

GeoRessources à la pointe du numérique ! L'équipe Modèles géologiques et géochimiques

★ L'équipe «Modèles Géologiques et Géo-chimiques» de GeoRessources effectue des recherches méthodologiques pour dévoiler les propriétés du sous-sol qui sont inaccessibles aux observations directes. L'originalité des travaux de l'équipe est de trouver des moyens de croiser plusieurs types d'observations et de mesures physiques en intégrant un maximum de concepts géologiques. Cela se traduit par des représentations informatiques et mathématiques des objets géologiques et le développement de logiciels pour créer des modèles.

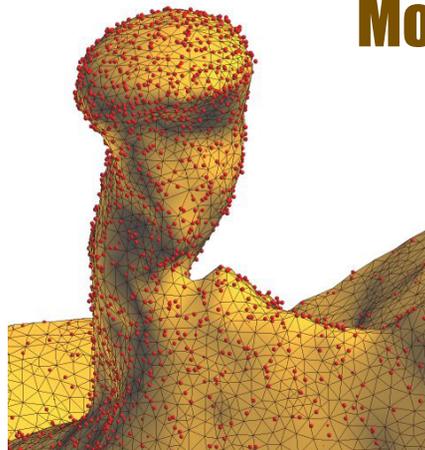
Une spécificité : GOCAD

L'équipe s'organise en grande partie autour du Consortium Gocad¹, un groupement d'intérêt scientifique et industriel regroupant 15 compagnies et 130 universités de par le monde. Ce consortium, géré par l'ASGA², permet le financement de 5 à 8 doctorants et d'assurer la continuité des recherches par l'emploi de deux ingénieurs de recherche dédiés. L'équipe a une longue tradition de transfert industriel débutée avec le logiciel Gocad pendant les années 1990 et désormais détenu par Paradigm. Plus récemment, les travaux de recherche de l'équipe ont fait l'objet d'industrialisation par Paradigm (SKUA Structure and Stratigraphy et Skua Structural Uncertainty) ainsi que par Schlumberger (Petrel Volumetric Based Modeling).

En amont de ces valorisations industrielles, l'équipe produit des prototypes logiciels mis à disposition des partenaires industriels et académiques du Consortium Gocad et utilisés dans de nombreuses publications et projets industriels. Plus généralement GeoRessources aide aussi au développement d'outils numériques de nos partenaires (Ecole des Mines de Paris, EDF) par son expertise en géochimie et géomécanique.

Une reconnaissance internationale

L'équipe est reconnue internationalement pour ses travaux, comme en attestent plusieurs prix de sociétés savantes (SPE, IAMG, SEG, EAGE, SGF) et des collaborations actives locales et internationales



Complex salt dome

(CRPG, INRIA Nancy Grand Est, Université de Neuchâtel, ETH, Imperial College, Stanford, Harvard, UC Berkeley). L'équipe se compose de 13 enseignants chercheurs et ingénieurs qui se localisent pour l'essentiel sur le campus Brabois de l'Ecole Nationale Supérieure de Géologie. Elle mène aujourd'hui une réflexion nationale sur le suivi, la formation et le développement d'outils numériques partagés, appliqués aux environnements de la subsurface (0 – 10 km). L'avenir de la Géologie est évidemment numérique et GeoRessources a misé sur l'équipe pour mener à bien ce projet vital pour le laboratoire et l'OSU OTELo³.

Les principaux défis abordés actuellement par l'équipe concernent la prise en compte des incertitudes et des processus de genèse des objets géologiques lors de la modélisation.

Il s'agit par exemple de prendre en compte les processus d'initiation et de croissance des fractures lors de la modélisation de domaines fracturés et

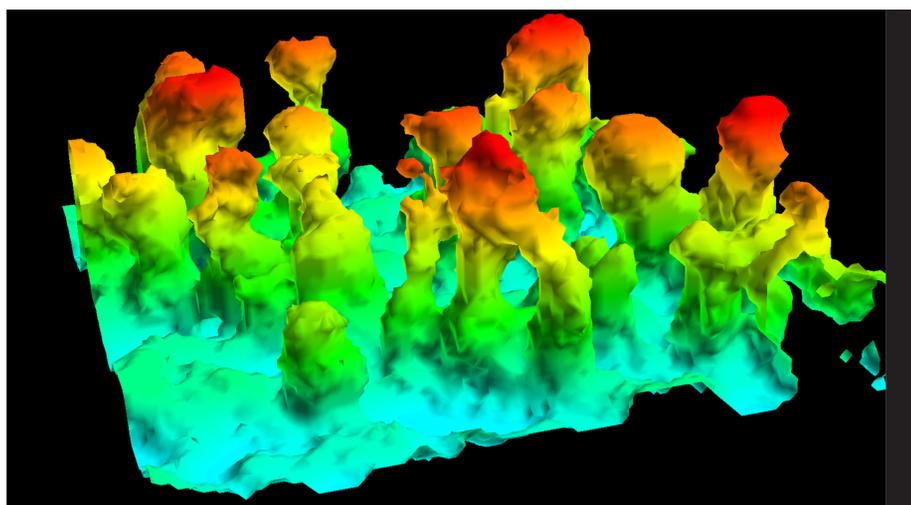
faillés tout en honorant les données géophysiques (imagerie de forage, sismique réflexion, micro-sismicité, gravimétrie...). Une des clés pour lever ces verrous méthodologiques est de chercher non pas à produire le meilleur modèle possible mais plutôt un ensemble de modèles probables qui permettent de capturer les incertitudes et de tester des hypothèses, et qui pourront être mis à jour lorsque de nouvelles observations seront disponibles. Dans ces recherches, un volet très important, abordé en collaboration avec l'INRIA, concerne le maillage et le changement d'échelle, une clé indispensable pour utiliser les géomodèles à une échelle pertinente pour la modélisation prédictive des phénomènes physiques (transferts de fluides, de chaleur, propagation d'ondes, calculs géomécaniques, etc.). La combinaison de ces approches permet en particulier d'aborder des problématiques d'évolution géométrique et géomécanique des bassins sédimentaires par le développement de restauration 3D. Cette thématique est fondamentale pour mieux comprendre le fonctionnement et l'évolution des bassins au cours du temps sous l'effet de phénomènes thermiques, hydrodynamiques, mécaniques et chimiques.



¹Gocad : Geological Object Computer Aided Design
www.gocad.org

²ASGA : Association Scientifique pour la Géologie et ses Applications - asgagel.univ-lorraine.fr

³OTELo : Observatoire Terre et Environnement de Lorraine
otelo.univ-lorraine.fr



Phénomène de dolomitisation reconstruit par l'outil GOCAD

Fiche d'identité

**EQUIPE MODÈLES GÉOLOGIQUES
ET GÉOCHIMIQUES
LABORATOIRE : GEORESSOURCES**



Animateur : Guillaume CAUMON
Professeur à l'Ecole Nationale
Supérieure de Géologie
de l'Université de Lorraine

Contact : guillaume.caumon@univ-lorraine.fr
GeoRessources
Ecole Nationale Supérieure de Géologie
Campus Brabois
2 rue du Doyen Marcel Roubault
TSA 70605
54518 Vandoeuvre-lès-Nancy Cedex - France