

INGÉNIEURS DE L'AUTO

MARS 2023 # 882

Le Dossier

L'économie circulaire,
des opportunités au
profit de la planète

L'Interview

Christophe Périllat,
directeur général
de Valeo

Focus

Continuité numérique/physique, au plus près des enjeux de la réalité



Congrès et
conférences

Regards Croisés sur l'H₂ des filières auto et des hydrocarbures
Conférence SIA "Pneumatiques et impacts environnementaux"
"La qualité par la maîtrise des processus" : un livret de la C.E. SIA


SIA SOCIÉTÉ DES
INGÉNIEURS DE
L'AUTOMOBILE

Sommaire

8

Focus

Continuité numérique, enjeu majeur pour tous les acteurs du domaine de la simulation

40

Le Dossier

Levier de croissance au profit de la planète, l'économie circulaire révolutionne l'industrie automobile



16

L'Interview

Christophe Périllat, directeur général de Valeo

Décarboner pour conserver une mobilité synonyme de vie et de développement



6 Focus

- Batterie à électrolyte solide : défis technologiques, espoirs et réalité
- Continuité numérique, enjeu majeur pour tous les acteurs du domaine de la simulation

12 Nouveaux talents

CES (Continental Engineering Services), la start-up nichée au cœur d'un géant

14 Une école, des projets

À l'ISAT, les ingénieurs de demain marient transition énergétique et compétition automobile

16 L'Interview

Christophe Périllat, directeur général de Valeo

22 L'actu en brèves

26 Pleins feux

La profusion d'innovations présentées au CES 2023 dessine le véhicule de demain

30 Retour sur...

- La dynamique de l'économie hydrogène, entre espoirs de nouvelles solutions technologiques et défis réglementaires
- Un livret décrit les principaux outils de maîtrise des processus de production pour garantir une qualité optimale des produits
- Quel pneumatique pour enchaîner les virages de l'électrification et de la circularité ?

40 Le Dossier

Levier de croissance au profit de la planète, l'économie circulaire révolutionne l'industrie automobile

58 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, Nouredine Guerrassi, Bertrand Largy, Emmanuel Lescaut, Luc Marbach, Frédéric Martin
• **Crédits Photos** : BMW, Bosch, Capgemini, Continental, Rémi Déprez, Efi Automotive, FORVIA, Tanja Huber, Hyundai, ISAT, John Deere, LeBig, Mazda, Michelin, Plastic Omnium, Proovstation, Pyka, QuantumScape, RATP, Renault, SIA, Stellantis, Storengy, Valeo, Valeo-PhilippeStroppa, VirtualVehicleResearch, Visteon, Volkswagen, ZF • **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

Diffusion Service abonnements 79 rue Jean-Jacques Rousseau - 92158 Suresnes Cedex - abonnements@sia.fr - 01 41 44 93 70
Tarif au numéro : 25 € TTC • **Tarifs abonnement** : France métropolitaine 130 € TTC - Europe 149 € - Hors Europe, DOM TOM : 160 €



Se Ré-inventer ou les Re... de l'industrie automobile

Renaulution, Refactory pour Renault ; Reman, Repair, Reuse, Recycle pour Stellantis et sa BU Économie Circulaire ; expérience Re-Invention comme quatrième axe de la Vision de Valeo... autant de révolutions engagées par tous les grands acteurs de l'industrie auto en France.

Se Ré-inventer est le maître-mot du numéro de printemps de notre magazine.

Christophe Périllat, CEO de Valeo, expose les quatre axes stratégiques de son groupe : intensification de l'électrification et des ADAS, et réinvention du lighting et de l'intérieur de l'habitacle. Une révolution en mouvement initiée, depuis longtemps par le groupe tout en confortant son ADN français.

L'économie circulaire (notre dossier), à l'image de The Futur Is Neutral, peut représenter pour l'automobile une vraie rupture, tant industrielle que du business model, si elle sait concilier opportunités commerciales et impératifs environnementaux, ce qui nous oblige comme le rappelle aussi Christophe Périllat qui engage l'ensemble de ses collaborateurs vers cet objectif inéluctable.

En janvier dernier, le C.E.S a sonné le retour des technologies dédiées à l'automatisation des véhicules, un peu délaissées ces trois dernières années par la priorité donnée à l'électrification en Amérique, en Europe, en Asie. Notre rubrique « Pleins Feux » fait le point sur les principales nouveautés présentées à Las Vegas.

Réinventer le monde est l'apanage de la jeunesse. Mettons à profit les envies, les idées, les convictions et l'enthousiasme des étudiants en école d'ingénieurs, comme ceux de l'ISAT à l'honneur dans ce numéro.

C'est aussi l'apport des nouveaux talents comme ceux d'une start-up intégrée à un grand groupe, à l'image de CES (non pas à Las Vegas mais chez Conti !) piloté avec agilité grâce à un management et des process audacieux.

Se réinventer est, depuis Thalès ou Aristote, la force, la dynamique des scientifiques. Quel meilleur exemple que celui de la continuité numérique/physique, développée par nos experts en ce mois du grand congrès de la SIA sur la simulation numérique ?

Bonne lecture !

Hervé Gros pour la rédaction

Continuité numérique, enjeu majeur pour tous les acteurs du domaine de la simulation

La simulation numérique est désormais un outil de conception fondamental pour l'industrie automobile, permettant d'accroître la capacité de R&D des bureaux d'études, d'accélérer le développement des projets et d'améliorer leurs performances, tout en réduisant les coûts globaux. Un domaine à parfaire concerne la continuité numérique sur l'ensemble du cycle de développement, en combinant des modèles numérisés avec des données d'essai issues du monde réel.

La simulation numérique est principalement connue par le grand public grâce aux outils de conception assistée par ordinateur (CAO), permettant de concevoir virtuellement une pièce. Ses capacités sont évidemment bien plus étendues, allant jusqu'à un véhicule complet, une chaîne de production, une organisation logistique, etc.

Dans la vie réelle, un produit automobile assure de multiples fonctions (dynamique, confort, sécurité, etc.) réunissant différentes sciences (mécanique, électronique, aérodynamique, etc.), réagissant à des lois physiques (température, vibrations, résistance des matériaux, etc.) et nécessitant un suivi durant sa vie (remplacement de pièces d'usure, panne, vieillissement, mise à jour). Reproduire de façon numérique la vie réelle d'un système représente un défi immense, pourtant réalisé avec succès. Toutes les dis-

ciplines sont proposées par des éditeurs et/ou développées en interne par les industriels, et tous les concepteurs d'automobiles disposent désormais de moyens de simulation, allant d'une simple feuille Excel jusqu'aux outils complexes de simulation système (OD/1D) ou 3D. Les défis les plus importants concernent le management des données et des modèles, les nombreux phénomènes restant à modéliser, ou encore le manque de fidélité d'un modèle numérique par rapport à la réalité. Les constructeurs travaillent également sur un autre défi de taille : la continuité numérique à différents niveaux.

Continuité numérique / physique

Appliquée depuis de nombreuses années, la continuité entre mondes numérique et physique, tel que le « Hardware-



Représentation d'un jumeau numérique (Virtual Vehicle Research GmbH).



Outil de continuité numérique chez Capgemini.

in-the-loop » (composants dans la boucle), permet d'enrichir un modèle de simulation numérique avec des composants physiques. Il est ainsi possible de tester le fonctionnement d'un dispositif réel dans un environnement encore inexistant. Par exemple, un calculateur peut être connecté à un modèle « imitant » le comportement d'un moteur électrique et renvoyant des données de régime, température, défauts, etc. Au fur et à mesure des développements, les fonctions modélisées pourront être remplacées par des éléments physiques lorsqu'ils seront disponibles.

L'enjeu de cette solution porte sur la qualité des modèles numériques qui doivent être représentatifs de la réalité.

Continuité multidisciplinaire

Sujet visant directement les éditeurs d'outils de simulation, les passerelles entre différentes sciences représentent un défi majeur de continuité numérique. En effet, les modèles de calcul multidisciplinaires se font rares, chacun étant généralement spécifique pour traiter un domaine comme la thermique, les vibrations, l'électrique, l'aérodynamisme, etc.

Pourtant, de nombreuses prestations sont interconnectées. Thierry Bourdon, Senior Expert NVH simulation chez Vitesco Technologies, fait ainsi part de son expérience : « Les prestations NVH sont par exemple intimement rattachées à des contraintes thermiques. Un stator de moteur électrique reçoit un courant, crée un champ magnétique, produit de

la chaleur, subit des efforts générant de la déformation et est donc susceptible de générer des vibrations inattendues. Plusieurs allers-retours entre concepteurs de plusieurs disciplines peuvent être nécessaires avant de finaliser une pièce ou un ensemble. »

Si quelques recouvrements entre différentes sciences sont disponibles, un modèle totalement multidisciplinaire n'existe pas. En outre, le transfert de paramètres entre différentes branches technologiques n'est pas toujours possible, ce qui amène à réaliser de nombreuses boucles d'optimisation et requiert une bonne communication entre développeurs. La continuité numérique nécessite indéniablement de sortir d'un fonctionnement en silo entre différents bureaux d'études.

Méthodes hybrides

Lorsqu'un modèle numérique est incomplet ou génère des résultats différents de la réalité, il est possible de l'enrichir avec des données grâce à des simulations physiques détaillées et/ou à des essais physiques. Les experts utilisent notamment la méthode « hybrid twin » qui enrichit un modèle peu renseigné, basé sur la connaissance physique, avec un autre modèle intégrant la différence entre les mesures physiques et les prédictions du premier modèle. Cette méthode a recours à un nombre limité de données, spécifiquement choisies, grâce aux techniques avancées d'apprentissage machine.



Représentation d'un jumeau numérique (ESI Group).

Continuité grâce aux jumeaux numériques

L'hybrid twin ne doit pas être confondu avec le jumeau numérique qui propose un miroir de la réalité. Un ensemble technique, une chaîne de production ou une organisation logistique, tous réels, peuvent disposer de leur réplique exacte en version numérique.

Evoluant parallèlement à son identique réel, cette continuité numérique constitue son complémentaire. Ainsi, de multiples itérations numériques permettent d'améliorer la performance et d'implémenter des corrections ou évolutions aux systèmes physiques déjà en place, d'expliquer une panne récurrente remontée du service après-vente ou de tester une nouvelle fonction avant de l'intégrer sur une gamme de véhicules. La complémentarité est aussi valable dans l'autre sens : des tests dans le monde réel permettent d'enrichir des modèles numériques incomplets ou de corriger des modèles qui ont donné des résultats différents sur le terrain. Le jumeau numérique a cependant ses propres limites, et ne peut représenter tous les phénomènes réels.

La première entreprise à avoir employé un jumeau numérique aurait été la NASA qui, après le grave accident survenu en 1970 sur Apollo 13, aurait « rejoué » par simulation le comportement des engins dans l'espace, ainsi que les problèmes rencontrés, avant de lancer une nouvelle expédition. Aujourd'hui, la plupart des projets automobiles disposent de leurs jumeaux numériques sur l'ensemble de la vie d'un produit.

Difficile continuité entre éditeurs

Les éditeurs d'outils de simulation numérique sont nombreux sur le marché. Lorsqu'un projet réunit différentes sociétés, chacune experte dans son domaine, son développement est

parfois freiné par le défaut de compatibilité entre éditeurs. Des accords commerciaux entre certains d'entre eux donnent la possibilité d'importer une partie ou la totalité des données dans leurs outils, mais de nombreux blocages dans les processus d'échanges entre les différentes parties perdurent.

Continuité jusqu'à l'homologation

La complexité des procédures d'homologation n'a cessé de croître, cette tâche devenant d'autant plus lourde que les constructeurs doivent commercialiser un nombre croissant de variantes de leurs modèles afin de répondre à la demande du marché. La performance des outils de simulation et leur confiance ont cependant atteint un haut niveau, au point qu'un constructeur peut les employer afin de faciliter une procédure d'homologation.

Le processus de développement par simulation d'un système passe par différentes étapes successives : les exigences sont modélisées, le modèle numérique est construit (Model-in-the-loop), le logiciel réel est intégré et testé dans un environnement virtuel (Software-in-the-loop), le calculateur avec son logiciel est implémenté sur un banc (Hardware-in-the-loop), le système prend sa place dans le véhicule où seul l'environnement est simulé (Vehicle-in-the-loop) et enfin, l'ensemble est physiquement présent sur les premiers prototypes réels. Cette dernière étape permet de prouver que le programme de simulation proposé reflète précisément la réalité physique du véhicule. Le résultat de la simulation est ensuite contrôlé dans un post-processing, notamment par une comparaison avec des essais physiques, une évaluation objective des grandeurs (positions, déplacements, échelle, etc.) et une détermination du niveau de représentativité ●

Yvonnick Gazeau



Décarboner pour conserver une mobilité synonyme de vie et de développement”

Solidement positionné sur l'électrification et l'automatisation de la conduite, les deux tendances majeures de l'industrie automobile, Valeo voit sereinement l'avenir. Christophe Périllat, son directeur général, nous décrit un groupe capable de saisir les opportunités de croissance grâce à sa stratégie claire et son excellence technologique dictées par l'urgence climatique. Celles-ci permettent à la fois d'offrir de belles carrières aux ingénieurs du groupe tout en s'avérant attractives pour de nouveaux talents. Numéro un mondial pour un grand nombre de ses produits et systèmes, Valeo n'oublie pas d'être agile comme en témoignent les développements menés dans le domaine des petites mobilités à deux, trois ou quatre roues.

Quel regard portez-vous sur l'évolution du marché automobile au cours de ces dix dernières années ?

Christophe Périllat : Le marché automobile mondial a évolué ces dernières années dans une bande allant de 97 millions de voitures en 2017 à 77 millions en 2020. Soit une perte de 20 millions d'unités en trois ans. Depuis, le marché automobile est très bas, en moyenne à 80 millions de voitures. De plus, la région la plus touchée est l'Europe. Nous sommes dans un point bas du cycle. Même si l'environnement a changé et si établir des plans à cinq ou dix ans est plus difficile qu'auparavant.

Avec quelles conséquences et quels impacts sur Valeo ?

C.P. : Nous tirons deux conséquences de cette situation. Dans un marché qui ne dépassera pas les 100 millions de voitures à court ou moyen terme, la croissance repose sur un accroissement du contenu par voiture. Pour Valeo, l'électrification et les aides à la conduite constituent de formidables accélérateurs. Prenez par exemple l'année 2022, nos ventes relatives à la chaîne de traction haute tension

ont crû de 32 %, et celles des ADAS de 29 %, alors que le marché de la production automobile n'a crû que de 7 %. À long terme, l'horizon des 100 millions de voitures pourrait être dépassé, notamment car d'autres régions, telle l'Afrique, vont accéder à l'automobile. L'autre volet de croissance se trouve sur les marchés adjacents. Nous pouvons y déployer les technologies que nous avons développées pour l'automobile. Nos savoir-faire conviennent tout naturellement à ces marchés, qui concernent également la mobilité, des deux et trois roues, rickshaws indiens et vélos cargos, mais aussi des quadricycles tels la Citroën Ami. Ces marchés sont technologiques, comme en témoigne le moteur avec boîte de vitesses conçu pour les vélos électriques. Ce moteur à fort rendement est très silencieux et compact, et nous y avons intégré une boîte à sept rapports avec passages automatiques, donc il y a de l'électronique et du logiciel.

Nous pensons que le marché de ces quatre roues urbains va fortement croître au cours des prochaines années. Prendre place, et nous l'avons déjà entrepris, dans ces segments de véhicules nous paraît extrêmement pertinent. Ce sont des marchés sur

lesquels nous nous positionnons avec un fort apport de valeurs ajoutées technologiques.

“Notre croissance repose sur un accroissement du contenu par voiture”

Quelles sont les transformations majeures dont Valeo doit tenir compte ?

C.P. : Chacun prend de plus en plus conscience de l'urgence de la situation climatique. Nous notons une convergence d'analyse sur le sujet, aussi bien du monde scientifique et des autorités politiques que des entreprises. Les faits, les données et l'examen des modèles indiquent que la décarbonation de la planète doit être menée le plus rapidement possible. Dans ce contexte, 18 % des émissions de CO₂ proviennent du transport routier (12 % pour les seules voitures particulières et 6 % pour le transport). Ce chiffre est considérable. Au cours des dix dernières années, de nombreux secteurs émetteurs ont montré leur capacité à réduire leurs émissions alors que le transport routier a continué à émettre de plus en plus. Cela en raison du dé-



► Christophe Périllat

Diplômé de l'École Polytechnique et de l'École des Mines, titulaire de l'EMBA d'HEC, Christophe Périllat a débuté sa carrière au sein de l'industrie aéronautique chez Labinal, dans des fonctions de supply chain, de direction d'usine, de projet et de filiale, en France et aux Etats-Unis. Il rejoint Valeo en 2000 en tant que directeur de division, suite à l'acquisition des activités automobiles de l'entreprise Labinal.

En 2002, il prend la direction de la branche contrôles du groupe, avant de devenir, en 2009, président du Pôle Systèmes de Confort et d'Aide à la Conduite. Il devient directeur des Opérations de Valeo en mars 2011. À ce titre, il est responsable des quatre Pôles d'activité de Valeo (Systèmes de propulsion, Systèmes thermiques, Systèmes de confort et d'aide à la conduite, et Systèmes de visibilité), de son activité deuxième monte (Valeo Service) et de quatre réseaux (Industriel, Qualité, Projets et Achats).

En octobre 2020, il est nommé directeur général adjoint, puis directeur général délégué de mai 2021 à janvier 2022, et enfin, directeur général et administrateur de Valeo depuis le 26 janvier 2022.

veloppement de la mobilité.

Il faut s'attaquer à ces 18 %. Cela peut se traduire par différentes actions. Certains préconisent de réduire la mobilité. Je pense que ce serait une erreur profonde. Nous avons tous vécu l'empêchement d'être mobile pendant les confinements et la souffrance ressentie a été terrible. La mobilité, c'est la vie, c'est l'économie ainsi que les relations interpersonnelles. Il ne saurait être question de la brider, il faut au contraire la développer. Et il faut le faire sans émissions de CO₂, donc par l'électrification des véhicules neufs puis du parc. Voilà pourquoi nous parlons d'une transformation urgente, rapide et irréversible, et qui est d'une complexité inouïe, car elle pose la question des ressources, de l'électricité propre et des infrastructures de recharge.

Que faire face à ces freins ? Quelle est la réponse de Valeo ?

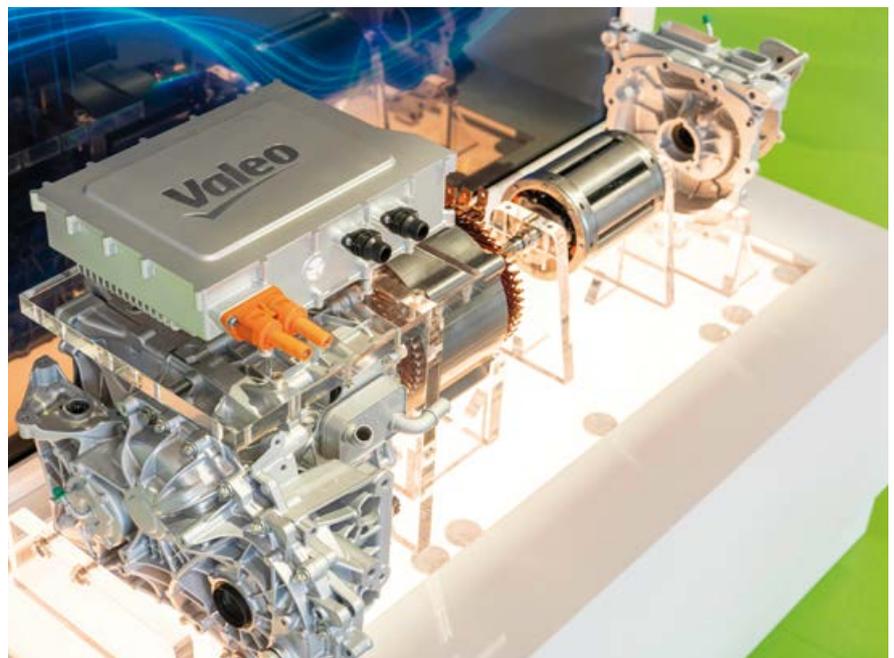
C.P. : Il y a deux attitudes possibles : se dire que c'est compliqué et attendre la fin. Évidemment, cette solution n'est pas réaliste. L'alternative s'appuie sur les efforts de tous, énergéticiens, collectivités locales et gestionnaires d'infrastructures. Mais aussi les équipementiers qui apportent des technologies abordables d'électrification, et les constructeurs qui transforment leur offre en la décarbonant totalement. Voici ce que chacun réalise actuellement.

Chez Valeo, nous avons décidé d'aller le plus vite possible vers l'électrification. Cela signifie que nous ne dépensons plus un euro en recherche et développement pour des produits qui ont vocation à disparaître, comme par exemple les moteurs à combustion interne. Et cela touche environ la moitié du groupe, soit les activités Powertrain et Thermique. Ces deux métiers sont embarqués dans cette transformation vers un véhicule et une mobilité électrifiée.

"L'électrification chez Valeo a commencé il y a plus de vingt ans"

L'industrie automobile est-elle préparée à atteindre l'objectif de 2035 ?

C.P. : Je pense que toute la filière automobile a admis le cadre réglementaire européen. Il est clair et précis : 100 % de véhicules électriques en 2035. À partir de cela, les constructeurs établissent leurs plans, et, à ma connaissance, ils



© Rémi Déprez



© Tanja Huber



© LeBig

● ● ● sont alignés avec l'objectif défini par la Commission européenne. Les équipementiers disputent la même course. Je pense qu'il existe plusieurs catégories d'équipementiers. Certains sont peu préparés, soit parce qu'ils ont été dans le déni, soit qu'ils n'ont pas disposé des compétences ou de la vision stratégique nécessaires. Mais ceux qui se lancent aujourd'hui ont peu de chance d'y arriver.

D'autres, comme Valeo, s'y sont préparés depuis plus longtemps. L'électrification chez nous est née en 2002 avec le Stop & Start qui combinait les fonctions d'alternateur et de démarreur. Notre histoire avec l'électrification a donc plus de vingt ans. Un tel mouvement vers l'électrification demande de l'expérience. Il faut avoir des ingénieurs en électronique de puissance, en cybersécurité, en logiciels. Ces compétences ne s'inventent pas du jour au lendemain.

Avec l'accélération de l'électrification, les cartes sont-elles mieux réparties entre tous les acteurs, OEMs, Tier 1, jusqu'aux start-up et nouveaux entrants ?

C.P. : Je pense que nous assistons à une telle croissance de la demande qu'il y a de la place pour tout le monde, en tout cas pour ceux qui sont prêts. La question du développement et de la fabrication de moteurs électriques par le constructeur au détriment de l'équipementier n'est pas représentative du

monde dans lequel nous vivons. La ligne de partage oppose les constructeurs et les équipementiers prêts face à ceux qui le sont moins. Les premiers, dont Valeo fait partie, seront les acteurs de demain, et les autres vont voir leur activité diminuer.

Je ne vois donc pas cette démarcation entre constructeurs et équipementiers. Par ailleurs, alors que les constructeurs produisent actuellement des moteurs thermiques, la question est plus ouverte sur les chaînes de traction électriques. Le constructeur peut plus facilement sous-traiter l'électronique de puissance, le réducteur, voire le moteur ou l'un de ses composants comme le stator ou le rotor. Il y a un tel impératif d'augmentation des capacités, un tel besoin d'investissements pour basculer vers vingt millions de moteurs électriques par an, qu'il y aura du travail pour tous les acteurs de la filière, en tout cas ceux qui sont prêts. Nous le constatons déjà dans les appels d'offres et les prises de commande. Valeo sait tirer parti des nombreuses opportunités qui se présentent avec l'ensemble de son offre de systèmes et de composants.

En 2022, quelle était la part des ventes en lien avec l'électrification au sein de ces deux activités, et quelles ont été les prises de commandes ?

C.P. : Au terme de l'année 2022, Valeo affiche une forte dynamique commerciale. Nos prises de commandes ont

augmenté de 48 %. Elles atteignent 32,6 milliards d'euros ! Dans le domaine de l'électrification, les pôles systèmes de propulsion et systèmes thermiques voient, ensemble, leurs commandes s'accélérer. Ainsi, en 2022, les prises de commandes destinées aux véhicules électrifiés haute tension représentent les deux tiers des commandes des deux pôles.

Dans le domaine de l'ADAS - ou assistances à la conduite -, la dynamique commerciale est aussi particulièrement forte, avec des prises de commandes qui s'élèvent à trois fois les ventes d'ADAS en première monte.

Et plus largement qu'en est-il des objectifs de neutralité carbone ? Valeo est-il sur la trajectoire souhaitée ?

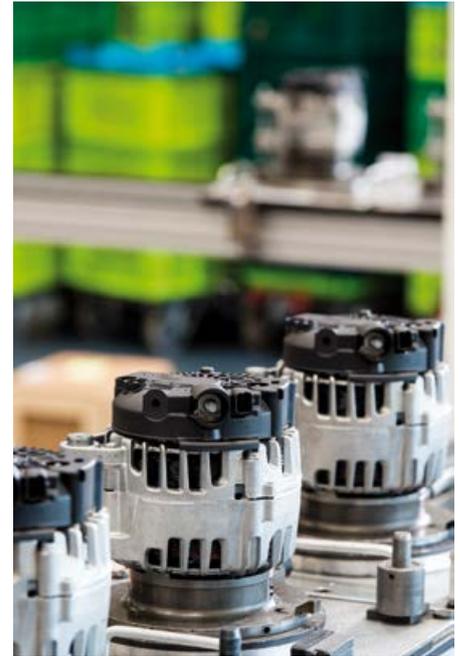
C.P. : Nous avons tenu nos objectifs en 2022. Nous avons réduit nos émissions de CO₂ à un rythme plus élevé que prévu, et nous avons donc de l'avance sur notre plan. Je vous rappelle que celui-ci vise une réduction de nos émissions de CO₂ de 45 % d'ici 2030.

Cette transformation, avec ses nouveaux produits associés, peut-elle offrir des opportunités à Valeo sur les marchés B2C ?

C.P. : Assez modestement, nous essayons de servir au mieux nos clients. Ce sont les constructeurs et nous ne désirons pas les contourner. Nous n'avons pas d'autre stratégie B2C que



© Rémi Déprez



© Valeo-Philippe Stroppa

celle mise en place à travers Valeo Service pour les produits de remplacement ou de post-équipement. Nous avons une activité de facturation de softwares dont nous assurons la maintenance mais cela passe par le constructeur, nous ne nous adressons pas au client final et n'en avons pas l'intention.

“Nous saisissons de nouvelles opportunités dans le domaine de l'éclairage”

La morphologie spécifique des véhicules électriques, batteries dans le plancher, moindre encombrement de la motorisation, ouvre-t-elle de nouvelles opportunités à Valeo ?

C.P. : Je pense que cela nous ouvre deux portes. Tout d'abord dans le domaine de l'éclairage qui bénéficie de la disparition du radiateur dans la face avant. Cela rend de la place aux designers, d'autant que depuis peu la réglementation européenne permet l'éclairage du logo. Nous nous félicitons de cette tendance à mettre de plus en plus d'éclairage. C'est ce que nous avons appelé « Lighting Everywhere ». Cela concerne tout l'extérieur de la voiture ainsi que l'habitacle. Il s'agit d'un métier important de Valeo, et nous en sommes le leader mondial.

Nous voyons également l'habitacle se transformer. Nous appelons cela la réinvention de l'expérience intérieure

grâce à l'électrification et aux fonctions d'aides à la conduite. Avec l'usage de la réalité augmentée et de la vision tête haute, le cockpit est entièrement redessiné. La surveillance du conducteur et des passagers constitue un marché naissant, avec de nouvelles fonctions qui vont apporter une augmentation de contenu pour Valeo.

“Nous constatons une poussée très forte vers des niveaux 2 et 2+ avec une demande très importante de capteurs”

Vous avez évoqué les systèmes d'aide à la conduite. Quelle est en réalité la situation aujourd'hui, et pour les années à venir, après un engouement qui semble retomber ?

C.P. : Le problème c'est l'annonce. Certains grands acteurs de l'industrie automobile dans le monde avaient annoncé des véhicules autonomes pour 2020, 2025 ou 2030. Ces promesses qui n'ont pas été tenues ont déçu ceux qui y ont cru. Il s'agit là de la face émergée de l'iceberg.

La face immergée nous montre que les constructeurs avancent très vite vers des niveaux d'autonomie 2+. Il s'agit d'aides à la conduite extrêmement performantes mais le conducteur doit toujours surveiller la marche du véhicule. Nous constatons une poussée très forte vers des niveaux 2 et 2+ avec une demande de capteurs

très importante. Au cours des quinze dernières années, nous en avons livré un milliard et demi à l'industrie automobile. Et nous en livrerons autant au cours des cinq prochaines années. La croissance importante des prises de commande pour des systèmes d'aide à la conduite conforte notre place de leader sur le marché.

Et à court terme, nous verrons apparaître les nouvelles architectures dites Software Defined Vehicle qui faciliteront l'implantation de ces fonctions. Notre gamme de capteurs est la plus large du marché, allant jusqu'au lidar que nous livrons en série à Mercedes et à Honda sur le marché japonais. Les véhicules équipés sont ici de niveau 3. Nous sommes également partenaires de producteurs de robotaxis en Chine et aux Etats-Unis. À San Francisco ou à Phoenix, des centaines de robotaxis circulent avec des capteurs Valeo. Ces acteurs de niveau 4 et 5 sont en train de s'industrialiser et de monter en volumes.

Valeo est présent au CES depuis de nombreuses années, qu'y avez-vous vu lors de cette édition 2023 ?

C.P. : Tout d'abord, le CES est devenu un salon automobile. Pour un visiteur sur cinq, l'automobile est le premier thème d'intérêt devant le consumer, les télécoms et le médical. J'ai été surpris du retour de l'attrait pour les questions d'aide à la conduite et d'autonomie. Ces trois et quatre dernières

● ● ● années, l'électrification était plus visible. Celle-ci étant désormais acquise et se déployant, il y a un regain d'intérêt pour l'aide à la conduite. Ces deux tendances confortent le positionnement de Valeo et permettront de tirer sa croissance.

“Le positionnement de Valeo nous rend attractif pour les jeunes ingénieurs”

Est-il aisé de recruter de jeunes ingénieurs, et quels sont les points forts de Valeo pour y parvenir ?

C.P. : Les travaux de nos ingénieurs sont orientés vers l'avenir. Nous avons basculé et nos ingénieurs ne consacrent plus une seule heure aux produits d'avant. Nos nouvelles compétences concernent la cybersécurité, le logiciel avec plus de 6 000 ingénieurs, et l'intelligence artificielle. Même sur ces métiers en tension (IA, cyber et électronique de puissance), nous sommes capables d'attirer, de recruter et de convaincre les candidats ingénieurs. Ils saisissent notamment que nous œuvrons à rendre le monde meilleur en participant à la décarbonation de la planète et à la

diminution des accidents grâce aux aides à la conduite.

Face aux start-up, je pense qu'il y a un retour vers les entreprises plus structurées comme Valeo. Une start-up c'est sympa, mais le manque d'organisation et de moyens peut lasser. Une fois chez nous, les ingénieurs découvrent un monde où les choses sont passionnantes.

Désormais, le secteur automobile est perçu différemment et les choses changent, notamment en Europe où la voiture a fait l'objet de plus de critiques qu'en Asie, ou en qu'Amérique où elle est restée synonyme de liberté. Les jeunes ingénieurs comprennent que la voiture est d'abord un objet technologique et qu'il devient propre. En pratique, les ingénieurs sortant d'écoles sont d'un bon niveau et nous complétons leurs savoirs si nécessaire.

Comment Valeo travaille avec les start-up ?

C.P. : Nous avons investi dans des start-up et nous participons à des fonds de capital-risque. Cela nous permet d'être en contact avec tout ce qui se fait dans le monde. Nous avons une vue assez précise du millier de start-up qui travaillent dans le domaine de la mobilité, soit parce que nous y avons

investi directement ou par l'intermédiaire de fonds.

Par ailleurs, quand nous avons démarré notre activité de moteurs électriques pour vélos, nous l'avons structurée comme une start-up. On a cherché à oublier nos process, nos connaissances, pour nous concentrer sur l'innovation et l'agilité. Nous avons tenu à démarrer la production en mode start-up, mais depuis, nous y avons remis un peu d'organisation car ce n'est pas si mal finalement. Nous y apprenons le bon dosage entre agilité et process.

“80 % de notre recherche et de nos développements avancés sont localisés en France”

La souveraineté industrielle en Europe et en France est un thème majeur amené par l'électrification. Privilégier la R&D en France a-t-il toujours un sens pour un grand groupe comme Valeo ?

C.P. : Nous réalisons 13 % de nos ventes en France. Nous exportons 80 % de la production de nos 23 usines implantées en France. Le marché français en tant que tel représente un enjeu faible, mais les relations avec les deux constructeurs français, Stellantis et l'Alliance, sont très importantes.

Il est crucial d'être chinois en Chine, américain en Amérique, européen en Europe et français en France. Mais attention, nous ne sommes pas une entreprise apatride. Notre siège est en France, nous sommes cotés à la Bourse de Paris, une partie importante de nos dirigeants sont d'origine française, et 80 % de notre recherche et développements avancés est en France. Pourquoi est-ce ainsi ? Tout d'abord, nous avons d'excellents ingénieurs en France, et concentrer la R&D est efficace. Et enfin l'innovation automobile étant principalement développée par nos clients européens, il est donc logique que nos centres de R&D n'en soient guère éloignés.

Cela a du sens d'être en France et nous y renforçons notre présence. Cette organisation est efficace dans un secteur automobile qui évolue très rapidement. La course à l'innovation est au cœur de Valeo, et l'écosystème français nous donne toute satisfaction à ce sujet ●

Propos recueillis par Hervé Gros et Bertrand Gay

VALEO FACT & FIGURES



Valeo dispose d'un leadership technologique et industriel dans l'électrification, les aides à la conduite, la réinvention de la vie à bord et l'éclairage à l'intérieur et à l'extérieur du véhicule. Ces quatre domaines, essentiels à la transformation de la mobilité, sont les vecteurs de croissance du Groupe.

Valeo en chiffres :

- 20 milliards d'euros de chiffre d'affaires en 2022 ;
- 103 300 collaborateurs au 31 décembre 2022 ;
- Présence dans 29 pays ;
- 183 sites de production, 21 centres de recherche ;
- 44 centres de développement, 18 plateformes de distribution.

Valeo est coté à la Bourse de Paris.

Valeo s'est classé en tête des déposants français de brevets dans le monde, avec 1 777 brevets publiés en un an, dont 46 % en France, selon le dernier classement publié (en juin 2022) par l'Institut National de la Propriété Intellectuelle (INPI) qui recense les premiers dépôts publiés auprès des principaux offices de brevets dans le monde.