



Petit Bulletin d'information

(à périodicité variable)

N° 12 Janvier 2016

ESTEL association à but non lucratif loi de 1901

2015, les 20 ans d'ESTEL

Point d'aboutissement d'une gestation de cinq années, l'association est née en 1995. Durant ces 5 années nous avons commencé à réunir des matériels, des documents et surtout des hommes qui partageaient le même désir de mettre en valeur le formidable parcours technique des télécommunications accompli depuis la nationalisation d'EDF en 1946. Dans le même temps le soutien des directions et des agents des télécommunications de toutes les régions s'est affirmé et a permis à ESTEL d'exister et de disposer d'un espace d'exposition inauguré le 26 mai 2000 par André



Merlin alors Directeur de RTE

Durant vingt ans, projets et réalisations se sont succédés sans interruption et les comptes -rendus des 171 conseils d'administration tenus à ce jour sont là pour en apporter la preuve.

L'espace d'exposition continue à évoluer et à s'enrichir, il est visité (par des jeunes agents entre autres).

ESTEL expose aussi à l'extérieur, bref l'association **vit**.

Les vaillants acteurs du début sont encore présents et actifs. En complément, de jeunes retraités ont rejoint ESTEL ; ils ont apporté du sang neuf et sont à l'origine de projets nouveaux, de relations nouvelles. C'est ainsi, en particulier, que le Conservatoire des télécommunications du réseau électrique français est né.

En bref ESTEL rajeunit ! Alors, on repart pour 20 ans ? Sans attendre, bonne année 2016 à chacun d'entre vous !

Sommaire de ce Petit

Bulletin :

**Le 20 anniversaire d'ESTEL*

**La présentation d'ESTEL à Marseille*

**Les télécommunications à la fin du siècle dernier*

**L'internet des objets*

**Les Informations codées*

**Les contacts avec ESTEL*

.....

Noter la date :

La prochaine Assemblée Générale d'ESTEL aura lieu le Jeudi 24 mars 2016

Présentation d'ESTEL à Marseille

Voici dix ans notre association prenait la décision d'exposer dans les régions, une partie du matériel de la collection ESTEL, habituellement présenté dans ses locaux de la rue St Amour à Lyon. Le but recherché était de mieux faire connaître ESTEL et affirmer l'identité nationale de l'association.

Les 4 et 5 novembre derniers, la tournée des 6 régions extérieures à Lyon s'est terminée par le Sud-Est.



C'est le Centre de Maintenance Marseille (CMM/GEMCC) qui nous a accueillis à l'occasion d'une réunion d'animation métier organisée à Bouc Bel Air, situé entre Aix en Provence et Marseille.

Comme dans les expositions précédentes, une coordination entre les intervenants d'ESTEL et un correspondant de l'unité visitée a été nécessaire (Recherche d'un local de présentation, information, invitations, logistique ...etc).

Après les préparatifs, le transport, la mise en place des matériels, nous avons eu le plaisir de recevoir durant les deux jours une quarantaine de personnes (retraités, sympathisants, et actifs).

Les échanges ont été fructueux surtout avec les jeunes de la réunion métier pour qui le responsable avait réservé, dans son ordre du jour, une place très importante à cette exposition.



Hormis les matériels présentés, une connexion internet via le réseau interne a permis d'explorer non seulement des sites partenaires dans lesquels ESTEL est impliqué comme ACONIT, mais également la branche ESTEL du [Conservatoire des Télécommunications du Réseau Electrique Français](#), en expliquant l'orientation prise par l'association pour pérenniser notre patrimoine industriel.



Rappel des dates des dernières présentations en région:

Nancy 2005, Toulouse 2007, Lille 2009, Paris 2011, Nantes 2013, Marseille 2015.

L'environnement Télécommunication dans les années qui ont suivi la naissance d'ESTEL (1995-2000)

Il y a 20 ans, les préoccupations des pionniers d'ESTEL étaient de rassembler matériels et documents, de trouver, puis d'aménager le local de la rue Saint-Amour à LYON, destiné à les présenter avant son inauguration.

D'abord rappelons qu'en France, en application de directives européennes, les télécommunications ne sont complètement ouvertes à la concurrence qu'au 1^{er} janvier 1998. Auparavant il n'était alors question que de la mise en œuvre partielle de la dérégulation des télécommunications. L'Administration est alors encore toute puissante, et compétente sur tout. Elle a été progressivement remplacée par un organisme de régulation l'ART (Autorité de Régulation des Télécommunications). Les entreprises européennes sont alors en pointe dans la technologie des

télécommunications. Elles présentent régulièrement leurs réalisations et leurs projets à Genève dans des expositions « Word Telecom » brillantes et luxueuses, très courues par les utilisateurs.

« Quo non ascendet » ?

On se demande jusqu'en quelle année la loi de Moore restera pertinente : En informatique et en télécommunications, quelque chose double tous les dix-huit mois, (puissance de calcul, capacité, vitesse, bande passante).

Sans vouloir être exhaustif et en faisant appel à une mémoire forcément sélective, quelques éléments que l'on peut retenir, extraits des articles de presse de ces années d'avant l'an 2000:

*La téléphonie est toujours la reine des TCM. En téléphonie publique, la préoccupation est le niveau des prix considérés comme trop élevé. La concurrence à l'opérateur public commence à se développer mais ne concerne guère que les entreprises et France Telecom peine à développer des services annexes comme la présentation du Numéro. *Les cabines téléphoniques fleurissent sur les trottoirs des villes et les cartes téléphonique sont également devenues des supports publicitaires. *On pressent que la téléphonie IP dont la qualité a progressé et dont le cout des installations est en baisse est en passe de devenir le standard de la téléphonie en entreprise et certains disent de la téléphonie publique. *En radio téléphonie GSM (on dirait aujourd'hui la 2eme Génération), deux puis trois opérateurs se partagent un marché en forte expansion mais avec des prix élevés et quelques difficultés souvent signalées : défauts de « hand over », couverture insuffisante : ainsi le Département de la

Lozère est resté longtemps sans aucune couverture radio.

*L'UMTS souvent discutée, va devenir la norme

*Les réseaux de satellites de téléphonie en orbite basse sont un échec. Iridium sera sauvé par l'armée américaine.

*Le GPS ne sera démilitarisé qu'en avril 2000. On subodore les applications qui en découleront.

*Un concurrent européen Galileo est décidé en juillet 99 pour mise en service en 2008 !!!

*On découvre avec étonnement l'ampleur des écoutes effectuées par le réseau « Echelon ».

*La technique des modems se développe très rapidement. En volume et en rapidité : le 56 kbit utilisé en réseau téléphonique commuté devient très vite ridiculement lent.

*Le réseau Transpac au protocole X25 survivra-t-il à la généralisation du protocole TCP/IP ?

*L'ADSL est inventé, France Telecom l'expérimente à Noisy le Grand. Il permettra le dégroupage annoncé pour 2001.

De nombreux sujets actuels n'étaient ni évoqués ni même envisagés à cette époque lointaine.

*le minitel est encore très utilisé, même si sa fin est timidement évoquée.

*Internet : Pour le grand public, il est né comme ESTEL au milieu de la décennie. En 1999 son taux de pénétration dans les foyers français est de moins de 10%. En janvier 1998, l'ART (Agence de Régulation des Telecom) n'avait pas de site ! En revanche, on commence à utiliser la carte vitale pour transmettre directement les feuilles de soins.

*Vers 1996, on répertorie 1800 virus, mais cela changera vite, les anti-virus vont apparaître, et les navigateurs s'améliorer.

Ni l'utilisateur lambda, ni les entreprises ne peuvent dire aujourd'hui : « C'était mieux avant » et si l'on peut avoir de la nostalgie, c'est pour l'industrie européenne des télécommunications qui a pratiquement disparu au profit d'entreprises asiatiques puissantes comme Samsung ou Huawei.

*On se demande comment financer l'accès à Internet (au temps passé, au clic, au forfait... mais on évoque peu la publicité)

*Enfin plusieurs années avant la fin du siècle, le « bug de l'an 2000 » a suscité de sérieuses inquiétudes, généré un nombre incalculable d'articles, alors que finalement, aucun problème critique ne s'est produit. Cependant, des sommes considérables, se chiffrent en centaines de milliards de dollars dans le monde, ont dû être dépensées pour prévenir tout incident lors du passage au XXI siècle.

HT

De l'interconnexion des nœuds du réseau électrique à l'Internet des objets

L'Internet des objets (IoT) intéresse de plus en plus les opérateurs de télécommunications. Les objets connectés font désormais partie de notre quotidien, et leur nombre s'accroît à un rythme tellement rapide qu'il pourrait dépasser prochainement les 50 milliards. En contrepartie, ces objets n'ont pas besoin de gros débits, d'où le développement de nouvelles solutions structurées autour du bas débit, de la faible consommation énergétique, et donc du faible coût.

Ce retour vers les bas débits n'est pas sans rappeler les démarches d'EDF qui, dès le début de l'informatisation des moyens d'exploitation de son réseau, cherchait à adapter les solutions alors disponibles à différentes classes de problèmes :

- Les débits de télécommunications les plus élevés étaient réservés aux installations des dispatchings, et un débit de 50 bauds était suffisant pour les organes de coupure en réseau à moyenne tension.

-Des protocoles de transmission multipoint connus des spécialistes sous le nom générique de « normes HNZ », ont été utilisés durant de

nombreuses années.

-Bien avant que n'apparaissent les nouveaux compteurs Linky, la DER avait développé un protocole appelé « Trimaran » qui permettait d'interroger cycliquement les compteurs des clients raccordés en haute et moyenne tension.

Ce que nous observons aujourd'hui, est donc à la fois dans la continuité du passé et radicalement différent. En 1980, le marché du bas débit était quasi inexistant et réservé aux installations industrielles de quelques services publics et entreprises, lesquels développaient leurs propres solutions.

Aujourd'hui, la conception des objets est différente et l'échelle n'est plus la même

On considère qu'un objet connecté est susceptible d'envoyer des informations sur son état, avec une récurrence programmée ou sur demande, en temps réel ou différé, voire d'être sollicité pour effectuer une action. Ils peuvent interagir sans intervention humaine avec le système d'information d'une organisation ou d'une entreprise.

L'Internet des objets serait ainsi un réseau de réseaux permettant, via des systèmes d'identification électronique et des dispositifs mobiles sans fil, d'identifier des objets physiques de communiquer et ainsi de pouvoir récupérer, stocker, transférer et traiter, les données s'y rattachant".

D'où l'appétit des opérateurs de télécommunications pour ce nouvel eldorado. Notons avec satisfaction que nombre des Qowisio à Angers. La société Cycleo, à Grenoble rachetée depuis par l'américain Semtech, a développé le protocole LoRa, sur lequel s'appuient des offres d'Archos, de Bouygues Télécom ou d'Orange.



Ci contre un produit de surveillance utilisé, entre autres applications, pour le suivi d'animaux, « Matakiki » qui pèse 8 g sans batterie. Il est équipé d'un microcontrôleur, de mémoire, d'un émetteur-récepteur radio, d'un accéléromètre, d'un capteur de pression, d'un récepteur GPS et d'un capteur de lumière. En mode économique, la consommation d'énergie n'est que de 24,9µA.

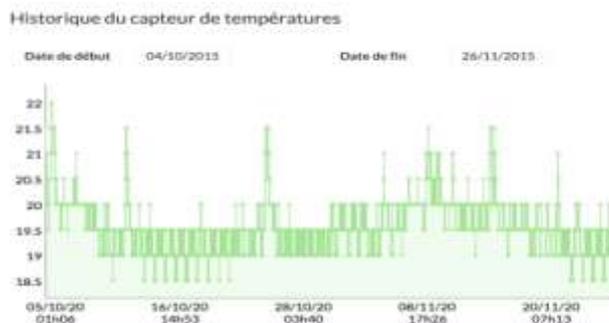
« start up » qui s'intéressent au sujet sont françaises, comme Sigfox à Toulouse ou

La transmission s'effectue à bas débit dans la bande dite « Sub 1GHz » (868 MHz par ex.) sur des distances de plusieurs kilomètres même en sous-sol, voire beaucoup plus en environnement dégagé, et ce malgré une puissance d'émission très faible (de l'ordre du mW), mais grâce à une modulation et une réception performantes.

Cela permet de relier en mode bi directionnel des capteurs isolés de faibles dimensions, alimentés par batterie avec une très grande autonomie, typiquement d'une dizaine d'années en fonction des récurrences de transmission.

De nombreux usages de ces technologies sont déjà disponibles ou le deviendront très prochainement, tant dans le domaine public qu'en privé, de quoi équiper toute nos habitations et au-delà : surveillances, suivis divers, thermomètres, alarmes incendie....

A titre d'illustration : un dispositif de transmission de température utilisé par un adhérent ESTEL
Et ci-dessous les résultats obtenus



DS et HT

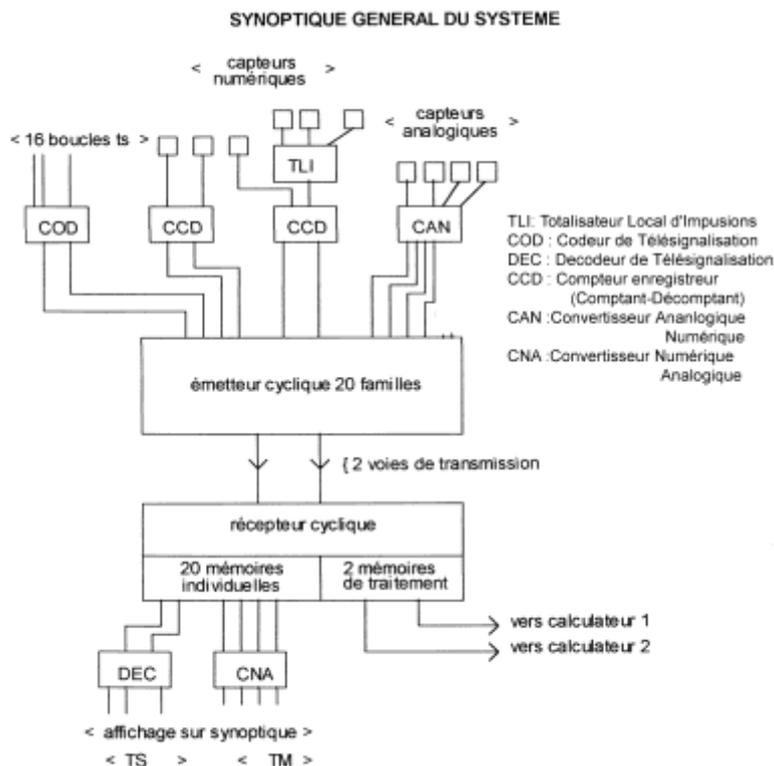
Le Palier technique des « Informations Codées » :

En 2015 ESTEL a pu retrouver un Récepteur du système d'Information Codées et l'a présenté dans la salle d'exposition de Saint-Amour. A cette occasion nous avons jugé que ce palier technique déjà exposé dans le chapitre 9 de l'ouvrage : « Les télécommunications au cœur du système électrique », méritait une nouvelle rédaction d'articles le concernant et leur publication.

- un article dans le journal interne de RTE (RTE Tech)
- des explications dans le site du conservatoire
- une présentation dans le site d'ACONIT (Salle Maurice Paimboeuf)
- l'article ci-dessous qui a été voulu comme un rappel très général. Les spécialistes voudront bien nous pardonner les omissions et approximations.

Au début des années 60. Il faut acheminer dans les 7 dispatchings régionaux des informations de plus en plus nombreuses dans un contexte de pénurie de moyens de télécommunications.

Les premiers systèmes de transmission de télé informations des sites (postes électriques) sont basés sur le simple déport des données analogiques destinées à alimenter des appareils de mesure à aiguille ou des enregistreurs sur papier. Même si le système passe rapidement d'une simple transmission d'un courant continu à une modulation de fréquence musicale, il présente des limites sérieuses : il nécessite un équipement individuel par mesure, un encombrement important de la



bande passante et aucune détection des anomalies de mesure ou de transmission.

Aussi dès la nouvelle orientation de l'exploitation avec des dispatchings régionaux puissants, la mise en œuvre des nouvelles possibilités techniques apportées par l'électronique s'impose : la numérisation et le codage. Cela va permettre « la refonte totale des systèmes de télémesures et de télésignalisations », en pensant pour la première fois à un projet d'envergure nationale. Ainsi, en 1962, est créé au sein d'EDF, un groupe de travail national « Informations Codées » transverse aux différents services, afin de formuler les nouveaux besoins en matière de conduite du système puis devenu le GEIC (Groupe d'Etude Informations

Codées) majoritairement télécommunication afin de définir les fonctionnalités et les spécifications technique des produits nécessaires à la captation, à la transmission et au traitement des informations.

Les fondements du projet,

tant en matière de conduite du réseau, et qu'en matière de télécommunications :

*Mettre à disposition des dispatchings, des télémesures de puissance active, de puissance réactive et de tension sur les réseaux à très haute tension, avec une précision globale garantie de 1 %.

*Acquérir les informations de mesure sous forme numérique.

*Transmettre ces mesures avec un délai inférieur à 10 secondes pour les télémesures et les télésignalisations, ce qui conduit à une transmission cyclique des informations avec une récurrence de dix secondes.

*Fournir ces informations au dispatching sous forme d'affichage analogique, sous forme numérique simplifiée (quartile) et également sur des mémoires en entrées des ordinateurs.

*Disposer de deux voies de transmission sans mode commun avec une commutation automatique, afin d'assurer la sécurité de la transmission, du poste électrique au dispatching régional.

*Introduire un dispositif d'autocontrôle, dans toute la chaîne de transmission permettant d'invalider toute information douteuse.

*Exploiter au mieux les voies de transmission existantes en mixant la phonie et les voies de données dans le même circuit et en limitant la vitesse de transmission à 50 bauds, ce qui conduit à n'utiliser la phonie que de 300 à 1900 Hz et à utiliser en supraphonique 8 canaux de données à espacement de 120 Hz 2340 Hzà ...3060 Hz. C'est une solution franco-française due à la pénurie de voies de

transmissions de l'époque, mais qui avait aussi l'avantage de rester économique en coût d'exploitation.

*Faciliter l'exploitation par l'interchangeabilité totale des matériels tant du point de vue fonctionnel que raccordement. Le GEIC a été jusqu'à définir la nature des câbles des connecteurs de liaison et même le type d'armoire 19 pouces dans lesquelles sont placés les divers équipements. Par ailleurs tout élément devait pouvoir être fourni par deux constructeurs pour assurer la plus grande sécurité d'approvisionnement.

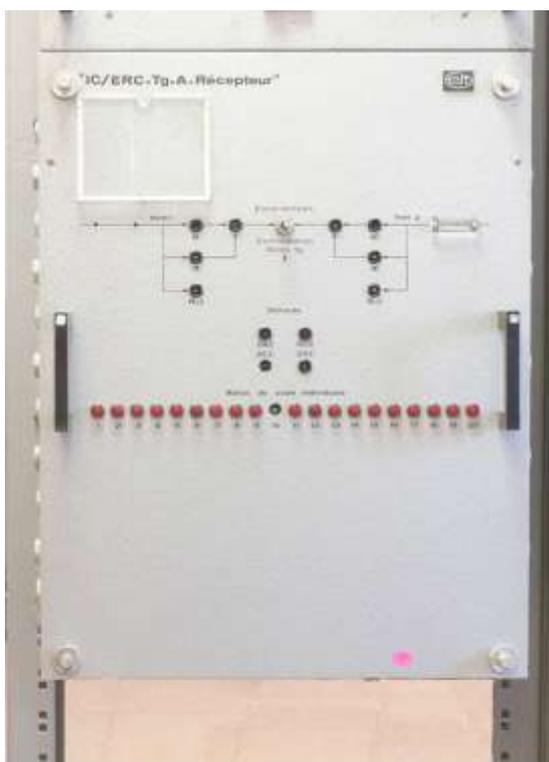
*Exiger des constructeurs une grande fiabilité des équipements validée par des tests très précis.

Ces choix nationaux ont été très structurants pour la téléconduite en France ; certains le restent encore aujourd'hui, tel le caractère cyclique des télémesures.

Un palier technique réussi dans un environnement difficile :

L'analyse du marché fait ressortir qu'il n'existe en France pas d'offre industrielle adaptée disponible. Aussi, est-il décidé de faire réaliser, sur cahier des charges détaillés d'EDF, les équipements nécessaires.

La réalisation du palier Inf-Co s'est étalée de 1962 , année de la rédaction des cahiers des charges au niveau national , jusqu'en 1971 année au cours de laquelle l'ensemble du réseau a été mis en exploitation par les unités régionales des Télécommunications.



Face avant du récepteur ERC,
fixé dans un rack 19 pouces

Les rédacteurs du projet ont dû rédiger des spécifications techniques qui sont normalement du ressort des services du constructeur et poussé la minutie jusqu'à définir la couleur des équipements (le célèbre **gris martelé lisse EDF**), le brochage des connecteurs, les signaux aux interfaces....

La justification en est que les équipements sont fabriqués par des constructeurs différents, et doivent cohabiter dans un même ensemble, alors qu'aucune normalisation n'existe.

Avec le recul, on peut considérer que ce palier technique Informations codées a été une réussite.

Les exploitants du réseau électrique ont parfaitement défini leurs besoins en fonction des possibilités techniques prévisibles

Les rédacteurs de ces cahiers des charges aux spécifications techniques détaillées, ont su faire des choix judicieux et innovants dans un monde en plein bouleversement technique. Ils ont su collaborer efficacement avec les fournisseurs des équipements, vérifier la qualité de leurs fournitures et prévoir la formation du personnel chargé de la maintenance.

Le personnel télécommunication s'est bien adapté à ces matériels d'une technologie nouvelle.

Et au final, tout le système « Inf.Co » a fonctionné avec une excellente fiabilité pendant une quinzaine d'années. Puis, l'obsolescence technique a eu raison de ce palier technique, qui a été renouvelé dans les années 70, par "le palier SDART".

Ce projet et sa réalisation correspondait à l'environnement technique de l'époque où aucun fournisseur français n'était en état de fournir un matériel convenant aux besoins. Ce n'était plus le cas quelques années plus tard, les fournisseurs étaient devenus capables de réaliser des matériels avec l'expression des seules spécifications fonctionnelles.

