



Jean-François Lagüe *L'art d'optimiser les maillages*

Quand il était étudiant en mathématiques appliquées, Jean-François Lagüe souhaitait déjà se tourner vers le monde de l'entreprise. Il est aujourd'hui cadre à Distene, une société spécialiste de la génération et de l'optimisation de maillage, où il occupe le poste de responsable produits. Effectuer le *maillage* d'un objet, c'est en faire la modélisation géométrique la plus simple possible pour pouvoir ensuite effectuer des calculs. Visuellement, cette modélisation consiste à réaliser un pavage : l'objet est divisé en éléments géométriques simples qui recouvrent ou remplissent une région donnée. Le type de maillage dépend de (ou des) l'élément(s) choisi(s). Ce travail requiert un solide bagage mathématique, que Jean-François Lagüe a acquis au cours de sa thèse. C'est à l'issue de sa dernière année de master à l'Université Paris 6 qu'il est remarqué par un de ses professeurs, et se voit proposer un sujet et un financement de thèse. Il décide de saisir cette opportunité. Plusieurs organismes, dont le Laboratoire Jacques-Louis Lions, financent son doctorat. « Ce type de financement n'était pas classique », explique-t-il, avant de noter : « La société Distene n'était pas impliquée au départ. Ce n'est qu'après ma première année de thèse que j'ai rencontré plusieurs de ses cadres, lors d'une conférence. Cette première rencontre a été suivie de bien d'autres, et avant même ma soutenance, on m'offrait un poste là-bas. » En effet, son sujet de recherche, *l'optimisation de maillage en contrôlant une erreur d'interpolation*, cadre tout à fait avec les activités de l'entreprise qui le sollicite. La décision n'est cependant pas évidente à prendre : Jean-François Lagüe a pris goût à la recherche et sa thèse soutenue, il envisage un post-doctorat. Il finit toutefois par choisir Distene, rassuré quant aux possibilités de création et d'innovation au sein de cette entreprise : « L'un des fondateurs est également titulaire d'une thèse de mathématiques, et les liens sont fréquents avec les organismes de recherche. »

Distene travaille en effet en collaboration avec l'INRIA, notamment en co-développant un code sur la *génération automatique de maillages hexaédriques*. Le maillage hexaédrique est l'un des types de maillages auxquels les mathématiciens ont principalement recours (un autre étant le maillage *tétraédrique*). Sous ces deux dénominations se cachent deux figures géométriques : l'une à quatre faces (tétraèdre) et l'autre à six faces (hexaèdre). L'objectif du code développé par Distene est donc de parvenir à fractionner de manière automatique un objet donné en hexaèdres. « La première partie de mon travail consiste à industrialiser ce code, qui est ensuite commercialisé par Distene au sein d'une suite logicielle dédiée au maillage. » Il poursuit : « Imaginez que vous soyez confronté à un problème en physique. Pour le résoudre, la première étape est de le modéliser, le plus souvent en termes d'équations aux dérivées partielles, qui sont ensuite rigoureusement étudiées. Il s'agit enfin d'effectuer une simulation numérique afin de pouvoir approcher numériquement la solution de l'équation, par exemple avec des méthodes de type *éléments finis*. Ces méthodes requièrent au préalable ce qu'on appelle le maillage de calcul, et c'est là que Distene intervient. Nous fournissons en effet des logiciels qui construisent de manière automatique un maillage de calcul d'un domaine donné (plan, surface ou volume). » Il précise : « Le physicien ou l'ingénieur qui étudie le problème n'a plus qu'à appuyer sur quelques touches de son ordinateur pour obtenir le maillage de l'objet étudié, et ensuite lancer la simulation. Pour vous représenter visuellement le maillage ainsi obtenu, imaginez-vous l'objet recouvert de lignes très serrées qui forment un pavage. C'est notre logiciel qui réalise cette étape. » Il ajoute : « La seconde partie de mon travail consiste à développer de nouveaux algorithmes afin d'améliorer et d'étendre l'offre Distene sur la génération de maillage. » Les logiciels de Distene sont utilisés lors de la simulation de phénomènes physiques donc, notamment dans la résolution de problèmes en mécanique, en mécanique des fluides ou en électromagnétisme. Mais les domaines d'applications sont très variés. « Notre entreprise est aussi sollicitée par l'industrie pétrolière ou la défense », souligne Jean-François Lagüe.

Selon lui, le mathématicien a toute sa place à Distene : « Les personnes que nous recrutons ont une formation en mathématiques appliquées et non en informatique. En effet, nous sommes notamment confrontés à des problèmes de géométrie différentielle et d'optimisation. Un cursus en mathématiques est donc un plus. » Son doctorat lui a permis d'acquérir non seulement des connaissances mathématiques pointues, mais aussi des méthodes de travail et une certaine rigueur. « Surtout », rajoute-t-il, « c'est en thèse qu'on devient innovant. » Une démarche aujourd'hui au cœur de son métier : « Parce que nous innovons, nos clients innoveront à leur tour. C'est en quelque sorte un cercle vertueux », explique-t-il, avant de conclure : « Ce processus d'innovation est particulièrement stimulant. »

