume tampon
- Présence d'une installation de chaulage des boues

3.4. Chaulage des boues

3.4.1. Rôle de la chaux

L'addition de chaux permet d'une part d'augmenter la siccité de la boue pour atteindre les valeurs requises par les normes ou par les exigences des cahiers des charges et d'autre part de les stabiliser en cas de nécessité.

Si l'injection s'effectue dans la trémie de la pompe, celle-ci devra assurer un mélange homogène de l'ensemble, même si les quantités ajoutées sont importantes.

3.4.2. Réaction de la chaux avec la boue

L'introduction de chaux dans la boue entraîne une réaction exothermique avec des dégagements de vapeur parfois importants. Il est donc essentiel de prévoir un évent sur la trémie de liaison entre la pompe et l'organe de concentration quand l'ensemble est complètement capoté comme dans le cas d'utilisation d'une centrifugeuse par exemple. Pour une meilleure efficacité, l'évent doit être placé entre le point d'injection de la chaux et la position du capteur.

3.4.3. Cas particulier de la chaux vive

Ce phénomène est encore beaucoup plus important avec de la chaux vive, il est alors impératif de prévoir cet évent, voire de raccorder la rehausse ou la trémie à l'extérieur ou à un réseau d'extraction de l'air. Il est préférable de prévoir dans ce cas un dispositif pour stopper les fines et les poussières qui peuvent partir dans les circuits : des manchettes filtrantes ou des filtres peuvent être utilisés à cet effet.

3.4.4. Injection de grande quantité de chaux

Quand la quantité de chaux ajoutée à la boue devient importante, il peut être nécessaire de prévoir en amont de la pompe un appareil de type malaxeur afin d'obtenir un mélange plus homogène et faciliter son utilisation agricole par exemple. Dans ce cas, la pompe, avec ou sans dévoûteur selon la consistance de la boue, est placée en sortie du malaxeur et remplit sa fonction de transfert.

3.4.5. Système d'injection de chaux

L'utilisation d'un dispositif de type injecteur permet une meilleure introduction de la chaux dans la trémie, il est toutefois nécessaire de l'équiper d'un déflecteur pour éviter les risques d'amoncellement des boues sur le tube de l'injecteur.

Le dimensionnement de l'injecteur devra être suffisant pour qu'en fonctionnement normal il ne soit pas saturé, ce qui permettra de minimiser les problèmes de dysfonctionnement liés à la présence d'humidité.

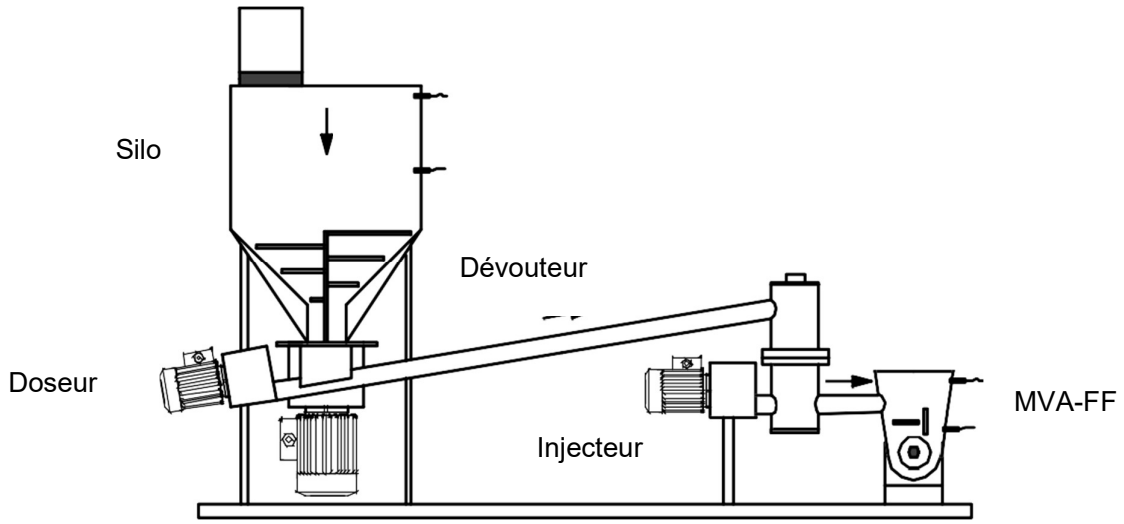


Figure 4 - Schéma type d'une installation de chaulage des boues

3.4.6. Point d'injection de la chaux

La chaux est injectée au-dessus de la trémie de la pompe, côté moteur et de préférence perpendiculairement à son axe principal. Le point de sortie de l'injecteur est situé dans la zone de chute des boues de façon à faciliter et accélérer le mélange de la chaux avec la boue. Cela permet d'autre part de limiter les dégagements pulvérulents notamment en cas d'utilisation de chaux vive.

3.4.7. Injection de la chaux avec présence de boues

L'injection de la chaux doit démarrer plusieurs minutes (minimum 5 mn) après le début de l'arrivée de boues dans la trémie (et non pas aussitôt après le démarrage de la centrifugeuse par exemple), la siccité ayant atteint son taux normal.

De même, en fin de cycle, la chaux est arrêtée au moins 10 à 15 mn, voire plus selon l'installation, avant la fin d'arrivée des boues dans la trémie c'est à dire bien avant l'arrêt de la machine surtout si nous sommes en présence d'un cycle avec phase de lavage. Cette étape permet d'avoir un nettoyage de la pompe par la boue en évacuant toute la chaux susceptible de rester dans le circuit.

Le non-respect de ces consignes peut entraîner une arrivée de chaux alors que la phase aqueuse est importante ou que la pompe est vide et donc entraîner une prise en masse et la détérioration du matériel.

3.4.8. Fonctionnement de la PCM EcoMoineau™ MVA-FF en présence de chaux

Pour un fonctionnement optimum du poste et pour obtenir une meilleure homogénéité du mélange, il est impératif de travailler en régulation de débit avec un asservissement de la distribution de la chaux par rapport au niveau de boue dans la trémie. Il est donc nécessaire d'équiper la pompe et le doseur de chaux de variateurs de fréquence.

Dans tous les cas de figure, ce poste nécessite la mise en œuvre d'un détecteur de niveau afin de contrôler la présence de boue dans la trémie de la pompe.

3.4.9. Gestion du chaulage

L'association d'un module de gestion permet d'intégrer les sécurités de fonctionnement de la pompe selon les différents niveaux de boue dans la trémie

Ce module est proposé sous différentes configurations répondant aux divers niveaux d'intégration rencontrés.

3.5. Exploitation - maintenance

Compte tenu de la nature du produit véhiculé et des conditions d'installation, une exploitation rigoureuse associant une maintenance régulière est indispensable pour avoir la garantie d'un bon fonctionnement durable de l'ensemble du poste. Cette précaution porte sur un nettoyage régulier de la pompe et des accessoires installés, spécialement en cas de chaulage des boues.

Afin de faciliter ces opérations, il est indispensable de placer des trappes de visite sur la rehausse de liaison de la pompe comme représenté ci-dessous. Cet accès permettra de contrôler ce qu'il se passe dans la trémie et d'effectuer les éventuels réglages.

3.6. Lubrification au polymère

3.6.1. Principe de fonctionnement

Dans le but de réduire les pertes de charge dans les tuyauteries de refoulement, PCM propose à ses clients des kits complets de lubrification au polymère adaptés à des pressions de refoulement allant

de 12 à 24 bars.

PCM propose 2 systèmes sous forme de kits complets permettant une intégration à tous les types d'installations lors de la construction ou à l'occasion de modifications du process :

- La lubrification au polymère sur la PCM EcoMoineau™ MVA-FF directement intégrée à la conception de la pompe est la garantie d'un rendement optimum à moindre coût. La pipe de lubrification est interchangeable avec la pièce standard (permettant ainsi l'intégration de la lubrification à tout moment) : **l'installation devient donc évolutive**. La lubrification au polymère de la pompe gaveuse s'intègre entre la pipe de refoulement et la bride de la tuyauterie.

- La lubrification au polymère sur un anneau de lubrification permet l'adaptation du procédé à tous les types d'installations (postes existants) grâce à une mise en œuvre sur la tuyauterie de refoulement des boues. Cet ensemble peut être combiné à la lubrification sur la PCM EcoMoineau™ MVA-FF pour augmenter les performances de l'installation.

3.6.2. Mise en œuvre

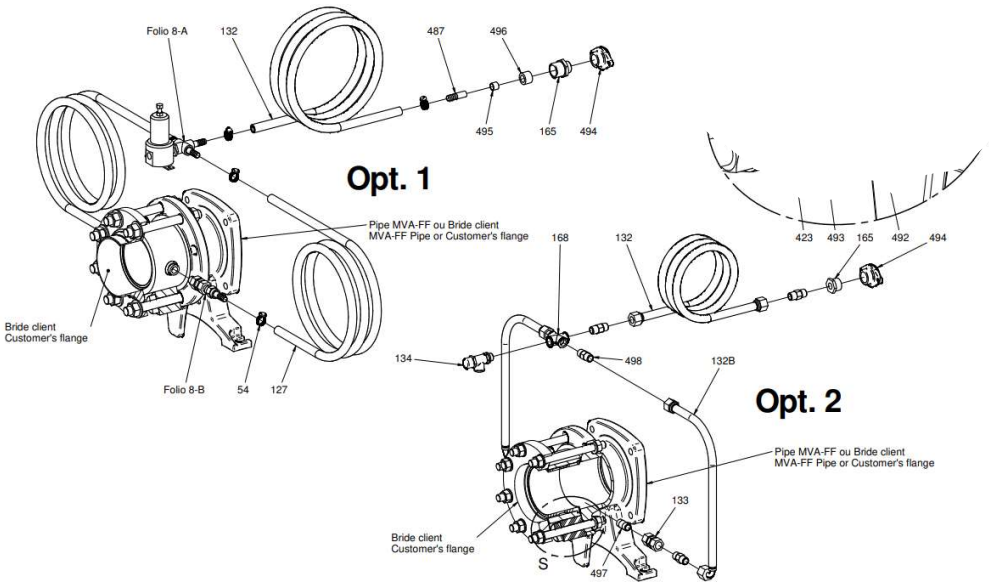
Le dispositif d'injection de polymère doit permettre une bonne diffusion du produit sur la face interne du tuyau afin d'obtenir le meilleur rendement de lubrification pour la consommation la plus faible et ainsi limiter l'incidence sur la siccité finale des boues.

Le polymère utilisé sur cette application est identique à celui injecté en amont de la déshydratation, il suffit donc de placer la pompe doseuse sur le poste de préparation existant.

3.6.3. Constitution du kit de lubrification

Le kit d'injection de polymère comprend une pompe Moineau doseuse de polymère ou un anneau de lubrification selon la configuration de l'installation, un pressostat de sécurité, des clapets anti-retours et les flexibles de raccordement de l'ensemble de ces éléments.

INJECTION POLYMERES / *POLYMER INJECTION*



3.6.4. Performances

La lubrification au polymère permet de réduire les pertes de charge dans la tuyauterie de refoulement, donc de repousser les limites d'utilisation de la pompe ce qui, dans le cas d'une évolution des conditions de service peut permettre de continuer à travailler avec la même pompe.

Avec la lubrification au polymère, la pompe est moins sollicitée, ce qui permet de réduire les coûts de maintenance (temps d'intervention et pièces de rechange) et donc apporte un meilleur bilan de LCC (Life Cycle Cost).

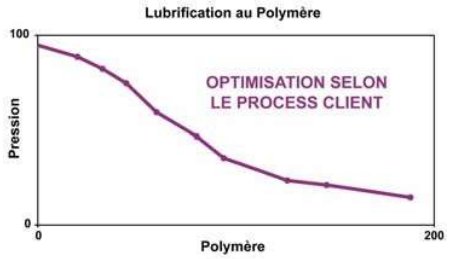


Figure 7 - Performances de la lubrification au polymère

La consommation de polymère est directement liée à la pression de refoulement sur l'installation, à la nature et au comportement de la boue ainsi qu'à la pression finale de fonctionnement souhaitée par l'exploitant.

La définition des réglages doit donc se faire lors de la mise en service des équipements. C'est ensuite l'exploitant qui doit affiner le fonctionnement du système pour optimiser ses coûts et obtenir les meilleurs ratios d'exploitation.

3.6.5. Exemples d'installations

La lubrification au polymère est utilisable sur tous les types d'effluents urbains ou industriels, dès que la longueur de la tuyauterie de refoulement devient importante telle que présentée ci-dessous.

Permettant une plus grande souplesse de fonctionnement, les kits de lubrification au polymère peuvent être intégrés à tout moment à l'ensemble des modèles PCM EcoMoineau™ MVA-FF de PCM grâce à la conception évolutive des produits.

3.7. Sécurité et régulation de la pompe gaveuse ou à trémie

L'électronique assurant la sécurité et la régulation de la PCM EcoMoineau™ MVA-FF doit répondre aux spécifications suivantes :

- Présence de boue dans la trémie
- Élévation de la pression au refoulement de la pompe
- Mise en marche de l'injection de polymère
- Fonctionnement de la pompe avec absence de produit
- Quantité de chaux déversée dans la trémie

Les fonctions de régulation et le contrôle sont les suivantes :

- Contrôle marche / arrêt du dévoûteur de la pompe
    - Régulation du niveau de boue dans la trémie
    - Contrôle de la marche à sec et de la surpression
    - Contrôle de la pression au refoulement et injection de polymère

Fonctionnement du procédé :

Dosage de chaux

Le dosage de chaux est piloté par la présence de boue. Si les niveaux mini. et maxi. sont atteints dans la trémie, la chaux est arrêtée.

Sécurités

La mise en place d'un pressostat au refoulement de la pompe permet d'apporter la sécurité nécessaire à un fonctionnement en surpression (avec une vanne fermée par exemple).

D'autre part, l'utilisation d'un système anti-marche à sec de type AMS assurera la protection du stator. La gestion de niveau placée sur la trémie de la pompe peut dans certaines configurations jouer le rôle de niveau bas.

Présence de boue

Un dispositif de contrôle de présence de boue est systématiquement placé sur la trémie afin de piloter, avec éventuellement des temporisations ou un asservissement plus poussé, l'injection de la chaux dans la trémie.

Différents équipements peuvent être utilisés pour cette fonction :

- Mesure par sonde laser
- Mesure par cellule infra rouge
- Contrôle du poids de boues par pesons

Régulation de la vitesse de la pompe

Le niveau de boue dans la trémie est comparé au niveau de consigne et la vitesse de la pompe est ajustée. Si la hauteur de boue augmente dans la trémie, la vitesse de pompe augmente et inversement. Si le niveau maximum est atteint, l'arrivée de chaux est stoppée et un contact alarme est actionné. Si l'alarme dure au-delà d'un temps T0, l'arrêt complet du dispositif est enclenché. Il en est de même lorsque le niveau minimum est atteint.

Fonctionnement du dévoûteur

Pour les applications sur la PCM EcoMoineau™ MVA-FF, le dévoûteur fonctionne en continu dès que l'installation est mise sous tension, la pompe ne démarre qu'avec l'arrivée du produit à pomper.

Marche à sec

Si la sonde de sécurité anti-marche à sec (AMS) se déclenche, un contact alarme est actionné et entraîne l'arrêt de la pompe.

Surpression

Si la pression au refoulement dépasse le seuil de pression maximum admissible par le matériel, l'arrêt complet de l'ensemble du poste (pompe gaveuse ou à trémie, distribution de chaux, pompe d'alimentation en boue et pompe doseuse de polymère).

4. Accessoires associés à la pompe

Les options proposées à notre clientèle sont :

- Anneau de lubrification au polymère
- Armoire de commande pour la gestion de la pompe gaveuse
- Pressostat de sécurité
- Sonde anti-marche à sec de type AMS
- Mesure de niveau

Les anneaux et pipes de lubrification sont livrés pour un DN 150.

PCM propose de livrer à ses clients une solution complète comprenant un ensemble :

- Pompe principale
- Système de lubrification au polymère
- Pompe d'injection de polymère
- Accessoire pour le dosage du polymère et la sécurité du poste

Lors de l'achat de ces équipements, PCM pourra proposer à ses clients la mise en route de l'ensemble du matériel, une formation ainsi qu'un contrat de maintenance. **L'ensemble du matériel comprend les différents équipements cités ci-dessus ainsi que les raccords et flexibles nécessaires à la connexion.**

5. Note de fin

Cette note d'information présente les règles de base pour une bonne utilisation de la pompe Moineau en sortie de concentration de boues. Il est évident que toutes les réponses à vos questions n'y figurent pas, aussi nous vous engageons à contacter nos spécialistes qui vous apporteront leur compétence et leur expérience.