

Living Things

Groupe de réflexion
sur les technologies
émergentes

**Modélisation : technologies et
marchés de l'infiniment complexe**

10 avril 2019

En matière de modélisation, les technologies et leurs applications évoluent rapidement et transforment les métiers. Le BIM (Building Information Modeling) apparu il y a quelques années est désormais incontournable et impacte les activités et les savoir-faire des architectes et des aménageurs. Dans ce cas, la modélisation permet de créer une interface de langage commun entre les différents métiers : architecte, ingénieurs, AMO, élus, ... De nombreux autres secteurs font appel à la modélisation : pour l'étude du changement climatique, la conception d'usine, la génomique, le fonctionnement de la biodiversité, ... Du calcul haute performance à la visualisation, en passant par la 3D, les technologies de modélisation sont à des stades variables selon les marchés et les métiers : certaines appartiennent encore à la recherche tandis que d'autres sont déjà largement répandues sur le marché (comme le BIM, les digital Twins). Ce Living Things vous donnera les clés de compréhension des enjeux technologiques de la modélisation et de son impact sur les métiers dans le domaine du bâtiment, de la ville et de la santé. Des startups et industriels témoigneront de leur expérience.

cap-digital
Paris Region

Systematic
Paris Region Digital Ecosystem

Introduction

Par Karim Azoum,
Directeur des
Programmes -Teratec

En travaillant avec les PME, il devient indiscutable que les technologies évoluent très rapidement, et qu'il est difficile de trouver le temps et les moyens de les intégrer dans son activité. Pourtant les innovations technologiques entraînent de nouveaux services et de nouveaux usages. Il en découle assurément des problématiques de compétences, mais aussi de nouveaux modèles économiques. Par exemple, la 5G cherche un nouveau modèle économique : ce qui intéresse les chinois qui veulent la développer, ça n'est pas la connectivité mais la capacité à développer des réseaux de voitures autonomes.

La modélisation et la simulation sont en réalité un agrégat de technologies. Les *digital twins* reposent sur de l'IoT, du traitement de données et de la modélisation pour mieux prédire et prescrire.

Quelques exemples d'applications :

- la simulation et modélisation de chantiers : en Chine de nouveaux modèles sont testés pour la construction. La dernière prouesse était la construction d'un bâtiment de 57 étages en 19 jours.
- Tester des produits sous différentes conditions d'usage : la simulation numérique s'est développée lorsque les essais nucléaires ont été arrêtés. L'Oréal ne fait plus de tests sur animaux grâce à la simulation numérique.
- Optimiser les paramètres d'une machine industrielle avant de l'utiliser
- Simulation d'une ligne de production pour mesurer la

pénibilité du travail et l'intérêt de changer certains postes.

- Pour la ville et l'aménagement : simuler les nuisances sonores, la pollution (qualité de l'air), l'éclairage,...

En somme, la modélisation est un outil d'aide à la décision, de maîtrise des risques, permet d'assurer la traçabilité des produits numériques, ... Elle est utilisable pour la conception, la fabrication, l'exploitation et recyclage, c'est-à-dire tout au long du cycle de vie).

Les logiciels déployés sont très variés. Il existe différents types de licence : open source, propriétaire, mode SAAS, ... En termes de compétences, ces services sont devenus beaucoup plus accessibles. Il y a quelques années, il fallait des ingénieurs spécialisés et d'importantes puissances de calcul. Ça n'est plus le cas. Par ailleurs, la modélisation et la simulation sont applicables dans tous les domaines. Il s'agit avant tout de savoir l'utilité qu'elle a pour votre activité.

Keynote

Par Eliane Fourgeau,
Senior Director Catia,
3DS (Dassault Systèmes)

L'ambition de Dassault Systèmes aujourd'hui est de fournir aux entreprises et aux gens des univers virtuels pour imaginer, créer des innovations capables d'harmoniser les produits, la nature, et la vie. Cette ambition colossale est possible car le monde virtuel prend une importance considérable. Les entreprises Dassault Systèmes couvrent 11 industries : l'espace la mobilité, la construction, la ville, le territoire, l'énergie, ... cela permet d'offrir une interopérabilité des produits et services.

Le cas de l'empreinte énergétique est porteur pour la modélisation à très grande échelle. Il s'agit de simuler le mix

énergétique, et inclure les paramètres qui jouent sur la régulation de ce réseau d'énergie. Ce réseau est très complexe et demande le développement d'approches innovantes. Plus concrètement, Dassault Systems participe à un projet européen dans lequel deux standards sont en développement. Modelica propose de représenter de façon standardisée le comportement d'un système physique. L'autre standard vise à rendre le modèle de contrôle (logiciel de contrôle commande d'un calculateur) générique.

Il y a deux notions très importantes qu'illustre bien le cas de la voiture autonome, pour laquelle il est nécessaire de simuler le réel (une voiture qui se déplace dans une ville) : il faut combiner plusieurs modélisations et simulations de comportements pour qu'intéropèrent plusieurs systèmes cyberphysiques. C'est ce qu'on appelle la continuité numérique et c'est un défi majeur pour les modèles d'aujourd'hui. Ensuite, il faut développer le *virtual trust*, à savoir la confiance dans le modèle. Enfin il faut trouver comment opérer le mélange des comportements. La simulation est indispensable au développement de la voiture autonome. Il faut rouler des millions de kilomètres pour tester les situations critiques. Ce marché est très porteur, il y a de la place pour les entrepreneurs.

Start-ups

Gilles Guyard, Directeur Général de Vectuel

Vectuel existe depuis 2004, c'est donc une PME innovante, pas une startup. Vectuel modélise les territoires en 3D et facilite la communication entre acteurs : aménageurs, promoteurs, ... Vectuel leur permet de collaborer sur une plateforme. RCP Factory crée un clone numérique de la ville, et intègre les projets et les flux. Ces services sont disponibles en ligne, et proposent une plateforme de diffusion grand public et leur attachent les données disponibles sur le web. A ce jour, la

technologie de modélisation existe et est économiquement accessible pour les villes. Il faut que les décideurs comprennent la valeur ajoutée. L'entreprise a travaillé sur la modélisation de Grand Paris, qui préfigure le réseau de transport le plus grand d'Europe. Un BIM a été intégré pour obtenir une chaîne continue de modélisation. L'outil d'aide à la conception permet de rentrer à l'intérieur des gares, c'est aussi un outil de communication très apprécié des élus.

Jean-Maxime Gil, co-fondateur et CEO de Realiz3D

Realiz3D s'est développée sur la base de 2 expertises : le jeu vidéo 3D et la plateforme cloud. Fondée en 2013, l'entreprise regroupe aujourd'hui 50 collaborateurs. D'abord sur le marché des promoteurs, elle s'est ouverte aux gestionnaires de parc immobilier. Les clients ont besoin d'interpréter les données de déménagement de leurs parcs. La 3D offre une compréhension simplifiée.

Pour les grandes entreprises, la solution de Realiz3D est un moyen de communiquer et dialoguer avec leurs salariés. Il permet de discuter et suivre les changements au sein des entreprises. C'est aussi un outil de commercialisation et d'exploitation du bâtiment. Sur ce dernier point, il s'agit de fournir un accès aux informations et outils pendant tout le cycle de vie du bâtiment.

Jean-Maxime Gil expose 3 cas clients :

- La commercialisation : à Paris-Saclay, ils utilisent Realiz 3D pour calculer l'impact sur la luminosité, pour mieux comprendre l'architecture, et pour la gestion du territoire. C'est un outil pour coordonner la phase travaux et demain récupérer les données des bâtiments.
- La Poste : avec une problématique d'aménagement de son foncier, La Poste utilise le logiciel pour récupérer la bibliothèque de

mobilier et prévoir les dispositions possibles dans l'espace.

- Cap Gemini : le logiciel est utilisé pour le space planning que l'utilisateur peut ajuster selon le type de public et d'activités (ratio de m2, téléphones, ...)

Synthèse de la table-ronde

Comment aborder l'obsolescence des modèles, c'est-à-dire adapter un modèle conçu à un instant T (ex : un territoire) ?

Un modèle est créé pour répondre à un objectif. Le jumeau numérique est une manière de permettre qu'il fasse autre chose et de le rendre scalable. Le deuxième enjeu est l'appartenance du modèle et donc, qui va s'en occuper ? Certains acteurs proposent d'être tiers de confiance dans le cadre du bâtiment pour s'occuper des jumeaux numériques. Concrètement, comment procède-t-on ? Il est possible d'intégrer des capteurs qui communiquent avec le modèle virtuel. A Singapour, on demande aux étudiants de prendre des photos en permanence pour alimenter le jumeau numérique du territoire.

Pour aller au-delà du modèle figé, il faut coupler de l'IoT et de l'IA. Ces technologies permettent au modèle d'évoluer dans le temps et d'apprendre. Des travaux sont en cours sur ces sujets. Un jumeau de sous-marin a appris à vieillir en même temps que le jumeau réel.

Vectuel fait un vol aérien tous les deux ans pour survoler le territoire et l'algorithme identifie ce qui a changé.

Et en ce qui concerne les données qui concerne l'intérieur des bâtiments / dans l'espace privé ?

A priori ce qui est indoor appartient à l'exploitant du bâtiment. Les enjeux est la convergence des technologies (entre les

différentes chaînes de valeur qui existe autour du bâtiment), la propriété intellectuelle et la protection des données sont stratégiques. On commence à voir apparaître des blockchain privées dans le domaine des systèmes de systèmes.

Comment traitez-vous les interactions physiques avec ces interfaces ?

D'abord il est certain que l'humain fait partie des éléments à modéliser. Ensuite, pour ce qui est de l'utilisateur du modèle, c'est l'interface qui est en jeu. A ce moment, il s'agit de proposer une solution « user friendly » tout en gardant une information exhaustive. Les technologies de modélisation étaient autrefois utilisables uniquement par des ingénieurs, aujourd'hui elles sont accessibles à tous les métiers (accessible sur tablette) et à tous les types d'entreprises, notamment aux PME.

Quelle puissance de calcul faut-il avoir ?

Le matériel informatique traditionnel est très puissant, et suffisamment puissant aujourd'hui. Ce qui importe par ailleurs, c'est la bande passante car on va déporter des calculs sur du cloud. Il existe des solutions françaises pour héberger vos données cloud...