

INGÉNIEURS DE L'AUTO

JANVIER 2022 # 875

Interview

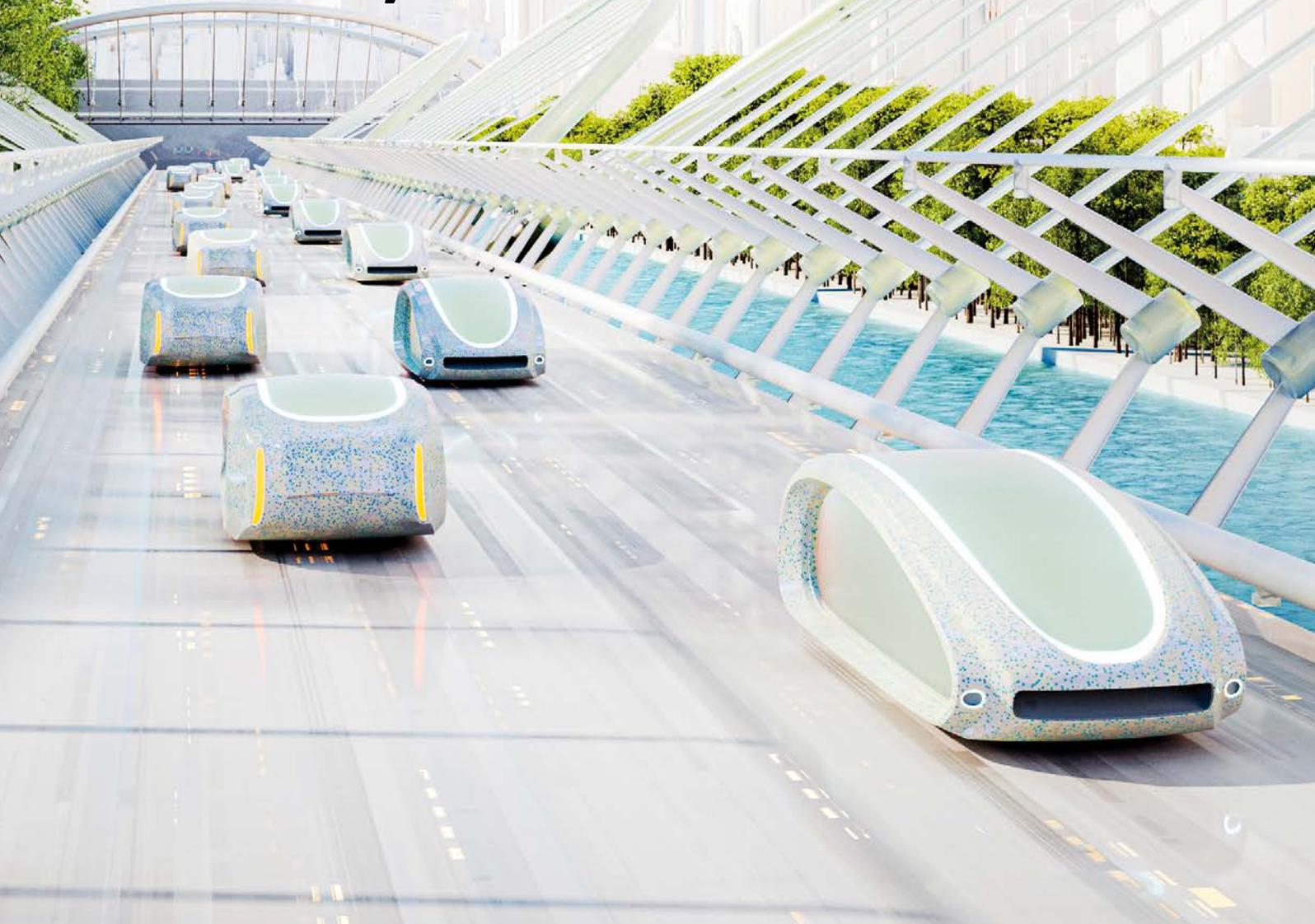
Vitesco Technologies,
nouvel équipementier
majeur

Pleins Feux

Nouvelles technologies
et distribution automobile,
2 mondes liés

Dossier

Conduite automatisée sur terre, mer et dans les airs



Sommaire



24

Pleins Feux

Impacts majeurs des mutations technologiques sur la distribution automobile

37

Dossier

Le nouveau monde des transports à conduite automatisée sur terre, sur mer, dans les airs



14

L'Interview

Rendre le cœur de chaque véhicule - le groupe motopropulseur - intelligent et électrique par Vitesco Technologies

6 Focus

- L'industrie des semi-conducteurs entre temps long et complexité séquentielle
- La transition énergétique plus "ouverte" pour les poids lourds que pour les voitures

10 Nouveaux talents

CORE for Tech ou la surveillance de l'état physiologique du conducteur

12 Actualités des Communautés d'Experts de la SIA

Quelle feuille de route pour la Communauté d'Experts Electronique et Architectures Electroniques et Logicielles ?

14 L'Interview

Stéphane Fregosi, Président France de Vitesco Technologies et Andreas Wolf, CEO de Vitesco Technologies

20 L'actu en bref

24 Pleins feux

Impacts majeurs des mutations technologiques sur la distribution automobile

26 SIA Congrès / Conférences

- Un congrès Confort NVH qui redéfinit le développement de l'acoustique
- Management des connaissances, une force pour l'entreprise
- Comment faire confiance à l'intelligence artificielle pour et dans l'automobile ?

37 Dossier

Le nouveau monde des transports à conduite automatisée sur terre, sur mer, dans les airs

54 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 • **Direction artistique et maquette** : Eve Taberna • **Secrétariat de rédaction** : Pascale Richard • **Conférence de**
Rédaction : Hugues Boucher, Thierry Bourdon, Luc Bourgeois, Marie-Claude Buraux, Michel Faivre-Duboz, Jacques Graizon, Nouredine Guerrassi, Bertrand Largy, Emmanuel
Lescaut, Luc Marbach, Frédéric Martin • **Crédits Photos** : Audi, Bosch, Case, Citroën, CNPA, Core for Tech, Mercedes, Michelin, Mobyleye, Nava, Nio, Renault, Sony, Stellantis,
Transdev, Vahana, Volvo, Volvo Trucks, Wattpark, Vitesco Technologies, Yara • **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 €

En ce début d'année, je vous présente au nom de la SIA mes meilleurs vœux pour 2022, de santé pour vous et vos proches, et de plein succès dans vos projets personnels et professionnels.

Souhaitons également que notre filière automobile, fortement secouée par la crise sanitaire et par la crise des semi-conducteurs, retrouve, grâce aux brillantes compétences de ses acteurs, les ressources indispensables pour mener à bien les nombreuses transformations engagées.

Ce numéro reflète la multiplicité de ces évolutions, voire révolutions.

Sur **l'électrification**, vous découvrirez au travers de l'interview de son CEO, Stéphane Fregosi, comment Vitesco Technologies France s'appuie sur ses technologies dans le domaine des motorisations électrifiées pour se développer, notamment en France.



Luc Marbach
Président de la SIA

La synthèse sur les **semi-conducteurs** – comment ils sont fabriqués et testés – vous permettra de mieux appréhender la complexité de cette industrie, devenue vitale pour l'automobile.

La C.E. Electronique et Architectures Electroniques et Logicielles vous fera découvrir les **futures architectures hardware et software** des véhicules.

Si l'électrification va réduire le besoin d'entretien des véhicules, de nouveaux besoins considérables émergent, comme la maintenance des calculateurs et logiciels embarqués. Le CNPA et ses adhérents préparent cette **révolution des métiers de l'après-vente**.

Nous connaissons moins le monde du **poids lourd** ; dans ce domaine le jeu est plus ouvert entre les solutions de **réduction de l'empreinte carbone** que dans l'automobile.

Plutôt que le grand tsunami annoncé il y a encore peu, c'est à la faveur de multiples avancées techniques que les **véhicules automatisés** progressent. Notre grand dossier vous fera découvrir les **technologies** mises en œuvre sur les VA, et pas seulement sur route : sur **rails, dans les airs, sur et sous la mer** également.

L'Intelligence artificielle est essentielle pour les fonctions autonomes, comment faire pour **avoir confiance dans l'IA** ? Deux experts font le point.

Et comme il y aura encore longtemps un conducteur, **Core for Tech** innove avec une solution d'alerte de perte de vigilance, simple et efficace.

Améliorer le **confort acoustique intérieur, diminuer le bruit émis...**, quels étaient les points clefs de la dernière édition du congrès Confort NVH ?

Alors, branchez vos tablettes ou ouvrez vos revues, je suis certain que vous serez, comme nous, enthousiastes devant toutes ces transformations, engagées ou à venir !

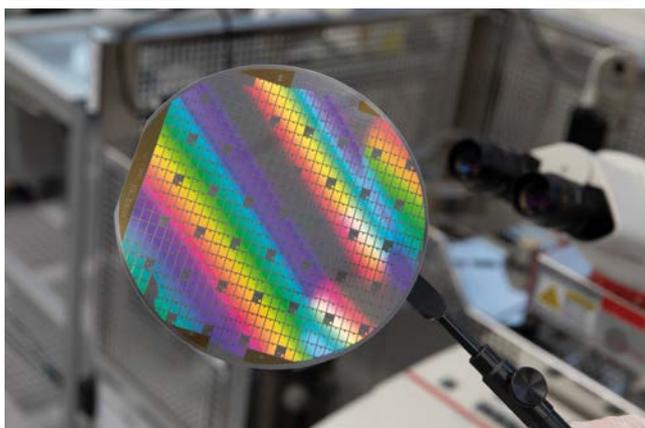
L'industrie des semi-conducteurs entre temps long et complexité séquentielle

La complexité du processus de production des semi-conducteurs est une conséquence des prouesses techniques demandées à ces composants. Le temps de cycle de production d'un semi-conducteur pour les applications automobile, compris entre 4 et 6 mois, provoque cet engorgement de la production automobile dont le temps de cycle de production est de l'ordre, lui, de la semaine.

Les semi-conducteurs, ces puces au cœur des systèmes de toutes les nouvelles technologies, rendent toutes nos industries - automobile, téléphonie, produit high-tech mais aussi celles des secteurs de l'espace ou de la défense - dépendantes d'une filière elle-même fortement concentrée et d'une grande complexité en termes de processus.

Dans l'automobile, avec l'émergence des véhicules à conduite automatisée, ces puces sont devenues le point névralgique des technologies de la production d'une voiture, tant l'informatique embarquée et l'électronique n'ont cessé de dicter les évolutions majeures de tous les systèmes connectés et électrifiés.

Pourtant, l'organisation de cette filière des semi-conducteurs est peu connue, alors qu'il s'agit de l'un des éléments déclencheurs de la crise actuelle.



La production de semi-conducteurs se caractérise par une forte concentration des sites et moyens de production, et des investissements industriels très élevés (Intel serait prêt à investir 80 milliards d'euros pour installer huit sites de production en Europe). De plus, ce secteur se distingue par des niveaux de stocks importants de produits finis, des cycles marqués par des variations brusques et mal anticipées. Enfin, le fort rebond de la demande de produits d'électronique de loisirs et de téléphonie, au cours de l'automne 2020, a mis en lumière la rigidité de cette filière.

Aux acteurs historiques, NXP (Freescale), Intel, Infineon ou STMicroelectronics qui développent et fabriquent la majeure partie de leur production, se sont ajoutés, notamment en Californie, des entreprises fabless (ndlr, qui conçoivent leurs produits mais sous-traitent l'intégralité de leur fabrication), comme Qualcomm ou Nvidia qui se reposent largement sur TSMC pour le volet production. L'irruption de ces acteurs a perturbé une industrie dont le bon fonctionnement se basait sur la prévisibilité à moyen terme.

Des temps de cycle très importants

En amont, la production de semi-conducteurs comprend de nombreux métiers organisés en séquence les uns derrière les autres. Cela commence par la mise en forme des substrats de silicium qui deviennent des wafers, ces galettes de 200 ou de 300 mm de diamètre. Ce matériau de base est acheté auprès de grands chimistes tels Shin-Etsu Chemical, Wacker Chemie et Monsanto. Ensuite, l'étape de production dite « Front End » réalise la fabrication de la puce. Cette étape peut compter une centaine d'opérations itératives : diffusion d'oxydes en phase gazeuse, photolithographie, retrait d'une couche de protection, implantation de dopants au bore et au phosphore, gravure par les fenêtres préalablement découpée, dépôt de couches métalliques, nettoyage et essai. L'ensemble de ce processus peut durer de 8 à 28 semaines selon les produits.

Lors de l'étape suivante, celle du « back-end », les puces, reposant toujours sur le wafer, sont nettoyées et testées. Le niveau de qualité de chaque puce détermine son futur usage. Ensuite vient l'étape de l'assemblage au cours de laquelle le wafer est recouvert d'une feuille de protection. Les puces

sont ensuite découpées par un procédé laser ou un sciage au diamant.

Chaque puce est ensuite placée sur une embase en cuivre, et fixée par soudure ou, de plus en plus fréquemment, collée. L'opération suivante est celle de la soudure fil, wire bonding, qui consiste à connecter une plage de métallisation de la puce avec une broche du support en cuivre. Rappelons qu'une machine de wire bonding est capable de connecter une centaine de fils en moins d'une seconde.

La puce assemblée sur son support est ensuite enrobée d'une fine couche de plastique polymérisée par cuisson. Après un test final électrique, elle est prête à être envoyée pour son intégration sur une carte électronique. L'ensemble des opérations de « back-end » dure de 4 à 10 semaines.

Les temps de réaction pour construire une unité de production de wafers ou accroître la capacité existante sont importants. Sur un site existant, une capacité additionnelle de wafer demande de 18 à 24 mois. Il faut typiquement quatre trimestres pour l'approvisionnement des équipements, deux trimestres d'installation et deux trimestres de qualification. Si le bâtiment est à construire, le total du process est de quatre à cinq ans.

Techniquement, le secteur des semi-conducteurs répond à la Loi de Moore qui veut que le nombre de transistors sur une surface donnée double tous les 18 mois. « *En quarante ans, nous sommes passés de 50 000 transistors à 50 milliards de transistors dans 4 à 5 cm²* », souligne Rémi Bastien, président de NextMove, ancien directeur Recherche et Innovation du groupe Renault et directeur du programme électronique de puissance de la PFA. En effet, cette industrie sait graver des transistors dont la taille se réduit en permanence pour atteindre quelques nanomètres.

Néanmoins, les applications automobiles n'ont pas immédiatement besoin des nouvelles générations de puces avec des gravures de 5 à 7 nm. « *Dans les prochaines années, 90 % des applications automobile pourront fonctionner avec des tailles de gravure de 12 nm et plus. Mais à terme, les systèmes les plus consommateurs de logiciels demanderont des gravures de 5 nm.* » Les performances des semi-conducteurs sont largement en phase avec les besoins de la filière automobile. Celle-ci utilise encore des gravures d'une taille allant de 12 à 40 nm, et adoptera progressivement, au fil des besoins, des gravures de plus petite taille encore.

Une filière en quête d'améliorations après des années de risques

Pour Denis Griot, président Emérite de Freescale EMEA, « *cette industrie a une particularité : elle consomme un euro de capital pour générer un euro de ventes additionnelles* ». Les amortissements sont donc énormes et la mise en place de capacités additionnelles doit être finement pesée.

Une organisation aussi rigide demande, chez les clients, une planification de production à la fois fiable et précise. Or, cela n'a pas toujours été le cas, notamment entre les constructeurs et les équipementiers de premier rang. Il y a une ving-



taine d'années, Freescale Semiconductor avait constaté que les constructeurs partageaient de manière imparfaite leurs prévisions de production avec leurs équipementiers de rang un. Le spécialiste des semi-conducteurs a donc plaidé pour un meilleur partage des prévisions au sein de l'ensemble de la filière.

Finalement, Denis Griot estime que les quinze dernières années de l'industrie des semi-conducteurs, au cours desquelles les cycles ont été peu marqués, ont dilué la conscience du risque et amoindri la vigilance à ce sujet. De plus, cette industrie aux temps de développement longs a souffert de sous-investissements des systèmes de production, des retards qui trouvent leur source dans la crise de 2008 - 2009 : la chute de la demande a généré une baisse des investissements qui a atteint jusqu'à 50 % des montants initialement prévus, et le rattrapage qui a suivi s'est avéré insuffisant.

La PFA et son homologue allemand, le VDA, se sont entendus pour porter une position commune au sujet des semi-conducteurs. Il s'agit à court terme de sécuriser les approvisionnements, et à plus long terme de favoriser l'implantation de sites industriels en Europe avec le soutien des autorités publiques européennes et des deux pays ●

Bertrand Gay



Rendre le cœur de chaque véhicule - le groupe motopropulseur - intelligent et électrique ”

Le président de Vitesco Technologies France, qui figure parmi les huit premières entreprises de la filière automobile française, et le CEO monde détaillent les objectifs et la vision de l'équipementier, né en 2021 de la séparation avec Continental. Ils estiment que l'expérience de Vitesco Technologies dans le domaine des systèmes de motorisations électrifiées lui offre un avantage face à ses concurrents, notamment en France.



Le parcours de Stéphane Fregosi

Stéphane Fregosi a plus de 30 ans d'expérience dans l'industrie électronique automobile. Après des études de génie électrique à l'INSA (Institut national des sciences appliquées) de Lyon, il rejoint Siemens Automotive à Toulouse comme développeur de logiciels, avant de devenir responsable du département logiciel en 2000 et, 5 ans plus tard, Advance & Innovation Manager. Après l'acquisition de Siemens VDO par Continental AG en 2007, il est promu l'année suivante à la tête de Engine System Engineering France, puis responsable de la ligne de produits ECU, des systèmes moteurs pour l'Europe. Depuis fin 2018, il a la charge de la Business Unit Electronic Controls en France. Dans le cadre du réalignement organisationnel de la division Continental Powertrain, Stéphane Fregosi est nommé président (CEO) de Vitesco Technologies France le 1^{er} février 2019.

Comment définiriez-vous Vitesco Technologies ?

Est-ce une nouvelle entreprise ou une nouvelle étape ?

Stéphane Fregosi : Vitesco Technologies est l'un des principaux fournisseurs de technologies pour systèmes électriques et hybrides à destination de tous les constructeurs mondiaux. Après la séparation de Continental qui a commencé en janvier 2019, Vitesco Technologies est devenue indépendante le 16 septembre 2021, jour de son introduction en Bourse. Nous avons la volonté de construire une entreprise agile et rapide dans son fonctionnement et ses prises de décision. Face aux évolutions du marché, la vitesse de transformation de l'entreprise n'était auparavant pas suffisante. Depuis janvier 2019, nous avons mis en place toute l'infrastructure nécessaire au fonctionnement d'une entreprise indépendante. Nous nous sommes dotés d'une organisation et d'un back-office conçus pour fonctionner de manière efficace et lean.

Sans éluder l'histoire de l'entreprise et ses racines toulousaines ?

S. F. : Non bien entendu ! Notre riche histoire commence avec Renix, puis Bendix il y a plus de quarante ans, et s'est poursuivie avec Siemens VDO puis Continental. Au sein de Vitesco Technologies, l'importance de nos implantations françaises réaffirme notre ancrage occitan.

Lorsque nous avons annoncé notre ambition de devenir indépendant, certains collaborateurs ont émis des craintes. Nous avons su les rassurer : nos clients, les plus grands constructeurs mondiaux, reconnaissent notre savoir-faire, nos compétences et nos 40 années d'expérience. De plus, n'oublions pas que Vitesco Technologies France est soutenue par un groupe international de premier ordre. Nous avons donc tous les ingrédients pour que Vitesco Technologies se développe dans le monde, en France, et notamment en Occitanie, et avance.

De Renix à Vitesco Technologies en passant par SiemensVDO et Continental, plus de quarante ans d'expérience.

Comment êtes-vous organisé ici en France ?

S. F. : Nous avons regroupé les usines de Boussens et de Foix au sein d'une même structure pilotant ces deux sites, et disposons à Toulouse, le siège social français, d'un pôle R&D unique de compétences en électronique embarquée, simulation, mécatronique, génie système et logiciel, application et calibration. Depuis ces sites, nous livrons tous les plus grands constructeurs automobiles mondiaux. Vitesco Technologies France exporte donc une part importante de ses productions. Nous sommes capables de livrer dans le monde entier, comme pour un constructeur aux États-Unis, des calculateurs produits à Foix. De plus, Vitesco Technologies France cultive une importante proximité avec les équipes achats et développement des constructeurs français et européens depuis Toulouse mais aussi depuis notre bureau de vente à Cergy.

Justement, la France joue-t-elle un rôle particulier au sein du groupe Vitesco ?

S. F. : Nous revendiquons la capacité à offrir la juste technologie au meilleur prix. Ce positionnement axé sur la valeur provient en partie de notre héritage Renault. Il s'agit d'un positionnement complémentaire de celui des sites allemands du groupe qui répondent plutôt aux besoins des clients Premium.

La filiale française de Vitesco Technolo-

gies dispose de la seconde capacité de R&D derrière l'Allemagne, et nous faisons jeu égal en termes d'expérience et de compétences. Vitesco Technologies France a déposé 76 brevets en 2020, et je rappelle que nous avons été le fournisseur du moteur électrique de la Renault Zoe en 2012. Il n'y a pas de concurrence entre la France et l'Allemagne chez Vitesco Technologies, mais des travaux communs et de nombreuses coopérations pour adapter les technologies aux besoins des clients.

Quels sont les points forts de Vitesco Technologies ?

S.F. : Nous disposons de tous les composants destinés aux véhicules électriques et hybrides rechargeables et pouvons répondre à l'ensemble des souhaits des constructeurs. Nous vivons actuellement une accélération de l'électrification des véhicules, et Vitesco Technologies estime que les ventes de véhicules légers se décomposeront en 2030 en 30 % de véhicules électriques à batteries, 40 % d'hybrides



Haute technologie et respect de l'environnement pour le nouveau siège social

Au cours du premier trimestre 2022, Vitesco Technologies France s'installera dans un nouveau siège social situé dans le quartier de Basso Combo à Toulouse. Baptisé E-Nov, le futur bâtiment accueillera, sur 9 200 m², plus de 600 collaborateurs, et sera dédié aux fonctions centrales de l'entreprise ainsi qu'aux activités de développement des technologies de propulsion de pointe pour les véhicules électriques, hybrides et thermiques.

La conception du bâtiment s'appuie sur trois axes stratégiques : le bien-être des collaborateurs, la digitalisation comme outil majeur des activités et de l'innovation, ainsi que le respect de l'environnement. Le bâtiment vise la certification Haute Qualité Environnementale « Très Bon ». Ce label est garant de performances environnementales et énergétiques ciblées, assurant le confort acoustique, hygrothermique et visuel des occupants du site. Ainsi, la construction comprend des panneaux photovoltaïques qui entendent contribuer à l'autosuffisance énergétique de l'entreprise. Par ailleurs, les eaux pluviales seront réutilisées pour l'arrosage des espaces végétalisés.

Enfin, le site comprendra 355 places de parking ainsi que 36 bornes de recharge pour véhicules électrifiés et 20 bornes spécifiques pour les deux roues.

<https://www.youtube.com/watch?v=C2lcLgNh5YQ>



● ● ● rechargeables et 30 % d'autres motorisations. Notre ADN repose sur nos compétences en électronique et en pilotage de systèmes. Au total, Vitesco Technologies a équipé plus de deux millions de véhicules avec ses solutions d'e-mobilité.

Outre cette antériorité, nos compétences dans le domaine des systèmes constituent l'un de nos points forts aux côtés de nos savoir-faire en intégration dans le véhicule et en cybersécurité. Je constate que certains de nos concurrents ne font que du composant. Or, les constructeurs attendent des équipe-

mentiers qu'ils comprennent le système dans sa globalité afin de leur fournir des solutions modulaires et évolutives.

« Nous revendiquons la capacité à offrir la juste technologie au meilleur prix »

Les constructeurs annoncent leur volonté de produire en interne de nombreux composants de leurs motorisations électriques, cela vous inquiète-t-il ?

S.F. : Nous avons vu venir ce mou-

vement d'internalisation de la production chez les constructeurs. Il va néanmoins se heurter à la question des économies d'échelle que seuls les équipementiers sont capables d'offrir. Au-delà du discours, les constructeurs savent qu'ils ne pourront pas tout fabriquer. Ils devront se fournir auprès des équipementiers pour des composants à forte valeur telles les cartes électroniques. De plus, les équipementiers comme Vitesco Technologies disposent de l'expérience, du savoir-faire et des compétences dans la production de systèmes et composants. Ils s'inscrivent comme de véritables partenaires, et les constructeurs en sont bien conscients.

Comment vivez-vous la crise de disponibilité des semi-conducteurs ?

S.F. : Nous vivons cela comme un tsunami. Le système de production et d'approvisionnement n'a pas résisté à un train de vagues qui a amplifié à la fois la demande et l'offre. Cette crise a mis en lumière la question des flux tirés et l'absence de stocks intermédiaires. Notre réflexion nous amène à favoriser une chaîne de valeur plus locale où les fonderies sont plus proches de nos marchés. Dans le domaine de la logis-

3 QUESTIONS À ANDREAS WOLF, CEO de Vitesco Technologies



1 L'indépendance ou la séparation de Vitesco Technologies vis-à-vis de Continental est-elle source d'une plus grande efficacité ? Qu'attendez-vous de votre présence industrielle en France ?

Notre indépendance nous rend plus agiles et plus rapides. Nous pouvons ainsi répondre plus rapidement et plus efficacement aux demandes de notre industrie, et mieux exploiter nos atouts. Une présence mondiale, et donc en France, est importante car notre devise est d'être au plus près de nos clients.

2 Quels sont les points forts techniques de Vitesco Technologies par rapport à ses concurrents ?

Nous avons très tôt mis l'accent sur l'électrification, et de manière plus structurée et cohérente que tout autre équipementier. Nous investissons dans ce domaine depuis 2006, et cela fait plus de 10 ans que nous offrons avec succès au marché des innovations liées à l'électrification. Aujourd'hui, bien

tique et de la supply chain, nous avons constaté que les process type SAP ne faisaient qu'amplifier les difficultés.

Le développement et les perspectives commerciales de la pile à combustible constituent-ils un défi pour Vitesco Technologies ?

S.F. : Pas nécessairement, car dans une voiture électrique dotée d'une pile à combustible, seule celle-ci constitue l'élément différent. Nous disposons des autres composants, qu'il s'agisse de capteurs, de vannes ou de compresseurs. D'ailleurs, nous fournissons déjà certains éléments à des constructeurs de poids-lourds. Dans un véhicule à pile à combustible, l'enjeu réside dans le transfert d'énergie de la pile à la batterie. Pour le reste, il s'agit d'une motorisation électrique, et nous savons développer et fournir des calculateurs de contrôle moteur.

Que vous inspirent les propositions publiées cet été par la Commission européenne sous le nom de « Fit for 55 » ?

S.F. : Il s'agit d'un mouvement nécessaire car quel que soit son carburant, un moteur à combustion interne émettra toujours des polluants et aura un

moins bon rendement que le moteur électrique et ses batteries. Celui-ci constitue donc la meilleure des solutions à court terme. La pile à combustible est prometteuse mais il faudra que le rendement des électrolyseurs produisant l'hydrogène augmente fortement. L'utilisation de l'hydrogène dans un moteur à combustion interne répond à la problématique de l'utilisation des moyens industriels. Mais

ce schéma se heurte au problème du stockage de l'hydrogène dans la voiture et impose un surdimensionnement du moteur thermique.

Comment Vitesco Technologies France s'intègre-t-elle au sein de la filière automobile française ?

S.F. : Nous sommes partie prenante et actifs au sein de la FIEV, de la SIA, de la PFA ainsi qu'au sein de Totem, ● ● ●



plus de 2 millions de voitures en circulation sont équipées de nos composants électriques. Nombre de nos technologies d'e-mobilité en sont déjà à leur troisième génération. Nous venons d'annoncer la quatrième génération d'essieu moteur entièrement électrique. Notre exceptionnelle expertise en matière de systèmes et d'électronique est également un avantage crucial, qui nous aide à mettre très rapidement les innovations sur le marché. En outre, nous assurons notre compétitivité grâce à notre portefeuille de produits complet et à nos solutions de plateformes évolutives. 80 % des composants électroniques nécessaires aux véhicules électrifiés figurent déjà dans notre portefeuille de produits.

3 Quels sont les impacts pour vos produits avec l'arrivée des nouvelles générations de batteries (évolution Li-Ion, solid-state) et l'émergence des piles à combustible ?

Vitesco Technologies est présent dans le domaine des solutions de gestion des batteries et de l'électronique des batte-

ries, mais nous ne sommes pas en revanche un fabricant de batteries. Nous observons évidemment de très près l'évolution vers les batteries à l'état solide auxquelles la future génération apportera une densité énergétique plus élevée. En termes de composants, le système de gestion de la batterie ainsi que son refroidissement devraient être simplifiés car les batteries à l'état solide génèrent moins de chaleur et présentent moins de risques d'incendie. Par rapport aux piles à combustible comme sources d'énergie, nous considérons le marché du groupe motopropulseur pour la mobilité électrique alimenté par batterie comme un segment à fort potentiel commercial, et nous concentrons nos efforts de développement sur ce portefeuille de produits. Néanmoins, de nombreux produits et systèmes utilisés dans les véhicules électriques à batterie et les véhicules à pile à combustible – je pense notamment à l'électronique et aux groupes motopropulseurs électriques – sont très similaires et peuvent être appliqués et adaptés, si nécessaire, aux deux technologies.

le cluster des mobilités terrestres et maritimes sous l'égide de la région Occitanie. Par ailleurs, nous avons été retenus par le CORAM pour participer à trois projets de recherche majeurs : le premier concerne des chargeurs hautes performances reposant sur des technologies à base de GaN et de SiC ; le second concerne l'électronique puissance, et le troisième s'attelle au développement d'une électronique de contrôle d'un système de piles à combustible. Il s'agit du projet ECH2 que nous pilotons en partenariat avec IFP Energies Nouvelles au travers de son Institut Carnot IFPEN Transports Energie, le laboratoire Laplace ainsi que Siemens Industry Software et Alstom Hydrogène (Helion Hydrogen Power). Notre place parmi les huit premières entreprises de la filière automobile

française fait de nous un élément majeur de l'écosystème automobile français. De plus, nous figurons parmi les six premiers acteurs de la filière électronique en France.

Quels travaux et quels types de coopérations menez-vous avec des start-up ?

S.F. : Avec des start-up, nous essayons de trouver le point d'équilibre entre les technologies qu'elles apportent et les besoins que nous exprimons. De façon générale, nous constatons que nous sommes très complémentaires : la start-up prend les premiers contacts et nous y associons nos compétences dans le domaine de la production. À titre d'exemple, nous travaillons avec le CEA et Mob-Ion pour développer un contrôleur de batterie durable à des-

continuation de divers véhicules dont des scooters électriques.

Nous sommes également actifs dans le domaine de l'intelligence artificielle par notre participation au consortium ANITI. Celui-ci a été mis en place en 2019 dans le cadre du programme d'investissements d'avenir PIA3 (Plan Villani). Porté par l'Université Fédérale Toulouse Midi-Pyrénées, le projet ANITI est structuré autour de trois programmes de recherche et rassemble 24 chaires et plus de 50 partenaires. Au sein d'ANITI, nous travaillons sur trois thèses nous permettant d'optimiser les coûts de développement, la performance et la production de ses produits grâce à l'intelligence artificielle.

Comment Vitesco Technologies attire les compétences nécessaires à son développement ?

S.F. : Avec l'évolution des technologies, savoir attirer les meilleurs experts au sein de l'entreprise constitue l'une des conditions de son développement. Nous désirons être suffisamment attractifs pour les étudiants et les jeunes talents. Nous travaillons avec un grand nombre d'acteurs de l'enseignement supérieur dont l'EN-SEEIHT, INSA, ISAE-SUPAERO, L'IFP School et l'IMT Mines Albi-Carmaux. Nous sommes également partenaire du Campus des Métiers et des Qualifications d'Excellence mis en place en région toulousaine ●

Propos recueillis par Hervé Gros et Bertrand Gay



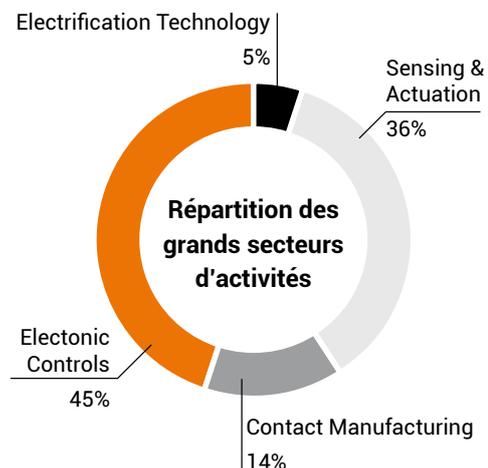
FAITS ET CHIFFRES VITESCO TECHNOLOGIES

1 600 collaborateurs en France et près de **40 000** dans le monde

Près de **600** ingénieurs en France. Plus de **7 000** ingénieurs dans le monde et, parmi eux, plus de **4 200** spécialistes des logiciels et des systèmes

4 sites en France avec **40** millions de produits d'une qualité remarquable fabriqués chaque année (<5PPM)

8 milliards d'euros de CA en 2020 dont **493 millions** d'euros en France



Les événements SIA 2022

Ouverts à tous

-  **Hydrogen Injection and Combustion in Engines**
International conference
12 May, ENSAM - Châlons-en-Champagne
- 8 présentations // 100 attendees
 - Exhibition & advertising opportunities

-  **SIA Powertrain & Energy**
International Congress
15-16 June, Parc des Expositions - Rouen, France
- 60 presentations // 700 attendees
 - Test-Drive Cars
 - Exhibition & Advertising opportunities

-  **Regards croisés sur la Mobilité Autonome**
Congrès SIA & RDF & UTP & URF
28-29 juin, Espace RATP - Paris, France
- 25 présentations // 200 participants
 - Exposition & offres de visibilité

-  **NeMMo – New Materials for Future Mobility**
SIA - SFIP International Congress
6-7 July, Cité Congrès - Nantes, France
- 25 presentations // 300 attendees
 - Exhibition & Advertising opportunities

-  **L'IA pour les nouvelles mobilités**
Congrès
21-22 septembre - Paris, France
- 25 présentations // 200 participants
 - Exposition & offres de visibilité

-  **Journée d'étude NVH**
SIA & CTTM
12 octobre, UTC - Compiègne
- 8 présentations // 100 participants
 - Exposition & offres de visibilité

-  **SIA VISION**
International Congress
19-20 October, Centre des Congrès La Villette – Paris, France
- 30 presentations // 700 attendees
 - Night-Drive Tests at Mortefontaine
 - Exhibition & Advertising opportunities

-  **Regards croisés sur l'Hydrogène**
Congrès SIA & EVOLEN
17 novembre - Paris, France
- 10 présentations // 100 participants
 - Exposition & offres de visibilité

-  **SIA CESA 2021**
International Congress
7-8 December - Paris, France
- 30 presentations // 200 Attendees
 - Exhibition & Advertising opportunities

Avec le soutien de la Filière Automobile / With the support of the Automotive Industry

Conférences 2022

Réservées aux membres de la SIA et à tous les collaborateurs des entreprises partenaires

CONFÉRENCES EN DISTANCIEL

➤ 12 JANVIER 2022

Évolutions réglementaires : Quels enjeux et impacts à court et moyen terme ?

Groupe Renault - Stellantis

➤ 16 FEVRIER 2022

Économie circulaire : la RE-Factory Renault réinvente le modèle industriel de l'automobile

Groupe Renault

➤ 20 AVRIL 2022

Cybersécurité : Risques et enjeux du véhicule connecté

Observatoire central des systèmes de transport intelligents - Pôle judiciaire de la gendarmerie nationale

➤ 18 MAI 2022

La révolution numérique de la supply chain automobile

CE Process Production en collaboration avec GALIA

➤ 22 JUIN 2022

La mutation numérique de la maintenance automobile

Acteur majeur des systèmes de maintenance en collaboration avec le CNPA

Afin de garder une flexibilité nous permettant d'orienter la programmation de fin d'année en fonction des tendances du premier semestre, le programme des conférences du second semestre sera publié au printemps 2022.

ET LES MARDIS 8, 15, 22 ET 29 MARS 2022

23^{ème} cycle de conférences en partenariat avec le Cnam, l'IFP School et Sorbonne Université, ouvert à tous.

Les thèmes des conférences seront diffusés prochainement.

Avec le soutien de la Filière Automobile / With the support of the Automotive Industry

Moving Forward Together*

*Progressons ensemble

Join SIA

To imagine, with the
best international
experts, the Mobility of
the Future.

www.sia.fr



Membre de la PFA et de la FISITA



Société des Ingénieurs de l'Automobile • 79 rue Jean-Jacques Rousseau • 92158 Suresnes cedex France • +33 (0)1 41 44 93 70 • info@sia.fr

BULLETIN D'ABONNEMENT DE LA REVUE « INGÉNIEURS DE L'AUTO »

Ce formulaire est à retourner, par courrier, accompagné de son règlement à :

SIA - 79, rue Jean-Jacques Rousseau - 92 158 Suresnes Cedex, France - Tél.: +33(0)1 41 44 93 70 • Fax : +33(0)1 41 44 93 79

> Je souhaite m'abonner à la Revue Ingénieurs de l'Auto (6 numéros /an) (cochez la case correspondante)

Tarif abonnement France métropolitaine 130€ TTC

Europe 149€

Hors Europe, DOM-TOM 160€

COORDONNÉES

M M^{me}

Nom Prénom

ADRESSE

Entreprise

Service

Adresse interne

Adresse*

Code postal* Ville* Pays*

Tél* Fax

E-mail*

*Champs obligatoires