



Pierre-Pascal BOUF
Responsable client pour DatapointLabs

Pouvez-vous nous décrire en quelques mots votre domaine d'expertise et son positionnement dans le cadre de l'ingénierie numérique?

Cela fait maintenant plus de 20 ans que je travaille de près, ou de loin, dans le domaine de la simulation numérique, dans divers secteurs (automobile, aéronautique, construction, matières premières, médical, bien de consommation, etc). Aujourd'hui mon domaine d'expertise se situe sur l'analyse de la fiabilité des calculs.

Ce point est capital dans toutes les ingénieries numériques, qui ont pour objectif de prédire virtuellement le comportement de leurs futurs produits avant le lancement d'un prototype ou la fabrication.

De nombreuses choses peuvent influencer la fiabilité d'un calcul mais voici les principales selon moi :

- le solveur utilisé (aujourd'hui, la plupart des logiciels commerciaux offrent des fiabilités très fortes tant que nous restons dans le domaine de l'étude)
- la fiabilité de la représentation géométrique (lien CAO / calcul et lien CAO / fabrication)
- la fiabilité des données d'entrées (propriété physique et conditions aux limites)
- la robustesse des différentes hypothèses (tolérance de géométrie, précision des efforts, qualité de la matière, choix du phénomène à observer et donc du type de simulation effectuée, etc)
- l'erreur humaine qui reste encore difficile à éliminer automatiquement.

Quelle est, selon vous, l'évolution de votre domaine d'expertise dans les cinq prochaines années (vous pouvez orienter votre avis vers des domaines d'application / entreprises en particulier ou en rester sur un plan général) ?

La qualité est de plus en plus présente dans l'entreprise aujourd'hui, y compris dans l'ingénierie numérique et dans la création de modèle de simulation prédictif. Les coûts liés à d'éventuelles erreurs sont de plus en plus élevés car les délais sont de plus en plus raccourcis. Ces dernières dizaines d'années, l'essentiel des progrès s'est porté sur la fiabilité des logiciels, puis, sont entrées en jeu la robustesse des modèles, l'analyse statistique afin de prendre en compte les variables externes aux calculs. Nous avons également beaucoup progressé sur les cas de charges et la représentativité des essais de validation et des simulations, en comparaison de la vie réelle des produits.

On constate aujourd'hui une demande de plus en plus forte, afin d'avoir des données d'entrées fiables et traçables: et ce y compris pour les données matériaux.

Pourtant, à l'heure du tout virtuel, du PLM, du multi environnement, il est très difficile de "qualifier" le niveau d'une loi matière utilisée dans un calcul, loi qui est pourtant prédominante dans la prédictibilité du calcul. Aussi, selon moi, dans les 5 prochaines années, on verra apparaître de plus en plus d'outils intégrés permettant de faire la liaison digitale (et ainsi la capitalisation, la traçabilité et la réduction des erreurs humaines). Et ce, entre les labos d'essais et les bureaux d'étude afin d'améliorer la traçabilité des données utilisées dans les calculs. J'imagine, également, beaucoup plus de connections entre les laboratoires d'essais et les bureaux d'études.

Ainsi, je prévois l'apparition et la démultiplication d'outils type "Material Lifecycle Management" qui permettront, directement dans un outil de PLM ou de calcul, d'avoir accès à de nombreuses informations matériaux comme: la composition, les données de fabrication de la matière (site, volume, paramètre process, etc), les données de caractérisation (nombre d'échantillons, certificat des machines de tests, conditions des tests, etc), les données de corrélation (publications, niveau de

fiabilité sur modèle normé, etc), les retours d'expérience (dans quels produits la matière est utilisée, les modes de défaillance associés).

Une autre vision que j'ai, mais qui risque de prendre plus de 5 ans, est la prise en compte de toutes les variables dans les calculs pour que l'on arrive à entrer dans les logiciels de calculs toutes les incertitudes des données d'entrée (on rentrera par exemple pour un effort $F = 100 \text{ N} \pm 5\%$, les résultats de l'analyse de cotation fonctionnelle, les variations des propriétés physique constatées lors des essais matériaux, etc) et ainsi avoir un résultat statistique représentatif de la réalité.

Question libre: en restant centré sur l'expertise, donnez un point de vue (technique, scientifique, méthodologique, applicatif)...

J'aime citer ce dicton appris à mes débuts: "Tout le monde croit aux essais sauf celui qui les fait, personne ne croit aux calculs sauf celui qui les fait".

Mon point de vue personnel est que lien entre les essais et les simulations devrait être réduit, historiquement: les uns ont eu peur que les autres leur prennent leur travail. Aujourd'hui, nous savons que l'un ne va pas sans l'autre et que, plus la communication et les échanges sont fluides entre les deux, plus le niveau de prédictivité et d'innovation augmente. Tout comme, plus on échange avec les clients et les utilisateurs des produits et plus on améliore la représentativité des essais. Ainsi, la simulation et les essais vont se rapprocher pour innover et améliorer la satisfaction client.

