

Prix AFTP 2008
Dossier de Candidature

**Développement de PCP tout métal pour le pompage des puits
haute température et succès immédiat obtenu en opération
SAGD dans les sables bitumineux du champ de Joslyn au
Canada.**

Lionel Lemay (PCM)
Laurent Seince (PCM)
Jean-Louis Beauquin (Total)
Felix Ndinemenu (Total),

- Annexe 1: Paper SPE97796, ITOHOS, Calgary, Nov 2005
Annexe 2: Synopsis JPT May 2006 - SPE -Metal PCP
Annexe 3: Paper SPE110479, ATCE, Anaheim, Nov 2007
Annexe 4: Paper WHOC 2008-498, Edmonton, Mars 2008
Annexe 5: Article published in 'World Oil', Avril 2008
Annexe 6: Slides prix AFTP 2008

Pièces Jointes: Biographie des Auteurs

Les huiles extra lourdes du Canada et du Venezuela sont caractérisées par de très fortes viscosités qui rendent ces hydrocarbures quasi immobiles au sein du réservoir (on parle alors de bitumes). Pour mobiliser ces bitumes, on recourt généralement à leur réchauffage in situ par injection de vapeur d'eau à des températures de 200°C à 300°C.

La recherche d'un moyen fiable de relevage pour activer des puits produisant à ces températures a toujours été un challenge. Comme les systèmes d'activation classiques, « gas-lift », pompes à balancier, « Electro-Submersible Pumps » (ESP) et Pompes à Cavités Progressantes (PCP) en élastomère répondaient très mal aux nombreuses contraintes de la production thermique, un saut technologique s'avérait nécessaire.

Dans les années 90, PCM a lancé en collaboration avec Total un projet visant à développer une PCP entièrement métallique, c'est-à-dire sans étanchéité élastomère¹. Ce projet constituait un défi industriel extrêmement ambitieux.

La plus grande difficulté fut la mise au point d'un procédé de fabrication du stator permettant de respecter les faibles tolérances indispensables à un rendement de pompage acceptable². Un autre challenge fut le choix d'une métallurgie résistante à l'usure, offrant des durées de vie industrielles.

Après plusieurs années de recherche et développement, notamment avec des tests sur un banc hydrocarbure haute température spécialement conçu et opéré par Total³, les premiers prototypes de PCP métal ont été installés sur des puits de Joslyn, un champ de sables bitumineux opéré par Total E&P Canada par un procédé thermique appelé « Steam Assisted Gravity Drainage » (SAGD). Le succès sur Joslyn fut si probant que dès la deuxième installation, il fut décidé de déployer ces pompes sur l'ensemble du champ, en remplacement des ESP initialement envisagées. Cette (r)évolution technologique a permis de tripler la production instantanée du champ.

Avec plus d'une dizaine de pompes en service, le champ de Joslyn est aujourd'hui produit grâce à cette technologie qui, en passant rapidement de la R&D à l'application industrielle, a permis de relever le difficile défi de la production des puits en SAGD. Il s'agit d'une première mondiale incontestable, dont PCM et Total peuvent se targuer d'avoir eu aussi bien l'initiative que l'audace d'avoir systématisé son utilisation sur un champ en production, quelques mois seulement après avoir qualifié les prototypes⁴.

Par ailleurs, les enseignements tirés de l'expérience in situ conduite depuis 2006 ont permis d'améliorer la conception de ces PCP métal. Une seconde génération est déjà en service, montrant des résultats très encourageants, notamment des vibrations considérablement réduites avec la perspective d'une durée de vie accrue (plus d'un an à ce jour)⁵.

Mais le potentiel d'utilisation de ces pompes va au-delà de l'exploitation haute température. Capable de résister jusqu'à 350°C ainsi qu'aux aromatiques, à l'H₂S, au CO₂, aux températures jusqu'à 350°C, d'aspirer à très basse pression sans souffrir de la cavitation, de comprimer sans émulsionner et sans à-coup des fluides légers comme très visqueux ou de viscosité variable et ce, avec une redoutable efficacité énergétique et une grande facilité de pilotage, cette technologie intéresse aujourd'hui les champs matures du seul fait de la fiabilité accrue conférée au concept de PCP par l'introduction du stator métallique, sans parler d'un coût attractif en regard des autres technologies, ESP par exemple.

Ceci explique pourquoi de nouveaux travaux de développement sont dorés et déjà en cours, afin d'étendre encore ses performances en termes de longévité, de tolérance au sable et aux conditions multiphasiques.

Lionel Lemay & Laurent Seince (PCM), Jean-Louis Beauquin & Felix Ndinemenu (Total), Juin 2008

¹ A débouché sur le dépôt du brevet d'invention N°FR 2 756018.

² Objet du brevet d'invention N° FR 01 08189.

³ Voir communication SPE 97796 présentée à l'ITOHOS à Calgary au Canada en novembre 2005 (annexe 1) et le synopsis publié dans le journal JPT de la SPE (annexe 2).

⁴ Voir communication SPE 110479 présentée à l'ATCE à Anaheim en Californie en novembre 2007 (annexe 3).

⁵ Voir communication 2008-498 présentée à la WHOC à Edmonton au Canada en mars 2008 (annexe 4), et article publié dans la revue World Oil en avril 2008 (annexe 5).