
CHIMIE PHYSIQUE. — *Sur les propriétés physiques et mécaniques du fer pur en fonction de l'écroutissage.* Note ⁽¹⁾ de MM. **W. BRONIEWSKI** et **I. ST. GLOTZ**.

Les notions empiriques sur l'écroutissage des métaux exposés par Réaumur dans *Art de l'épinglier* (1761) résument tout ce qu'on savait à ce sujet jusqu'à la fin du XIX^e siècle.

L'étude scientifique de l'écroutissage fut entreprise en 1893 par M. G. Charpy, qui établit l'influence de la température du recuit sur les propriétés mécaniques d'un métal écroui et mit en évidence par la micrographie les changements correspondants de sa structure ⁽²⁾.

Une étude ultérieure sur le même sujet, restée classique, était due à M. Grard (1909). Le changement de certaines propriétés des aciers en fonction de l'écroutissage avait été étudié par M. Goerens (1913), alors que M. Tammann (1936) donna quelques indications à ce sujet pour des métaux fortement écrouis.

Ces données étaient dépourvues de continuité et il nous a paru utile d'entreprendre une étude systématique sur les propriétés physiques et mécaniques du fer en fonction de son écroutissage.

Le fer électrolytique, de provenance française, fondu dans le vide et solidifié sous pression dans un four à haute fréquence ne contenait comme impureté que $P = 0,004$ pour 100 et $S = 0,001$ pour 100.

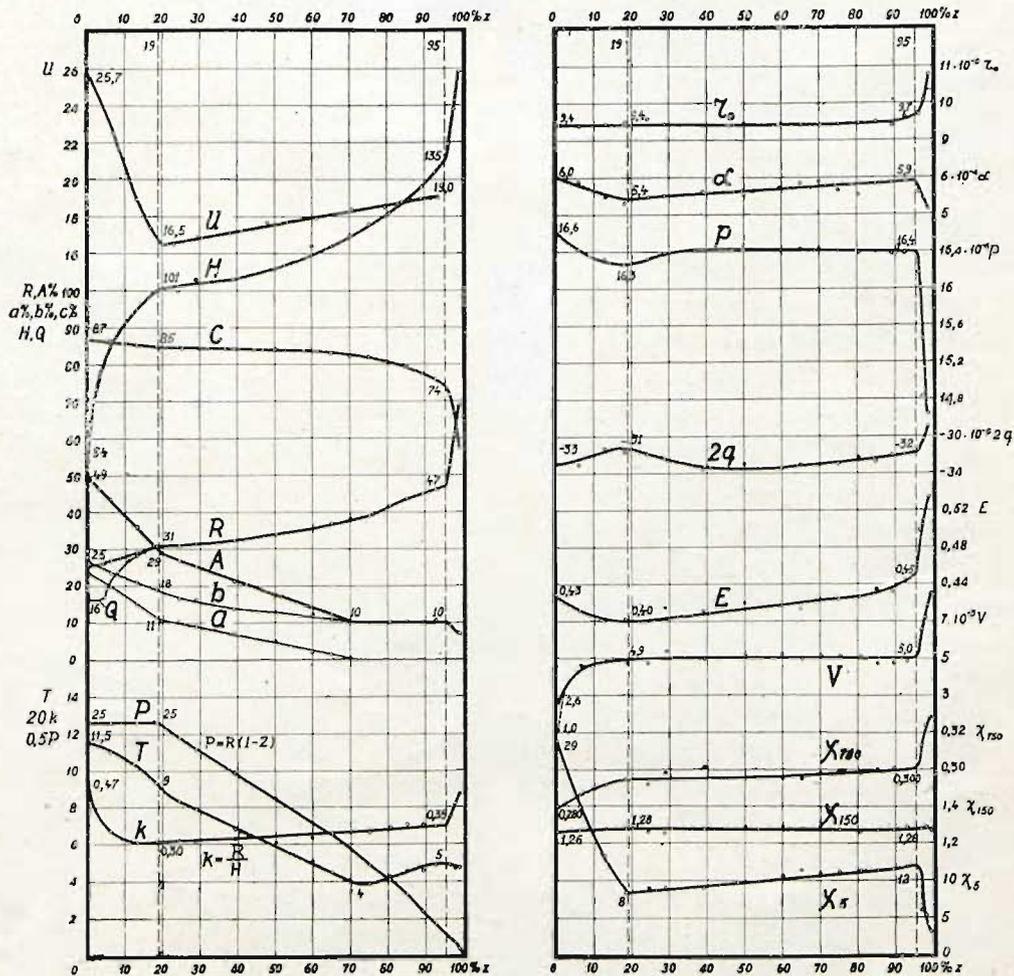
Les lingots ainsi obtenus étaient laminés et étirés en fils de 5^{mm} de diamètre dont l'écroutissage (Z pour 100) était défini par la réduction de la section rapportée à la section *primitive* et exprimé en pour 100.

Les résultats obtenus pour la variation des propriétés physiques et mécaniques en fonction de l'écroutissage sont reproduits sur la figure ci-après.

On voit le métal non écroui égaler le cuivre par son allongement à la traction (A pour 100 = 49). Le palier de la courbe de traction marquant

⁽¹⁾ Séance du 10 mai 1937.

⁽²⁾ G. CHARPY, *Comptes rendus*, 126, 1893, p. 1131 ; 127, 1893, p. 850.



Écrouissage pour 100.

Z ‰, écrouissage; U , résilience en kg/cm^2 , petite éprouvette allemande brisée sur mouton-pendule Charpy; H , dureté Brinell par empreintes microscopiques; φ ‰, striction; R et Q , résistance à la traction et limite élastique en kg/mm^2 ; A ‰, a ‰ et b ‰, allongements à la traction total, proportionnel et de striction; T , travail de rupture de l'éprouvette à la traction; r_0 , résistance électrique spécifique à 0° en ohms; α_{0-100} , coefficient de température de la résistance électrique entre $0^\circ + 100^\circ$; p_0 , pouvoir thermoélectrique à 0° , rapporté au plomb en volts; $2q$, variation du pouvoir thermoélectrique entre -78° et 100° ; E , force électromotrice de dissolution normale en solution normale de chlorure ferrique par rapport à une électrode normale au mercure en volts; V , perte en ergs par gramme pour un cycle d'hystérésis dans un champ de 150 gauss; χ_5 , χ_{150} et χ_{750} coefficients d'aimantation dans des champs de 5, 150 et 750 gauss.

la limite élastique donne lieu à un allongement de 4 pour 100 et disparaît pour un écrouissage voisin de 4 pour 100.

Sur la majeure partie des diagrammes on peut reconnaître à 19 et à 95 pour 100 d'écrouissage les limites des trois phases qui avaient déjà été signalées dans une Note sur le fer Armco ⁽³⁾ et furent ensuite retrouvées pour le laiton (Broniewski et Pelczynski, 1934), le bronze (Broniewski et Szreniawski, 1936) et le cuivre (Krupkowski, 1936).

Les variations des propriétés physiques ont lieu dans la première et surtout dans la troisième phase d'écrouissage alors que dans la deuxième phase le métal se comporte comme s'il était formé par un mélange de deux autres.

On voit sur les diagrammes que l'écrouissage influence particulièrement les propriétés mécaniques et magnétiques. Les autres propriétés physiques ne paraissent varier sensiblement que dans le domaine de la troisième phase d'écrouissage.

⁽³⁾ BRONIEWSKI et KROL, *Comptes Rendus*, 193, 1931, p. 38.

(Extrait des *Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences*,
t. 204, p. 1473, séance du 19 mai 1937.)

