

Traitement des sulfures

L'aéroéjecteur, un appareil qui ne manque pas de souffle

ABSTRACT

Sulphide treatment

Aero-ejector, a device that's not short of air.

Abstract: Simple, robust and reliable, the aero-ejector, that appeared at the beginning of the last century, already possesses a long history. This device has nevertheless been able to adapt to technical progress, such that it still represents an effective solution for lifting and purification problems, while guaranteeing staff safety, technique reliability and maintenance cost management. Explanations.

Francis Defraigne, Ets Defraigne

Simple, robuste et fiable, l'aéroéjecteur, apparu au début du siècle dernier, a déjà une longue histoire derrière lui. Pourtant, cet équipement a su s'adapter aux progrès techniques au point de constituer encore aujourd'hui une réponse efficace pour qui cherche à résoudre des problèmes de relevage et d'assainissement, tout en garantissant la sécurité du personnel, la fiabilité de la technique et en maîtrisant les coûts d'entretien. Explications.

L'histoire veut qu'en 1895, Joseph Horowitz fonde son entreprise pour ouvrir la voie à des applications découlant de l'air comprimé, rendu disponible par le réseau de la Compagnie Parisienne de l'Air Comprimé (CPAC). L'entreprise prospérera et deviendra plus tard la Société Urbaine de Distribution d'Air Comprimé (SUDAC). Pendant une grosse décennie, et avant l'électrification de Paris, l'air comprimé est la seule source d'énergie distribuée susceptible de desservir le tissu industriel parisien alors en pleine expansion. Un grand nombre d'applications s'ouvrent pour les aéro-éjecteurs, notamment dans le domaine du relevage. Il devient en effet

possible d'équiper le réseau d'eaux usées dont sont désormais équipées la quasi-totalité des rues de Paris d'une installation de relevage des eaux usées par aéro-éjecteur alimenté en air comprimé CPAC. Le principe du dispositif mis en place est alors très simple : une cuve recueille les eaux usées dans les sous-sols des immeubles, eaux usées qui sont chassées par l'air comprimé lorsque celle-ci devient pleine. Un jeu de clapets anti-retour assure le bon sens de circulation. Toute la technologie de l'air comprimé est dérivée de celle d'un siècle de vapeur, avec l'avantage formidable d'une température ambiante. Le premier modèle d'aéro-éjecteur Horowitz, le type « D » est constitué d'une cuve de 250 litres,

de deux clapets à battant à grand passage, d'entrées et sorties spécialement dessinées pour les eaux usées, de coudes de jonction, toutes pièces en fonte. Un dispositif de distribution d'air comprimé comprenant un relais pneumatique actionné par un flotteur de cuve pilotant un servo-moteur à pistons et un tiroir assurant l'admission de l'air comprimé dans la cuve pour la chasse des eaux complète l'ensemble.

Ces aéro-éjecteurs seront installés dans des lieux aussi prestigieux qu'à l'hôtel de Crillon, au George V, au Prince-de-Galles, chez Boucheron, au Lido, au Bazar de l'Hôtel de Ville, aux Galeries Lafayette, dans les magasins Fauchon ou encore à l'Assemblée Nationale, la Banque de



Toujours tout en fonte avec un distributeur en bronze et des accessoires en laiton ou en inox, l'aéroéjecteur de type « F » reste encore aujourd'hui présent au sein de la gamme qui s'est simplement élargie au fil du temps.

France et dans bien d'autres établissements parisiens.

En 1923, sur un cahier des charges de la Compagnie Parisienne du Métropolitain, ancêtre de l'actuelle RATP, Horowitz conçoit le type « AC 2 » qui va équiper les sanitaires de plus d'une centaine de stations de métro. Plus compact, ce modèle largement suffisant pour de petits relevages, prospérera également sur bien d'autres applications.

En 1938, Joseph Horowitz passe le relais à Fernand Defraigne, son neveu et principal collaborateur, qui reprend l'entreprise sous son propre nom assurant ainsi la continuité familiale. En 1947, Fernand Defraigne brevète un nouveau distributeur d'air comprimé, conçu pour la nouvelle série d'aéro-éjecteur dite « F » mise au point pendant la guerre. Toujours tout en fonte avec un distributeur en bronze et des accessoires en laiton ou en inox, il reste encore aujourd'hui présent au sein de la gamme qui s'est simplement élargie au fil du temps. 750 appareils sont encore en service à ce jour à la RATP, aux sièges du Crédit Foncier de France, des AGF, d'AXA, de la BNP, dans les magasins Monoprix, chez France Télécom et dans de nombreux immeubles parisiens.

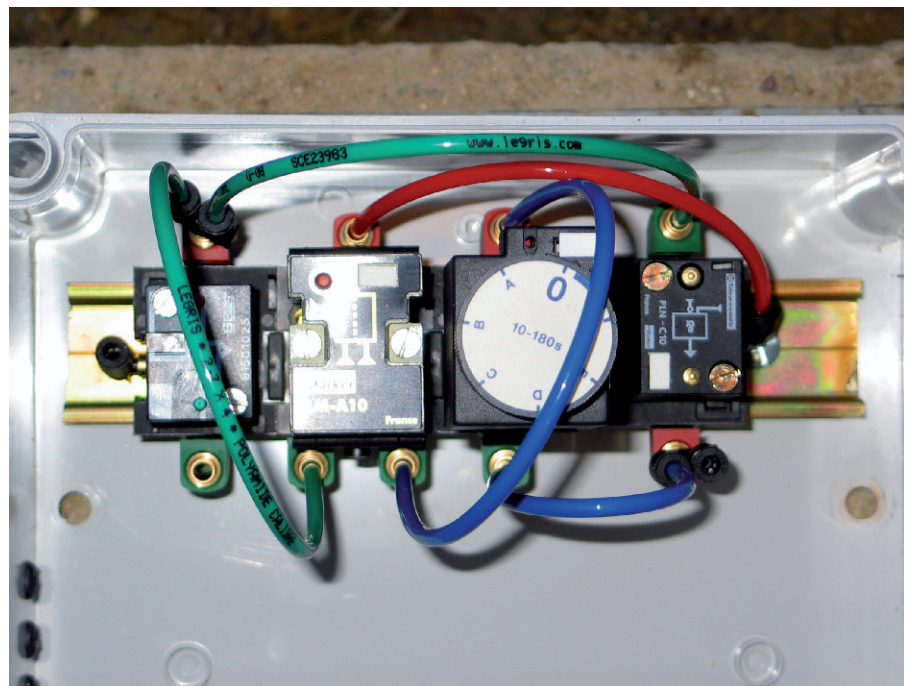
Le transport des eaux usées : une nouvelle application pour l'aéroéjecteur

En 1972, à la demande de la DDA de Rouen et avec sa collaboration, les Établissements

Defraigne développent une nouvelle application : le transport des eaux usées séparatives entre une petite agglomération et sa station de traitement. Les premières applications restent modestes : deux cent cinquante mètres de longueur sur quelques mètres de hauteur. Mais peu à peu, la technique progresse et s'adapte à des contraintes plus importantes jusqu'à atteindre 3000 mètres de refoulement sur plus de 30 mètres de dénivellée. L'énergie

est fournie par un compresseur unique qui alimente en air comprimé chaque poste d'aéro-éjecteur du réseau par des tuyaux posés en tranchée commune. Les aéro-éjecteurs fonctionnant sans dégrillage, les diamètres des canalisations de refoulement doivent être plus importants, allongeant d'autant le temps de séjour. Mais la disponibilité de l'air comprimé permet de combattre cet inconvénient : à chaque fin de chasse, une temporisation pneumatique injecte de l'air en fines bulles dans la boîte à clapet coté refoulement.

Pour illustrer les avantages de ce type d'installation, nous prendrons comme exemple une installation récente réalisée pour le compte d'une commune située sur une colline, avec un versant directement gravitaire vers la station. L'autre versant nécessite un relevage composé de quatre postes d'aéro-éjecteurs : deux de 3 m³/h et deux de 10 m³/h. Pour une dénivellée de 18 à 22 m, le compresseur installé a un débit de 125 N³/h. Le tableau page suivante indique les caractéristiques des canalisations de refoulement pour calculer les temps de séjours ainsi que le débit d'air à injecter. Nous employons habituellement la formule de Boon en tenant compte de la DBO due au biofilm présent sur la paroi des canalisations. Nous constatons que



Les aéro-éjecteurs fonctionnant sans dégrillage, les diamètres des canalisations de refoulement doivent être plus importants, allongeant d'autant le temps de séjour. Mais la disponibilité de l'air comprimé permet de combattre cet inconvénient : à chaque fin de chasse, une temporisation pneumatique injecte de l'air en fines bulles dans la boîte à clapet coté refoulement.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1											
2	Villers Saint Sépulcre, temps de séjours.										
3											
4											
5											
6		Hab	Débit pointe	Type	Long. aval	Ø tuyau.	Tuyau	Vol partiel	Q traversier.	Séjours / tronçon	SEJOURS
7			m ³ /h				L / mètre		litres / heures	heures	heures
8	Rue de Hez	30	0,75	F 5	410	90	5	2050	187,5	10,9	10,9
9	Marais du Hez	375	9,375	2 x F 10	715	110	7	5005	2 343,75	2,1	2,1
10											
11											
12	rue de la Gare	606	15,15	2 x F 10	680	110	7	4760	3787,5	1,3	1,3
13	M. Denis	9	0,225	F 5	80	90	5	400	56,25	7,1	7,1
14											
15											
16	Villers St Sépulcre.										
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											

pour le personnel d'exploitation et/ou d'entretien et plutôt que de recourir à des solutions curatives hasardeuses et bien souvent coûteuses pour lutter efficacement contre les risques d'apparition d'H₂S, il est plus judicieux

la consommation en air est marginale par rapport à celle des chasses, 10 m³/h d'oxygénation pour 100 m³/h de chasses. En pratique, le dispositif d'injection en fin de chasse est un simple montage de composants d'automatismes pneumatiques largement employés en industrie. Alors qu'un aéro-éjecteur utilise de l'air en sortie de compresseur sans traitement, l'injection demande de l'air filtré, sans condensation. Le schéma d'automatisme (ci-contre) est classique et la réalisation aisée.

Sans apport d'énergie extérieure et pour un coût quasi négligeable, l'oxygénation dans la canalisation compense largement le temps de séjour légèrement supérieur aux solutions classiques et assure un effluent frais au débouché du refoulement sous pression.

L'aéroéjecteur : un appareil capable de lutter contre la formation d'H₂S

À ce jour, les divers essais et expérimentations réalisés dans les installations de postes équipés d'aéroéjecteurs ont montré que les risques de formation d'H₂S sont réels dès lors que le temps de transfert des effluents dépasse les deux heures. Pour assurer une lutte efficace contre la formation d'H₂S, il est indispensable d'injecter au moins 150 litres d'air par m³ d'effluents et par cycle de deux heures. En période de débit de pointe, (2 h par jour), le risque de formation d'H₂S est inexistant. En période de débit moyen (8 h par jour)

le risque de formation d'H₂S est très faible. Dans un premier temps, il conviendra d'assurer l'oxygénation durant les périodes de faible débit (de 20h à 8h du matin).

Conclusion

Mieux vaut prévenir que guérir. Plutôt que de risquer de provoquer des accidents susceptibles d'être mortels

de chercher d'emblée à empêcher la formation de ce gaz.

C'est possible dès la conception d'un projet en optant pour un appareil tel que l'aéroéjecteur, dont le fonctionnement simple et éprouvé, grâce à l'air comprimé, permet d'assurer une lutte efficace et peu coûteuse contre les risques et les dégâts liés à la présence d'H₂S. ■

