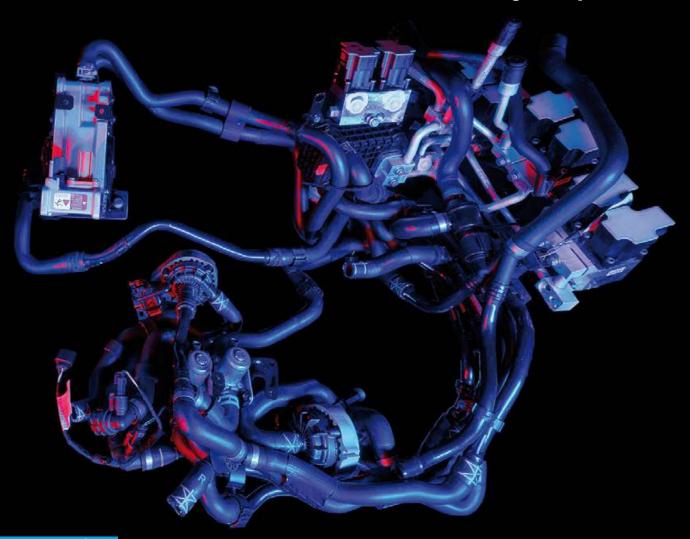


L'Interview

Thierry Trevalinet/ Prof. Helmut List AVL, indépendance et décarbonation

Focus

Nouvelle ingénierie logicielle pour Peugeot Sport



Le Dossier

EV & Thermal Challenges



Sommaire



Focus

Peugeot Sport en course avec l'appui d'une ingénierie logicielle de Capgemini

Le Dossier

Le véhicule électrique induit de multiples enjeux thermiques



12 <u>L'Intervie</u>w

Thierry Trevalinet, directeur général d'AVL France Prof. Helmut List, CEO d'AVL

Indépendance et décarbonation au cœur de la vision d'AVL

6 Focus

Peugeot Sport en course avec l'appui d'une ingénierie logicielle de Capgemini

8 Nouveaux talents

Grâce à Better World et l'IA, l'ingénieur écoute le consommateur

10 Une école, des projets

Les élèves ingénieurs des Mines Albi-Carmaux au cœur de la future transition énergétique

12 L'Interview

Thierry Trevalinet, directeur général d'AVL France Prof. Helmut List, CEO d'AVL

20 L'actu en brèves

26 Pleins feux

Des convictions françaises au service d'une feuille de route ambitieuse pour la décarbonation de l'industrie automobile

28 Retour sur...

- Hydrogen Internal Combustion Engines & Vehicles
- Congrès SIA Simulation Numérique
- Congrès SIA SFIP NeMMo 2023 : plus haut, plus vite, plus fort

42 Le Dossier

Le véhicule électrique induit de multiples enjeux thermiques

61 Le cahier des entreprises

Editeur: Société des Ingénieurs de l'Automobile • Immeuble "le Gabriel Voisin" - 79 rue Jean-Jacques Rousseau - 92158 Suresnes Cedex • T.: 01 41 44 93 70 F.: 01 41 44 93 79 • © Ingénieurs de l'Automobile 2015 • Directeur de la Publication: Frédéric Charon • Directeur de la rédaction et coordination: Hervé Gros Rédacteurs: Bertrand Gay, Yvonnick Gazeau, Vincent Gonin • Direction artistique et maquette: Eve Taberna • Secrétariat de rédaction: Pascale Richard • Conférence de Rédaction: Thierry Bourdon, Luc Bourgeois, Marie-Claude Buraux, Jacques Graizon, Noureddine Guerrassi, Bertrand Largy, Emmanuel Lescaut, Luc Marbach, Frédéric Martin • Crédits Photos: AB Dynamics, Audi, AVL, Better World, BMW, École des Mines Albi-Carmaux, Ensta Bretagne, FEV, Hella, Jaguar Land Rover, Luminar, Franck Malleret, Laurent Meillaud, Mercedes, Nissan, PFA, Peugeot sport, Polestar, Schaeffler, SIA, Stellantis, Toyota, Université de technologie de Chalmers, Volkswagen, Zoox • Editeur Délégué: F.F.E. 15 rue des Sablons - 75116 Paris • Directeur de la publicité: Yves BITAN • Tél.: 01 43 57 93 89 • yves.bitan@ffe.fr • Assistante de fabrication: Aurélie VUILLEMIN • Tél.: 01.53 36 20 40 • aurelie.vuillemin@ffe.fr • Imprimeur: Espace Graphic • n°ISSN 0020-1200

Demandez autour de vous : comment désormais obtenir des réponses à toute question ? Vous avez de fortes chances que l'on vous dise : ChatGPT.

La capacité de génération de contenu dont font preuve les agents conversationnels leur donne une place équivalente dans l'« uncanny valley » à celle de ces réceptionnistes robots déjà déployés au Japon. Théorisée par Serge Tisseron, cette vallée de l'étrange est celle où le niveau de similitude est tel que l'on est irrésistiblement tenté d'accorder à la machine des qualités propres à l'humain. Dans le cas de ChatGPT, celle de la connaissance.

On pourrait donc raisonnablement questionner la raison d'être des experts, ces individualités à qui nos entreprises ont recours pour obtenir des éléments de réponse à leurs questionnements et qui sont au cœur de l'organisation de la SIA. Cela serait négliger la dimension fondamentale de l'expertise : la capacité d'évoluer de manière continue et raisonnée entre l'univers de la connaissance scientifique et technologique et celui des hypothèses.



Expertise?

Frédéric Charon
Directeur Général de la SIA

Une plaisanterie commune faite à propos des experts est de leur reprocher de ne savoir que ce qu'ils savent... La contraposée est aussi juste et peut être plus percutante : ils ne prétendent pas savoir ce qu'ils ne savent pas.

Il ne faudrait pas pour autant balayer les bénéfices de l'IA. Sa capacité de traiter de manière rapide une quantité massive de données est un support majeur à l'humain pour rationaliser des situations complexes. Plutôt qu'artificielle, l'intelligence devient alors augmentée*.

Dans ce nouveau numéro de votre revue, nous vous invitons à visiter la complexité des systèmes thermiques des véhicules, à embrasser les enjeux de la décarbonation ou encore à vous glisser dans les chaînes d'acquisition de données des véhicules de compétition.

Pour vous permettre de mieux comprendre ces sujets, nous avons recouru à une méthode qui pourrait paraître désormais dépassée : faire dialoguer la curiosité de nos journalistes avec l'expertise des praticiens des domaines concernés.

Cette aptitude à appréhender et organiser les données d'une situation n'est-elle d'ailleurs pas une des définitions de l'intelligence ?

Excellente lecture à vous tou-te-s!

*p.c.c: Luc Julia...

Peugeot Sport en course avec l'appui d'une ingénierie logicielle de Capgemini

Peugeot Sport a officialisé son engagement dans le championnat du Monde FIA d'Endurance WEC début 2022 dans la catégorie reine Hypercar LMH. L'implication dans cette compétition nécessite un long travail de développement de solutions innovantes et de haute technicité, dans un environnement par définition fortement concurrencé. Parmi les moyens mis en œuvre, Peugeot Sport améliore son ingénierie logicielle grâce à Capgemini.

e Team Peugeot TotalEnergies développe des Peugeot 9X8 dotées d'un V6 2,6 l de plus de 500 kW sur l'essieu arrière et d'un moteur-générateur (MGU-K) de 200 kW sur l'avant. Contrairement à Porsche, Cadillac, Acura, Lamborghini ou BMW (en 2024), engagées dans ce championnat en LMDh avec châssis et hybridation communs, Peugeot, Toyota et Ferrari sont inscrits en LMH, catégorie dans laquelle châssis et GMP sont développés en interne. Un long travail de développement est nécessaire, ces voitures de course devant être à la fois rapides et fiables pour des compétitions d'une durée de 6 à 24 h.

La mise au point dynamique sur circuit fait suite aux développements en laboratoire. Plusieurs milliers de capteurs et plus de 500 voies d'enregistrement peuvent être utilisés afin de relever les données de fonctionnement de tous les composants. Après chaque essai sur piste, les ingénieurs disposent de moyens permettant d'analyser les performances du véhicule et de visualiser en détail le fonctionnement des composants.

Chaque ingénieur a la possibilité d'utiliser des outils d'analyse, tels que les logiciels propriétaires du calculateur, mais il est difficile de traiter la quantité gigantesque de données qui contiennent pourtant des informations d'une grande importance pour la mise au point de la voiture en termes de

performance et de fiabilité. Peugeot Sport a alors fait appel à Capgemini afin de disposer d'une capacité d'analyse couvrant tous les domaines du véhicule sur un grand nombre de journées d'essais, voire plusieurs saisons de compétition. Les metteurs au point peuvent ainsi travailler sur un historique de plusieurs années et non plus uniquement sur une journée de roulage.

Pierre-Denis Autric, Directeur du projet Peugeot Sport chez Capgemini, explique : « Lors d'une journée d'essais ou d'un week-end de course, les ingénieurs peuvent ainsi rapidement retrouver dans leur base de données des situations similaires déjà rencontrées, telles que des conditions météorologiques, des variations entre jour et nuit, des profils de vitesse, des particularités aérodynamiques ou différents styles de pilotage. » Cette compilation et l'exploitation des données sont réalisables en quelques minutes alors que, sans cette plateforme, elles nécessiteraient des heures de travail et d'attente.

Emmanuel Ohayon, responsable simulation, lois de commande et dynos GMP chez Peugeot Sport, confirme le gain généré par cette capacité d'analyse : « Cette plateforme apporte un gain significatif en rapidité d'analyse d'une abondante quantité de data. Il nous permet notamment de gagner en efficacité durant les séances d'essais et courses. »



L'analyse des données permet également de développer des stratégies de fonctionnement complexes en raison de l'hybridation de la voiture : la puissance du moteur électrique (MGU-K) est limitée à 200 kW et le GMP réunissant les moteurs thermique et électrique ne doit pas délivrer plus de 500 kW. Le niveau de puissance délivré par chaque moteur, ainsi que la récupération d'énergie du MGU-K, peuvent répondre à un très grand nombre de possibilités qu'il est nécessaire d'affiner pour la course. Les stratégies varient également en fonction du circuit et des conditions météorologiques.

La plateforme met également ces données à la disposition de tous les services de Peugeot Sport, facilitant le travail des experts et permettant de réaliser des croisements d'informations. Emmanuel Ohayon : « Les services travaillant sur la performance, la fiabilité, et les métiers associés à la simulation ont accès à ces data. La base de données est maintenant précieuse pour nous, une grande partie de nos KPI pour la performance étant extraite depuis cette base. » Cette approche est particulièrement bénéfique pour les systèmes complexes nécessitant une longue mise au point. Pierre-Denis Autric : « Les utilisateurs gagnent du temps car la plateforme facilite la synthèse et le partage d'informations. »

Le temps de traitement des données, entre les relevés en provenance de la voiture et leur disponibilité dans la plateforme, est d'environ une dizaine de minutes.

Développement de la plateforme

Ce projet réunit chez Capgemini un chef de projet et une dizaine de collaborateurs (architectes, développeurs, datascientists, etc.). Leur premier travail a été de convertir les données dans un format commun, efficient et industrialisable. Il a ensuite fallu trouver les bons composants permettant de réaliser toutes les requêtes et de les mettre en place.

Pierre-Denis Autric : « Ces composants disponibles sur le cloud étaient déjà existants sur le marché, capables de gérer un stock ou un système financier. Dans le cadre de Peugeot Sport, ils permettent de générer des requêtes spécifiques et d'autres ressemblant à des super tableaux croisés dynamiques de tableur. Des graphes sont conçus automatiquement, facilitant la lecture. »

Les données massives sont gérées par des composants déjà disponibles en « cloud provider », il n'y a pas de nouveaux développements à réaliser pour cette partie du projet et cette solution est plus économique.

Le travail de Capgemini porte sur la partie logiciels, et non sur le matériel. Les caractéristiques du matériel (Hardware) sont décidées après avoir défini les besoins en logiciels (Software) et sont facilement modulables grâce au principe de fonctionnement de composants en cloud. Ainsi, depuis quelques années, il n'est plus utile de provisionner des capacités de disque dur pour les années à venir, mais un budget ajusté en fonction des besoins.

Ce fonctionnement en cloud offre le niveau de sécurité nécessaire pour cette application. En cas d'usage de données encore plus confidentielles, il est possible d'accroître la sécurisation mais avec probablement moins de flexibilité, comme cela est souvent le cas.



Capteurs virtuels

Les analyses permettent évidemment de faire évoluer le matériel – aileron, suspensions, refroidissement, etc. – mais également de développer des estimateurs numériques et de les intégrer dans les calculateurs. La fabrication de ces estimateurs, également nommés capteurs virtuels, est d'autant plus bénéfique que le nombre de capteurs embarqués pendant les compétitions est limité à environ 40 et que certains capteurs réels, tels ceux de pression dans les cylindres, sont interdits en course.

Pierre-Denis Autric : « Nous concevons un capteur virtuel à partir des multiples données relevées lors des nombreux essais et compilées dans notre plateforme. Pendant le déroulement d'une course, ce capteur virtuel renseigne ainsi les systèmes du véhicule à partir des capteurs autorisés. » Le développement de ce modèle nécessite un long travail en amont avant son implémentation dans un calculateur du véhicule, ses paramètres pouvant cependant recevoir des évolutions lors d'un week-end de course.

Emmanuel Ohayon : « Le fait de disposer de tous les data dans une base de données dans un cloud permet d'avoir un apprentissage plus rapide des réseaux de neurones pour les capteurs virtuels. Il existe des composants dans le cloud pour aider ces apprentissages, nous allons progressivement les utiliser courant 2023 avec le support de l'équipe Capgemini. » Il ajoute : « De la même façon que nous le faisons pour la Peugeot 9X8, en collectant les données et en les traitant via ce type d'outils, des applications peuvent être envisagées sur les véhicules de série du groupe Stellantis dans une approche de redondance d'informations précieuses. »

Pierre-Denis Autric : « Ce projet est un très bon exemple d'ingénierie logicielle au service de l'ingénierie mécanique. Il permet de réduire le temps passé à la recherche de valeurs numériques, de comparaisons et de consolidations d'informations. Le produit peut être développé avec une meilleure visibilité des données et de façon plus fiable. »

Et il ajoute : « Cette méthode peut être appliquée au développement de tous types de composants et systèmes mécaniques/mécatroniques, et cette plateforme offre une grande flexibilité d'usage ainsi qu'une liberté d'évolution, sans limites dans le cycle de vie du produit ou le nombre d'utilisateurs. »

Yvonnick Gazeau

44

Indépendance et décarbonation au cœur de la vision d'AVL





▶ Thierry Trevalinet

Diplômé de l'ESTACA, spécialisation aviation, et du Management Centre Europe à Bruxelles, Thierry Trevalinet débute sa carrière professionnelle internationale en 1986 au sein de l'ONERA, tout d'abord comme ingénieur d'étude pour la soufflerie subsonique d'AERITALIA à Turin. Il devient ensuite Ingénieur développement pour la soufflerie subsonique CRES, cette fois à Alep en Syrie, avant de rejoindre Cologne en Allemagne comme directeur de projet.

C'est en 1994 qu'il rejoint AVL List GmbH, en France comme ingénieur commercial puis responsable des supports techniques avant d'être nommé directeur des ventes de AVL France. En 2002, il est nommé directeur grand compte Renault Nissan de AVL List GmbH. Et en 2008, il dirige les activités commerciale - marketing - grands comptes de AVL France avant d'en prendre la direction générale, poste qu'il occupe depuis 2013.

Ceinture noire de judo, Thierry Trevalinet est également administrateur et vice-président de la SIA. En février 2023, il a été élu président du Medef des Yvelines. AVL France est la filiale française du groupe AVL fondé en 1948. Le groupe s'appuie sur une volonté farouche d'indépendance et sur de fortes compétences en recherche avancée. Ses trois activités, ingénierie moteurs, moyens d'essais et outils de simulation sont présentes dans notre pays. Près de 70 % des salariés d'AVL sont des ingénieurs et doctorants. Thierry Trevalinet, DG France, et le Professeur Helmut List, président du directoire du groupe, retracent l'histoire et la vision à terme de l'un des groupes les plus innovants de l'industrie automobile.

Comment, dans le paysage des sociétés d'ingénierie, définiriezvous les activités de AVL dans le monde et en France ?

Thierry Trevalinet: En fait, AVL est d'abord un institut de recherche et développement. Près de 70 % de ses salariés sont des ingénieurs et des doctorants passionnés d'innovation. AVL n'est pas un prestataire d'ingénierie mais une entreprise réalisant des développements avancés à fort contenu technique et qui permettent de réduire l'impact de la mobilité sur la planète. Nous avons donc la volonté, au travers d'un institut de recherche et développement, et c'est ce qui anime tous nos collaborateurs, de concevoir les technologies du futur. Notre démarche s'appuie sur cinq points forts : indépendance, esprit pionnier, responsabilité éthique, capacité à résoudre des problèmes et écoute fine de nos clients.

Qu'est-ce qui différencie un institut de recherche sur la mobilité d'une société d'ingénierie ou d'un équipementier, qui réalisent également des développements ?

T. T. : Tout d'abord, nous travaillons avec nos propres moyens d'essais permettant de développer des tech-

nologies qui n'existent pas actuellement. Les sociétés d'ingénierie, Cap Gemini Engineering, Akkodis, Segula, Expleo ou Bertrandt pour citer les principales, ne sont pas forcément dotées de moyens équivalents. Pour cela, nous sommes capables d'investir près de 12 % de notre chiffre d'affaires en recherches propres et internes (ndlr : le CA d'AVL en 2022 était de 1,87 milliard d'euros), et ce, sans que le retour sur investissement ne figure parmi nos objectifs premiers. Cela provient du fait qu'AVL appartient à la famille List et que son actuel président, le Professeur Helmut List, oriente les travaux vers les technologies qui lui semblent les plus prometteuses pour l'avenir de la planète.

Autre différence, les travaux des ingénieristes indépendants appartiennent à leurs donneurs d'ordres, principalement les constructeurs, alors que le fruit du travail d'AVL nous appartient dans sa grande majorité. À ce sujet, l'entreprise dépose chaque année un nombre important de brevets. Nous sommes la société d'ingénierie privée qui en dépose le plus en Europe. Cela a été le cas pour l'hydrogène, un domaine dans lequel nous avons investi il y a vingt ans, parce c'était une vision de Helmut List.

« Des expertises uniques allant de la recherche avancée jusqu'au lancement de la production »

Qui sont les concurrents d'AVL?

T. T.: Nous avons plusieurs concurrents face à chacune de nos activités. En ce qui concerne le développement de technologies pour aboutir à un produit, les grands équipementiers de la motorisation, Bosch, Vitesco, BorgWarner ou Valeo, pour ne citer qu'eux, ainsi que leurs équipes de R&D, figurent parmi nos concurrents.

Mais nous pouvons également être leurs partenaires pour les accompagner dans certains de leurs projets de développement de nouvelles technologies soit, sous forme de licences soit, sous forme de coopérations.

Nous sommes également capables de prendre en charge des projets clés en main de développement de technologies comme nous l'avons fait il y a quelques années pour la motorisation hybride d'un constructeur français. Dans ce cas, nous vendons le projet clés en main jusqu'au seuil de l'industrialisation seulement. C'est ce qui nous différencie des équipementiers, lesquels ont intérêt à produire et à vendre eux-mêmes leurs pièces.

Quelles sont les expertises propres à AVL en France?

T. T.: II faut d'abord bien comprendre l'organisation de notre maison-mère. Celle-ci compte trois divisions: PTE pour Powertrain Engineering, réalise les travaux d'ingénierie. ITS regroupe les activités d'instrumentation et les moyens d'essais. Et enfin, AST, est dédiée aux outils avancés de simulation. En France, nous sommes répartis sur deux sites. En 1990, AVL s'est d'abord implantée à Chatou pour accompagner, avec ses activités ITS et AST les travaux de PSA dans le domaine de l'injection directe diesel, avant de déménager à Croissy-sur-Seine, rue Hans List du nom du fondateur du Groupe, en 2001.

Six années plus tard, Helmut List a saisi l'opportunité offerte par les difficultés financières de la société Le Moteur Moderne à Palaiseau pour implanter l'activité d'ingénierie PTE sur le marché français. Dans un premier temps, AVL a pris 50 % du capital, puis la totalité en 2015. À cette occasion, AVL LMM est devenue filiale d'AVL France,

mais consolide directement son chiffre d'affaires dans notre maison mère.

Dans leur ensemble, nos compétences et nos activités sont désormais bien implantées en France, au plus près des donneurs d'ordres que sont les groupes Renault et Stellantis. Illustration de cette volonté de suivre nos clients aux plus près de leurs déploiements, AVL LMM pilote les activités d'AVL au Maroc notamment pour Stellantis.

AVL France est donc en charge de suivre toutes les activités mondiales de ses clients français Renault et Stellantis?

T. T.: Oui, AVL France suit et pilote les projets menés avec Renault et Stellantis sur les cinq continents, en accord avec notre maison-mère en Autriche. Avant de prendre la tête d'AVL France, j'étais le directeur du compte Renault-Nissan chez AVL, et je veillais à ce que nous soyons bien en phase avec les demandes de l'Alliance.

L'organisation d'AVL, selon la volonté d'Helmut List, met en place des interlocuteurs au plus près des donneurs d'ordres. Les Global Account Managers d'AVL, pour ITS et AST d'une part et PTE d'autre part, pour Stellantis et pour le groupe Renault sont, tous les quatre, localisés en France.

« Le champ de compétences d'AVL va donc du TRL 1 au TRL 7 avec une vision pragmatique »

Existe-t-il une concurrence particulière à AVL France? Et quelle est votre spécificité?

T. T.: Nos principaux concurrents pour l'aspect ingénierie sont IFPEN, FEV et Ricardo. Mais AVL ne fait pas uniquement de l'ingénierie, nous développons et vendons également des moyens d'essais et de simulation. Dans le domaine des moyens d'essais, nous y retrouvons historiquement FEV, et tout nouvellement d'autres concurrents, que nous ne connaissions pas jusqu'à présent, issus du monde de l'électrification. Il a y énormément de nouveaux entrants, de toutes tailles.

Mais l'avantage d'AVL réside dans sa capacité à fournir tous les moyens d'essais nécessaires au développement de la chaîne de traction, thermique, hybride, électrique ainsi que pour le stockage d'énergie et l'hydrogène, qu'il s'agisse de pile à combustible ou de son utilisation dans un moteur thermique.

Enfin, dans le domaine des batteries, nous travaillons sur les cellules et les modules en montant en compétences avec l'objectif d'en comprendre l'industrialisation, même si nous ne la réalisons pas pour autant. Pour des motorisations thermiques ou hybrides, nous connaissons l'impact d'une modification technique sur le coût de production du moteur. Ce que nous appliquons dans le domaine des batteries, nous saurons le faire pour les piles à combustible. Notre démarche est celle





d'une innovation dédiée à l'industrie. Le champ de compétences d'AVL va donc du TRL 1 au TRL 7 avec une vision pragmatique et la volonté de comprendre ce que notre innovation peut apporter au produit de demain.

« Dès 2008, sous l'impulsion d'Helmut List, AVL se tourne vers l'électrification »

Comment AVL s'est adaptée à l'évolution des technologies ? Et avec quelle vision ?

T. T.: Tout d'abord AVL a été créée pour travailler sur l'injection directe diesel, et c'est la première innovation que nous avons mise sur le marché. Puis, le groupe a développé des technologies pour d'autres carburants avant de s' intéresser à la chaîne de traction en se tournant vers la mécanique, l'électronique, la chaîne de traction, les logiciels.

Dès 2008, au moment de la crise financière, Helmut List a décidé d'orienter AVL vers l'électrification. À ce moment-là, AVL est passé du thermique à l'hybride en s'intéressant aux technologies électriques et au stoc-

kage d'énergie. En s'appuyant sur des recherches internes, l'entreprise a notamment travaillé sur un principe de prolongateur d'autonomie avec Audi. Cela a débouché sur les technologies e-tron d'AUDI.

Sous l'impulsion de notre PDG, AVL avait réalisé un démonstrateur sur une base de Mini pour montrer que l'intégration du moteur électrique, des batteries et du range extender était compatible avec une petite voiture et n'en dégradait pas l'habitabilité.

De même, Helmut List a eu l'intuition, dès le début des années 2000, que l'hydrogène pourrait être prometteur. AVL a alors lancé ses premières recherches dans le domaine de la pile à combustible et nous sommes aujourd'hui un des acteurs majeurs de ces technologies.

Désormais, et quel que soit le niveau d'électrification, de l'hybride léger jusqu'au tout électrique, l'entreprise dispose de toutes les compétences nécessaires (motorisation, électronique de puissance, stockage de l'énergie). AVL est donc présent sur l'ensemble des technologies de décarbonation des motorisations, sans oublier les carburants synthétiques et ceux prove-

nant de la biomasse.

Nous menons également des travaux dans le domaine du véhicule connecté qui participe, par les technologies d'assistance à la conduite, à la réduction de l'empreinte carbone de l'automobile.

Nos technologies s'appliquent à tous les véhicules routiers mais pas uniquement, car AVL vient d'être retenu en Allemagne pour développer la motorisation à pile à combustible d'un futur avion régional de 100 places, doté d'une autonomie de 600 kms. Par ailleurs, les technologies AVL

Par ailleurs, les technologies AVL sont également très présentes dans le monde de la compétition, en Formule 1, en Formule E comme en WRC.

Ce chemin que vous venez de décrire relève-t-il d'évolutions techniques identifiées au fil des développements, ou s'appuie-t-il sur une vision plus prospective?

T. T.: Il y a chez AVL, une vraie vision de décarbonation. Celle-ci s'appuie à la fois sur la volonté d'Helmut List et sur les jeunes ingénieurs arrivés récemment. Parmi les cinq valeurs que j'énonçais en préambule, la responsabilité éthique séduit particulièrement la

jeune génération. Le fait que les 11 500 employés de l'entreprise partagent les mêmes valeurs nous donne une puissance de feu assez remarquable.

« Nos datas nous ont apporté d'importantes compétences en acoustique et en psycho-acoustique »

Comment AVL intègre-t-elle les sujets de l'IA et de la donnée ? Quels en sont les conséquences et les défis ?

T. T.: L'intelligence artificielle permet d'accélérer les processus d'ingénierie et nous l'intégrons dans nos compétences métiers. Sans l'apport de nos experts et de leur intelligence et savoir-faire, l'IA est potentiellement dangereuse car elle n'est pas cadrée. L'IA accompagne nos trois divisions.

Nous avons l'habitude de manier des données depuis 1970, date de la création de la division ITS, à partir de laquelle les données sont arrivées chez AVL.

Désormais la quantité de données que nous pouvons générer est phénoménale, ce qui explique que nous ayons besoin d'un peu d'intelligence artificielle pour extraire les bonnes données. Nous utilisons également l'IA pour simuler l'environnement global d'un système ou d'un composant. La simulation permet de réduire les process de développement.

Nos datas nous ont apporté d'importantes compétences en acoustique et en psychoacoustique. Dans ce dernier domaine, nous avons réalisé un grand nombre de tests expérimentaux. Les données obtenues nous ont permis de créer un outil permettant de qualifier de manière objective une grande variété de sons. Nous l'avons par exemple utilisé pour concevoir la signature sonore de nombreux constructeurs automobiles, v compris d'origine française. en jouant sur leur calibration moteur. Nous avons réussi à transformer nos données en un produit disposant d'une vraie valeur pour le client.

Quel est le rôle de la maisonmère et de la recherche en Autriche dans ce dispositif de développement ?

T. T.: La moitié des effectifs du groupe AVL se trouve en Autriche. C'est important mais ce n'est pas suffisant, car

AVL EN FRANCE ET DANS LE MONDE



- Création d' AVL en 1948, et d'AVL France en 1990.
- CA 2022: 1,87 milliard d'euros.

• Trois activités principales dans le monde :

- PTE, pour Powertrain Engineering, réalise les travaux d'ingénierie,
- ITS regroupe les activités d'instrumentation et les moyens d'essais,
- AST concerne les outils avancés de simulation.

• Présence dans le monde :

45 centres techniques et d'ingénierie dans 26 pays.

• Effectifs :

11 200 collaborateurs - 400 en France - dont 68 % d'ingénieurs et doctorants.

pour un japonais ou un nord-américain, l'Autriche est très éloignée. D'où, la vision mise en place par Helmut List de placer, en plus de la recherche avancée à Graz, une partie des compétences de recherche du groupe dans les régions. Nous avons des centres techniques, pour PTE en Chine, au Japon, en Inde, aux États-Unis, en Suède, en Allemagne, en Grande-Bretagne, en Italie et en France. Les sujets AST et ITS s'appuient plus fortement sur les centres de R&D de Graz.

Comment AVL France s'intègre t-elle dans ce schéma ?

T. T.: Nos donneurs d'ordre apprécient le fait que nous soyons capables de prendre un projet clé en main en toute confiance. Ils connaissent nos compétences et savent que nous pourrons les accompagner sur un projet complet de chaîne de traction. Plus globalement, nous apportons des innovations provenant de la maison-mère ou répondons aux appels d'offre. C'est arrivé avec Renault et avec Stellantis. AVL travaillait auparavant avec PSA, Fiat et Chrysler et, forte de ces connaissances, peut aujourd'hui faciliter le rapprochement des ingénieries de Stellantis. Le Global Account Manager Stellantis chez AVL coordonne la relation au niveau global tout en s'appuyant et se nourrissant de l'expérience des équipes locales qui, elles, sont au contact des ingénieurs





Chrysler aux États-Unis ou Fiat en Italie par exemple. Le Global Account Manager représente donc le client et porte sa voix au sein de notre organisation.

« Au-delà de la recherche avancée, la volonté de transmettre les savoirs et de pérenniser les compétences »

Justement, en tant qu'acteur économique, AVL trouve-t-elle les compétences qui répondent à ses besoins ?

T. T.: Pour que notre filière industrielle et scientifique attire les nouvelles générations, nous devons mettre en place des cycles de développement des compétences à tous les niveaux de l'enseignement, du BTS jusqu'à l'ingénieur. Je suis au conseil de surveillance de l'ESTACA pour essayer d'influencer les cursus de ces jeunes ingénieurs.

Mais cela ne suffit pas. Il nous faut également une formation professionnelle continue de haut niveau car la transformation que nous connaissons va se poursuivre. Cela concerne également les seniors, que nous mettons trop vite de côté, alors que leur expérience est précieuse. Voici comment les femmes et les hommes de nos entreprises pourront accompagner la filière dans sa mutation.

Quel regard, en tant que viceprésident de la SIA, portez-vous sur la notion de jeu collectif au sein de la filière automobile française?

T. T.: C'est de plus en plus compliqué en France. Je constate une vraie volonté de l'Allemagne de protéger sa filière, et bien que nous ayons la même volonté en France, nous ne le faisons pas de manière unie. Toutefois, un contre-exemple est la région Occitanie qui fédère les grandes entreprises, les PME et les académiques de la filière aéronautique. Au début de ma carrière, i'ai participé pendant trois ans à un projet aéronautique au sein d'un consortium européen regroupant des Italiens, des Allemands, des Belges, des Britanniques et des Français. À Cologne, l'industrie aéronautique européenne avait décidé de se doter d'un moyen d'essais unique au monde pour le développement de nouvelles technologies à destination d'Airbus. De nombreux centres de développement européens étaient impliqués, dont l'ONERA dont le faisais partie. Il s'agissait d'une soufflerie trans sonique et cryogénique financée par la Commission européenne. À l'occasion d'une visite d'État de la Reine Elisabeth II en Allemagne, elle visite le chantier, nous rencontre et discute une trentaine de secondes avec chacun d'entre nous. Il s'agit d'un bel exemple de coopération européenne réussie et qui fonctionne, encore actuellement, au bénéfice de tous les industriels engagés.

L'Allemagne le réalise pour son industrie automobile mais nous n'y arrivons pas en France. Peut-être parce que le lien entre les constructeurs et les sous-traitants allemands est plus fort qu'en France.

« Entreprises, recherche et enseignement doivent localement relever le défi de la réindustrialisation »

Vous êtes également président du MEDEF des Yvelines. Pensez-vous qu'il soit possible de favoriser la réindustrialisation au niveau local?

T. T.: Il est quand même incrovable que la part du PIB provenant de l'industrie ne soit que de 9 % en France, soit autant que pour la Grèce, alors que cette part est de 20 % en Allemagne. Il faut construire au niveau local des liens entre les entreprises, la recherche et l'enseignement pour relever le défi de la réindustrialisation. Construire ces liens est absolument majeur et nous rapprocherait de ce que nous observons en Allemagne ou en Autriche. Chez AVL à Graz, des directeurs se sentent promus et fiers quand ils sont appelés pour diriger une chaire d'université. Cela permet de transmettre les savoirs et de pérenniser les compétences, chose que nous pratiquons malheureusement mal en France.

Comment imaginez-vous AVL France dans dix ans ?

T. T.: Parler de l'horizon des dix ans est difficile, mais je pense que nous allons passer d'une filière dédiée à l'automobile à une filière qui s'adresse à toutes les mobilités, à la fois terrestres, maritimes et aériennes. La filière, et AVL en particulier, dispose pour cela de l'ensemble des technologies décarbonées

Propos recueillis par Hervé Gros et Bertrand Gay

44

"Re-imagining motion" is a strong statement of our desire to be at the forefront of innovation

What is the history and the DNA of AVL?

Prof. Helmut List: In 1948 a group of engine experts headed by Austrian engineer Prof. Dr. Hans List formed a joint venture and founded the AVL. The goal was to develop modern engines based on the latest findings obtained from fundamental research. Coming from the development of internal propulsion systems, the company soon extended its scope. Over the years, AVL has become a leading multinational company in the fields of automotive engineering, testing and simulation with operations all over the world.

AVL's "DNA" is based on innovation, quality, and sustainability. The company is known for its pioneering spirit and its dedication to the promotion of a greener, safer and better world of mobility. It is recognized for its ability to provide innovative, high-quality solutions for automotive industry challenges. This innovation strategy is supported by a strong corporate culture focused on collaboration and creativity, as well as solid technical expertise with a strong commitment to research and development to meet the challenges of the automotive industry and provide cutting-edge technological solutions to its customers.

How will AVL be affected by the fighting climate revolution?

Prof. Helmut List: Of course, I can assure you that the dramatic effect of the changing climate is a major concern for our company. We are aware of the environmental challenges facing the automotive industry, such as reducing CO₂ emissions, increasing energy efficiency, perfecting electric vehicles, and reducing dependence on fossil fuels.

In response to these challenges, we have implemented a comprehensive strategy to promote the development of alternative propulsion technologies, such as hybrid, electric and hydrogen vehicles.

In addition, we have implemented internal initiatives to reduce our own environmental impact, including adopting sustainable development practices and reducing our carbon footprint. We firmly believe that the transition to a more sustainable mobility is as positive as it is inevitable and will create new opportunities for the automotive industry. We are committed to supporting this transition by working closely with our customers, partners, and employees to develop innovative and sustainable solutions for the future of mobility.

In short, we are aware of environmental issues and are determined to play a key role in the transition phase to more sustainable mobility and help our customers meet these challenges by offering innovative, affordable and environmentally friendly technological solutions.

What do you mean by "expertise alone is not enough" and "re-imagining motion"?

Prof. Helmut List: Of course, I am proud of our commitment to "re-imagining motion" and going beyond technical expertise to provide our customers with innovative and sustainable solutions for the future of mobility.

Mobility in the future will be very different from that of today. New technologies, new business models and even new players are a necessary part of this transformation. AVL is determined to be at the forefront of these changes and to help our customers navigate



this period of transition.

Regarding our tagline "re-imagining motion", it is a strong statement of our desire to be at the forefront of innovation and the exploration of new ideas for mobility of the future. It means we're ready to challenge automotive industry conventions and explore new ways to design, develop and produce vehicles and powertrains.

A particular ingredient is needed to tackle these challenges: passion for innovation. A willingness to constantly push forward the limits of technology towards the ultimate limits of physics and science.

When we say "technical expertise alone is not enough", that means harnessing the curiosity and brilliance of our scientists, engineers and technologists, our free-thinkers and idea-makers, our groundbreakers and risk-takers to form a greener, safer and better future.



Indeed, to reimagine motion.

The same passion is reflected in our AVL Cultural Foundation. We established this arm of the company to make clear that a principal of AVL is to always keep the wellbeing of humanity in the center of our engineering solutions.

What do you expect from your presence in France?

Prof. Helmut List: This is again the same passion that drives AVL in France. We opened our first branch in France in 1990 with the aim of responding to the globalization requirements of the automotive industry and the need for proximity to our customers in France. We have a strong global presence, and we continually seek to strengthen this presence in key markets such as France to better meet the needs of our customers whether they are acting locally or globally for our industry. It was definitely the right strategic decision to locate AVL in France. The French automotive industry is a major player in our worldwide industry. Through AVL France, more than 400 experts commit their best efforts to the interests of our French customers.

We strongly believe that our global presence combined with local affiliates allows us to better understand the trends and issues specific to each automotive market and provide state-of-the-art engineering solutions. I am convinced that this combination of global and local presence gives us an advantage over our competitors. In ad-

dition, our global presence allows us to collaborate with local partners to develop new technologies and strengthen research and development in the field of automotive engineering.

What is your personal prediction of the automotive trends of the future?

Prof. Helmut List: Looking at road transportation, there will be more than just one choice of powertrain technology for future vehicles.

The automotive industry is in a critical transition phase and needs to tackle several new technology challenges simultaneously.

The main questions are about the mix of energy carriers as well as the mix of powertrain technologies for future transportation.

But let's also look beyond powertrains and energy, to how we are organizing the transport of goods and people.

We all agree that any future transport system must have a reduced ${\rm CO_2}$ footprint, but at the same time, to be relevant, it must be affordable, convenient and efficient.

And this is about a better utilization of infrastructure and vehicles, while still being attractive for the user.

For example, space is probably the most important and dear asset in cities. And a lot of effort goes into organizing its use by vehicles with the help of connectivity and automation. Data are helping to manage and organize public as well as private transport.

Looking at the autonomous road trans-

port, various advanced driver-assistance systems (ADAS) are already built into practically all new cars - for safety and convenience.

The next major step is to remove the driver. It is however a very complex task.

The biggest benefit of driverless vehicles is currently expected from commercial application, where the vehicle is often operated under well-defined patterns or even in confined areas.

Technological progress in the area of partially and fully automated driving is fascinating, and a lot of our research is on the underlying building blocks such as sensors and testing with safety being the explicit goal of all our work here.

Finally, future products and services must be designed to fit into a fully circular economy. Not only energy but also the use of all kinds of materials need to be minimized and evaluated regarding their CO₂ footprint.

These thoughts have driven us when we established our new Battery Innovation Centre where we develop battery systems along with fully automated production processes for our customers.

It is critical to find solutions for all these important challenges as soon as possible. We have no more time to waste. Changes are needed in the coming years to steadily lower the CO₂ emissions generated by road transportation in Europe and globally. It will require the mobilization of all engineering experts to cooperate with the energy sector •