

Nouvelle Visite de Aspen

de Alfred F.A. Patzig, HYDROPOWER TURBINE SYSTEMS INC.
(HTS INC), Richmond, Virginia, Etats-Unis

RESUME

Dix ans seulement après avoir installé une nouvelle turbine dans sa centrale hydro-électrique de Maroon Creek, la ville de Aspen, dans l'état du Colorado, aux Etats-Unis, fût contrainte de réviser sa décision de sélection de la meilleure turbine ; le groupe original n'ayant pas rempli les attentes. A ce sujet, HTS INC fut consulté. Un remplacement par une Turbine originale Ossberger® fut considéré comme la meilleure solution aux problèmes de fonctionnement de la centrale concernée. Les explications fournies ci-dessous seront très utiles pour éviter dès le début les erreurs qui résultent d'une sélection d'équipement non adaptée. Vous verrez qu'une décision d'investissement basée exclusivement sur le prix, négligeant les capacités et la réputation du constructeur, n'est pas du tout justifiée.

Historique



No. 1: Nouvelle panne de turbine - arbre de roue cassé Après dix ans de fonctionnement intermittent, la turbine part à la ferraille

En 1985 la ville de Aspen, Colorado réalisa des études pour la production de courant électrique à partir de son réseau existant d'approvisionnement d'eau; elle détermina la spécificité du groupe. Suite à un échange intensif d'informations entre le bureau d'ingénierie consultant et OSSBERGER TURBINES de Virginia il apparût qu'une turbine à impulsion radiale répondait de façon idéale aux débits variants qui caractérisent le site en question. Il n'y a pas seulement à Maroon Creek, des

variations saisonnières de débits mais aussi la consommation aléatoire de la ville. Seule l'excédent de consommation servira à la production d'électricité. Ainsi le modèle Ossberger à impulsion radiale avec sa courbe élevée et plate de rendement parût être la meilleure solution.

Lors de l'attribution du marché en 1986, ce fût le prix, hélas, qui fut considéré comme le facteur décisif pour l'adjudication. Au lieu de Ossberger, ce fût le « moins disant » qui fût choisi pour la fabrication, l'installation de la turbine et de ses équipements supplémentaires ; un fabricant local, une filiale du bureau d'étude consultant.

Au cours des dix années suivantes, le fonctionnement du groupe était peu satisfaisant, et la puissance promise n'était pas atteinte. La roue et l'arbre de turbine furent cassés et réparés, mais la vie des réparations ou échanges était très limitée. Ce qui fut sans doute encore plus important, fut le manque de puissance aux charges maximum et partielles ; même si le groupe était prêt au service, il avait pour conséquence des pertes économiques importantes, face auxquelles on ne pouvait plus fermer les yeux.



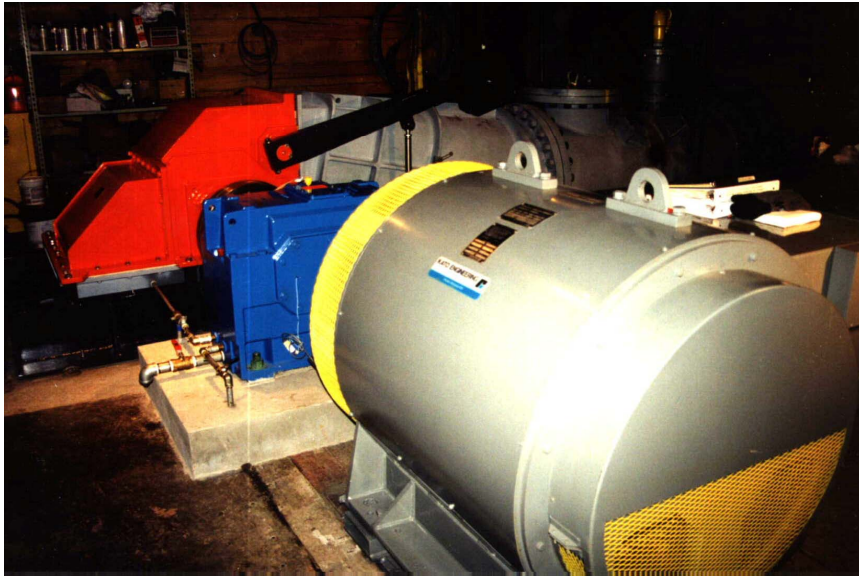
No. 2: L'espace disponible pour la turbine nouvelle à impulsion radiale est bien limitée. En gauche la bride d'entrée d'eau, l'ouverture de fond pour la sortie de turbine et l'arbre de la génératrice en arrière. Il fallait placer la turbine et la multiplicatrice entre eux.

Enfin la ville décida de mettre la centrale entière à la ferraille, demandant ainsi les conseils de HTS INC. Une visite de l'auteur à la centrale de Maroon Creek (visite nouvelle de Aspen – 10 ans plus tard) aboutit à une proposition pour le remplacement de la turbine cassée par un groupe original OSSBERGER. Cette proposition fut acceptée lors d'une séance du conseil municipal au mois de novembre 1997, et HTS prit sans délai toutes les démarches pour la mise à disposition des services et équipements nécessaires.

Le Défi

La salle de machines est assez petite, située tout près de quelques maisons d'habitation, occupées par les célébrités de Aspen. Elle fut réalisée en forme de blockhaus pour répondre à l'environnement

rural et boisé. En dehors des limites budgétaires, le défi essentiel fût de réutiliser le maximum des éléments existants sans modifications importantes de la salle de machines ou de la structure civile. La tuyauterie existante de grande longueur posa encore plus de problèmes, vu la haute vitesse d'écoulement et les grandes variations de pression, ainsi que le risque de conditions extrêmes de surpression en cas de fermetures d'urgence. La ligne de ravitaillement en eau de la ville de Aspen fut enterrée sous la route d'accès à la salle de turbines. Elle consiste en un tuyau en béton de deux miles de longueur et d'un diamètre ext. de 39 inches, qui se branche pour se réduire à un tuyau d'acier de diam. ext. 30 inch; celui-ci continue jusqu'à la centrale.

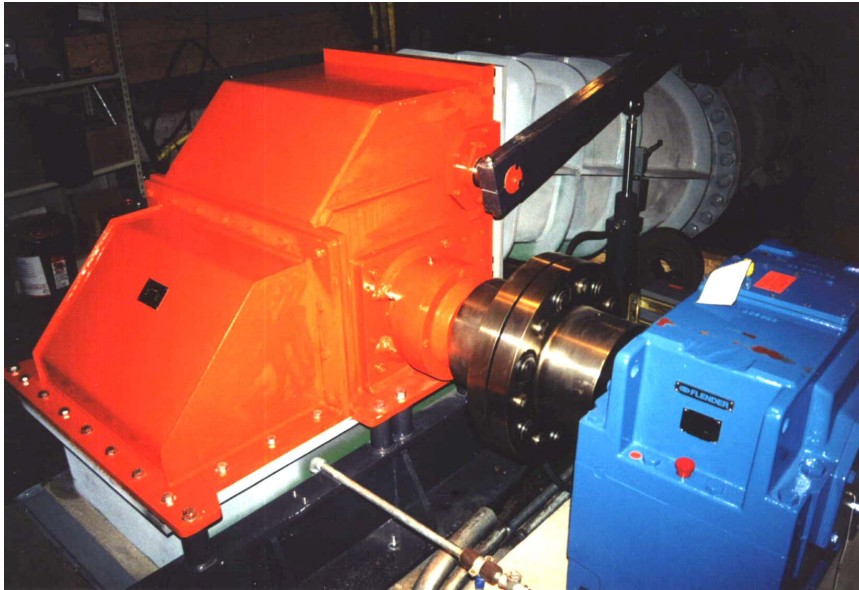


No. 3: Après l'achèvement, en front le générateur à induction de 450 kW

HTS INC fournit une Turbine Originale Ossberger®, dimensionnée au même débit maximum que lors de la spécification originale (43 pieds cubes/sec. ou 1220 l/sec. sous 156 pieds ou 47,5 mètres de chute). Le générateur existant à induction de 450 kW fut réutilisé. L'armoire de distribution, le régulateur de niveau et le groupe oléo hydraulique ainsi que la conduite forcée avec bypass et soupape furent laissés en place et réutilisés. Il fallait remplacer la vanne papillon par un dispositif nouveau car le dimensionnement du vannage était incorrect. En outre un nouveau multiplicateur à accouplements élastiques était nécessaire pour adapter la vitesse de la turbine à la vitesse de la génératrice de 1200 t/min. Afin d'adapter la nouvelle turbine et le tuyau de décharge à l'ouverture existante du fond il fallut dimensionner et installer un tuyau de raccord afin de créer une connexion entre la bride ronde existante et la bride rectangulaire d'entrée de la turbine.

La Réalisation

Suite à la fourniture de l'équipement en automne 1998, l'installation fut réalisée par l'administration municipale de ravitaillement d'eau sous la surveillance de HTS INC. La vanne papillon fut remplacée par un robinet convenant à l'intérieur de la salle de machines. La Turbine Ossberger à Impulsion Radiale, particulièrement appropriée à l'utilisation efficace de débits variants, est équipée de deux vannes directrices séparées, afin d'utiliser effectivement les débits à un niveau constant de rendements, variant entre 16 et 100 % du débit nominal. Le réglage de ces vannes directrices est complété par deux vérins hydrauliques à contrepoids, montés sur chaque bras de directrice, afin de garantir une fermeture sûre.



No. 4: La turbine nouvelle OSSBERGER à impulsion radiale avec multiplicatrice FLENDER et accouplement flexible, installée à la centrale Maroon Creek Hydro, représente une combinaison sûre de haute capacité.

L'installation fut assez simple. Il ne fallait que souder la contre bride au tuyau de raccord. En outre il fallait reculer la génératrice de quelques inches. En dehors des modifications au groupe oléo hydraulique qui furent absolument nécessaires, le démarrage et la mise en service furent réalisés comme prévus. Vu la longueur de la conduite et les vitesses élevées d'écoulement lors de la saison des crues, quelque temps fut nécessaire pour adapter l'ajustement des vannes de détournement afin de réduire la pression. Ainsi il fut possible de limiter, lors des essais d'arrêt, l'augmentation de la pression dans la conduite et la vitesse d'emballement.

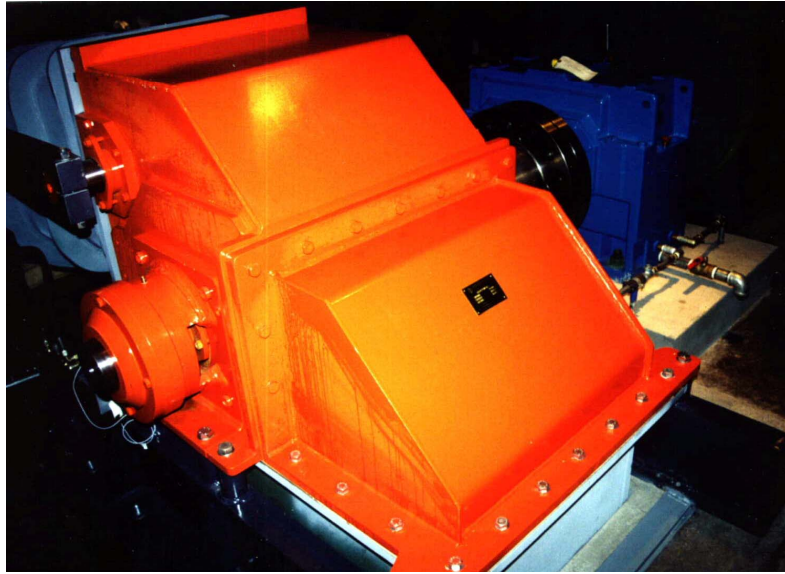
Résultats

La centrale hydro-électrique rétablie de Maroon Creek fonctionne maintenant en service permanent depuis plus d'une année. Les nouveaux équipements ont prouvé leur bonne efficacité, la puissance a augmenté, et les demandes d'entretien ont diminué en même temps. Même un voisin célèbre, Jack Nicholson, qui vit tout près de la centrale, paraît être satisfait, car après la mise en service de la nouvelle turbine il n'y eut plus de bruit.

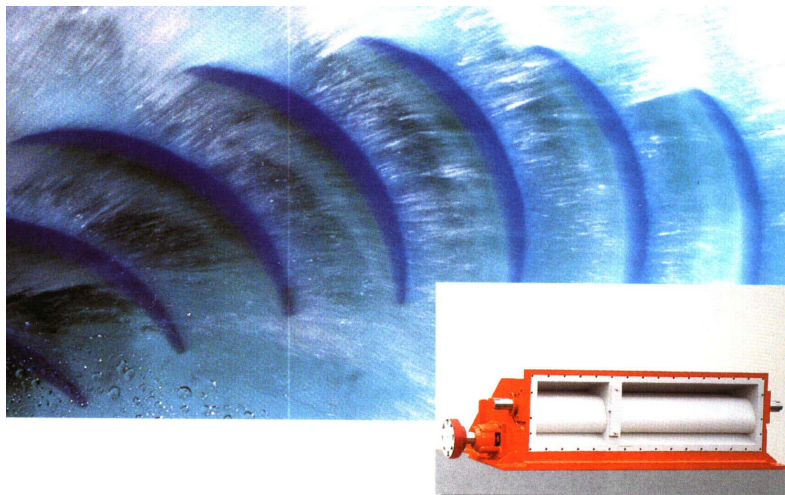
Le tableau suivant démontre l'augmentation de la puissance, donnant en même temps preuve du fait qu'il est plus prudent de ne pas sélectionner les équipements sur la base du prix seulement. Pour aboutir au bon succès d'un projet de centrale électrique il faut tenir compte de la bonne qualité du produit et de la bonne réputation du fabricant.

| Débit en cfs | kW avant | kW après | Montée en % |
|--------------|----------|------------|-------------|
| 43 | 370 | 465 | 25 |
| 21.5 | 150 | 300 | 100 |
| 11.3 | 50 | 150 | 200 |

Tableau 1: Résumé montée de puissance du générateur à débits divers



No. 5: Turbine OSSBERGER à Impulsion Radiale du Type G6.039/12g



No. 6: Turbine brevetée OSSBERGER à impulsion radiale
 Vue côté d'entrée, directrices subdivisées en relation 1:2
 Arbre d'entraînement avec accouplements, partiellement visible en gauche

L'Auteur

Alfred F.A. Patzig est Senior Engineer et gérant de
 HYDROPOWER TURBINE SYSTEMS, INC. (HTS INC),
 le représentant général autorisé de
 OSSBERGER ALLEMAGNE pour l'Amérique du Nord,
 Tél.: (804)360-7992, E-Mail: htsinc@erols.com.

OSSBERGER GmbH + Co
 Otto-Rieder-Str. 7
 91781 Weissenburg
 Germany

Tel: 00 49 91 41 / 9 77 -0
 Fax: 00 49 91 41 / 9 77 -20
www.ossberger.de
ossberger@ossberger.de

