

La démystification de l'IA et leurs applications au coeur de l'industrie Pétrolière par Schlumberger

Compte rendu du séminaire du 02 décembre 2021 pour les mastères spécialisés IA et Big Data, proposé par Schlumberger.

Ce jeudi 2 décembre, Laurent Butré, directeur du Artificial intelligence Lab au sein de Schlumberger, est intervenu auprès des étudiants pour partager son parcours et les activités de son Lab.

PRÉSENTATION DE L'ENTREPRISE ET DE L'INTERVENANT

Schlumberger est une entreprise française fondée en 1926 dont la principale mission consiste historiquement à fournir des outils et des méthodes permettant de prospecter le sol. La multinationale est désormais le premier consultant de l'industrie pétrolière dans le Monde. Avec 100 000 employés dans plus de 100 pays, elle est à la pointe de l'innovation en totalisant actuellement près de 13 000 brevets. Elle possède 10 sites en France où elle emploie 1200 personnes.

Elle accompagne ses clients tout le long du processus de traitement d'hydrocarbures, de la prospection à la fermeture d'un puits, en passant par l'extraction.

Laurent Butré bénéficie d'une expérience de 23 ans d'expertise technique au sein de Schlumberger. Suite à un parcours académique à l'ENSIMAG, il poursuit son parcours dans le secteur de l'IT. Schlumberger lui a permis une grande mobilité horizontale dans le secteur de l'informatique, une montée en responsabilités jusqu'à gérer un parc de 100 000 machines. Manifestant une forte appétence pour l'innovation, il a rejoint les laboratoires californiens en tant qu'IT innovation Manager pour y développer des technologies de pointe (IA, Quantum, BGD,...). Fort de cette expérience, il prend la direction de l'AI Lab à Paris.

DIFFICULTÉS ET ENJEUX LIÉS À CE DOMAINE

Dans un monde mouvant et incertain, les défis se révèlent de plus en plus complexes. Les difficultés sont multifactorielles : géostratégiques, climatiques, financières, techniques... L'industrie pétrolière doit faire face depuis près de 30 ans à des crises cycliques, de plus en plus intenses et rapprochées, jusqu'à aboutir en 2020 à des prix négatifs pour le baril de brut. La volatilité des prix induit une pression forte et une obligation d'anticipation et d'excellence.

Extraire des ressources à près de 15 kilomètres de profondeur expose par ailleurs les outils à des contraintes physiques extrêmes et impose une méthodologie d'exploration et d'exploitation adaptée. Les problématiques que l'on peut y retrouver sont similaires à d'autres industries de pointe telles que le spatial. Il est donc nécessaire de développer un ensemble d'écosystème d'outils fonctionnant dans cet environnement. Les conséquences économiques sont importantes. A titre d'exemple, une journée de forage à terre représente 50k\$, et jusqu'à 1M\$ en mer. Chaque minute d'arrêt d'exploitation représente un manque à gagner considérable.



Une journée d'arrêt d'extraction est 20 fois plus coûteuse en mer que sur terre (jusqu'à 1M €/jour en mer)

Le cycle traditionnel d'un forage a été présenté :

- d'abord une phase d'exploration pour trouver un site à forer, par détection et identification des différentes couches géologiques, mesure de la conductivité en sous-sol, pour localiser une ancienne forêt potentiellement source d'hydrocarbures.
- puis cerner les éventuels chemins de migration via des failles ou fissures.
- ensuite réaliser les premiers forages. L'exploitation d'un puits peut durer plusieurs dizaines d'années mais il faut considérer qu'en moyenne seulement 30% du pétrole d'une nappe est remonté.

Le cycle de l'énergie se décompose habituellement en 4 phases : récupérer, stocker, transporter et finalement restituer. La capacité des hydrocarbures à être transportées et stockées quasi sans perte, en fait une source d'énergie stable et pérenne, ce qui a très largement contribué à leur succès. Retrouver des performances similaires avec des énergies renouvelables représente une réelle difficulté. Pour répondre à ces défis et favoriser l'innovation dans ce secteur, Schlumberger développe ses activités sous plusieurs formats.

SOLUTIONS DÉVELOPPÉES PAR SCHLUMBERGER

Les formes d'énergies en émergence depuis quelques dizaines d'années ont permis à Schlumberger de diversifier ses activités et de compter de moins en moins sur les secteurs historiques du gaz et du pétrole. La création de Joint-Ventures spécialisée permet ainsi d'allier les compétences de plusieurs groupes et laboratoires pour proposer des solutions techniques. Un des exemples s'incarne dans Genvia, créée en collaboration avec le CEA et Vinci, et dont la mission est de produire de l'hydrogène durable.

La possibilité pour les employés de créer des spin-off constitue un autre vecteur d'innovation . Un exemple récent est illustré par Celsius Energy qui propose de réguler la température des bâtiments via la géothermie.

Enfin, Schlumberger investit massivement, notamment en R&D et a déployé au fil du temps un grand nombre de best practices dans l'ensemble des domaines d'expertise scientifique : géologie, nucléaire, hardware, software, mécanique des matériaux et géophysique, hydraulique, chimie.

ZOOM SUR L'AI LAB

L'AI Lab est constitué d'une équipe de 20 personnes et compte dans ses effectifs autant de PhD que d'ingénieurs. L'ambition est de concevoir des algorithmes permettant d'apporter une aide à la décision humaine.

Deux relations de complémentarité structurent le fonctionnement du laboratoire :

- La constitution d'un binôme au quotidien formé d'un Data scientist et d'un expert métier d'une part. Leur colocalisation permet au data scientist de correctement transférer les connaissances de l'expert vers l'algorithme de décision, accroissant sa pertinence et évitant aux projets des écueils liés à une mauvaise communication ou défaut de connaissances métier.
- La recherche d'une synergie entre l'humain d'une part et la machine au cours de l'utilisation d'autre part, qui s'incarne dans la formule "human-in the loop". En effet, l'industrie ne tolère pas l'échec à cause de l'importance des conséquences économiques. Combiner la robustesse et l'adaptabilité de raisonnement d'un humain à la vitesse de traitement et à l'apport d'information décisionnelle d'un robot présente alors un réel atout.



Tête de forage, en noir les diamants

Typiquement il s'agit :

- D'automatiser des tâches simples et répétitives et libérer le temps de traitement au profit du temps d'analyse pour des tâches plus complexes.
- De compléter les capacités humaines par computer vision par exemple, utilisant des systèmes adversariaux de type GAN pour reconstituer des images incomplètes : une des applications est la reconstitution des données manquantes pour estimer l'inclinaison des couches géologiques perforées. Cela permet de faire émerger le chemin de migration du pétrole et ainsi d'estimer la position des nappes en sous-sol.
- D'automatiser des tâches de classification, en particulier en maintenance prédictive : un cas d'usage extrêmement utile consiste à estimer l'état des dents en diamant des têtes de forage, facilitant à moindres frais la décision de les changer ou de les laisser en place.

Il est à noter que l'IA Lab constate des résistances au changement en interne, qui peuvent entraver la mise en exploitation et l'industrialisation de modèles pourtant aboutis.

La transformation des métiers demeure une problématique frictionnelle et anxiogène qu'il faut traiter dans la durée.

Face aux nombreux défis auxquels nous allons devoir faire face, M. Laurent Butré a particulièrement insisté sur le fait que notre capacité à formaliser un problème complexe est une des clés du métier de data scientist. Une double compétence (technique et domaine) est donc un atout extrêmement pertinent pour appréhender correctement une problématique liée à la donnée.