

quelle que soit la taille matérielle de l'écran (en comparaison, un tube cathodique n'a que deux circuits pour commander les déviations horizontales et verticales du faisceau, et trois circuits de modulation, un pour chaque couleur). Même avec la diminution du coût des circuits intégrés, ceux-ci sont si nombreux que les écrans à plasma restent chers.

Dans les écrans à plasma à courant continu, le courant est également appliqué par impulsion, mais les impulsions ont toutes la même polarité. Différents systèmes sont testés, mais, aujourd'hui, le seul grand écran à courant continu a été mis au point par les Laboratoires NHK (le centre public japonais de recherches en télé-

communication). Ces derniers ont présenté un écran de 1,056 mètre de diagonale, avec une bonne luminance et un bon contraste, mais ce système demeure lourd et moins efficace que les écrans à courant alternatif. De plus, il chauffe de manière excessive, et sa structure complexe le rend coûteux à fabriquer.

Un autre problème concerne la durée de vie. L'électrode négative (la cathode) s'use : soumis à un bombardement continu, les atomes sont éjectés de la cathode et se redéposent partout sur l'intérieur de la cellule. Le problème est plus gênant avec les écrans à courant continu, car le matériau pulvérisé est un métal et non un isolant, de sorte que des courts-

circuits peuvent se produire. À la longue, la cellule s'assombrit et l'écran devient moins lumineux.

Un groupe de Saint-Petersbourg a présenté un autre dispositif à courant continu, qui semble prometteur : cet écran est constitué d'un assemblage de morceaux de 20 centimètres carrés de côté, comportant chacun 64×64 pixels. Les raccords, très fins, sont quasi invisibles. Chaque morceau étant piloté de façon indépendante, la luminance de l'écran est indépendante de sa taille, ce qui n'est pas le cas pour l'écran japonais, où la luminance est inversement proportionnelle au nombre de lignes. Cette structure composite ouvre la voie aux écrans de très grande dimension.

Grands, lumineux et organiques

Parmi les nombreuses structures d'écrans plats, celle des écrans électroluminescents organiques semble particulièrement prometteuse : les molécules photoémissives sont ici des molécules organiques, c'est-à-dire composées d'atomes de carbone, d'hydrogène, d'oxygène et d'azote. Avec leurs couches actives 1 000 fois plus minces qu'un cheveu, ces dispositifs ont été présentés pour la première fois il y a juste dix ans. Les meilleurs d'entre eux, beaucoup plus brillants que les tubes cathodiques des téléviseurs actuels, fonctionnent sous une tension inférieure à dix volts durant des dizaines de milliers d'heures. Suffisamment rapides pour afficher des films vidéo, les matériaux organiques sont des composants de choix pour les écrans d'ordinateurs et de télévision de demain.

Ces appareils ont des caractéristiques étonnantes. Notamment les faibles liaisons qui s'exercent entre les molécules organiques permettent de les déposer sur des substrats plastiques minces et flexibles. Les écrans peuvent ainsi être roulés ou moulés sur des contours variés. Les couches actives et leurs supports plastiques sont si légers que le poids d'un écran d'ordinateur portable pourrait, en théorie, être réduit à une centaine de grammes.

Pour l'instant, l'écran le plus grand mesure 12,5 centimètres de diagonale, mais, en raison du faible coût des matériaux utilisés, on imagine un mur recouvert d'un écran organique géant. Les potentialités de ces matériaux intéressent des Sociétés comme *Eastman Kodak* ou *Motorola*, qui ont investi des milliards de francs dans des programmes de recherche appliquée, mais aussi de petites sociétés spécialisées.

De la lumière, naturellement

La plupart des écrans organiques comportent trois couches de semi-conducteurs organiques : la couche de transport électronique, la couche émettrice de lumière et la couche de transport de trous. Ces couches sont entou-

rées par une cathode et une anode (voir la figure ci-dessous). Les particules négativement chargées (les électrons) et les porteurs de charges positives (les trous, qui correspondent à l'absence d'un électron) sont émis respectivement par la cathode et par l'anode sous l'action du champ électrique. Ils passent alors dans la région émettrice de lumière, où ils se recombinent, formant ce que l'on nomme des excitons. Ces derniers, électriquement neutres, sautent d'une molécule à l'autre et se dés excitent en quelques milliardièmes de seconde, émettant un photon dont l'énergie détermine la couleur. En choisissant une molécule adéquate pour la couche émettrice, on obtient de la lumière rouge, verte ou bleue. Selon la configuration des

