Revue bimestrielle réalisée avec le concours des membres de la Société des Ingénieurs de l'Automobile

INGÉNIEURS DE L'AUTO

JANVIER 2021 # 869

Interview

Eric Philippe Vinesse

Les attentes clients, fer de lance des technologies *by Michelin*

Dossier

La métamorphose des matériaux

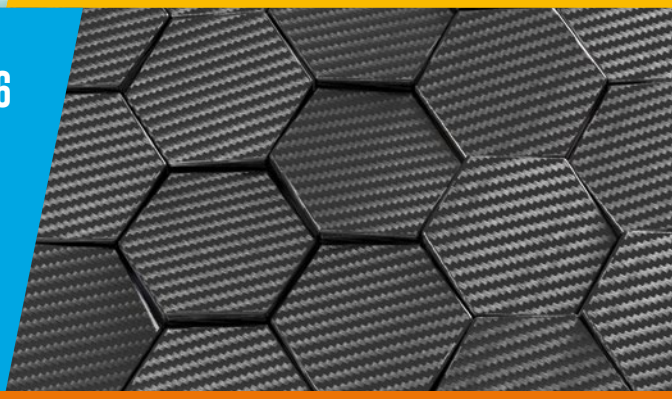
Webinaires SIA : SIA Powertrain & Energy / Les Nanomatériaux / La formation digitale au profit de l'opérateur 4.0

SIA SOCIÉTÉ DES INGÉNIEURS DE L'AUTOMOBILE

Sommaire

10 A la Une

Pourquoi la filière automobile doit se préparer positivement à des règles plus strictes en matière de recyclage



36 Dossier

Les nouvelles opportunités offertes par les composites

14 L'interview

Eric Philippe Vinesse, Directeur Recherche et Développement du groupe Michelin

6 L'actu en bref

10 A la une

Pourquoi la filière automobile doit se préparer positivement à des règles plus strictes en matière de recyclage

12 Focus

Concevoir un AEB performant et sans faux positifs ?

14 L'interview

Eric Philippe Vinesse, Directeur Recherche et Développement du groupe Michelin

22 Actualités des Communautés d'Experts de la SIA

24 SIA Webinaires

- **L'utilisation des nano-objets dans l'automobile : de l'origine aux enjeux sociétaux**
- **Manufacturing et supply chain 4.0 : l'expérience des grands groupes afin de gagner en compétences grâce aux formations digitales**
- **Congress SIA Powertrain & Energy 2020 Life: Cycle Analysis - Base for Decision or Object for Discussion?**

36 Dossier

Les nouvelles opportunités offertes par les composites

46 Hommes et Métiers

Comment Vitesco Technologies a trouvé le point d'équilibre entre l'homme et l'automate

48 Nouveaux talents

Comment la technologie GaN d'Exagan révolutionne les chargeurs embarqués pour véhicules électriques

51 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 :** Thierry Bourdon, Marie-Claude Buraux, Michel Faivre-Duboz, Jacques Graizon, Noureddine Guerrassi, Emmanuel Lescaut, Luc Marbach • **Crédits Photos :** Akra, BMW, Continental, EuroNCAP, Exagan, Honda, Ineos, Pierre jayet, McLaren, Mercedes, Michelin, Nissan, Plastic Omnium, Porsche, PSA, Renault, Scheurer, Total, UTAC CERAM, Vitesco Technologies, Volvo • **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 €

Considérons tous ceux qui nous entourent, additionnons les savoirs et joies communes au lieu d'opposer nos incertitudes.

En cette rentrée 2021, **Eric Philippe Vinesse**, Directeur Recherche et Développement et membre du comité exécutif de Michelin, nous a accordé un entretien exclusif. Il rappelle combien les attentes clients sont une des sources majeures des évolutions technologiques de notre industrie automobile, et revient sur les priorités R&D du manufacturier de Clermont.

L'exemple des pneumatiques est symptomatique des **évolutions des matériaux** auxquels nous consacrons notre Dossier à l'heure du nouveau rendez-vous annuel du congrès commun de la SIA et de la SFIP : « Materials for Future Mobility ». Fibre de verre, fibre de carbone, composites biosourcés tels que lin ou chanvre révolutionnent nos filières, de la conception au recyclage complet de nos véhicules, en intégrant avec finesse l'ensemble de leurs impacts à la fois sur la neutralité carbone et sur la production sans oublier le recyclage.

Recyclage qui fait également la Une de notre numéro et qui est, de l'amont à l'aval, une source de rentabilité et de business en développement, à l'exemple de la Re-Factory de Renault à Flins ou des nombreux services déployés sous l'égide du CNPA par les réseaux de distribution.

Notre rubrique Nouveau talent met à l'honneur **Exagan**, une jeune pousse au cœur du nouveau programme de la filière sur l'électrique de puissance.

À Foix comme à Boussens pour **Vitesco Techonolgies**, dans notre rubrique Hommes et Métiers, automates et êtres humains vont de pair.

Deux présidents de **Communautés d'Experts de la SIA** (Véhicule électrique et ADAS/ Véhicule Autonomes) nous font part de leurs derniers travaux et de leur détermination à prendre la parole afin de redonner du sens aux visions et à l'objectivation scientifiques dont ils sont détenteurs, pour réorienter les débats et transmettre leur savoir.

Enfin, nous revenons sur les derniers webinaires et conférences de la SIA consacrés aux **nanomatériaux** et à la **formation digitale** pour l'opérateur des usines 4.0, ainsi que sur le beau congrès **SIA Powertrain & Energy** avec un excellent papier de nos confrères chercheurs allemands sur le cycle de vie des produits.

Au nom de la conférence de rédaction de notre magazine, nous vous souhaitons une très belle année que nous espérons riche de projets enthousiasmants.

La Rédaction

Eric Philippe Vinesse, directeur Recherche et Développement du groupe Michelin, aborde la finalité de la R&D et sa signification. Il évoque une mobilité toujours plus respectueuse de l'environnement sans concessions dans les autres domaines de performance. L'amélioration des pneumatiques repose tout autant sur des évolutions que sur des ruptures technologiques concernant aussi bien la construction et les matériaux que les procédés de fabrication. La R&D doit projeter Michelin vers l'avenir en l'aidant à répondre aux transformations majeures liées à l'électrification, au digital et aux exigences environnementales. La R&D accompagne également le groupe dans sa stratégie de croissance au-delà du pneumatique comme par exemple dans les matériaux de haute technologie.

Aller chercher les ruptures technologiques pour mieux répondre aux attentes de nos clients

Que signifie la Recherche et Développement pour le groupe Michelin ?

Eric Philippe Vinesse : Le développement, le progrès et l'innovation ont toujours été au cœur de la stratégie du groupe Michelin. Cela l'est actuellement au moins autant que par le passé. Notre raison d'être, « Une meilleure façon d'avancer », illustre bien cette vision : nous travaillons pour une mobilité plus efficace et plus respectueuse de l'environnement et il s'agit de progresser sur l'ensemble de ces dimensions, de génération en génération. Nous devons donc en permanence nous réinventer et innover dans le domaine du pneumatique. Optimiser son fonctionnement tout en répondant aux besoins des utilisateurs, nous amène à développer de nouveaux composants et de nouveaux procédés de fabrication.

Au cours des trente dernières années, nous avons ainsi considérablement amélioré la résistance au roulement de nos pneumatiques. Dans ce domaine, nous avons régulièrement gagné de 1 à 2 % chaque année tout en offrant par ailleurs de meilleures performances. Et cela pour le bénéfice du client, quand on sait que la résistance au roulement impacte directement la consommation, et représente un plein de carburant sur quatre dans le cas d'un véhicule à moteur essence ou diesel.

Quel est votre secret pour innover autant ?

EP.V. : En ce qui concerne la résistance au roulement, il y a eu d'incroyables avancées grâce aux recherches dans le domaine des matériaux. Cet exemple montre bien que notre mission est d'aller chercher les ruptures technologiques qui permettent les performances attendues par les clients. Il s'agit de réinventer l'avenir et le futur de la mobilité grâce à nos innovations. Ces principes nous ont également guidés lors du développement du pneumatique CrossClimate, le pneumatique été qui offre également les performances d'un pneu hiver. Un tel produit n'existait pas sur le marché avant 2015.

Pour offrir de telles innovations, nous ne travaillons pas seulement sur les matériaux, nous reconcevons le rôle de la structure et des sculptures (partie du pneumatique en contact avec le sol). Ainsi, nous savons désormais réaliser des éléments de sculpture qui ont une forme tridimensionnelle, ce qui permet un surcroît de performance en cours de vie. Depuis une quinzaine d'années, Michelin utilise l'impression 3D métal afin de développer des moules dotés de géométries complexes. Ces avancées nous ont permis de développer un premier pneumatique toutes saisons, le Premier AllSeason lancé aux Etats-Unis en 2013. Puis, nous avons utilisé les mêmes principes pour les Primacy 4 et le CrossClimate. Ces succès nous ont amené à poursuivre

Eric Philippe Vinesse

Directeur Recherche et Développement du groupe Michelin, membre du Comité Exécutif

Son parcours

Titulaire d'un diplôme d'ingénieur de l'Ecole nationale supérieure de l'aéronautique et de l'espace (ENSAE), et d'un Mphil en Mechanical Engineering de l'Université de Birmingham (Royaume-Uni), Eric Philippe Vinesse a rejoint Michelin en 1984 en tant qu'ingénieur de recherche bruit et vibration au Centre de Technologie de Ladoux (Puy-de-Dôme). Il occupera différents postes, dans les domaines de la physique, de la recherche et du développement des produits, dans les centres de R & D, en France, aux Etats-Unis et au Japon. En 2000, il prend la responsabilité des activités recherche et essais pour l'Asie. En 2017, il est nommé directeur du développement pour les activités tourisme et camionnette du groupe.

En mai 2019, L'assemblée générale des actionnaires de Michelin a vu Jean-Dominique Senard transmettre la présidence du groupe à Florent Menegaux. À cette occasion, ce dernier a renouvelé une partie du Comité Exécutif du groupe en y intégrant trois nouveaux membres dont Eric Philippe Vinesse, directeur de la Recherche & Développement.

dans cette voie en étendant le champ d'utilisation des imprimantes 3D. Dès 2015, Michelin et le groupe Fives ont créé une joint-venture pour développer des machines d'impression 3D Métal qui peuvent être valorisées au-delà du pneumatique.

Quelle stratégie R&D poursuit Michelin aujourd'hui ?

EP.V. : Dans le domaine des produits, il s'agit de développer des pneumatiques toujours plus performants. En ce qui concerne les perspectives, la R&D a pour mission de projeter le groupe Michelin vers l'avenir en lui permettant de répondre aux trois grandes transformations que nous avons identifiées.

Tout d'abord, le mouvement vers les véhicules électriques, qu'ils soient à batteries ou dotés d'une pile à combustible. Nous identifions l'impact de ces motorisations sur les attentes que les clients expriment. Nous avons aussi travaillé très tôt sur le développement des piles à hydrogène, projet porté aujourd'hui par la société Symbio, une filiale à parts égales de Michelin et de Faurecia.

La seconde transformation relève du digital. L'utilisation des données pour les usages de flottes de véhicules ou pour disposer d'informations liées au contact du pneumatique sur la route constitue une voie prometteuse.

Enfin, le troisième domaine est celui de la transformation environnementale, et l'utilisation de matériaux biosourcés et recyclés nous ouvre un vaste champ de progrès. Notre ambition est qu'en 2050, la totalité des éléments entrants dans la constitution d'un pneumatique soient biosourcés ou recyclés.

De quelles perspectives disposez-vous pour cette transformation environnementale ?

EP.V. : Aujourd'hui, 27 % des matériaux d'un pneumatique sont déjà biosourcés. Il s'agit en grande majorité de caoutchouc naturel. Transformer les autres composants demande de trouver des logiques technologiques ainsi que de disposer ou de mettre en place des filières de production capables de produire des volumes exprimés en millions de tonnes.

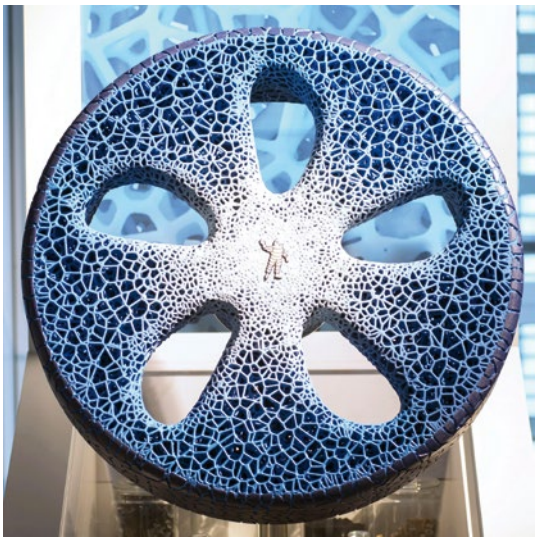
Actuellement, un pneumatique est constitué de 25 % de caoutchouc naturel, autant de caoutchouc synthétique à base de butadiène, de 20 % de charges renforçantes et de 20 % de renforts textiles et métalliques. Pour évaluer la possibilité de remplacer le quart de caoutchouc synthétique, Michelin travaille depuis 2013 sur l'idée de produire du butadiène à partir de sources naturelles renouvelables. Nous sommes actuellement en train de construire un pilote industriel permettant de produire de 20 à 30 tonnes de butadiène biosourcé par an. Ensuite, nous pourrons envisager un déploiement plus large.

Les évolutions des matériaux restent primordiales pour un groupe leader comme le vôtre, quels sont les autres grandes tendances d'avenir ?

EP.V. : Nous étudions également de nombreux autres matériaux qui entrent dans la composition des pneumatiques. Ainsi, nous travaillons avec l'entreprise canadienne Pyrowave qui a développé une méthode de dépolymérisation du styrène par micro-ondes. Cette technologie permet de produire du styrène recyclé à partir de plastiques présents par exemple dans les emballages, les panneaux isolants ou encore dans l'électroménager.
De plus, l'accord entre Michelin et Pyrowave pourrait permettre de mettre en place de nouvelles chaînes de valeur dans l'économie circulaire des plastiques.
Autre exemple, nous travaillons également avec la société Carbios, spécialisée dans le recyclage du PET (ndrl : polyéthyléne téréphthalate qui est un polymère de type polyester utilisé par exemple pour les bouteilles en plastique). Michelin met à sa disposition des bâtiments sur son site de Cataroux, et nous avons l'ambition d'utiliser du PET recyclé dans nos pneumatiques.
Ces exemples montrent que l'innovation et la R&D de Michelin s'appuient également sur deux éléments dont l'importance a cru au cours des dernières années. D'abord, un écosystème de plus en plus riche, et d'autre part les démarches d'Open Innovations.

Comment ces évolutions technologiques peuvent-elles s'intégrer aux futures générations de pneumatiques ?

EP.V. : Le concept Vision présenté en 2017 illustre notre idée de la mobilité à horizon 2050. Il s'agit en quelque sorte de notre étoile polaire. Ce concept combine en un seul élément le pneumatique et la roue. Vision s'appuie sur quatre caractéristiques. Il est connecté. Il est increvable car sans



air, et cela nous ouvre des portes car la gestion de la pression est actuellement, dans le pneumatique, la dernière frontière à dépasser. Nous estimons d'ailleurs que, chaque année, 200 millions de pneumatiques sont mis au rebut prématurément du fait de la mauvaise gestion de la pression ou à la suite de crevaisons. De plus, le pneumatique Vision est rechargeable : sa bande de roulement peut être remplacée par impression 3D. Et enfin, il est neutre d'un point de vue environnemental et utilise des matériaux 100 % renouvelables tels le butadiène biosourcé ou du styrène recyclé.

De quelles autres briques technologiques dispose le groupe ?

EP.V. : Pour revenir sur le sujet de la transformation digitale, Michelin suit actuellement plus d'un million de véhicules dans le monde. Ainsi, nous disposons de données qui permettent de mieux comprendre comment sont utilisés nos pneumatiques.

Par ailleurs, nous apprenons beaucoup actuellement en développant un pneumatique sans air offrant un niveau de performance comparable à un pneu traditionnel. Il s'agit du pneumatique Uptis destiné, en 2024, à un véhicule de General Motors. Nous avons déjà introduit ce principe du pneumatique sans air, il y a quelques années, sur des engins de chantier dont les contraintes étaient moindres.

Comment la R&D Michelin et le groupe en tant que tel sont-ils organisés pour répondre aux besoins des marchés ?

EP.V. : Schématiquement, nous avons trois phases. Il y a d'abord une étape de recherche avancée qui a pour but de surmonter les freins technologiques et de casser les paradigmes actuels. Lui succède une phase de pré-développement puis ensuite un développement qui répond aux besoins de chaque marché

L'étape de recherche amont se nourrit également des demandes exprimées par les clients et nous conduit parfois à des innovations de rupture. Le CrossClimate, le premier pneu été-hiver, est un bon exemple. Il est né de l'observation des usages et de l'écoute de nos clients. Le process linéaire en trois phases est facilité par les parcours de carrière de nos chercheurs, ingénieurs et techniciens qui leur permet souvent d'évoluer dans chacune de ces trois phases.

Par ailleurs, nous avons beaucoup développé sur notre centre de recherche de Ladoux des modes de travail collaboratifs regroupant des personnes d'horizons différents afin de stimuler l'innovation.

Qu'apporte le Campus RDI mis en place depuis 2016 à Ladoux ?

EP.V. : Le nouveau centre de recherche de Ladoux a été conçu pour favoriser la recherche et le développement en mode collaboratif. Notre nouveau campus RDI compte 75 plateformes projet de 300 m² chacune où se mêlent les différentes expertises. À ces plateformes projets s'ajoutent des laboratoires d'études et d'essais destinés aux matériaux où nous réalisons plus d'un million et demi de tests matériaux par an.

Quant au domaine des pneumatiques, les équipes de Ladoux ont su, au mieux, tirer parti de l'organisation mise en place, Les résultats sont là comme le montrent les exemples des tout récents e.Primacy, le premier pneu écoresponsable, et le pneu agraire EvoBib qui offre un accroissement de son empreinte au sol de 20 % afin de réduire la compaction des sols, un facteur clé de la productivité agricole.

En synthèse, quelle est la vision Michelin de l'innovation et du progrès ?

EP.V. : Pour nous, le progrès doit être au service de l'Homme et répondre à ses besoins. Il s'agit d'offrir la meilleure mobilité tout en respectant l'environnement, les personnes et la solidité financière de l'entreprise. Le progrès, c'est dépasser les limites actuelles tout en créant une valeur reconnue par les clients, l'écosystème et l'entreprise ●

Propos recueillis par Bertrand Gay

Eric Philippe Vinesse, Research and Development Director with the Michelin Group, discusses the end purpose of R&D and what it means. He refers to the mobility that has to be increasingly environment-friendly without making concessions in other performance areas. Tyre improvement is based as much on developments as on technological breakthroughs concerning both construction, materials and production tools. R&D must project Michelin into the future by helping the company to address the major transformations linked to electrification, digital technology and environmental demands.

Finding technological breakthroughs to achieve the services our customers expect

What does Research and Development mean to the Michelin Group?

Eric Philippe Vinesse: Development, progress and innovation have always been at the heart of the Michelin Group strategy. It's as much the case today as it was in the past. And our slogan, «A better way forward», illustrates this vision: we are endeavouring to achieve more efficient and environmentally friendly mobility and it means moving forward together, from one generation to the next. We need to constantly reinvent what we do and innovate in the world of tyres. Optimising our operating points while meeting user needs helps us develop new components and new processes.

This has enabled us to considerably improve the rolling resistance of our tyres over the last thirty years. We have steadily gained 1 to 2% each year in this area while offering better performance too. The winner is the customer, given that rolling resistance has a direct impact on fuel economy, and represents one out of every four fuel tank fill-ups for petrol or diesel vehicles.

What is your secret to so much innovation?

EP.V.: As far as rolling resistance is concerned, we have experienced five or six major breakthroughs, especially in the materials we use. That is a good example of how our mission is to seek out technological breakthroughs that will achieve the performance levels that customers expect. It's all about reinventing the future and what mobility will become thanks to our innovations. These are the guiding principles that guided us in the development of the CrossClimate tyre, the summer tyre that also offers winter tyre performance. There was no such product on the market before 2015.

To be able to offer such innovations, we not only work on the materials but we rethink the role of structure and materials. For example, we now know how to make structural elements that have a three-dimensional shape, which can boost performance during the life of the tyre. About twenty years ago, Michelin began working on the use of a 3D metal printer to develop complex geometry moulds. These advances enabled us to develop the first all-season tyre, the Premier AllSeason launched in the United States in 2013. We then applied the same principles to the Primacy 4 models and the CrossClimate. These successes encouraged us to continue on this route and extend the areas in which we use 3D printers. In 2015, Michelin and the Fives Group set up a joint venture to develop 3D Metal printing machines.

What is Michelin's R&D strategy today?

EP.V.: As regards products, we must keep on developing ever-more efficient tyres. In terms of prospects, R&D has the mission of taking the Michelin Group into the future by enabling it to address the three major transformations we have identified.

First of all, the move towards electric vehicles, whether bat-

Eric Philippe Vinesse

Research and Development Director with the Michelin Group

Career path

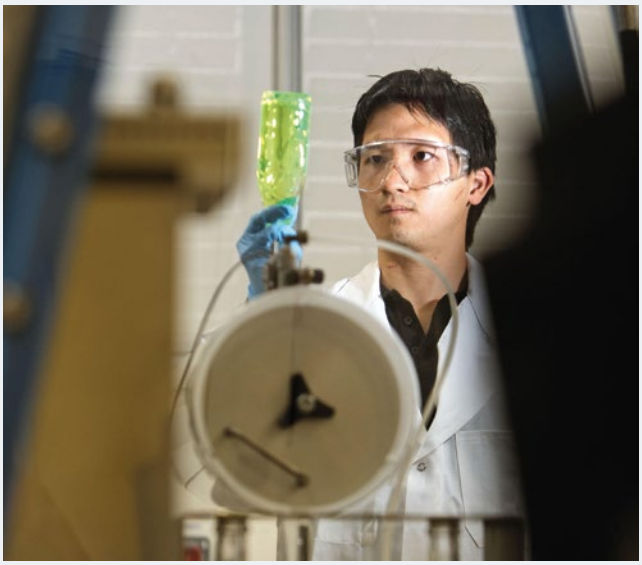
Eric Philippe Vinesse holds an engineering degree from the Ecole Nationale Supérieure de l'Aéronautique et de l'Espace (ENSAE) and an Mphil in Mechanical Engineering from the University of Birmingham (UK). He joined Michelin in 1984 as a noise and vibration research engineer at the Ladoux Technology Centre (Puy-de-Dôme). He has held various positions in physics, research and product development, in R&D centres, in France, the United States and Japan. In 2000 he took charge of research and testing activities for Asia. In 2017 he was appointed Development Director for the group's passenger and light commercial vehicle activities.

In May 2019, at the Michelin shareholders' annual general meeting, Jean-Dominique Senard handed over the presidency of the group to Florent Menegaux. On this occasion, the latter renewed part of the group's Executive Committee by adding three new members, including Eric Philippe Vinesse, Director of Research & Development.

tery or fuel cell powered. We are identifying the impact of these powerplants on what our customers want.
The second transformation is digital. The use of data for fleet usage or for information on tyre/road contact looks like a promising approach.
The third is environmental transformation, and the use of bio-sourced materials is opening up a vast field of progress before us. Our ambition is to biosource all components used in the construction of a tyre by 2050.

What are your prospects for this environmental transformation?
EP.V.: *Today, we already biosource 27% of the materials used in a tyre. Essentially that is natural rubber. Transforming the other components means finding technological ways as well as having or setting up production channels capable of producing volumes amounting to millions of tons. At present, a tyre comprises 25 % natural rubber, an equivalent amount of synthetic rubber based on butadiene, 20 % fillers, and 20 % textile and metal reinforcements. In evaluating the possibility of replacing one quarter of the synthetic rubber, since 2013 Michelin has been working on the idea of producing butadiene from natural sources. The company is currently building an industrial pilot plant to produce 20 to 30 tonnes of bio-sourced butadiene per year. Then we may move on to broader deployment.*

The development of materials is essential for a leading group like yours. What will the main trends of the future be?
EP.V.: *We are also investigating many other materials. For example, we are working with the Canadian firm Pyrowave, which has developed a method for polymerising styrene using microwaves. This technology can produce recycled styrene from plastics found, for instance, in packaging, insulating panels or even household appliances.*
Using this process, we aim to eventually have biosourced styrene. The agreement between Michelin and Pyrowave could also lead to the implementation of new value chains in the circular economy of plastics.
Another example is our work with Carbios, which specialises in PET recycling (author's note: polyethylene terephthalate which is a polyester type polymer). Michelin is providing it



with buildings at our research centre in Cataroux and our aim is to develop recycled PET that can be used in tyres.
These examples show that Michelin's innovation and R&D are also based on two aspects which have taken on greater importance in recent years. Firstly, an increasingly rich ecosystem, and secondly the Open Innovations approaches.

How can these technological changes be integrated into future tyre generations?
EP.V.: The Vision tyre first presented in 2017 illustrates our idea of a tyre for 2050. It might be considered as our guiding star. Its concept combines the tyre and wheel in one unit. Vision is based on four strong features. It is connected. It is puncture-proof because it does not contain any air, opening the way to further research because tyre pressure management is currently the last frontier we need to cross. We estimate that every year, 200 million tyres are prematurely scrapped due to poor pressure management.
What is more, the Vision tyre is rechargeable: the tread can be replaced. And lastly, it is environmentally neutral using 100% renewable materials such as bio-sourced butadiene or styrene which also comes from a renewable source.

What are the other technological bricks held by the group?
EP.V.: Coming back to the matter of digital transformation, Michelin is currently tracking more than a million vehicles worldwide. This gives us the data we need to better know how our tyres are being used.
Furthermore, we are learning a lot from our development of an airless tyre offering a performance level on a par with a traditional tyre. This is the Uptis tyre intended for a General Motors vehicle in 2024. We already began use of this airless tyre principle a few years ago on building site construction machines.

How are Michelin R&D and the group as such organised to meet market needs?
EP.V.: Schematically, we have three phases: First, the phase of advanced research aimed at overcoming technological obstacles and breaking through the current paradigms. This is followed by a pre-development and then a development phase, meeting the needs of the product line.
And finally, to complete the process, the upstream research phase is fuelled by the needs expressed by customers. For instance, the CrossClimate tyre resulted from our observation of customer uses and needs. They drove us to the breakthrough. This three-phase linear process is also mitigated by the development of the careers of researchers, engineers and technicians.
In addition, we have put great emphasis at Ladoux on collective working methods that bring together people from different backgrounds to promote breakthrough solutions.

What does Campus RDI, set up at Ladoux in 2016, have to offer?
EP.V. : The reconstruction of the Ladoux research centre derives from the idea of creating a place designed to make work and development easier to accomplish. The centre has 75 project areas each measuring 300 m2 where the various expert skill areas are brought together. In addition to these project platforms, there are very large design and test laboratories for materials, where we carry out more than one and a half million material tests every year.
The system is returning the results we hoped for, such as in maintaining performance in the course of wear, connectivity with Track Connect, and connected civil engineering products as a way of anticipating their condition.
As far as tyres are concerned, the Ladoux teams have taken full advantage of the organisation set up, as shown by the examples of the very recent e.Primacy and the EvoBib agricultural tyre, which offers a 20% bigger footprint.

To sum up, what is Michelin's vision of innovation and progress?
EP.V. : As we see it, progress must serve man and meet his needs. It is a matter of offering the best mobility while respecting the environment. Progress means overcoming today's limits while creating value recognised by customers, the ecosystem and the company

Bertrand Gay

Les évènements SIA **2021**

Ouverts à tous

DIGITAL EDITIONS

SIA CESA 2021
International Congress
28 January - Digital Edition
- 25 presentations // 250 Attendees
- Exhibition & Advertising opportunities

Materials for Future Mobility
SIA & SFIP International Congress
Enhanced congress: **3-4 February - Digital Edition**
- 30 presentations // 300 attendees
- Exhibition & Advertising opportunities

SIA VISION
International Congress
17-18 March - Digital Edition
Paris, France
- 30 presentations // 700 attendees
- Exhibition & Advertising opportunities

SIA Simulation / Réalité Virtuelle
Congrès
7-8 avril - Digital Edition
- 50 présentations // 200 participants
- Exposition & offres de visibilité

Regards croisés sur les Véhicules Autonomes
Congrès SIA & RDF & UTP & URF
5-6 Mai - Digital Edition
- 30 présentations // 300 participants
- Exposition & offres de visibilité

SIA Power Train & Electronics
International Congress
9-10 June - Digital Edition
- 60 presentations // 700 attendees
- Exhibition & Advertising opportunities

Journée d'Étude SIA Fiabilité
Journée d'Étude
1er juillet - Digital Edition
- 10 présentations // 100 participants
- Exposition & offres de visibilité

Journée d'Étude SIA, l'IA appliquée aux Véhicules Autonomes
Journée d'Étude
16 septembre - Paris, France
- 10 présentations // 150 participants
- Exposition & offres de visibilité

Decoration & Material Trends
SIA & SFIP International Congress
6-7 October - CCI Campus - Strasbourg, France
- 30 presentations // 250 attendees
- Exhibition & Advertising opportunities

NVH Comfort
SIA - CTTM - CAERI International Congress
13-14 October - Le Mans, France
- Alternately with congress in China
- 40 presentations // 200 attendees
- Exhibition & Advertising opportunities

MonJob@FuturAuto
Symposiums Etudiants
Octobre-Novembre - Lyon, Paris, Toulouse
- 1 000 étudiants
- Corners RH & offres de visibilité

Management de la Qualité par les Risques
Journée d'Étude SIA & FIEV
17 novembre - Paris, France
- 10 présentations // 100 participants
- Exposition & offres de visibilité

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

PFA FILIÈRE AUTOMOBILE & MOBILITÉS · CCFA · Fiev ÉQUIPER LE FUTUR DE L'AUTOMOBILE · FISITA

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

Conférences **2021**

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

13 JANVIER 2021	**Manufacturing et Supply Chain 4.0 : gagner en compétences grâce aux formations digitales** Communauté d'Experts SIA - Process Production
10 FÉVRIER 2021	**Réalité virtuelle : évolution des technologies et des usages, enjeux R&D et business** Groupe Renault - Stellantis
14 AVRIL 2021	**Industrie des hydrocarbures et des énergies nouvelles : un monde en pleine mutation vers la transition écologique** Acteurs majeurs de l'Énergie en France
19 MAI 2021	**La révolution du monde des optiques mixés aux ADAS : au profit du « zéro accident »** Groupe Renault - Stellantis
16 JUIN 2021	**La feuille de route des technologies de la filière automobile en regard des débats politiques de la transition écologique** Marc MORTUREUX, Directeur Général - PFA
22 SEPTEMBRE 2021	**Les méthodes Agiles et le monde automobile** Communauté d'Experts SIA - Fiabilité, Qualité, Sécurité
13 OCTOBRE 2021	**Comment faire confiance à l'Intelligence Artificielle dans l'automobile ?** Communauté d'Experts SIA - IA & Big Data
24 NOVEMBRE 2021	**Conférence annuelle du Président du Comité Technique Automobile** Nicolas MOREL - Stellantis
15 DECEMBRE 2021	**La transformation software de l'industrie automobile** Groupe Renault - Stellantis

CONFÉRENCE EN WÉBINAIRE SIA

CONFÉRENCE EN PRÉSENTIEL (PARIS)

En complément des conférences mensuelles, la SIA organise en partenariat avec le Cnam, l'IPF School et Sorbonne Université, 4 conférences supplémentaires :

22ème cycle de conférences « Utilisation rationnelle de l'énergie et environnement »

LES MARDIS 9, 16, 23 ET 30 MARS 2021

Les thèmes seront communiqués ultérieurement

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

PFA FILIÈRE AUTOMOBILE & MOBILITÉS — CCFA — Fiev ÉQUIPER LE FUTUR DE L'AUTOMOTIVE — FISITA

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