

# **Apprentissage actif et surfaces de réponse pour la calibration assistée de modèles de réservoir pétroliers**

**Daniel BUSBY - Institut Français du Pétrole  
Ingénieur de recherche, Ph.D**

Dans les modèles de réservoir pétroliers une grande quantité de paramètres est mal connue. Les données de production sont alors utilisées pour calibrer le modèle de simulation afin d'obtenir des prévisions plus fiables et de réduire l'incertitude.

Il est souvent le cas que même pour ces simulateurs complexes, les relations entre certaines entrées/sorties peuvent être bien reproduites par des approximations statistiques ne nécessitant qu'un nombre très limité de simulations judicieusement choisies. Ces modèles approximatifs qu'on appellera émulateurs peuvent être utilisés pour déterminer l'impact des différentes variables d'entrée sur les réponses du simulateur en analysant leur effets principaux (linéaires ou non-linéaires) ainsi que leur effets d'interaction. Cette analyse de sensibilité globale permet ainsi de comprendre quels sont les paramètres du modèle les plus influents sur la réponse qu'il faudra calibrer pour obtenir des prédictions fiables. Parmi les différents types d'émulateurs possibles on se concentrera sur ceux issus de processus Gaussiens (krigeage). On montrera aussi une nouvelle méthodologie de plan d'expérience séquentiel (apprentissage actif) qui permet de sélectionner itérativement de nouvelles simulations à effectuer pour améliorer les prédictions de l'émulateur.

Des exemples d'application seront présentés sur des cas de réservoir pétroliers. Pourtant la méthodologie est générale et peut être utilisée dans différents types d'applications faisant intervenir des simulateurs numériques coûteux en temps de calcul.