

Les concurrents

Aujourd'hui, les écrans à plasma dominent le marché des grands écrans, mais plusieurs autres techniques s'améliorent parallèlement.



Panasonic Consumer Electronics

Les projecteurs. Les systèmes de projection ne sont pas des écrans que l'on accroche au mur, mais ils affichent de très grandes images. L'image projetée provient soit d'une tête constituée de trois tubes cathodiques monochromes mesurant 180 à 230 millimètres de diamètre, soit d'une source qui émet une lumière intense à travers trois «valves optiques» (des projecteurs de diapositives électroniques).

Plus massifs que des panneaux à plasma, les projecteurs ont une résolution si médiocre qu'on n'envisage pas leur utilisation pour la télévision en haute définition.

Les tubes cathodiques. Gros, lourds et gourmands en énergie, les tubes cathodiques modernes résultent de 50 ans de perfectionnements. Leurs principaux défauts sont leur taille limitée (la diagonale est inférieure à 90 centimètres) et leur encombrement.

Les cristaux liquides. Ces écrans se sont imposés avec les ordinateurs portables. Pour satisfaire une demande croissante, l'industrie améliore sans cesse la résolution, les angles de vue, la couleur et l'efficacité de ces écrans. Les meilleurs d'entre eux, ceux à matrice active, sont composés de cellules commandées chacune par un commutateur électronique (un transistor en couches minces). Cette configuration augmente le coût, mais améliore les performances. De grands écrans sont à l'étude. Par exemple, la Société Sharp a présenté un écran couleur de 1,015 mètre de diagonale, mais le coût augmente considérablement avec la taille. En outre, les cristaux liquides sont peu appropriés pour la télévision, parce que leurs cellules réagissent lentement.

Les cristaux liquides adressés par plasma sont des hybrides intéressants. Inventés par la Société Tektronix, ils sont aujourd'hui perfectionnés par les Sociétés Sony, Sharp et Philips. On allume une

ligne en ionisant de minces canaux remplis de gaz (moins onéreux que des transistors). Comme dans la plupart des écrans à cristaux liquides classiques, on commande les cellules individuelles en commandant la tension des électrodes de colonnes. Cette approche est particulièrement intéressante pour les grands écrans. Des panneaux de 1,065 mètre ont déjà été présentés lors de salons. La luminance est excellente, mais, malheureusement, l'affichage d'images animées souffre des problèmes inhérents aux cristaux liquides et l'angle de vue est un peu inférieur à celui qu'on obtient sur certains autres écrans à cristaux liquides.



Stanley

Les diodes électroluminescentes. Ce sont des composants semi-conducteurs où les électrons et les trous (une absence d'électron) sont injectés dans une région où ils se recombinaient en émettant de la

lumière (et un peu de chaleur). Après des années de recherches, on sait construire des diodes bleues et l'on peut concevoir des écrans en couleur à diodes. Ces écrans sont constitués de plusieurs milliers de pixels, chacun comportant une diode rouge, une diode verte et une diode bleue. Ces écrans peuvent mesurer plusieurs mètres de large et sont suffisamment lumineux pour être vus en plein jour. Leur prix élevé restreint toutefois leur utilisation aux grandes manifestations.



Planar

Les panneaux électroluminescents. Dans ces écrans, une mince couche d'atomes photo-émisifs est en sandwich entre deux couches isolantes. Une différence de potentiel entre les deux couches externes crée des électrons entre l'isolant et le phosphore ; ces électrons émettent de la lumière comme les électrons des tubes cathodiques. Les écrans à couches minces



Fujitsu Microelectronics

3. CET ÉCRAN À PLASMA MESURE 1,056 mètre de diagonale et coûte environ 100 000 francs. Avec une épaisseur inférieure à 15 centimètres et une masse de 40 kilogrammes, cet écran, affiche 16,7 millions de couleurs et préfigure la télévision de demain.

ou du courant continu, est suffisante pour beaucoup d'applications, mais elle demeure inférieure à celle des tubes cathodiques. Comment l'augmenter ? Si l'on augmente la puissance, on se heurte à des augmentations rédhibitoires du prix des circuits de commande et des alimentations. Aujourd'hui, les ingénieurs explorent deux directions : ils cherchent à augmenter le nombre de photons produits à chaque décharge et à améliorer l'efficacité de conversion des photons ultraviolets en photons visibles.

Comme pour tout produit technique, le succès commercial d'un écran tient autant à l'invention proprement dite qu'à l'amélioration des techniques de production. Un appareil révolutionnaire, mais trop cher pour être compétitif ne peut réussir : les bonnes idées périssent, sauf quand

électroluminescentes sont robustes, possèdent de grands angles de vue et une longue durée de vie. S'ils demeurent chers, petits et monochromes, ils se sont néanmoins imposés pour plusieurs applications.



Les écrans à émission de champ. Il y a 20 ans, des chercheurs de l'Université Stanford ont montré que de faibles tensions électriques appliquées à des pointes de molybdène ou d'autres métaux réfractaires créent des champs électriques suffisamment intenses pour extraire des électrons du métal à la température ambiante. Cette émission électronique «de cathode froide» est aujourd'hui le fondement d'un dispositif de visualisation sans tube qui utilise plusieurs cathodes par pixel.

À l'époque où l'émission de pointe fut découverte, on ignorait comment réaliser industriellement ces cathodes. Les progrès de la micro-électronique et de la physique des matériaux ont résolu le problème. La Société française *PixTech* commercialise les premiers écrans à émission de champ ; des sociétés américaines la suivent.

La Société *Canon* vient d'annoncer un autre type de cathode, qui faciliterait la fabrication de ces écrans. On évite de sculpter des pointes microscopiques sur du silicium monocristallin en créant une mince bande isolante entre deux zones métalliques (qui servent d'électrodes) déposées sur du verre. Si ce dispositif fonctionne comme prévu, des cathodes de n'importe quelle taille pourraient être réalisées par des systèmes bon marché analogues aux imprimantes à jets d'encre.

Si de nombreux problèmes demeurent, les écrans à émission de champ sont de sérieux concurrents des écrans à cristaux liquides, pour les écrans de petites dimensions. Pour ce qui concerne les grandes dimensions, ce seront peut-être même des concurrents des écrans à plasma.



Les écrans fluorescents. Ces écrans, qui s'inspirent d'une idée ancienne, sont des sortes de tubes cathodiques plats fonctionnant à basse tension. Les électrons émis par des filaments cathodiques froids sont dirigés vers des atomes qui émettent de la lumière avec un bon rendement malgré la basse tension. Les pixels peuvent être sélectionnés et allumés par un réseau de grilles métalliques situées entre les cathodes et les phosphores. Ces dispositifs fluorescents sous vide sont souvent utilisés pour les horloges de voitures, dans les affichages de fours et, aussi, pour les magnétoscopes. Par cette technique, les ingénieurs n'ont, pour l'instant, réalisé que de petits affichages.

elles sont soutenues par des entreprises qui disposent de fonds importants et qui jouissent d'un soutien d'État.

Les entreprises japonaises bénéficient aujourd'hui de leur volonté et des investissements effectués depuis 30 ans. Elles doivent aussi beaucoup à l'inventivité de leurs ingénieurs et de leurs ouvriers, qui ont assidûment perfectionné les techniques de production. Pour ces raisons, les usines d'écrans de visualisation sont pour la plupart en Asie.

L'amélioration de ces écrans est un travail motivant, source d'idées novatrices. De nouvelles techniques apparaissent, alors même que les anciennes s'améliorent. Ces écrans, qu'ils soient à plasma ou issus d'une autre technique, sont des éléments primordiaux de l'interaction entre les humains et les machines de demain.

Alan SOBEL, consultant à Evanston (Illinois), travaille depuis 35 ans dans le domaine de l'affichage électronique.

Flat-Panel Displays and CRTs, sous la direction de Lawrence E. Tannas, Jr., Van Nostrand Reinhold, 1985.

Electro-optical Displays, sous la direction de M. Karim, Marcel Dekker, 1992.

T. MAKINO et al., *Improvement of Video Image Quality in AC-Plasma Display Panels by Suppressing the Unfavorable Coloration Effects with Sufficient Gray Shades Capability*, in *Asia Display*, 1995.

Display Systems: Design and Applications, sous la direction de Lindsay W. MacDonald et Anthony C. Lowes, Wiley SID series in display technology, published in association with the Society for Information Display, John Wiley & Sons, 1997.

Display Systems: Design and Applications, sous la direction d'A. Lowe, John Wiley & Sons, 1997.