



Un siècle d'innovations : de nouveaux produits



L'Aventure Michelin

32 rue du Clos Four - 63100 Clermont-Ferrand
Tél : 04 73 98 60 60 - Fax : 04 73 98 60 69

www.laventuremichelin.com



Quelles innovations l'entreprise met-elle en œuvre depuis sa création ?

SOMMAIRE

I- «Rouler sur l'air».....	p. 3
A- Le «Démontable» (1891)	p. 4
B- «L'Éclair» (1895)	p. 5
C- La «Jamais contente»	p. 7
II- Un train sur pneus : La Micheline (1929)	p. 7
III- La révolution du Radial	p. 11
IV- La mobilité durable	p. 14
A- Le «pneu vert» (1992)	p. 15
B- Quelle mobilité pour demain	p. 17

Documents

Contextualisation

Pistes de travail



I - "Rouler sur l'air"

Les documents sont visibles dans l'espace 2 :
« Rouler sur de l'air »

A- LE "DÉMONTABLE" (1891)

Doc. 1 : Publicité pour le pneumatique vélo démontable, 1891.

B- "L'ECLAIR"(1895)

Doc. 2 :
a) "L'Eclair". Fabriquée par les frères Michelin à partir de pièces détachées diverses, "l'Eclair" est la première voiture du monde à rouler sur des pneus. Elle doit son surnom à sa propension à rouler en zig-zag !
b) Céramique de 1911 qui représente "l'Eclair" lors de sa participation à la course Paris-Bordeaux-Paris en 1895. C'est la première course automobile du monde.

C- LA "JAMAISCONTENTE" (1899)

Doc. 3 : En 1899, la "Jamais Contente" équipée de pneus Michelin de 55cm de diamètre et propulsée par 2 moteurs électriques de 25kW atteint 105,882 km/h. Elle est alors pilotée par son créateur Camille Jenatzy. Sa carrosserie est en partinium.

Près de 50 ans après l'invention du pneumatique par l'Ecossais Thompson (brevet de la "roue aérienne" en 1845), les frères Michelin multiplient les innovations dans le domaine du pneumatique et contribuent pleinement à l'essor des cycles, puis de l'automobile.

A la fin du XIX^{ème} siècle, le pneu est un tuyau en caoutchouc rempli d'air et collé à la roue. En cas de crevaison, la réparation de ces pneumatiques, entoilés et collés sur jante, est longue et difficile.

En 1891, les frères Michelin déposent le brevet du pneumatique "Démontable" pour bicyclette. La crevaison n'est plus un problème, il n'y a plus de colle.

L'esprit pionnier des frères Michelin accélère le développement du pneumatique dans tous les domaines.

Ils perçoivent l'extraordinaire potentiel commercial de ce nouveau marché, alors même que les constructeurs automobiles du moment ne croient pas à cette technologie.

En 1895, la manufacture met elle-même au point la première voiture qui "roule sur l'air", équipée de pneus démontables : "l'Eclair". Conduite par les deux frères en personne, elle participe à la course Paris-Bordeaux-Paris. Sur 46 participants, seulement 10 parviendront au bout du parcours... dont l'Eclair qui prouve ainsi qu'il est possible de faire rouler les voitures sur des pneus.

En 1899, l'entreprise participe à l'aventure de la "Jamais Contente". Cette voiture électrique, toute en alliage léger, équipée de pneus Michelin, bat le record du monde de vitesse automobile avec plus de 105km/h, le 1er mai 1899.

Ces innovations successives et rapprochées font déjà de Michelin, à la "Belle Epoque", une firme majeure de la révolution automobile.

- Quels avantages l'invention de 1891 procure-t-elle à l'utilisateur ?

- En quoi le "Démontable" et "l'Eclair" sont-elles des innovations de rupture ?

- Qualifier et expliquer le rythme des innovations à la fin du XIX^{ème} siècle.

- Différencier les notions d'invention et d'innovation.

- Quelles sont les initiatives de l'entrepreneur industriel au cœur de l'innovation au cours de la deuxième Révolution Industrielle ?

- Montrer comment l'innovation appelle l'innovation. Qu'est-ce qu'une "grappe d'innovations" ?

• Notions et faits majeurs

- Invention
- Innovation
- Brevet
- Deuxième Révolution Industrielle

I- «Rouler sur l'air»

A- LE «DÉMONTABLE»

Doc. 1- Publicité pour le pneumatique vélo démontable (1891).



PNEUMATIQUE MICHELIN & C^{IE}

« Breveté S. G. D. G. en France »

Breveté en Angleterre, Allemagne, Autriche-Hongrie, Italie, Espagne, Belgique, Hollande, Suisse, Russie, États-Unis, etc.

Charles TERRONT a monté dans la course Paris-Brest une "Humber" avec notre PNEUMATIQUE.

Le Pneumatique est et restera par sa nature même, le plus confortable et le plus rapide des bandages. Mais aucun des nombreux systèmes connus n'était pratique pour la route. Nous croyons pouvoir dire aujourd'hui, après avoir perfectionné notre invention par quatre brevets successifs, après avoir entendu les appréciations des meilleurs Routiers de France, que le Pneumatique MICHELIN et C^{ie} est pratique pour la route.

Notre Pneumatique se caractérise par deux principes :

1° PLUS DE COLLAGES, plus un gramme de dissolution.

Notre Pneumatique entier se démonte et se remonte avec un tournevis, et au besoin avec une pièce de dix sous, en 15 minutes.

2° PLUS DE RÉPARATION SUR ROUTE.

On a dans sa poche une chambre à air toute soudée, éprouvée d'avance, et on la met à la place de celle qui est percée, en HUIT MINUTES, avec un simple tournevis.

Nous signalons la qualité de nos caoutchoucs, que plusieurs personnes très autorisées dans la vélocipédie ont trouvés remarquables, ce qui assure la durée de nos bandages. — Notre maison, fondée en 1832, c'est-à-dire dès les débuts de l'emploi de cette substance, fabrique spécialement pour les usages industriels des produits de première qualité. — Nous avons tenu à honneur de présenter aux cyclistes du caoutchouc vraiment digne de ce nom.

Le QUATORZE JUILLET, Louis XVI, apprenant de la bouche de La Fayette la prise de la Bastille, s'écriait : « Mais alors, c'est une révolte ! » — Non, Sire, répondit le Marquis, **C'EST UNE RÉVOLUTION.** »

Nous avons la confiance que le Public vélocipédique dira de notre pneumatique :
« C'est un perfectionnement ? — Non, **C'EST UNE RÉVOLUTION.** »

Près de Saint-Fieuc, Ch. TERRONT fait changer sa chambre à air par DES PAYSANS.

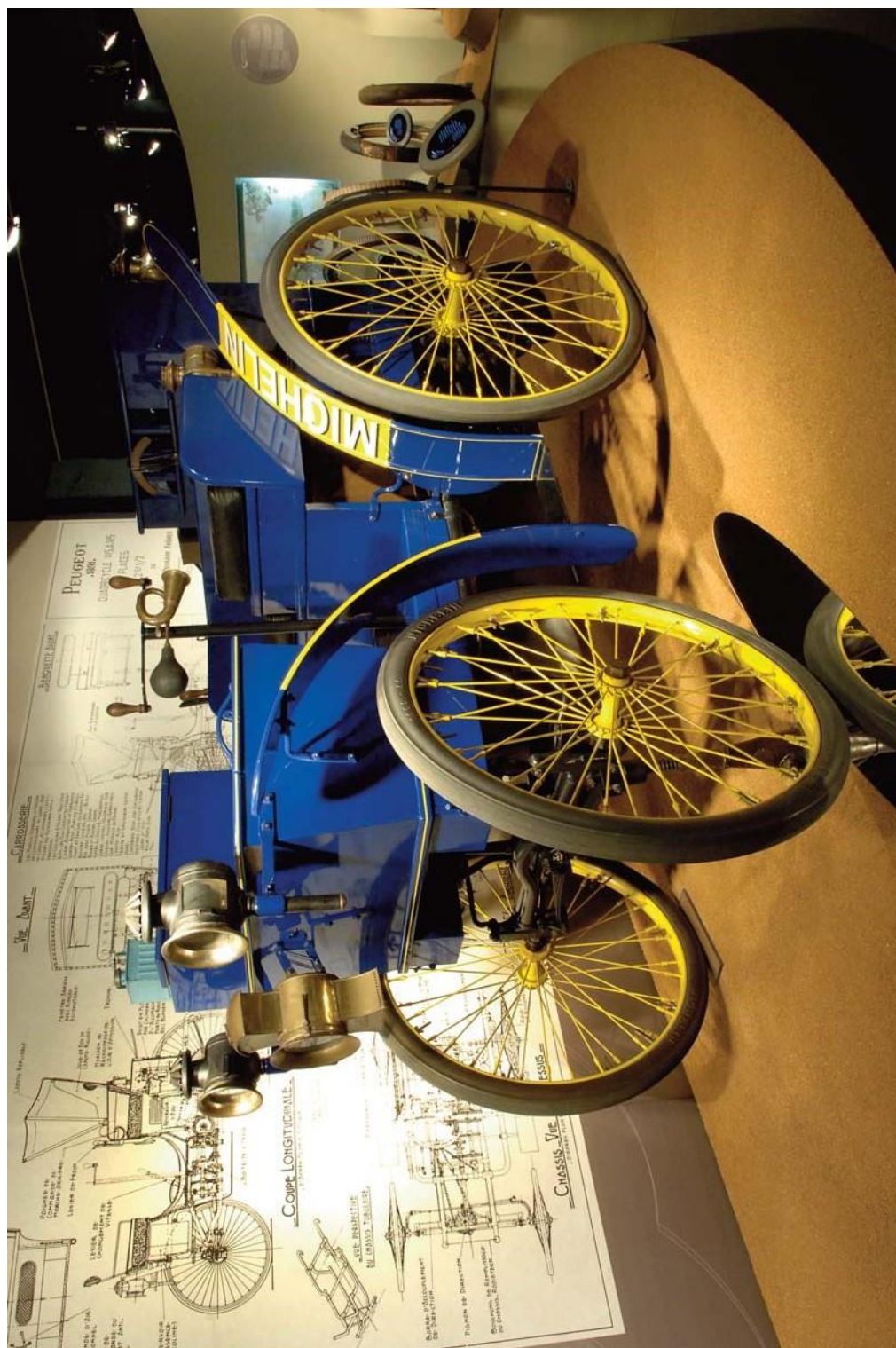
Nous sommes allés dans la journée rendre visite au vainqueur. Terront attribue son SUCCÈS au CAOUTCHOUC qu'il a employé. (JEAN DE PARIS, Figaro du 10 septembre 1891).

I- «Rouler sur l'air»

B - «L'ÉCLAIR»

Doc. 2

a) - «L'Éclair»



I- «Rouler sur l'air»

B - «L'ÉCLAIR»

Doc. 2

b) - Céramique de 1911 qui représente «l'Éclair»



I- «Rouler sur l'air»

C- LA «JAMAIS CONTENTE»

Doc. 3 - La «Jamais Contente»



Documents

Contextualisation

Pistes de travail



II - Un train sur pneus : la Micheline (1929)

Les documents sont visibles dans l'espace 4 :
« La Micheline : l'innovation sur les rails »

Doc. 1 : Prototype de la Micheline n°5.

Elle est construite avec un moteur d'Hispano-Suiza de 46 CV et sa carrosserie arrière est faite d'un fuselage d'avion en duralumin. En septembre 1931, elle bat un record de vitesse en reliant Paris à Deauville à 107 km/h de moyenne.

Doc. 2 : La Micheline est un autorail léger et rapide équipé de pneus spécialement étudiés. Le pneu est en contact avec le rail tandis que la roue est guidée par un bourrelet métallique solidaire de la jante (brevet de 1929).

Le premier brevet du "pneu-rail" est déposé en 1929. Cette invention Michelin a pour objectif d'améliorer le confort des voyageurs en chemin de fer.

La Micheline est présentée aux compagnies en 1931. Une démonstration est organisée par Marcel Michelin, fils d'André : le prototype Micheline n° 5 rallie Deauville à Paris-Saint-Lazare en deux heures.

Ces autorails légers, rapides et confortables sont exploités sur le réseau national, sur les réseaux coloniaux (Indochine, Afrique), et dans de nombreux pays européens (Italie, Norvège...) entre 1933 et les années 1950.

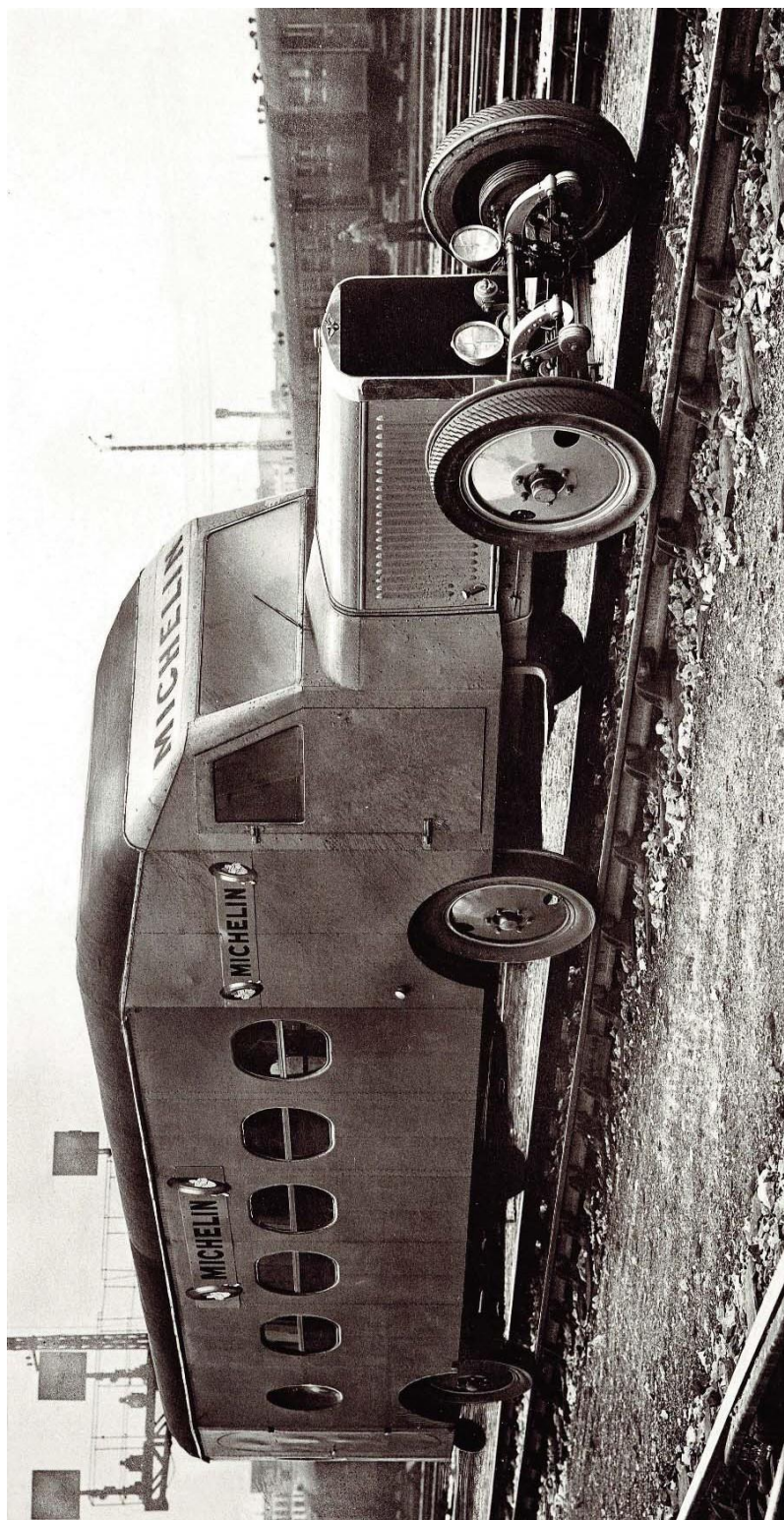
- Quelle est l'originalité de la Micheline par rapport aux trains du moment ?

- En quoi cette innovation du "pneu-rail" est-elle toujours d'actualité ?

- Notions et faits majeurs
- Application industrielle
- Diversification industrielle

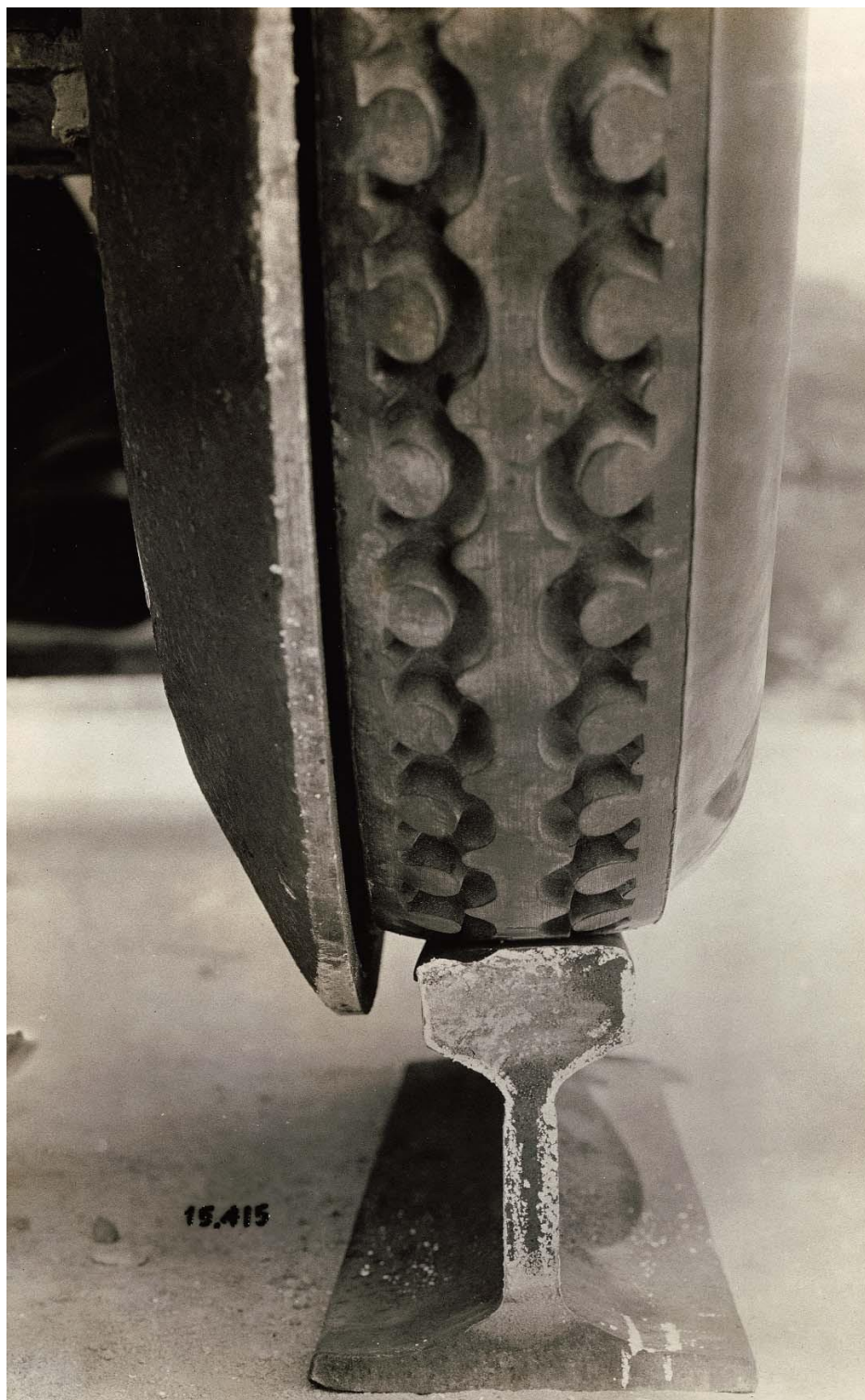
II-Un train sur pneus : la Micheline (1929)

Doc. 1 - Prototype de la Micheline n°5.



II- Un train sur pneus : la Micheline (1929)

Doc. 2 - la Micheline.



Documents

Contextualisation

Pistes de travail



III - La révolution du Radial (1946)

Les documents sont visibles dans l'espace 8 :
« La révolution du Radial »

Doc. 1 : La "cage à mouches" de 1946, prototype du pneu Radial. Les ingénieurs de Michelin ont l'idée de faire un pneu dans lequel sont séparés les efforts des flancs et de la bande de roulement.

Doc. 2 : Publicité pour le pneu Radial ou "pneu X" dans les années 1950.

En 1946, Michelin dépose le brevet du pneu Radial, commercialisé en 1949 sous l'appellation Michelin X. Le succès commercial du pneu à carcasse radiale replace l'entreprise au premier plan et assure à la firme un leadership technique et commercial durant les "30 Glorieuses". Cette innovation permet à Michelin de s'imposer sur les marchés étrangers, notamment les Etats-Unis.

Les avantages du produit sont nombreux : une tenue de route exceptionnelle, une longévité accrue (le pneu fait 2 à 3 fois plus de kilomètres qu'un pneu conventionnel de l'époque), des économies de carburant.

Le pneu Radial équipe en 1951 la Lancia Aurelia B20 qui gagne les 24H du Mans. Mais pour en tirer tous les bénéfices, il est nécessaire de revoir la suspension de certains véhicules et donc de travailler avec les constructeurs automobiles.

Le premier véhicule à être équipé d'une suspension optimisée pour les performances du pneu Radial est la Citroën DS (1955).

- En quoi le Radial constitue-t-il une rupture technologique ?

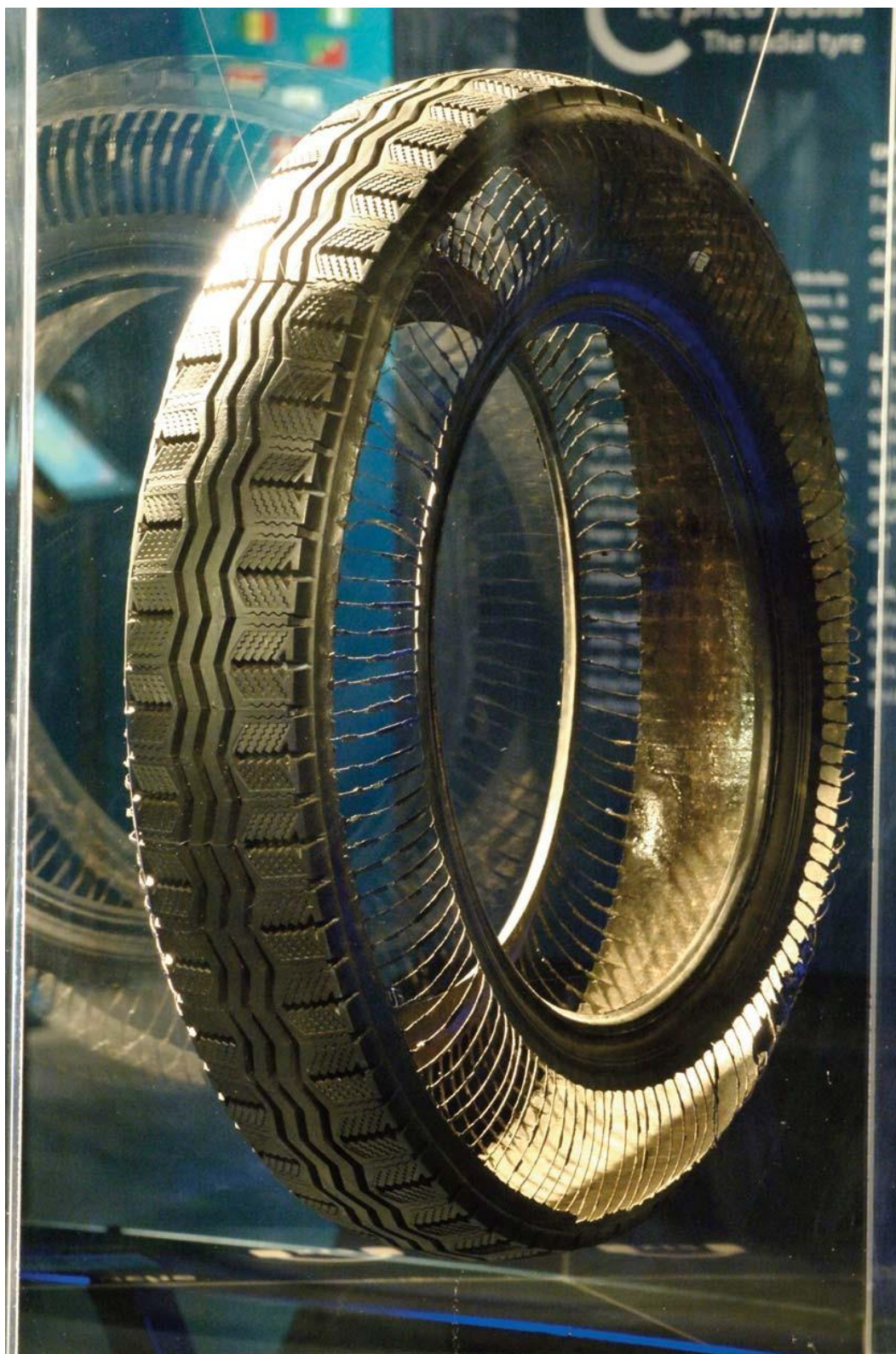
- Quelles améliorations cette innovation apporte-elle au client ?

- Pourquoi cette innovation est-elle intéressante pour l'entreprise qui en est à l'origine ?

- Notions et faits majeurs
- Massification des productions
- Elargissement des marchés
- Fordisme
- Rupture technologique

III-La révolution du Radial (1946)

Doc. 1 - La "cage à mouches" de 1946



III- La révolution du Radial (1946)

Doc. 2 - Publicité pour le pneu Radial ou "pneu X" dans les années 1950.



Documents

Contextualisation

Pistes de travail



IV - La "mobilité durable"

Les documents sont visibles dans l'espace 9 :
« Les enjeux de la mobilité de demain »

A- LE "PNEUVERT" 1992

Doc. 1 : Le logo "Green X", qui apparaît sur les "pneus verts".

Doc. 2 : Le "compteur vert" fait l'addition en temps réel des litres de carburant et des quantités de CO₂ économisés depuis 1992 grâce au "pneu vert".

B- QUELLE MOBILITÉ POUR DEMAIN ?

Doc. 1 : L'Active Wheel est une des pistes de recherche explorée par Michelin. Le moteur (électrique) et la suspension de la voiture sont réunis dans un module solidaire de la roue, qui permet de faire des véhicules plus légers, plus économiques et moins polluants.

La diminution des besoins énergétiques des véhicules est un enjeu majeur depuis les chocs pétroliers des années 1970, et les perspectives de hausse des prix des énergies fossiles.

En 1992, Michelin franchit une étape décisive en associant une silice originale et un élastomère de synthèse spécifique grâce à un agent de liaison et à un procédé particulier de mélangeage. Les matériaux obtenus permettent l'élaboration de pneus offrant notamment une faible résistance au roulement.

Dans cette dynamique naît le pneu Michelin Energy, qui permet d'économiser du carburant, comme l'atteste le « compteur vert » qui additionne en temps réel des litres de carburant et des quantités de CO₂ économisées depuis 1992 grâce au « pneu vert ».

Michelin est à l'origine de plusieurs innovations mises au point dans son Centre de Technologies. Ainsi la Venturi Volage, toute électrique, est équipée de roues motorisées Active Wheel.

Ces roues motorisées Active Wheel présentent l'intégration, dans la roue elle-même, des fonctions de traction, de suspension, de freinage. Avec cette innovation, tous les organes vitaux entrent au cœur de la roue elle-même : plus de moteur sous le capot, plus de boîte de vitesses...

Ces technologies développées par Michelin permettent de repenser intégralement l'automobile.

- Dans quelle dynamique générale de l'innovation les recherches sur le "pneu vert" s'inscrivent-elles aujourd'hui ?

- En quoi les innovations des ingénieurs Michelin, comme l'Active Wheel, répondent-elles à cette préoccupation ?

- Notions et faits majeurs
- Recherche et développement durable
- Nouveau paradigme industriel

IV- La «mobilité durable»

A- LE PNEU VERT 1992

Doc.1 - Le logo "Green X."



IV- La «mobilité durable»

A- LE PNEU VERT 1992

Doc. 2 - Le «compteur vert»

Les pneus MICHELIN économisent du carburant

Michelin tyres save fuel

Estimation des économies réalisées depuis 1992 :

Estimated savings since 1992:

14 909 160 578 litres

liters

soit *which represents a cut of*

37 452 226 208 kg

de réduction des émissions de CO₂

in CO₂ emissions

Le Michelin Challenge Bibendum est un événement international de sensibilisation aux véhicules de demain qui rassemble industriels, législateurs, universitaires et médias pour partager leur vision de la mobilité durable.

The Michelin Challenge Bibendum is an international event showcasing vehicles of the future. It brings together manufacturers, public authorities, academics and the media to share their vision of sustainable mobility.

Michelin mobilise toutes ses capacités d'innovation pour offrir une mobilité plus sûre, plus propre et plus économe

Michelin mobilizes its innovative abilities to make mobility safer, cleaner and more economical



L'usine du Puy-en-Velay (France) avec ses 17 000 panneaux photovoltaïques produit 3 000 Mw/h par an d'énergie propre, soit les besoins annuels d'environ 1 200 foyers.

The Puy-en-Velay factory in France has 17,000 photovoltaic panels which produce 3,000 MWh of clean energy a year. This is equivalent to the annual requirement of around 1,200 households.



Michelin travaille sur une base d'étude de 20 000 accidents, compilés par l'Université de Dresde, afin de mieux en comprendre les causes et développer les produits de demain.

Michelin draws on information compiled by the University of Dresden relating to 20,000 accidents to gain a better understanding of the causes and develop new products.



Michelin est partenaire spécialisé du Solar Impulse, un aéronef mu par l'énergie solaire qui a volé 26 heures d'affilée.

Michelin is a specialized partner of Solar Impulse, a solar-powered airplane which flew for a continuous 26 hours.

Dans le cadre de son projet « Ouro Verde » (Brésil), Michelin aide plus de 1 500 familles à développer la polyculture autour de l'hévéa. Ce projet doit aussi renforcer l'expertise technique et permettre de lutter contre un dangereux champignon qui s'attaque à l'hévéa.

Through its «Ouro Verde» (Green Gold) project in Brazil, Michelin has helped over 1,500 families to adopt multi-crop farming at rubber plantations. This project will also help to shore up technical expertise and combat a dangerous fungus attacking the rubber trees.



MICHELIN

Une meilleure façon d'avancer

IV- La «mobilité durable»

B- QUELLE MOBILITÉ POUR DEMAIN ?

Doc. 1 - L'Active Wheel



L'Aventure Michelin

32 rue du Clos Four - 63100 Clermont-Ferrand
Tél : 04 73 98 60 60 - Fax : 04 73 98 60 69

www.laventuremichelin.com

