



Des postes de relevage plus fiables pour un minimum d'entretien

Veronica Velez

Abstract

In the event of a malfunction or shutdown, pumping stations remind us of the key role they play in transporting wastewater to the appropriate treatment sites. Faced with high demands in terms of fluctuating daily flow rates or clogging, equipment manufacturers and other technical solution providers are playing a key role in improving the reliability and reducing maintenance of pumping stations in order to reduce operating costs.

En cas de dysfonctionnement ou d'arrêt, les postes de relevage nous rappellent à quel point ils jouent un rôle clé pour l'acheminement des eaux usées vers les sites de traitement appropriés. Confrontés à de fortes sollicitations en termes de fluctuation des débits journaliers ou de colmatage, les fabricants d'équipements et autres fournisseurs de solutions techniques participent largement à améliorer la fiabilité et à réduire l'entretien des stations dans une logique de réduction de coûts d'exploitation.

Solution technique s'appuyant sur les pompes submersibles permettant de relever des effluents stockés dans les réseaux, les stations de pompage et notamment les pompes sont soumises à des conditions d'utilisation extrêmes et aux matières solides, notamment les lingettes. Des équipements de protection innovants aux outils de maintenance prédictive et autres techniques, les fabricants et fournisseurs de ces stations doivent proposer des solutions qui permettront

d'éviter la survenue de pannes souvent très coûteuses. « Un roulement usé dans une pompe, par exemple, peut provoquer une augmentation des vibrations, une surchauffe, et à terme, la panne de l'équipement. La maintenance prédictive utilisant des capteurs de vibration associés à l'analyse de la signature électrique permet de détecter ce problème avant la panne de la pompe, réduisant ainsi un risque d'arrêt non planifié », explique Mouthou Soudarissanane, ingénieur intégration système chez Xylem.

DSEMS®

L'innovation simple et robuste pour les postes de relevage qui fait transiter directement les déchets de l'entrée gravitaire vers le réseau de refoulement



☎ 07 56 95 72 74

✉ contact@hesa3.com



Hydraulique Etudes
Solutions Appliquées

hidrostral France

Bénéficiez de 50 ans d'expérience

Arrêtez de perdre du temps à déboucher vos pompes



CONTACT

E-Mail : france@hidrostal.com
Tél : 04 81 13 17 60
www.hidrostal.com

- ◇ De 5 à 170 kW
- ◇ IP68 à 40m
- ◇ Classe d'isolation F ou H
- ◇ 2 à 12 pôles
- ◇ Jusqu'à 66 Hz
- ◇ Maintenance facile
- ◇ Fort indice de réparabilité
- ◇ Contrôle de température
- ◇ Fonte ou Inox



100 % des clients qui ont essayé nos pompes en ont commandé une dans le mois suivant

LES SOLUTIONS PRÉFABRIQUÉES « PRÊTES À POSER »

Spécialiste du pompage, Sulzer fournit des stations de pompage préfabriquées (SPS) modulables en postes de relèvement ou de refoulement, avec ou sans regard. Réalisée en composite, matériau imputrescible, non corrodable et non poreux, et sur mesure, la station est équipée d'1 à 3 pompes submersibles de type ABS XFP selon les besoins, livrée « prêt à raccorder ». « Dans ces postes, pas de stockage d'eau, les pompes redémarrent à chaque fois suivant les volumes d'eaux dans la cuve, ce qui déterminera le volume du poste à prévoir », explique Thierry Cauchois, directeur commercial Sulzer. Une conception du fond de cuve à pans inclinés évitera également les dépôts et la stagnation des eaux favorisant l'accumulation des boues, et ainsi, les nettoyages réguliers et coûteux des pompes et curages des stations. De son côté, le spécialiste des solutions globales pour l'eau, Xylem, équipe ses stations de relevage de fonds TOP autonettoyants brevetés. Le principe : deux pieds d'assise asymétriques à positionnement convergeant et intégrés aux pentes latérales qui limiteront les zones de sédimentation et les interventions d'hydrocurage. « Nous y avons également ajouté une fonction intégrée de décolmatage de la pompe associée à notre hydraulique brevetée N Adaptive, détecte et résout les problèmes de colmatage », reprend Reynald Megret, manager

pôle stations préfabriquées Xylem avant d'ajouter, « un pompage sans colmatage et des stations de pompage propres, c'est jusqu'à 80 % d'économie sur les coûts de nettoyage ». Pedrollo SpA, principalement fabricant de pompes domestiques, propose également une gamme de postes de relevage préfabriqués pour eaux usées (EU) et eaux vannes (EV), adaptés à l'habitat en installation hors sol ou enterrée. La gamme va du SAR 100 (pompe Vortex, passage 40 mm) aux modèles SAR 1000 (hauteur 4000 mm, passages jusqu'à 65 mm). « Les postes doubles pompes SAR 1000 sont équipés de pieds d'assises, clapets, vannes, panier dégrilleur, coffret de gestion avec permutation et divers accessoires en option », précise Philippe Pitet, Chef des ventes de Pedrollo.

Les pompes submersibles installées sont à roue Vortex ou dilacératrices, avec notamment la TRITUS AP, un modèle haute pression à couteaux, et la TRITUS TX, un vide-caves compact à couteaux conçu pour les regards de faibles dimensions.

LA CUVE, L'AUTRE ÉLÉMENT À DIMENSIONNER

Si on parle plus volontiers de la durée de vie des pompes et moins de celle de la cuve et de son évolution possible dans le temps, c'est aussi parce qu'elle est enterrée et donc plus compliquée à entretenir et à changer, alors que les pompes restent toujours accessibles. « Notre savoir-faire, c'est la maîtrise



© Acquia ecologie

Situé en partie haute du système Biostep, le ScumGuard en PEHD qui ressemble à une jupe va retenir les graisses en attendant qu'elles soient vidangées.

technique de la bonne pompe en fonction de la configuration du chantier et des exigences des clients, à laquelle s'ajoute notre expertise dans la conception de la cuve du poste de relevage », explique David Lesecq, président de Techneau qui propose des postes de relevage assemblés en usine et prêts à installer. « Notre technique de rotomoulage s'est développée ces dernières années ce qui nous permet de faire évoluer la production de cuves avec un cout de production maîtrisé », assure le dirigeant qui rappelle que la moitié de ses postes de relevage sont fabriqués sur-mesure. « Nous sommes capables de réaliser une station de relevage de Ø2000 jusqu'à 4500 mm et qui tiendra la poussée de la nappe phréatique, car elle dispose d'un fond à structure bien spécifique (breveté). Nous utilisons également du polyester suivant le processus d'enroulement filamentaire qui nous permet de pouvoir répondre à des postes jusqu'à 2,9 m de diamètre. » Dans une logique d'optimisation des installations existantes, Jetly propose des kits béton facilitant la réhabilitation de postes de relevage préfabriqués. Du PVC au PRV et PEHD, en passant par de l'inox 304 ou 316, « le bon choix technique c'est ce qui importe, poursuit David Lesecq. Notre rôle, en tant que fabricant, c'est d'être



© Techneau

Après l'étude spécifique des contraintes du chantier, tant par l'adaptation à la profondeur du réseau de canalisation et des raccordements au réseau, le type d'effluent et les débits à pomper, Techneau pourra proposer du sur-mesure.

SOFREL LogUp

La solution data logger simple, optimale et **cybersécurisée** pour la **surveillance des réseaux d'eau** et des sites isolés



L'application mobile
My SOFREL LogUp
pour réduire le temps de
mise en œuvre sur le terrain



Le data logger **SOFREL LogUp**
un modèle hardware unique
et évolutif pour tous les usages
eaux potable & usées



La plateforme de centralisation
LX CONNECT
pour la gestion de parc à
distance et la cybersécurité
automatisée du réseau



IEC 62443
Solution construite suivant
les spécifications de la norme



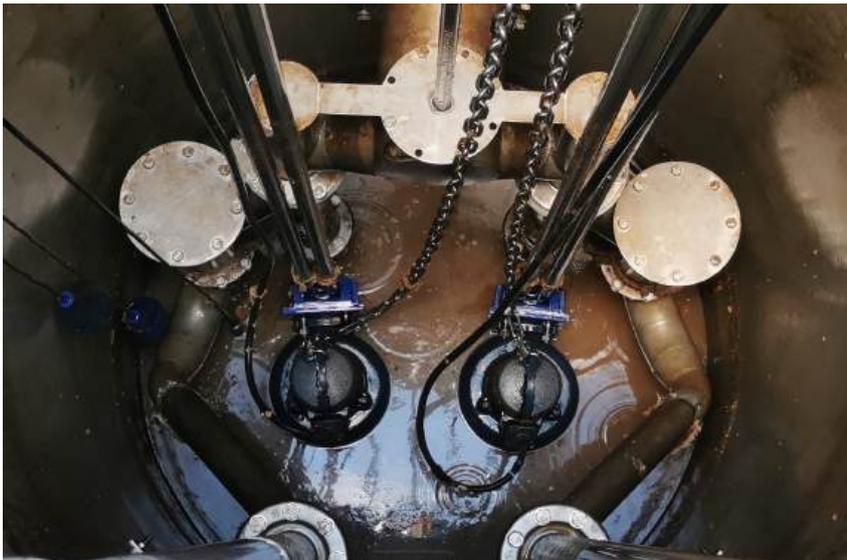
De multiples usages

- ✓ Sectorisation
- ✓ Gestion des réservoirs
- ✓ Suivi des paramètres de qualité des eaux
- ✓ Autosurveillance et diagnostic permanent
- ✓ Surveillance des déversoirs d'orage



- **Data logger éco-conçu**, robuste et compact
- Logiciel et fonctions métier **évolutifs à distance**
- **Cybersécurité IEC62443** automatisée
- **Gestion centralisée** des équipements et des utilisateurs
- **Modification à distance** des configurations
- Tableaux de bord pour le **suivi du fonctionnement du parc**
- **Étanchéité** renforcée & **pile interne** longue durée





© Hesa

Le dispositif de séparation et d'expulsion des matières solides (DSEMS) a été installé en mars 2023 sur une commune de l'Aveyron. Aucune intervention ni maintenance par les agents depuis.

capable de transposer dans la conception de nos produits, leur durée de vie et utilisation, et de la même manière, la maintenance.» Dans cette même optique, Simop conçoit et fabrique des postes de relevage en polyéthylène et en polyester PRV avec ou sans chambre à vanne. Grâce à ses savoir-faire en rotomoulage et enroulement filamentaire, l'entreprise adapte ses cuves aux contraintes spécifiques des projets, qu'ils soient standards ou sur-mesure.

Simop propose des postes de relevage configurables avec différentes technologies de pompage (pompes de 5 à 200 m³/h sur pieds d'assise) et équipements adaptés aux contraintes d'installation : clapets anti-retour, vannes en PVC ou fonte, dégrilleurs inox, barres anti-chute, canalisations inox 304/316L. La gestion du niveau et des pompes peut être assurée par flotteurs, sonde piézométrique, ultrason ou radar.

DÉCHETS SOLIDES : UN SYSTÈME DE SÉPARATION DES MATIÈRES

Pour lutter efficacement contre le problème récurrent des macro déchets et notamment des lingettes qui s'amassent dans les réseaux d'assainissement, Hesa a conçu et développé il y a 2 ans un dispositif de séparation et d'expulsion des matières solides (DSEMS®) au fil de l'eau et en petites quantités plutôt que d'attendre qu'ils s'amassent et les évacuer manuellement. « Cette solution autonome

va permettre de réduire drastiquement les temps d'intervention, les coûts d'exploitation et de maintenance sur les équipements des postes de relevage », explique Éric Albertini, président d'Hesa. À ce jour, après 2 ans en fonctionnement et plus de 25 000 m³ d'effluents passés, le premier poste installé et équipé du DSEMS n'a fait l'objet d'aucune intervention et l'état de propreté du fond de poste est remarquable. « Le système a non seulement permis d'améliorer le quotidien des agents, mais participe également à préserver la durée de vie des

pompes », reprend Éric Albertini. Destiné aujourd'hui à des postes de relevage jusqu'à 60 m³/h refoulés, le dispositif se compose d'un collecteur/répartiteur des effluents et d'un DSEMS par pompe raccordé entre le collecteur d'arrivée et le pied d'assise de chaque pompe qui va séparer les matières solides des eaux éclaircies, les stocker, puis les expulser lors du démarrage de la pompe vers la station d'épuration, via le réseau. Les pompes n'aspirent dorénavant plus que du liquide ce qui permet d'optimiser leur choix en fonction des paramètres hydrauliques (Débit, HMT, Rendement) et non plus en fonction de leur section de passage ou de leur capacité à avaler les matières. « Le taux de collecte des déchets captés par le système est de 99 %, le tout sans aucune intervention humaine ou énergie supplémentaire ajoutée. Seul le débit des pompes est employé pour le transfert, le fonctionnement et l'autonettoyage du système. Dès la mise en service les DSEMS® sont autonomes et protègent les pompes 100% du temps », souligne Éric Albertini.

LES LINGETTES, FLÉAU POUR LES POMPES

Commercialisé en France par Acqua.ecologie depuis 2019, le Biostep, utilisé aussi bien pour les eaux usées que pour les eaux de process ou l'eau pluviale, est aussi une réponse à la problématique des lingettes. « Le Biostep va permettre de caréner les pompes, explique



© SIMOP

Simop maîtrise des savoir-faire industriels complémentaires, notamment le rotomoulage et l'enroulement filamentaire, permettant d'offrir une large gamme de postes de relevage.



© Sulzer

Placé à l'entrée du poste de relevage, le Muffin Monster de Sulzer va déchiqueter tous types de déchets.

le Dr Romain Salza, président et fondateur d'Aqua Écologie. *Intégrée dans un dégrilleur statique en PEHD, la pompe se retrouve à l'intérieur même d'un système de dégrillage ainsi protégée de tout macrodéchet. La fiabilité de ce système fait qu'une seule pompe suffit à faire fonctionner le poste là où plusieurs pompes en redondance seront installées dans d'autres systèmes*», poursuit le dirigeant. Le Biostep a également été conçu pour gérer les graisses qui en s'accumulant font caviter les pompes. «*Étant donné que le poste de relevage reste toujours en eau, la solution ScumGuard en PEHD va retenir les graisses qui flottent en partie haute en attendant d'être vidangées*», poursuit le Dr Salza. Le Biostep restera toutefois adapté à de petits usages, pour l'assainissement non-collectif et les petites stations avec des débits généralement jusqu'à 30-40 m³/jour avec un seuil de filtration de 3 mm.

PROTÉGER LES POMPES, UNE NÉCESSITÉ

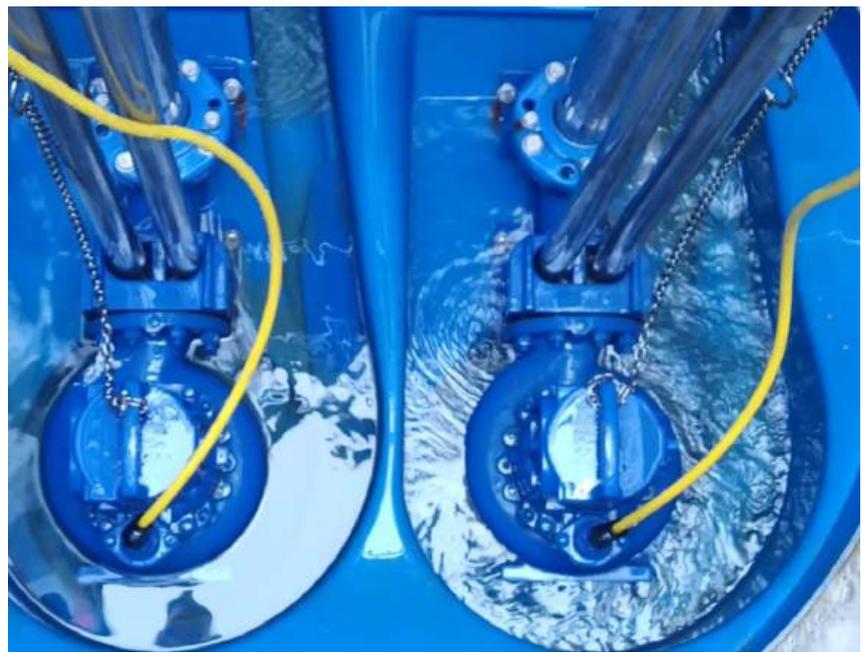
De son côté, le fabricant Sulzer propose 3 solutions pour protéger ses pompes. «*La plupart du temps, nos stations sont équipées de pompes de type dilacératrices mais aujourd'hui on peut aussi proposer de raccorder un broyeur, le Muffin Monster, placé à l'entrée du poste de relevage et capable de déchiqueter tous types de déchets même les plus résistants grâce à sa conception à double arbre*», expose Thierry Cauchois.

Équipé de couteaux pour une coupe bidirectionnelle et de l'option contrôleur intelligent avec système de détection de charge, le broyeur va pouvoir inverser automatiquement le sens de rotation du broyeur pour éliminer les bouchages. «*Une autre solution consiste à installer notre roue ContraBlock dont le dernier modèle Evo a été optimisé de manière à éviter les bouchages dus aux lingettes grâce à des bords d'attaque incurvés qui vont guider les solides*

vers les surfaces», souligne le responsable. Pour simplifier l'installation des pompes et garantir leur bon positionnement, Jetly intègre systématiquement des barres de guidage, facilitant l'assemblage et la maintenance des équipements. Dans cette même logique de préservation des équipements, Wilo a développé le Wilo-EMUport, un système de séparation et restitution des solides conçu pour limiter les obstructions et préserver la durée de vie des pompes. Sa cuve en PEHD rotomoulé double paroi offre une résistance accrue aux effluents agressifs, tandis que son système de filtration mécanique empêche les matières solides (lingettes, déchets divers) d'entrer en contact avec la roue de la pompe. Cette conception permet de réduire significativement les risques d'usure et d'améliorer la fiabilité des postes de relevage, qu'ils soient installés en intérieur ou en cuve enterrée.

Contrairement aux approches visant à gérer les colmatages après leur formation, Hidrostal développe des solutions pour les éviter en amont. L'hydraulique de la roue à vis centrifuge, associée à une conception optimisée des postes de relevage, limite l'accumulation des matières solides.

Le fond de cuve PreroClean assure un auto-curage dynamique, permettant de pomper simultanément flottants



© Hidrostal

Le fond de cuve PreroClean assure un auto curage dynamique de la cuve, ce qui permet de pomper aussi bien les flottants que les matières décantées à chaque cycle, ce qui évite toute accumulation dans le poste.



© Xylem

Depuis des années les stations de relevage de Xylem sont équipées de fonds TOP, autonettoyants. Elles peuvent depuis 2016 associer cette technologie à la technologie de colmatage éprouvée de la gamme de pompes de relevage d'eaux usées Flygt Concertor.

et matières décantées à chaque cycle. Cette conception empêche la formation de dépôts et réduit ainsi les interventions de curage, les nuisances olfactives et le développement d'H₂S. Cette technologie, applicable aussi bien aux postes en béton qu'aux postes préfabriqués en fibre de verre, est validée par les exploitants, certains allant jusqu'à retirer les paniers dégrilleurs, devenus inutiles.

LE CONCEPT DE POMPAGE EN LIGNE

Avec plus de 20 ans de retour sur le marché français, Side Industrie commence tout juste le renouvellement des premiers DIP Système installés depuis 2002. Une durée de vie particulièrement intéressante qui lui vient surtout de la conception même du pompage à savoir, le pompage en ligne directe sans rétention. Placées directement dans les effluents comme pour les installations classiques, les pompes peuvent être fortement altérées par la corrosion au niveau des câbles et garnitures mécaniques réduisant ainsi leur durée de vie. « Dans le cas du système DIP, les pompes ne sont pas maintenues dans les eaux, explique Stéphane Dumonceaux, président de Side Industrie. En supprimant le stockage, nous avons éliminé les problématiques des eaux usées stockées qui sur de longues distances continuent de se dégrader notamment au niveau des postes de relevage ».

Après presque 25 ans d'utilisation et de développement, l'entreprise propose aujourd'hui une cinquantaine de modèles du DIP Système. « Outre un entretien des postes quasi inexistant, ce qui reste un avantage face aux enjeux de recrutement dans ces métiers, le système DIP bénéficie également d'une consommation plus faible en énergie, grâce à la variation de fréquence. En général, on parle de 15 % d'économie d'énergie, un chiffre en cohérence avec la baisse de la hauteur élévatrice de 15 % », pointe Stéphane Dumonceaux. Pour réduire la consommation électrique de ses pompes d'assainissement, Sulzer les a équipées de moteurs haut rendement IE3. Les pompes XFP bénéficient d'un rendement significatif tant sur le moteur que sur l'hydraulique. Ainsi, en plus de réduire l'empreinte carbone et d'augmenter la durée de vie, les pompes contribuent à augmenter la fiabilité et l'efficacité de l'installation.

MIEUX ENTRETENIR POUR MOINS CONSOMMER

Des pompes bien entretenues consommeront aussi moins d'énergie. « La maintenance conditionnelle, associée à l'IA et des algorithmes type « Machine Learning », va permettre d'analyser les performances comme par exemple la détection d'une cavitation par l'analyse du point de fonctionnement ou les vibrations, afin d'identifier les anomalies avant qu'elles n'entraînent une surconsommation et l'usure des pièces et équipements »,

souligne Reynald Megret, Xylem. « Notre système de pompage Concertor de la gamme Flygt est capable d'identifier les conditions de fonctionnement de la pompe dans son environnement, adaptant ses performances en temps réel et fournissant des informations aux exploitants de la station de pompage », précise-t-il. Le Concertor combine un système de contrôle entièrement intégré avec le rendement d'un moteur Super Premium (équivalent IE4), l'hydraulique de pointe N-Adaptive et des fonctions de pilotage intelligentes. Doté d'un logiciel de dernière génération, il va pouvoir s'auto-régler à des conditions de fonctionnement les plus efficaces et consommant le minimum d'énergie grâce à sa fonction « Optimisation de l'énergie ». Résultat, jusqu'à 70 % d'économie d'énergie par rapport aux systèmes de pompage classiques.

UN PILOTAGE AUTOMATIQUE POUR OPTIMISER LE RENDEMENT

La difficulté pour une station de pompage, c'est de pouvoir pomper directement le flux avec un débit variable. Équipé d'un capteur intégré, le système DIP analyse en permanence le niveau d'eau devant lui et va adapter la fréquence et la puissance des pompes, à la demande.

Les équipements, pompes, moteurs, vannes, etc. ont une durée de vie qui dépend directement de leurs conditions de fonctionnement. Ainsi, lorsqu'ils fonctionnent dans des plages optimales de pression, débit ou charge, ils s'usent moins vite. « Une maintenance conditionnelle basée sur des indicateurs comme les vibrations, les pressions, débits ou les températures aide à maintenir ces conditions », rappelle Mouthou Soudarissanane, Xylem.

En matière de durabilité et surtout d'évolution possible du poste, l'autre élément déterminant dans la cuve, c'est le support de la pompe, le pied d'assise, généralement fixé dans le fond à la cuve. Techneau a développé un système évolutif qui permet de démonter facilement ce support, de le changer voire même, de le redimensionner pour de plus grands besoins comme lors de l'agrandissement d'un lotissement par exemple. La partie exploitation et durée de vie des postes sont des paramètres qui devraient de plus en plus être pris

en compte dans les choix. « Il y a beaucoup d'innovations au niveau des pompes, de systèmes préventifs qui permettent de remplacer les pièces plutôt que de remplacer tout le poste, mais il ne faut pas oublier l'autre élément important, c'est le cuvelage et sa maintenance par la suite », souligne David Lesecq.

UNE ASSISTANCE ACTIVE ET PRÉVENTIVE

Développé par DIP Système, L'OmniDIP est un véritable outil d'assistance active et préventive permanente au pompage, une sorte de supervision des stations de relevage qui va permettre d'intervenir à distance grâce à une assistance usine. La détection de défauts possibles est directement gérée par la machine sur place. « Là, on est sur une solution très avancée en termes de communication, de gestion du management de l'automatisme et du fonctionnement à distance », rappelle encore Stéphane Dumonceaux. Dans sa quête d'optimisation, Sulzer a lancé

en 2024 le contrôleur BlueLinQ Pro, un outil capable de contrôler jusqu'à 6 pompes (soit 3 postes de relevage) et de remonter des informations sur l'état de fonctionnement de la pompe. Pour la surveillance et contrôle centralisés de plusieurs postes de relevage, Xylem propose le SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) qui va surveiller les paramètres critiques, débit, vibrations, etc., afin de détecter l'usure mécanique des pompes. « En maintenance prédictive, ces données sont analysées, corrélées avec l'analyse de la signature électrique et une couche d'IA (« Machine Learning ») pour repérer des tendances indiquant une dégradation progressive. Combinées à des modèles prédictifs, elles permettent alors d'anticiper où et quand des obstructions risquent de se produire, en fonction de facteurs comme la fréquence d'utilisation ou la nature des eaux usées pompées », révèle Mouthou Soudarissanane, Xylem. Wilo propose une approche similaire avec le Rexa SOLID-Q et Nexos

Intelligence, un système de maintenance conditionnelle combinant surveillance en temps réel et auto-curage pour limiter l'encrassement et optimiser la durée de vie des pompes. Il s'accompagne des outils Wilo-Monitor et Gateway, permettant une gestion centralisée et une anticipation des interventions de maintenance. La gestion des pompes de relevage repose également sur des mesures de niveau par radar, ultrasons ou sondes hydrostatiques. Endress+Hauser propose le radar Micropilot FMR20B, utilisant une fréquence de 80 GHz pour une mesure sans contact avec une précision de ± 2 mm, même en environnement encombré. En cas de forte présence de mousse ou lorsque l'immersion est nécessaire, la sonde hydrostatique FMX21, équipée d'une cellule céramique résistante, permet une mesure fiable jusqu'à 200 m de colonne d'eau. Compatible avec l'interface HART et les environnements ATEX, elle s'adapte aux contraintes des postes de relevage. ●

L'ÉVACUATION SOUS VIDE APPLIQUÉE À LA RÉNOVATION DES BÂTIMENTS



Ces dernières années, Evac a vu une nouvelle tendance s'amorcer avec une installation dans les bâtiments pour répondre aux contraintes qu'un réseau en gravitaire classique représente dans les projets de rénovation avec changement d'usage.

La solution Evac se présente comme une alternative économique et écologique à l'installation d'un réseau gravitaire et de postes de relevage d'un bâtiment. Habituellement utilisée pour des applications très précises, contraintes par la rationalisation de l'eau (trains, avions ou bateaux), l'Evac est aujourd'hui demandée pour les projets de rénovation avec changement d'usage. Comparable à une aspiration centralisée, l'objectif est le même qu'un poste de

relevage, avec juste une centrale qui va aspirer l'ensemble des eaux usées pour assainir le bâtiment. « Les vraies différences, c'est cette centralisation dans le local technique et la synthèse technique simplifiée », explique Joslyn Vermogen, responsable des partenariats de distribution chez Evac.

Sur le site de production d'une Gigafactory à Berlin, Evac a ainsi été consulté pour répondre à deux problématiques. « Il fallait évacuer l'eau sur des très grandes distances, et faire des économies d'eau. Nous avons installé de nombreux blocs sanitaires sous-vide et remplacé de nombreuses pompes de relevage. Aujourd'hui nous avons une meilleure fiabilité au niveau de la maintenance grâce à notre système centralisé et chaque année l'usine économise quasiment l'eau d'une piscine olympique », détaille encore Joslyn Vermogen. Une économie d'eau significative sur les lieux à fort usage, notamment parce que le système vacuum, ne consomme qu'1,2 l d'eau par chasse. Le système peut collecter tous types d'eaux et fonctionne comme une aspiration centralisée grâce à sa « centrale de vide » qui sera adaptée selon les besoins et normes du bâtiment. « Le choix de la solution Evac ne remplacera pas le réseau gravitaire d'un bâtiment, car les besoins de chaque bâtiment sont uniques, estime le responsable. Mais la technologie devrait continuer de profiter des évolutions du marché, notamment porté par la complexité des projets de rénovation. »