



MÉCANIQUE POPULAIRE

MARS 1950

MAGAZINE ÉCRIT POUR TOUS
VOL. 8 N° 3

Un demi-siècle de miracles

Voici 1950. Nous avons vécu ce demi-siècle au milieu d'une révolution continuelle et stupéfiante. Jetons un coup d'œil sur cette longue période qui représente le plus grand développement scientifique de tous les âges. Nous allons également jeter un autre coup d'œil sur l'avenir et l'auteur nous dira le mois prochain ce que nous réserve l'an 2000.

LORSQUE minuit sonna le 31 décembre 1899 et que les hommes entrèrent en l'an 1900, quelques-uns d'entre eux se prirent à penser aux merveilles que la science et l'industrie ne manqueraient pas de leur faire connaître au cours du nouveau siècle. Il n'y avait jamais eu de siècle comparable au 19^e, avec ses machines à vapeur, son électricité, sa télégraphie sans fil et son téléphone. Qu'y aurait-il de nouveau désormais?

Ce qui a été réalisé dépasse tout ce que les romanciers scientifiques avaient pu imaginer dans leurs fictions ou leurs anticipations écrites en 1900.

L'automobile était la merveille et l'énigme de 1900. Le doute au sujet de son avenir provenait du rire qui accueillait alors un véhicule dépourvu de chevaux, et l'émerveillement provenant de l'ingéniosité de l'invention. Les voitures sans chevaux de Dion ont circulé pendant le 19^e siècle en Europe.

La grande contribution à l'industrie automobile fut le montage par ensembles partiels qu'Henry Ford apprit en regardant faire les

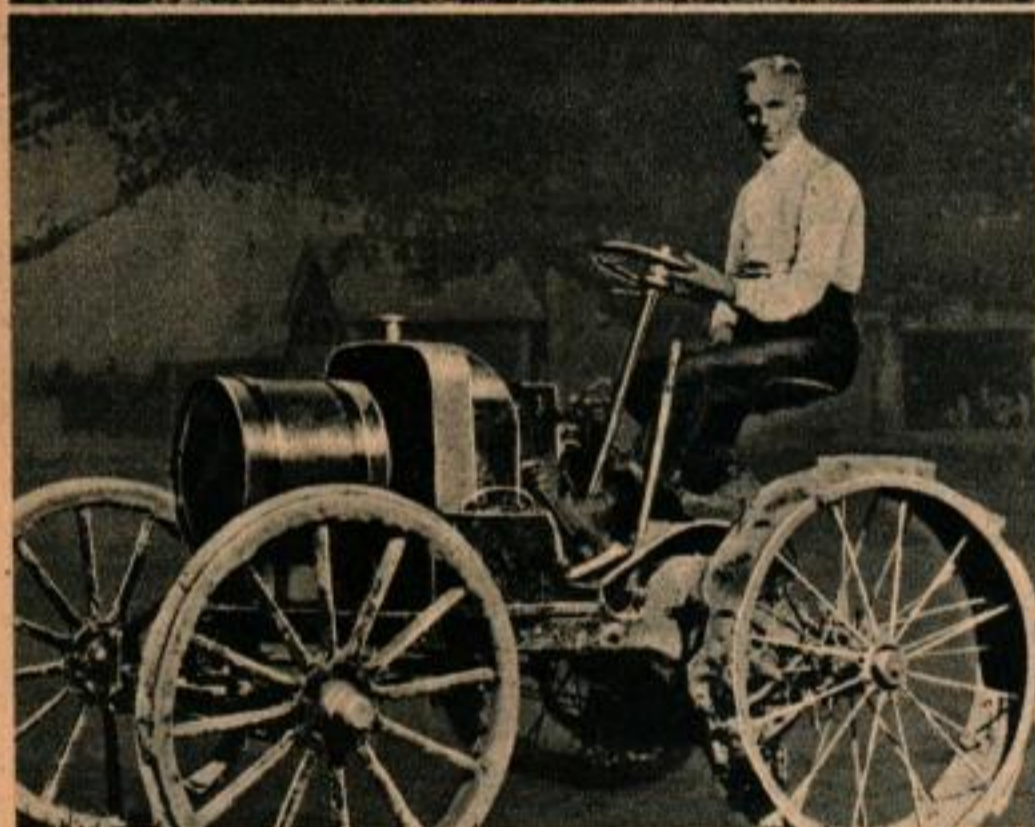
usines de conserves. Il l'améliora notablement. En 1912, il lui fallait 14 jours (à un seul homme) pour monter une voiture Ford au prix de 8,75 dollars de main-d'œuvre. En 1914, il ne fallait plus que deux journées et le prix tombait à 1,25 dollars.

C'est Walter Flanders qui mit au point le système Ford. L'usinage d'un bloc cylindres entier fut ramené à 45 minutes, le travail comportant 28 opérations, parmi lesquelles le perçage et l'alésage du cylindre, le perçage des trous de fixation, le meulage des sièges de soupapes, le dressage des deux plans de joint sur carter et sur culasse. Le principe du machinisme poussé à l'extrême révolutionna la construction automobile et permit à un Américain sur cinq d'avoir une auto.

La véritable invention sensationnelle des dix premières années du siècle fut l'aviation. Jusqu'en 1900, les inventeurs en aviation étaient encore regardés comme des maniaques, d'ailleurs non dangereux. En 1903, les frères Wright, qui n'étaient que d'obscurs fabricants de bicyclettes de Dayton dans l'Ohio,

Un des progrès les plus spectaculaires du siècle a été celui de l'aviation, depuis les essais des frères Wright qui volèrent pendant 59 sec. en 1903 sur l'avion ci-dessous, jusqu'au vol à 960 km/h du bombardier à réaction que l'on voit ci-dessus.

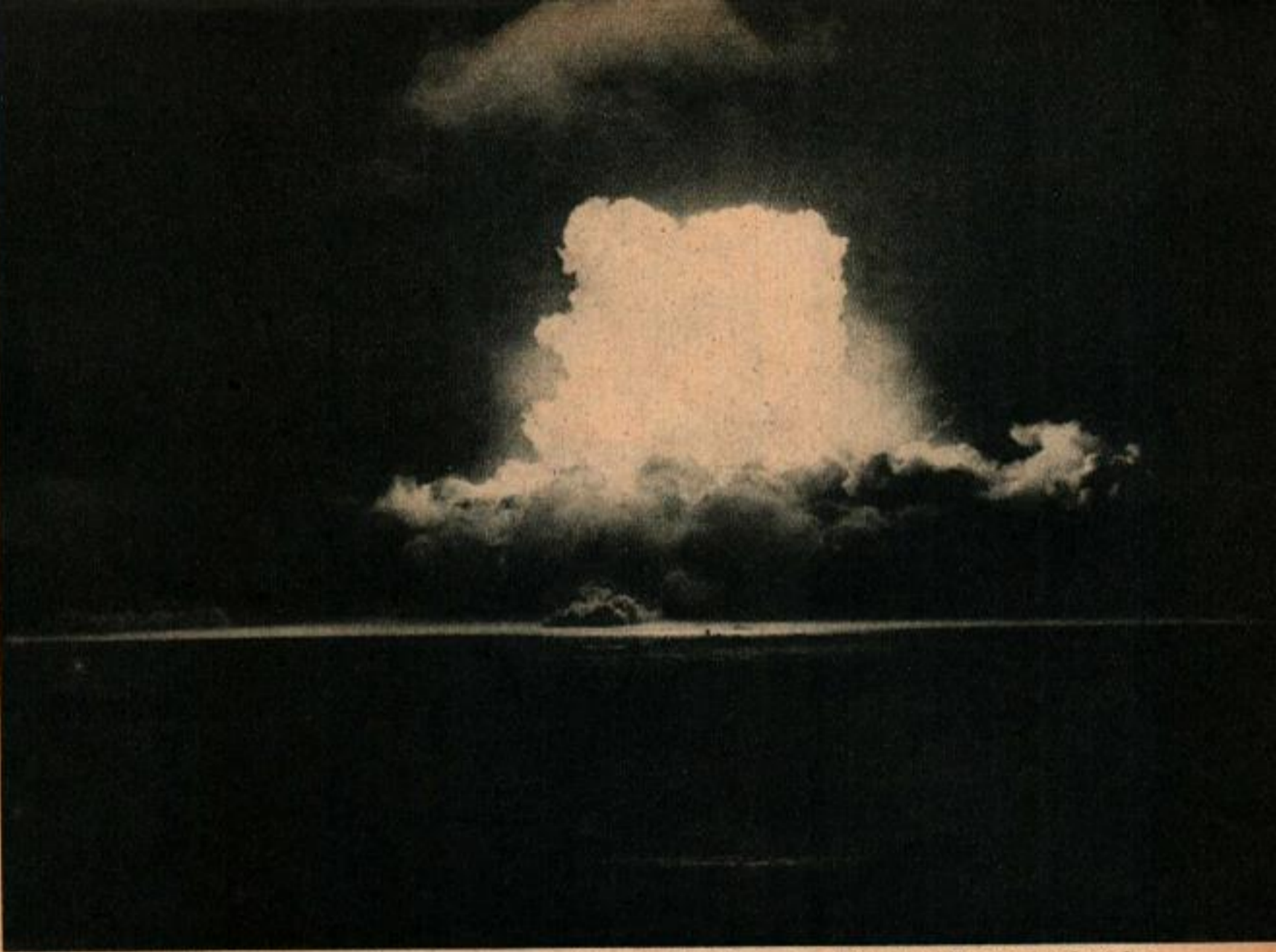




annoncèrent qu'ils avaient réussi à voler pendant une minute à la vitesse de 56 km/h. Personne ne voulut le croire. Mais l'âge de l'air était enfin venu. Durant la guerre de 1914, les chasseurs atteignaient le 320 km/h. En 1940, on atteignait 565 et 650 km/h. Les records actuels sont de 960 km/h. La vitesse de 480 km/h. est actuellement une bonne moyenne commerciale, mais les appareils d'essai ont franchi allègrement le cap de la vitesse du son, 1 180 km/h, au niveau de la mer. On parle de vitesses supersoniques de 1 600 km/h qui permettront d'aller de Paris à New-York et de revenir au cours de la même journée.

La course à la vitesse toujours plus grande a été commencée par les militaires de tous pays. Dans cette course, le moteur à piston a été obligé de céder la place à la propulsion par réaction. Après des années de recherches, le commandant d'escadre anglais Sir Frank Whittle acheva la mise au point de ce nouveau genre de propulsion, durant la dernière guerre. Mais on n'atteignit pas encore les vitesses supersoniques. Les chercheurs transformèrent alors les avions en fusées munies d'ailes courtes et à forte inclinaison vers l'arrière (ailes en flèche). Les avions de ce genre volaient pendant quelques minutes. Leur construction mettait en jeu de nouvelles techniques car, à de telles vitesses, les avions sont martelés et disloqués par la résistance de l'air, surtout lorsqu'on arrive à la vitesse même du son. Les fusées emportent leur propre combustible et leur

La machine a modifié la vie des agriculteurs. En 1900 la charrue trainée par des chevaux, puis au tracteur Ford, puis aux tracteurs modernes. Les trois photos ci-contre montrent cette évolution en trois images.



Une explosion atomique comme celle-ci dégage assez d'énergie électrique pour alimenter l'Europe pendant des mois. Bien que l'énergie atomique ait été utilisée dès 1945 pour des fins militaires, elle peut avoir des applications pacifiques illimitées.

propre comburant et, par conséquent, elles n'ont pas besoin de l'air atmosphérique pour fonctionner. Personne ne rit plus, de nos jours, lorsqu'on parle d'astronautique, c'est-à-dire de voyages sur la Lune et sur Mars.

Les fortes vitesses ont eu d'autres conséquences, en particulier dans le domaine de l'agriculture où la mécanisation et l'électrification sont des faits bien établis. En 1900, il y avait 27 millions de chevaux dont la plus grande partie se trouvait dans les fermes. De nos jours, on ne voit plus de chevaux dans les régions agricoles. Les tracteurs à tous usages, la Jeep et les camions ont pris leur place et les moteurs fixes à essence scient le bois, hachent la nourriture des bêtes et font toutes les corvées de la ferme.

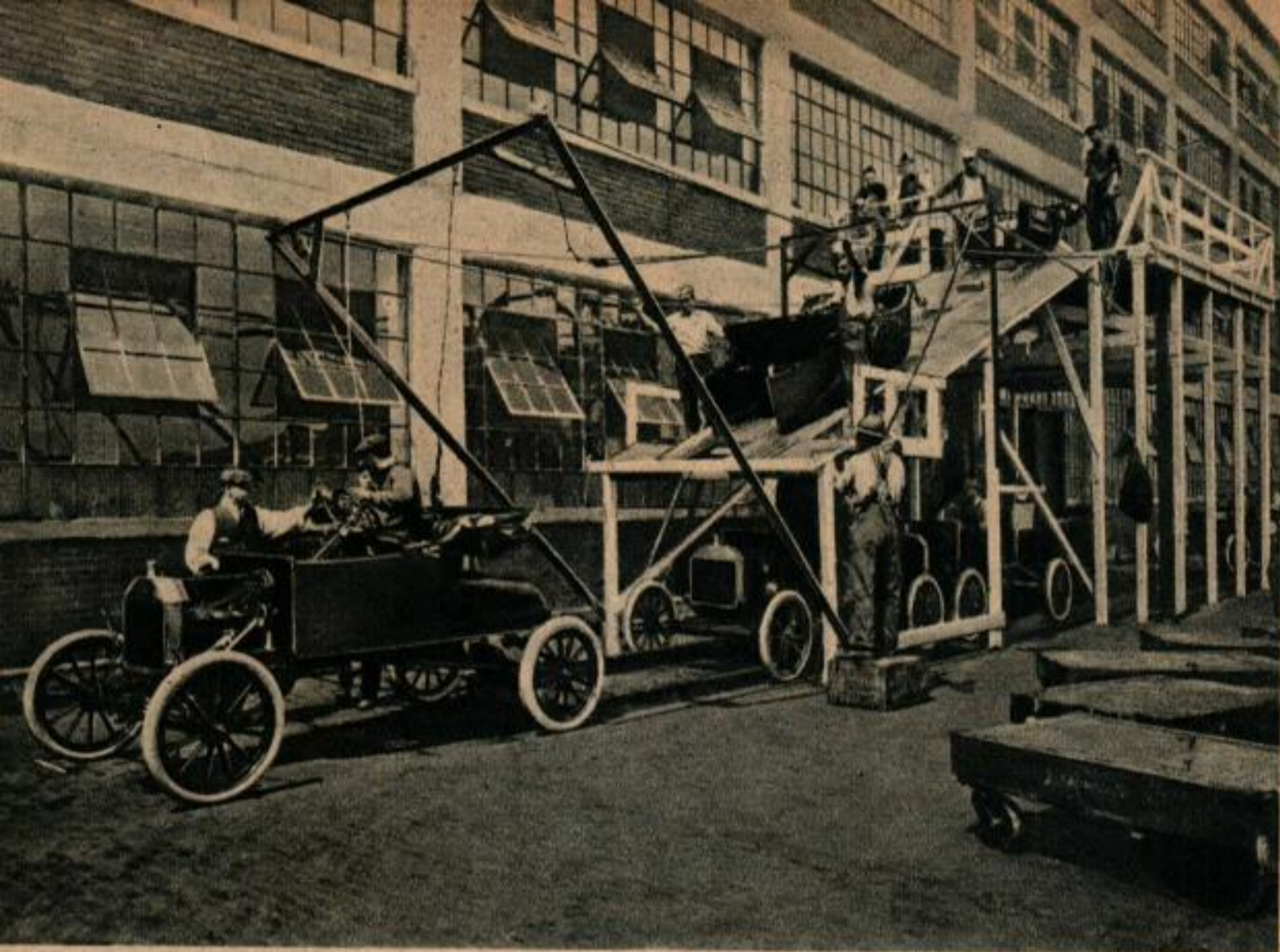
Les fermiers sont devenus des techniciens ayant la mentalité mécanique et scientifique. En 1900, l'abbé Gregor Mendel devint un pionnier par la mise à jour de ses travaux sur l'hérédité, exhumés de revues scientifiques obscures dans lesquelles ils étaient enterrés depuis 41 ans. La science de l'hérédité commençait à se faire connaître et à servir; il devenait possible de créer sur mesure des plantes et des animaux. Les cultivateurs utilisèrent ces notions et le résultat est l'existence, de nos jours, de vaches donnant davantage de lait, de bœufs donnant davantage de viande, de tiges de blé

résistant aux vents les plus violents, de céréales donnant de meilleurs rendements à l'hectare. Si, en dépit du mouvement des populations des campagnes vers les villes, les fermiers sont capables de nourrir ces populations accrues, cela tient au développement du machinisme agricole et à l'application des lois de Mendel sur l'hérédité.

Jusqu'en 1945, on n'envisageait guère l'énergie que sous forme de combustible brûlant dans les foyers. Dans la dernière année de la dernière guerre, on annonça que, pour deux milliards de dollars, les physiciens américains avaient réussi à construire une bombe atomique. En faisant exploser l'atome d'uranium de la manière prévue, en 1938, par les deux savants allemands Hahn et Strassmann, on réalisa une bombe dont les résultats terrifiants furent connus lors du bombardement des villes du Japon.

L'énergie atomique actionnera des usines ou des bateaux avant la fin du siècle. Ce triomphe technique ne peut guère se comparer dans l'histoire de l'humanité qu'à la découverte et à l'utilisation, par nos ancêtres, du feu, il y a un million d'années.

L'existence et l'emploi de l'énergie atomique pouvaient être prévus depuis longtemps. Peu après le début du siècle, les physiciens savaient déjà qu'il y avait assez d'énergie dans



Ci-dessus, chaîne de montage utilisée par Ford en 1913. Sa technique permit de donner une voiture à un Américain sur cinq. Ci-dessous un métier à nylon, la première fibre synthétique utilisée dès 1938.



un verre d'eau, par exemple, pour actionner un navire à travers l'Océan. Un jeune ingénieur, Albert Einstein, examinateur de brevets à l'Office de Berne, avait publié en 1905 la théorie de la Relativité Restreinte dont une des conséquences était une formule tellement simple que le moindre écolier est capable de s'en servir pour dire combien d'énergie est contenue dans une pincée de poussière. La réponse est assez impressionnante.

Même avant d'avoir réalisé de tels prodiges, les chercheurs avaient appris depuis longtemps que tout ce qui se passait dans les laboratoires se produisait en beaucoup plus grand dans les étoiles. Ce sont les mêmes atomes qui servent à constituer tout l'univers. Mais, dans les étoiles, les températures atteignent des millions de degrés C et les pressions des milliards de kg/cm². Sous des influences aussi colossales, les atomes sont scindés et les constituants sont séparés et réunis d'une manière différente. Au cours de ces transmutations, la matière se transforme en énergie et l'énergie en matière. Enfin, on arriva à comprendre pourquoi les étoiles brillent.

Les lignes spectrales de la lumière des étoiles nous enseignent tout cela, mais on n'a pu comprendre leur message que lorsque l'on a su que les atomes sont constitués par des particules beaucoup plus petites. Les plus grands télescopes du monde, ceux du Mont Palomar et du Mont Wilson, ont été construits dans le cours de la première moitié du siècle afin de pouvoir recueillir davantage de lumière stellaire; celle-ci nous apprendra davantage de choses sur la constitution de l'Univers.



Ci-dessus, on voit la chaîne de montage des Usines Studebaker. Ce sont de telles chaînes de montage qui permettent de livrer à la consommation 140 000 voitures par semaine. Ci-dessous, les Établissements Westinghouse montrent les progrès de l'éclairage depuis la chandelle jusqu'au tube luminescent.

En 1919, Sir Ernest Rutherford découvrit que certains éléments pouvaient être changés en éléments différents. Des poussières de mercure ont été changées en poussière d'or. Ainsi, les alchimistes avaient raison en un certain sens. De plus, on a réussi à fabriquer des éléments entièrement nouveaux, inconnus dans la nature. Le Neptunium et le Plutonium sont parmi ces nouveaux atomes.

Après avoir bombardé les atomes avec des particules à très hautes vitesses, on vit que presque tous les corps dits simples, ou éléments, n'étaient que des mélanges d'isotopes. Il y a ainsi 6 plombs isotopiques différents qui peuvent être distingués les uns des autres seulement en utilisant les différences entre leurs masses. Il y a des centaines d'isotopes, certains sont radio-actifs, d'autres ne le sont pas. Les uns et les autres sont utilisés comme traceurs et on les emploie pour suivre à la trace, d'où leur nom, les éléments absorbés par l'homme qui mange un œuf ou un bifteck.

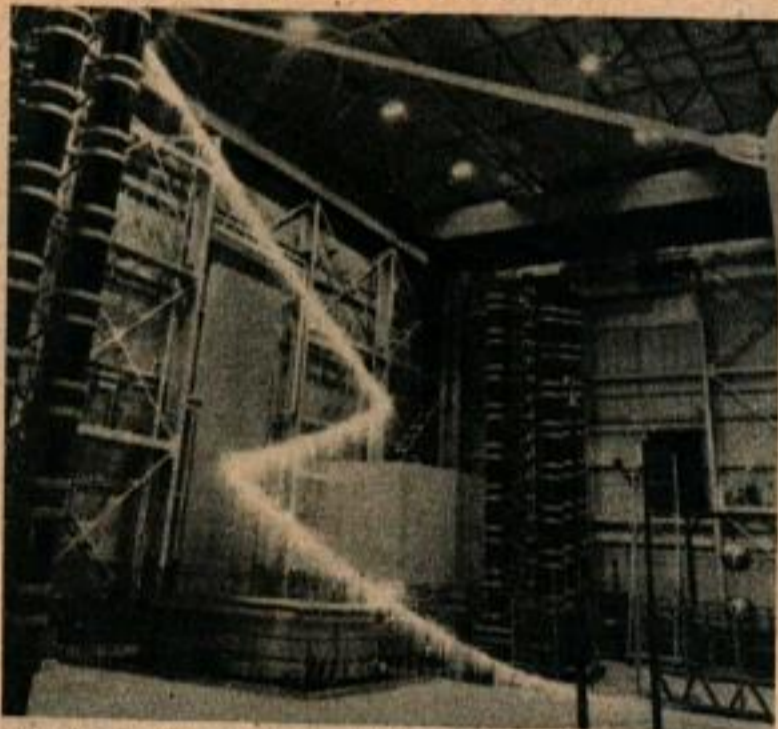
Toutes nos connaissances sur la nutrition et sur le chemin suivi par les graisses et les protéines dès qu'elles sont absorbées par un être vivant, sont à revoir. La physiologie va s'en trouver modifiée. Certains radio-isotopes sont utilisés pour soigner le cancer.

Tous ces progrès en physique atomique sont les conséquences logiques de la découverte de l'électron dans les dernières années du 19^e siècle. Un atome d'hydrogène : le plus léger de tous est encore 1840 fois plus lourd que l'électron. Il est évident que l'atome n'est pas le plus petit élément de matière possible comme





Le développement industriel de la radio date de 1906, époque à laquelle Lee de Forest que l'on voit ci-dessus, inventa la lampe à 3 électrodes.



Eclair en zig zag de 5 millions de volts obtenu artificiellement dans un laboratoire. Après la découverte de l'électron, le 20^e siècle comprit enfin ce qu'était l'électricité.

La télévision moderne est due, en fait, à Zworykin qui utilisa un pinceau électronique pour dessiner avec de la lumière une image sur un écran.



certain chimistes l'avaient cru. On l'a bombardé, disséqué et on a étudié ses composants. En 1919, Rutherford exposait sa théorie de l'atome ayant une structure identique à celle du système solaire avec un petit noyau identique au Soleil, autour duquel des électrons planétaires se déplaçaient. Cette conception a été considérablement modifiée et améliorée depuis, mais l'essentiel en demeure, c'est-à-dire que l'électron est à la fois une particule électrique et une particule matérielle. Une étincelle est un jet d'électrons, un courant électrique est un courant d'électrons. Le 19^e siècle utilisait les électrons, sans les connaître, dans ses dynamos, téléphones et télégraphes, le 20^e siècle raisonne sur le fonctionnement de ces machines en se servant des électrons.

Il résulte de ces progrès une nouvelle branche de l'industrie électrique que l'on appelle « l'électronique ». Les électrons sont mis au travail dans les tubes électroniques ou tubes à vide ou à gaz. Il y a des centaines de ces tubes et ils ont des milliers d'applications. Ils servent à mettre en évidence les ondes émises soit par les postes de radio soit par le Soleil ou par les étoiles de la Voie Lactée. Ils constituent l'essentiel des radars qui signalent les obstacles fixes et mobiles à distance tels que : avions, météorites, oiseaux, bateaux, etc.

Ils augmentent la sécurité des bateaux et des avions. Les tubes à vide comptent, assortissent les produits industriels, disent si une bouteille est convenablement remplie, mesurent l'épaisseur des feuilles de papier à mesure qu'il se forme dans la machine, surveillent la cuisson des plats, ouvrent et ferment les portes lorsqu'on s'en approche et provoquent des fièvres artificielles qui accélèrent la guérison des malades. Les machines à calculer les plus récentes utilisent 2 000 tubes électroniques et elles résolvent en quelques minutes des problèmes qui occuperaient une équipe de calculateurs pendant des mois.

Un jeune homme nommé Marconi a expédié des messages dans l'espace au moyen du télégraphe sans fil vers la fin du 19^e siècle, mais c'est seulement en 1906, lorsque Lee de Forest eut inventé le tube à 3 électrodes que la radio commença à devenir une industrie.

L'électronique opère même le dédoublement de la personnalité et réalise couramment le miracle de l'ubiquité. Lorsqu'une personne téléphone d'une ville à l'autre, que se passe-t-il durant la communication? Le corps de la personne reste dans l'une des villes, mais tout se passe comme si sa bouche se trouvait à des milliers de kilomètres de là. Il se produit la même chose pour les yeux. Le corps reste dans l'une des villes et les yeux se trouvent très loin, dans la ville où se déroule la scène transmise par la télévision. L'idée de la télévision est aussi ancienne que le téléphone. Passer directement du télégraphe à la télévision représentait une distance trop difficile à franchir. Il fallut d'abord transmettre les images par fil. Le Professeur Alfred Korn fut le premier à le faire, en 1904. Dans son procédé et dans ceux qui le suivirent, on balaie

(Suite page 138)

Un demi-siècle de miracles

(Suite de la page 6)

une photographie par un rayon de lumière qui l'analyse ligne par ligne. Des cellules photoélectriques transforment en courants extrêmement faibles les lumières et les ombres du sujet et le récepteur transforme ces courants en lumières et en ombres. Le sujet est ainsi reproduit en un temps qui est de plusieurs minutes. La télévision actuelle fait la même chose en mieux et ne prend qu'une fraction de seconde pour l'accomplir. Ici il y a toujours balayage de l'image à transmettre mais de plus, les lignes sont fractionnées en millions de points que l'on envoie sous forme d'impulsions électriques et que l'on rassemble à l'arrivée. Tout est tellement rapide que l'œil n'a pas le temps de saisir le fonctionnement du système.

Le premier qui construisit un appareil industriel de télévision fut un jeune Ecossais nommé John Baird. Ceci se passait en 1925. Son principe est abandonné de nos jours, comme on a abandonné la draisienne ou le vélocipède. La plus grande partie de la télévision moderne est due à Vladimir Zworykin qui montra comment un faisceau électronique pouvait être utilisé comme un pinceau lumineux dessinant avec la rapidité de l'éclair.

C'est Zworykin également qui fit beaucoup pour mettre au point le microscope électronique qui grossit plus de 100 000 fois. Un excellent microscope optique grossit 5 000 fois

et dans des conditions spéciales d'emploi, on peut arriver à 10 ou 15 000 fois. La raison de cette limitation des instruments d'optique est la diffraction. Lorsque les objets examinés sont petits devant la longueur d'onde de la lumière utilisée pour les regarder, on cesse de les voir comme on cesse de voir une barque minuscule perdue entre deux énormes vagues. Il faut descendre au-dessous des ondes les plus courtes pour pouvoir grossir l'objet 30 000, 50 000 ou 100 000 fois. Or l'électron est beaucoup plus petit que les ondes lumineuses. Déjà on a réussi à voir des virus au microscope électronique, ce qui est impossible avec un système optique. Le microscope électronique montre les cellules cancéreuses lançant leurs tentacules dans les cellules saines, ce qui explique un peu la destruction de ces dernières.

Après la destruction de l'électron, les physiciens commencèrent à comprendre ce qui se passe dans une ampoule électrique. Edison avait d'abord mis dans ses ampoules des fils métalliques avant d'en arriver aux fils de charbon. Toute son invention, d'ailleurs merveilleuse, reposait sur cette vérité connue depuis longtemps que plus un objet est chaud, plus il brille. Le tungstène brille plus que le charbon, car on peut le porter à une température plus élevée; malheureusement, il s'émiette. Le Docteur W. D. Coolidge aggloméra les particules de tungstène et les étira en fils plus fins que des cheveux, ainsi naquit la lampe moderne à filaments de tungstène. Mais à quoi est dû le noircissement de toutes les ampoules

REUSSIR

Pour obtenir une situation lucrative ou améliorer votre emploi actuel, votre intérêt est de suivre les cours par correspondance de l'E.N.E.C. Vous **REUSSIREZ** grâce à des méthodes d'enseignement modernes et rationnelles appliquées par d'éminents Professeurs. Demandez l'envoi gratuit de la brochure que vous désirez (précisez le numéro).

Broch. 60.120: Orthographe, Rédaction.

Broch. 60.121: Calcul, Mathématiques.

Broch. 60.122: Physique.

Broch. 60.124: Electricité.

Broch. 60.125: Radio.

Broch. 60.126: Mécanique.

Broch. 60.127: Automobile.

Broch. 60.130: Dessin industriel.

Broch. 60.133: Sténo-Dactylographie.

Broch. 60.134: Secrétariat.

Broch. 60.135: Comptabilité.

Broch. 60.136: Langues (Anglais).

Broch. 60.137: C.A.P. - B.P. Commerce.

Broch. 60.138: Carrières commerciales.

Broch. 60.141: Cours de révision au Baccalauréat 1^{re} et 2^{me} parties (2^{me} session).

Broch. 60.142: Cours de révision Brevet Elémentaire et Brevet d'Etudes 1^{er} cycle (2^{me} session).

**ECOLE NORMALE
D'ENSEIGNEMENT
PAR CORRESPONDANCE**
28, RUE D'ASSAS, PARIS (6^e)

électriques? A l'ébullition et à la distillation du métal du filament. Comment arrêter cette ébullition? Par la pression, Coolidge en arriva à transformer l'ampoule en une sorte de marmite pour la cuisson sous pression. Il introduisit de l'azote ou de l'argon sous pression dans l'ampoule et les lampes ainsi obtenues ont éclairé les rues et les maisons pendant des dizaines d'années.

On remarquera dans toutes ces inventions, moteurs, avions, appareils électriques, etc., que la science et la technique commandent à la nature, la modifient. Mais il y a des cas dans lesquels le but du savant est de laisser la nature agir en lui donnant une chance de se tirer d'affaire. Par exemple, tout médecin sait qu'il ne guérit pas une maladie, il donne à la nature une chance d'agir.

L'exemple des vitamines est à citer ici. En 1900, Casimir Funk donna leur nom aux vitamines découvertes depuis peu. Même en alimentant à outrance des individus, ils dépérissaient par suite du manque de vitamines. Les médecins prescrivent maintenant des vitamines pour les maladies dites de carence ou de déficience. En d'autres termes, on donne à la nature une chance de réparer les désordres en lui fournissant les vitamines qui ont été détruites dans les aliments par la cuisson ou la conservation.

La question des hormones se présente de même. Elles ont été ainsi nommées en 1902 par deux physiologistes anglais, William M. Bayliss et Ernest H. Starling. La plus connue des hormones est l'insuline qui a été extraite du pancréas en 1921 par trois chercheurs canadiens, F. C. Banting, C. H. Best et J. B. Collip. A l'heure actuelle, elle sauve la vie à des milliers de diabétiques. Il y a dans le corps des glandes fermées, c'est-à-dire ne sécrétant rien en dehors, mais qui déversent dans le sang des substances dites hormones. Si l'une de ces glandes ne donne pas la quantité voulue d'hormone particulière qu'elle doit sécréter, il en résulte des maladies cruelles dont une des plus connues est le diabète. Là encore, le médecin donne à l'organisme ce qui lui manque et, par conséquent, lui offre une chance de retrouver la santé.

Dans la première moitié du 20^e siècle, la tendance de la médecine a été de se tourner vers la chimie. C'est Paul Ehrlich, pathologiste allemand, qui donna à la chimiothérapie son essor en 1902, par la découverte de l'action antisyphilitique du salvarsan, introduit en 1910. Auparavant, ce produit était utilisé dans la lutte contre la maladie du sommeil qui dévastait l'Afrique. On connaît maintenant les sulfamédicaments, dont le premier en date est la sulfanilamide, découverte en 1908 par P. Gelmo.

On connaît aussi une série d'antibiotiques qui sont des substances arrêtant le développement des bactéries et que l'on tire des moisissures. Les plus connus des antibiotiques sont la pénicilline et la streptomycine. La pénicilline a été découverte accidentellement par Sir Alexander Fleming en 1928 et la streptomycine sortit des recherches commencées par le Professeur S. A. Waksman à Rutgers bien avant que Fleming apparût sur la scène de la recherche scientifique. Les antibiotiques ont



*Avec
une visée nette,
et brillante*

OLBIA



Vous permet de faire
12
SPLENDIDES GRANDES PHOTOS

donné aux médecins une action plus sûre contre les maladies infectieuses.

La synthèse chimique commença dès le 19^e siècle. En 1900, on connaissait déjà des milliers de remèdes, de teintures, de parfums et d'arômes pour la cuisine et la pâtisserie. Mais les vêtements continuaient d'être fabriqués avec des fils provenant des toisons d'animaux et des fibres végétales. Hilaire de Chardonnet fabriqua la rayonne en 1891, mais la rayonne n'était autre chose que de la cellulose convertie chimiquement en pâte homogène. La vraie fibre synthétique, ne devant rien aux êtres vivants, fut le nylon introduit sur le marché en 1938 par les Etablissements Du Pont de Nemours. Par la suite, on a fait connaissance avec diverses fibres synthétiques entièrement dues au génie humain et qui n'ont pas d'équivalent dans la nature.

La synthèse organique remporte un nouveau triomphe, d'ordre militaire. Il s'agit des élastomères, que les consommateurs désignent le plus souvent sous l'appellation globale de « caoutchouc synthétique ». On ne fait pas en réalité la copie artificielle du caoutchouc naturel. Les chimistes, depuis le milieu du siècle dernier, ont bien essayé de reproduire rigoureusement le caoutchouc, mais jamais on n'a réussi à le refaire parfaitement. En 1931, on réussit à fabriquer une nouvelle substance qui s'appelle « chloroprène » et dont la maison Du Pont de Nemours tira le néoprène qui est le premier substitut du caoutchouc, substitut qui, dans certaines applications, est supérieur au vrai caoutchouc.

Dans un certain sens, le nylon et le néoprène sont des substances entrant dans la catégorie des matières dites plastiques et qui sont toutes artificielles. Le celluloïd fut le premier exemple de matière plastique et au cours du 19^e siècle, il remplaçait l'ivoire dans la fabrication des boules de billard, des touches de piano, l'étoffe dans la fabrication des manchettes, des faux-cols, des plastrons de chemises empesés. Le premier type moderne de plastique fut la bakélite qui s'appelait d'abord Baekelite du nom de son inventeur Leo Baekeland.

Il y a des centaines de matières plastiques qui servent à faire des draperies, des peignes, des volants d'automobiles, des accessoires pour salles de bains, et de nombreuses pièces autrefois en métal ou en bois. Un architecte qui ferait le pari de construire une maison dans laquelle n'entreraient ni le bois, ni la brique, ni la pierre, serait certain de gagner, il lui serait possible de faire toute une maison en matières plastiques, à condition de ne pas regarder au prix. Les plastiques sont les avant-coureurs d'une époque où la nature sera oubliée, ignorée ou, ce qui revient au même, réglementée, encore davantage qu'aujourd'hui.

Comme les réveillonneurs du Nouvel An 1900, nous nous demandons : « Et maintenant ? » On ne pourra donner la réponse que le premier janvier 2000. Même dans les 50 ans qui se sont écoulés depuis 1900, nous n'avons pu trouver une limite aux découvertes de la science ni un ralentissement dans le progrès de la technique.



Si L'AUTOMOBILE

et le **MOTEUR DIESEL**

vous intéressent, demandez-nous notre
instructive notice-programme illustrée en couleurs.

ÉCOLE CENTRALE DE MÉCANIQUE

ENSEIGNEMENT PAR CORRESPONDANCE

8, Avenue Léon-Heuzey, PARIS (XVI)

Filiale en Belgique : 149, Boulevard de Smet de Nayer, JETTE, BRUXELLES

BON à découper ou à recopier

Veillez m'adresser gratuitement et sans engagement de ma part votre documentation.

Nom :

Prénom :

Adresse :

.....

N.B. Écrire très lisiblement.

AUTRES MATIÈRES ENSEIGNÉES :

DESSIN TECHNIQUE

ÉLECTRICITÉ

MÉCANIQUE

