

Surveillance d'un réservoir d'huile lourde à l'aide d'un réseau permanent de capteurs et de sources sismiques.

Julien COTTON

Les réservoirs non conventionnels demandent des efforts de production particuliers pour extraire les hydrocarbures. Ces réservoirs d'huiles lourdes, moins fluides, ne peuvent pas être produits uniquement en utilisant des pompes classiques telles que celles largement utilisées au Moyen Orient par exemple. Pour exploiter les huiles lourdes, les compagnies pétrolières ont recours à l'injection de vapeur. La vapeur injectée dans le réservoir réchauffe l'huile lourde et augmente ainsi sa fluidité, facilitant finalement la production. La génération de vapeur et son injection dans le réservoir représente une source de coûts significative et nécessite une attention particulière.

Dans ce contexte de production, un réseau permanent de sources et de capteurs a été installé sur un champ pétrolier d'huile lourde. Le défi consistait à surveiller en permanence, par réflexion sismique, l'expansion latérale et verticale de la vapeur injectée dans le réservoir pendant la production pendant une année.

Nous montrons que la très grande sensibilité du système d'acquisition enterré permet de détecter et de cartographier de petits changements au sein du réservoir sur une base quotidienne: sur les enregistrements sismiques, nous mesurons un décalage en temps de 6 μ s et une variation d'amplitude de 0,1% par jour. Les valeurs obtenues par la surveillance sismique correspondent aux variations de pression mesurées aux puits d'observation et de production (Figure 1). Ces résultats confirment que la vapeur ne suit pas le chemin prévu vers les puits producteurs.

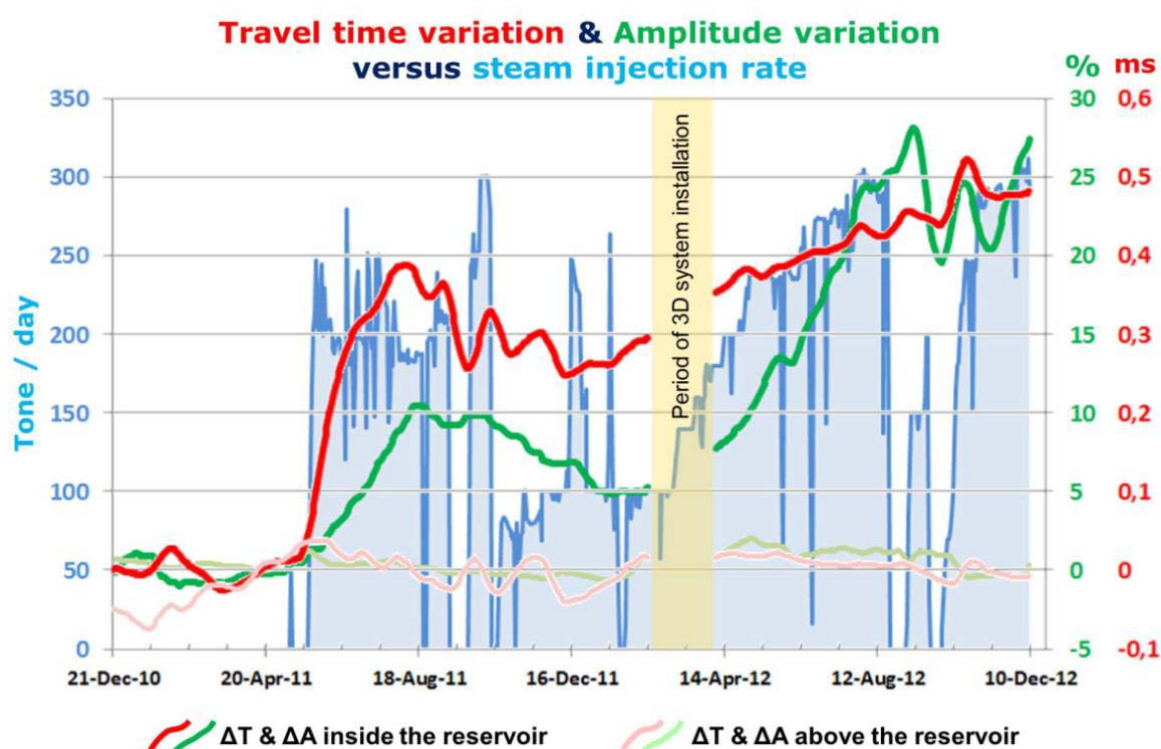


Figure 3 : Au niveau du puits d'injection, le taux d'injection de vapeur (bleu) est corrélé avec le décalage en temps de la sismique en dessous du réservoir (rouge) et l'amplitude mesurée dans le réservoir (vert). Au-dessus du réservoir, le décalage en temps et les variations d'amplitude (rouge clair et vert clair) sont très stables autour de zéro.