

Gabriel Lippmann et Yuri Denisyuk, la filiation

DENNIS GABOR ÉNONCE EN 1948 les principes de l'holographie en ligne, mais son procédé produit deux images qui se superposent et donnent un résultat confus, une image illisible. En 1962, Emmett Leith et Juris Upatnieks proposent une évolution du procédé, l'holographie hors de l'axe, qui permet de supprimer l'image jumelle. Le premier laser, réalisé en 1960, leur donne des sources de lumière avec une meilleure cohérence que les lampes au mercure utilisées jusqu'alors. Cependant, leurs

hologrammes ont encore un inconvénient : ils ne peuvent être visualisés qu'avec un laser. Steve Benton améliore le procédé dans les laboratoires Polaroid en 1968, avec l'hologramme « arc-en-ciel ». Cette fois, les hologrammes peuvent être lus avec une lumière blanche, ce qui permet de les sortir des laboratoires et de les présenter dans des expositions qui déplacent les foules. Mais pour réaliser cette prouesse, le procédé de Benton sacrifie une direction de parallaxe : le relief de l'hologramme n'est conservé que dans la direction horizontale.

Pendant ce temps, de l'autre côté du rideau de fer, Yuri Denisyuk (*fig. \$\$*) suit sa propre voie. Dans les années 1950, il est jeune physicien à l'Institut d'optique d'État Vavilov à Saint-Pétersbourg

en 3D et animée, produisant l'illusion d'une réalité. Denisyuk ne connaît pas les travaux de Gabor : en pleine guerre froide, les informations ne circulent pas entre les blocs de l'Est et de l'Ouest. Mais Denisyuk connaît les travaux, plus anciens, de Lippmann, qui l'inspirent pour rendre réel l'imaginaire d'Efremov.



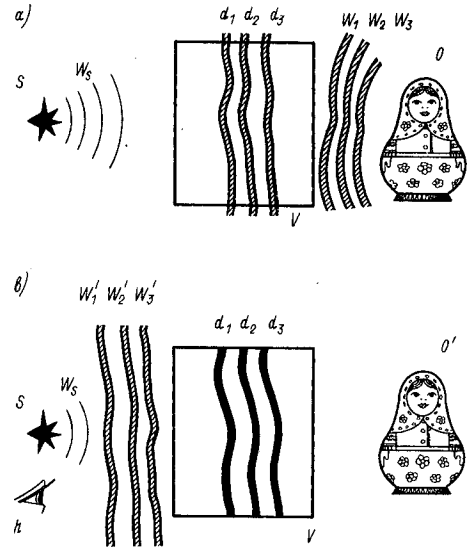
fig. 49. Yuri Denisyuk, hologramme, collection musée de l'Holographie.

Passionné de science-fiction, il est marqué par la nouvelle *Les vaisseaux du firmament* de l'écrivain soviétique Ivan Efremov, qui fait mention d'une curieuse plaque de laquelle émerge l'image d'un visage grandeur nature, À partir de 1959, il fabrique ses propres émulsions photographiques pour qu'elles soient capables d'enregistrer les ondes stationnaires et, en 1962, il annonce sa découverte de la « photographie des ondes », aujourd'hui appelée holographie de réflexion, holographie Lippmann ou holographie Denisyuk.

fig. 50. Procédé de Denisyuk
 (a) enregistrement et (b) restitution
 d'un hologramme de réflexion,
 dans Y. N. Denisyuk, « My way in
 Holography », *Leonardo*, vol. 25,
 No 5, 425-430, 1992, dessin
 original de Yuri Denisyuk.

La lumière laser arrive par la
 gauche et rencontre un objet qui
 diffuse la lumière. La lumière
 diffusée s'ajoute à l'onde incidente
 pour produire un motif
 d'interférences sur une plaque
 photographique.

Une fois développé et éclairé de
 façon appropriée, l'hologramme
 réfléchit la lumière ce qui
 reconstruit l'image de l'objet en
 trois dimensions.



Denisyuk reprend et généralise certains aspects de la photographie de Lippmann. Il crée des ondes stationnaires dans une émulsion photographique en faisant interférer la lumière incidente avec celle qui est réfléchi par l'objet placé derrière la plaque (fig. \$\$). Il enregistre dans l'émulsion à la fois la couleur de la lumière et la position de l'objet, car l'onde stationnaire conserve sa phase. Pour ce faire, la lumière doit être cohérente et l'enregistrement réalisé avec des lasers, ce qui impose d'utiliser la trichromie pour obtenir une photographie en couleur ; les lasers blancs émettant sur toutes les couleurs étant encore des objets de laboratoire. Cependant, la lecture est possible avec n'importe quelle lumière blanche. C'est le succès et la médiatisation des travaux de Leith qui conduiront à la reconnaissance des recherches de Denisyuk. En 1970, ce dernier reçoit le Prix Lénine et est élu à l'Académie des sciences russe.

Sans Denisyuk, Leith et Benton, l'holographie serait restée une curiosité de laboratoire. Pourtant, seul Gabor fut récompensé par le prix Nobel de physique en 1971. Laissons Denisyuk conclure : « L'histoire du développement de l'holographie est essentiellement l'histoire de la découverte progressive de nouvelles propriétés caractéristiques de l'image des ondes d'intensité des champs d'onde interférences. La propriété d'enregistrer et de reproduire la composition spectrale de la lumière a été découverte il y a très longtemps avec l'invention de la photographie et expliquée en détail dans les travaux de Gabriel Lippmann. De nos jours, le phénomène a trouvé de nombreuses applications dans les techniques d'imagerie, l'ingénierie de mesure et les dispositifs de traitement de l'information optique, y compris les ordinateurs optiques. »

