

d'une couleur gris bleuâtre, d'une texture grenue ou fibreuse, à peu près infusible, aussi ne peut-on le travailler qu'au marteau et au laminoir après l'avoir ramolli en le portant à une haute température. Exposé à l'air humide, le fer s'oxyde, se recouvre de rouille ; il convient donc pour éviter cette altération de protéger les objets en fer au moyen d'une couche de peinture ou de vernis. Le carbone qui contient toujours le fer, en petite quantité, ne nuit pas à la qualité de ce métal ; au contraire il lui donne de la dureté et du nerf. Les autres corps qui se trouvent également alliés au fer tels que l'arsenic, le soufre, le phosphore, le cuivre, etc., modifient ses propriétés dans un sens favorable ou défavorable. Ainsi du fer contenant de l'arsenic ou du cuivre ne peut être forgé à la chaleur rouge corise sans se briser ; il faut le porter au rouge blanc pour pouvoir le travailler. Ce fer est dit alors *fer de couleur* ; le soufre a une action fort nuisible, il rend le fer cassant à toutes les températures même lorsqu'il est à petites doses : ainsi il suffit de 1,333 de soufre pour altérer le meilleur fer et le rendre impropre à la fabrication des objets délicats. Le fer contenant du soufre s'appelle *fer rougerin*. La présence du phosphore n'empêche pas le fer de se laisser façonner à chaud, mais le rend cassant à froid. Un fer contenant du phosphore se brise si on veut le plier à froid, il ne peut être ni martelé ni tiré à la filière. Enfin, le manganèse rend le fer ductile à froid, mais cassant à chaud.

Le fer, selon qu'il contient tout ou partie des éléments que nous venons de mentionner, et suivant la proportion de ces éléments, a des caractères bien définis. Au point de vue de ses emplois on peut le classer dans l'une des quatre catégories suivantes :

- 1o *Le mauvais fer*, qui est cassant à toute température ;
- 2o *Le fer tendre*, qui est cassant à chaud seulement ;
- 3o *Le fer aigre*, qui est cassant à froid seulement ;
- 4o *Le bon fer*, qui se travaille aussi bien à froid qu'à chaud.

La texture du fer doit également être prise en considération dans la détermination de la qualité du métal en vue des applications auxquelles on le destine.

Le fer a naturellement une texture grenue ou cristalline, mais on peut lui communiquer une texture fibreuse ou nerveuse, et dans ce cas il acquiert de la souplesse et de la force ; malheureusement la texture fibreuse redevient cristalline sous certaines influences, par exemple lorsque le métal laissé en repos subit des alternatives de température, lorsqu'il est soumis à des percussions, à des chocs, lorsqu'il est martelé à froid ou écroui, lorsqu'il est soumis enfin à des trépidations ou à des mouvements saccadés. Toutes ces causes concourent à déplacer les molécules et à détruire l'arrangement qui correspond à l'état vibreux. Lorsqu'il est redevenu cristallin, le fer est plus cassant, mais on peut lui rendre son nerf en le chauffant à une température un peu supérieure à celle du rouge corise et en le laissant ensuite refroidir lentement.

La densité du fer varie de 7,750 à 7,790 ; on se base sur une densité moyenne de 7,783 pour calculer le poids de ce métal.

On désigne sous le nom de *tenacité* la propriété en vertu de laquelle un métal peut subir sans se rompre, un tiraillement considérable. Un bon fer peut supporter ainsi un effort de 12 livres par ligno carrée de section.

Le fer est employé dans l'industrie sous forme de blocs, de plaques, de feuilles, de barro à section carré, triangulaire, rectangulaire, circulaire, etc. Les fers ronds de  $\frac{1}{2}$  pouce de diamètre et au-dessous sont obtenus à l'aide de la filière. Cet instrument est une plaque d'acier de 23 à 32 pouces de longueur, de  $\frac{3}{4}$  de pouce à 1 pouce d'épaisseur, et de faible largeur, percée de trous coniques dont les diamètres vont graduellement en diminuant du plus grand jusqu'au plus petit. Le tige de fer de forme cylindrique qui sort du laminoir et qui doit être étirée de façon à donner un fil de moindre diamètre est d'abord réduite à la forge : l'une de ces extrémités est amincie et rendue conique afin de pouvoir être introduite dans l'un des trous de la filière ; le bout, après avoir passé dans ce trou est saisi par une machine spéciale et tiré avec une force telle que le reste de la barre est obligé de passer à son tour en s'amincissant. En répétant plusieurs fois de suite cette opération, on arrive à fabriquer de fils de fer d'un diamètre aussi petit que l'on désire ; on a soin de recuire le métal de temps en temps afin de l'empêcher de devenir trop cassant.

#### LES DIFFÉRENTES SORTES D'ACIER

L'acier, dont la composition est à peu près constante, renferme 99,435 parties. La pratique indique plusieurs moyens pour distinguer l'acier du fer : on peut chauffer au rouge cerise l'extrémité de la barre métallique dont on veut connaître la nature, puis la refroidir brusquement. Si la partie ainsi trempée est facilement entamée par la lime, on est certain que la barre est en fer, dans le cas contraire on reconnaît qu'elle est en acier. On peut aussi verser sur la surface du métal de l'acide chlorhydrique étendue d'eau. Ce liquide produit sur l'acier une tache d'un gris foncé et sur le fer une tache verdâtre.

La densité de l'acier est assez variable tout en restant voisine de celle du fer. Ainsi l'acier fondu a pour densité 7,8, et l'acier naturel 7,5. La texture se modifie sous certaines influences ; si par exemple on martèle à froid l'extrémité d'une barre d'acier de cémentation à gros grains et de couleur gris d'argent, puis si l'on coupe ce bout martelé, on constatera que le métal est devenu moins cassant, que sa texture est devenue fine, homogène et que sa couleur est gris clair ou bleu de ciel.

L'acier peut prendre un beau poli, il acquiert par la trempe une très grande dureté et il est malléable. On désigne sous le nom de *durété* la résistance qu'oppose le métal à être entamé, rayé ou usé. On ne connaît pas de moyen pour mesurer d'une manière absolue la dureté des corps, mais on apprécie leur degré de dureté par comparaison en essayant de les rayer les uns par les autres. Or, l'acier trempe le plus tendre se laisse entamer par le verre, tandis que l'acier le plus dur ne peut être rayer que par le diamant. Entre ces deux sortes d'acier s'en trouvent une quantité d'autres de dureté variable ; on peut ramener ces aciers à quatre types, à chacun desquels correspond une manière d'essai. On pourra, par exemple, employer comme substances d'épreuve :

- 1o Le verre ;
- 2o Le feldspath adulaire limpide ;
- 3o Le quartz hyalin ;
- 4o La topaze jaune du Brésil ;
- 5o Le corindon hyalin ou télesie ;
- 6o Le diamant.

Ces différents corps sont classés par ordre croissant de dureté.

L'acier peut se souder à lui-même et au fer. Cette dernière propriété est intéressante en ce qu'elle permet d'employer des quantités très faibles d'acier dans la confection d'outils assez volumineux. Ces outils sont forgés en fer et on ne les recouvre d'acier que dans les parties qui doivent couper ou être soumises à de grands efforts. Ainsi dans une hache la partie tranchante est faite sur poise seulement de largeur, avec une lame d'acier ; dans un étau les mors seuls sont acérés. En n'acierant que certaines parties des outils on n'a pas seulement pour but d'économiser l'acier, mais aussi de leur donner une plus grande force. Si, par exemple, on employait l'acier pour faire des ciseaux, des bédames, des gouges de menuisier, des fers de verlope, au lieu de les munir simplement d'une lame d'acier dans leur partie coupante ou tranchante on aurait des outils beaucoup trop cassants. L'acier a des emplois multiples dans l'industrie.

(A CONTINUER)

#### Psychologie physiologique.

##### L'ACTION DYNAMOGÉNIQUE DES COULEURS.

L'étude de la psycho-physiologie est à l'ordre du jour. En nombre d'universités, des savants et des curieux s'adonnent aux recherches destinées à édifier sur des bases expérimentales l'étude de la psychologie. L'Amérique paraît avoir pris les devants dans l'organisation de cet ordre de travaux.

Dans ses souvenirs de voyages en Amérique, M. Henry de Varigny raconte qu'il a vu fonctionner un laboratoire de psychologie expérimentale, dans lequel le public est appelé, d'une curieuse manière, à fournir les éléments de statistique que devront utiliser les savants. A l'Exposition de Chicago, en visitant les bâtiments consacrés à l'anthropologie, le savant Français fut surpris par une pancarte placée de façon à solliciter le regard. Cette annonce prie le passant de vouloir bien considérer des morceaux de papier, colorés, là à côté, et d'insérer sur une petite fiche préparée le nom de la couleur qu'il préfère, en y ajoutant l'indication de son sexe et de son âge ; la petite fiche est à jeter dans une boîte placée à côté, et c'est dans un but de recherche scientifique que l'on pose la question. Le public se soumet avec sérieux à cette épreuve et inscrit l'objet de ses préférences.

En comparant les bulletins de ce vote d'un nouveau genre, on a constaté des différences notables dans les préférences, suivant les races et les âges.

L'Indien préfère le jaune. Le bleu et le vert sont les couleurs aimées des nègres. Pour les Chinois, le vert tient la corde, le rouge et le jaune ont aussi des admirateurs chez les Célestes, mais le vert l'emporte de beaucoup. Chez le blanc, les préférences sont différentes : l'enfant est comme l'Indien, il aime le jaune ; plus tard, devenant adulte, il fixera son choix sur le rouge et, à un moindre degré, sur le bleu. N'est-il pas curieux, fait remarquer de Varigny, que la couleur la plus éclatante et qui semblerait devoir le plus attirer l'enfant, le sauvage et l'homme de race inférieure, ne soit préférée que dans la race blanche ?

Vous vous demanderez quelle utilité peut avoir une pareille constatation. Elle n'est pas cependant dépourvue d'intérêt et le fait est à rapprocher de certaines expériences de Féré.

La lumière exerce sur l'organisme une action très particulière. Dans l'obscurité, les fonctions de nutrition chez l'homme sont ralenties. Moleschott a vu que la quantité d'acide carbonique