

# Les cristaux liquides

## Une nouvelle dimension picturale

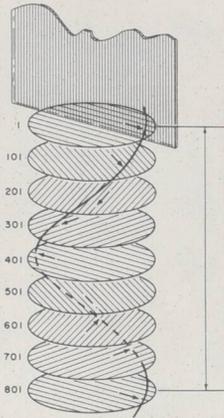
Les travaux en laboratoire d'un chercheur scientifique ont souvent une incidence sur sa vie privée. C'est le cas pour le Dr David Makow, chercheur du CNRC. Les cristaux liquides, composés chimiques auxquels il consacre ses travaux scientifiques, le jour, lui servent également à pratiquer son passe-temps favori, la peinture, durant ses loisirs.

Lors de la présentation de l'exposition artistique intitulée «La Science dans les arts, les arts dans la Science», tenue à Ottawa l'automne dernier dans le cadre de la première Semaine scientifique organisée au Canada, on a pu admirer des peintures aux couleurs chatoyantes d'aspect tout à fait inhabituel. Ces peintures semblaient se transformer à mesure que l'on passait devant elles, ou qu'on les regardait pendant quelques minutes. Dans le cas de l'une d'entre elles, intitulée «Moon and Earth», on pouvait effacer temporairement une image de la Lune au moyen d'une lampe chauffante; cette image réapparaissait en quelques secondes dès que l'on éteignait la lampe chauffante.

Plusieurs visiteurs ont ainsi pu s'initier à un nouveau moyen d'expression artistique intéressant, les cristaux liquides, composés employés pour la première fois à cette fin par le Dr David Makow, chercheur attaché à la Division de physique du Conseil national de recherches à Ottawa.

Étranges composés découverts en 1889 par un botaniste autrichien, les cristaux liquides réunissent quelques-unes des propriétés des liquides ordinaires et des solides cristallins. Pendant nombre d'années, on s'est fort peu intéressé à eux du fait qu'ils n'offraient, croyait-on, aucune application pratique et n'étaient qu'une simple curiosité scientifique. Au cours de la dernière décennie, toutefois, les scientifiques s'en sont servis pour un grand nombre d'applications pratiques allant des affichages numériques des montres et des calculatrices numériques à la mesure précise des températures. Récemment, le Dr Makow a commencé à s'intéresser à la possibilité d'en faire un nouveau moyen d'expression artistique.

Peintre et sculpteur très actif depuis vingt ans et chercheur au Conseil national de recherches depuis vingt-huit ans, le Dr Makow appartient à la section d'optique du CNRC et ses travaux actuels portent sur diverses questions reliées au phénomène de la couleur, et notamment aux propriétés des substan-



**Représentation schématique d'un cristal liquide cholestérique.** Les molécules en forme de bâtonnets de ce composé sont disposées en couches parallèles et superposées. Dans chaque couche successive, les molécules tournent d'un petit angle, ce qui produit une structure moléculaire ressemblant quelque peu à un escalier en colimaçon; à intervalles réguliers, on retrouve des couches orientées de façon identique (par exemple, les couches 1 et 801). De telles structures périodiques favorisent fortement la réflexion de certaines couleurs et présentent des couleurs chatoyantes semblables à celles de certains papillons et des bulles de savon. (Illustration: Dr David Makow, CNRC)

**A model of cholesteric liquid crystals.** The rod-like molecules are arranged in parallel layers, with the direction of the rods being rotated by a small angle in each succeeding layer. The overall effect is an array of molecules shaped like a spiral staircase with identically oriented layers (for instance 1 and 801) being repeated periodically. Such periodic structures tend to reflect light of certain colors strongly, giving rise to brilliant colors similar to those of some butterflies and soap bubbles. (Drawing: Dr. David Makow, NRC)

ces colorées.

Depuis deux ans, le Dr Makow a été chargé d'effectuer une étude des propriétés optiques des cristaux liquides, substances auxquelles il s'était déjà intéressé auparavant dans ses loisirs, à titre de peintre et de sculpteur.

«Pour le scientifique et l'ingénieur», de dire le Dr Makow, «les cristaux liquides représentent un domaine d'étude fascinant et ils peuvent être utilisés pour un grand nombre d'applications. Comme il s'agit là d'un état de la matière qui réunit certaines propriétés des liquides et des solides cristallins, on retrouve dans ces substances (dont la plupart sont des composés organiques à base de carbone) la mobilité moléculaire des liquides ainsi qu'un ordre semblable à celui des cristaux.

«On connaît actuellement plus d'un million de composés organiques, dont au moins 20 000 deviennent des cristaux liquides dans un certain intervalle de température. Quand on les chauffe pour les faire passer de l'état solide à

### Les cristaux liquides Un marché lucratif pour les entreprises canadiennes?

Un nombre croissant de Canadiens, disposant de plus en plus de loisirs, s'intéressent à la peinture en amateurs. Le grand public commence à se familiariser davantage avec les peintures à cristaux liquides, ce qui pourrait ouvrir un marché intéressant pour les fabricants canadiens de fournitures artistiques. Actuellement, les peintures à cristaux liquides coûtent très cher (des centaines de dollars le litre) et doivent être importées des États-Unis, en l'absence d'un fournisseur canadien. Plusieurs artistes canadiens se sont déjà dits intéressés à en acheter, et les perspectives de lancement d'une entreprise commerciale rentable dans ce domaine sont de plus en plus encourageantes.

l'état liquide, ils ne se transforment pas immédiatement en un liquide désordonné en fondant: leurs molécules demeurent libres de se déplacer mais conservent une orientation collective, qu'elles pointent toutes dans la même direction ou se retrouvent groupées dans des couches bien définies selon le type de cristal liquide auquel on a affaire. Si on porte un cristal liquide à une température suffisante, il perd ses propriétés cristallines et se comporte comme un liquide ordinaire.

«Les forces qui maintiennent les molécules des cristaux liquides dans une certaine orientation sont très faibles et aisément affectées par des phénomènes tels que la température, les champs électriques ou magnétiques, et les ultrasons. Ces composés se prêtent donc très bien à la fabrication de divers types de capteurs et sont employés pour une large gamme d'applications allant de l'étude de la circulation de l'air autour de maquettes dans des souffleries à la mesure de la température corporelle. C'est ainsi qu'il existe maintenant des bandeaux spéciaux que l'on place sur le front d'une personne pour voir si elle fait de la fièvre. Les cristaux liquides pourraient également conduire à la réalisation éventuelle d'appareils aussi révolutionnaires que des récepteurs de télévision couleur plats, que l'on accrocherait au mur.»

Le Dr Makow s'intéresse particulièrement