

MÉCANIQUE PHYSIQUE. — *Réactivité après fluage à chaud des aciers traités.*

Note (1) de MM. JEAN DE LACOMBE et CHARLES CRUSSARD, présentée par M. Albert Portevin.

L'étude de la réactivité, diminution de longueur qui résulte de la suppression de la charge après fluage, constitue une méthode d'investigation indirecte du mécanisme de la déformation au cours du fluage.

Elle a été faite, à titre d'exemple, sur un acier contenant, C 0,40; Ni 4,40; Cr 1,50; Mo 0,43 %, forgé, normalisé, traité par trempe à l'huile à 850° et revenu 6 heures à 650°. Le fluage et la réactivité ont été enregistrés à la traction entre 450° et 600°, avec des charges de 5 à 35 kg/mm² agissant pendant des durées de 1 minute à 70 heures. Le mode opératoire décrit antérieurement (2) comporte, en particulier, l'application et la suppression de la charge sans choc, mais en une ou deux secondes seulement, avec enregistrement à grande vitesse des portions de courbe correspondantes.

(1) Séance du 18 octobre 1943.

(2) *Rev. Métall. Mém.*, 39, 1942, pp. 105-111, 152-158 et 180-188.

La comparaison des allongements de fluage et des raccourcissements de réactivité, en prenant l'origine du temps respectivement à l'application et à la suppression de la charge, conduit aux constatations suivantes :

a. Il se produit une variation de longueur instantanée de même grandeur dans les deux cas. Elle représente la portion élastique de la déformation, et conduit ici à un module de $17\ 000\text{ kg/mm}^2$ à 500° avec une bonne vérification de la loi de Hooke.

b. Les deux courbes sont à peu près identiques pendant une courte durée qui excède rarement une minute. La vitesse initiale de réactivité est sensiblement égale à la vitesse initiale de fluage, quels que soient la durée et l'allongement du fluage.

Ces deux vitesses sont proportionnelles à la charge (fig. 1). Une certaine

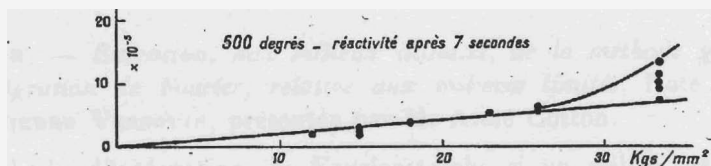


Fig. 1.

dispersion se produit aux charges élevées, sans que les deux vitesses cessent d'être égales pour chaque essai (¹).

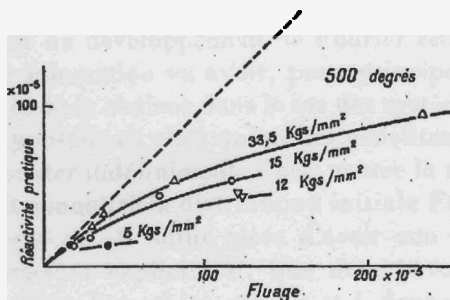


Fig. 2.

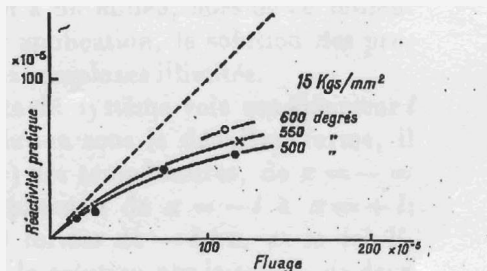


Fig. 3.

c. La réactivité devient ensuite progressivement plus lente que le fluage. Elle n'en a pas l'allure parabolique ralentie, générale dans le fluage des aciers de ce type (²), mais elle semble tendre vers une asymptote horizontale. Les

(²) En rapprochant ces résultats de quelques observations faites par l'un de nous (*Rev. Métall.*, 39, 1942, p. 185) après décharge partielle, ainsi que d'essais de surcharge, on est conduit à constater que les variations instantanées de charge au cours d'un essai de fluage à charge constante produisent d'une manière générale des variations instantanées de vitesse qui leur sont proportionnelles. Cette règle est valable pour les aciers du type étudié ici.

lois empiriques que l'on peut proposer ne donnent pas d'indication suffisante sur la limite vers laquelle elle tend à l'infini. On constate seulement qu'au bout de quelques dizaines d'heures la vitesse de réactivité est devenue si faible que l'on atteint pratiquement une amplitude limite.

La figure 2 donne la variation de cette amplitude pratique en fonction de l'allongement de fluage (déduction faite du terme élastique) pour diverses charges à une même température (500°), et la figure 3 pour une même charge (15 kg/mm^2) à diverses températures. Sur ces deux figures, la droite à 45 degrés correspond à l'annulation de l'allongement résiduel. On s'en rapproche d'autant plus que l'allongement de fluage a été plus faible et, pour un même allongement de fluage, qu'il a été obtenu sous une charge plus forte ou à température plus élevée, c'est-à-dire en un temps plus court.