

## **Apprentissage automatique profond et données géologiques : vers des assistants numériques intelligents pour les géosciences ?**

Antoine Bouziat <sup>\*1</sup>, François Cokelaer <sup>1</sup>, Renaud Divies <sup>1</sup>, Sylvain Desroziers <sup>1</sup>, Mathieu Feraille <sup>1</sup>

<sup>1</sup> IFP Energies Nouvelles, Rueil-Malmaison, France

L'intelligence artificielle et l'apprentissage automatique profond bénéficient actuellement d'un fort intérêt et d'une médiatisation dépassant les cercles scientifiques traditionnels. En particulier, le succès commercial de Siri et d'Alexa a popularisé la notion d'assistant numérique intelligent. Celle-ci désigne des systèmes combinant apprentissage profond et compréhension du langage naturel afin d'aider leurs utilisateurs dans des tâches routinières. Nous abordons ici l'application de cette notion en géologie, à partir de deux cas d'usages concrets en exploration pétrolière.

Le premier cas d'usage concerne la caractérisation de roches mères par l'extraction automatisée d'informations depuis une bibliographie. Tout d'abord, une ontologie est construite pour modéliser les formulations les plus courantes dans les documents concernés. Puis un système d'apprentissage profond est entraîné sur une centaine de textes, manuellement annotés en suivant cette ontologie. Le système devient alors capable d'extraire automatiquement les informations ciblées dans de nouveaux documents. Ces informations sont stockées dans une base de données spécifique et leur exploitation est facilitée par un interpréteur de requêtes en langage naturel, interfacé dans une application web.

Le second cas d'usage concerne l'analyse accélérée de résultats de simulations numériques en modélisation de bassin. Ces résultats sont connectés à un système d'apprentissage profond, conçu pour traduire en requêtes numériques des questions formulées en langage naturel, de les appliquer sur une base de données et de fournir une réponse à l'utilisateur. Après un entraînement dédié, ce système conversationnel devient capable de dépouiller de manière autonome un modèle de bassin pour répondre à des questions géologiques.

Ces deux démonstrateurs illustrent le potentiel de l'apprentissage profond en géologie, tout en soulignant la nécessité d'un entraînement spécifique pour adapter les technologies aux besoins métier.

**Mots-Clés :** Intelligence artificielle, Apprentissage automatique profond, Roches mères, Modélisation de bassin