

Les caravanes phéniciennes, avec leurs chameaux chargés de balles d'étoffes et d'autres marchandises, en marche à travers le désert de Syrie.

Nous avons tendance à cesser d'admirer ce que nous voyons depuis toujours autour de nous. Est-il rien qui nous semble plus banal que ces vitres, qui nous tiennent à l'abri du froid, et nous permettent de voir, de chez nous, toute la vie de la rue? Ne trouvons-nous pas bien naturel, de regarder notre image dans un miroir? Et ces verres, que nous emplissons d'un vin qui leur devra ses scintillements, ont-ils de quoi nous étonner? Pourtant, l'invention du verre, cette matière merveilleuse, dont on fait encore les lustres précieux, les lunettes qui nous révèlent des mondes, à des milliers d'années-lumière, est une des plus remarquables du génie humain.

LE VERRE VIENT DU DÉSERT

Les Phéniciens et les Egyptiens se sont attribués l'invention du verre. Selon Pline, des Phéniciens, qui revenaient d'Egypte, s'étant arrêtés à Sidon (aujourd'hui Saïda), se trouvèrent sur les rives du fleuve Bélus, où ils firent des feux de bois.

Ils étaient chargés de sacs emplis de «natron», c'est-à-dire de carbonate de soude qu'ils avaient coutume d'utiliser pour teindre les lainages.

Afin de mieux caler, sur leurs feux de bois, les récipients où ils faisaient cuire le gibier, ils les étayèrent avec des blocs de ce carbonate de soude. Après leur repas du soir ils s'assoupirent, laissant leurs feux allumés. Mais quelle fut leur surprise à l'aube quand ils aperçurent, en s'éveillant, de merveilleux cubes transparents, semblables à des pierres précieuses!

Ils pensèrent d'abord que quelque génie inconnu avait accompli un miracle et se jetèrent à genoux. Mais leur chef, le sage Zébu, observa que le sable aussi avait disparu sous les morceaux de natron et que, par conséquent, ce n'étaient pas seulement ceux-ci qui s'étaient transformés en bijoux.

Il fit rallumer les feux sur le sable et, à la fin du jour, une coulée rouge se répandit des cendres. Il s'empara de cette matière mystérieuse avec la lame d'un couteau et modela un vase qui, bientôt, se solidifia et arracha des cris d'admiration aux marchands phéniciens.

Cette version nous paraît légendaire. Mais, quelle que soit l'origine de l'invention, il est certain que les Egyptiens et les Phéniciens furent les premiers à pratiquer l'art de la

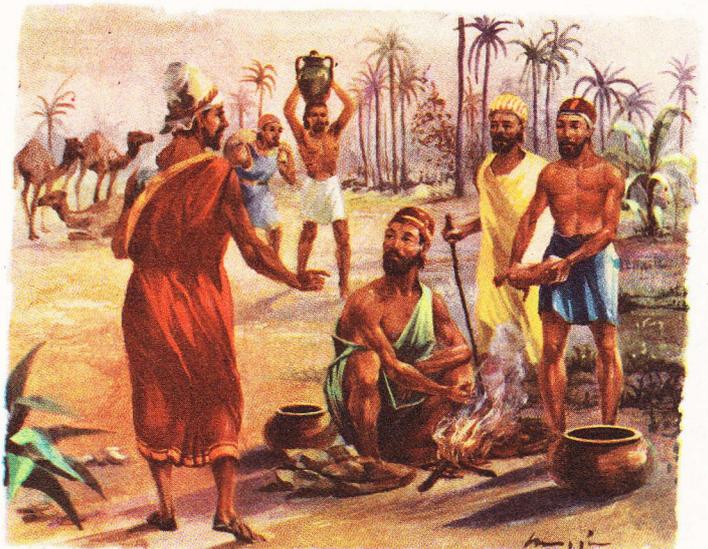
Le verre, matière

L'histoire du verre se perd dans la nuit des temps. Mais de nos jours encore, la fabrication de ce produit pré-

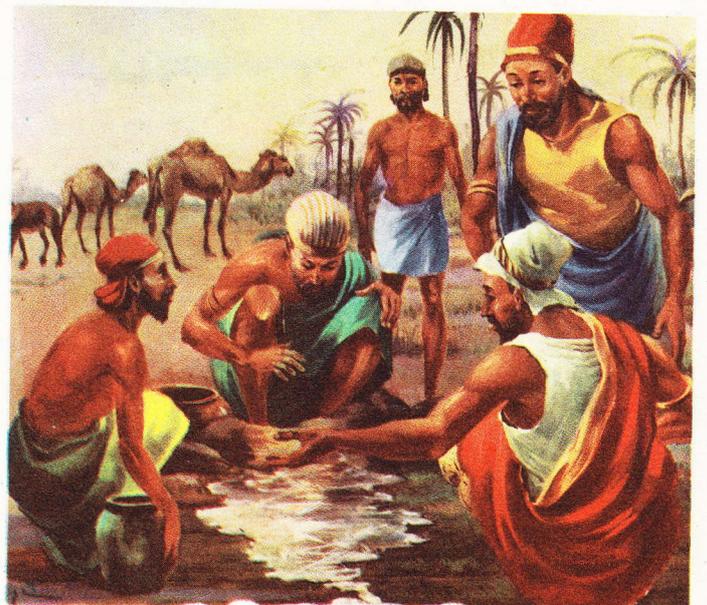
verrierie. On a trouvé des objets de verre dans des tombeaux qui remontent à 4.000 années avant notre ère.

Parmi les inestimables trésors que l'on plaçait à côté des momies des pharaons et des grands prêtres, les Egyptiens disposaient des perles de verre de couleur, d'un admirable travail.

On pense que c'est environ 1.400 ans avant Jésus-Christ,



Les Phéniciens, arrêtés sur les rives du fleuve Bélus, préparent leur repas...



La légende du sable à base de silice, qui a fondu au contact du feu.

cieux exige un effort constant et des études sans fin, car il se prête à des applications chaque jour nouvelles...

qu'ils commencèrent à souffler le verre, pour façonner de petits bibelots décoratifs. Ils atteignirent, à une remarquable habileté dans la coloration de ces bibelots, comme le prouvent les échantillons découverts dans les tombeaux de Tel-El-Amama.

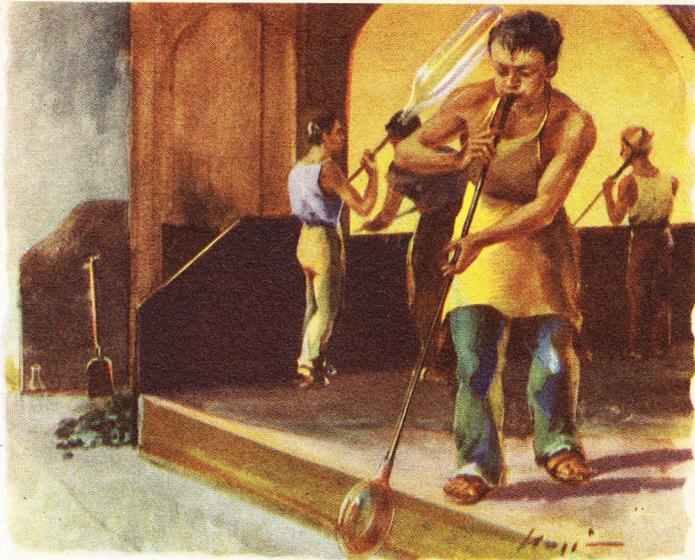
Egyptiens et Phéniciens, devenus ce que nous appelons aujourd'hui des spécialistes, perfectionnèrent leurs



Premières manipulations de la pâte de verre chez les Egyptiens et les Phéniciens.



Un aspect des florissants marchés phéniciens pour la vente et l'exportation des objets de verre.



Une usine moderne, où l'habileté et la résistance physique des ouvriers est soumise à rude épreuve.

moyens de production. Les verreries d'Alexandrie et de Sidon furent célèbres. Et les plus belles princesses, comme les monarques les plus puissants voulurent posséder des colliers et des bijoux qui en provenaient.

LE COMMERCE DU VERRE DANS L'ANTIQUITÉ

L'Empire romain commençait à s'étendre avec une puissance à laquelle nulle force ne pouvait s'opposer. L'Égypte devint une province romaine. Elle dut payer une grande partie de son tribut en objets de verre et ses meilleurs maîtres verriers furent contraints de se rendre à Rome pour y exercer leur art.

Le goût du luxe et de la beauté commençait à se répandre, dans les austères maisons romaines, et les patriciens se plurent, parfois, à faire tapisser les murs de leurs demeures, avec des plaques de verre.

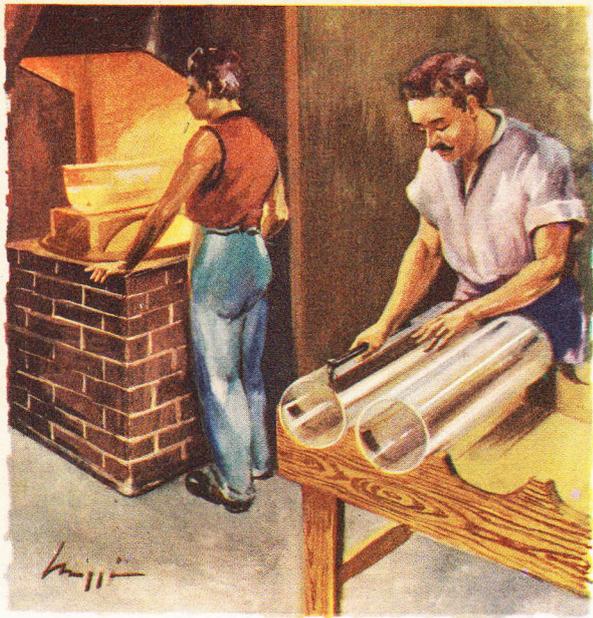
Quoi que le verre leur fût, par conséquent, bien connu, les Romains ne l'employèrent pas, généralement, à vitrer leurs maisons, car, si l'on devait trouver à Pompéi et à Herculanium des salles de bain garnies de fenêtres de vitre, il est certain que jusqu'au II^e siècle, les fenêtres des palais impériaux étaient encore fermées avec des lames d'albâtre translucides ou des feuilles demi-transparentes de sulfate de chaux.

Le verre, d'abord considéré comme un produit de luxe, conquiert le monde ancien avec les légions romaines. La Gaule, la Péninsule Ibérique, le Portugal, la Bretagne, les provinces du Rhin, virent s'établir des verreries. Mais, avec la chute de l'Empire, ces industries se déplacèrent, et jusqu'aux premières années du Moyen Âge, c'est à Byzance et dans quelques autres cités de l'Orient que fut pratiquée la verrerie.

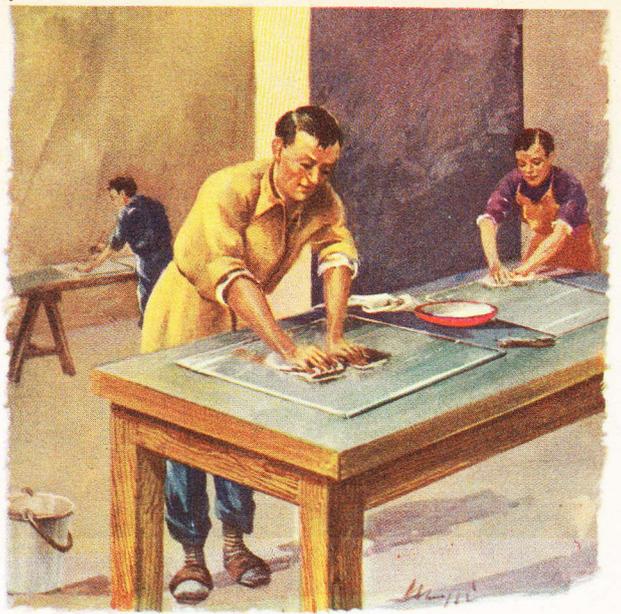
La Syrie accomplit d'admirables progrès dans cette fabrication et l'on admet que c'est de ce pays que les navigateurs vénitiens rapportèrent les secrets qui devaient faire d'eux, à leur tour, de prodigieux maîtres verriers.

Vers la fin du XIII^e siècle, le Conseil des Dix décida le transfert des verreries dans l'île de Murano, pour que ces secrets fussent mieux gardés, et c'est au siècle suivant que la grande industrie du verre atteignit son apogée en Italie.

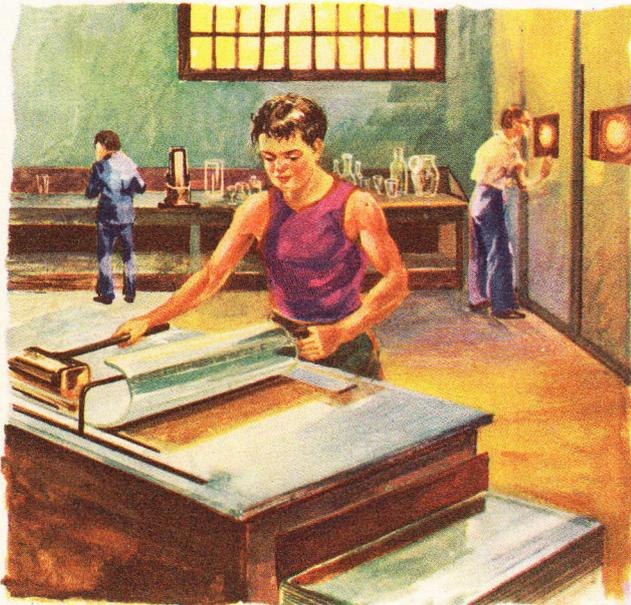
Etre Maître Verrier était un titre honorifique, qui se transmettait de père en fils, et auquel devait correspondre, en France, un peu plus tard, celui de «Gentilhomme Verrier».



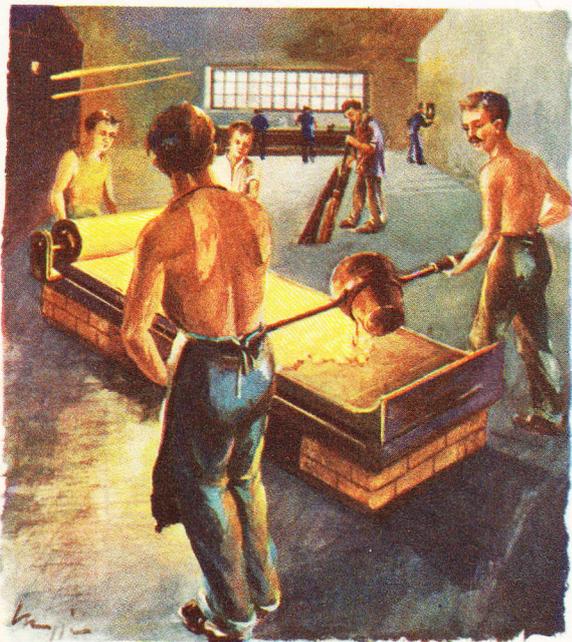
Soufflage et découpage d'un verre cylindrique destiné à se changer en vitres de fenêtres.



Sur une plaque de verre, on applique une pellicule métallique.



Dernière manipulation et polissage de la vitre (le polissage a lieu avec une brosse et du sable humide).



Après la sélection et la fusion des matières premières, on coule la masse incandescente qui deviendra une glace.

Disons aussi que c'est aux Vénitiens que l'on doit la création de l'industrie du verre à glace.

Mais les Etats du Nord ne restèrent pas inactifs, et un agent du Roi de France, ayant corrompu un maître verrier, put s'emparer des précieux secrets. On les divulgua en France, en Allemagne, en Bohême. Sous Henri II, Theseo Mutio établit à St-Germain-en-Laye une manufacture comparable à celles de Venise. Mais l'essai ne réussit pas et c'est seulement sous Louis XIV que l'industrie des glaces allait prendre une grande extension dans notre pays.

Toutefois, l'industrie vénitienne, ayant à lutter contre une concurrence de plus en plus nombreuse, avait perdu son rang peu à peu, en même temps, le verre était devenu un produit accessible à tous; on l'employait à des usages domestiques, c'était une nouvelle phase de son histoire.

MATIÈRES PREMIÈRES

On distingue plusieurs espèces de verres, selon la diversité des substances qui entrent dans leur composition ou les proportions dans lesquelles se combinent ces substances.

En principe, dans un verre de bonne qualité, la silice domine. Elle se rencontre dans un grand nombre d'espèces minéralogiques. A l'état de pureté parfaite elle existe dans le cristal de roche et, à elle seule, compose la plupart des espèces du genre quartz (sable quartzueux de Fontainebleau, très employé dans la verrerie).

Les silicates, pour être « fondus » sont traités par les carbonates de soude ou de potasse. Le mélange, réduit en poudre, est chauffé dans un creuset.

Mais, auparavant, le sable siliceux (la moulure de quartz) fait l'objet d'un lavage destiné à éliminer les matières argileuses ou organiques.

Les principales étapes de la fabrication sont le FRITTA-GE (ou FRITTE) qui consiste à porter les matières vitrifiables à une température élevée pour les débarrasser des éléments volatils, la FONTE (ou dissolution de la silice dans les alcalins), l'AFFINAGE, qui purifie le mélange, enfin le RAFFINAGE, quand se produit le refroidissement du verre. C'est à la température de 1500° que le mélange est fusible, mais auparavant, il prend l'aspect visqueux.



Objets d'utilisation courante en verre ordinaire et en verre soufflé.

C'est à la température de 800° que la manipulation du mélange est le plus facile.

UNE ÉLABORATION MINUTIEUSE ET COMPLEXE

En pénétrant dans une verrerie, on a l'impression de plonger dans un gouffre infernal. Du four classique, en forme de coupole, s'échappent de grandes flammes et la chaleur qui règne est insupportable. Dans le four se trouvent les creusets où l'on a versé le mélange à vitrifier. Le verrier est un artiste. Dans le creuset où bouillonne le verre, il plonge une tige de fer évidée qu'il retire rapidement, tandis qu'à l'extrémité s'est fixée une petite boule de matière lumineuse...

Il va, maintenant, donner à cette boule, la forme qu'il désire, et, pour cela, il la tourne, la retourne, et, pendant qu'elle se vide intérieurement, lui impose les contours qu'il veut qu'elle prenne. L'objet sera replacé au feu, et, quand il aura cuit une seconde fois, sera prêt à être employé.

Plus loin, le mélange qui fournira les vitres des fenêtres est en train de devenir liquide.

Ayant prélevé, avec sa canne, une boule incandescente, un premier ouvrier la fait rouler sur une plaque de marbre, où elle épousera la forme d'un cylindre qui sera sectionné à ses deux extrémités, pendant qu'un deuxième ouvrier la fendra avec une lame rougie au feu, sur laquelle il fera couler quelques gouttes d'eau. Le cylindre, ensuite amolli dans un four, est étendu sur une table lisse, comme s'il s'agissait d'un pain à pétrir, puis séparé en deux parties que l'on aplatira au moyen d'un cylindre de bois. Les plaques de verre sont prêtes. Il reste à les polir et à les découper.

Mais il existe aujourd'hui bien d'autres procédés, celui, par exemple, qui consiste à placer, au milieu du bain de verre en fusion, une débiteuse de terre réfractaire percée d'une fente étroite, située au-dessous du niveau de la masse, et qui sert de matrice pour mouler la feuille de verre, laquelle, entraînée par des rouleaux garnis d'amiante, parviendra enfin au poste de découpage.

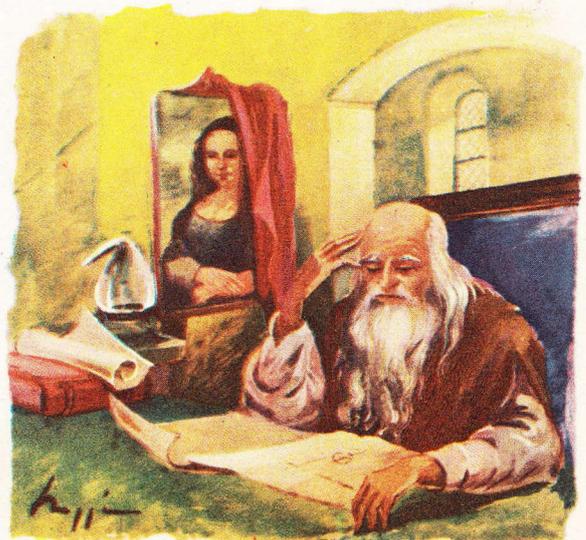
Mais voici un atelier où le verre est travaillé d'une façon merveilleuse... Sur la fragile substance, des ouvriers sont occupés à graver des motifs dont la légèreté nous fait songer à des dentelles aux fils d'or et d'argent... L'objet à



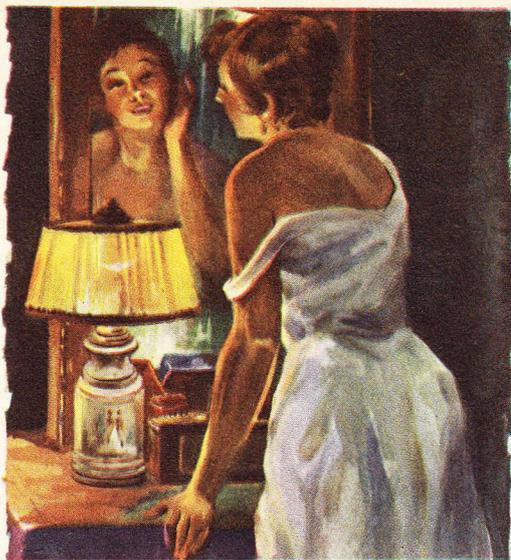
Environ l'an 1600, un enfant hollandais, fils d'un fabricant de lunettes, découvre, par hasard, le principe de la longue-vue.



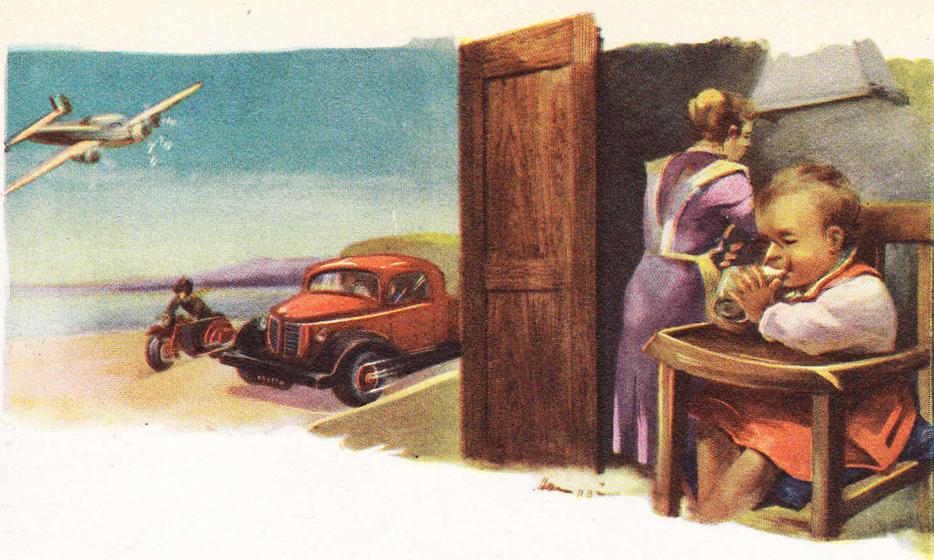
Les astronomes du Moyen Age examinaient les astres avec une lunette.



Léonard de Vinci imagina, le premier, une machine à fabriquer les verres de lunettes.



Chez les anciens une plaque de métal servait de miroir. Mais aujourd'hui...



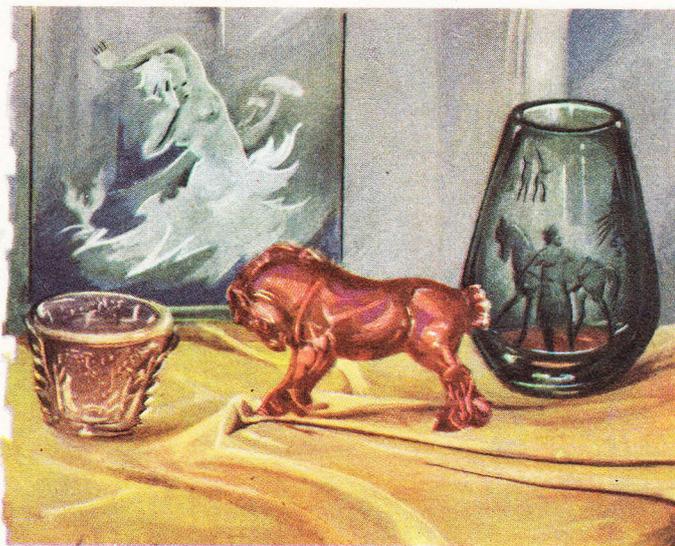
Dans tous les secteurs, le verre de sécurité est devenu un indispensable auxiliaire de l'homme.

graver est enduit d'un vernis à base de cire et de térébenthine, sur lesquels des spécialistes dessinent ou écrivent, puis soumis à l'action de l'acide fluorhydrique qui attaque seulement la partie gravée. Et nous pouvons admirer des verres, des carafons, de vases, qui scintillent à la lumière...

La fabrication d'un thermomètre semble tenir du prodige. Un ouvrier souffle une boule minuscule, pour l'amener à la forme d'une poire: un deuxième ouvrier unit sa canne à celle de son camarade et les deux hommes, s'éloignant l'un de l'autre transforment la poire en un tube très mince dont la longueur pourra atteindre 40 mètres!

Avec ce tube, on fera un nombre énorme de thermomètres.

On sait que, de nos jours, la verrerie de laboratoire prend une extension de plus en plus grande. Les objets qu'elle concerne (agitateurs, ballons, capsules), doivent présenter une grande résistance aux agents chimiques et aux variations de température. On emploie, pour les fabriquer, des verres répon-



L'éblouissant scintillement des objets de verre coloré et de verre gravé...



Un ouvrier verrier de Tibère, pour avoir découvert le verre incassable, fut mis cruellement à mort.

nant à ces conditions comme le verre d'Iéna ou de Bohême, le verre américain, le pyrex, le silior.

NAISSANCE DE LA LONGUE-VUE

On doit la découverte de la longue-vue à un simple hasard... Il y avait une fois un petit Hollandais, qui, fils d'un fabricant de lunettes, jouait avec deux lentilles, l'une concave, l'autre convexe. Il les mit ensemble devant ses yeux, pour regarder la maison d'en face et... il poussa un cri de stupeur. La maison lui sembla s'être tout à coup rapprochée. Son père eut alors l'idée de placer les deux lentilles dans un tube dont il avait noirci l'intérieur: la longue-vue était inventée.

Elle resta longtemps, néanmoins, à un stade rudimentaire. C'est seulement en 1610 que Galilée la perfectionna, pour mieux observer les astres.

La production du verre destiné aux instruments d'optique est longue, onéreuse et difficile. Une fois le mélange solidifié, on le brise en menus morceaux avec un marteau spécial, pour en

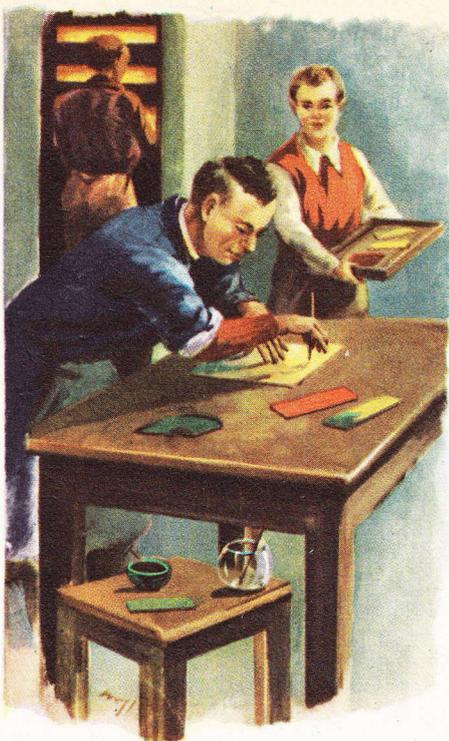
éliminer toutes les particules qui présenteraient le moindre défaut, et on recommence la fonte. Quand la masse est redevenue homogène, on la verse dans des moules de diverses formes selon le but qu'on se propose. Le premier qui eut l'idée d'une machine à fabriquer les lunettes est Léonard de Vinci. Il nous en a laissé des dessins étonnants.

LE VERRE INCASSABLE

Les anciens connaissaient déjà le verre incassable. Une anecdote, attribuée à Tibère, nous en confirme l'existence chez les Romains. Un maître verrier présenta une coupe de verre incassable à cet empereur, espérant ainsi faire lever une condamnation qui l'avait frappé. «Es-tu seul, lui demanda Tibère, à connaître le secret de la fabrication de ce verre?». Et, l'imprudent ayant répondu affirmativement: «Qu'on le mette à mort, s'écria l'Empereur, et que son secret disparaisse avec lui. Car si le verre devenait incassable, mes industries seraient ruinées».

De nos jours, on obtient le verre incassable en soudant deux feuilles de verre, très minces, entre lesquelles on a inséré une feuille de xilonite transparente, le tout étant maintenu par un ciment spécial, d'un grand pouvoir adhésif. Le verre incassable entre dans la fabrication des lunettes pour automobilistes et aviateurs, des vitres d'autos et de wagons, etc...

Et les miroirs? Comment les obtient-on?... L'antiquité en guise de glace, employait des plaques de métal parfaitement polies. Aujourd'hui, le verre à glace est fondu dans des fours à pots à régénérateur de chaleur. Après la fusion et l'affinage, on laisse la masse reposer deux heures environ. Le versage des pots s'opère par des moyens mécaniques: une passerelle amène les creusets au-dessus d'une table de fonte refroidie par un courant d'eau, poudrée de sable et munie de réglettes mobiles qui permettront de déterminer la dimension de chaque glace. Le liquide est réparti sur la table par un cylindre de fonte. Puis la glace est poussée dans des étenderies (stracons) qui comportent plusieurs compartiments où la température est graduellement abaissée



Un peintre sur verre au travail.



L'habileté des décorateurs, renouvelée, des nos jours, l'art du vitrail.

jusqu'à 550°. A la sortie, la glace est transportée par un chemin roulant et, quand elle arrive en fin de parcours, elle est refroidie.

Ensuite on procède au *polissage*, formé de trois opérations, le *douci* ou *dégrossi*, le *savonnage* et le *poliment*.

Enfin vient le travail d'étamage, ou plutôt de métallisation, qui consiste à mettre la glace au tain, pour que la plaque de verre réfléchisse parfaitement les images.

AUTRES APPLICATIONS DU VERRE

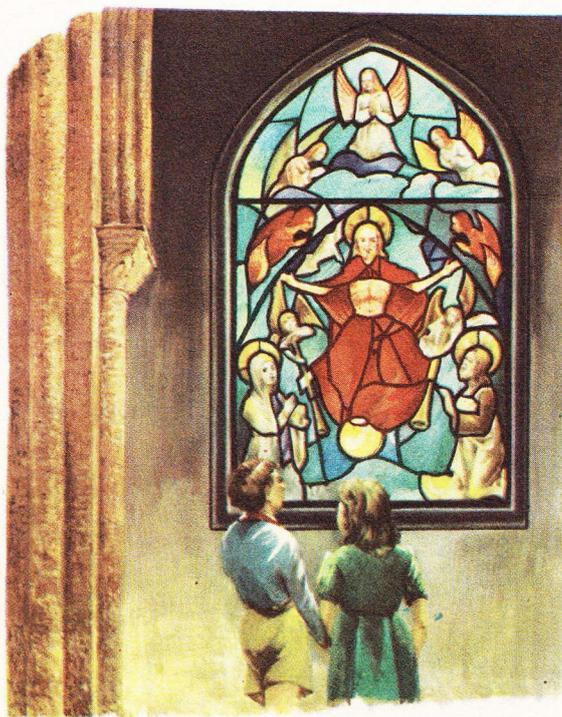
L'emploi des verres colorés artificiellement et disposés de manière à représenter des personnages ou des dessins constitue la plus remarquable application de la verrerie à la décoration monumentale.

Les plus anciens vitraux que nous ayons en France et qui remontent au XII^e siècle, se composent d'un assemblage de pièces de verre, teintées dans la pâte, unies au moyen de tiges de plomb qui dessinaient les principaux motifs représentés. A présent, on se passe d'un semblable armature.

C'est à la fusion que l'on incorpore les couleurs au vitrail. Mais là n'est pas la plus grande difficulté. Le travail le plus délicat consiste à reporter les dessins compliqués sur les fragments de verre avant qu'ils soient assemblés. Il entre, en effet plusieurs milliers de ces fragments dans la composition d'un vitrail. Le verre a encore bien d'autres applications.

Ainsi, l'on a découvert un procédé spécial qui le rend opaque et lui donne bien plus de résistance, permettant de l'employer avantageusement dans la construction.

Les fibres et les tissus de verre sont également entrés dans les articles courants. Pour les fabriquer, on fait tomber goutte à goutte du verre en fusion sur un cylindre qui tourne, tout en l'étirant pour lui donner la consistance du fil. Ces tissus sont fort utiles pour revêtir les parois et, mauvais conducteurs de la chaleur, servent beaucoup dans le bâtiment. En considérant la masse blanche, mousseuse, qui se métamorphose en fils, il semble à peine vraisemblable qu'elle ait, à l'origine, un bloc de quartz ou ces milliards de grains de sable qu'emporte le vent.



La beauté mystique d'une verrière...

ENCYCLOPÉDIE EN COULEURS

tout connaître



ARTS

SCIENCES

HISTOIRE

DÉCOUVERTES

LÉGENDES

DOCUMENTS

INSTRUCTIFS



VOL. I

TOUT CONNAITRE
Encyclopédie en couleurs

Editeur
VITA MERAVIGLIOSA
Via Cerva 11,
MILANO