

la masse. Aussi, la fonte blanche soumise à l'action d'un acide ne laisse pas de résidu charbonneux; tout son carbone passe à l'état de carbure d'hydrogène, d'une odeur fétide. La fonte grise, soumise à l'action d'un acide, laisse un résidu de graphite ferrugineux noir.

On peut, en fondant une fonte blanche, et ne la laissant refroidir que très lentement, obtenir une fonte ayant les caractères de la fonte grise, une partie du charbon se sépare et cristallise en paillettes dans la masse.

La fonte grise, fondue et refroidie brusquement (*trempée*), a les caractères de la fonte blanche, parce que le carbone n'a pas eu le temps de se séparer pour cristalliser à part.

962. Usages des fontes. — La fonte grise est presque exclusivement employée à la confection par *moulage* des appareils et ustensiles de fonte dont on a besoin dans l'industrie et dans l'économie domestique. Les objets de grande dimension, tels que cylindres de machines à vapeur, et les objets grossiers, tels que colonnes de fonte, piliers, bornes, parapets, grilles, etc., sont obtenus par un moulage de première fusion, c'est-à-dire en recevant la fonte, *au sortir du haut fourneau*, dans des moules en sable, préparés dans le voisinage du trou de coulée. Les petits objets, qui doivent avoir un fini plus grand, tels que reproductions de sculptures, vases d'ornement, statuettes, bijoux, etc., sont obtenus en refondant la fonte dans de petits fourneaux à cuve ou *cubilots* (fig. 375), au sortir

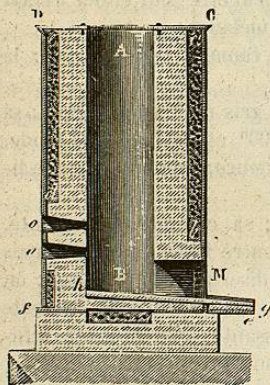


Fig. 375. — Cubilot pour la fonte de seconde fusion.



Fig. 376. — Poche pour verser la fonte dans les moules.

desquels la fonte grise est reçue dans des poches en fer (fig. 376), pour être versée dans des moules convenables.

Pour obtenir avec de la fonte grise des objets ayant à leur surface la dureté de la fonte blanche sans en avoir la fragilité, on coule la fonte dans des moules épais, de fer ou de fonte, bons conducteurs de la chaleur. Les parties qui touchent les parois du moule sont brusquement refroidies; elles se solidifient à l'état de fonte blanche très dure, tandis que les parties intérieures, ne se refroidissant que très lentement, donnent une fonte douce et non cassante. C'est ainsi que l'on prépare les cylindres des laminoirs.

1. *travaux.*

2. *Relevés.*

La fonte blanche est utilisée pour la fabrication du fer doux, par des procédés dont nous indiquerons ici la marche générale.

963. Affinage de la fonte. — L'affinage de la fonte blanche, c'est-à-dire sa conversion en fer ductile et malléable, consiste à déterminer l'oxydation au contact de l'air, à une température élevée, de la plus grande partie du carbone et des autres matières étrangères, silicium, phosphore, etc., qui se trouvent dans la fonte; cette opération peut se faire par deux procédés différents: le premier, ou affinage au charbon de bois, est connu sous le nom de *procédé comtois*; le second, ou affinage à la houille, sous celui de *méthode anglaise*.

964. Procédé comtois. — Le fourneau comtois (fig. 377) ressemble beaucoup aux forges ordinaires; le foyer est formé par une cavité carrée (*a b*), que l'on remplit de charbon allumé; on en active la combustion par le vent d'une tuyère *t*. La fonte est placée sur le charbon; elle fond peu à peu, et tombe en gouttelettes, qui s'oxydent à leur surface en passant devant la tuyère; une partie du carbone passe à l'état d'oxyde de carbone; le silicium et le phosphore donnent des phosphates et des silicates de fer et de manganèse très fusibles. La masse, en partie décarburée, qui se réunit au fond du creuset, est déjà moins fusible que la fonte; on la soulève à l'aide d'un ringard, et on la ramène à la surface du charbon. En augmentant la rapidité de la combustion et produisant par suite une température plus élevée, on détermine une nouvelle fusion et une nouvelle décarburation; le fer, en petites masses spongieuses, est alors rassemblé à l'aide d'un ringard en une masse unique ou *loupe*, qu'on enlève et qu'on martèle (*qu'on cingle*), de manière à en extraire toutes les scories et à souder le fer à lui-même. Ce fer, *réchauffé et forgé* plusieurs fois de suite, est réduit en barres et livré au commerce.

965. Méthode anglaise. — Quand on emploie comme combustible

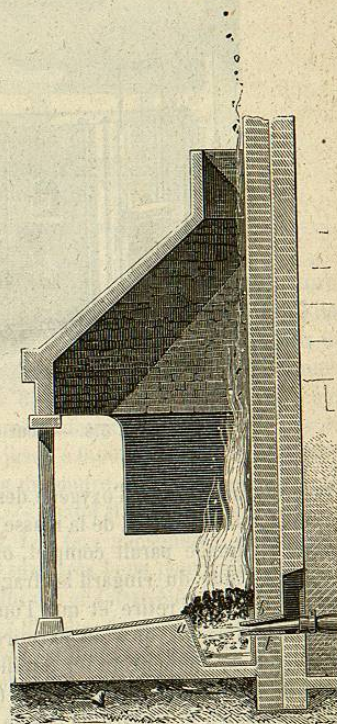


Fig. 377. — Fourneau comtois.

1. *travaux.*

la houille, qui contient toujours un peu de soufre (métalloïde qui en se combinant au fer le rendrait cassant), on affine à la flamme (PUDDLAGE).

Le *puddlage* s'effectue dans un four à réverbère (fig. 378), appelé four à puddler. On commence par chauffer le four au rouge blanc à la flamme de la houille, qui brûle sur la grille; puis on introduit par une ouverture latérale D la fonte blanche ou le *fine-metal*¹ avec le quart environ de son poids de battitures de fer (oxyde noir qui se détache, en écailles, du fer incandescent quand on le martèle) et de scories très basiques pour absorber le phosphore. Le métal entre bientôt en fusion, on le brasse avec un ringard par la porte D; son carbone est transformé en

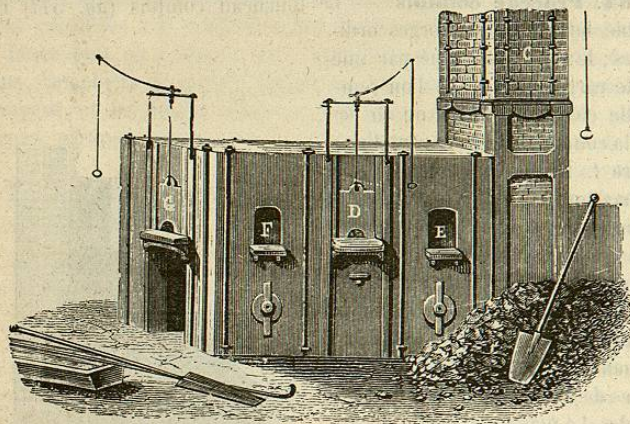


Fig. 378. — Four à puddler ordinaire.

oxyde de carbone par l'oxygène des battitures, et ce gaz se dégage, en petites flammes bleues, de la masse qui devient de plus en plus pâteuse. Quand l'affinage paraît complet, on chauffe au blanc soudant, et on réunit à l'aide du ringard les fragments de fer en boules pâteuses ou *loupes*, que l'on retire et que l'on *cingle*, de manière à leur donner plus de compacité, et à en extraire la scorie. Ces loupes, réchauffées et martelées, donnent du fer ductile.

966. Puddlage mécanique (procédé Danks). — Le brassage de la matière à la surface de la sole du four à puddler est extrêmement pénible, tant par suite du poids de la masse à soulever que par la cha-

1. Quand on veut employer pour le *puddlage* de la fonte grise au lieu de fonte blanche, il faut lui faire subir une première décarburation appelée *finage*, qui la transforme en *fine-metal*. Le *finage* s'effectue dans des fourneaux de *fineries* qui ressemblent aux fours comtois que nous venons de décrire; la fonte est placée sur du coke remplissant un creuset rectangulaire et alimenté par six tuyères. Elle coule à travers le combustible, et donne un métal blanc, aigre et cassant, qu'on appelle *fine-metal*.

leur à laquelle l'ouvrier est exposé. M. Danks produit le puddlage mécaniquement, en plaçant la fonte dans un cylindre A à axe horizontal, animé d'un mouvement de rotation (fig. 379) et chauffé par un foyer ordinaire à la houille. La fonte roule sur elle-même avec l'oxyde et la scorie, par suite du mouvement de rotation; on réalise ainsi, sans fatigue, le renouvellement des surfaces de contact, que l'ouvrier n'obtient qu'au prix d'une extrême fatigue, dans le four à puddler ordinaire.

Le revêtement intérieur du four est formé de briques, faites avec un

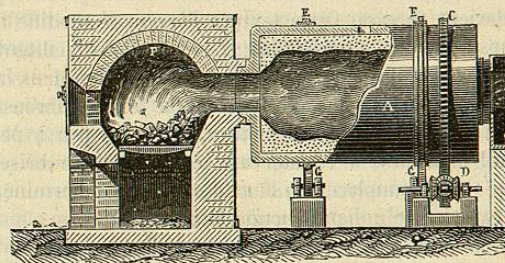


Fig. 379. — Puddlage au four tournant (procédé Danks).

calcaire magnésien, un peu siliceux, porté à une très haute température.

Le procédé comtois fournit de 72 à 76 kilogrammes de fer par 100 kilogrammes de fonte; la méthode anglaise donne pour le même poids de fonte environ 83 kilogrammes de fer ductile. — On fabrique annuellement en France pour 200 millions de francs de fer, fonte ou acier.

Le fer, préparé par l'une des deux méthodes précédentes, n'est pas du fer pur; il contient encore de 0,002 jusqu'à 0,005 de charbon et 0,0005 de silicium. Quelquefois il renferme du soufre ou de l'arsenic: il est alors cassant au rouge (*fer rouverin*). — Quand il contient du phosphore et du carbone, il est cassant à froid. Les fers phosphorés, qui ne contiennent pas sensiblement de carbone, sont très bons pour rails, etc.

FER PUR. — Le fer le plus pur est celui qui se laisse étirer en fils fins (*fil d'archal* et *fil de cardé*). C'est avec ces fils que, dans les laboratoires, on prépare du fer à peu près pur: on les chauffe dans un creuset, avec un quart de leur poids d'oxyde de fer et un peu de verre pilé; toutes les matières étrangères sont oxydées, et dissoutes dans le fondant, avec l'excès d'oxyde. On obtient un culot très blanc et très malléable.

Pour obtenir du fer tout à fait pur, il faut réduire, par un courant d'hydrogène, l'oxalate de protoxyde de fer, calciné dans un tube de porcelaine, d'abord au rouge vif, puis à la fin au rouge blanc; le fer reste, sous forme d'une masse fondue, dans l'atmosphère d'hydrogène.

967. Propriétés physiques du fer. — Le fer est un métal d'un blanc grisâtre; il est ductile et malléable; on le réduit, à la filière

(571), en fils fins (fils d'archal), et, au laminoir (570), en lames minces (tôle). C'est le plus tenace de tous les métaux usuels. Un fil de 2^{mm} de diamètre supporte un poids de 250^{kilog} sans se rompre.

La densité du fer fondu est 7,8, elle augmente par l'*écrouissage* et peut devenir égale à 7,84.

Le fer fond vers 1500°. Avant de fondre, il se ramollit et devient pâteux; à cet état, il peut prendre toutes les formes sous le marteau, et se souder à lui-même sans l'intermédiaire d'un autre métal.

Le fer fondu prend en se solidifiant une texture *grenue*, qui par le martelage devient *fibreuse*. Cette texture *fibreuse* se modifie lentement avec le temps : elle devient *crystalline*. Les vibrations facilitent ce changement de structure, qui correspond à une diminution dans la ténacité du métal. Les essieux des locomotives ont la texture fibreuse au moment où on les fabrique; cette structure, devenant peu à peu cristalline, les rend impropres à résister aux chocs sans se briser : aussi est-on obligé de les remplacer au bout d'un temps déterminé, quoique leur aspect extérieur n'indique aucune altération.

Le fer est, de tous les corps, celui qui possède au plus haut degré les propriétés magnétiques : ces propriétés diminuent quand on porte le fer à des températures élevées; elles deviennent nulles au rouge.

968. Propriétés chimiques. — Le fer peut s'unir directement avec tous les métalloïdes, excepté avec l'azote. A la température ordinaire, le fer est inaltérable dans l'air sec; il se transforme lentement dans l'air humide en rouille (hydrate de sesquioxyde de fer et ammoniac), sous l'influence de la vapeur d'eau, de l'acide carbonique, de l'oxygène et de l'azote dissous dans l'eau (577).

On prévient l'oxydation du fer (578) en recouvrant le métal d'une couche de zinc, *fer galvanisé*; ou d'une couche d'étain, *fer-blanc*; ou enfin de plusieurs couches de peinture.

Chauffé au rouge, le fer brûle en se transformant en oxyde magnétique Fe^3O_4 . C'est cet oxyde (*oxyde des battitures*) qui, sous le choc du marteau, se détache du fer incandescent. C'est encore lui qui se forme quand le fer, en poussière impalpable (tel qu'on l'obtient en décomposant le sesquioxyde de fer par l'hydrogène), s'enflamme spontanément au contact de l'air (*fer pyrophorique*) (90), ou quand de petites parcelles métalliques, violemment arrachées d'une lame de fer par le choc d'un silex, brûlent dans l'air en produisant de brillantes étincelles.

Le fer décompose la vapeur d'eau au rouge (81); il se dégage de l'hydrogène et il se forme encore de l'oxyde magnétique.

Le fer très divisé (fer pyrophorique) décompose l'eau lentement à 15° et rapidement à 100° (MM. L. Troost et P. Hautefeuille).

Le fer obtenu en décomposant par la pile le chlorure de fer en présence du chlorhydrate d'ammoniac est plus dur et moins dense que le fer ordinaire; on profite de cette propriété pour acier les planches

1 battures

de cuivre gravées. Il a dissous jusqu'à 260 fois son volume d'hydrogène, qui se dégage lentement à la température ordinaire ou rapidement à la température de 100° (M. Cailletet).

Le fer attaque facilement les acides : avec l'acide sulfurique étendu, à froid, il donne de l'hydrogène qui se dégage et du sulfate de protoxyde de fer qui reste en dissolution dans l'eau. Le fer n'attaque l'acide concentré que sous l'influence de la chaleur, par suite de l'insolubilité du sulfate dans l'acide concentré; il se produit alors de l'acide sulfureux.

Il agit à froid sur l'acide chlorhydrique étendu ou concentré en donnant du protochlorure de fer et de l'hydrogène.

Le fer n'attaque pas l'acide azotique monohydraté, il devient *passif* (139). Avec l'acide azotique ordinaire, il donne de l'azotate de protoxyde de fer en dégageant un mélange de protoxyde et de bioxyde d'azote.

Le fer se dissout dans l'acide azotique étendu sans dégagement sensible de gaz; il se forme de l'azotate de protoxyde de fer et de l'azotate d'ammoniac provenant de la réaction : $2(AzO^3, 2HO) = 8O + AzH^4O, AzO^3$.

969. Usages. — Le fer est le métal qui joue le principal rôle dans un grand nombre d'industries. Il remplace le bois et la pierre dans la construction des maisons et des édifices; il forme la coque des navires, ou sert à protéger leurs flancs. La perfection de son travail et la multiplicité de ses applications permettent de juger de la civilisation des peuples.

970. Acier. — L'acier est du fer combiné avec une proportion de carbone pouvant varier de 0,007 à 0,015; c'est donc un carbure moins riche en carbone que la fonte, qui en contient de 0,02 à 0,05¹. C'est un corps blanc, brillant et susceptible de prendre un beau poli. Il fond à la température où le fer se ramollit.

971. Trempe. — Le caractère essentiel qui distingue l'acier du fer, est sa faculté d'acquérir des propriétés nouvelles quand, après l'avoir fortement chauffé, on le refroidit brusquement en le *tremant* dans un liquide froid (eau, huile, mercure). Il devient dur et cassant et prend en même temps une grande élasticité; sa dureté est telle, qu'il raye le verre et résiste à l'action de la lime. La trempe a déterminé une combinaison du fer avec le carbone (Caron). Sa densité a diminué par la trempe. La trempe produit un effet d'autant plus énergique, que l'acier a été plus fortement chauffé et plus rapidement refroidi.

RÉCUR. — L'acier très fortement trempé serait trop cassant pour la plupart des usages; on lui fait acquérir une dureté convenable en le re-

1. L'acier peut contenir en outre, comme le fer et la fonte, qui ont servi à sa préparation, de petites quantités de matières étrangères qui font varier ses propriétés; ce sont : de l'azote, du soufre, du phosphore, du silicium, du manganèse, du tungstène, etc. — L'azote paraît sans influence sur les qualités de l'acier; le soufre, le phosphore, l'arsenic et le silicium le rendent aigre et cassant; on doit chercher à éviter leur présence. Le manganèse et le tungstène lui donnent des qualités (dureté, ténacité, etc.) qui le font rechercher pour divers emplois spéciaux.

chauffant (le *recuisant*) à des températures plus ou moins élevées, suivant qu'on veut lui faire perdre plus ou moins de sa dureté.

Le fer *doux* ne subit aucune modification de ce genre.

L'acier fortement chauffé, et refroidi lentement, redevient ductile et malléable comme le fer et se laisse limer comme lui.

Souvent le fer contient une proportion de carbone qui varie de 0,002 à 0,005. Quand cette proportion est dépassée, le fer durcit un peu par la trempe : on le nomme alors *fer aciéreux*.

972. Fabrication de l'acier. — On a recours pour obtenir l'acier à deux procédés complètement distincts : 1° on peut décarburer partiellement la fonte ; c'est ainsi que l'on prépare l'*acier naturel* et l'*acier puddlé* ; 2° on peut carburer le fer, et on a alors l'*acier de cémentation*.

ACIER NATUREL. — Il se prépare à l'aide de fontes *manganésifères* obtenues au charbon de bois ; on les soumet à un affinage partiel, en les maintenant pendant quelques heures à l'état de fusion, sous une couche de scories riches, en oxyde de fer des battitures. L'affinage s'opère souvent sur la sole d'un four chauffé au gaz (*four Martin*). Quand l'affinage est reconnu suffisant, on martèle cet acier et on le réduit en barres.

ACIERS PUDDLÉS. — Ce sont ceux que l'on obtient en affinant partiellement les fontes *manganésifères*, dans les fours à puddler ordinaires (*fig. 378*). Ces aciers sont les plus grossiers ; ils contiennent des parties trop affinées, tandis que d'autres ne le sont pas suffisamment.

ACIER DE CÉMENTATION. — Il s'obtient en chauffant fortement le fer avec

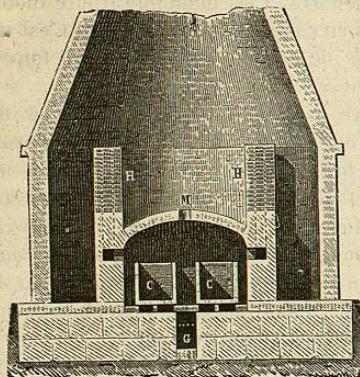


Fig. 580. — Caisses de cémentation.

un *cément* formé de charbon de bois pulvérisé, de cendres et de sel marin. Pour cela, on dispose des couches alternatives de *cément* et de barres de fer dans de grandes caisses C, C (*fig. 580*), en briques réfractaires dont la température est peu à peu portée au rouge par un foyer dont la flamme les entoure de toutes parts ; on maintient la température pendant 12 à 15 jours. En retirant de temps à autre une des barres, on peut suivre la marche de la cémentation et reconnaître le moment où l'opération est terminée ; on laisse alors refroidir et on retire les barreaux. La cémentation est plus complète sur les parties superficielles que dans l'intérieur ; on augmente l'homogénéité de l'acier cémenté en martelant les barres réunies en faisceaux.

Dans les caisses de cémentation, le charbon n'est pas le seul corps

un *cément* formé de charbon de bois pulvérisé, de cendres et de sel marin. Pour cela, on dispose des couches alternatives de *cément* et de barres de fer dans de grandes caisses C, C (*fig. 580*), en briques réfractaires dont la température est peu à peu portée au rouge par un foyer dont la flamme les entoure de toutes parts ; on maintient la température pendant 12 à 15 jours. En retirant de temps à autre une des barres, on peut suivre la marche de la cémentation et reconnaître le moment où l'opération est terminée ; on laisse alors refroidir et on retire les barreaux. La cémentation est plus complète sur les parties superficielles que dans l'intérieur ; on augmente l'homogénéité de l'acier cémenté en martelant les barres réunies en faisceaux.

actif ; Caron a démontré que l'on peut cémenter le fer dans un gaz carburé, indécomposable par la chaleur seule dans les conditions de l'expérience. L'efficacité des cendres et des matières animales, ajoutées au charbon, prouve l'influence des cyanures dans la cémentation.

ACIER FONDU. — On obtient un acier bien homogène, et propre à tous les usages de la coutellerie, en fondant, dans des creusets (*fig. 382*), de l'acier de cémentation coupé en petites barres et recouvert de charbon. Quand l'acier est devenu liquide, on le coule dans les lingotières en fonte, puis on le martèle et on l'étire en barres.

973. Métal Bessemer. — Un ingénieur anglais, Bessemer, a imaginé un mode de préparation rapide et économique d'un fer aciéreux qui rend de grands services. Son procédé consiste à introduire de la fonte siliceuse maintenue en fusion dans un grand cubilot, mobile autour d'un axe horizontal (*fig. 381*) ; on y injecte ensuite par la partie inférieure, après l'avoir redressé un fort courant d'air, qui brûle partiellement les éléments étrangers, tels que carbone, silicium, etc. Quand la combustion est suffisamment avancée, c'est-à-dire au bout de vingt minutes environ, on mêle à la masse incandescente de la fonte riche

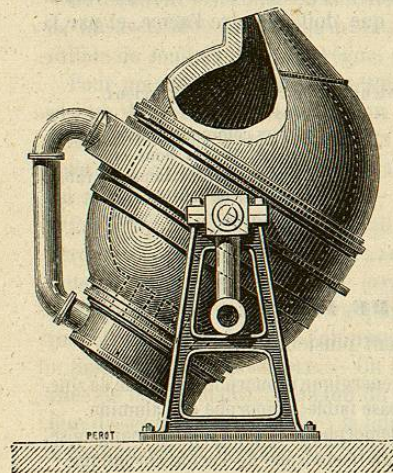


Fig. 381. — Convertisseur Bessemer

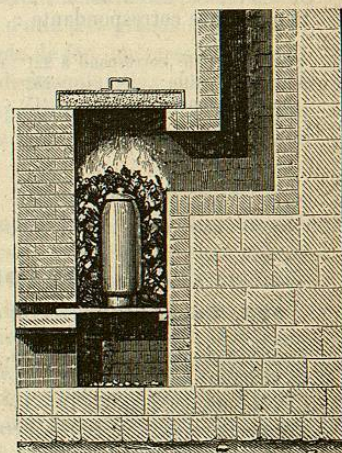


Fig. 382. — Préparation de l'acier fondu.

en manganèse (*Spiegeleisen*, *ferromanganèse*). Cette fonte débarrasse la première du reste de son silicium par son manganèse, et fournit le carbone nécessaire : cinq minutes après l'addition de la fonte riche en manganèse, on coule le tout. On fabrique ainsi en une seule fois jusqu'à 10,000 kilogrammes d'acier.

Rôle du manganèse dans la métallurgie de fer. — Les expériences de

MM. Troost et Hautefeuille ont établi que le manganèse enlève au fer les matières étrangères : 1° parce qu'il dégage plus de chaleur que le fer en se combinant à ces matières ; 2° parce que l'oxydation et la scorification des composés manganésifères ainsi produits dégagent plus de chaleur et sont, par suite, plus faciles que celles des composés correspondants du fer.

974. Usages des aciers. — L'acier naturel et l'acier puddlé sont employés pour la fabrication des sabres, des épées et des scies : on les utilise également pour la grosse coutellerie, les ressorts de voitures et les instruments aratoires. L'acier de cémentation sert à la fabrication des limes, cisailles, lames de rabot, couteaux de poche et autres objets de quincaillerie. Soudé au fer, il sert à faire les marteaux, enclumes, etc.

L'acier, plus résistant que le fer, le remplace dans la fabrication des rails de chemin de fer, des blindages de navire, etc.

L'acier fondu, plus homogène, et susceptible d'acquérir par la trempe une plus grande dureté et une plus grande ténacité, sert à faire les burins, les coins des monnaies, les laminoirs. Comme il est susceptible d'acquérir un beau poli, on l'emploie pour la coutellerie fine, la bijouterie d'acier, les ressorts de montre et les instruments de chirurgie.

Le recuit qui convient à ces diverses applications est indiqué, dans le tableau suivant, par la couleur que doit prendre l'acier, et par la température correspondante :

Le jaune pâle correspond à 221° :	il convient aux lancettes des chirurgiens.
Le — paille 232° :	— bons rasoirs.
Le — foncé 245° :	— rasoirs communs, canifs.
Le brun 254° :	— ciseaux, bêches, houe, etc.
Le — taché de pourpre. 263° :	— haches, cisailles, lames de rabot.
Le pourpre 277° :	— couteaux de table.
Le bleu clair 288° :	— épées, ressorts de montre.
Le — foncé 294° :	— poignards, petites scies.
Le — noir 316° :	— scies à main, etc.

OXYDES DE FER.

975. Composition. — On connaît plusieurs oxydes de fer.

Le protoxyde de fer FeO — Feθ,	base énergique isomorphe de l'oxyde de zinc.
Le sesquioxyde de fer Fe ² O ³ — Fe ³ O ³ ,	base faible isomorphe de l'alumine.
L'oxyde magnétique Fe ³ O ⁴ — Fe ⁵ O ⁴ ,	isomorphe de l'oxyde salin de manganèse.
L'acide ferrique FeO ³ — Feθ ³ ,	acide isomorphe de l'acide chromique.

976. Protoxyde de fer (FeO). — M. H. Debray le prépare en faisant passer un mélange d'hydrogène et de vapeur d'eau sur du sesquioxyde de fer fortement chauffé. M. Moissan obtient par l'action d'un courant prolongé d'hydrogène sur le sesquioxyde de fer légèrement chauffé, du protoxyde de fer *pyrophorique*, c'est-à-dire spontanément inflammable dans l'air à la température ordinaire.

Le mélange d'oxyde de carbone et d'acide carbonique à volumes égaux, que l'on obtient en décomposant l'acide oxalique par l'acide sulfu-

rique (**437**), ramène également le sesquioxyde de fer à l'état de protoxyde.

Le protoxyde de fer forme avec l'eau un hydrate, que l'on prépare en versant une dissolution de potasse dans un sel de protoxyde de fer. Le précipité blanc est très avide d'oxygène : aussi passe-t-il successivement au vert, puis au vert brun et enfin au brun jaunâtre, en se transformant en sesquioxyde de fer. On rend cette transformation très rapide en versant une dissolution de chlore sur le précipité.

977. Sesquioxyde de fer (Fe²O³ — Fe³O³). — Le sesquioxyde de fer est très répandu dans la nature. Quand il est cristallisé en rhomboédres brillants ; on le désigne sous le nom de *fer oligiste* ; à l'état amorphe, on l'appelle *hématite rouge* ou *sanguine* (**956**, 2°).

Le sesquioxyde de fer se rencontre aussi à l'état d'hydrate : il est alors généralement amorphe et prend, suivant son aspect, les noms d'*hématite brune* ou de *limonite* (**956**, 3°).

Nous avons obtenu le sesquioxyde anhydre et amorphe en calcinant le sulfate de fer dans la préparation de l'acide sulfurique de Nordhausen (**242**). Il est connu sous le nom de *colcothar*, et sert à polir les métaux.

On l'obtient cristallisé en calcinant, dans un creuset, 100^{gr} de sulfate de fer avec 500^{gr} de sel marin. Les cristaux, débarrassés par lavage du sulfate de soude qui les imprègne, sont d'une très grande dureté.

Pour préparer l'hydrate de sesquioxyde de fer, on verse de l'ammoniaque dans une dissolution d'un sel de sesquioxyde ; il se forme un précipité couleur de rouille, dont la composition est 2Fe³O³,5H₂O, comme celle de l'oxyde naturel. Cet hydrate se forme également quand le fer est abandonné à l'air humide.

Cet hydrate, insoluble dans l'eau, est très soluble dans les acides ; il perd son eau par la calcination ; au rouge sombre il présente un phénomène subit d'incandescence (*oxyde cuit*) ; il n'est plus alors attaqué que par les acides les plus énergiques. Le sesquioxyde de fer est un acide indifférent (**600**) comme l'alumine ou le sesquioxyde de chrome.

SESQUIOXYDE DE FER SOLUBLE. — On l'obtient par la dialyse du sesquichlorure de fer (Graham), ou quand on chauffe à 70° une solution très étendue de sesquichlorure de fer ; la liqueur primitivement incolore se colore fortement (M. H. Debray). Si l'on ajoute une très petite quantité d'un sel alcalin à la solution de l'hydrate soluble, celui-ci se précipite en entier. Le précipité lavé immédiatement se redissout dans l'eau distillée.

La dissolution d'acétate ferrique maintenue longtemps à 100° devient limpide par transparence, et trouble par réflexion ; elle contient alors un hydrate Fe²O³,HO insoluble dans les acides (Péan de Saint-Gilles).

Il existe un hydrate Fe²O³,HO que l'on trouve dans la nature (*Gæthite*). Il se forme un hydrate ayant cette composition quand on traite l'hydrate 2Fe³O³,3HO par l'eau bouillante ; la couleur change et devient brune.

Le sesquioxyde de fer anhydre, calciné avec du sulfate de chaux, du