

Le SNECOREP lance le débat sur les coups de bélier

C'est le 7 octobre que le SNECOREP (Syndicat National des entrepreneurs, Concepteurs et Réalisateurs de Stations de Pompage) ⁽¹⁾ a réuni pendant une journée technique de partage d'expériences à Nantes, experts en coups de bélier, professionnels du pompage de l'eau et fournisseurs d'appareils de protection. Une présentation et des débats qui méritent une suite...

Rappel sur les coups de bélier

Les coups de bélier ou phénomènes transitoires dans les circuits de fluides se produisent lors de variations rapides, positives ou négatives, de la circulation d'une veine de fluide dans une tuyauterie. Ce phénomène apparaît par exemple : lors de la fermeture rapide d'un robinet, lors du démarrage ou de l'arrêt d'une ou plusieurs pompes, lors du remplissage mal maîtrisé d'une tuyauterie, lors de l'implosion d'une poche de cavitation... Alors, un peu comme un train lancé à pleine vitesse, moteur arrêté, freins lâchés, qui viendrait s'écraser sur des butoirs, la masse de liquide se comprime (augmentation de pression) et, par réaction des tampons des butoirs, des oscillations de pression s'établissent (régimes transitoires). Lorsque les surpressions ou les dépressions dépassent les limites de résistance des conduites, des déformations et des ruptures se produisent. La souplesse des tuyauteries, c'est-à-dire leur aptitude à se dilater ou à se comprimer joue alors un rôle important dans la vitesse de « rebond » des surpressions et des dépressions : c'est la célérité de la tuyauterie qui peut varier de 1 à 8 d'une tuyauterie en plastique (150 à 300 m/sec) à une tuyauterie rigide (1 000 à 1 200 m/s).

Souvent une affaire de spécialistes

Les moyens de lutter contre ces surpressions et dépressions sont très variés. Il faut d'abord comprendre la nature exacte du phénomène, évaluer la célérité et connaître précisément tous les éléments du circuit (courbe des pompes, longueur vraie du réseau, profil en long, altimétrie, nature des tuyaux, rugosité, pressions admissibles, nature du fluide, ...) et faire des calculs précis avant



Patrick Le Gal (président du SNECOREP) et Claude Frangin (expert en coups de bélier) lors de la journée technique du 7 octobre

de choisir un remède à un problème de coup de bélier.

Cela devient vite une affaire de spécialistes expérimentés, généralement équipés de logiciels spécifiques... aussi, Claude FRANGIN, expert réputé de ce domaine, et Frédéric EVIN, éditeur du logiciel CEBELMAIL, avaient été invités à la journée technique de Nantes organisée par Patrick LE GAL, le nouveau président du SNECOREP, pour enrichir la connaissance de la quarantaine de professionnels du pompage de l'eau, présent à cette journée, et surtout partager l'expérience de chacun.

Les phénomènes des coups de bélier ont été décortiqués, avec rappel des formules de calcul de base des variations de pression et leurs limites (en particulier la célèbre formule $\Delta H = a \cdot \Delta V / g$ dans laquelle « a » est la fameuse célérité). A été présentée une méthode graphique simple d'analyse des coups de bélier (droite de Bergeron), une étude type des enveloppes de surpression et de dépression qui aide à déterminer les zones à risques puis les modifications à faire sur une installation, puis enfin ont été donnés quelques « tuyaux » aux installateurs présents comme celui de toujours essayer de se ramener à un cas simple pour bien comprendre les logiques

en jeu lors des régimes transitoires (mais se ramener à un cas simple est déjà une affaire de spécialiste !). Différents exemples et leurs solutions types, ont été présentés.

Quelques solutions de protection contre les coups de bélier

Les ballons hydropneumatiques conviennent pour neutraliser une dépression en aval d'une station de pompage. Les réservoirs à régulation d'air automatique ont leur utilité pour protéger les refoulements en assainissement. Les cheminées d'équilibre conviennent dans certains cas aux faibles hauteurs manométriques de refoulement. Les clapets auxiliaires en by-pass des pompes ne sont pas à oublier pour protéger les surpresseurs. Les soupapes antibélier aident à résoudre les problèmes de surpression. Dans certains cas la combinaison de dispositifs de protection peut s'avérer très bénéfique (ballon et entrée d'air pour un profil en long avec une « grosse bosse », soupape et ballon pour un surpresseur, ...).

Claude FRANGIN insiste aussi sur le fait qu'une installation de pompage, même munie de protection des conduites contre les régimes transitoires (coups de bélier). Si le

⁽¹⁾ Syndicat National des Entrepreneurs Concepteurs Réalisateurs de stations de Pompage (d'eau).

démarrage progressif d'une pompe ou le démarrage en cascade d'une station peut être une solution pour éviter limiter les régimes transitoires au démarrage, la vitesse variable n'est jamais une protection contre les disjonctions d'une station de pompage (cas par exemple de la panne de courant).

Nouveaux problèmes et quelques conseils

Le débat qui a suivi cette présentation a montré un besoin en information et en formation de nombreux participants que le SNECOREP devrait s'attacher à résoudre dans les mois qui viennent. Il a aussi montré que certains points divisent les experts ou les professionnels expérimentés eux-mêmes, justifiant la nécessité d'autres débats sur ce sujet (exemple l'entrée et sortie d'air des réseaux, certaines « ventouses » du commerce sont sujettes à débat lors des régimes transitoires).

Claude FRANGIN a aussi mis en exergue l'évolution du contexte (exemple présence de disconnecteurs en amont de certains surpresseurs), des configurations nouvelles de profils en long (par exemple profil avec important point haut intermédiaire), le développement de refoulement en lieu et place de réseau gravitaire à surface libre (dans certains cas moins cher en premier investissement), la généralisation de certains matériaux plus fragiles (en raison des ACS), des règles de l'art parfois oubliées (notamment concernant la pente des conduites). Cela justifierait la mise en place, sinon de normes, de référentiels pour que tous appréhendent

de la même manière les régimes transitoires. Tous ces domaines méritent formation et information, débats et études spécifiques.

Il est aussi rappelé l'importance de bien valider les points clés du profil en long de la conduite, toujours déterminant dans le dimensionnement de la protection. Une conduite avec un profil plat au début puis montant en fin de parcours est toujours plus facile à protéger, de même la présence d'une colonne montante en extrémité de conduite, type col de cygne est toujours préférable à une arrivée horizontale.

Il ressort des débats qu'une meilleure identification des données d'entrée d'une étude anti-bélier (étude sur conduite neuve ou usagées, pression(s) de fonctionnement admissible, niveau bêche d'aspiration, forme de l'arrivée de la conduite, débit effectif pris en compte, ...) et des résultats attendus (hypothèses de calcul, enveloppes des surpressions et dépressions, volume d'eau résiduel des ballons, ...) soit de nature à clarifier le débat et à aider les entrepreneurs, concepteurs et réalisateurs de station de pompage qui doivent souvent s'engager sur des résultats, qui, s'ils en ont la connaissance, n'ont pas toujours l'expertise nécessaire pour valider le dimensionnement des appareils de protections contre les coups de bélier.

Claude FRANGIN termine enfin cette journée en rappelant que l'hydraulique d'un réseau ne réagit jamais aussi vite que les commandes électriques. Une partie des dysfonctionnements, que l'on rencontre aujourd'hui sur les installations, provient de la non prise en compte des temps de réponse des équipements et de l'hydraulique du réseau. Les

séquençages électriques des commandes ne se traduisent pas fidèlement dans les faits en hydraulique alors, messieurs prudence lors de vos programmations, même si l'installation de pompage est bien protégée contre les coups de bélier !

Dominique NOCART,
EUREKA Flash Info

Le SNECOREP est un syndicat professionnel qui dépend de la FNTF / Fédération Nationale des Travaux Publics. Il regroupe une quarantaine de concepteurs installateurs de stations de pompage d'eau qui construisent ces stations de A à Z, des ouvrages en béton jusqu'aux automates. Ces entreprises sont très présentes auprès des collectivités territoriales et de leurs concessionnaires en matière d'eaux potables et usées, mais aussi auprès des industriels gérant des STEP. Voir www.snecorep.com

FORMATION : notons que dans son stage 281 – Pompes et installations de pompage d'eau – EUREKA Industries donne quelques notions sur les coups de bélier et les moyens de les éviter. Mais ces notions ne constituent pas un cours complet sur ce sujet. Si vous désirez une véritable formation sur les coups de bélier, consulter EUREKA.

AU FIL DES PAGES...

👉 Guide Assurance pour les métiers des Travaux Publics Édition 2010

Un premier guide assurance dédié aux Travaux Publics a été élaboré en partenariat avec le groupe SMABTP, CAM BTP, L'Auxiliaire et la Commission des marchés de la FNTF.

Élaboré en collaboration avec Canaliseurs de France, ce guide est consacré aux canalisations. Ayant une vocation pédagogique, l'ouvrage traite :

- des risques encourus par les entreprises de canalisations lors d'un chantier,
- de leur outil de travail et de leurs biens,
- de la protection du dirigeant et de son patrimoine,
- et des solutions d'assurances pour l'ensemble de ces risques.

Vous pouvez le commander gratuitement sur le site www.fntp.fr, rubrique Publications/Juridique et marchés.

👉 Le Guide de l'eau 2010-2011 Éditions JOHANET, Paris 2010

Le Guide de l'Eau est un guide technique et professionnel, spécialisé dans le domaine de l'eau et de l'environnement. Il répertorie l'ensemble des acteurs et opérateurs du secteur.

Il est structuré en 4 grands chapitres : le cadre institutionnel, les acteurs, les données et l'offre de biens et de service.

La nouvelle version du guide a été mise à jour et enrichie pour tenir compte de l'actualité dans le domaine de l'eau.