

# Le fil de la mémoire

## Bulletin de l'association Armorhistel

### Editorial



Comme pour bon nombre d'associations, le contexte sanitaire nous a imposé cette année une mise à l'arrêt partielle ou totale des activités : les projets que nous avons annoncés lors de notre assemblée générale du 4 février, ont dû être annulés ou reportés.

De cette année compliquée, je retiendrai malgré tout deux motifs de satisfaction. En premier lieu, l'exposition "Allo au large" a pu être présentée au public pendant 9 mois et a été visitée par un public nombreux et très intéressé. En second lieu, vous êtes restés fidèles à l'association puisque la presque totalité d'entre vous a renouvelé son adhésion. Veillons à conserver cette cohésion !

En ce qui concerne 2021, Le Conseil d'Administration s'est réuni récemment pour fixer les grandes lignes du programme d'activités. Nous retenons l'hypothèse que nous pourrions retrouver un fonctionnement « normal » à partir de juin prochain. Pour ce premier semestre, nous envisageons en particulier :

- La mise en œuvre d'une série de conférences qui, pour s'adapter au contexte, se tiendront en visio. Sur ce point, nous faisons appel à vous : si vous avez travaillé un sujet particulier (d'histoire, d'anticipation, sur un événement...), n'hésitez pas à le faire partager, contactez-nous !
- En partenariat avec l'Espace Ferrié, nous allons commencer à travailler sur une nouvelle exposition temporaire qui devrait être ouverte au public début 2022.
- Enfin, au printemps, nous nous allons procéder à une réorganisation de notre espace de stockage du patrimoine matériel et documentaire.

Je vous donne rendez-vous à notre prochaine assemblée générale qui est fixée au 9 février prochain : celle-ci se tiendra par visioconférence et le vote s'effectuera par correspondance. Nous vous enverrons prochainement les modalités de déroulement.

Je vous souhaite à tous et à toutes de belles fêtes de fin d'année ! Prenez soin de vous !

**Jean URBAN**  
Président



### SOMMAIRE DE CE NUMÉRO

Editorial	Page 1
De Radiocom 2000 à la 5G	Pages 2 & 3
Quelle santé cet Internet, à 51 ans!	Page 4
Armorhistel aux journées du patrimoine	Page 4
Il y a 40 ans, Bernard Marti inventait le Minitel	Page 5
Le Centre de Mesures d'Antennes de TDF	Page 6 & 7
In memoriam	Page 8

## De Radiocom 2000 à la 5G : Près de 40 ans de réseaux mobiles

Cette année 2020 voit dans notre pays l'arrivée des réseaux 5G. Pour mesurer le chemin parcouru depuis la première génération, nous vous proposons dans cet article une rétrospective des différentes étapes d'évolution des réseaux mobiles et services associés.

Dans cette première partie nous aborderons l'histoire de la téléphonie mobile jusqu'à la 3G. Dans le prochain bulletin nous traiterons de la 4G et enfin de la 5G.

### Au commencement, était la voix ...

Au début des années 80, la connectivité Radio des véhicules est assurée essentiellement par des réseaux 3RP (Réseaux Radio à Ressources Partagées), très répandus dans les entreprises disposant de flottes automobiles, et des réseaux radiotéléphoniques automatiques (réseaux R150 et R450) limités aux territoires de quelques grandes villes ; en 1980, ces derniers comptent quelques 5.000 abonnés.

En novembre 1985, la Direction Générale des Télécommunications ouvre le réseau Radiocom 2000. Il est le premier réseau à offrir le service téléphonique radio sur la totalité du



La coupole du Mabilay hébergeait dans les années 80 -90 les deux stations Radiocom 2000 assurant la couverture radio de la région rennaise

territoire national et la possibilité de constituer des réseaux privés d'entreprise. Il n'y a pas de service data. La fonction « Handover » (changement de cellule sans couper la communication) est présente. SFR, nouvelle société créée par la Générale des Eaux, ouvre son réseau, conforme à la norme NMT, en mars 89. Ces deux réseaux représentent la première génération de réseau mobile.

L'architecture du réseau est simple: le territoire est divisé en cellules (on parle de réseau cellulaire ; les fréquences étant réutilisées dans des cellules non adjacentes pour éviter les interférences); chacune d'elles est équipée d'une ou plusieurs stations, une station étant elle-même constituée d'un équipement radio et d'un autocommutateur relié au réseau téléphonique général. Une base nationale gère la localisation des mobiles. Chaque utilisateur se voit attribué une fréquence pour le temps de la communication ; la transmission est analogique.

Les terminaux sont propriétaires (ils ne peuvent être utilisés sur un autre réseau) et sont essentiellement destinés aux véhi-



Terminal R2000 LISA de Sagem « portable »  
(Col Armorhistel)

cules. On voit cependant apparaître des terminaux qui parviennent à sortir de la voiture, qu'on qualifie de « portables ».

### Une norme européenne

En 1987, pour la deuxième génération de réseau, les acteurs européens se mettent d'accord, sur une norme : le GSM (Global System for Mobile communications). Soulignons le travail de la représentation française de la DGT, pilotée par Alain Maloberti, qui en a été l'un des principaux concepteurs. Cette norme européenne connaîtra un énorme succès puisqu'elle deviendra dans quelques années une norme mondiale.

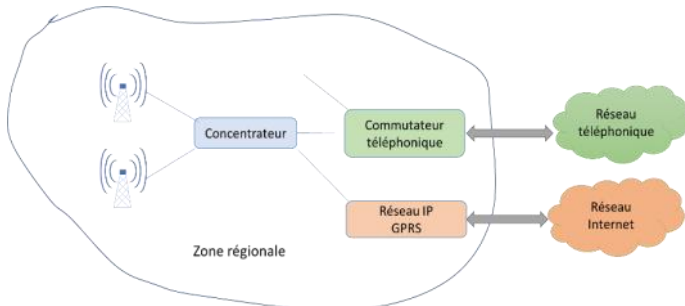
Trois opérateurs vont exploiter un réseau GSM : France Télécom (sous le label Itineris) à partir de juillet 92, SFR à partir de décembre 92 et Bouygues Télécom à partir de mai 1996.

Au chapitre des nouveautés par rapport à la génération précédente :

- l'interopérabilité, qui permet d'utiliser les terminaux indifféremment sur les réseaux conformes à cette norme,
- la carte SIM qui permet l'authentification de l'abonné et de l'opérateur et d'éviter de dépendre de l'opérateur pour changer son terminal,
- la possibilité de transmettre des messages, les SMS (Short message System), de mobile à mobile,

- le roaming qui grâce à des accords inter-opérateurs, permet d'établir des appels sur d'autres réseaux, fonctionnalité utile à l'étranger,
- le cryptage des communications (sur la partie radio).

Le réseau repose sur la mise en place de stations radio locales (desservant une cellule), de concentrateurs de liaisons, de commutateurs temporels au niveau régional (extrapolés des commutateurs du fixe) et, au niveau national, d'équipements centralisés assurant la gestion de la localisation des clients, l'administration des clients et du réseau.



*Le réseau GSM*

La transmission radio est désormais numérique et exploite le multiplexage temporel (technique TDMA) et fréquentiel:

- huit conversations simultanées sont possibles par porteuse.

Les cellules se rapetissent en zone urbaine pour supporter un trafic plus important et des terminaux moins puissants (2W). On voit alors apparaître et se développer une offre de terminaux très compacts, qu'on peut désormais transporter dans la poche.

L'accès aux données pointe son nez en 2000 avec l'arrivée du GPRS et ensuite de Edge, qui sont des petits réseaux IP greffés au réseau GSM. Les débits proposés sont modestes (250 kbits/sec en Edge) mais la mise en place d'un protocole de présentation et de transmission de données spécifique, le WAP (Wireless Application Protocol) permet d'accéder à Internet (en partie) et d'afficher les données sur un petit écran. La transmission de MMS (Multimedia Messaging Services) est désormais possible.

Si les systèmes de 1<sup>ère</sup> génération pouvaient être considérés comme élitistes du fait de tarifs très élevés, le GSM fait dé-



*Le Nokia 7110 (1999) permettait d'accéder à Internet*

croître les prix de façon importante ; en 1996, on peut accéder à un abonnement mensuel de 18 euros (121 francs) et acquérir un mobile pour 225 euros (1500 francs)

Le succès du GSM est considérable : dans la décennie 90, le nombre d'abonnés mobiles passe de 250.000 à 30 millions. Effets de bord : le succès considérable des SMS (service auquel les marketeurs ne croyaient pas au départ) va mettre fin aux services de radiomessagerie et le service Bi-Bop va être abandonné car ne présentant plus aucun avantage par rapport au GSM.

### L'arrivée des smartphones

La troisième génération de réseau mobile arrive avec le 3<sup>ème</sup> millénaire : SFR puis France télécom ouvrent leur réseaux 3G en 2004. Bouygues ouvrira le sien en 2007. Enfin Free, nouveau venu sur le marché, ouvrira son réseau en janvier 2012, en s'appuyant sur un accord d'itinérance avec Orange. Cette 3<sup>ème</sup> génération correspond à la volonté de répondre à la demande des clients en matière de débit des données.

Pour la voix, les commutateurs téléphoniques temporels de la 2G sont maintenus. Les évolutions vont essentiellement concerner la partie Réseau d'Accès Radio : le but est d'augmenter les débits offerts tout à occupation constante du spectre de fréquences. Pour ce faire, la norme UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) est mise en œuvre ; elle consiste à réutiliser les mêmes fréquences dans des cellules voisines, mais avec un codage de l'information différent (technique CDMA). Cela permet une augmentation des ressources disponibles sans extension du spectre. Cette technique connaît deux évolutions qui vont permettre d'atteindre un débit de 42 Mbits/s

La 3G n'est donc pas une révolution mais l'augmentation des débits va ouvrir le champ à des possibilités d'usages considérables. La révolution va provenir des terminaux avec l'arrivée de l'iPhone d'Apple en 2007 qui le premier servira de support aux multiples applications que l'on connaît aujourd'hui.

A noter enfin, l'apparition en 2010 de la HD pour le service voix, qui permet la retransmission de la bande audio de 7 khz, utilisable malheureusement dans un 1<sup>er</sup> temps avec restrictions.

L'étape suivante fut l'arrivée de la 4G, premier pas vers le tout IP. Je vous donne rendez-vous au prochain bulletin pour tout savoir sur la 4G et la 5G.



*L'iphone 1G (2007)*

## Quelle santé cet Internet, à 51 ans!

"The Internet would have emerged even if none of those folks had ever been born! It was "in the air" and awaiting the technology to catch up with the vision." Ainsi s'exprime Léonard Kleinrock <sup>1</sup>, l'un des plus grands pionniers (« folks ») d'Arpanet/Internet, à propos des acteurs de cette révolution technologique majeure. À une exception près, aucun des pionniers ne revendique avoir joué un rôle irremplaçable. Selon une légende hexagonale rampante depuis plusieurs années, récemment amplifiée par quelques médias, Internet serait issu d'une invention française, copiée par les Nord-américains. De telles infox—en totale contradiction avec les articles et ouvrages publiés depuis 35 ans par les acteurs eux-mêmes—nous discréditent auprès de la communauté internationale des pionniers.

Trois témoignages produits par des acteurs français de la révolution des réseaux numériques ont été publiés par l'INRIA.

Bonne lecture.

<https://www.inria.fr/fr/creation-developpement-internet-histoire>  
In English :  
<https://www.inria.fr/en/internet-story-three-testimonials>

<sup>1</sup> Organisateur de la cérémonie des 50 ans d'Internet  
<https://samueli.ucla.edu/internet50>

Gérard Le Lann fut l'un des pionniers d'Internet en France par sa participation à sa conception dans les années 70. Il nous a transmis le texte ci-contre pour mettre les choses au point sur un sujet qui fait actuellement polémique : l'internet est-il à l'origine Français ?



*Gérard Le Lann lors du séminaire organisé le 29 octobre 2019 au CNAM pour les 50 ans d'Internet*

## Armorhistel aux journées du patrimoine

Les Journées du Patrimoine se sont tenues les 19 et 20 septembre derniers.

Le thème était cette année : "Patrimoine et éducation : Apprendre pour la vie ! ». Armorhistel a contribué aux animations organisées pour l'évènement par l'Espace Ferrié.

Six adhérents ont assuré trois animations : les fondements de l'électricité, les principes de la radionavigation par satellite et la transmission Morse.

Malgré le contexte sanitaire, nous avons comptabilisé près de trois cents visiteurs, qui se sont montrés curieux des différentes animations et objets présentés.



*La maquette Morse de Michel MELISSON a obtenu un franc succès*

## Il y a 40 ans, Bernard Marti inventait le Minitel

*Cet article est la reprise d'un article paru dans le Télégramme le 16/09.*

<https://www.letelegramme.fr/bretagne/bernard-marti-le-pere-du-minitel-16-09-2020-12617453.php>

**C'est entre Rennes et Cesson-Sévigné (35) que le Minitel fut inventé à la fin des années 1970. Commercialisée en 1980, cette invention hissa la France au premier rang de la télématique mondiale. Bernard Marti, le père du Minitel, raconte l'aventure de cette réussite française.**

Napperons en crochets, fleurs séchées, souvenirs de voyage... Dans la maison familiale des Marti, la décoration n'a pas bougé d'un iota depuis les années 1970. Seul un Macintosh dernière génération rappelle que nous sommes bien en 2020. Il y a quarante ans, Bernard Marti et son équipe d'ingénieurs du Centre commun d'études de télévision et de télécommunications (CCETT) de Rennes inventaient le Minitel.

Grâce à des investissements massifs de l'État, la France rattrapait son énorme retard téléphonique et développait un système de visualisation de données informatiques stockées dans des ordinateurs à travers les réseaux de télécommunications. « L'État cherchait une innovation importante qui permette de poursuivre le développement de l'industrie française des télécommunications, se souvient Bernard Marti. On nous a donné carte blanche pour imaginer le prochain média de masse. »

En retraite depuis 2005, l'ingénieur de 77 ans garde un très bon souvenir de sa carrière chez ce qui s'appelle désormais Orange. « C'était une belle époque : l'âge d'or de l'entreprise publique. Les crédits coulaient à flots. Nous travaillions pour le long terme, pas pour les profits du lendemain. »

L'origine du Minitel ? Cet ingénieur diplômé de Polytechnique n'en fait pas mystère : c'est en creusant une idée anglaise que les Français sont devenus les leaders de la télématique. Au début des années 1970, nos voisins d'outre-Manche ont inventé le système du télétexte, un texte qui défile sur la télévision. Quelques années plus tard, les Français reprennent cette invention et font transiter les données textuelles par le réseau téléphonique : le Minitel est né.

« Internet nous a coiffés sur le poteau »

La première expérimentation de taille a lieu en Russie. Lors des Jeux olympiques de 1980, le Minitel sert à documenter les journalistes sportifs. Dans le même temps, à Saint-Malo (35), une cinquantaine de foyers testent l'annuaire électronique. En 1981, malgré la grogne des parlementaires et de certains patrons de presse qui craignent que le nouveau média concurrence les journaux imprimés, l'expérimentation est étendue à 4 000 foyers en Ille-et-Vilaine. Le succès est au rendez-vous. Le Minitel décolle littéralement, grâce au fameux 36 11 : l'annuaire électronique. En 1985, un million de foyers français l'utilisent. Rapidement, les 36 13, 36 14 et 36 15 complètent la gamme de tarifications. Des horaires de trains au Minitel rose, les services pullu-



lent.

Dans le même temps, aux États-Unis, une autre innovation pointe son nez : Internet. « Aujourd'hui, je suis toujours un peu amer, souffle l'ingénieur. Ce sont de mauvais choix commerciaux qui ont fait décliner le Minitel. Les directeurs n'ont pas voulu aller vers les images ou les dessins. Du coup, Internet nous a coiffés sur le poteau. »

Mais, aussitôt après avoir prononcé cette phrase, Bernard Marti se fait plus combatif : « Quand je vois toutes les polémiques sur les piratages d'Internet, ça me fait rire. Ça fait plus de quarante ans qu'on sait que ce n'est pas un réseau sécurisé. Sur Internet, pour arriver au serveur web final de la page que vous demandez, vous transitez par plusieurs serveurs, la route empruntée est décidée par un logiciel, il est donc facile d'intercepter des données. Quand le message emprunte un chemin construit, c'est plus dur à pirater. Le Minitel a été supprimé en 2011, mais il était beaucoup plus fiable. »

Ironie technologique : les recherches de Bernard Marti et son équipe ont également servi au développement d'Internet. Les PTT sont propriétaires de 40 % des brevets du JPEG et de 60 % de ceux du MP3. Grâce à eux, France Télécom touche des sommes considérables. Mais Bernard Marti n'a perçu pour son invention qu'une prime de Noël. « Mais j'avais mon salaire... C'était l'essentiel. J'ai été très heureux. »

**D'après le Télégramme  
(édition du 16/09/2020)**

## Le Centre de Mesures d'Antennes de TDF

Il est bien caché dans la campagne rennaise, sur les hauteurs de Liffré : peu de gens connaissent l'existence du Centre de Mesures d'Antennes (CMA) de TDF. Et pourtant, il s'agit assurément d'une des plus grandes structures civiles de mesure d'antennes en Europe ! L'histoire de ce centre remonte au tout début des années 80. Dans les années 60 et 70, les mesures d'antennes pour le compte de l'ORTF (puis de TDF à partir de 1975) sont effectuées aux Essarts-Le-Roi, en région parisienne. Le centre des Essarts disposant de moyens et de terrains limités pour les besoins émergents, la décision est prise de délocaliser le laboratoire Antennes en Bretagne, au plus près du Centre Commun d'Etudes de Télévi-

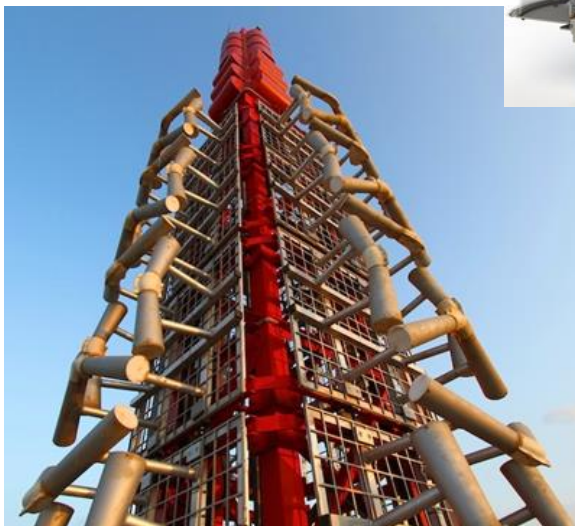
Rattachée au CCETT dès 1981, la petite équipe du laboratoire Antennes des Essarts commence alors la recherche d'un terrain avec un cahier des charges bien spécifique : trouver un site isolé, proche de Rennes, à l'abri de toute pollution électromagnétique et dont la topologie permettrait d'y créer des bases de mesures hyperfréquences extérieures, minimisant au maximum les réflexions parasites. Le site idéal étant trouvé sur la commune de Liffré, à 104 m d'altitude, s'en suit alors la définition de l'architecture en 1982 puis la construction du Centre durant les années 1983 et 1984. Le déménagement des Essarts s'effectue l'année suivante et le Centre devient complètement opérationnel en 1986.

Historiquement prévu pour les besoins de TDF et du CCETT pour la radiodiffusion terrestre et satellitaire, le CMA a vu ses fonctions se diversifier au fil des évolutions technologiques et de son ouverture à toute entreprise extérieure désireuse de faire appel à ses moyens de caractérisation unique. Car on y mesure bien évidemment toute sorte d'antennes mais on y conçoit également des moutons à cinq pattes que

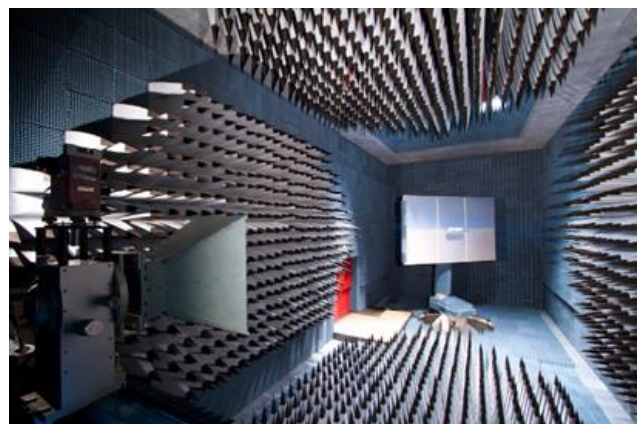


### Les bases de mesures

La diversité des bases de mesures du CMA a été pensée pour couvrir tous les besoins potentiels dans le domaine de la radiodiffusion et des télécommunications. Cela va de la petite antenne de réception TV à l'énorme parabole pour faisceaux hertziens en passant par les antennes d'émission FM de forte puissance sur leur support ou les antennes de radiocommunication. Le spectre de fréquence couvert est très large, celui des dimensions d'antennes également. Cerise sur le gâteau, toutes ces mesures sont effectuées avec moins de puissance rayonnée qu'un simple smartphone !



l'on ne trouve nulle part ailleurs, pour les besoins civils comme militaires. Afin de mener à bien ces missions, le centre dispose d'outils de simulation électromagnétique dernier cri et de plusieurs bases distinctes permettant la caractérisation complète de tous types d'antennes et de structures rayonnantes sur un large spectre allant de quelques Hertz à 50 GHz.



### La chambre anéchoïde

Intégrée au bâtiment principal, la chambre anéchoïde est une grande pièce (20 m x 9 m x 9 m) dont les parois métalliques sont recouvertes de cônes de polyuréthane chargés en car-

bone afin d'absorber les ondes électromagnétiques s'y réfléchissant. Ces parois métalliques assurent quant à elle une immunité parfaite contre les parasites extérieurs. Un positionneur 4 axes permet d'effectuer la mesure des diagrammes de rayonnement d'antennes sous test entre 1 et 50 GHz. Une cellule TEM et des bobines de Helmholtz amovibles permettent de compléter les capacités de mesures en environnement faradisé de quelques Hertz à 150 MHz.



### La Base à Ondes de Sol (BOS)

Dans les gammes de fréquence métriques et centimétriques, la mesure d'antennes en espace libre nécessite des infrastructures de très grandes dimensions afin de s'affranchir des problématiques de réflexion sur le sol. La base à ondes de sol du CMA utilise au contraire ces réflexions pour fonctionner. En ajustant la hauteur des illuminants, il est possible de créer des conditions d'onde plane au niveau de l'antenne sous test installée à 70 m de distance, sur une tour munie d'un positionneur d'antenne. Cette base permet la qualification d'antennes en présence de leur support (jusqu'à 2 tonnes), de 60 MHz à 1 GHz. Les faux clochers de la basilique de Lyon Fourvière et le pylône sommital de la Tour Eiffel ont notamment été qualifiés sur cette base.



### La Base Multifonctions

Avec son positionneur azimutal enterré et son bras diélectrique rotatif, cette base permet de réaliser des diagrammes horizontaux et verticaux au sein d'un volume hémisphérique au-dessus du sol, de 30 MHz à 3.8 GHz. Son plateau de chargement amovible permet de mesurer des véhicules de près de 2 tonnes. Ce dispositif unique permet la caractérisation des systèmes anten-

naires pour tous types de véhicules, pour les besoins propres de TDF mais aussi pour des clients externes (véhicules Police, véhicules mesures ARCEP...). Avec ces supports adaptés interchangeables, elle sert également à caractériser toute sorte de systèmes antennaires intégrés positionnés à proximité du sol.



### Les Bases hyperfréquences

Ces deux bases distantes, éloignées respectivement de 400 mètres et de 1135 mètres, permettent la mesure d'antennes hyperfréquences de grandes dimensions en condition de champ lointain, de 1 à 24 GHz. Le relief vallonné et la forte directivité des antennes d'émission (paraboles) limitent les réflexions. Le positionneur d'antennes 4 axes situé au sommet du bâtiment principal peut accueillir des paraboles sous test de 4 m de diamètre et de 800 kg. Ce n'est pas pour rien qu'il est prénommé Goliath !

En complément de ces moyens déjà exceptionnels, le CMA dispose également d'un banc de mesures hélicoptère spécifique et homologué pour des vols ruraux comme urbains. Ce dispositif unique permet d'effectuer des relevés de diagrammes de rayonnement azimutaux (vols circulaires) et en site (vols verticaux droits et en arc) sur l'ensemble du territoire, de 100 kHz à 1 GHz. Il sert notamment à la caractérisation de toutes les



grandes antennes FM et TNT de métropole.

Vous l'aurez compris, les infrastructures uniques du Centre de Mesures d'Antennes de TDF font partie intégrante de la grande saga des télécommunications du bassin rennais. Nul doute que la découverte de ce site vous fera poser à l'avenir un regard un brin différent sur la campagne liffréenne !.

**Sébastien Palud, TDF - expert en antennes**

## In memoriam



J'ai très bien connu Roger: en 1959 au 3<sup>o</sup> étage du Palais du Commerce nos bureaux étaient contigus. C'est ainsi que nous discutons souvent de nos techniques différentes et de nos problèmes.

C'était encore l'ORTF, à la mise en service de la télévision il fallut de plus grandes surfaces et il se retrouva à l'autre bout du bâtiment au-dessus du Café de la Paix et des appartements de notre directeur François Thomas, le roi de la bolée !

Nos relations étaient épisodiques et plus rares lorsque la télévision prit son essor. Aussi lors de changements importants, il est nécessaire de dégraisser en personnel inapte aux nouvelles techniques !

Qu'en faire ? certains voyaient qu'ils pouvaient se recycler dans la téléphonie ... Mais où les recaser ? Il n'y avait qu'un seul qui pouvait les accueillir : C'était MOI !!!

Qu'en faire de ces Pieds Nickelés dont l'un, Aunac, me demandait chaque matin si j'avais en vue des prises de son !

L'autre ne disait rien, ruminant dans un coin ! Deux zigotos bien différents de Roger, homme si affable et travailleur, connaissant parfaitement son travail.

Roger a dû débiter à Cognacq- Jay, car lors d'une exposition sur la télévision il se rappelait, avec Michel Drucker, du bon vieux temps avec les appels de nos sportifs Thierry Roland et Roger Couderc :

**A vous Cognacq-Jay !!!**

**Roger, repose en paix, accroché à un mat de télévision !.**

**Georges GALLET**



**When In Quarantine**  
PEOPLE who are in quarantine are not isolated if they have a Bell Telephone.  
The Bell Service brings cheer and encouragement to the sick, and is of value in countless other ways.  
Friends, whether close at hand or far away, can be easily reached, because Bell Service is universal service.



NEW YORK TELEPHONE CO.

### LE FIL DE LA MÉMOIRE BULLETIN D'INFORMATION D'ARMORHISTEL

Directeur de la Publication:

- Jean URBAN



Association Armorhistel  
Espace Ferrié - Musée des Transmissions  
6, avenue de la Boulais  
35510 CESSON SEVIGNE



[contact@armorhistel.org](mailto:contact@armorhistel.org)



[www.armorhistel.org](http://www.armorhistel.org)



[twitter.com/Armorhistel](https://twitter.com/Armorhistel)

Armorhistel est membre de la FNARH (Fédération Nationale des Associations de personnel de la Poste et d'Orange pour la Recherche Historique)  
[www.fnarh.com](http://www.fnarh.com)