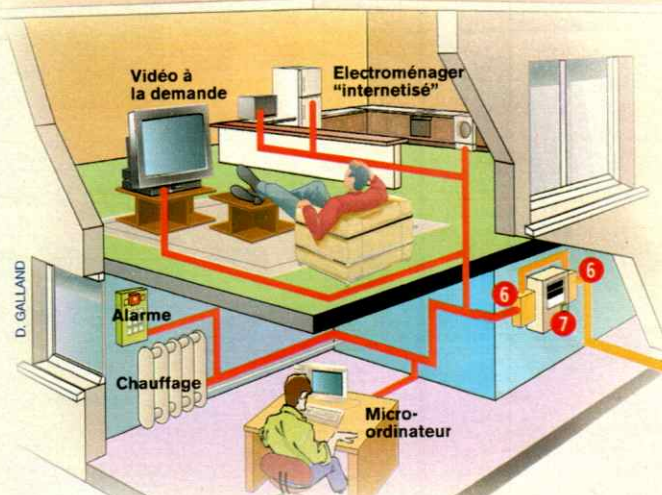


L'internet sur le 220 V

Les premiers tests

Pour bénéficier de l'internet à haut débit, capable d'acheminer de la vidéo interactive ou de la radio, le câble et le satellite tentent de s'imposer. Il existe pourtant un moyen de transmission plus simple, accessible à tous, le réseau électrique classique d'EDF.



TROISIÈME ÉTAPE (CONVERSION CHEZ L'ABONNÉ EN FRÉQUENCE VARIABLE, DE 15 À 30 MHz)

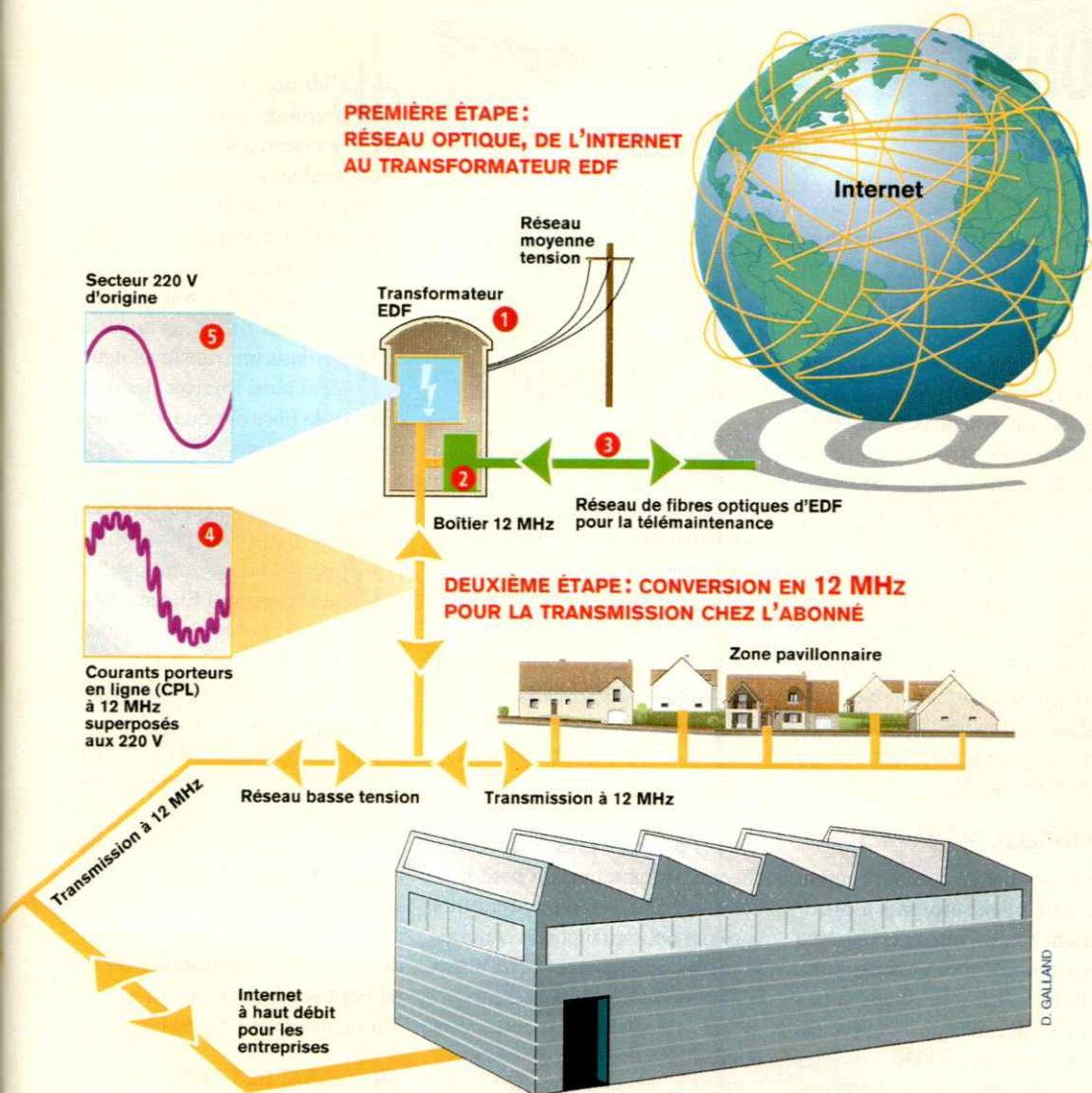
Est-il imaginable d'accéder à l'internet à haut débit en branchant simplement la fiche secteur d'un ordinateur à une prise électrique? Oui, c'est techniquement possible, si l'on en croit les tests menés par EDF dans son centre de recherche de Clamart, en région parisienne, puis au collège Pasteur, à Saint-Lô (Manche). Et cela grâce aux courants por-

teurs en ligne (CPL) à hautes fréquences qui, superposés au secteur, assurent la transmission des données le long des fils de l'installation électrique. L'idée n'est pas vraiment nouvelle (voir *Science & Vie* n° 965, p. 122). Mais, jusqu'à présent, rien n'a été entrepris en France pour vérifier que cette technologie ne perturbait pas le fonctionnement de nos appareils domestiques.

Ce mode de transmission par CPL est limité car il ne couvre qu'une partie du voyage: à savoir les quelques centaines de mètres de fil qui relient tout abonné au transformateur EDF (les liaisons terminales du réseau). En amont du transformateur, les lignes ne se prêtent pas à la propagation des CPL. Qu'importe! EDF dispose d'un réseau de fibres optiques qui sert habituellement à convoier des données de télémesure et de télé-maintenance. Ses ramifications vont jusqu'aux transformateurs de distribution. On se servira donc de la fibre optique, capable de véhiculer l'internet, pour assurer le début du voyage jusqu'au transformateur. Et de là, les CPL feront les dernières centaines de mètres pour arriver chez l'abonné.

Un boîtier électronique dans chaque transformateur est alors indispensable pour transcoder la liaison optique en une liaison par CPL. C'est la société suisse Ascom Powerline Communication qui produit les boîtiers qu'EDF a retenus. Ils fonctionnent un peu à la

**PREMIÈRE ÉTAPE :
RÉSEAU OPTIQUE, DE L'INTERNET
AU TRANSFORMATEUR EDF**



**DEUXIÈME ÉTAPE : CONVERSION EN 12 MHz
POUR LA TRANSMISSION CHEZ L'ABONNÉ**

Transmission en trois étapes

Les courants porteurs n'entrent en jeu que dans les quelques centaines de mètres qui séparent l'abonné du transformateur EDF **1**. A ce niveau, un boîtier **2** convertit la transmission lumineuse de la fibre optique **3** en courant porteur à la fréquence de 12 MHz, qui se superpose **4** au secteur **5** et se propage sur le réseau. Chez l'abonné, deux boîtiers **6** forment une passerelle qui permet au courant porteur de contourner le compteur **7**. Ils convertissent la fréquence de 12 MHz en fréquence variable de 15 à 30 MHz, afin d'éviter les parasites électromagnétiques des appareils domestiques susceptibles de perturber la transmission.

manière des modems. Mais, au lieu d'engendrer une fréquence audible destinée au téléphone, ces boîtiers fournissent une haute fréquence de faible amplitude appliquée aux fils électriques. Entre le transformateur et l'abonné, le procédé Ascom exploite une fréquence de transmission de 12 MHz. Le boîtier installé dans le transformateur a donc récupéré les données de l'internet provenant de la fibre optique et les a codées en CPL à 12 MHz. En somme, il s'agit d'une conversion du support de l'information de l'optique vers les courants porteurs et... réciproquement. En effet, une liaison avec l'internet est bidirec-

tionnelle. L'utilisateur doit pouvoir recevoir mais également transmettre des données, ne serait-ce que pour indiquer l'adresse du site auquel il désire accéder.

UN BOÎTIER POUR 250 FOYERS

Chaque boîtier peut desservir jusqu'à 250 foyers distants de moins de 350 mètres. Dans les zones à

faible densité urbaine, voire dans certains quartiers pavillonnaires, il suffit d'adjoindre des "répéteurs" au réseau pour accroître la portée de la transmission. Mais il y a une deuxième étape de transmission à franchir. En effet, chez l'abonné (que ce soit une habitation ou une entreprise), le CPL à 12 MHz ne peut franchir le compteur, ce der-



Lave-vaisselle branché sur le Web

Lave-vaisselle, réfrigérateurs et fours à micro-ondes pourront être commandés à distance via le Web et avertir l'utilisateur des pannes ou anomalies de fonctionnement.

nier renfermant des éléments dits inductifs (des bobines de fil conducteur) qui les bloquent. Un autre boîtier capte donc l'"émission" à 12 MHz en amont du compteur et sert de passerelle aux CPL. En aval de ce compteur, les fréquences variables entre 15 et 30 MHz véhiculent les données. Le compteur matérialise donc la "frontière" entre les deux zones: celle qui fait la liaison entre le transformateur et l'abonné et celle qui se trouve à l'intérieur de l'habitation ou de l'entreprise. Représentant une barrière infranchissable pour les courants porteurs, il est donc contourné grâce au système Ascom.

CHAHUT ÉLECTROMAGNÉTIQUE

Ce dispositif de contournement peut également être mis à profit pour adapter au mieux la liaison à l'environnement électrique d'une habitation. En effet, qui n'a pas encore remarqué que les appareils électroménagers, vidéo, voire les ordinateurs que nous utilisons sont la source de nombreux parasites électromagnétiques qui peuvent perturber la transmission de l'internet? Pour se libérer au mieux de ce chahut électromagnétique, le boîtier de l'utilisateur convertit alors la liaison d'origine de 12 MHz en une transmission à fréquence variable. Elle varie entre 15 et 30 MHz. Les données sont codées sur plusieurs "canaux" simultanément. Cette redondance de la transmission a pour objet de conférer au système la capacité de récupérer l'information même si certains canaux sont temporairement brouillés. C'est ce que l'on appelle du "multiplexage fréquentiel".

Avec ce procédé, Ascom garantit une distance de liaison d'au moins 70 mètres au sein d'une installation électrique dépendant d'un même compteur: typiquement, une maison, des bureaux ou un local industriel. Il ne reste plus qu'à munir chaque ordinateur d'un petit boîtier de transmission par courants porteurs pour qu'il puisse communiquer avec l'internet sans autre connexion que sa fiche secteur.

C'est essentiellement cette zone interne aux bâtiments scolaires qu'EDF a testée à Saint-Lô. Pendant l'expérimentation, un ordinateur, connecté au réseau France Télécom traditionnel, faisait office de serveur central. En revanche, la liaison avec des postes situés dans les classes s'effectuait par courants porteurs. On vérifia également que la connexion à l'internet était bien possible depuis n'importe quelle prise secteur de l'établissement. Pour contrôler la fiabilité de la transmission, EDF a effectué des tests sous divers débits. Les premières mesures furent réalisées avec un débit de 350 Kbits par seconde seulement. Puis, progressivement, ce débit s'est accru pour atteindre 5 Mbits par seconde. Au cours de cette première phase

de validation, les courants porteurs se contentaient donc de remplacer le réseau interne du collège.

Pour évaluer le système dans son intégralité, il faudra attendre les résultats de l'expérimentation menée à Strasbourg, où le test portera sur une centaine de foyers. L'ordinateur faisant office de serveur sera logé dans un transformateur. Il simulera ainsi l'arrivée des données par la fibre optique, cette dernière n'étant pas encore mise à contribution. EDF n'est pas le seul fournisseur d'électricité à s'intéresser aux courants porteurs. D'autres grandes compagnies, telles que l'espagnol Endesa, l'italien Enel ou le conglomérat énergétique RWE, se sont associées au sein du Forum PLC (Powerline Communication). Une expérience à grande échelle, à laquelle s'associe Ascom, devrait être menée sur cinq cents foyers européens. La Commission européenne semble vouloir suivre de très près cette technologie puisqu'elle finance depuis le début de l'année, à hauteur de dix millions de francs, un projet baptisé Palas (Powerline as an Alternative Local Access).

UN COMBAT DE TITANS

Reste qu'en France, EDF a officiellement un statut de convoyeur d'énergie et non de transporteur de données. Ceci pour éviter de marcher sur les plates-bandes de France Télécom. Allons-nous bientôt assister à un combat de Titans? « Il s'agit pour nous, déclare le porte-parole d'EDF, d'un axe de recherche et de développement destiné à adapter notre offre d'électricien aux demandes des clients et aux nouveaux équipements électroménagers "internetisés" comme les fours à micro-ondes ou les réfrigérateurs. Notre objectif n'est pas du tout de faire de la téléphonie. France Télécom est d'ailleurs partenaire du projet. »