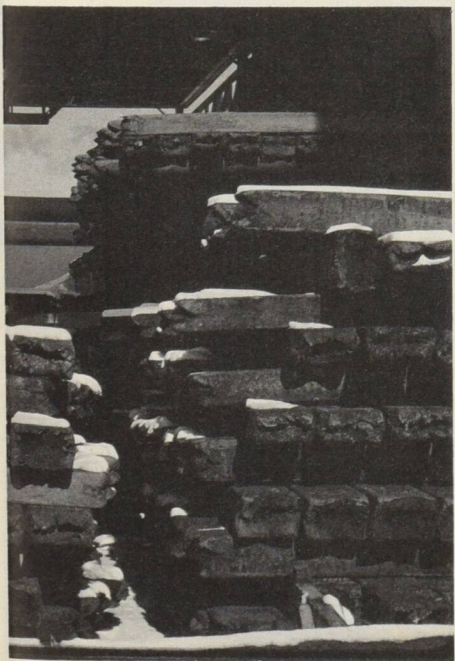


Ces fichues bulles...

Selon Stirling Whiteway, physico-chimiste du CNRC, la formation de bulles d'hydrogène dans l'acier est particulièrement gênante lorsqu'on l'utilise pour fabriquer des rails. Le Dr Whiteway, du Laboratoire de recherches de l'Atlantique (LRA), à Halifax, a étudié la question pour le compte de la Sydney Steel Company (SYSCO), de la Nouvelle-Écosse. L'hydrogène monoatomique, le plus léger des éléments, dérivé de la vapeur d'eau, pénètre dans les métaux en fusion et réussit à se faufiler dans les espaces libres qui séparent les atomes de fer (imaginez-vous une balle de ping-pong se faufilant dans un amas de boules de quilles). À mesure qu'il refroidit et qu'il durcit, la capacité de l'acier à retenir l'hydrogène dans ces espaces diminue. Il arrive fréquemment que deux atomes d'hydrogène se rencontrent dans des trous de plus grandes dimensions formés par les limites de grains et d'autres défauts, et s'unissent pour former une molécule d'hydrogène (H_2). Par la suite, d'autres molécules se rassemblent dans la poche et conduisent à la formation d'une bulle microscopique qui exercera

Empilement d'ébauches de rails chez SYSCO. Avec les précautions nécessaires, les ébauches peuvent être maintenues à une température permettant l'expulsion de l'hydrogène. (LRA)

Stockpile of rail blooms at SYSCO. With proper control, the blooms can be maintained so as to allow hydrogen to diffuse out of the steel. (ARL)



des pressions d'au moins 100 atm. La tension qui en résulte peut parfois dépasser la résistance de l'acier qui commence à se rompre, donnant naissance à une petite fissure. L'utilisation d'un rail fissuré, qui ne pourra résister aux contraintes additionnelles causées par le passage de lourds wagons ou le froid, peut conduire à une catastrophe. Il est donc évident qu'il faut éliminer tout l'hydrogène qu'il renferme avant de le laisser refroidir.

“Dès 1931, les fabricants de rails de Sydney avaient mis au point une méthode de diffusion de l'hydrogène qui consistait simplement à maintenir les rails à une température élevée après le laminage et d'arriver ainsi, au bout d'un certain temps, à éliminer l'hydrogène de l'acier”, explique le Dr Whiteway. “Toutefois, à partir de 1975, ce procédé, qui est appliqué à la dernière étape de la fabrication des rails, était devenu inadéquat et trop coûteux.”

SYSCO proposa que l'on élimine l'hydrogène par chauffage dès l'opération de bloomage, l'acier étant encore sous forme de blocs d'environ 0,25 x 0,4 x 6 m. Pour ce faire, on devait maintenir les masses d'acier à une température suffisamment élevée et assez longtemps pour permettre l'expulsion de l'hydrogène. L'efficacité de cette méthode devant être prouvée aux compagnies ferroviaires, un projet dirigé par le Dr Whiteway fut mis sur pied pour recueillir les données requises.

“C'est là que toute l'utilité des travaux de recherche du LRA sur la diffusion des gaz est apparue”, précise le Dr Whiteway. “Nous avons en effet mesuré les coefficients de diffusion de l'hydrogène de différentes compositions d'acier à rail, ces paramètres étant indispensables au calcul de la vitesse de diffusion de l'hydrogène. Nous avons aussi fait appel aux services du professeur R. Hay, de l'École Polytechnique de Montréal, qui est un spécialiste du dépistage des défauts métalliques par sondage acoustique. Le professeur Hay est parvenu à adapter sa méthode à la détection des microfissures provoquées par la pression des molécules d'hydrogène.

La Sydney Steel Company et, plus important encore, les compagnies ferroviaires sont tout à fait convaincues de l'efficacité de ce nouveau procédé. □

Texte français: Suzanne R. Pellerin

SCIENCE DIMENSION



Conseil national
de recherches Canada

National Research
Council Canada

Vol. 13, N° 5, 1981

Cité dans l'Index de périodiques canadiens
Cette publication est également disponible
sous forme de microcopies.

SOMMAIRE

5 L'effet Judek

Des collisions qui sortent de la norme

11 La fixation de l'azote

Une association fructueuse

19 En bref

21 Les dinosaures: victimes d'un astéroïde?

Vision d'apocalypse planétaire

29 Sur la trace des polluants

L'élimination des déchets industriels

La revue Science Dimension est publiée six fois l'an par la Direction de l'information publique du Conseil national de recherches du Canada. Les textes et les illustrations sont sujets aux droits d'auteur. La reproduction des textes, ainsi que des illustrations qui sont la propriété du Conseil, est permise aussi longtemps que mention est faite de leur origine. Lorsqu'un autre détenteur des droits d'auteur est en cause, la permission de reproduire les illustrations doit être obtenue des organismes ou personnes concernés. Pour tous renseignements, s'adresser au Directeur, Science Dimension, CNRC, Ottawa, Ontario. K1A 0R6, Canada. Téléphone: (613) 993-3041.

Directeur Loris Racine

Rédacteur en chef Wayne Campbell

Rédacteur exécutif Joan Powers Rickerd

Éditeur (textes français) Michel Brochu

Coordonnatrice de la rédaction Patricia Montreuil

Photographie Bruce Kane

Coordonnateur des arts graphiques et de l'impression
Robert Rickerd

Conception graphique Banfield Advertising Ltd.

Imprimé au Canada par Imprimerie Beauregard

31159-0-0858