

Sciences de la terre et de l'environnement

Mardi 29 juin 2004 - Amphi Schlumberger (V107)

9h-10h

Modélisation des réservoirs turbiditiques : approche stochastique basée sur les processus de dépôt



Olivier
BAHABANIAN

Les réservoirs turbiditiques constituent à l'heure actuelle un des domaines d'exploration privilégiés des compagnies pétrolières. Ces entités sédimentaires sont formées par le dépôt du matériel transporté par les courants de turbidité initiés à la limite entre la plate-forme continentale et la plaine abyssale, et mus par la différence de densité entre un fluide chargé en sédiments et le fluide ambiant (l'eau de mer). L'observation des courants sous-marins chenalisés actuellement actifs (Amazone, Zaïre, Mississippi) montre une forte analogie avec les rivières terrestres, notamment en ce qui concerne leur morphologie plane.

Cette étude adapte un travail récent sur la modélisation des réservoirs chenalisés formés par les rivières terrestres

au cas des chenaux sous-marins. En s'appuyant sur l'ossature de ce programme, dont les résultats ont été validés par l'expérience, la nouvelle modélisation y inclut les caractéristiques des écoulements sous-marins, tels l'influence fondamentale de la charge sédimentaire et les événements propres aux courants de turbidité comme l'overspill ou le flow-stripping. Le cahier des charges imposait un programme léger et facilement utilisable par l'industrie, tout en modélisant au mieux les propriétés des réservoirs les plus pertinentes pour les compagnies, telles la porosité, la perméabilité, et la connectivité.

EMP/CGES - SÉDIMENTOLOGIE
ET CENTRE DE GÉOSTATISTIQUE (FONTAINEBLEAU)

10h-11h

Validation d'un modèle de couplage bassin-réservoir sur un cas réel



Olivier
JACQUEMIN

Actuellement, les simulateurs de bassin s'appuient uniquement sur des maillages cartésiens structurés. Cette approche présente des inconvénients lorsqu'on souhaite étudier plus finement des zones à l'intérieur d'un bassin. Le maillage de la simulation de bassin devient inutilement dense dans certaines zones pour respecter la contrainte de régularité du maillage.

Le LGR (Local Grid Refinement) est une méthode efficace en termes de temps de calcul et d'espace mémoire requis pour intégrer des zones raffinées en simulation de bassin sédimentaire. De plus elle permet de définir des maillages beaucoup moins réguliers et de leur faire suivre plus pré-

cisément les éléments significatifs de la topologie du terrain telles des failles. Elle a fait l'office de tests préliminaires à une petite échelle.

L'objet du stage est de mettre en œuvre le LGR sur une étude opérationnelle pour un opérateur pétrolier afin de valider la méthodologie : définition d'un maillage raffiné, définition d'un maillage grossier où sont intégrées les zones réservoir où le maillage est plus précis, et enfin, calcul des différents paramètres telles que pression, température, perméabilité, surpression, ... pour chaque maille.

INSTITUT FRANÇAIS DU PÉTROLE (RUEIL-MALMAISON)

11h-12h

Définition et mise en place d'un système de reporting environnemental pour le groupe Air Liquide à l'échelle mondiale



Frédéric
GUYARD

La mise en place des Nouvelles Régulations Economiques le 15 mai 2001 (lois NRE) oblige désormais les sociétés cotées en bourse à inclure dans leur rapport annuel les conséquences de leur activité sur l'environnement.

L'objet de ce travail chez Air Liquide est la définition et la mise en place d'un système de reporting environnemental à l'échelle mondiale, s'inscrivant ainsi dans l'adaptation du groupe à ces lois NRE. Ce projet s'est décomposé en

deux étapes. Dans un premier temps, mon travail a consisté en la définition et la mise en place d'un système de reporting environnemental pour la zone Europe et Amérique du Nord, audité par Ernst & Young, dont les résultats figurent dans le rapport annuel. Cette démarche a inclut la définition des indicateurs environnementaux répondant aux critères définis par le groupe, la collecte de ces informations dans les sites de chaque pays inclus dans le péri-

mètre, la réalisation d'audits environnementaux en Europe et aux Etats-Unis afin d'évaluer l'applicabilité pratique du reporting défini comme tel, et enfin le traitement des informations reçues dans le but d'obtenir les résultats totaux pour le groupe. La deuxième étape de ce stage fut l'extension de ce système de reporting au reste du monde

sous la forme d'une base de données, permettant ainsi au groupe d'effectuer la collecte d'informations de façon continue dans le temps.

AIR LIQUIDE (PARIS) ET EMP/CENTRE DE GESTION SCIENTIFIQUE (PARIS) ET ISIGE (FONTAINEBLEAU)

Modélisation de la silicification des grès de Fontainebleau

14h-15h

Il est maintenant bien établi que les grès de Fontainebleau se sont formés au sein de sables lessivés et blanchis en bordure des vallées actuelles pendant la période Plio-quaternaire. En revanche, on ne connaît pas les mécanismes qui ont conduit à la précipitation de la silice dans ces zones proches de l'affleurement des sables. En effet, la nappe de Beauce qui nourrit les silicifications est sursaturée en silice vis-à-vis du quartz, mais ce dernier ne précipite pas au sein de la nappe. En revanche la silice précipite au voisinage de la surface, sur les flancs de vallées dans les zones de source.

Le but du travail est de tester, par la modélisation géochimique, l'hypothèse d'une précipitation de la silice lors du refroidissement des eaux de la nappe au voisinage de la surface. Dans cette hypothèse, la silicification des grès

interviendrait pendant les périodes froides du Quaternaire, sous les sols gelés, le développement de ces sols gelés créant au cours des premiers milliers d'années un fort gradient de température entre le sol et le sous-sol, dont l'inertie thermique retient les températures de la période interglaciaire précédente.

La modélisation a été faite avec les différents logiciels disponibles au Centre d'Informatique Géologique : METIS, CHESS, et HYTEC. Le sujet aborde à la fois des problèmes de géologie et d'hydrogéologie, et a permis de « raffiner » les outils informatiques, aucune modélisation similaire n'ayant été réalisée précédemment.

EMP - CENTRE D'INFORMATIQUE GÉOLOGIQUE (FONTAINEBLEAU)



Guilhem ROUGER

La production primaire d'oxygène par les biofilms à l'interface rivière-sédiment et sa relation avec l'intensité lumineuse

15h-16h

Dans les milieux aquatiques continentaux (lacs, rivières), les cycles et transferts de matière montrent un fort couplage entre l'eau ouverte et les sédiments qui recouvrent le fond de ces milieux. Dans les rivières de petits ordres en amont des bassins fluviaux, une part importante de la production de matière organique se situe au niveau des fonds, qui sont éclairés une grande partie de l'année du fait de leur faible profondeur. Les micro-algues fixées sur les fonds rocheux ou sablo-vaseux participent à la fixation d'éléments nutritifs et de polluants dans le biofilm où elles se développent et à la rétention temporaire de ces éléments dans la partie amont du cours d'eau.

Ce travail s'inscrit dans le cadre d'un programme multidisciplinaire couplant étude de terrain et modélisation des processus dans un environnement aquatique continental permettant de mieux cerner les mécanismes-clés dans les sédiments superficiels. L'étude porte sur les échanges à l'interface eau-sédiment sur le site du Grand Morin (Seine-et-Marne), un affluent de la Marne qui a été très étudié dans le cadre du PIREN-Seine. Le fonctionnement hydrodynamique et les populations phytoplanctoniques et périphtiques ont été étudiés et modélisés en relation avec les cycles biogéochimiques de l'azote, du phosphore, du carbone et de l'oxygène. La validation de ces modèles

requiert des données sur la production primaire benthique (l'étude se limitant à la production d'oxygène).

Pour étudier la dynamique à l'interface eau-sédiment, nous utiliserons un profileur benthique autonome utilisant des micro-électrodes. Cette technique permet d'effectuer in ou ex-situ des mesures de répartition verticale d'éléments chimiques (O₂, pH) dans les sédiments avec une résolution spatiale de l'ordre de la centaine de microns, sans risquer de les perturber par le prélèvement. Deux types de mesures seront faites : une mesure de la production brute en utilisant la technique d'alternance lumière – obscurité, et une mesure de la répartition verticale de l'oxygène sous l'interface sous différentes intensités lumineuses. L'exploitation de ces mesures permettra de construire des courbes de Production-Intensité qui seront utilisées ou paramétrées dans les modèles de rivière (type PROSE). L'utilisation de modèles de processus (type Profile) servira à calculer la production nette et la consommation d'oxygène, et éventuellement la vitesse de respiration.

CNRS/CEA LABORATOIRE DES SCIENCES, DU CLIMAT ET DE L'ENVIRONNEMENT (GIF SUR YVETTE) ET EMP/CENTRE D'INFORMATIQUE GÉOLOGIQUE (FONTAINEBLEAU)



Marie LALANDE

16h-17h

Perte de la carène chez les Rotalipores ? (foraminifères planctoniques : paléoenvironnement et évolution)



**Gildas
VERET**

A la limite Cénomaniens/Turonien (93 Ma) dans le Western Interior (USA) cinq couches de cendres volcaniques s'étendant sur la majeure partie du bassin rendent possible des corrélations sur de "très longues distances (>1000km)". Ceci permet de définir un cadre chrono-stratigraphique à haute résolution, dans lequel on s'intéresse à la variabilité des signaux classiquement utilisés à des fins de corrélation (lithologie, chimie, isotopes, matière organique, fossiles et micro-fossiles...) entre différents points du bassin, dans des sédiments que l'on sait être exactement de même âge. Ces comparaisons alimentent des réflexions paléo-environnementales et évolutives (foraminifères planctoniques) à l'échelle du bassin, dans le contexte de l'affrontement des masses d'eau boréale et téthysienne et d'un événement anoxique qui va bouleverser les équilibres biologiques (thèse en cours).

Ce sujet d'option est un travail de recherche en micro-paléontologie. En tenant compte de notions récentes mises en évidence par l'étude des foraminifères actuels, comme les espèces cryptiques (espèces différentes - non

interfécondes - ayant des tests identiques et qui apparaissent donc comme une seule espèce lors de l'étude des fossiles), on se penche sur la phylogénèse (arbre généalogique des espèces) des Rotalipores (premier foraminifère planctonique caréné) et de leurs descendants non carénés, les Anaticinelles. On examine ses liens avec l'ontogénèse (formation du test) : préservation de caractères primitifs sur les premières loges, de nouveaux caractères apparaissant au cours du développement de l'individu. On s'appuie sur des considérations sur le sens d'enroulement des tests trochospiraux, la présence et l'organisation des ornements du test, les dimensions des individus et la géométrie des loges, le nombre de loges au dernier tour, et l'étude de formes intermédiaires (ne correspondant à aucune espèce classiquement définie) pour mettre en évidence certains mécanismes évolutifs et leurs liens avec les modifications du paléo-environnement.

**EMP/CENTRE DE GÉOLOGIE ET D'EXPLOITATION DU SOUS-SOL
SÉDIMENTOLOGIE (FONTAINEBLEAU)**

17h-18h

Paléoclimat des stades isotopiques 6 et 7 sur le plateau de Rocka I (Atlantique Nord) : sédimentologie haute résolution sur carottes océanographiques



**François
ROSENZWEIG**

Le Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement (LSCE) regroupe à Gif-sur-Yvette les carottes océanographiques prélevées par des navires carottiers comme le Marion Dufresne dans le cadre de programmes internationaux d'étude des paléoclimats et paléocéans (PAGES «Past Global changES», sous-programme IMAGES). La campagne océanographique PICASSO (« Paléoclimatologie Isotopes CALypso pour les Séries Sédimentaires Océaniques »), menée par des chercheurs du CNRS a ramené entre autres d'une précédente mission sur le plateau de Rockall, dans l'océan Atlantique entre l'Islande et l'Irlande, deux carottes prélevées avec deux techniques différentes (Calypso et Casq) dont l'enregistrement sédimentaire permet une analyse précise de divers paramètres qui sont les témoins fossiles des conditions climatiques terrestres (paléomagnétisme, isotopes, foraminifères, ...)

Le stage organisé en collaboration avec deux équipes du LSCE (Paléomagnétisme et Paléocéans) a pour objectif principal l'étude ciblée du stade glaciaire 6 et de l'interglaciaire 7 (130 ka - 250 ka) par toutes les méthodes à

haute résolution développées par les laboratoires du LSCE. Les problématiques abordées concernent le type de sédimentation et la circulation sous-marine profonde sur le plateau de Rockall, la corrélation des différents signaux climatiques (CO₂, ¹⁸O, pollen, faune...) et l'étude du parallélisme atmosphère-océan au cours des stades 6 et 7. L'objectif secondaire est la comparaison des deux types de carottages et des déformations qu'ils entraînent sur les sédiments, dont la connaissance est indispensable pour corréler les données et les profondeurs.

Afin de se rendre compte des difficultés pratiques du carottage et de participer au prélèvement des carottes, ces sources de données fondamentales pour l'océanographie, un embarquement sur le Marion Dufresne sur le leg Lisbonne-Cardiff est prévu en juin. Les carottes prélevées proviendront aussi du plateau de Rockall avec des problématiques identiques à celles du stage à Gif.

**CNRS/CEA LABORATOIRE DES SCIENCES, DU CLIMAT ET DE
L'ENVIRONNEMENT (GIF SUR YVETTE)**