

académie
Clermont-Ferrand

RÉGION ACADÉMIQUE
AUVERGNE-RHÔNE-ALPES

MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION NATIONALE
ET DE LA JEUNESSE

MINISTÈRE
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR,
DE LA RECHERCHE
ET DE L'INNOVATION



MICHELIN

L'Aventure



UN SIÈCLE D'INNOVATION

LA PRODUCTIVITÉ AU SERVICE DE L'EXPANSION



L'Aventure Michelin

32, rue du Clos Four - 63100 Clermont-Ferrand

laventure.michelin.com

Comment la rationalisation précoce des procédés de fabrication et la création d'une recherche-développement efficace, contribuent-elles à la réussite de la firme ?

SOMMAIRE

1 – RATIONALISER ET INNOVER (AVANT 1918)	3
A- Améliorer les produits et procédés de fabrication	3
B- La Première Guerre mondiale comme laboratoire de l'OST	7
2 – S'APPROPRIER UN MODÈLE PRODUCTIF EFFICACE (1918-1945)	11
A- Généraliser l'OST et rationaliser la production	11
B- Cataroux, modèle industriel dans l'entre-deux-guerres	17
3 – CONSERVER LE LEADERSHIP (APRÈS 1945)	24
A- Massifier la production pendant les Trente Glorieuses	26
B- La R&D, cœur stratégique de la firme	31
C- La R&D, laboratoire du futur	35



1 – RATIONALISER ET INNOVER (AVANT 1918)

A – AMÉLIORER LES PRODUITS ET PROCÉDÉS DE FABRICATION

DOCUMENTS

Doc. 1 : Citation d'Édouard Michelin à propos de la première rationalisation

Doc. 2* : Un processus de recherche continu. Michelin teste différentes solutions pour améliorer la bande de roulement des pneus

Doc. 3* : Une innovation majeure : le pneu Semelle en 1905

* : Les documents 2 et 3 sont visibles dans l'espace 2 « Rouler sur de l'air ».

CONTEXTUALISATION

A la Belle Époque, Michelin s'appuie de plus en plus sur la science, pour se développer. L'entreprise recrute des scientifiques-chercheurs comme l'ingénieur chimiste **Maximilien Gerber** en **1893**. Il dirige le laboratoire de chimie (amélioration des gommages). La figure de l'ingénieur est désormais incontournable pour passer progressivement de la recherche par tâtonnement à une recherche & développement moderne.

L'essor de la firme l'amène à rationaliser son organisation : division fonctionnelle des activités avec services spécifiques à chaque stade de la production. L'intégration des fabrications – produire tous les composants du pneumatique (toiles, gommages, renforts, etc.), le perfectionnement des outils et des méthodes de production est systématiquement recherché.

Ces mutations vers une croissance plus intensive et rationalisée n'ont pas fait disparaître les

améliorations de produit par tâtonnements : essais-erreurs-rectifications. En témoignent les nombreux essais de divers revêtements apposés sur la bande de roulement, pour améliorer la longévité du pneu sans pour autant compromettre sa tenue de route. Métal, cordages, cuir sont essayés jusqu'à la mise au point du **pneu Semelle** en **1905**. Cette innovation majeure est mise en valeur par la victoire en compétition d'une Renault, chaussée de pneus Semelle avec jante amovible, au premier Grand Prix de France automobile, au Mans, en juin 1906. La mise au point de la **roue de secours automobile**, en **1913**, complète ces innovations de la Belle Époque.

Cette dynamique de rationalisation justifie le séjour de Marcel Michelin aux États-Unis en 1913, pour étudier la **méthode de Taylor**. Son adaptation à la production des pneus est envisagée, mais la Grande Guerre la repousse aux années 1920.

PISTES DE TRAVAIL

- Quelles prémices d'une R & D contemporaine repère-t-on dans les mutations de la Belle Époque ?
- Quelle branche motrice du second essor industriel est particulièrement sollicitée pour la production pneumatique ?
- A quel nouveau type de main d'œuvre l'entreprise doit elle recourir pour rester compétitive ?
- Pourquoi la rationalisation s'impose-t-elle comme un impératif ? Quels sont ses objectifs ?

NOTIONS ET FAITS MAJEURS

- Second industrialisation
- Innovation technologique
- Rationalisation des fabrications
- Émergence de la figure de l'ingénieur
- Émergence de la R&D



1 – RATIONALISER ET INNOVER (AVANT 1918)

A – AMÉLIORER LES PRODUITS ET PROCÉDÉS DE FABRICATION

Doc. 1 - Citation d'Édouard Michelin à propos de la première rationalisation.

**« L'Usine s'étant développée,
il a fallu la découper en morceaux,
c'est-à-dire faire de la division du travail,
c'est-à-dire créer des services. »**

Conférence n°6, « discipline et bonne volonté », 18 septembre 1925



1 – RATIONALISER ET INNOVER (AVANT 1918)

A – AMÉLIORER LES PRODUITS ET PROCÉDÉS DE FABRICATION

Doc. 2 - Un processus de recherche continu.



Michelin teste différentes solutions pour améliorer la bande roulement des pneus.



1 – RATIONALISER ET INNOVER (AVANT 1918)

A – AMÉLIORER LES PRODUITS ET PROCÉDÉS DE FABRICATION

Doc. 3 - Une innovation majeure : le pneu Semelle en 1905.



La bande de roulement est garnie de rivets métalliques qui améliorent l'adhérence.



1 – RATIONALISER ET INNOVER (AVANT 1918)

B – LA PREMIÈRE GUERRE MONDIALE COMME LABORATOIRE DE L'OST (ORGANISATION SCIENTIFIQUE DU TRAVAIL)

DOCUMENTS

Doc. 1* : Chaîne d'assemblage des Breguet XIV, à l'usine des Carmes, (1917)

Doc. 2* : Chaîne de confection des entoilages de Breguet XIV (1917)

Doc. 3* : Chaîne de montage des Breguet XIV, avec un rail pour amener les pièces (1918)

* : Les documents sont visibles dans l'espace 3 « Des pionniers de l'aviation ».

CONTEXTUALISATION

Pendant la Première Guerre Mondiale, Michelin reconvertit sa production et s'allie à **Breguet** pour construire, dans ses ateliers clermontois, des avions d'observation et de bombardement pour l'armée. Grâce à l'application d'une méthode dite « de Taylor », près de 2000 avions Breguet, « l'avion de la victoire », sont produits en 40 mois dans les usines clermontoises.

Cette nouvelle production sert de test à l'application **des nouveaux modes d'organisation du travail**. Il s'agit de produire en série des avions d'un modèle standard, de qualité, avec une main-d'œuvre nouvelle, en grande partie féminine.

L'organisation des ateliers est revue afin d'améliorer la productivité. Les pièces sont acheminées par rails vers les ouvriers, pour limiter leurs déplacements, sous la vigilance des contremaîtres, soucieux des temps de fabrication.

Après la guerre, le marché civil se reconstitue rapidement. Michelin ferme sa parenthèse aéronautique et revient à son métier d'origine. Les ateliers d'aviation sont reconvertis pour installer une chaîne moderne de fabrication de chambres à air.

PISTES DE TRAVAIL

- Comment Michelin contribue-t-il à l'effort de guerre entre 1914 et 1918 ?
En quoi la Première Guerre Mondiale accélère-t-elle la rationalisation de la production ?
Quel est l'impact de la guerre en termes d'innovations ?

NOTIONS ET FAITS MAJEURS

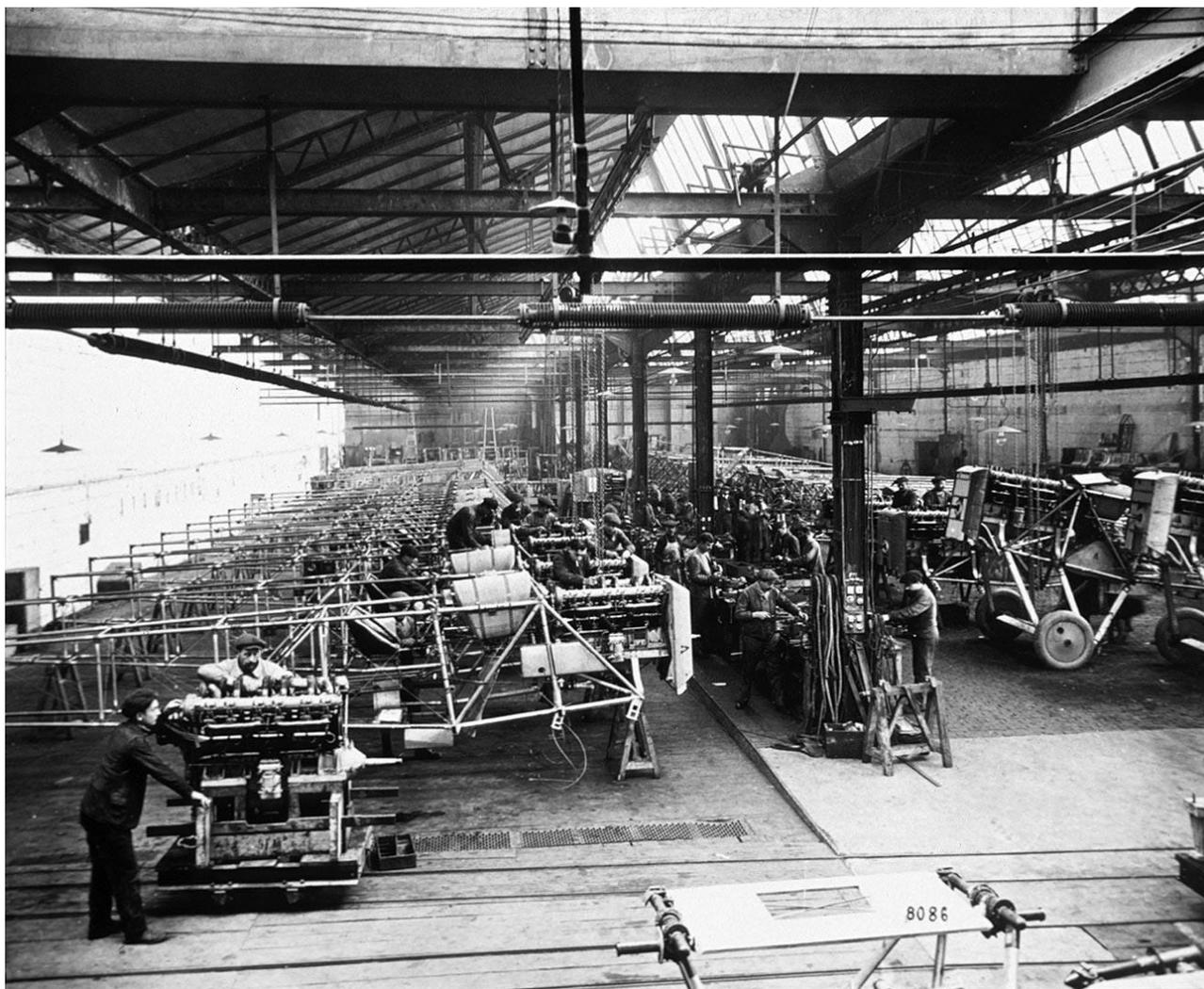
- Economie de guerre
- Les entreprises dans la guerre
- Guerre totale



1 – RATIONALISER ET INNOVER (AVANT 1918)

B – LA PREMIÈRE GUERRE MONDIALE COMME LABORATOIRE DE L'OST (ORGANISATION SCIENTIFIQUE DU TRAVAIL)

Doc. 1 - Chaîne d'assemblage des Breguet XIV, à l'usine des Carmes (1917).



1 – RATIONALISER ET INNOVER (AVANT 1918)

B – LA PREMIÈRE GUERRE MONDIALE COMME LABORATOIRE DE L'OST (ORGANISATION SCIENTIFIQUE DU TRAVAIL)

Doc. 2 - Chaîne de confection des entoilages de Breguet XIV (1917).



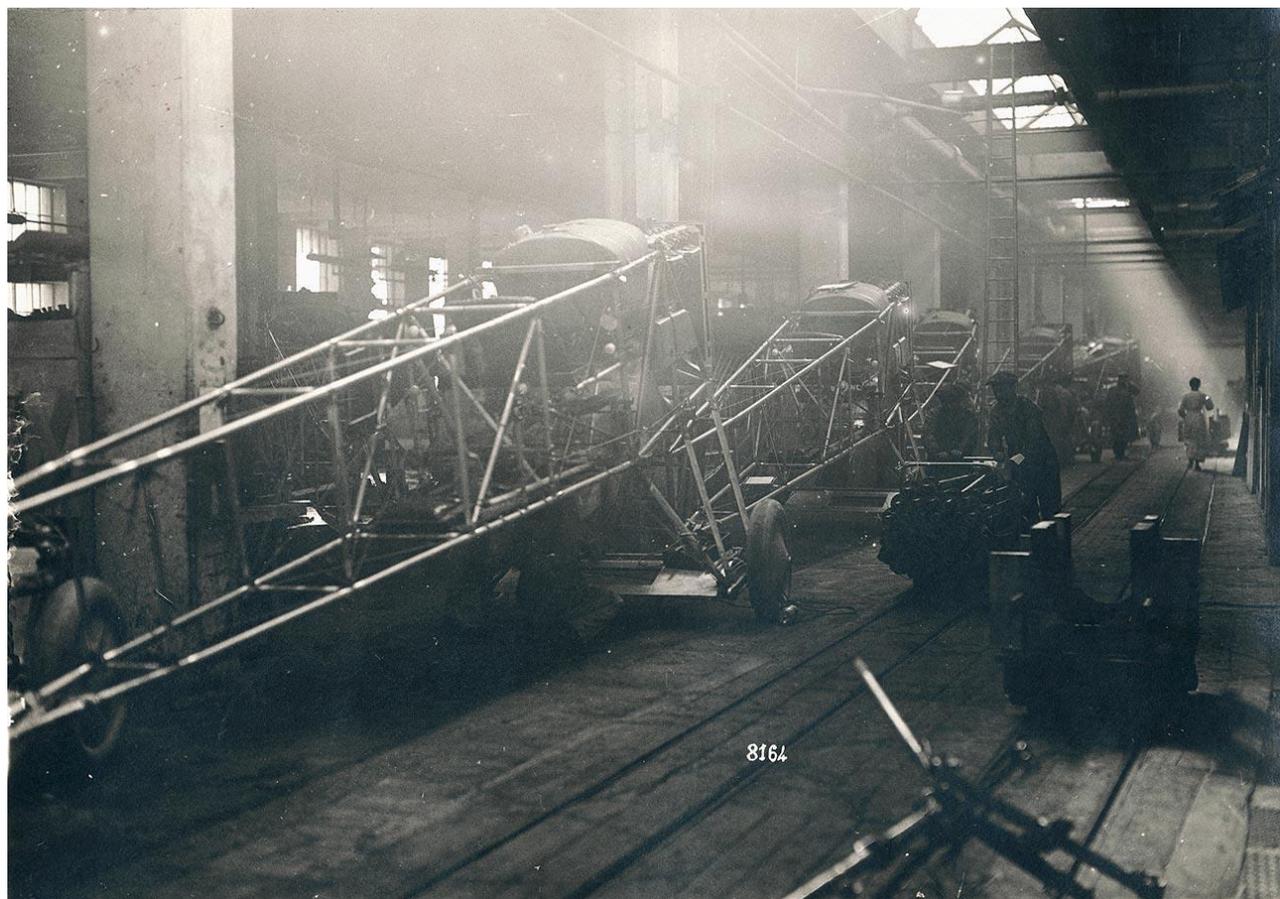
-600



1 – RATIONALISER ET INNOVER (AVANT 1918)

B – LA PREMIÈRE GUERRE MONDIALE COMME LABORATOIRE DE L'OST (ORGANISATION SCIENTIFIQUE DU TRAVAIL)

Doc. 3 - Chaîne de montage des Breguet XIV avec un rail pour amener les pièces (1918).



2 – S'APPROPRIER UN MODÈLE PRODUCTIF EFFICACE (1918-1945)

A – GÉNÉRALISER L'ORGANISATION SCIENTIFIQUE DU TRAVAIL ET RATIONALISER LA PRODUCTION

DOCUMENTS

Doc. 1* : *L'ouvrier américain « enrichi » par la rationalisation du travail.* (Revue Prospérité - 1927)

Doc. 2* : *Guerre aux temps perdus et aux gaspillages.* (Revue Prospérité - 1927)

Doc. 3* : *Le chronographe, outil essentiel du taylorisme.* (Revue Prospérité - 1931)

Doc. 4* : *Les dactylographes chronométrées* (1922).

Doc. 5* : *Le tapis roulant pour le transport des étiquettes en* (1922).

* : Les documents 1 à 5 sont visibles dans l'espace 2 « Rouler sur de l'air ».

CONTEXTUALISATION

Convaincre les salariés (doc. 1 et 2)

Après le test sur les Breguet, la taylorisation est généralisée à toute la filière de production, dans les années 1920. Elle est indispensable pour lutter contre la concurrence américaine, par l'amélioration de la productivité. À partir de 1925, c'est une révolution des habitudes orchestrée par le service M, service des améliorations techniques, né pendant la guerre. « Cela ne va pas sans heurts car les chefs d'équipe ne voient pas d'un très bon œil ces gens qui viennent dans leurs ateliers empiéter sur leurs prérogatives » (extrait du journal *Le cri du peuple*, édition du 8 août 1926). D'où les efforts de communication de la direction vers les salariés à travers des publications internes comme la *Revue Prospérité* qui détaille les méthodes et les avantages d'une production rationalisée pour la firme et pour les salariés. Son premier numéro, en 1927, fait une apologie du mode de vie des ouvriers américains, déjà « taylorisés », et affirme que la hausse des rémunérations des ouvriers est liée à la chasse aux gaspillages et à l'introduction des méthodes américaines d'organisation du travail assimilées au taylorisme.

Décliner localement L'OST (doc. 3, 4, 5)

La modernisation passe par la création de « la chaîne » et de lignes de fabrication en continu qui touchent d'abord le service des chambres à air. Le chronométrage, l'augmentation des cadences de travail stimulent la productivité : ainsi, en 1919, deux ouvriers produisent 45 à 50 pneus en huit heures. Ils arrivent à 100 pneus en 1921 et à 150 en 1926, au prix de quelques améliorations techniques mais avec les mêmes machines. Fin 1926, Édouard Michelin se dit « enchanté » de cette imprégnation des méthodes de Taylor dans l'usine, même si la rationalisation n'en est qu'à ses débuts. La modernisation passe aussi par l'intéressement des ouvriers à l'essor de la productivité ; ainsi : « *une prime est affectée à la quantité et à la qualité du travail de l'ouvrier, après examen et contrôle, prime qui assure au très bon ouvrier une majoration de son salaire de 30 à 100 %, comme le recommande Taylor, quand l'ouvrier a produit le maximum déterminé par l'étude des temps élémentaires* » (Louis Castellan, *L'industrie caoutchoutière*, thèse de doctorat. Thiers 1915).

PISTES DE TRAVAIL

- Quels sont les avantages et les inconvénients liés à l'introduction de l'OST ?
- Quels sont les objectifs et les formes de la communication interne entre les deux guerres ?
- Quels résultats tangibles, dans l'entreprise, l'OST produit-elle dans les années 1920 ?
- Comment l'OST influence-t-elle la rémunération des salariés ?

NOTIONS ET FAITS MAJEURS

- OST
- Productivité
- Rémunération à la pièce



2 – S'APPROPRIER UN MODÈLE PRODUCTIF EFFICACE (1918-1945)

A – GÉNÉRALISER L'OST ET RATIONALISER LA PRODUCTION

Doc. 1 - L'ouvrier américain « enrichi » par la rationalisation du travail.

PROSPÉRITÉ

OU
SAM et FRANÇOIS



Pour connaître gratis et brièvement un exemplaire de cette brochure, la demander à :

NICHELIN et C^o, Clermont-Ferrand
Uniquement en France : n° 400

Par semaine	25 francs, net	5,5
—————	30	6,5
—————	35	11,5
—————	40	20,5
—————	50	30,5
—————	100	50,5
—————	1.000	200,5

1937

L'ouvrier américain est riche, si...

Remarque de gros profit de l'Amérique sans un rien connaître. Ce n'est pas notre cas. Nous fabriquons des pneumatiques à Clermont-Ferrand, Notre-Maison, le Michelin Tire Co, au Canada à Montréal, près de New-York.

Nous sommes donc bien placés pour comparer la vie des ouvriers ici et là-bas. Les différences sont nettes.

C'est ainsi que beaucoup d'ouvriers, et même des douzologues, viennent à l'usine américaine dans leur auto. À Clermont, presque tout le monde arrive à pied ou à vélo.

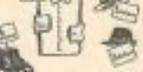



à l'usine de Clermont-Ferrand à l'usine de Montréal à l'usine d'Hamilton

C'est n'est pas spécial à l'usine Michelin de Montréal : la famille américaine que l'on peut évaluer sur l'Amérique et en France, deux ouvriers américains qui font le même travail : l'Américain gagne 7 dollars par jour : le Français, 45 francs.

Voyez ce qui est en jeu et ce qui se passe avec ce papier, dans nos pays.

...on le compare à l'ouvrier français

<p>En matière de coût 2 jours de salaire</p> <p>Français peut acheter</p> 	<p>Américain peut acheter</p> 
<p>En matière de coût 43 jours de salaire</p> <p>Français peut acheter</p> <p>Une petite moto : 7.000 francs</p> 	<p>Américain peut acheter</p> <p>Une auto à place : 300 dollars</p> 
<p>En matière de coût 500 jours de salaire</p> <p>Français peut acheter</p> <p>Une maisonette, 2 pièces : 25.000 francs</p> 	<p>Américain peut acheter</p> <p>Une maison, 4 pièces + chauffage central, salle de bains : 1.200 dollars</p> 

Sam, comparé à François, est riche

Revue Prospérité – (1927)



2 – S'APPROPRIER UN MODÈLE PRODUCTIF EFFICACE (1918-1945)

A – GÉNÉRALISER L'OST ET RATIONALISER LA PRODUCTION

Doc. 2 - Guerre aux temps perdus et aux gaspillages.

Guerre aux temps perdus Guerre aux gaspillages

Qui doit rechercher les temps perdus et les gaspillages? Tout le monde : l'ouvrier, le contremaître, l'ingénieur, le patron.

Voici la méthode très simple que nous employons. Prenons, par exemple, le cas d'une équipe dont nous voulons améliorer le travail.



Nous observons un des ouvriers de cette équipe, dès sa rentrée.

Nous notons à la suite les unes des autres, de la façon la plus détaillée possible et avec les temps qu'elles prennent, toutes les choses qu'il fait dans sa journée; travail, arrêts, attentes, etc.

(Voir annexe pages 14 à 16.)



Nous cherchons ensuite tout ce qui n'est pas du travail productif.

Nous nous demandons pour chaque chose :

— Est-elle nécessaire?

Si non, nous la supprimons.

Si oui, nous essayons de diminuer le temps d'exécution par une meilleure organisation du travail.

N'observez qu'un ouvrier à la fois.

Pour les gaspillages, au lieu d'observer l'ouvrier, observez la matière première.

Chaque fois que vous verrez de la marchandise qui se perd, posez-vous la question :

— Ne peut-on supprimer, tout au moins réduire ce gaspillage? et faites le nécessaire.

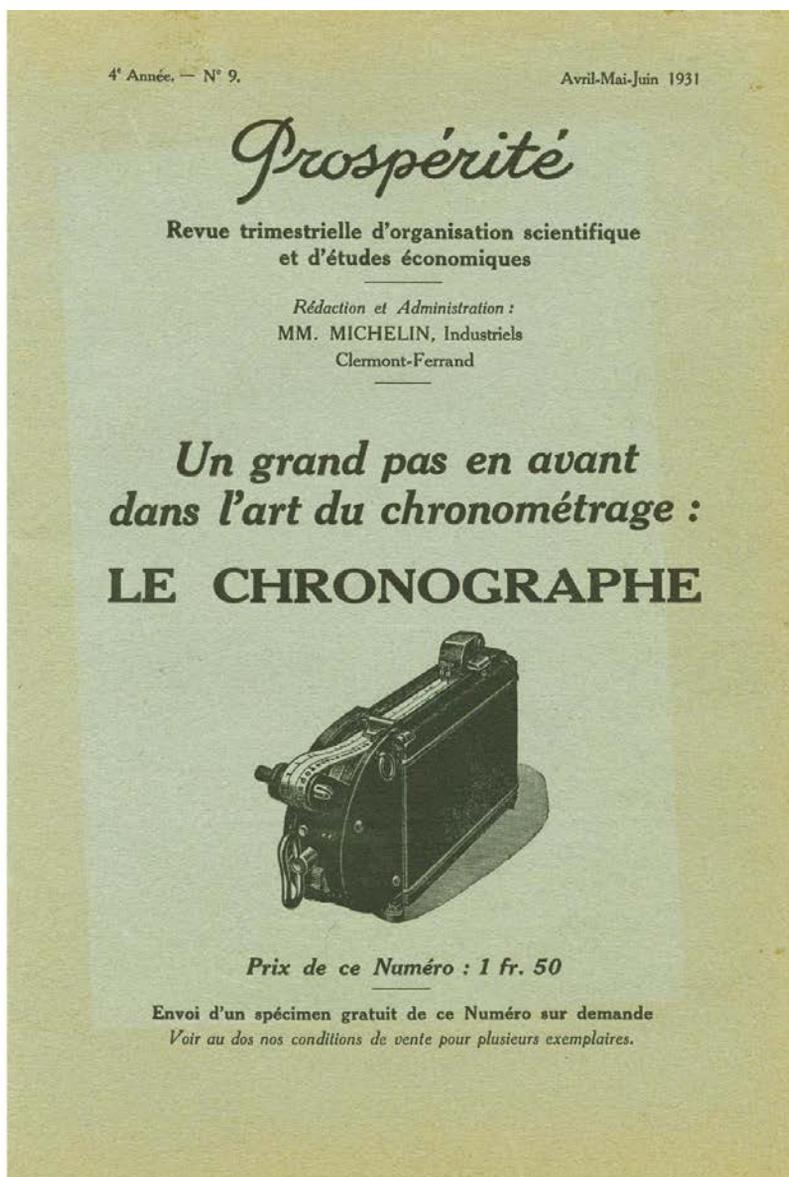
Vous ferez presque toujours des trouvailles, surtout avec un peu d'habitude.



2 – S'APPROPRIER UN MODÈLE PRODUCTIF EFFICACE (1918-1945)

A – GÉNÉRALISER L'OST ET RATIONALISER LA PRODUCTION

Doc. 3 - Le chronographe, outil essentiel du taylorisme.



Traditionnellement, le chronométrateur enregistre un temps avec un chronomètre et note l'information sur une feuille de papier, ce qui l'oblige à souvent quitter des yeux l'opérateur qui est en train de travailler et donc ne pas complètement observer la tâche effectuée.

Le chronographe mis au point par Michelin permet à la fois de mesurer un temps et d'inscrire automatiquement cette donnée sur une bande de papier. Ainsi, le chronométrateur peut se concentrer pleinement à l'observation de la tâche pour en améliorer l'efficacité.



2 – S'APPROPRIER UN MODÈLE PRODUCTIF EFFICACE (1918-1945)

A – GÉNÉRALISER L'OST ET RATIONALISER LA PRODUCTION

Doc. 4 - Les dactylographes chronométrées (1922).



2 – S'APPROPRIER UN MODÈLE PRODUCTIF EFFICACE (1918-1945)

A – GÉNÉRALISER L'OST ET RATIONALISER LA PRODUCTION

Doc. 5 - Le tapis roulant pour le transport des étiquettes (1922).



2 – S'APPROPRIER UN MODÈLE PRODUCTIF EFFICACE (1918-1945)

B – CATAROUX, MODÈLE INDUSTRIEL DANS L'ENTRE-DEUX-GUERRES

DOCUMENTS

Doc. 1 : Citation d'Édouard Michelin (février 1939)

Doc. 2* : L'usine de Cataroux (1921)

Doc. 3* : Pneu Pilote (1937)

Doc. 4** : Les Pistes d'essai

Doc. 5* : Une usine Michelin en Europe dans les années 1920-1930 : la PU de Stoke on Trent (1927)

* : Les documents 2, 3 et 5 sont visibles dans l'espace 2 « Rouler sur de l'air ».

** : Le document 4 est visible dans l'espace 8 « La Révolution du Radial ».

CONTEXTUALISATION

Après la Première Guerre mondiale, la Manufacture privilégie clairement Clermont-Ferrand dans sa stratégie industrielle. Michelin émet 75 millions de francs d'obligations pour mettre en œuvre, à côté du site originel des Carmes, le vaste projet de **Cataroux**, achevé en **1928**. L'objectif est de moderniser le système de production pour concurrencer les firmes américaines. La construction de la nouvelle usine permet de quadrupler la superficie des installations, la portant à **51 ha** (soit approximativement celle des usines Goodrich d'Akron par exemple). Les vastes ateliers de Cataroux offrent alors des conditions de travail bien meilleures que sur le site des Carmes : hauteurs sous plafond, espaces entre les machines... Des investissements lourds y sont effectués pour augmenter la productivité. La crise des années trente accélère encore la rationalisation des process industriels. Il en va de même chez les constructeurs automobiles comme Renault ou Citroën qui édifient alors de vastes complexes productifs, sur l'île Seguin (100 hectares d'usines en 1939) ou quai de Javel (23 hectares dans les années trente), à Paris.

La recherche est dans le même temps entièrement réorganisée : les services E (essais) et F (développement des pneumatiques) fusionnent sous le contrôle de F, qui acquiert une place centrale

dans l'entreprise. L'objectif unique est l'amélioration des pneumatiques, par le perfectionnement de produits existants ou le développement de solutions nouvelles. Cette politique, qui conduit la firme à l'abandon du dogme du « pneu universel » au profit d'une logique de gammes débouche sur des innovations technologiques majeures à la fin des années trente (pneu « Pilote » pour les voitures de tourisme en 1937, pneu « Metallic » pour les poids-lourds en 1938).

Parmi les nombreuses installations industrielles mises au point à Cataroux, **les pistes d'essais** sont les plus spectaculaires. Construites au début des années 1920, elles sont mises en service progressivement de 1926 à 1930. 12 pistes, longues de 383 à 437 mètres, culminent entre 21 et 28 mètres. Des chariots électriques lestés font des va-et-vient continus et permettent de tester l'endurance de pneus sur divers revêtements... L'activité des pistes se poursuit jusqu'en 2000.

Inspiré du modèle productif rationalisé mis en œuvre à Cataroux, la PU ou « petite usine » essaime en Europe dans les années 1930. La recherche des gains de productivité par la rationalisation acquiert ainsi une dimension internationale, à partir du modèle clermontois.



PISTES DE TRAVAIL

- Présentez le site de Cataroux : localisation, dates de construction, superficie.
- Quels objectifs poursuit la firme en développant cette nouvelle usine ?
- Citez un exemple de nouvelle installation industrielle présente sur le site de Cataroux. Précisez sa fonction.
- Qu'est-ce qu'une « PU » ? En quoi témoigne-t-elle des efforts consentis par la firme pour gagner en productivité ?

NOTIONS ET FAITS MAJEURS

- Stratégie industrielle
- Process industriels
- Unité de production
- Gains de productivité



2 – S'APPROPRIER UN MODÈLE PRODUCTIF EFFICACE (1918-1945)

B – CATAROUX, MODÈLE INDUSTRIEL DANS L'ENTRE-DEUX-GUERRES

Doc. 1 - Citation d'Edouard Michelin (février 1939).

Je voudrais que pendant l'année 1939, la Maison se donne
comme principal but d'aller vite.

MOTIFS D'ACTION :

La lenteur est le défaut spécial des grosses Maisons, et
une cause de leur ruine.

Je n'aime pas aller dans le passé, mais tout le monde trou-
vera dans ses souvenirs des exemples. Il faut corriger cela.

Le 1er Février 1939



2 – S'APPROPRIER UN MODÈLE PRODUCTIF EFFICACE (1918-1945)

B – CATAROUX, MODÈLE INDUSTRIEL DANS L'ENTRE-DEUX-GUERRES

Doc. 2 - L'usine de Cataroux dans les années 1920.



2 – S'APPROPRIER UN MODÈLE PRODUCTIF EFFICACE (1918-1945)

B – CATAROUX, MODÈLE INDUSTRIEL DANS L'ENTRE-DEUX-GUERRES

Doc. 3 - Pneu Pilote (1937)



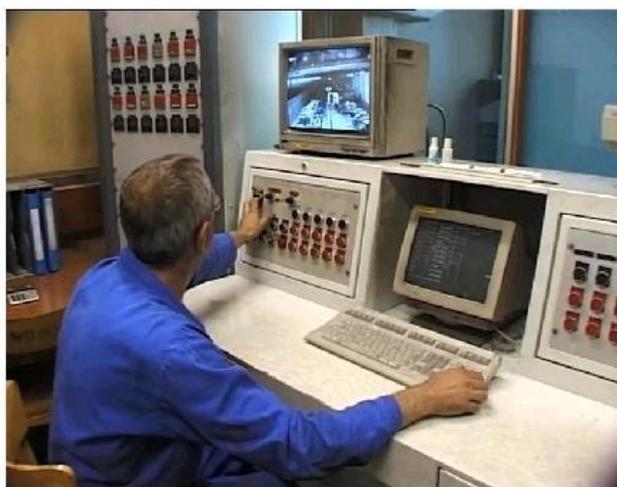
Avec le pneu Pilote, commercialisé en 1937, la bande de roulement du pneu devient plus large que la hauteur des flancs. Le centre de gravité est abaissé, ce qui crée une meilleure adhérence et une plus grande sécurité. En parallèle du pneu, Michelin commercialise aussi une roue Pilote, plus légère que les roues traditionnelles.



2 – S'APPROPRIER UN MODÈLE PRODUCTIF EFFICACE (1918-1945)

B – CATAROUX, MODÈLE INDUSTRIEL DANS L'ENTRE-DEUX-GUERRES

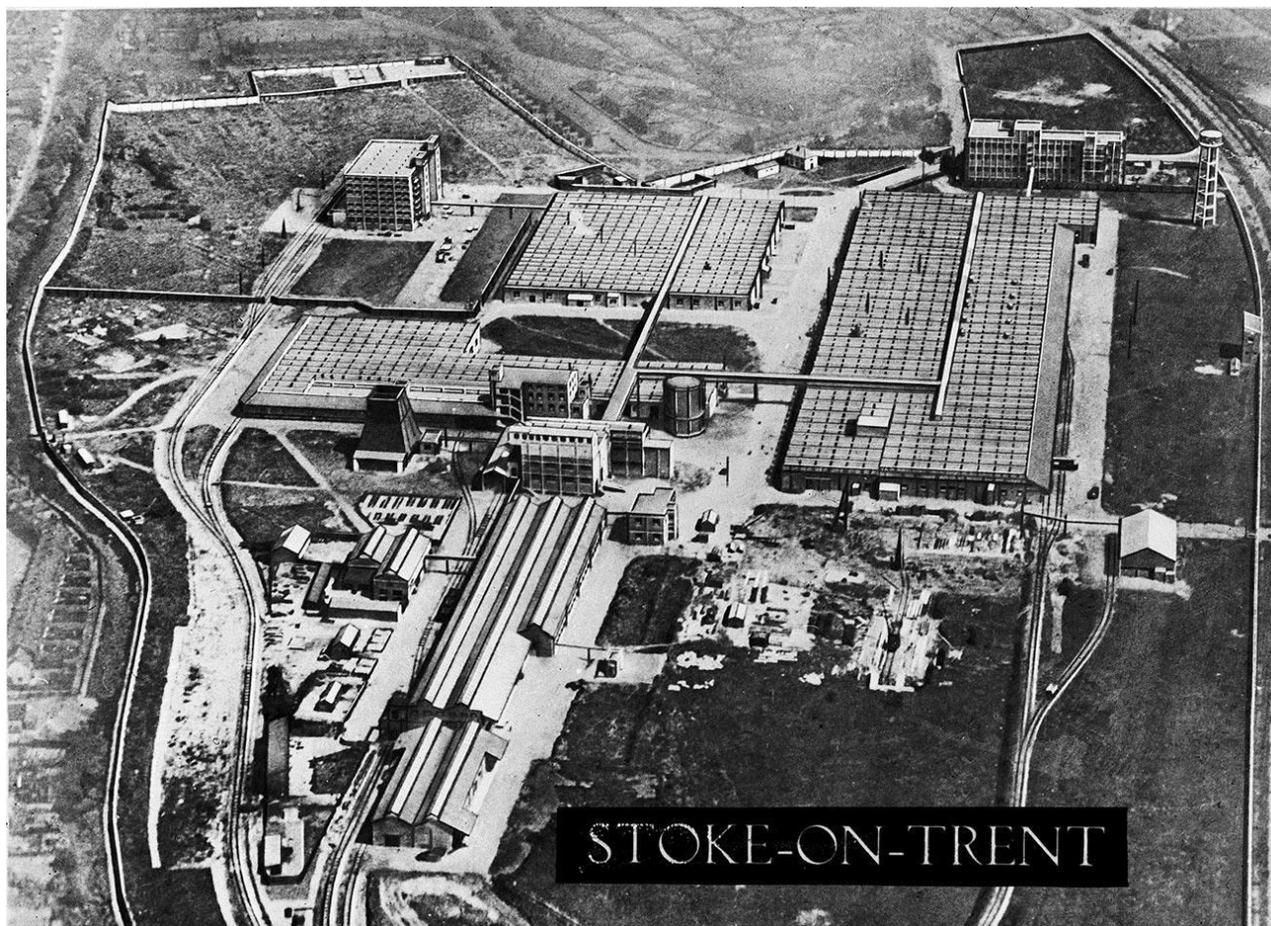
Doc. 4 - Les Pistes d'essai.



2 – S'APPROPRIER UN MODÈLE PRODUCTIF EFFICACE (1918-1945)

B – CATAROUX, MODÈLE INDUSTRIEL DANS L'ENTRE-DEUX-GUERRES

*Doc. 5 - Une usine Michelin en Europe dans les années 1920-1930 :
la PU de Stoke on Trent (Royaume-Uni) en 1927.*



3 – CONSERVER LE LEADERSHIP (APRÈS 1945)

A – MASSIFIER LA PRODUCTION PENDANT LES TRENTE GLORIEUSES

DOCUMENTS

Doc. 1 : Les extensions de Cataroux de 1920 aux années 1980 (document Michelin).

Doc. 2 : Les sites Michelin à Clermont-Ferrand vers 1970 (document Michelin).

Doc. 3* : L'usine Michelin de Bourges en 1980.

Doc. 4 : Carte des implantations industrielles Michelin France en 1977 (document Michelin).

Doc. 5 : Évolution de la production pendant les Trente Glorieuses.

Source : Brochure institutionnelle Michelin (1980).

* : Le document 3 est visible dans l'espace 8 « La révolution du Radial ».

CONTEXTUALISATION

Après le **bombardement** du **16 mars 1944**, l'usine de Cataroux est reconstruite et agrandie dans l'espace dit de « l'Entre-Deux-Villes », au nord-est de Clermont centre, en direction de Montferrand. Tout près de Cataroux et en raison de ses extensions, un ensemble de magasins et entrepôts se déploie dans le quartier proche de Chanteranne, près des cités du même nom, et du stade Marcel-Michelin. Plusieurs constructions marquent les années de prospérité, notamment l'usine de la Combaude au nord-est de Clermont, en direction de Gerzat, mieux connectée au rail que les sites plus anciens proches des Carmes. Stockage et rechapage y sont transférés : au début des années 1970, 75 % des pneus rechapés en France sont traités ici. Le chantier des entrepôts de Chantemerle débute en juin 1970. Cette nouvelle unité, nord-est elle aussi, est déterminée non plus par la proximité du rail mais par celle de l'autoroute Paris-Lyon alors en projet. Les bâtiments et portiques de manutention sont adaptés à l'ère des conteneurs et de la multimodalité. Proximité autoroutière, adaptation aux transports par conteneurs : Michelin élargit ses horizons et adapte ses infrastructures. En 1970-1971, les circuits d'essais inaugurés en 1965, au nord de Clermont sur le plateau de Ladoux,

reçoivent une partie des services de recherches, en provenance des Carmes. Ce simple lieu d'essai devient en 1970-1971 un centre d'essai et de recherche, avec restaurant, parkings, bureaux pour les chercheurs et techniciens. Les exemples de la Combaude et de Ladoux nous montrent comment réorganisation des services et complémentarités se conjuguent au fur et à mesure de la multiplication des sites dans l'agglomération clermontoise.

Pour répondre à la demande grandissante, Michelin multiplie la construction d'usines en France entre 1950 et 1980, déclinaisons des PU étrangères des années 1930.

Sur l'ensemble des sites clermontois, le personnel dédié aux études, à la recherche et à la gestion augmente considérablement : en 1970, ces services mobilisent près de 25 % du personnel contre seulement 10 % pendant l'entre-deux-guerres. Mondialisation et primat de la recherche s'affirment. Le développement des usines en France et l'essor des filiales étrangères renforcent les activités tertiaires à Clermont-Ferrand, lieu de coordination essentiel.



PISTES DE TRAVAIL

- Comment Michelin répond-t-il à la demande croissante des années d'après guerre, à Clermont-Ferrand, et en France ?
- Comment l'usine de Cataroux témoigne-t-elle de cet effort ?
- Quels sont les critères de localisation des sites industriels dans l'agglomération clermontoise ? Comment évoluent-ils ?
- Quelles évolutions peut-on constater au sein du personnel Michelin ? De quelles mutations témoignent-elles ?

NOTIONS ET FAITS MAJEURS

- Site industriel
- Localisation industrielle
- Production de masse
- Tertiarisation des emplois et activités

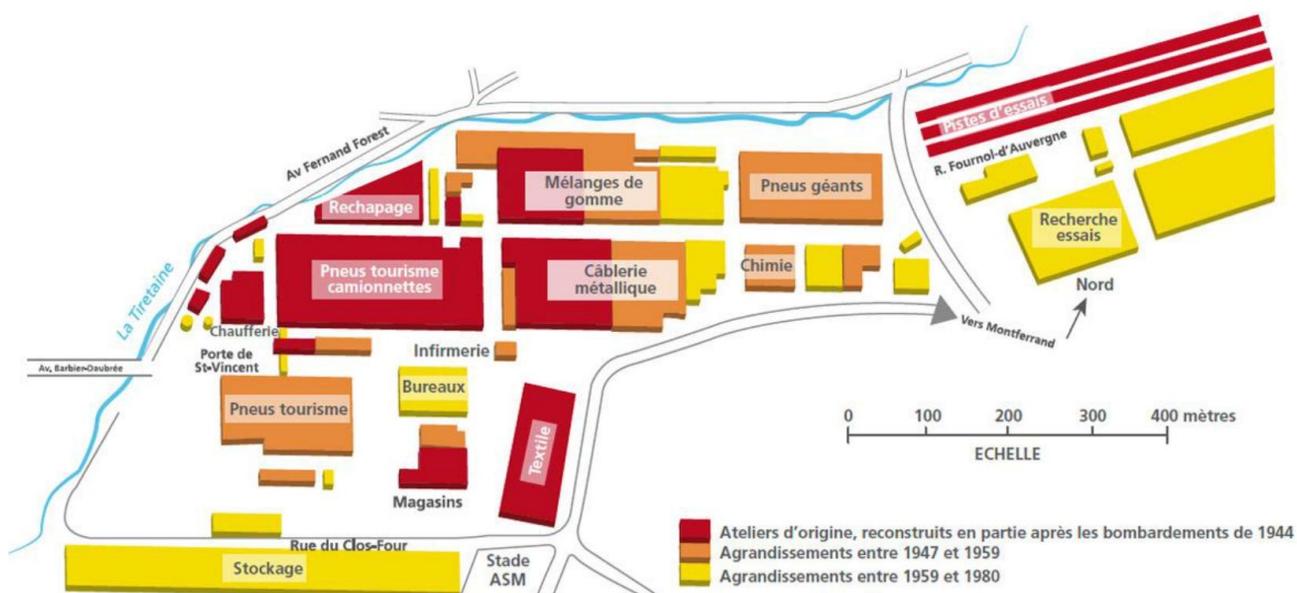


3 – CONSERVER LE LEADERSHIP (APRÈS 1945)

A – MASSIFIER LA PRODUCTION PENDANT LES TRENTE GLORIEUSES

Doc. 1 - Les extensions de Cataroux de 1920 aux années 1980.

ÉVOLUTION DE L'USINE DE CATAROUX DE 1920 À 1980



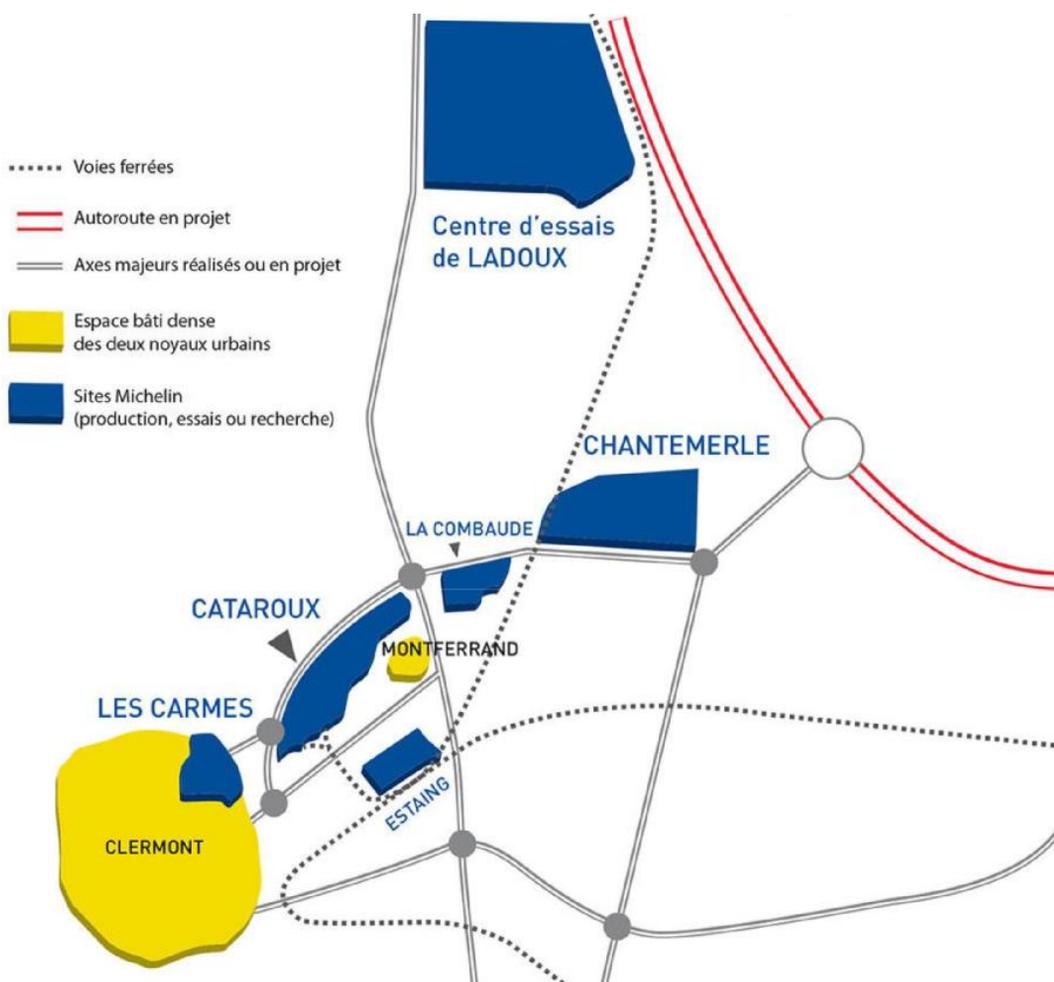
3 – CONSERVER LE LEADERSHIP (APRÈS 1945)

A – MASSIFIER LA PRODUCTION PENDANT LES TRENTE GLORIEUSES

Doc. 2 - Les sites Michelin à Clermont-Ferrand vers 1970.

LES USINES MICHELIN DANS L'AGGLOMÉRATION DE CLERMONT EN 1970

Le réseau ferré existe encore en 1970 entre Estaing et Cataroux. L'autoroute en projet devait passer au Nord-Est de l'agglomération, près des entrepôts de transconteneurs de Chantemerle, alors en construction. Le tracé autoroutier prévu en 1970 diffère assez de celui qui a été finalement retenu.



3 – CONSERVER LE LEADERSHIP (APRÈS 1945)

A – MASSIFIER LA PRODUCTION PENDANT LES TRENTE GLORIEUSES

Doc. 3 - L'usine Michelin de Bourges en 1980.



3 – CONSERVER LE LEADERSHIP (APRÈS 1945)

A – MASSIFIER LA PRODUCTION PENDANT LES TRENTE GLORIEUSES

Doc. 4 - Carte des implantations industrielles Michelin en France en 1977.

IMPLANTATIONS INDUSTRIELLES DE MICHELIN EN 1977

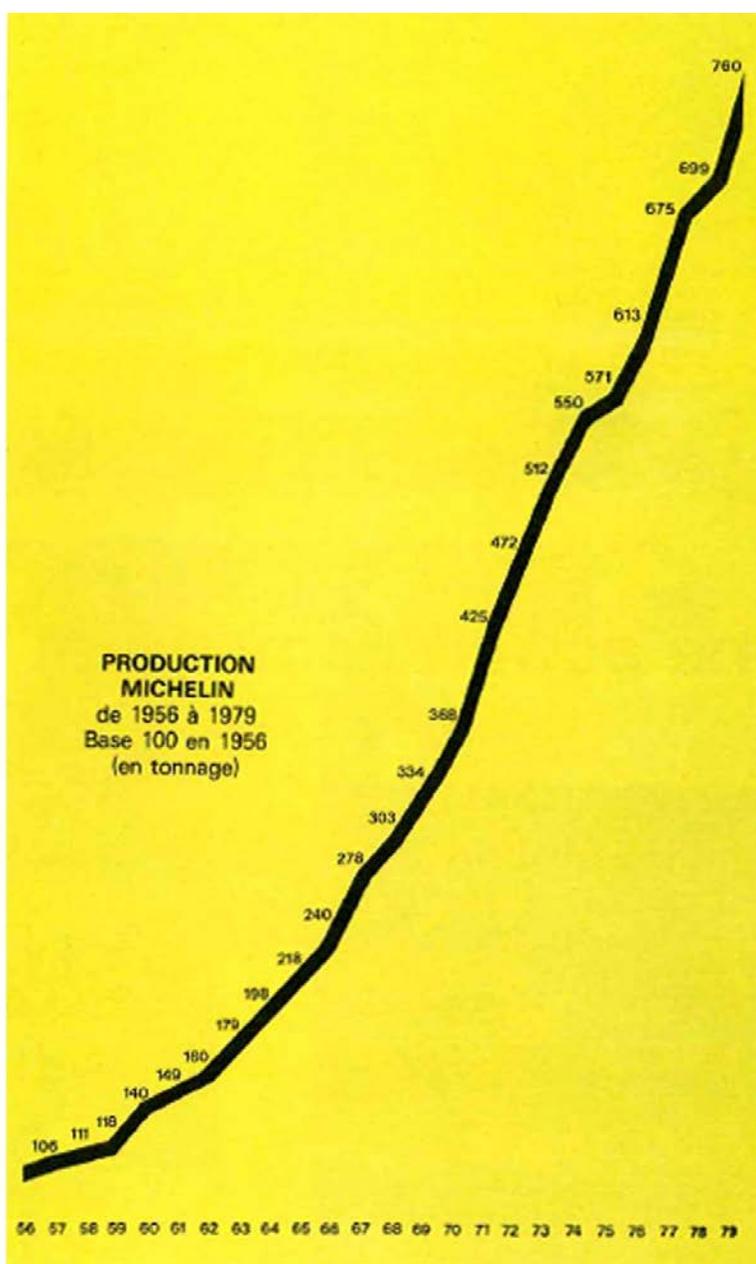
Clermont-Ferrand et les petites unités de la manufacture en 1977



3 – CONSERVER LE LEADERSHIP (APRÈS 1945)

A – MASSIFIER LA PRODUCTION PENDANT LES TRENTE GLORIEUSES

Doc. 5 - Évolution de la production pendant les Trente Glorieuses.



Source : Brochure institutionnelle Michelin (1980).



3 – CONSERVER LE LEADERSHIP (APRÈS 1945)

B – LA R&D, CŒUR STRATÉGIQUE DE LA FIRME

DOCUMENTS

Doc. 1* : *Michelin est la première entreprise industrielle française à s'équiper avec un microscope électronique (1947).*

Doc. 2* : *Essais à Ladoux à la fin des années 1960.*

Doc. 3* : *Le Mille-Pattes.*

* : Le document 1 à 3 sont visibles dans l'espace 8.

CONTEXTUALISATION

La recherche acquiert, pendant les Trente Glorieuses, une place centrale. Emblème de cette orientation, le **microscope électronique** : en **1947**, Michelin est la première entreprise française à acquérir cet appareil, consacré à l'**exploration de la matière et au contrôle de l'homogénéité des mélanges de gommes**. Le service F devient, sous la présidence de François Michelin, le cœur stratégique de l'entreprise : « *Dans une maison, qui comme la nôtre, met au premier rang des préoccupations le souci de la qualité, la recherche, condition fondamentale de tout progrès, revêt inévitablement une importance considérable* » (Assemblée Générale des actionnaires, 23 juin 1961).

À l'origine de tout nouveau pneumatique, le service F coordonne les différentes sections, les unes dédiées à l'architecture du pneu (FP), les autres aux différents essais, sur les pistes de Cataroux (FD), sur route (FT), sur les pistes de Ladoux (FH) à partir de 1965. La section FP se subdivise à son tour en FPA (pneumatique d'avant-garde) et FPD (développement à partir d'une

architecture existante). Les investissements consentis pour le service F entraînent une forte croissance des effectifs dédiés à la R&D (1500 ingénieurs et techniciens en 1970, trois fois plus qu'en 1960) et l'extension des installations de recherche. Les bureaux d'étude du service F, situés jusqu'alors sur le site historique des Carmes, déménagent, à partir de 1971, au nord de Clermont-Ferrand, à Ladoux. En 1965, la firme ouvre sur ce nouveau site un ensemble de 40 km de pistes d'essais, sur 450 hectares, le deuxième au monde après celui de Goodyear dans le Nevada.

Parmi les nombreux véhicules d'essais spécialement mis au point à Ladoux, le « **Mille-Pattes** » ou système du « poids lourd rapide » est un prototype de 9 tonnes conçu en **1972** pour tester des pneus de camion (freinage, accélération, efforts de virage). Ce laboratoire mobile, fabriqué à partir d'éléments de Citroën DS, est équipé de 11 pneus, 5 de chaque côté, plus 1 au centre, qui est testé en situation de roulage. En service jusqu'au début des années 1980, il a aujourd'hui rejoint les collections du patrimoine.

PISTES DE TRAVAIL

- Qu'est-ce que le service F ? Montrez qu'il acquiert une place fondamentale dans la firme au cours des Trente Glorieuses.
- Décrivez le site de Ladoux (localisation, installations...)
- Qu'est-ce qu'un prototype ? Dans quels buts les ingénieurs de Michelin ont-ils mis au point le « Mille-Pattes » ?

NOTIONS ET FAITS MAJEURS

- Mobilité du personnel
- Gestion globale des effectifs
- Mondialisation des équipes
- Stratégie internationale



3 – CONSERVER LE LEADERSHIP (APRÈS 1945)

B – LA R&D, CŒUR STRATÉGIQUE DE LA FIRME

Doc. 1 - Michelin est la première entreprise industrielle française à s'équiper avec un microscope électronique (1947).



3 – CONSERVER LE LEADERSHIP (APRÈS 1945)

B – LA R&D, CŒUR STRATÉGIQUE DE LA FIRME

Doc. 2 - Essais à Ladoux à la fin des années 1960.



3 – CONSERVER LE LEADERSHIP (APRÈS 1945)

B – LA R&D, CŒUR STRATÉGIQUE DE LA FIRME

Doc. 3 - Essais à Ladoux à la fin des années 1960.



3 – CONSERVER LE LEADERSHIP (APRÈS 1945)

C – LA R&D, LABORATOIRE DU FUTUR

DOCUMENTS

Doc. 1 : *La R&D au service de l'innovation (document Michelin)*

Doc. 2 : « *Concept Vision* » : le pneu du futur ?

Doc. 3 : *Symbio / hydrogène*

Doc. 4 : *Wisamo*

CONTEXTUALISATION

Le site de **Ladoux** devient rapidement le Centre de Technologies de la firme. En **1973**, les équipes de recherche de Michelin qui travaillent sur les matériaux l'intègrent elles aussi. Les effectifs de Ladoux s'élèvent désormais à 1800 personnes. Entre 1974 et 1997, 25 nouveaux bâtiments voient le jour, dont des laboratoires d'analyses et un atelier de réalisation de moules de cuisson des pneus.

Aujourd'hui, plus de 3300 personnes travaillent à Ladoux. Le centre de recherche est divisé en quatre pôles principaux, dédiés aux matériaux (plus de 200 éléments peuvent entrer dans la composition du pneu voiture), à la conception, au design et à l'industrialisation.

Michelin consacre aujourd'hui plus de 500 millions d'euros à la R&D et emploie plus de 6000 personnes dans le monde. Les différents services sont implantés sur trois continents : Europe (France, Espagne, Suisse), Amérique du Nord (Caroline du Sud) et Asie (Japon, Chine, Thaïlande). Ainsi les chercheurs adaptent les produits Michelin aux différentes conditions d'utilisation, dans toutes les régions du monde.

Les dernières innovations présentées par Michelin (matériaux recyclés, pneu pour véhicules électriques, Concept « Vision », pile à hydrogène, Wisamo ...) montrent la volonté de la firme de répondre à un des défis majeurs du XXI^e siècle, la mobilité durable.

PISTES DE TRAVAIL

- Montrez que le site de Ladoux est devenu le véritable Centre de Technologies de la firme.
- Quels sont les différents pôles de ce centre ?
- Quelles sont les missions des employés du pôle « matériaux » ?
- Quels sont les autres sites de recherche du groupe dans le monde ?
- Quelle est la priorité majeure du groupe en matière de R&D ? Comment la firme répond-elle à ce nouveau défi ?

NOTIONS ET FAITS MAJEURS

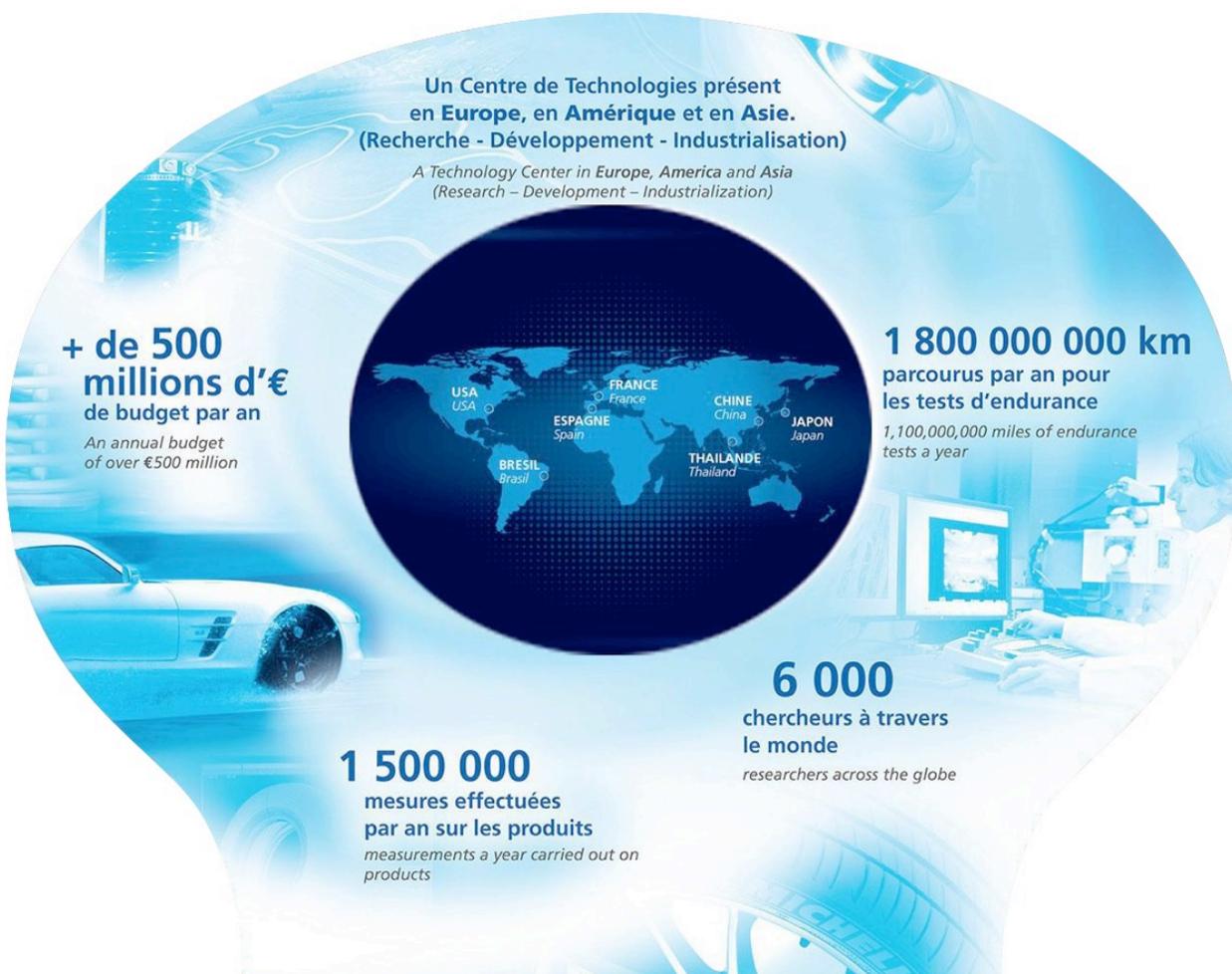
- Centre de technologies
- Mobilité durable



3 – CONSERVER LE LEADERSHIP (APRÈS 1945)

C – LA R&D, LABORATOIRE DU FUTUR

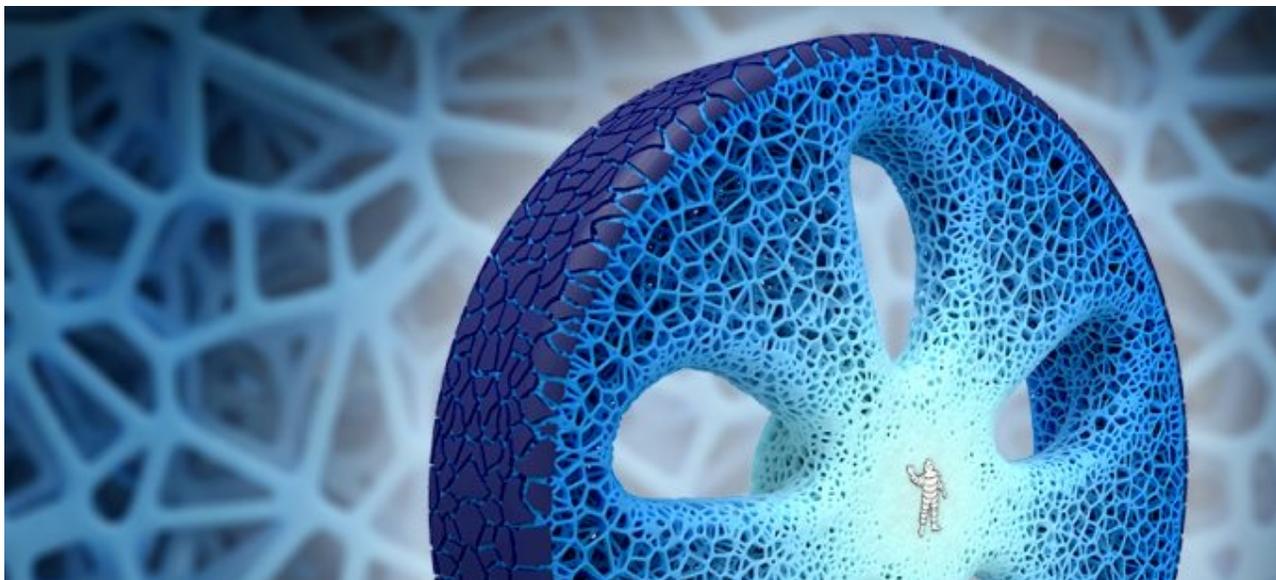
Doc. 1 - La R&D au service de l'innovation.



3 – CONSERVER LE LEADERSHIP (APRÈS 1945)

C – LA R&D, LABORATOIRE DU FUTUR

Doc. 2 – « Concept Vision » : le pneu du futur ?



Allonger la durée de vie du pneu permet une utilisation plus efficace des matières premières employées et d'amortir la quantité d'énergie consommée au cours du processus de fabrication sur un plus grand nombre de kilomètres parcourus. Pour cette raison, Michelin cherche à concevoir des pneus répondant aux enjeux de développement durable tout en garantissant la performance dans la durée.

Ainsi, en 2017, lors du Sommet mondial de la mobilité durable (Movin'On), Michelin a dévoilé le « Concept Vision ». L'objet, à la fois pneu ET roue, illustre la vision du groupe pour la mobilité de demain.

Avec le « **Concept Vision** », Michelin développe un pneu d'un genre nouveau dit « pneu (ou roue) sans air comprimé » prévu pour durer aussi longtemps que le véhicule, légère et extrêmement résistante grâce à sa structure alvéolaire. Réalisé à partir de matériaux recyclés et biosourcés 100 % biodégradables, le « concept Vision » est entièrement recyclable. Quant à la bande de roulement, elle est régénérable et peut-être rechargée à la demande avec une imprimante 3D.

Michelin cherche à repousser la frontière de la mobilité et ouvre la voie du futur.



3 – CONSERVER LE LEADERSHIP (APRÈS 1945)

C – LA R&D, LABORATOIRE DU FUTUR

Doc. 3 - Symbio/hydrogène.

Pas d'images dans le word



3 – CONSERVER LE LEADERSHIP (APRÈS 1945)

C – LA R&D, LABORATOIRE DU FUTUR

Doc. 4 - Wisamo.

Pas d'images dans le word

