

MODÉLISATION GÉOLOGIQUE 3D : SPÉCIFICATIONS ET APPORTS DES SYSTÈMES EXPERTS

Eric Janssens-Coron et Jacynthe Pouliot

Département des sciences géomatiques, Université Laval, Québec

Bernard Moulin, Département d'informatique et de génie logiciel, Université Laval, Québec

Alfonso Rivera, Commission géologique du Canada, Québec

Dans de nombreux domaines d'expertise, les modèles 3D élargissent les capacités d'analyse et renforcent la visualisation des systèmes mais leur construction peut s'avérer longue et complexe. Elle requiert la connaissance de logiciels spécialisés et des expertises particulières. Comment aider ce processus? Cet article cherche à répondre à cette question par une exploitation spécifique des systèmes experts. Même si cette idée n'est pas totalement nouvelle, les aspects de 3D et la gestion d'un contexte applicatif spécifique (modélisation géologique 3D dédiée aux études hydrogéologiques d'aquifères) font de cette étude une proposition originale dans le domaine des géosciences. Cette expérience identifie les connaissances fondamentales et la procédure nécessaires à la réalisation d'un logiciel de type système expert capable d'interpréter des coupes géologiques et des forages pour produire automatiquement un modèle géologique 3D. Cet article démontre qu'un tel logiciel est concevable et intéressant pour aider la modélisation géologique 3D. Nous présentons un bilan de cette expérience (faisabilité/utilité/intérêt) et mettons en évidence les étapes et les spécifications associées à la conception d'un tel outil.

In many areas of expertise, 3D models enhance our capacity to analyse and to heighten system visualization, but their construction can be long and complex. Both knowledge of specialized software and specific expertise are required. How can the process be helped? This paper tries to answer that question by a specific use of expert systems. Although such a notion is not totally new, aspects of 3D within the context of a specific application (3D geological modeling dedicated to the hydrogeological studies of aquifers) make of this study an original proposal in the field of geoscience. The experiment identifies the basic knowledge and the procedure required to develop an expert system type of software capable of interpreting geological cross sections and drillholes to produce a 3D geological model automatically. This paper demonstrates that such software is conceivable and capable of assisting 3D geological modeling. We are presenting a review of the experiment (feasibility/utility/interest) and highlighting the stages and specifications involved in the design of such a tool.

1 Introduction

Aujourd'hui plus que jamais, le Canada doit élaborer sa stratégie pour le développement durable de ses ressources naturelles sans pour autant compromettre la croissance économique de ses industries pétrolière, gazière et minière et du secteur des eaux souterraines. Une des solutions possibles à ce défi passe par l'utilisation de nouvelles techniques d'extraction et d'outils d'étude du sous-sol hautement spécialisés. L'arrivée, depuis une quinzaine d'années, de nouveaux outils et techniques de modélisation 3D, permet aux géoscientifiques, experts en sciences de la Terre, de disposer désormais de modèles géologiques 3D [Culshaw 2005]. Ces modèles sont naturellement ubiquistes du point de vue de leur utilisation. Ils servent aussi bien à

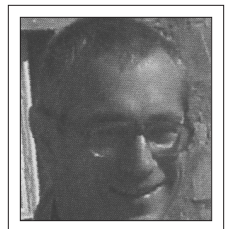
améliorer les capacités d'analyse des systèmes pour les géoscientifiques, à faciliter la prise de décisions par les décideurs pour la gestion de ces systèmes qu'à enrichir l'expérience de visualisation et la diffusion de l'information auprès du grand public. Cependant, la conception de ces modèles géologiques 3D est délicate car leur champ d'étude, le sous-sol, a ceci de particulier qu'il est difficilement accessible et invisible [Mallet 2002]. Cette contrainte nécessite des expertises particulières, augmente la durée de la construction et la rend plus complexe. Elle requiert en outre le traitement de sources de données souvent hétérogènes (forages, cartographie des formations superficielles, données géophysiques) et la connaissance de logi-



Eric Janssens-Coron



Jacynthe Pouliot



Bernard Moulin



Alfonso Rivera