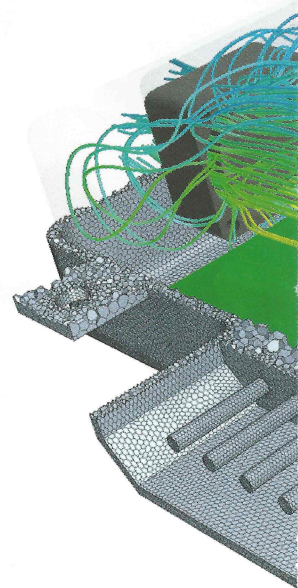


# Le HPC est-il à la portée des PME ?

Les 28 et 29 juin prochains, l'école Polytechnique de Palaiseau accueillera une nouvelle édition du Forum Teratec dédié à la simulation numérique et au HPC (Calcul haute performance). Ce sera l'occasion de faire le point sur les progrès en matière d'analyse numérique, son rôle pour la compétitivité des industriels, et de découvrir notamment comment les PME peuvent accéder à ces offres de calcul avancé.



## Les enjeux du HPC

HPC, *High Performance Computing*. Un acronyme pour décrire les technologies parallélisant les calculs à l'aide de processeurs multi-cœurs afin d'en accélérer la résolution. Car désormais, rien ou presque ne semble échapper au calcul numérique et aux modèles mathématiques inventés pour modéliser notre monde. Ingénierie, sciences de la vie, finance, météorologie, astrophysique, géologie, cinéma, jeux vidéo, etc. Autant de secteurs qui ne cessent de voir leurs besoins croître en la matière. Une mise en équation totale qui bénéficie même d'une nouvelle désignation marketing : le jumeau numérique ! Quelle que soit la complexité d'un système, il devient en effet possible de simuler virtuellement son fonctionnement dans son environnement réel. Les objectifs sont multiples : mieux comprendre les lois qui le régissent, améliorer ses performances, prédire son évolution, générer des images d'animation plus réalistes, calculer des niveaux de risques, etc.

Dans le domaine manufacturier, chercheurs et ingénieurs font donc davantage de calculs, sur des modèles toujours plus imposants, plus complexes et couplant

davantage de physiques. Dans le domaine aéronautique par exemple, l'objectif est de simuler le comportement de l'avion au complet. C'est déjà le cas pour l'analyse aérodynamique. Et c'est tout proche pour l'aspect structurel. Airbus a montré qu'il était capable de simuler la structure quasi complète d'un A350 XWB, vis-à-vis du comportement non-linéaire de sa structure. Un modèle de 70 millions de degrés de liberté a été testé en statique sur douze cas de chargement différents.

## Un accès difficile pour les PME

Les modèles grossissent, les simulations couplent davantage de physiques entre elles, et les bureaux d'études souhaitent tester toujours plus d'hypothèses. Et bien entendu, le time to market exige une réduction des temps de calcul. Le HPC revêt donc de forts enjeux pour la compétitivité des industriels. Mais qui l'exploite aujourd'hui ? Principalement les grandes entreprises. D'abord parce que les questions à se poser ne sont pas triviales : combien de temps vais-je économiser en passant mon problème sur une solution HPC ? Et est-ce que je vais véritablement

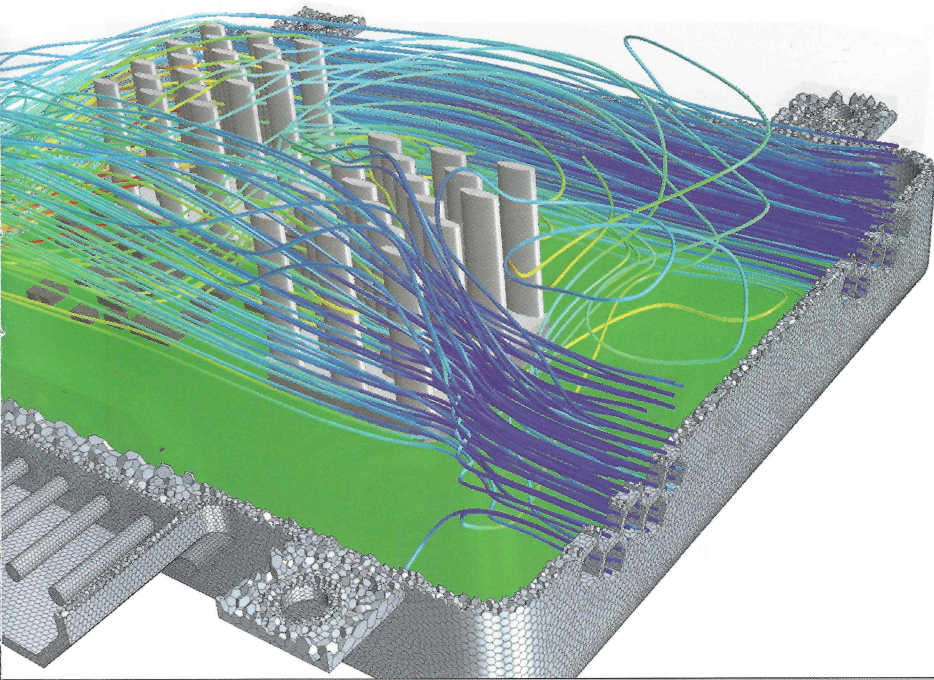
gagner par rapport aux solutions que j'utilise ? Comme l'explique Jean-Marc Petit VP of Business Development de Comsol France : « le HPC n'est pertinent que sur les gros modèles, supérieurs au million de DDL. Il se montre très utile et performant, par exemple, pour des analyses paramétriques distribuées sur de nombreux cœurs. »

Ensuite, parce que les PME n'ont pas la compétence technique pour exploiter une infrastructure de HPC. On ne « balance » pas comme cela un modèle de calcul d'une station de travail à une machine ou un serveur HPC. « Il faut gérer de nombreux aspects liés à la machine, à l'OS, à la version du logiciel de calcul et surtout au type d'application. Sur un serveur par exemple, il faut utiliser un scheduler pour gérer les files de calculs, choisir des bibliothèques de calcul adaptées à son problème. Et puis le calcul parallèle recouvre plusieurs cas de figures. Mémoire partagée par de multiples cœurs, ou mémoire distribuée et calcul répartis sur différents nœuds de calcul (cas des serveurs). Et au sein de ces deux grandes familles de HPC, il y a à nouveau des contraintes qu'il faut analyser pour optimiser les calculs » détaille Jean-Marc Petit.



Temperature (C)

48.000 56.000 64.000 72.000 80.000



© CD-adapco

## Frein principal : le coût logiciel

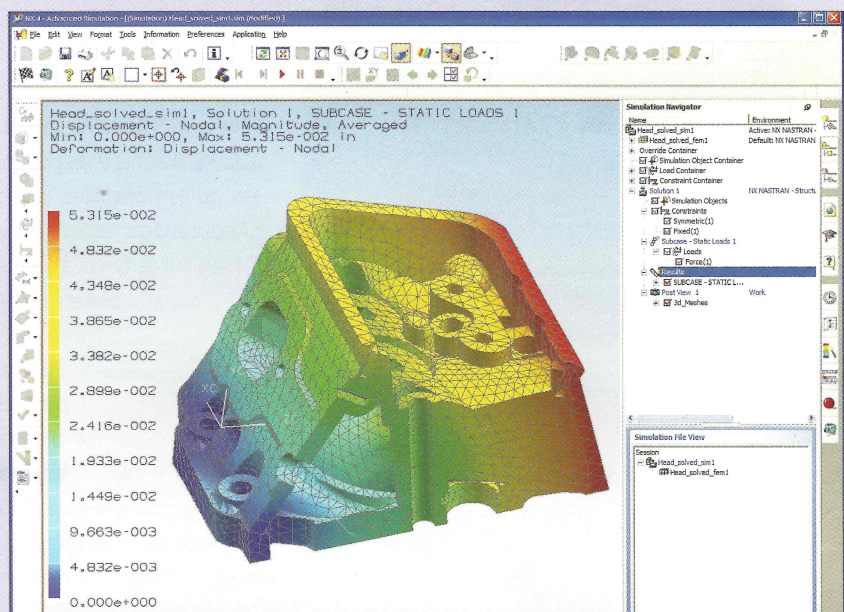
Le dernier frein à la démocratisation du HPC reste le ticket d'entrée élevé. Sur le plan matériel, les prix ont pourtant baissé constamment. Il est possible de faire tourner un code d'analyse bénéficiant de la parallélisation sur une station de travail haut de gamme. Des spécialistes comme Carri Systems proposent des machines configurées pour les exigences particulières de chaque code, et la possibilité de tester ces configurations. Exemple, pour Abaqus on cherche à maximiser la taille des disques à chaque nœud par rapport à la mémoire vive. C'est le contraire pour optimiser Pam-Crash. « Les solutions

## Démocratiser la simulation auprès des PME

La simulation numérique haute performance est très peu déployée dans les PME. Beaucoup d'entre elles n'ont déjà pas franchi le pas de la simulation numérique basique, lorsqu'elle serait pourtant une source de compétitivité. Créé dans le cadre du Programme Investissements d'Avenir, le programme Simseo vise précisément à diffuser l'usage de la simulation au sein des entreprises françaises. L'action est pilotée par Teratec et Genci, avec comme partenaires le Pôle Systematic Paris-Region et l'IRT SystemX. Elle est structurée autour de trois actions :


- Sensibilisation et formation aux enjeux et usages de la simulation numérique.
- Offres de services sectorielles pour un accès à la simulation numérique.
- Accompagnement de proximité et sur mesure.

La première journée de sensibilisation s'est tenue le 24 mai à Evry. Les pouvoirs publics soutiennent ce programme avec un budget alloué d'un million d'euros sur trois ans. Pour les bénéficiaires, il couvrira jusqu'à 50 % des prestations (conseils, licence logicielle, déploiement...), plafonné à 10 K€. Dans un premier temps, deux secteurs applicatifs ont été ciblés : l'industrie manufacturière et le bâtiment. Les premières offres de service seront disponibles courant novembre 2016. Elles ne sont pas totalement définies, mais l'idée est de constituer des solutions clés en main comprenant au choix : logiciels, formation, accompagnement, voire hardware, et ceci pour des durées limitées à un projet ou dans le temps.

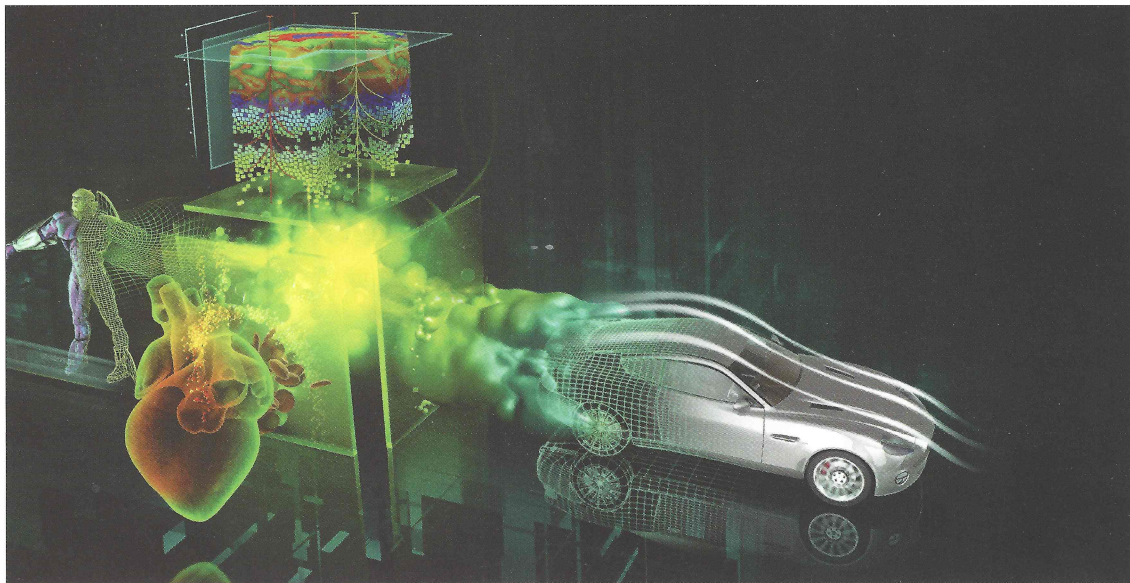


© Siemens PLM Software





Le calcul numérique haute performance touche de plus en plus de secteurs.



simulant l'emboutissage par exemple, sont bien adaptées aux machines jusqu'à 16 cœurs. Des configurations qui permettent d'obtenir des résultats dans un laps de temps moyen de 2 h. En revanche, les solutions de crash, de calculs non linéaires ou de CFD sont plus gourmandes en termes de ressources. Elles nécessitent une infrastructure souvent égale ou supérieure à 128 cœurs pour bénéficier de temps de calcul acceptables » rajoute Dominique Lefebvre, Directeur produit chez l'éditeur ESI. Il faudra dans ce cas plutôt s'orienter vers un cluster de

calcul, nettement plus onéreux : environ 10 K€ pour la station de travail, contre au minimum 50 K€ pour un serveur de calcul complet.

En revanche, « c'est le coût des licences qui limite les industriels dans l'utilisation d'un hardware plus puissant. La majorité des codes de calcul sont facturés au

nombre de cœurs utilisés. Seules les entreprises qui utilisent leurs propres logiciels n'ont pas cette limite » souligne Yves Haggiag, responsable des ventes HPC Lenovo France. « Pourtant, rajouté-il, pour les grandes entreprises comme pour les PME, la démarche HPC reste la même. La différence est essentiellement liée à l'échelle. Renault ou PSA font des

## Projet Fortissimo : HPC, Cloud et PME

Fortissimo 2 est le prolongement du projet européen Fortissimo lancé en 2013 et visant la construction et la mise en œuvre d'un Cloud HPC commercial afin de permettre à l'industrie européenne, plus particulièrement aux PME, d'accéder à une offre adaptée de services de simulation numérique avancée.

Développé dans le cadre de Fortissimo, un "guichet unique" est aujourd'hui mis à disposition des entreprises. Elles peuvent y retrouver les outils dont elles ont besoin pour déployer leur projet industriel. Applications, expertise ou encore ressources de calcul sont disponibles sur la base d'un paiement à l'usage : [www.fortissimo-marketplace.com/infopage/](http://www.fortissimo-marketplace.com/infopage/)

Afin d'accompagner le développement de cette plateforme, Fortissimo 2 a lancé un appel à projets à destination des industriels, notamment des PME européennes. Il permettra aux PME de déployer et d'intégrer, dans le cadre d'expérimentations, leur projet de simulation numérique sur l'infrastructure Cloud HPC développée dans le premier volet de Fortissimo et mènera à la création d'un écosystème de services HPC sur la plateforme Fortissimo.



simulations de crash avec des modèles complets de véhicule sur des installations de plusieurs dizaines de serveurs. La PME travaille, elle, à l'échelle d'une pièce ou d'un sous-ensemble et se contente d'un ou deux serveurs, voire de stations de travail haut de gamme. »

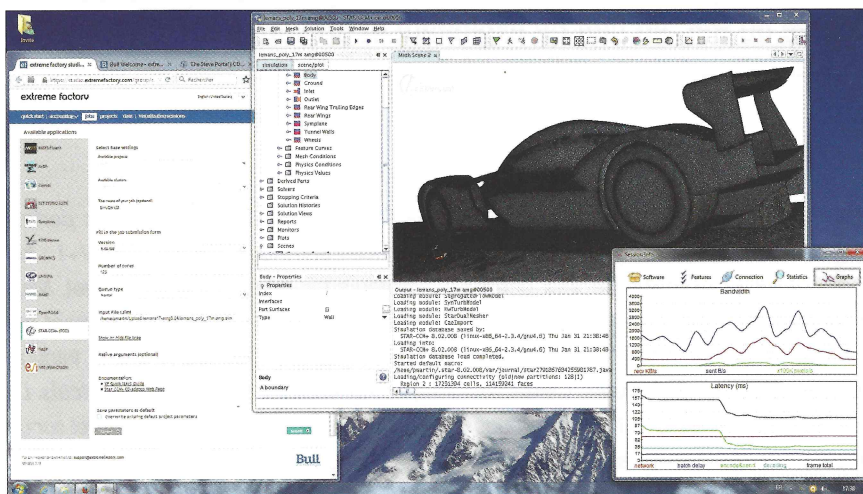
## HPC et Cloud : je t'aime. Moi non plus...

Pour faciliter l'accès du HPC et de la simulation numérique en générale aux PME, la solution idéale sur le papier semble être le Cloud avec une facturation à la demande : le fameux SaaS. Le logiciel devient un service, c'est tendance, et cela ravit les directions financières qui transforment les dépenses Capex en Opex. Les avantages sont nombreux et nous y avons déjà consacré plusieurs articles.

Après avoir trainé des pieds pendant plusieurs années, les éditeurs proposent tous ou presque des solutions « on demand », et structurent leurs business model avec des prestataires d'infrastructure Cloud privé ou public. Exemple, Altair a lancé deux offres : Hyperworks Unlimited Physical Appliance en Cloud privé et Hyperworks Unlimited Virtual Appliance en Cloud public. Dans le premier cas, c'est une solution clé en main, utilisable sans limite sur la tarification des licences, installée chez le client et totalement administrée par Altair. L'offre est ouverte aux logiciels du marché et commercialisée sous forme de leasing de 3 ans, avec un ticket d'entrée mini de 50 K€ par an. La seconde offre est une infrastructure similaire mais hébergée dans un Cloud public, pour l'instant Amazon Web Services. Altair reste l'interlocuteur unique du contractant. Enfin, dans le courant de juin, une troisième offre devrait être annoncée pour les utilisateurs d'Hyperworks qui souhaitent basculer une partie de leurs calculs vers des infrastructures publiques comme OVH, Orange ou SFR. Une solution particulièrement adaptée aux pics de charge.

C'est sans doute Bull-Atos qui a initié le mouvement avec son offre SaaS Extrem Factory partenaire de nombreux éditeurs logiciels. Celle-ci est disponible selon quatre configurations : On Demand facturé à l'usage, On Demand réservé pour une période de temps, Private sur le site du client, ou encore Private hébergé par Bull-Atos. « Certains, comme CD-adapco ou Hexa jouent le jeu depuis plusieurs années. D'autres, comme Ansys

par les DSI. Elles souhaitent externaliser les calculs, mais aussi les étapes de post et prétraitement. Les machines des ingénieurs deviennent des outils de visualisation à distance. Si l'on observe les rares utilisateurs d'infrastructures Cloud, il s'agit majoritairement de solutions privées. Elles sont mises en œuvre dans le cadre d'une infrastructure mixte de calculateurs en propre et d'une offre Cloud, pour absorber des pics de charges. »



ou ESI Group suivent le mouvement et lancent à leur tour leur propre solution. Par exemple, CD-adapco Power On Demand est facturé au temps écoulé, quel que soit le nombre de cœur employé. Ansys facture de son côté au nombre de cœur utilisé. C'est au client de définir la solution la plus adaptée à ses besoins et d'arbitrer entre le coût des licences, celui du nombre de cœurs et le temps alloué au calcul » explique Olivier David, directeur du développement des alliances ISV pour Atos. Pour lui, une chose est sûre : « le HPC est en croissance quels que soient les pays. Nous avons d'ailleurs planifié une évolution de notre data center français et une réplication de l'offre Extrem Factory en Allemagne et en Angleterre notamment. »

## Conclusion

Pour Sébastien Monot, responsable du pôle HPC au sein d'Alliances Services Plus « en matière de HPC, les entreprises se tournent de plus en plus souvent vers une centralisation des moyens de calcul gérés

Avec son offre de SaaS Extrem Factory, Bull-Atos est l'un des premiers fournisseurs à proposer une solution complète et spécialisée HPC pour les industriels qui souhaitent externaliser leurs calculs numériques.

Nous ne sommes donc qu'au démarrage du HPC délivré à travers des offres Cloud. Pour les PME, c'est sans doute le moyen le plus efficace pour accéder à une simulation numérique avancée. Cette solution ne remplacera pas les infrastructures « on site », le marché de l'ingénierie est trop conservateur pour basculer totalement. Certains acteurs semblent pourtant persuadés que le modèle du Cloud, notamment public, va inéluctablement se diffuser dans le domaine de l'ingénierie. Mais cela se fera au rythme des clients. Ils devront pour cela être rassurés sur la sécurisation de leurs données, sur l'intérêt économique de basculer sous ce modèle, sur les possibilités de changer facilement de fournisseurs quand ils le souhaitent, et sur la capacité des éditeurs et des prestataires de les accompagner dans cette démarche. ■



# Simplifier le HPC grâce au middleware

**Sogeti High Tech assure une double activité : ingénierie numérique, et intégrateur applicatif pour l'automobile, l'aéronautique/défense ou encore l'énergie. Une expérience double du HPC en tant qu'exploitant et prestataire IT.**

Tous les calculs numériques assurés par Sogeti High Tech pour le compte de ses clients manufacturiers sont regroupés dans son unité de Toulouse hébergeant un cluster de serveurs d'environ 200 cœurs. Celui-ci est accessible à travers le LAN de l'entreprise depuis ses différents sites en région parisienne, à Aix/Marseille, Pau, et même par ses collaborateurs Capgemini en Inde. En deux ans, Sogeti High Tech a doublé la capacité de son Data Center !

L'âge d'or des calculs tournant sur les machines locales des ingénieurs est révolu. Pour Jean-Michel Frey, Business Development Systems & Simulation « la centralisation des moyens de calcul, accessibles à chaque utilisateur depuis une interface dédiée offre de nombreux avantages. Les coûts sont rationalisés, la performance opérationnelle (maintenance, mises à jour, déploiement de nouvelles solutions, etc.) est optimisée, les utilisateurs ont des PC ou stations de travail économiques et standardisés, donc plus faciles à gérer, enfin, ils bénéficient de ressources plus importantes et dimensionnées à la volée selon leurs besoins. C'est une tendance forte que l'on retrouve également chez nos clients. »

Pour bénéficier du HPC, il faut bien entendu une infrastructure de calcul parallélisé, mais aussi des logiciels pour les exploiter. Guillaume Bogacz, responsable IT métier :

« On note une amélioration des performances entre une version N et N+1 : les éditeurs travaillent donc sur le sujet. Mais nous n'en bénéficions pas forcément car nos clients exigent parfois une version particulière pour exécuter leurs calculs. La garantie d'un résultat repose en effet sur un



Guillaume Bogacz, responsable IT métier.

processus complet méthodologique dont le matériel hardware et software ne sont que les outils. » Le HPC n'est pas qu'une affaire de machines. Pour progresser, il faut optimiser toute la procédure mise en œuvre, pour le calcul lui-même, mais aussi pour maintenir l'infrastructure en production, intégrer de nouveaux utilisateurs, les former, gérer les files d'attente, l'allocation des licences applicatives, etc.

Les compétences pour exploiter le HPC sont donc prépondérantes. Ainsi, la couche middleware, entre les applicatifs de simulation et la couche HPC (infrastructure et matérielle) est un élément clé. Investir sur un bon middleware permet de s'affranchir des problématiques IT et de simplifier



Jean-Michel Frey, Business Development Systems & Simulation

l'usage aux utilisateurs finaux que sont les ingénieurs d'étude. « C'est d'ailleurs ce sur quoi nous travaillons : customiser les outils du marché de gestion des serveurs et des jobs de calcul pour que le HPC soit le plus transparent possible » explique Jean-Michel Frey. L'ingénieur se concentre sur son problème de calculs et doit juste sélectionner la version du logiciel qu'il souhaite utiliser et, à l'aide d'un abaque, le nombre de cœurs adapté à son besoin. « Dans certaines conditions, il est même possible d'accéder aux ressources de calcul centralisées à travers un portail spécifique depuis une tablette ou n'importe quel device. Ce portail d'accès propose des outils pour contrôler le calcul en cours et visualiser les résultats, y compris en cours de calcul » rajoute Guillaume Bogacz. ■



# Le HPC sous forme de service

**Leader sur le segment des serveurs HPC, Hewlett-Packard Enterprise (HPE) se dirige résolument vers une offre « As a service » sur ce marché à la recherche de toujours plus de flexibilité. Trois questions à Philippe Trautmann - EMEA sales Director HPC et Pod.**

**cad-magazine :** Y a-t-il une seule et bonne stratégie en matière d'infrastructure HPC ?

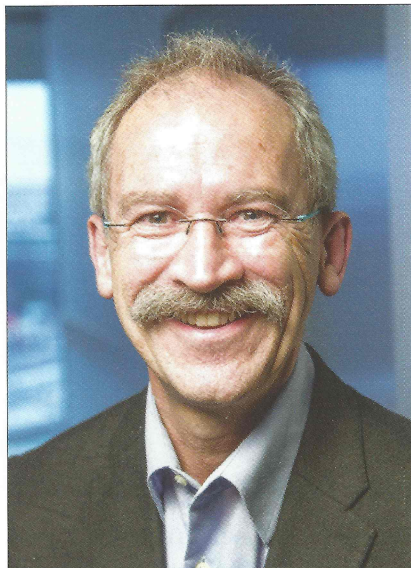
Il n'y a pas une seule vérité. Mais d'une manière générale, les calculs effectués sur la station de travail sous le bureau de l'ingénieur, c'est fini. Les directions d'entreprises souhaitent acheter un service plutôt qu'une infrastructure informatique dont la gestion quotidienne n'est clairement pas leur métier. Exemple : Airbus a depuis 6 ans choisi d'externaliser une partie de ses calculs sur les sites de Toulouse et de Hambourg sous la forme de Cloud privé. C'est HPE qui opère les Pod, des containers contenant l'infrastructure de calcul et toute les ressources, y compris électrique, qui y sont nécessaires.

Dans le domaine automobile, un grand constructeur allemand, a choisi un cloud privé hébergé, lui, chez un opérateur

“

*L'ingénierie manufacturière utilise une large diversité de logiciels. Cela exige donc des infrastructures HPC à la fois flexibles et passe-partout.*

”



Philippe Trautmann,  
EMEA sales Director HPC et Pod.

scandinave. Au sein d'un data center, des serveurs sont exclusivement consacrés aux calculs du client. Des concurrents italiens et français ont, eux, opté pour une architecture mixte avec une capacité de débordement de leurs calculs sur un environnement extérieur mutualisé. *In fine* : le maître mot, c'est flexibilité !

**cad-magazine :** Quels sont les freins à la démocratisation du HPC vers les PME ?

Une infrastructure HPC est plus complexe à maîtriser que les stations de travail, mais nous proposons désormais des portails pour piloter plus simplement la charge

de travail. Finalement, ce n'est pas le manque de compétence informatique des ingénieurs qui pose problème, ni le coût du HPC. Une solution d'entrée de gamme de serveurs configurés est accessible à partir de 50 k€ et sera pérenne sur au moins trois années. Le frein principal est la méconnaissance du sujet et de ses enjeux pour l'entreprise. Et puis, cette démarche vers un HPC centralisé exige un vrai chantier pour analyser les besoins, mettre en place un plan de déploiement, former les utilisateurs, etc. C'est plus une démarche d'entreprise qu'un simple projet informatique.

**cad-magazine :** Quelle stratégie adopte HPE vis-à-vis du HPC et des PME ?

Depuis quelques années, nos experts ont « produit » des milliers de configurations HPC répondant notamment aux PME et ETI qui sont notre clientèle principale. La stratégie est donc de partir de notre matrice de solutions couvrant tous les besoins, que nous adaptions aux spécificités des clients, car chaque demande HPC est particulière et exige de la customisation.

D'une manière générale, nous passons progressivement d'une stratégie produits à une stratégie de solutions packagées par marché. La première est destinée à la finance, mais une quinzaine d'autres devraient suivre pour répondre précisément aux besoins du sismique, des sciences de la vie et bien sûr du manufacturing. Seconde tendance, le développement d'une offre complète et totalement flexible, sous la forme de services. Nous sommes en train de mener des partenariats avec des providers Cloud en Islande et en Allemagne pour permettre aux clients d'externaliser leurs calculs sur nos outils installés chez des prestataires spécialisés. ■