

Lutte contre la fatigue des plastiques

par Patricia Montreuil



John Bianchi

En 1981, pour la première fois en Amérique du Nord, la production de plastiques dépasse, en volume, celle de l'acier! Cette croissance phénoménale est due surtout à la variété presque illimitée des caractéristiques qui permettent aux plastiques de s'introduire dans tous les secteurs, de l'aéronautique à la construction en passant par les biens de consommation les plus courants. Il n'est donc pas étonnant que l'Institut de génie des matériaux (IGM) y consacre le tiers de ses ressources; soit un effectif de 210 personnes et plus de 25 millions de dollars. "La plupart des entreprises canadiennes spécialisées dans les plastiques ne sont pas suffisamment importantes pour investir dans la recherche", souligne le Dr Raymond Gauvin, responsable du laboratoire des plastiques de l'IGM. Pourtant, les besoins des différents secteurs de l'industrie sur les plans technique et de la recherche sont nombreux et variés. À l'IGM, on a choisi de s'attaquer aux problèmes de mise au

point de matériaux composites, de mélanges de polymères et de modélisation des procédés de transformation. De plus, une portion importante des activités de recherche portent sur l'étude du comportement à long terme des plastiques. Parmi ceux-ci, un phénomène nouveau, découlant de l'utilisation des plastiques dans des applications plus techniques, intéresse les chercheurs de l'IGM: il s'agit de la fatigue du plastique.

Chez les métaux, la fatigue est un phénomène étudié et connu depuis longtemps; on peut le prévoir et on arrive à le contrôler en utilisant des alliages variés qui résistent mieux que d'autres sous certaines conditions. La fatigue des plastiques est, par contre, une science relativement jeune et l'équipe de l'IGM est la seule au Canada à l'étudier. "Tout matériau, quel qu'il soit", explique Raymond Gauvin, "possède une capacité de charge intrinsèque. C'est donc dire que chaque matériau se comporte différemment selon qu'on le sollicite une seule fois ou de façon

répétitive." Dans le premier cas, on parle d'essais de fatigue statiques. Si cette sollicitation du même matériau se fait de façon répétitive et variable, il s'agit alors d'essais de fatigue dynamiques. Le matériau se comporte alors de façon différente, démontrant une endurance maximale qui, dépassée, entraîne une fissure qui progresse à chaque cycle et finit par provoquer le bris de la pièce. Un exemple: une barre de plastique pliée plusieurs fois finira par briser, même si à chaque fois la charge appliquée est inférieure à la capacité de charge statique du matériau.

Essentiellement, l'équipe de l'IGM cherche à mieux comprendre le comportement des plastiques soumis à des contraintes répétées. Parce que la fatigue est un phénomène mal connu, il faut réaliser une série de tests sur une grande variété de plastiques. Devant le nombre et l'importance des essais nécessaires pour analyser l'influence de la température, du niveau de charge et de la fréquence de celle-ci sur la longévité des