



Extrait du Association pour l'Économie Distributive

<http://www.economiedistributive.fr/La-photonique>

SCIENCES ET TECHNIQUES

La photonique

- La Grande Relève - N° de 1935 à nos jours... - De 1976 à 1987 - Année 1978 - N° 756 - mai 1978 -

Date de mise en ligne : mardi 2 septembre 2008

Date de parution : mai 1978

Copyright © Association pour l'Économie Distributive - Tous droits réservés

Nous donnons ici la suite de l'article sur la Photonique commencé dans le numéro 753 et que des raisons d'actualité nous ont emp ches de publier plus tôt.

LES GENERATEURS ET LES RECEPTEURS OPTIQUES

LES fibres optiques ne peuvent être utilisées telles quelles pour transmettre les divers signaux électriques que l'on rencontre dans le domaine des télécommunications. Il est donc nécessaire de disposer de composants permettant, à une extrémité de la fibre, de transformer les signaux électriques en signaux lumineux et inversement, à l'autre extrémité de la fibre, de transformer des signaux lumineux en signaux électriques. Ces composants, qui sont des dispositifs solides, sont :

- pour l'émission de la lumière, les diodes électroluminescentes (telles que celles qui permettent de visualiser les chiffres des calculatrices de poche) et les diodes laser à l'arséniure de gallium et d'aluminium dont la taille n'excède pas celle d'un grain de sel ;
- pour la réception des impulsions de lumière, les photodétecteurs à avalanche et les détecteurs P.I.N., qui sont des dispositifs analogues aux cellules solaires et qui transforment la lumière en courant électrique.

L'association de ces composants et de fibres optiques permet de constituer des systèmes de transmission dans lesquels les photons (ou grains de lumière) remplacent les électrons. Cette toute nouvelle branche de la physique porte le nom de « photonique ».

LA PHOTONIQUE ET SES APPLICATIONS

LA photonique est appelée à supplanter l'électronique dans un grand nombre d'applications :

- c'est ainsi qu'une émission de télévision peut mettre acheminée à l'aide d'une seule fibre optique, ce qui ouvre des possibilités innombrables tant pour le spectacle que pour les affaires ;
- on peut envisager d'établir à l'intérieur des grands ensembles ou des immeubles commerciaux des réseaux pratiquement invisibles de fibres optiques permettant d'assurer divers services ;
- on peut connecter les diverses parties d'un ordinateur et ses périphériques par l'intermédiaire de fibres optiques ; ...

C'est cependant dans le domaine du téléphone que l'on doit s'attendre à trouver les premières applications importantes de la photonique.

En effet, la plus grande partie du réseau d'inter-connexion par câbles entre les centraux téléphoniques des grandes villes est installée dans des canalisations souterraines dont la construction devient de plus en plus coûteuse et pose de plus en plus de problèmes à mesure que leur nombre s'accroît. Le remplacement des câbles métalliques par des câbles optiques, dont les dimensions sont beaucoup plus faibles et les capacités de transmission beaucoup plus grandes, permet une utilisation plus efficace des conduits souterrains d j existants et retardera de ce fait le creusement, toujours difficile dans les villes, de nouvelles canalisations. Qui plus est, comme dans la plupart des villes les centraux téléphoniques ne sont jamais distants de plus de sept kilomètres, il ne sera plus nécessaire de construire des stations intermédiaires d'amplification, ce qui va représenter une source d'économie considérable.

LES REALISATIONS ACTUELLES

SI les premières expériences de transmission par fibres optiques remontent à 1964, ce n'est que depuis

trois ou quatre ans que sont apparus sur le marché les composants permettant d'envisager la réalisation et la mise au service du public de systèmes de télécommunication par fibres optiques. Il y a actuellement en fonctionnement aux Etats-Unis, en Europe et au Japon, une centaine de systèmes utilisant des fibres optiques.

Comme toujours en pareil cas, il est difficile de dire avec certitude quelle a été la première réalisation commerciale. Peut-être est-ce la liaison établie, il y a moins d'un an, par la Compagnie Générale des Téléphones de Californie entre deux de ses immeubles de Long Beach distants d'environ 9 kilomètres, ou celle mise en service sur une distance de deux kilomètres et demi par la Compagnie des Téléphones Bell entre deux centraux téléphoniques et un immeuble commercial du centre de Chicago ?

Cette dernière réalisation est la concrétisation des expériences menées l'an dernier conjointement par les laboratoires de la Compagnie des Téléphones Bell et de la Western Electric à Atlanta. Ces essais faisaient intervenir deux câbles optiques de 640 mètres de long, installés dans le réseau souterrain existant et comportant chacun 144 fibres optiques assemblées par ruban de douze. chacune des fibres pouvant transporter 44,7 millions de bits (*) par seconde, une paire de fibres permet d'acheminer simultanément dans les deux sens de transmission 672 communications téléphoniques. Dans ce même dispositif expérimental, un certain nombre de fibres avaient été réunies de façon à constituer un réseau de communication de 70 kilomètres de long comportant seulement onze récepteurs ou amplificateurs. On n'a pratiquement décelé aucune erreur de transmission pendant toute la durée de l'expérience.

Au mois d'octobre dernier, un câble du même type mais ne comportant que huit fibres et ayant un diamètre hors tout de onze millimètres a été mis en service commercial entre deux centraux téléphoniques de Turin distants d'environ quatre kilomètres. Toujours en Italie, des essais ont été entrepris sur un câble de neuf kilomètres de long travaillant sans récepteurs et pouvant transmettre 140 millions de bits par seconde et par fibre, soit l'équivalent avec huit fibres de 8 000 voies téléphoniques dans les deux sens.

En Angleterre, une série d'essais de transmission de programmes de télévision en couleur sur une boucle de 18 kilomètres a été tentée avec succès par la B.B.C. en collaboration avec la compagnie Standard Telephones and Cables.

Les équipements de la B.B.C., tant dans le domaine des audiofréquences que dans celui des vidéofréquences, ont travaillé à la vitesse de 140 mégabits par seconde.

En Belgique, un système de transmission par fibres optiques est en cours d'installation le long d'une route sur une distance de 10 kilomètres, entre Bruxelles et Vilvoorde. C'est la première liaison de ce type installée en Belgique.

Pour l'instant, le câble optique a une capacité de 480 voies téléphoniques sur deux fibres de 0.1 mm de diamètre ; vers le milieu de 1979, d'autres unités de transmission seront ajoutées et deux nouvelles fibres parmi les sept que comporte le câble seront mises en service, ce qui portera la capacité du câble à 1 920 voies.

On peut espérer brève échéance réaliser quelques progrès dans la fabrication des fibres optiques permettant de diminuer sensiblement les pertes de lumière mais cela ne changera pas fondamentalement la technologie des systèmes dont nous venons de donner un aperçu.

Par contre, les recherches en cours dans un certain nombre de laboratoires universitaires ou industriels, sur l'optique intégrée et le traitement des signaux lumineux à l'intérieur de couches minces (que l'on peut considérer comme l'équivalent optique des circuits de la microélectrooptique) font prévoir une véritable révolution dans la photonique.

On peut en effet penser que ces nouveaux circuits optiques permettront un jour de supprimer les conversions courant électrique - lumière et lumière-courant électrique.

qui plus est, des recherches théoriques et expérimentales viennent d'être entreprises sur la possibilité de commuter (c'est-à-dire d'acheminer dans une direction ou une autre) directement des impulsions de lumière. L'aboutissement de ces recherches serait le remplacement des centraux téléphoniques (électromécaniques ou électroniques) actuels par des centraux optiques, ce qui permettrait de

La photonique

raccorder un plus grand nombre d'abonnés à un même central et d'acheminer les communications des vitesses beaucoup plus grandes que celles que nous connaissons aujourd'hui.

(*) le bit ou digit binaire désigne les nombres 0 ou 1 qui sont les deux seules quantités utilisées pour coder les informations à transmettre ou à traiter.