

Au cœur de l'architecture des systèmes

Les structures mécaniques ne fonctionnent pas en autarcie, elles constituent les colonnes vertébrales de systèmes complexes où se greffent de nombreux composants, en particulier électriques et électroniques. Avec de nouvelles technologies et de nouveaux matériaux qui arrivent sur le marché à un rythme toujours plus rapide, l'architecture des systèmes est remise en cause et les industriels doivent réagir vite. C'est précisément ce que l'institut SeSi (Sustainable Engineering Systems Institute) peut les aider à faire.

« L'intégration des différentes composantes dans un système complet ne revient pas simplement à assembler des pièces d'un puzzle », déclare Laurent Donato, co-responsable, avec Vincent Bourquin, de l'institut. « Les caractéristiques des différents éléments conditionnent le comportement de la structure et doivent être intégrées dans sa conception. Un châssis automobile, par exemple, ne sera pas le même selon que le moteur compte 80 ou 400 chevaux. La route sur laquelle le véhicule se déplace fait aussi partie du système, et là encore, selon qu'il s'agisse d'un circuit ou de chemins de terre, toute la conception doit être repensée ».

S'il entend répondre aux besoins des utilisateurs et utilisatrices et des industriels, l'ingénieur-e mécanicien-ne doit pouvoir intégrer d'autres technologies et dialoguer avec des gens qui ont d'autres compétences. C'est pourquoi l'approche transdisciplinaire caractérise l'activité de l'institut. SeSi se doit aussi d'être polyvalent. Avec de la plasturgie, des moteurs, des machines et de la microtechnique, le tissu industriel fribourgeois est très diversifié et l'institut doit pouvoir faire face à ses demandes. Son expertise le lui permet, en particulier celle que l'institut a développée dans la modélisation numérique. Cette méthode, qui consiste à construire une maquette numérique pour tester virtuellement un objet, présente des avantages substantiels par rapport à une stratégie de développement itératif par prototypes physiques. Là où la méthode essai-erreur exige un nouveau prototype à chaque problème majeur rencontré, ce qui est cher et chronophage, la maquette numérique permet de tester l'objet sur tout l'éventail de ses conditions d'évaluation et d'apporter des adaptations immédiates.

Les onze professeurs et cinq ingénieurs mécaniciens de l'institut utilisent leur savoir-faire pour nourrir de données les logiciels qui génèrent ces maquettes. Ainsi, la valeur ajoutée de SeSi est sa capacité à comprendre le fonctionnement physique des systèmes et de permettre une production sans erreur du premier coup. « Un produit bien pensé, et dont la fabrication peut être automatisée, est un produit qui peut être fabriqué en Suisse à des conditions très concurrentielles », précise Laurent Donato. L'institut est un partenaire privilégié de LMB (Liebherr Machines Bulle) et collabore régulièrement avec l'EPFL, ainsi qu'avec des entreprises comme Johnson Electric, Meggitt, Bobst ou Elsa.

Les projets auxquels SeSi apporte actuellement son expertise devraient en effet s'avérer bénéfiques à l'industrie suisse. Talaris applique la technique de la transmission hydraulique, que l'on retrouve sur des engins de chantier, à des systèmes de faible puissance, comme des exosquelettes. Cleama propose un monitoring analytique des chaînes de production, afin d'en améliorer l'efficacité de production et d'en réduire drastiquement la consommation d'énergie. Enfin, l'institut poursuit un projet ambitieux qui vise à convertir un moteur thermique pour le faire fonctionner à l'hydrogène. Un tel moteur ne rejette bien sûr dans l'atmosphère que de la vapeur d'eau, et donc ni carbone ni polluants. Mais par rapport à une version pile à combustible, une version à explosion présenterait de surcroît l'intérêt de se passer de batterie, un élément cher à produire, lourd à déplacer, dont le cycle de vie est court et l'impact environnemental de production important. Socialement, la conversion des moteurs thermiques présenterait également l'avantage de ne pas susciter de bouleversement industriel majeur.

Au-delà de ces projets, les ingénieurs de SeSi ont rejoint en 2019 leurs collègues du génie électrique dans ROSAS (Robust and Safe Systems), le centre de compétences de la HEIA-FR pour la sécurité des systèmes, qui travaille entre autres sur les véhicules autonomes. Cette même année a également vu le lancement de la formation « Connect Manager 4.1 » auprès de la Chambre de commerce et d'industrie du canton de Fribourg, pour aider les entreprises à identifier les technologies 4.0 qui peuvent leur être utiles tout en respectant l'humain, un paramètre qu'il est bienvenu de ne pas perdre de vue dans un contexte de numérisation et de robotisation.

Contacts

Vincent Bourquin

vincent.bourquin@hefr.ch

+41 26 429 68 41

Laurent Donato

laurent.donato@hefr.ch

+41 26 429 66 77

sesi.heia-fr.ch