

Utilisation des plans d'expériences pour la résolution du problème inverse : application à l'exploration – production pétrolière.

Par B. CORRE

TOTAL / Ecole des Mines de Saint-Etienne.

Les industries utilisent de façon quasi générale des codes de calcul afin de simuler le plus précisément possible des phénomènes complexes. On pensera par exemple aux simulateurs d'écoulement dans un milieu poreux - réservoir pétrolier ou nappe aquifère -, d'explosion dans un moteur thermique, de déplacement de masses d'air... Ces codes sont de plus en plus réalistes, partant, de plus en plus coûteux en temps calcul.

Résoudre des problèmes – récurrents dans l'industrie – de 1/ propagation d'incertitudes, 2/ de calage de paramètres (ou d'inversion de modèle) ou 3/ d'optimisation en domaine incertain s'avère parfois très difficile car nécessitant d'exécuter un très grand nombre de simulations. L'idée est de remplacer le simulateur par un outil plus simple, mais construit à partir du simulateur lui-même. On détermine ainsi des « surfaces de réponses », fonctions plus ou moins complexes des paramètres, obtenues par interpolation ou approximation à partir d'un nombre limité d'exécutions du simulateur, sur des jeux de données bien choisis, établis par exemple à partir de la technique des plans d'expériences.

L'exposé s'attachera à replacer l'ensemble de cette problématique dans un contexte industriel et l'exemple présenté, qui a trait à la résolution du problème inverse, fera une synthèse des difficultés aujourd'hui rencontrées lorsqu'il s'agit d'étudier un phénomène complexe à l'aide d'un gros code de calcul.
