

**Flowmaster propose un outil de simulation numérique des circuits hydrauliques trouvant des applications fort nombreuses dans l'industrie manufacturière, qu'il s'agisse de l'automobile ou de la pétrochimie.**

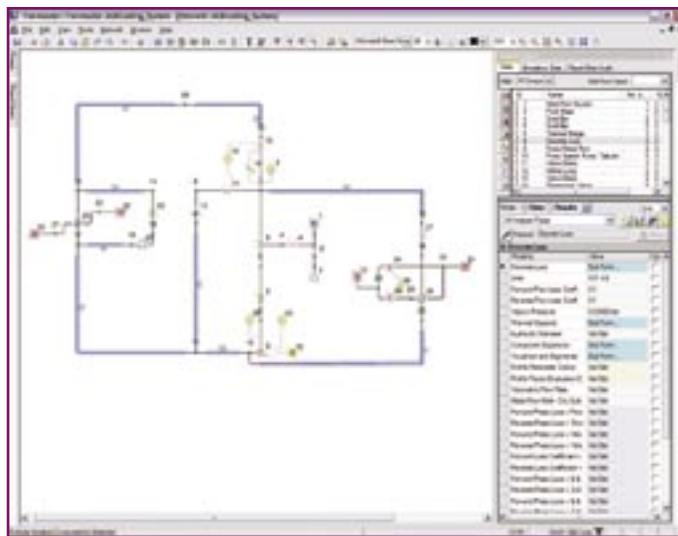
## Spécialité : la CFD 1D

Editeur du logiciel éponyme, Flowmaster est une entreprise à capitaux hollandais d'une centaine de salariés, dont la R&D se trouve en Angleterre. Elle dispose aujourd'hui de quatre filiales et de plusieurs distributeurs en Inde, au Royaume-Uni, aux USA, en France ou encore en Corée et au Japon. L'entreprise assure également les services de formation, maintenance et développements spécifiques associés à la vente de son outil de CFD, ainsi que des études ponctuelles pour ses clients.

Flowmaster est un logiciel capable de simuler le comportement de tout type de circuit hydraulique et notamment de calculer

les effets transitoires, les pertes de charges, les coups de bélier, la répartition thermique, etc. Il peut donc être employé à plusieurs niveaux du développement d'un produit, depuis les études préliminaires pour déterminer les meilleures directions techniques, jusqu'à l'étape de validation finale pour vérifier le comportement global du système en interaction avec un ensemble de niveau supérieur. Cette solution de simulation 1D des fluides trouve des applications dans de nombreux secteurs de l'industrie :

automobile, aéronautique, construction navale, production d'énergie, infrastructures industrielles & pétrochimiques... Comme l'explique la directrice de l'entité France, Marie-Christine Oghly : « Si nous touchons



Flowmaster permet de simuler les effets transitoires, les pertes de charges, les coups de bélier, la répartition thermique... dans tout type de circuit hydraulique ou pneumatique.

des marchés de niche, notre technologie est peu courante sur le marché et nous permet de couvrir un vaste panel de secteurs. Nos plus importants concurrents sont finalement les codes développés en interne par nos clients. Nous avons réalisé une croissance de 32 % en 2003 et de 19 % en 2004 pour atteindre un chiffre d'affaires sur l'hexagone de 1,5M €. Les freins à un développement plus rapide de notre activité, sont plus d'origine humaine, que techniques. La fiabilité des outils de calcul comme le nôtre n'est plus à

prouver, mais le monde de la simulation numérique est jeune, la résistance au changement imprègne encore nombre d'ingénieurs. Ces derniers éprouvent parfois, et c'est parfaitement compréhensible, la peur de

perdre la maîtrise de leurs tâches quotidiennes. Enfin, pour aider les industriels à mieux appréhender les intérêts des outils de simulation numérique, nous avons mis en place depuis une année un outil leur permettant d'évaluer rigoureusement le ROI vis-à-vis de notre solution. » Pour s'intégrer davantage dans le secteur du calcul et offrir un service plus complet à ses clients, Flowmaster a également développé des passerelles vers des solutions complémentaires. Il est ainsi

possible d'effectuer une co-simulation entre Flowmaster et Star-CD, Fluent ou encore Matlab/Simulink assurant ainsi la prise en compte des géométries complexes ou des asservissements.

### Une pléiade d'applications

La construction aéronautique est l'un des domaines d'applications phare de la technologie Flowmaster de simulation des réseaux de fluides avec un exemple récent, le programme A380

d'Airbus. Elle est employée pour la conception des systèmes hydrauliques, de transport de carburant, de services auxiliaires ou encore de conditionnement d'air. Les systèmes avioniques de carburant sont en effet complexes, hautement intégrés et multidisciplinaires. Ils alimentent non seulement les moteurs mais sont également utilisés pour la régulation thermique pour les moteurs et systèmes hydrauliques et jouent le rôle de ballast pour le contrôle du centre de gravité. La distribution des débits et les pertes de charge des systèmes carburant complexes, avec de multiples branches et réticulations, est estimée en régime permanent afin d'assurer un apport adéquat en carburant aux moteurs. Grâce aux simulations transitoires, l'évolution des niveaux des réservoirs peut être prédit et les opérations de contrôle de vannes et de pompes pour le transfert de carburant entre réservoirs de l'appareil peuvent être définies selon les profils de vols.

De manière semblable, la modélisation des systèmes hydrauliques tel que le train d'atterrissage ou les commandes de volets est effectuée avec le module hydraulique de puissance de Flowmaster. Par l'analyse des phénomènes transitoires dus à l'application de charges variables sur les actionneurs (mécaniquement liés ou indépendants) et au contrôle des servovalves, le comportement des systèmes et leurs interactions sont évalués dans leur ensemble. On réduit ainsi le besoin en matière de test sur « l'ironbird » tout en assurant de meilleures conceptions de prototypes dès le premier essai.

Autre secteur de prédilection de cette solution de CFD : l'automobile puisque tous les principaux cons-

## Flowmaster en version 7

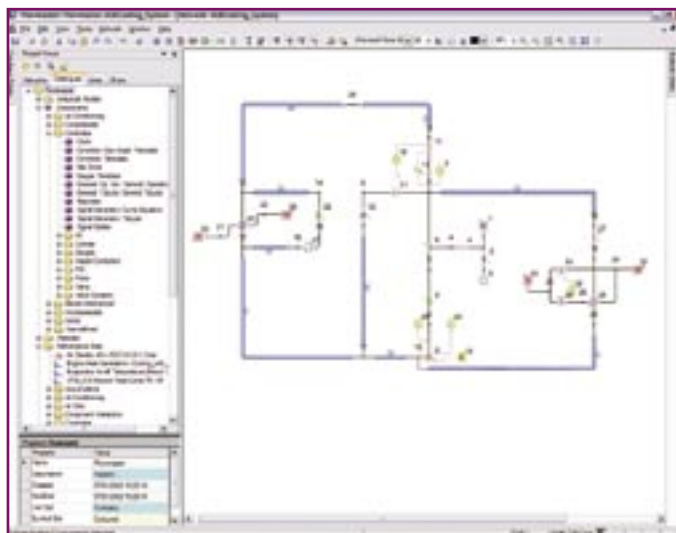
Une nouvelle version de Flowmaster sera bientôt disponible, il s'agit de la V7 qui offre certaines améliorations notables. En premier lieu l'interface a évolué vers plus de simplicité et d'interactivité. Par ailleurs, le solveur permet d'effectuer des modifications sur les modèles plus rapidement que dans la mouture précédente. Enfin, l'utilisateur travaille désormais autour d'une base de données relationnelles qu'il peut lier à celle de son entreprise. Cette base intègre notamment des bibliothèques de composants standards répertoriés par marché, personnalisables et intégrant ce que l'éditeur appelle des composants « composites ». Il s'agit d'assemblage d'éléments, ou de « super composants », utilisés de manière récurrente par l'entreprise avec tous les attributs de fonctionnement classiques d'un élément standard. Le logiciel permet en outre de conserver un historique complet des simulations effectuées, de lancer plusieurs calculs en mode « batch » et de travailler en mode paramétrique. Dernière nouveauté, les informations sont délivrées dans le langage du client : thermostat, radiateur, condenseur, turbine... ■

tructeurs aux Etats-Unis, en Europe et en Asie utilisent Flowmaster notamment pour analyser les systèmes de lubrification, de refroidissement moteur, d'injection de carburant, de remplissage du réservoir à carburant et des systèmes de climatisation d'air de l'habitacle passager. L'un des atouts du logiciel est sa capacité à modéliser l'interaction entre ces différents systèmes permettant ainsi d'effectuer la synthèse thermique globale du véhicule. Cela permet

aux concepteurs d'évaluer les interactions thermiques entre systèmes réduisant ainsi le nombre de tests du prototype.

Citons enfin le secteur de la construction navale avec des utilisateurs tels que la DCN, Alstom Marine ou Semt Pielstick qui peuvent simuler le système fluide complet d'un bateau sans avoir besoin d'une CAO 3D détaillée. Flowmaster peut être employé lors de l'établissement des devis, en phase de soumissionnement, aider à la compréhension de systèmes complexes, au choix des pompes et à l'optimisation de leur efficacité, ou encore à simuler la distribution des fluides et l'équilibrage des systèmes.

Reste que la simulation des réseaux de fluides se heurtent encore à quelques problèmes ardues de modélisation comme celui de phénomènes multiphasiques, un domaine sur lequel travaille les chercheurs de l'éditeur. ■



Le logiciel est en mesure de modéliser l'interaction entre différents systèmes pour effectuer la synthèse thermique globale d'un véhicule par exemple.