

Stage de Master 2 proposé par la Société Voxaya (Montpellier) et l'UMS 3360 DMEX (UPPA, Pau)

Proposition de stage de 5^{ème} année d'étude / Master 2 (Informatique ou Mathématiques/Informatique)

Caractérisation géométrique et topologique d'un milieu poreux par squelettisation d'une image tomographique 3D

Cadre du stage

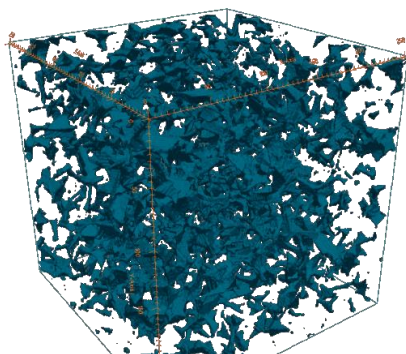
Le stage est proposé conjointement par la Société Voxaya et l'UMS 3360 DMEX, partenaires dans le développement d'outils dans le domaine des géosciences.

DMEX est la plateforme de tomographie à rayons X, rattachée à l'Université de Pau et des Pays de l'Adour (UPPA). La tomographie permet la caractérisation non destructive en trois dimensions d'objets ou de matériaux de taille millimétrique à centimétrique à une résolution micrométrique. Dans le cadre de ses activités en tomographie à rayons X, l'UMS 3360 DMEX, génère et traite une grande quantité d'images 2D, mais également des piles d'images permettant de représenter des objets tridimensionnellement. Des traitements sont appliqués sur ces images afin, dans une première étape, d'en améliorer la qualité, puis dans une seconde étape d'en extraire des informations. <https://imagingcenter.univ-pau.fr/index.php?lan=fr>

La société Voxaya est une startup spécialisée dans le traitement numérique des milieux poreux par imagerie. L'entreprise, située à Montpellier, propose une association unique d'expertise métier et de développement d'outils numériques dédiés. <http://voxaya.com>

Description du stage

En imagerie, le squelette d'un objet est une image tridimensionnelle et simplifiée des porosités connectées de l'objet. Ce squelette est constitué d'un ensemble de courbes s'appuyant sur le centre local des pores. Il s'agit d'un outil puissant pour appréhender les caractéristiques de formes complexes, telle que celles des milieux poreux naturel, notamment les roches.



**Figure 1 : segmentation du réseau poral
d'un grès de Fontainebleau.**

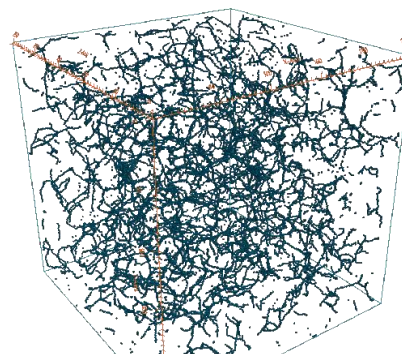


Figure 2 : squelettisation de ce réseau.

L'étudiant(e) réalisera d'abord un état de l'art sur les algorithmes de calcul du squelette d'un objet à partir d'une image en 3D. Il/elle travaillera ensuite sur une implémentation déjà existante d'un algorithme de squelettisation, à laquelle il/elle proposera des améliorations et/ou des corrections. Un autre algorithme du squelette, également déjà implémenté, sera utilisé afin de comparer les approches. Dans un deuxième temps, l'une de ces deux implémentations sera appliquée à des images de milieux poreux acquises par tomographie à rayons X, afin de proposer une méthode de partitionnement de l'espace poral.

L'objectif est de définir et calculer de manière robuste une distribution de la longueur des segments, de la connectivité, de la répartition dans le volume des nœuds constituant le squelette. Enfin, une dernière phase du stage sera consacrée à la visualisation et à l'analyse des résultats obtenus.

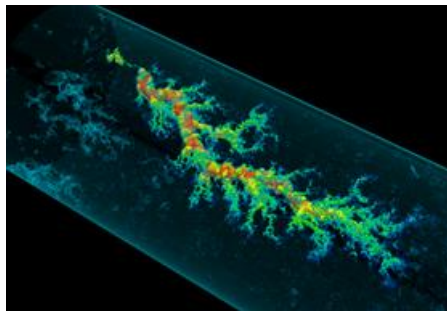


Figure 3 : visualisation des tailles de pores sur le squelette d'un échantillon de roche carbonatée.

Modalités du stage

Pré-requis :	Informatique, Langage C et/ou C++
Lieu du stage :	société Voxaya, Montpellier
Durée du stage :	entre 5 et 6 mois à compter de février 2019
Gratification de stage :	3,75€/heure (barème 2018), soit environ 540€ net mensuel
Contact :	Olivier Rodriguez (olivier.rodriguez@voxaya.com) Fabrice Guerton (fabrice.guerton@univ-pau.fr)