

LE LABORATOIRE D'ESSAIS DES MATÉRIAUX

Essai de laboratoire et essai pratique.

ON peut faire des essais de matériaux de plusieurs manières. De façon générale, on distingue l'essai de laboratoire et l'essai pratique. Un exemple concret fera comprendre d'emblée la différence entre l'un et l'autre.

Vous savez que les moteurs électriques assurant la traction des automotrices tournent très vite et qu'ils sont munis d'engrenages ramenant la vitesse à une valeur acceptable. En présence d'une de ces pièces, comment contrôler rapidement si les dents sont bien résistantes à l'usure ? Un moyen consiste à pratiquer l'essai de dureté. Pour cela, on place la pièce sur une machine spéciale et on y enfonce, sous une charge de 50 kg, une petite pointe en diamant, matière qui est la plus dure de toutes et qui pénètre même dans l'acier trempé. Le diamant laisse une empreinte que l'on mesure avec précision. L'expérience montre que la résistance à l'usure varie grosso modo en sens inverse de la mesure : si celle-ci ne dépasse pas 400 millièmes de mm (microns), on en conclut que la résistance est bonne. C'est un essai de laboratoire. L'essai pratique consisterait à mettre l'engrenage en service et à surveiller comment il se comporte durant les centaines de milliers de kilomètres parcourus avant usure, ce qui demanderait des années.

Bien qu'il puisse se rapprocher des conditions d'emploi, l'essai de laboratoire est évidemment conventionnel, mais il a l'avantage de permettre le contrôle immédiat des fournitures.

Les essais de laboratoire nécessitent des appareils spéciaux, réunis dans un bâtiment « fonctionnel » et manipulés par un personnel qualifié, sous la surveillance de fonctionnaires techniques au courant des propriétés et usages des matériaux essayés. En outre, il faut des ateliers de préparation d'éprouvettes, des magasins, du personnel administratif, une bibliothèque technique, etc.

Le rôle d'un laboratoire au service du rail.

Nos idées étant ainsi fixées, examinons le rôle que joue une telle organisation dans une entreprise comme la nôtre. Ce rôle est triple, car il concerne les produits existants, les produits nouveaux et les avaries.

Quand les ménagères achètent des torchons pour nettoyer les carrelages, elles veulent du bon qui dure longtemps. Pour cela, les unes exigent une marque connue, d'autres se défont d'un prix trop bas, ou se fient aux affirmations du vendeur.

Une grande administration comme la nôtre ne peut faire de même, si ce n'est pour des achats de peu d'importance. Pour les autres, elle est tenue de laisser une chance à tous les candidats fournisseurs belges et même étrangers. Elle utilise donc le système de l'adjudication, qui met



Essai de compression
de cubes de béton.



Travail de filtrage
au laboratoire de chimie.

en jeu la concurrence et provoque le rabattement des prix. Mais pour éviter le danger de voir certains fournisseurs abaisser les prix au détriment de la qualité afin d'emporter les commandes, il faut un contrôle sévère et rapide des fournitures, que, seuls, les essais de laboratoire peuvent assurer.

Pour les torchons de notre exemple, on détermine le poids par unité de surface, le nombre de fils dans les deux sens, c'est-à-dire suivant la « chaîne » et suivant la « trame », la nature des fils, la résistance à la traction, la quantité d'eau retenue après mouillage et égouttage, etc.

L'intervention du laboratoire est aussi nécessaire quand il s'agit d'examiner des produits nouveaux offerts par l'industrie privée. C'est ainsi qu'une « spécialité » présentée pour le nettoyage des banquettes en similicuir (plastique) est soumise, à côté d'un essai pratique en atelier, à des essais pour déterminer le pourcentage de matière active, le pouvoir mouillant, la nocivité éventuelle pour la peau...

De tels essais permettent, mieux que les essais pratiques, de comparer divers produits concurrents. Ils suffisent généralement. D'ailleurs, pour beaucoup de matières, les essais pratiques sont irréalisables.

Le laboratoire intervient enfin pour déterminer les causes des avaries survenues en cours de service au matériel transporteur ou aux produits transportés. En cas de bris d'une pièce intéressant la sécurité des personnes, il établit presque toujours les responsabilités. Voulez-vous un exemple ? Le 28 avril 1950, un train déraillait à la sortie de la gare de Malines vers Anvers, d'où avaries au matériel roulant, blessures à quelques voyageurs et dégâts à la voie. Un examen ordinaire décelait le bris d'un essieu de la locomotive électrique et d'une pièce d'attelage. Le laboratoire prouva que l'essieu avait été affecté d'une fissure interne de fabrication (tapure de trempe), que cette fissure s'était agrandie peu à peu en service jusqu'à rupture totale et que le bris d'attelage n'était qu'une conséquence de cette rupture. Le fournisseur fut déclaré responsable, tout en étant de bonne foi, le défaut étant invisible. Depuis, de tels essieux sont forés d'un trou central sur toute leur longueur et la surface de ce trou est examinée de manière approfondie à l'aide d'appareils optiques spéciaux.

Ceci dit, vous pourriez penser néanmoins que notre Société, au lieu de disposer de son propre laboratoire, pourrait s'adresser à ceux qui existent déjà dans les entreprises privées, les services publics, les universités...

De fait, certains essais de réception d'exécution facile, comme les essais de traction sur aciers, sont réalisés à l'usine sous la surveillance des réceptionnaires, et on recourt à l'extérieur pour les essais nécessitant un matériel coû-

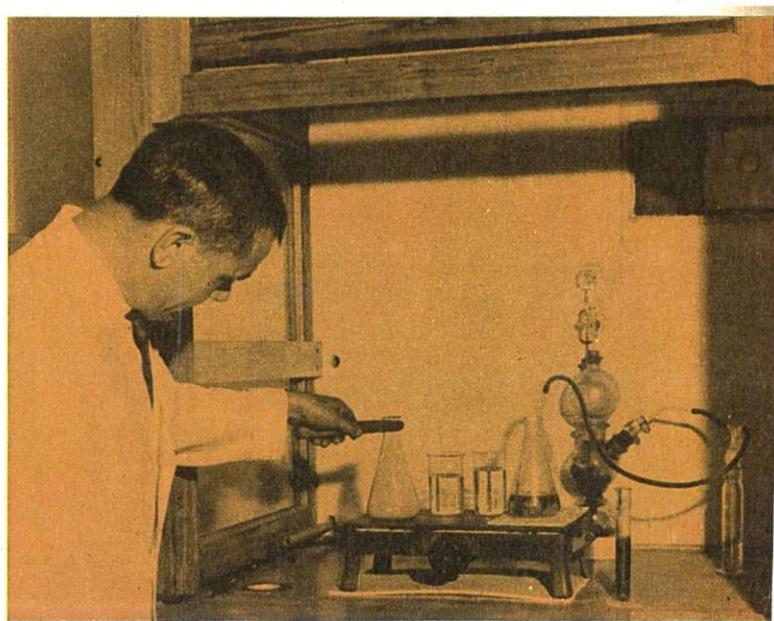
teux. C'est assez rare, mais cela se fait par exemple pour les essais d'huiles sur moteur à un seul cylindre de l'École militaire.

Pour les autres cas, ce n'est pas possible, soit que les fabricants sont démunis du matériel nécessaire, soit que les essais sont trop délicats pour être surveillés par les réceptionnaires, soit encore que l'exécution serait trop lente ou ne pourrait pas être surveillée continuellement par un de nos spécialistes.

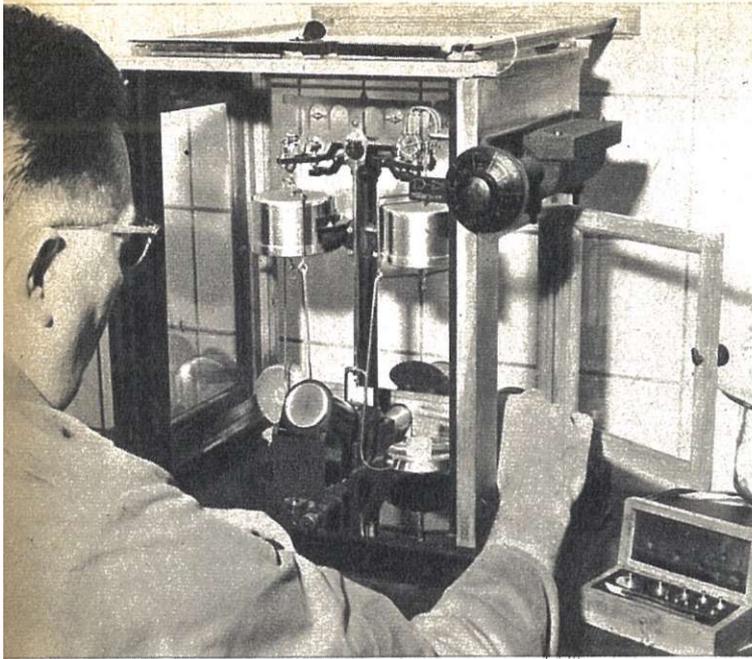
Cinq sections.

Dans le laboratoire de la S.N.C.B., les appareils nécessaires pour les essais sont groupés en cinq sections :

1. Essais mécaniques : ils consistent à soumettre des éprouvettes métalliques (aciers, aluminums, cuivres...) ou non métalliques (caoutchoucs, plastiques, tissus, cuirs, bétons) à des charges déterminées ;



Evaporation dans une hotte.



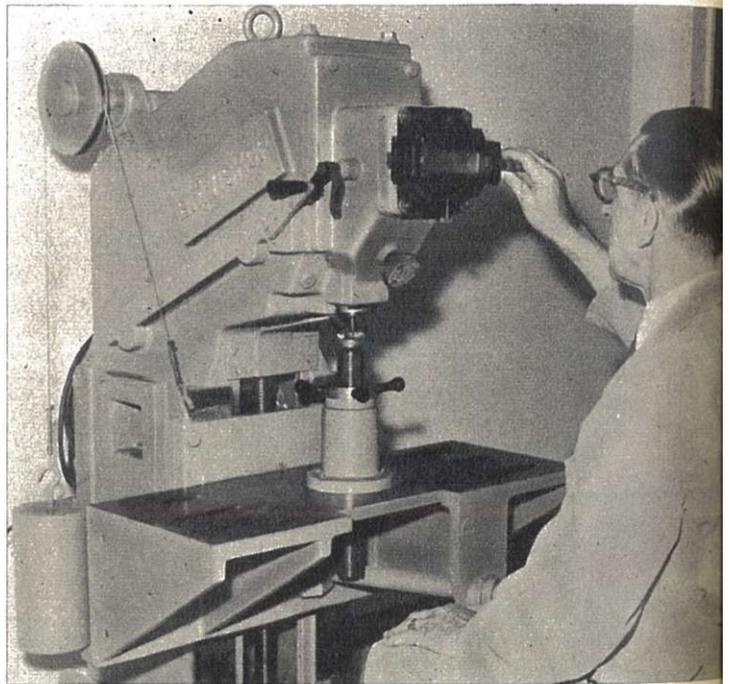
Pesée à la balance de précision au 1/10 de mg.

Examen d'empreinte projetée sur écran,
pendant un essai de dureté
à la pointe de diamant.

2. Essais des peintures et vernis ;
3. Analyse chimique des eaux, métaux et produits chimiques ;
4. Essais des produits pétroliers (essences, mazouts, huiles, graisses) ;
5. Essais des produits industriels (caoutchoucs, tissus, plastiques, cuirs, produits de nettoyage, charbons, etc.).

Pour les essais mécaniques, des éprouvettes de forme bien déterminée sont soumises à des efforts de traction, de compression, de choc, d'usure, à l'aide d'une série de machines adaptées à chaque cas. Un atelier d'usinage (tour, foreuse, étau-limeur, scie, meule, fraise...) permet de tailler les éprouvettes et de fabriquer les pièces d'amarrage. Des fours servent aux traitements des métaux et des microscopes sont utilisés pour examiner la structure intime.

Les analyses chimiques comportent la manipulation de produits dangereux (acides forts, ammoniac...) ; on travaille donc souvent dans des « hottes », sortes d'armoires vitrées munies d'une fenêtre à glissière et d'un système d'aspiration des vapeurs. Pour ces essais, on utilise principalement des récipients en verre, des appareils de chauffage, des fours à calciner, des étuves de séchage et des balances précises (à 0,1 milligramme).



Au four de calcination.

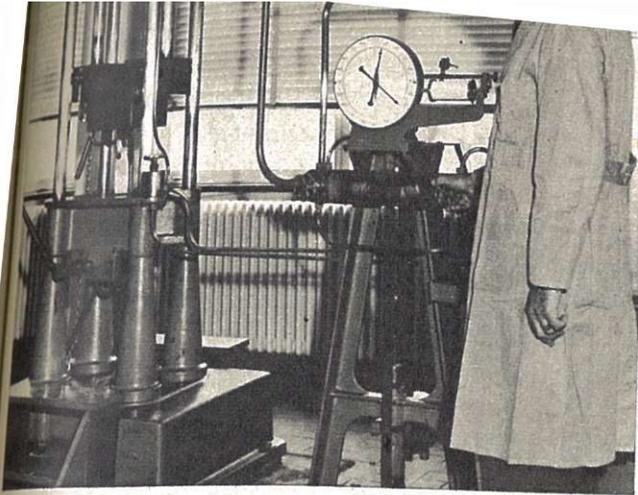


Pour les mesures physiques, on se sert d'un grand nombre d'appareils spéciaux pour observer les phénomènes de la fusion, l'ébullition, le brillant, la viscosité, la densité, l'acidité, l'inflammabilité, etc.

Un appareillage supplémentaire important permet d'imiter plus ou moins exactement l'effet des intempéries (humidité, froid, chaleur, lumière solaire...) sur les matériaux, les peintures, par exemple. On peut ainsi se faire assez vite une idée du comportement de ces matériaux au cours de leur emploi.

Le personnel.

Des ouvriers choisis parmi les plus soigneux ont reçu au laboratoire une éducation relative à la manipulation des appareils de physique et de chimie. Ce sont les « préparateurs ». Des contremaîtres de laboratoire, diplômés d'une école industrielle, sont chargés de surveiller leurs travaux et d'exécuter les manipulations délicates. On distingue les



Essai de traction sur éprouvettes collées.

spécialités « métallographie » à la section des essais mécaniques et « chimie » aux autres sections.

Les sections elles-mêmes sont sous la direction d'agents ayant le rang de chef de section ; ces « chimistes » sont porteurs d'un diplôme d'ingénieur technicien d'une spécialité appropriée.

Enfin, les travaux d'études sont confiés à des diplômés d'université, licenciés en sciences chimiques, ou éventuellement à des ingénieurs d'une spécialité. Comme souvent les résultats des essais ne peuvent être utilisés directement, c'est à eux que revient le travail de synthèse qui reste à faire ; rédiger les « conditions techniques » de tel produit ; agréer un produit nouveau pour un usage déterminé ; préciser les responsabilités en cas d'avarie ; proposer des solutions économiques dans les questions d'emploi des matériaux ; discuter de tout cela avec les fabricants et avec les autres services de la Société.

Le bâtiment.

Le bâtiment abritant les installations est adjacent à celui de la gare à voyageurs de Schaerbeek ; il comporte trois étages de 48 m de développement.

Les étages sont séparés par de faux étages, et le corridor central est flanqué de murs doubles : cette disposition permet aux nombreuses canalisations (gaz, eau, électricité, égouts...), qui desservent les appareils, d'arriver facilement partout.

Le rez-de-chaussée et une partie du premier étage sont occupés par la section des essais mécaniques et les ateliers. Le reste du premier étage comprend les bureaux et le réfectoire.

Le deuxième étage est entièrement consacré aux sections de chimie. La ventilation en a été spécialement étudiée pour améliorer les conditions hygiéniques de travail : un gros volume d'air filtré (chauffé l'hiver) est injecté par des bouches insérées dans le plafond ; il balaye les salles et est repris par les aspirateurs des hottes.

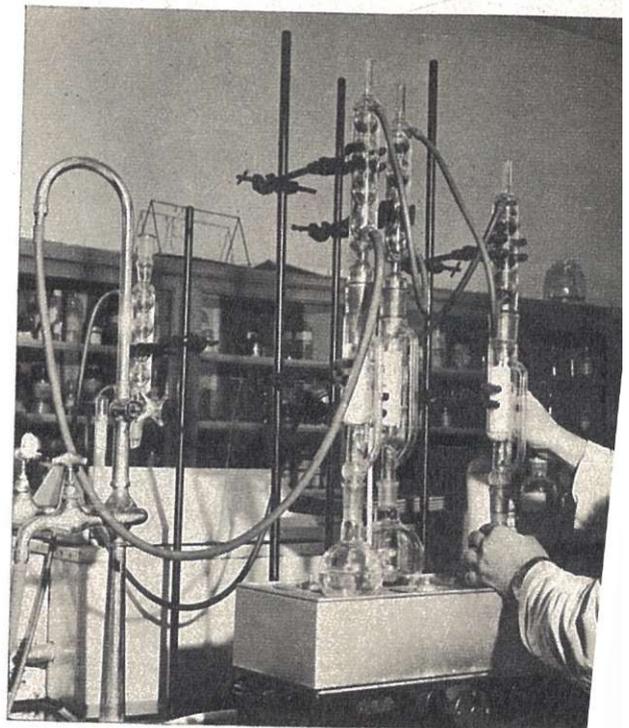
En outre, des mesures spéciales de sécurité et d'hygiène ont été prises partout. Par exemple, des douches de sécurité permettent d'éteindre immédiatement les embrasements de vêtements, des détecteurs automatiques arrêtent la ventilation en cas d'incendie dans les hottes.

Tel quel, notre laboratoire fait honneur aux techniciens qui l'ont conçu et à tous ceux qui l'ont mis sur pied afin qu'il serve au mieux notre grande entreprise.

E. BOUDRU,
ingénieur principal.



Une des portes de sortie d'un laboratoire de chimie équipée d'une douche de sécurité.



Extraction de la partie soluble d'un produit en l'occurrence.