

Baker Hughes réduit ses coûts de prototypage de 30 % grâce à des simulations d'ondes ultrasonores

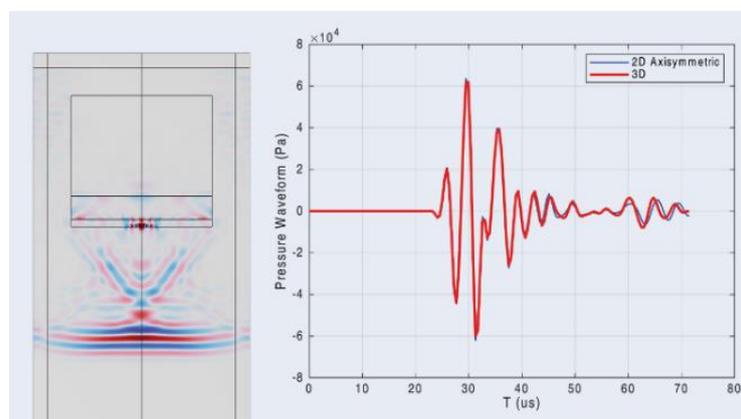
Les simulations d'ultrasons permettent à Baker Hughes d'étudier la propagation des ondes acoustiques, ce qui contribue à l'optimisation des transducteurs utilisés pour tester les extractions de pétrole et de gaz.

Grenoble (septembre 2025) — Dans l'industrie pétrolière et gazière, évaluer la qualité du gaz au moment de son extraction est une étape cruciale pour garantir que le produit répond aux normes de qualité avant de poursuivre le processus de raffinage. Pour y parvenir, Baker Hughes, une entreprise spécialisée dans les technologies énergétiques, s'appuie sur des tests d'écho d'impulsion et sur la méthode 'Pitch-Catch', qui utilisent des transducteurs à ultrasons pour identifier les impuretés. Afin d'améliorer la conception de ses transducteurs, Baker Hughes s'est tourné vers COMSOL, leader mondial de logiciels de modélisation et de simulation.

"Au total, les simulations nous ont permis d'économiser environ 30 % sur les coûts de prototypage," explique Haiqi Wen, responsable scientifique chez Baker Hughes. "Auparavant, lorsque nous devions commander de nouveaux transducteurs, nous commandions un lot composé de différents transducteurs avec des caractéristiques différentes. Maintenant que nous utilisons le logiciel de simulation COMSOL Multiphysics, nous avons simplement besoin de vérifier que le lot compte quelques bons modèles. Il nous suffit ensuite de commander ces modèles plutôt que de commander tous les nouveaux modèles de transducteurs et de tester lequel est le plus performant."

La modélisation des transducteurs piézoélectriques à l'aide du logiciel COMSOL Multiphysics® a permis à l'équipe de coupler écoulement fluide et transducteurs, ondes élastiques et pression acoustique, et un circuit électrique externe au terminal du composant piézoélectrique. Ces couplages ont permis d'analyser avec précision l'interaction entre plusieurs phénomènes physiques, ainsi que de modéliser la transformation des signaux de tension en ondes élastiques et l'interaction fluide-structure à la surface du transducteur avec des paramètres de circuit personnalisés.

L'équipe a conçu un modèle simplifié de transducteur 2D axisymétrique ainsi qu'un modèle 3D complet, puis a validé les deux modèles à l'aide de tests expérimentaux. Dans cette simulation, un bref signal impulsionnel est émis et frappe la surface cimentée du puits. Dans les deux modèles, la propagation des ondes apparaît presque identique, et les réponses des sondes de pression correspondaient bien.



Le modèle de transducteur 3D avec un signal impulsionnel (à gauche) et le graphique de résultat qui montre une bonne concordance entre les réponses des sondes de pression des modèles 2D et 3D (à droite).

Pour approfondir leurs travaux, Wen et son équipe ont utilisé COMSOL Multiphysics® pour simuler et optimiser les tests d'écho d'impulsion et 'Pitch-Catch'. Leur simulation d'écho d'impulsion met en évidence une technique de contrôle non destructif (CND) par ultrasons qui émet des ondes ultrasonores pour identifier les défauts dans les matériaux ou analyser les formes d'onde réfléchies afin d'obtenir des informations. La simulation des deux méthodes de test dans COMSOL Multiphysics® permet d'améliorer l'efficacité de la collecte de données d'impulsions ultrasonores, et la modélisation du transducteur permet d'économiser des ressources tout en optimisant la conception.

[Lire l'article complet](#)

A propos de COMSOL

[COMSOL](#) est un éditeur mondial de logiciels de simulation dédiés à la recherche et au développement de produits pour les entreprises technologiques, les laboratoires de recherche et les universités. Son produit phare [COMSOL Multiphysics®](#) est un environnement logiciel intégré permettant la création de modèles basés sur la physique et d'applications de simulation. Son principal atout réside dans sa capacité à prendre en compte les phénomènes couplés ou multiphysiques. Des produits complémentaires enrichissent la plateforme de simulation en électromagnétisme, mécanique, acoustique, thermique, fluide et chimie. L'intégration de COMSOL Multiphysics® avec les principaux logiciels de calcul et de CAO du marché est assurée par des outils d'interface dédiés. Les experts en simulation s'appuient sur COMSOL Compiler™ et COMSOL Server™ pour déployer des applications auprès de leurs équipes de conception, des départements de production, des laboratoires d'essais et de leurs clients à travers le monde. Fondé en 1986, COMSOL possède 16 bureaux à l'international et étend sa portée à travers un réseau de distributeurs.

COMSOL, COMSOL Multiphysics, COMSOL Compiler et COMSOL Server sont des marques déposées ou des marques déposées de COMSOL AB.