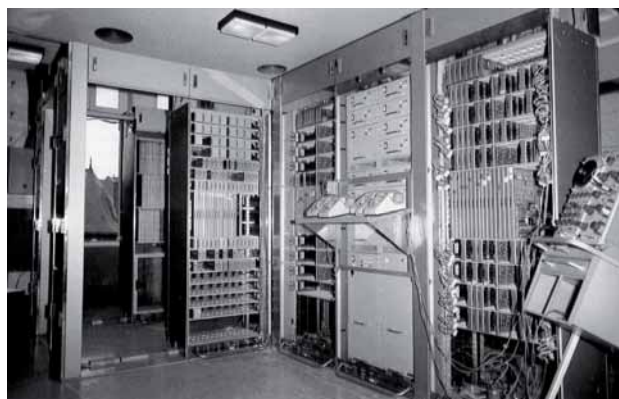


TÉMOIGNAGES SUR L'AVENTURE D'ALCATEL DANS LE TRÉGOR



▫ **Photos de couverture :**

- Vue aérienne de l'établissement de Lannion
- Vue du bâtiment de Direction de l'établissement de Tréguier
- Le 1^{er} commutateur E10 mis en service à Perros-Guirec en 1970
- Le commutateur E10 (OCB283 HC4) en une seule baie en 2004

*TÉMOIGNAGES SUR L'AVENTURE
D'ALCATEL DANS LE TRÉGOR*

PRÉFACE

Ou comment les "Télécoms" ont façonné notre Monde Numérique...

La révolution numérique est en marche, elle bouleverse nos sociétés depuis plusieurs décennies maintenant. Nous vivons désormais dans un monde numérique dans lequel le temps et l'espace n'existent plus. De l'apparition de l'ordinateur personnel jusqu'au smartphone et l'Internet mobile, les télécommunications sont toujours au cœur de ces mutations. Aujourd'hui, des domaines aussi divers que l'optique, la photonique, la mécanique de précision, le nautisme, les biotechnologies, la nutrition, l'agriculture, les cosmétiques, et bien d'autres encore, bénéficient de ces technologies avancées. Ce sont toutes les entreprises de la Technopole Anticipa qui participent à la construction du monde d'aujourd'hui et de demain.

Ces formidables innovations, nous les devons à la créativité des équipes techniques qui les ont inventées et qui avaient parfaitement conscience de l'extraordinaire mouvement dans lequel ils nous entraînaient. Quand, au début des années 1960, les pionniers du CNET, le Centre National d'Etudes des Télécommunications, conçoivent le premier commutateur téléphonique temporel, le bassin technologique de Lannion n'existe pas encore. Progressivement, des entreprises de haute technologie saisissent l'opportunité d'accompagner ce changement qui s'annonce de grande ampleur et viennent s'installer également dans le Trégor. Petit à petit, la Technopole de Lannion-Guingamp prend forme. Ce recueil est un témoignage vivant du quotidien de ces innovateurs qui ont choisi cette région pour construire patiemment, étape après étape, ces réseaux de communication.

Les articles contenus dans cet ouvrage se rapportent à l'histoire d'une des premières entreprises venues s'installer à Lannion, la SLE (Société Lannionnaise d'Electronique) du groupe CGE qui deviendra ensuite CIT-Alcatel, Alcatel-Lucent et maintenant Nokia. Ils couvrent la période allant de 1963 à 2006, année à laquelle les derniers contributeurs à ce recueil ont quitté la société. Les auteurs racontent la vie et l'activité des établissements, exposent certains aspects techniques principalement liés au système E10, tout cela vu tant du côté de la Recherche et du Développement que de l'industrialisation, des réponses aux appels d'offre, de la commercialisation et des installations internationales. Nul doute que le lecteur prendra plaisir à découvrir ou à redécouvrir tout cela.

L'histoire ne s'arrêtera pas là, souhaitons que ce livre qui est né grâce la persévérance de quelques-uns de ces pionniers des télécommunications numériques, ne soit que le premier tome d'une série relatant le quotidien et l'inventivité des hommes qui façonnent notre avenir.

Alain Le Bouffant
Président de la Technopole Anticipa
Mars 2018

SOMMAIRE

Exposé sur le E10	Page 5
Le projet PLATON	Page 13
L'histoire de l'établissement de Lannion	Page 21
L'histoire de l'établissement de Tréguier.....	Page 31
La CIT/Transmission à Lannion, de 1963 à 1966.....	Page 39
L'histoire du commutateur téléphonique E10.....	Page 49
L'histoire du CSN.....	Page 77
L'avènement de l'OCB283.....	Page 87
La Direction Technique E10.....	Page 113
Les Centres Techniques à l'étranger.....	Page 129
Introduction de la CAO dans le développement du matériel.....	Page 133
Les outils logiciels.....	Page 139
Petite histoire de la gestion technique du matériel du système E10.....	Page 147
Les machines de test.....	Page 151
Des anecdotes sur les machines de test.....	Page 153
Les simulateurs autour du commutateur E10.....	Page 165
Le CIRCUS.....	Page 171
Les débuts de l'aventure industrielle E10.....	Page 173
La réalisation des contrats.....	Page 181
L'histoire du commutateur E10 au Mexique.....	Page 219
Le défi des contrats Inde en 1982.....	Page 227
Alcatel en Thaïlande.....	Page 241
L'introduction mouvementée mais réussie de l'OCB283 au Pakistan.....	Page 251
CITEDIS, l'aventure « privée » du E10.....	Page 255
La formation.....	Page 259
Incidence des télécommunications sur la vie économique et sociale de l'arrondissement de Lannion.....	Page 265
Glossaire	Page 293

EXPOSE SUR LE E10

A L'ASSOCIATION POUR L'HISTOIRE DES TELECOMMUNICATIONS ET DE L'INFORMATIQUE

Document de François Tallégas

Edition 1r du 20/01/2005

Exposé sur le E10 prononcé le 20 janvier 2005 à l'occasion de l'assemblée générale de l'AHTI, Association pour l'Histoire des Télécommunications et de l'Informatique.

Exposé liminaire, puis les 4 points ci-dessous :

- 1- Origine et genèse du projet
- 2- Audace et anticipation, pérennité
- 3- Aléas politiques, concurrence
- 4- Principaux facteurs de réussite ; éléments de bilan économique

Exposé liminaire :

Je me présente, François Tallégas, j'ai été successivement entre 1966 et 1985 Directeur Technique de SLE puis du Département Commutation de CIT ; entre 1985 et 1995 j'ai ensuite assuré des fonctions de Direction Générale au niveau commutation de CIT, puis pour l'ensemble commutation et transmission au niveau d'Alcatel après le rachat des activités télécommunications d'ITT ; pendant les 4 dernières années j'étais en parallèle Président d'Alcatel-Chine.

Quelques mots sur la commutation et sur E10 :

La fonction de commutation a tout d'abord été assurée par des opératrices avant de l'être par des centraux électromécaniques constitués de relais et de systèmes rotatifs puis à barres croisées (les crossbars) ; l'électronique y a fait son apparition dans les années 60 dans des centraux semi-électroniques où la partie connexion était toujours assurée à base de relais ou de mini-crossbar, tandis que dans les systèmes numériques dont E10 la partie connexion est entièrement électronique essentiellement constituée de mémoires à accès rapide .

Un central E10 de taille moyenne permettant de raccorder 20000 abonnés était constitué d'une trentaine de baies d'électronique de 2 mètres de haut et de 70 centimètres de large ; le système étant parfaitement modulaire un central de 60000 abonnés faisait un peu moins de 90 baies ; les cartes d'abonnés, en gros la moitié du matériel, mesuraient 20 cm sur 30 et permettaient de raccorder 16 abonnés ; dans les générations les plus récentes il faut diviser le nombre de baies par 2, et aussi multiplier par 2 le nombre d'abonnés par carte . Enfin il ne faut pas oublier le logiciel : plusieurs milliers d'hommes-an pour développer un système complet, puis au moins autant pour l'entretenir et le faire évoluer pendant toute sa vie ; l'adaptation au radiotéléphone, de l'ordre de 1000 hommes-an.

1- Origine et genèse du projet

On ne peut parler de l'origine du E10 sans dire ce qui fait toute son originalité, c'est d'être un produit entièrement conçu et développé en Bretagne, à Lannion, par des équipes constituées ex-nihilo, sans aucune expérience, mais aussi sans aucun a priori et c'est pour moi aujourd'hui l'occasion de rendre hommage à ces équipes.

Tout d'abord pourquoi Lannion ? Parce que Pierre Marzin, Directeur du CNET à cette époque, y est né (nous célébrerons cette année le 100^{ème} anniversaire de sa naissance) ; il sera ensuite Directeur Général des Télécom, puis Sénateur-maire de Lannion.

Ensuite pourquoi de la commutation numérique à Lannion ? Parce que Pierre Marzin, au début des années 60, a choisi Louis-Joseph Libois pour diriger l'antenne du CNET à Lannion ; ce dernier est alors en charge du département de commutation électronique créé en 1957 ; il succèdera ensuite à Pierre Marzin à la Direction du CNET puis à la DGT. L'idée de Libois est qu'avec le développement prévisible de la transmission numérique, la commutation ne manquera pas de se faire aussi un jour en numérique. Et puisqu'il s'agit de créer à Lannion des équipes chargées de préparer un futur que l'on imagine à l'époque assez lointain, Libois monte à Lannion une équipe en charge de la commutation temporelle.

C'est cette équipe d'une dizaine d'ingénieurs autour d'André Pinet qui élabore un projet d'implantation dans la région de Lannion d'un réseau de téléphonie numérique intégré. Ce sera le projet PLATON (Prototype Lannionnais d'Autocommutateur Temporel à Organisation Numérique), qui sera défini par André Pinet dans une note de synthèse de juillet 1965.

C'est aussi à cette époque, qu'à la demande de Pierre Marzin, Ambroise Roux, Président de la CGE et de sa filiale CIT, décide de monter à Lannion des laboratoires d'électronique : dans un 1^{er} temps en support de l'activité du Centre de recherche de Marcoussis sur Pleumeur-Bodou, puis pour le compte de CIT en transmission numérique et enfin en commutation sur le projet Platon, avec pour regrouper le tout la création de la SLE (Société Lannionnaise d'Electronique) en 1966, dont on me demande de prendre la Direction Technique . Je suis alors responsable au CNET-Lannion d'un petit labo dans le domaine des transmissions numériques ; dans la ligne de Libois et de Pinet qui ont eux aussi fait leurs premières armes en transmission, je suis tout à fait convaincu de l'intérêt du projet, et c'est ainsi que je ferai toute ma carrière dans le groupe CGE qui deviendra plus tard ALCATEL. Dès le début je rapporte directement à Louis Le Saget, Directeur Général du Département Commutation de CIT, dont le soutien ne me fera jamais défaut.

Pendant toute la phase expérimentale du projet, le CNET assure la maîtrise d'œuvre de l'ensemble et contrôle les spécifications détaillées de tous les sous-ensembles. L'AOIP (Association des Ouvriers en Instruments de Précision) est associée au CNET pour la réalisation des équipements d'abonnés, tandis que la SLE prend la responsabilité de toute la partie commande et réseau de connexion.

L'apparition en 1966 des premiers circuits intégrés TTL permet à la SLE de développer un produit qui sans être industriel n'en est pas moins reproductible, et surtout dont on peut entrevoir la rentabilité économique en production de série. La nature numérique du système permet d'utiliser les circuits MSI puis LSI développés et produits en série pour l'industrie informatique.

Le résultat de ces efforts conjugués sera la mise en service des premiers prototypes Platon : à Perros-Guirec en février 1970 avec 1000 abonnés, puis à Lannion, un centre nodal en

juillet 1970, puis le centre urbain en 1971. En fin 1971 ce sont 5000 abonnés de Lannion et de sa région qui sont raccordés au premier réseau intégré au monde en commutation temporelle et transmission numérique. Le CNET a pris une part essentielle dans cette réalisation en assurant la mise au point des différents éléments dans l'intégration finale. Mais on est encore loin d'un produit vraiment opérationnel et il faudra toute l'indulgence de Roger Légaré, DRT de Bretagne, pour accepter ces prototypes dans son réseau, de même qu'il lui faudra une grande confiance dans les équipes qu'il a vu au travail à Lannion pour lancer sur ces bases l'automatisation des centres de groupement de Guingamp et Paimpol avec une soixantaine de communes et une dizaine de milliers d'abonnés.

2- Audace et anticipation, pérennité

Il nous faut nous reporter au début des années 60, les Bell Laboratories servent de référence au monde entier dans le domaine des télécommunications ; ils ont inventé le transistor, ils commencent à produire le T1, premier système de transmission numérique en 24 voies ; en commutation, après divers tâtonnements, le premier système de commutation électronique vraiment opérationnel, l'ESS1, est mis en service à Succassuna. Ce système fonctionne sur la base de 2 gros ordinateurs en partage de trafic et d'un réseau de connexion en mini-relais scellés.

C'est donc tout naturellement vers ces techniques que s'orientent le CNET à Paris, comme tous les grands constructeurs, Ericsson, Siemens, Philips, Northern Telecom, les Japonais et aussi ITT avec ses 2 filiales françaises, LMT et CGCT.

A Lannion, ce sont de toutes autres options qui sont prises : tout d'abord le cœur du système, le réseau de connexion, est numérique, sans blocage, c'est-à-dire que toute entrée dans ce réseau peut avoir accès à une sortie quel que soit l'état des autres connexions dans le réseau ; ceci est possible grâce à la nature numérique du système, mais évidemment tout à fait impossible en technique classique que ce soit en crossbar ou en systèmes à base de mini-relais.

Ceci permet aussi de créer une interface simple entre ce réseau de connexion et les unités de raccordement d'abonnés, ce qui rend possible le déport de ces unités à distance de quelques dizaines de kilomètres en les raccordant au moyen de systèmes de transmission numériques sur les câbles déjà existants dans le réseau. D'où la possibilité de créer un véritable réseau intégré de télécommunication numérique.

L'autre originalité du projet est dans la commande, la partie où réside l'intelligence du système : elle n'est pas constituée par deux gros ordinateurs comme dans tous les projets de l'époque, mais se décompose en 2 parties : la première traite du temps réel, de l'établissement et de la rupture des communications, du calcul de leur taxation ; elle se répartit en 5 types de processeurs spécialisés dont le nombre ou l'importance dans chaque type est fonction du nombre d'abonnés du central. La deuxième traite de tout ce qui peut se faire en temps différé, la gestion des abonnés, la détection des pannes tant dans le réseau d'abonnés que dans le système lui-même ; ceci se fera dans un petit ordinateur du commerce la plupart du temps commun à plusieurs centraux et auquel on donnera le nom de CTI pour Centre de Traitement des Informations. Cette séparation permettra de définir des interfaces claires entre les différents logiciels et donc de simplifier leur développement et plus tard leur évolution. Enfin ces caractéristiques permettront surtout à des équipes, au départ totalement dépourvues d'expérience dans le domaine, de bâtir brique après brique un système qui s'avèrera capable d'évoluer au niveau des systèmes les plus performants au monde.

Une autre conséquence des caractéristiques du système réside dans sa modularité ; conçu au départ pour des réseaux de densité téléphonique moyenne, il sera utilisé dans des configurations de petite taille (on en dérivera d'ailleurs un petit central d'entreprise qu'on appellera Citedis), mais aussi après quelques évolutions technologiques dans des configurations de très grande capacité au niveau de la centaine de milliers d'abonnés. Enfin il sera utilisé aussi bien en grand centre urbain de raccordement d'abonnés, en centre de transit ou en centre nodal en zone téléphonique de moyenne capacité, le domaine pour lequel il avait initialement été conçu ; et maintenant il raccorde des millions d'abonnés au radiotéléphone un peu partout dans le monde.

C'est en 1972 que débute la production en petite série du produit qui prendra le nom de E10 qui est aussi installé au-delà de la Bretagne où la Direction Régionale l'a guidé dans ses premiers pas en lui pardonnant aussi un certain nombre d'erreurs de jeunesse ; ce sera d'abord la région des pays de Loire avec les centres de La Flèche et Sablé supervisés par le CTI du Mans en 1973, puis la région Poitou-Charentes avec le centre urbain de Poitiers équipé d'un nouveau réseau de connexion qui permet de porter la capacité à 15000 abonnés.

Un plan de fabrication est alors lancé, qui prévoit 60000 lignes en 1974, 100000 lignes en 1975, 200000 lignes en 1976. Des centres de transit sont aussi réalisés à Saint-Brieuc, Rennes et même aux Tuileries en plein cœur de Paris. Au total ce seront plus d'un million de lignes qui seront installées dans cette technologie.

Dès les premiers prototypes en service, une activité de promotion à l'exportation s'organise avec le soutien de CIT, la maison-mère, et aussi bien souvent le support du CNET et de la DGT. Des séminaires techniques sont organisés, ce qui s'avère nécessaire compte tenu du caractère très novateur des technologies proposées. Il faut savoir que CIT, licencié de LMEricsson en Crossbar n'avait pas d'expérience à l'export, tout au moins en commutation.

L'activité spécifique très active en direction des pays de l'Est (séminaire à Belgrade en 1970, puis à Léninegrad, Leipzig, Varsovie) portera vite ses fruits puisqu'un premier contrat de transfert de technologie est signé en 1972 en Pologne et un premier central installé en 1974 à Vinograd dans la banlieue de Varsovie.

Les équipes commerciales remportent de nouveaux succès à Malte, à Maurice, au Maroc, en Egypte, cependant qu'une première étude montre l'ampleur des transformations nécessaires pour implanter le produit aux Etats-Unis.

Des accords de coopération sont recherchés avec des sociétés européennes non engagées en commutation numérique. C'est ainsi que sera signé un accord de transfert de technologie avec Nokia en Finlande, et que des échanges interviendront avec Plessey en Angleterre.

Mais très vite les limitations du produit apparaissent pour faire face aux cahiers des charges des pays les plus évolués. La capacité du système est évidemment jugée insuffisante ; dès cette époque 50000 abonnés sont considérés comme un minimum, et le chiffre de 100000 est souvent évoqué ; d'autre part la puissance des processeurs de commande limite les possibilités du système pour faire face aux nouvelles fonctionnalités et à leur évolution prévue. A titre d'exemple on peut citer la facturation détaillée qui n'est pas possible dans le système.

C'est aussi à la même époque en juin 1975 que la DGT lance son premier appel d'offres de commutation électronique limité au spatial. Le cahier des charges publié à cette occasion

vient à propos compléter les données recueillies dans les appels d'offres internationaux. Un cahier des charges interne est ainsi élaboré, et un avant-projet détaillé d'une nouvelle version technologique du produit est prêt à l'aube de cette année 1977 qui va être l'année charnière du développement de la commutation numérique dans le monde.

C'est en effet à Atlanta qu'a lieu cette année-là le grand rendez-vous annuel des télécommunications aux Etats-Unis, et c'est là que les plus grands industriels du monde vont annoncer leur décision de se lancer à leur tour dans la commutation numérique, suivant en cela la voie tracée initialement par le CNET et suivie par SLE et CIT.

C'est aussi cette année-là que s'effectue l'absorption par CIT devenue CIT-ALCATEL de sa filiale SLE devenue SLE-CITEREL. Ceci marque le passage en commutation de l'ère de l'électromécanique à l'ère du numérique. Cette année marque aussi la fin d'un type de coopération entre le CNET et l'industrie qui aura été souvent critiqué, mais qui aura permis de créer à Lannion des équipes motivées qui vont maintenant être capables de se lancer dans le développement d'un produit qui n'aura plus à rougir face à la concurrence internationale.

Ce produit que l'on appellera E10B aura une capacité multipliée par 4 par rapport au produit d'origine alors baptisé E10A. Les premières versions de ce produit seront mises en service pour la première fois au Yémen et à Pékin en fin 1980 avant de l'être en France à Brest en juillet 1981. La DGT baptisera ces produits E10 Niveau 1 et E10 Niveau 3.

C'est ce produit qui est toujours fabriqué et commercialisé par ALCATEL. Il a bien entendu subi plusieurs évolutions technologiques qui ont au départ touché alternativement les unités d'abonnés et la partie commande. A titre d'exemple, on peut citer bien sûr l'introduction des microprocesseurs dans un produit particulièrement bien adapté pour ce faire, l'introduction des Codec individuels par ligne d'abonné, l'avènement du réseau intelligent.

L'avènement de l'ADSL permet d'apporter à l'abonné non seulement le téléphone mais aussi les données d'Internet et surtout la télévision. C'est alors toute la structure même du réseau qui est en train de changer avec en particulier l'introduction d'IP comme interface sur la ligne d'abonné.

3- Aléas politiques, concurrence

La concurrence a toujours été très vive, mais aussi toujours motivante et en définitive toujours facteur de progrès.

Au départ nous étions le plus souvent regardés d'un air condescendant : comment pouvait-on prétendre faire de la commutation électronique sans 2 gros calculateurs, sans de belles théories sur le partage de charge ou le micro-synchronisme ?

Des projets ont été lancés au CNET-Paris, en spatial à base de mini-relais scellés, le E11, puis même en temporel avec le E12, à base de calculateurs du Plan Calcul, les CS40 produits par CII. Ce E12 sera développé dans une filiale commune de CIT et d'Ericsson-France, du nom de CITEREL, créée en 1972 ; CITEREL sera regroupé avec SLE dans ce qui deviendra SLE-CITEREL. Le développement dans une même entité de 2 produits concurrents sur une bonne partie de leur gamme pose un problème qui ne peut se résoudre qu'en privilégiant l'un par rapport à l'autre. E10 sera choisi en raison d'une part d'une plus grande modularité, d'autre part d'un début de notoriété au plan international.

D'un autre côté, deux points de vue ont toujours existé au sein de la DGT et du CNET : l'un voulait que, pour être performant, un opérateur devait s'appuyer sur un industriel national fort à l'image de ce qui se passait à cette époque aux Etats-Unis au Canada ou en Allemagne ; l'autre tout au contraire voulait que l'opérateur garde toute la maîtrise des équipements et systèmes introduits dans le réseau et n'en sous-traite que des briques aux industriels, sans qu'aucun d'eux n'ait la maîtrise de l'ensemble, à l'image de ce qui se passait en Grande-Bretagne et au Japon, avec le résultat que les industriels anglais ont été inexistantes à l'exportation, et que NEC a dû concevoir un système spécifique pour l'export, le D10, ce qui a forcément limité son développement . C'est ainsi que dans les années 70, et alors que le système n'avait qu'une production confidentielle, des morceaux de E10 seront fabriqués entre autres par Electronique Marcel Dassault.

Puis à partir de 1975 est organisée une concurrence, typiquement franco-française, avec l'introduction de Thomson en Commutation, et l'idée d'avoir 2 constructeurs français en commutation, mais ce n'est pas le sujet d'aujourd'hui.

Sous la conduite de Georges Pébureau et de Christian Fayard, nous sommes persuadés que pour faire partie des 10 industriels qui subsisteront au niveau mondial avant la fin du siècle, il nous faut absolument multiplier par 3 ou 4 le volume de nos ventes. La CIT est alors mobilisée pour prendre des positions sur le plan international.

Nous avons coutume de segmenter le marché mondial en 3 parties :

- Un marché captif, celui des grands pays industriels, qui ont une industrie nationale.
- Un marché semi-captif, celui des pays qui n'ont pas d'industriel national, mais dans lesquels il faut néanmoins être présent industriellement ; le E10 a ainsi été introduit en Inde, en Afrique du Sud, en Irlande, en Europe de l'Est et dans un certain nombre de pays du Moyen-Orient .
- Un marché libre, des pays qui procèdent par appel d'offres, qui est limité à quelques % du total.

Une activité commerciale particulièrement soutenue permettra de prendre des positions respectables sur le marché semi-captif et sur le marché libre, avec, il faut le signaler, le support de la DGT en la personne de son Directeur des Affaires Internationales, Jean Grenier. L'entrée d'Alcatel sur des marchés captifs se fera par le rachat d'ITT ; ce n'est donc pas le E10 mais le Système12 qui est présent entre autres en Allemagne, en Belgique, en Italie et en Espagne.

Nos grands concurrents sur ces marchés ont été essentiellement européens, Ericsson, Siemens et bien sûr ITT avant son rachat. Les Anglais et les Japonais comme je l'ai déjà dit n'ont jamais été réellement dans le coup ; quant à ATT et Northern-Télécom, ils y ont renoncé pour la même raison que celle qui nous a empêché d'entrer aux US, à savoir la barrière la plus efficace qui soit, celle des normes spécifiques.

Les Etats-Unis constituent en effet un cas spécial, avec : un marché captif, celui des grandes compagnies Bell, représentant 85% du marché, le marché des grandes compagnies indépendantes dont les plus grandes ont plusieurs millions d'abonnés, le marché des petites compagnies indépendantes dont les plus petites ont quelques milliers d'abonnés et qui représentent 1 à 2% du marché. E10 dans une version de petite capacité est entré sur ce dernier marché sous le nom d'E10 Five et nous y avons installé un peu plus de 100000 abonnés. Des contacts approfondis avec de grandes compagnies indépendantes puis des contacts préliminaires avec quelques BOC (Bell Operating Companies) nous ont fait réaliser

qu'il nous faudrait encore dépenser quelques milliers d'hommes-an avant de pouvoir prétendre au statut de fournisseur régulier sur ces marchés. Nous avons donc jeté l'éponge à peu près en même temps que d'autres grands groupes industriels. Ne restent donc sur ce marché que les 2 Industriels nord-américains, Lucent issu d'ATT et Northern-Télécom, Alcatel étant rentré aux Etats-Unis par d'autres voies, essentiellement le rachat de sociétés dans d'autres domaines que la commutation.

4- Principaux facteurs de réussite ; éléments de bilan économique

Nous avons passé en revue tout au long de l'exposé les principaux facteurs de réussite que sont de mon point de vue :

- au départ une idée originale, réellement novatrice, et qui ne sera imitée que plusieurs années plus tard par les grands concurrents ce qui permettra de tirer le meilleur parti de cette avance. Parmi les concurrents le premier à prendre le même train sera Northern-Télécom, ce qui lui permettra de la même façon de prendre d'importantes parts de marché à ATT au Etats-Unis.

- ensuite la création d'une petite structure indépendante, la SLE, qui regroupera des équipes très motivées, travaillant tout au moins au début en liaison étroite avec un grand laboratoire public, le CNET à Lannion. Les effectifs de la SLE passeront de 200 personnes en fin 1969 à 1000 personnes en fin 1973, ils culmineront à 2000 personnes, pour l'essentiel des ingénieurs et techniciens, mais avec aussi une petite unité de fabrication de 200 personnes.

- le soutien actif tant financier qu'humain des maisons mères CIT et CGE avec des patrons particulièrement dynamiques et dont j'ai déjà cité les principaux noms, mais il faudrait en fait en citer une bonne dizaine d'autres. Le fait que CIT n'avait pas d'autre solution que E10 pour l'exportation et assurer sa croissance.

- la chance aussi bien sûr, et en particulier celle de trouver juste au moment opportun les bonnes technologies ; tout d'abord en 1966 les premiers circuits intégrés TTL de Texas-Instruments, ensuite les premières mémoires 16 bits avec lesquelles seront bâtis les premiers réseaux de connexion, puis les LSI VLSI CMOS et enfin les micro-processeurs.

- il ne faut pas oublier les clients, dont la plupart se sont passionnés pour ces nouvelles technologies qui leur permettaient d'organiser leurs réseaux de manière particulièrement efficace et sans les critiques desquels le succès n'eût pas été au rendez-vous ; en France le client essentiel la Direction Générale des Télécom, et toutes ses Directions Régionales en particulier celle de Rennes.

Pour ce qui est du bilan économique, je n'ai plus aucune compétence pour ce faire. Je donnerai simplement quelques chiffres globaux : de l'ordre de 20 milliards d'Euros de chiffre d'affaires cumulé, de l'ordre de 3 milliards d'Euros de coût de recherche et développement, soit un ratio de l'ordre de 15% tout à fait courant dans la profession. Le fait que le chiffre d'affaires et le coût de développement ont crû en parallèle a permis bon an mal an un autofinancement satisfaisant. Une particularité française parfois critiquée à l'étranger : une partie de ce qui constituait le prix de vente normal était en fait contenu dans des marchés d'étude qui représentaient un tiers du coût de R&D, ce qui permettait d'une part au client, la

DGT de préciser ses besoins, et d'autre part à l'industriel de s'assurer de l'intérêt des produits développés. Bien entendu dans toutes les comparaisons de prix que nous pouvions faire avec la concurrence, ces marchés d'étude étaient intégrés dans le prix de vente. Dans toutes ces comparaisons économiques, le E10 se révélait parmi les plus compétitifs.

Pour terminer, le bilan en termes de notoriété : le produit est présent sur les 5 continents, dans près de 120 pays, chez 215 opérateurs, avec plus de 100 millions d'abonnés qui sont raccordés sur 3200 centres et 20000 sites en comptant les centres satellites. E10 est aussi au cœur des réseaux de radiotéléphone dans la grande majorité de ces pays. 120 millions d'abonnés mobiles sont ainsi traités par des centres E10.

LE PROJET PLATON

« A LA RECHERCHE DE LA SOURCE »

Document de Jean-Baptiste Jacob

Edition 2r du 03/07/2006

1. Les prémices
2. Le réseau numérique intégré de Lannion - Perros
3. Les débuts de la SLE en commutation



Essais sur version privée AT200 (Photo FT/R&D)

1. Les prémices

A la fin des années 1950, la découverte du transistor excitait l'imagination des ingénieurs et les projets de "calculateurs" destinés à remplacer les machines comptables à cartes perforées (à relais) voient le jour, en particulier chez IBM et à la Compagnie des Machines BULL. Dans les équipements de télécommunications, ce sont les autocommutateurs qui ont besoin d'intelligence, mais le réseau de connexion électromécanique (Crossbar ...) aimerait

aussi évoluer.

Les laboratoires BELL aux USA, inventeurs du transistor, étaient déjà au travail sur un futur autocommutateur électronique, quand en 1957, Pierre Marzin, directeur du CNET, y envoie en mission exploratoire quelques ingénieurs du CNET d'Issy-les-Moulineaux.

A leur retour, le Département Recherches sur Machines Electroniques (RME) est créé, comprenant deux sections : l'une orientée calculateurs et technologies associées [circuits logiques, mémoires vives, mémoires de masse (disques, bandes magnétiques ...)], et l'autre orientée commutation avec deux thèmes : le point de connexion et l'architecture de commande prenant en compte les contraintes " temps réel " (point très important vu les performances technologiques de l'époque).

Le Chef du Département RME est Louis-Joseph Libois, venant du Département Faisceaux-Hertziens avec quelques collaborateurs (dont André Pinet), qui avaient « touché » aux multiplex temporels dans les faisceaux hertziens.

Au début des années 1960, la technologie des semi-conducteurs progressait à grands pas et les calculateurs électroniques sont devenus des « Ordinateurs » qui disposent d'une certaine puissance de traitement en temps réel, qui est l'une des caractéristiques importante d'un système de commande d'un autocommutateur. L'autre caractéristique est d'avoir un programme de fonctionnement enregistré et donc facilement modifiable.

Quant au point de connexion à semi-conducteurs pour la réalisation du réseau, les limites sont très vite apparues. En effet, en plus du bilan de transmission qui n'était pas excellent, il y avait les contraintes des interfaces avec le réseau existant : ligne d'abonné alimentée en 48 volts, courant de sonnerie d'une centaine de volts alternatifs, etc... On s'est donc orienté vers des relais à tiges sous enveloppe scellée, de plus faible dimension que les relais classiques, commandés par des circuits électroniques et ayant de bonnes caractéristiques de transmission.

L'architecture d'un autocommutateur des années 1960 avait :

- un réseau de connexion spatial métallique (relais à tige, Crossbar standard ou miniaturisé),
- une commande centralisée assurée par deux calculateurs (spécifiques) fonctionnant soit en partage de charge soit en micro synchronisme.

Le Département RME du CNET à Issy-les-Moulineaux lance au début de 1961, un programme de développement d'un tel système : commande centralisée par deux calculateurs en partage de charge et un réseau de connexion Crossbar standard. C'est le projet SOCRATE.

En même temps :

- les études de développement d'un relais à tiges se poursuivent,
- les études d'un convertisseur analogique - numérique, le COdeur DECodeur (CODEC) démarrent, car c'est un élément de base pour un système numérique de commutation temporelle. Cette étude est supervisée par André Pinet.

Pendant tout ce temps-là (de 1957 à 1961), Pierre Marzin, profitant d'une incitation gouvernementale à la décentralisation des organismes publics, et avec l'appui en particulier de René Pléven, premier ministre (on disait Président du Conseil) et député des Côtes du Nord, décide d'implanter un deuxième Centre de Recherche du CNET à LANNION. C'était très courageux, mais Pierre Marzin était un fonceur éclairé. Au CNET à Issy-les-Moulineaux, il y avait très peu de candidats pour Lannion, il y en avait plus pour une ville comme Grenoble par exemple. On dit que Pierre Marzin avait fait un sondage : voulez-vous aller à la mer ou à la montagne ? 80% ont répondu la mer disait-il. Evidemment, ce sondage supposé n'a jamais existé.

En 1960, un jeune ingénieur ENST (moins jeune qu'en sortant de l'École car il venait de faire 30 mois de service militaire, dont une partie en Algérie), natif de Ploubezre, Jean-Baptiste Jacob, fait acte de candidature au CNET, en indiquant qu'il était candidat pour Lannion (enfin un). Il rentre au CNET à Issy-les-Moulineaux en juillet 1960, où il partage le bureau avec André Pinet.

A partir de 1961, une petite équipe de volontaires pour Lannion se constitue autour de Jean-Baptiste : un technicien originaire de Lannion rentrant du service militaire, deux jeunes techniciens sortant du cours de formation des PTT (rue Barrault).

Monsieur Libois avait accepté de devenir le responsable du CNET à Lannion, en conservant la direction du département RME. André Pinet s'était également déclaré intéressé par Lannion.

En juin 1961, Monsieur Libois avait reçu dans son bureau André Pinet et Jean-Baptiste Jacob, tous deux candidats pour Lannion, où devaient se faire les recherches « long terme », conformément aux orientations données par la direction du CNET. Monsieur Libois avait un article d'un chercheur d'IBM qui donnait un point de vue prospectif sur l'évolution des télécommunications et de l'informatique (ou téléinformatique) : il voyait ces deux domaines évoluer vers la même technologie numérique (parole, données ...). Monsieur Libois nous indique qu'il partage ce point de vue et qu'à Lannion, c'est ce type d'études à long terme qui allait se faire : "vous allez travailler sur les systèmes de l'an 2000".

Fin septembre 1961, Jean-Baptiste arrive à Lannion avec sa petite équipe qui s'était un peu étoffée au cours de l'année et avec trois sujets principaux d'études :

- réaliser des schémas logiques du calculateur SOCRATE, calculateur de commande de l'autocommutateur du même nom,
- commencer la programmation de SOCRATE,
- qualifier des relais à tiges réalisés à Issy-les-Moulineaux et étudier une carte matrice de connexion à base de relais à tiges.

En septembre 1962, André Pinet vient s'installer à Lannion et bien sûr l'équipe de Jean-Baptiste a grandi. D'autres personnes arrivent, en particulier l'équipe qui étudie le convertisseur analogique - numérique.

Au début de l'année 1963, le programme des études de commutation électronique est réparti entre Issy-les-Moulineaux et Lannion :

- système temporel (à long terme) à Lannion,
- système spatial et à commande centralisée (devant aboutir à une industrialisation à court terme) à Issy-les-Moulineaux.



Cartes prototypes DTL (Photo FT/R&D)

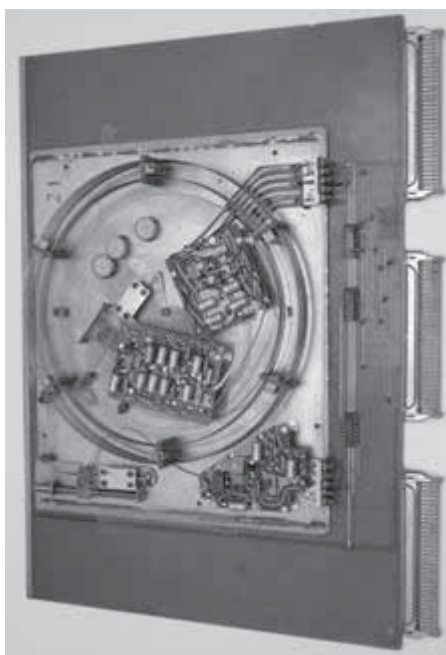
Au printemps 1963, le projet PLATON est lancé avec pour objectif, la réalisation d'une maquette prouvant la faisabilité d'un réseau de connexion temporel y compris le CODEC. Le responsable du projet est André Pinet.

Pour ce projet de réseau de connexion temporel, il fallait une petite unité de commande capable de recevoir une numérotation et de commander une connexion dans le réseau.

En septembre 1962, on célébrait à Clermont-Ferrand le 300ème anniversaire de la mort de Blaise Pascal, inventeur en 1642 d'une machine arithmétique. Se tenait donc un colloque traitant des techniques de calcul programmables sur ordinateur électronique. Il y avait aussi une exposition de calculateurs, dont le PB 250 de la société PACKARD BELL, utilisant comme mémoires des lignes à retard à magnétostriction de 10ms (10 kbits) et une unité de calcul série. Packard Bell vendait son ordinateur mais aussi ses mémoires.

Jean-Baptiste Jacob, avec un collègue participe au colloque Blaise Pascal, et au retour de mission fait son compte-rendu à André Pinet, compte-rendu dans lequel les caractéristiques du PB 250 sont décrites et en particulier son prix très raisonnable.

André Pinet adopte le PB 250 comme machine de commande de la maquette PLATON. Le bon de commande est lancé et la machine arrive à Lannion au début de 1963.



Carte à magnétostriction

Comme le projet SOCRATE a été repris entièrement à Issy-les-Moulineaux, l'équipe de programmation lannionnaise se trouve disponible pour la programmation du PB 250. On s'aperçoit très vite que le PB 250 n'est pas adapté pour les traitements " temps réel " comme la réception de la numérotation.

Jean-Baptiste Jacob propose à André Pinet de développer une machine spécialisée dans la réception de la numérotation (un périphérique du PB 250), utilisant une mémoire série à magnétostriction à commander à Packard Bell.

Ce développement est lancé et au fur et à mesure, on se rend compte que cette machine qu'on va appeler multienregistreur a des propriétés intéressantes et finalement va prendre en charge une grande partie du traitement d'appels.

Il a ainsi paru intelligent de développer des machines spécialisées : le traducteur (mémoire de traduction à lignes à retard et sa commande), le taxeur (architecture voisine de celle du multienregistreur) et le PB 250 assurait les fonctions de supervision, un CTI en " herbe ".

C'est ainsi qu'est née l'architecture du système PLATON, fruit d'observations et d'expérimentations terre à terre et non pas le fruit de profondes réflexions intellectuelles. Evidemment, une telle architecture « répartie » était à contre-courant de ce qui se faisait dans tous les systèmes en étude ou en développement.

2. Le réseau numérique intégré de Lannion - Perros

La mise au point, début 1965, de la maquette PLATON a conforté les espoirs que l'on mettait dans la COMMUTATION TEMPORELLE et les RESEAUX NUMERIQUES INTEGRES (compte tenu aussi des composants semi-conducteurs de plus en plus intégrés, on commençait à parler de LSI).

Le CNET, en accord avec la Direction Générale des Télécom (DGT), lance un projet expérimental de Réseau Numérique Intégré, comprenant deux centres d'abonnés, l'un à Lannion, l'autre à Perros-Guirec, et un centre de transit à Lannion ; ces centres étant interconnectés par des liaisons MIC.

Il faut rappeler que pendant que la maquette PLATON se réalisait, les équipements pour liaisons MIC se développaient aussi à la SLE et au CNET.

Le CNET commence donc en 1965 le développement des équipements pour un autocommutateur complet destiné à être installé dans le réseau public à titre expérimental, mais avec l'espoir que ce sera le prototype d'un produit industriel.

Compte tenu de l'état technologique des circuits intégrés en 1965, les composants de technique DTL sont retenus pour le projet.

Au CNET, la réalisation de mémoires à lignes à retard magnétostrictives destinées au projet PLATON était en cours depuis plusieurs mois, et c'est Yves Samoël qui pilote l'opération.

A ce stade du développement d'un système de commutation qu'on espérait industrialiser, il fallait y associer des industriels. L'AOIP est assez vite associée au développement de l'unité de raccordement d'abonnés : l'équipement de modulation d'abonnés (EMA).

3. Les débuts de la SLE en commutation

Début 1966, la CIT décide aussi de participer au projet PLATON, et au cours de l'été, quelques personnes du centre de développement parisien de la CIT - Commutation arrivent à la SLE à Lannion, ainsi qu'une équipe de développement de liaisons MIC.

Pendant ce temps, Monsieur Libois, conscient que la meilleure méthode pour faire du transfert de connaissances et de technologies est de transférer quelques personnes, encourage discrètement quelques ingénieurs à sauter la haie qui séparait le CNET de la SLE. C'est ainsi que le 1^{er} octobre 1966, François Tallégas et Jean-Baptiste Jacob prennent leur élan et arrivent à la SLE (François Tallégas comme Directeur technique).

Si, au début de 1966, le point de vue du CNET était que celui-ci conçoit et développe le système et que les industriels (AOIP et CIT) fabriquent en mettant au point les méthodes et procédures industrielles, à partir d'octobre les points de vue changent. L'équipe de la SLE a des idées et veut participer plus activement à la conception et au développement du système.

Depuis le début 1965, où le CNET a fait son choix de type de composants, la DTL, la technologie des semi-conducteurs avait beaucoup évolué. Les composants de type TTL devenaient disponibles et présentaient des caractéristiques plus intéressantes que la DTL. De plus, il existait dans cette famille de composants une mémoire 16 bits (4x4) adressable, très intéressante pour la réalisation d'un réseau de connexion temporel.

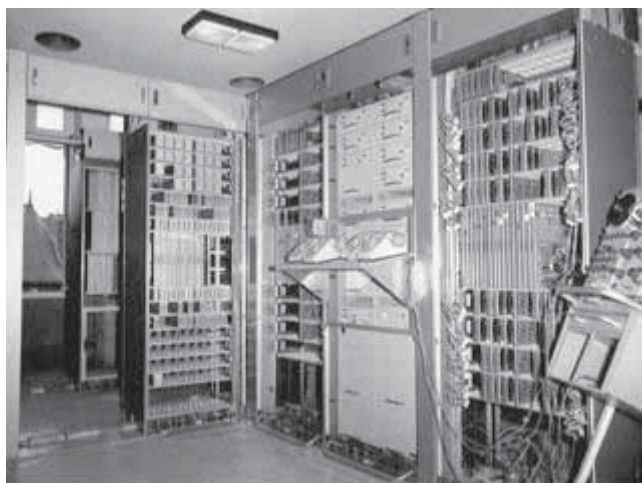
A la fin de l'année 1966, le CNET, appréciant les avantages de la famille des circuits TTL, propose que la SLE développe les organes centraux (en particulier la matrice de connexion) dans cette technologie et fabrique ces organes pour le commutateur de Perros-Guirec, qui serait installé un peu plus tard que le commutateur de Lannion, fabriqué par le CNET.

Au cours de l'été 1967, le CNET commençait la mise au point de ses équipements et rencontrait beaucoup de difficultés dues à la technologie DTL.

L'organisation du projet de « Réseau Numérique Intégré » a donc été revue :

- on adopte la technologie TTL et les cartes de circuits imprimés de grand format préconisées par la SLE,
- il n'y a plus qu'un seul projet comprenant les personnes du CNET et de la SLE avec une répartition des tâches en fonction des compétences de chacun,
- les EMA sont toujours développées par l'AOIP sous le contrôle du CNET.

Ce travail en commun a abouti à la mise en service d'abord du commutateur de Perros-Guirec en décembre 1969 (au répartiteur, il y avait un ensemble de relais qui permettaient de rebasculer les lignes d'abonnés sur le système électromécanique en cas de besoin). Après une semaine de fonctionnement, pendant laquelle les observations faites ont permis de suggérer quelques adaptations et modifications, les lignes d'abonnés ont été basculées sur le système électromécanique.



Le commutateur de Perros-Guirec (Photo FT/ R&D)

ALCATEL a continué les années suivantes et a permis à l'industrie française des télécommunications (qui fabriquait du Crossbar sous licence Ericsson) de devenir l'une des premières du monde et de faire évoluer le réseau de France-Télécom vers l'un des plus modernes du monde.

Les commutateurs de Perros-Guirec et de Lannion ont montré des performances assez encourageantes pour faire prendre la décision de lancer la fabrication d'une présérie de commutateurs PLATON que l'on va désormais appeler E10. Cette décision a sans doute été facilitée par le fait que Pierre Marzin était depuis 1968 directeur de la DGT (Direction Générale des Télécommunications), responsable de l'équipement et de l'exploitation du réseau français.

Les deux premiers sites retenus sont Guingamp et Paimpol, dépendant de la Direction Régionale de Rennes dont le Directeur était Roger Légaré, également un fonceur éclairé.

Avec une présérie, la notion de coût du produit prend de l'importance. Il se trouve que l'EMA, compte tenu de l'état de la technologie, était un équipement très coûteux. La SLE propose donc une autre unité de raccordement d'abonnés : le CSA, constitué d'un étage de concentration spatiale utilisant des relais à tiges, suivi d'un équipement MIC de conversion

Après quelques modifications, le commutateur de Perros-Guirec a été mis en service en janvier 1970.

Le commutateur de Lannion a été mis en service en juin 1970.

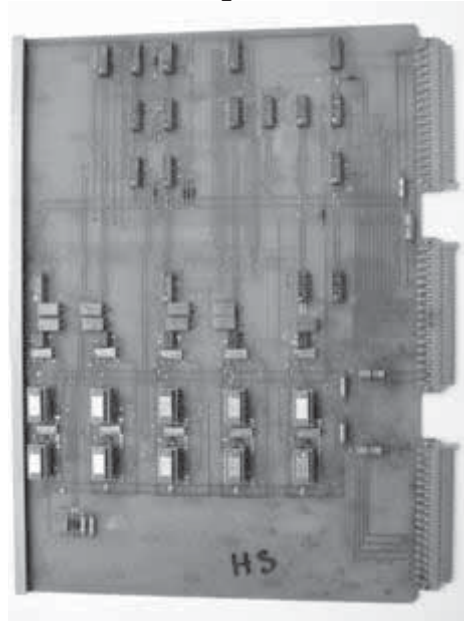
Pendant ces années de développement du projet PLATON, la coopération des équipes du CNET et de la SLE a été exemplaire du sommet à la base et les bons résultats des mises en service des commutateurs de Perros et de Lannion ont soudé encore plus les hommes.

Cette coopération entre le CNET-Lannion et la SLE, puis la CIT devenue

analogique-numérique en modules de 30 voies. Cette proposition a été acceptée. Désormais la SLE avait la maîtrise complète du produit.

Disons, cependant, que l'étude du CSA avait commencé à la SLE à l'été 1969, et qu'à cette occasion, en plus du réseau de concentration, la SLE avait réfléchi à l'utilisation de nouveaux composants TTL offrant des possibilités intéressantes ; les composants qu'on appelait les LSI (large scale integration) étaient de plus en plus intégrés.

On disposait ainsi d'un circuit de calcul (additionneur) de 4 bits et d'une mémoire 64 bits intégrant son circuit d'adressage. D'où l'idée de définir un processeur, ayant une architecture adaptée au « traitement temps réel » des fonctions de commutation. On lui donna le nom de code : Equipement Logique Standard (ELS), signature légèrement cryptée de la SLE. Dans nos objectifs, il était destiné à remplacer les logiques câblées et spécifiques des différents organes de commande du E10.



Carte RDL

A l'été 1970, nous avons proposé au CNET l'utilisation de cet ELS dans le CSA, ainsi que dans les équipements de raccordement et de synchronisation des circuits MIC (GSM et GSS), pour les installations de Guingamp et de Paimpol. L'accord a été obtenu très rapidement. Nous avons aussi pris la décision de remplacer les lignes à magnétostriction par des mémoires à registres à décalage MOS de 1024 bits qui apportaient une bien meilleure qualité de service.

En rentrant de vacances, nous étions donc au pied du mur ; il a fallu développer tous ces équipements dans des délais très courts puisque Guingamp et Paimpol devaient être mis en service à la fin de l'année 1971. Il fallait pendant ces quelques mois : développer, tester, valider, fabriquer et mettre en service. Nous étions une petite structure, certaines procédures se chevauchaient nécessairement et la qualité s'en ressentait sans doute un peu.

Finalement, Guingamp a été mis en service en mai 1972 et Paimpol en juin. L'on peut dire que la qualité de service (telle qu'on pouvait la mesurer à l'époque) était équivalente à celle du Crossbar.

La réalisation des autres commutateurs de la présérie et quelques autres s'est faite avec les mêmes dossiers de fabrication : Sablé, La Flèche, etc...pendant les années 1973, 1974, 1975 et jusqu'en 1980.

A partir de fin 1972 et en 1973, on a commencé à parler exportation et nouveaux cahiers des charges. De plus, la filiale de CIT, la société TELIC qui fabriquait et commercialisait des commutateurs privés électromécaniques de petite et de moyenne capacité, avait des demandes de commutateurs de grande capacité (2000 à 4000 lignes), avec des fonctions Centrex. Par ailleurs, la technique numérique intéressait des grandes sociétés (banques, assurances, etc..).

La filiale TELIC nous demande donc d'adapter le système E10 au traitement des commutateurs privés de grande capacité.

Il est apparu que les organes de commande n'étaient pas adaptables pour le traitement assez sophistiqué des fonctions des commutateurs privés de grande capacité.

Les directions de la SLE et de la CIT ont pris la décision de financer le développement d'une nouvelle génération d'organes de commande, non sans en avoir informé la direction du CNET-Lannion.

Cette nouvelle génération d'organes de commande a été définie et développée à partir du processeur ELS qui utilise une mémoire centrale TTL de 256 kbits comprenant le circuit d'accès.

Comme ces machines doivent traiter un nombre important d'appels, il était indispensable de définir quelques algorithmes de traitement que le programmeur devait prendre en compte dans le développement des programmes de façon à optimiser la capacité de traitement de la commande. Une petite équipe d'une (Georges Fiche) puis deux personnes a été chargée de l'évaluation des capacités de traitement d'appels, ce qui a permis au système E10 d'être assez performant dans ce domaine vis à vis de ses concurrents et sans doute d'être le système le plus puissant dans ce domaine.

Le premier commutateur privé CITEDIS (CIT-E10) a été mis en service à la Tour Winterthur de la Défense en 1974.

Après cette mise en service, nous avons repris les discussions avec le CNET, les informant des difficultés (impossibilité) de répondre aux cahiers des charges export avec le E10 tel qu'il était. On a fini par convaincre. On a donc démarré le projet d'un système de commande basé sur la commande CITEDIS et qui est baptisé E10-76 car devant aboutir en 1976 pour une mise en service.

Mais en 1974, après l'élection du Président Giscard d'Estaing, Gérard Théry est nommé DGT en remplacement de Monsieur Libois. Une petite révolution (de grands changements) intervient à la DGT et au CNET. La DGT rédige un nouveau cahier des charges pour les commutateurs électroniques, ce sont les NEF.

Un appel d'offres international est lancé en 1976, pour des commutateurs à matrice de connexion analogique (spatial) à commande centralisée. La CIT répond en association avec un constructeur japonais, mais bien sûr n'est pas retenue. La vie industrielle du E10A continue tranquillement et la CIT vend toujours du Crossbar à la DGT.

En 1978, après un congrès de télécommunications aux USA, il est apparu pour la majorité de la communauté des commutants du monde que seuls les systèmes numériques ont de l'avenir. La plupart des cahiers des charges à l'export exigent des systèmes numériques.

Le projet du E10-76 est relancé avec des objectifs plus ambitieux ; ce sera le E10B, mis en service en 1979 au Mexique (avec quelques éléments restant du E10A) et en 1981 à Brest (en version entièrement E10B). Il est équipé d'une nouvelle unité de raccordement d'abonnés : le CSE avec la carte d'abonnés assurant l'interface « courant fort » (48 volts, courant d'appel, protections), un réseau de concentration des signaux de parole à semi-conducteurs, pour un prix très compétitif.

Même après la « révolution » de 1974 où Gérard Théry fixe trois missions de base au CNET :

- Recherche avancée,
- Rédaction des cahiers des charges et des normes,
- Contrôle de la conformité des équipements.

les relations entre les hommes du CNET et de la SLE-ALCATEL sont restées globalement excellentes, surtout entre les vétérans du début. Nous avons fait naître le produit E10 qui était en avance sur les systèmes concurrents, mais qu'on devait toujours faire progresser.

L'HISTOIRE DE L'ETABLISSEMENT DE LANNION

Document de Jean-Yves Marjou et Gilbert Cloâtre

Edition 1r du 30/06/2008

- 1. Introduction**
- 2. Les débuts de la CGE, de 1961 à 1965**
- 3. La SLE et les débuts de PLATON, de 1966 à 1972**
- 4. La SLE-CITEREL, de 1972 à 1977**
- 5. La CIT-ALCATEL, de 1977 à 1985**
- 6. Le rapprochement avec Thomson, en 1986 et 1987**
- 7. ALCATEL-CIT, de 1987 à 2006**
- 8. Conclusion**
- 9. Bibliographie**
- Annexes**

1. Introduction

Sous l'impulsion de Pierre Marzin, Directeur du Centre National d'Etudes des Télécommunications (CNET), puis plus tard Directeur Général des Télécommunications, natif de Lannion et maire de cette ville, et avec l'appui de René Pléven, breton de Dinan, Président du Conseil, député, membre du CELIB, et de Pierre Bourdellès, député de la circonscription, une réelle décentralisation des recherches et des études associées aux Télécommunications se réalise de Paris vers Lannion dès 1959.

Les réalisations les plus marquantes de cette décentralisation se concrétisent par l'arrivée des organismes et des laboratoires suivants :

- Le Centre National d'Etudes des Télécommunications (CNET) de Lannion dont la création remonte à avril 1959 (1962 pour la commutation téléphonique). Le CNET est devenu depuis le centre de Recherche et de Développement de France Telecom (FT/R&D) ;
- Le Centre de Météorologie Spatiale qui a démarré dans les locaux du CNET ;
- Le Centre de Télécommunications Spatiales de Pleumeur-Bodou plus connu sous le nom de Radôme dès Octobre 1961 ;
- L'établissement lannionnais de la Compagnie Générale d'Electricité (CGE), filiale de CIT, qui consiste tout d'abord en une annexe des laboratoires d'électronique du Centre de Recherche de Marcoussis, impliqué dans les contrats liés à la station de télécommunications spatiale de Pleumeur-Bodou, puis, pour le compte de CIT-Transmission, en laboratoires de transmission numérique, travaillant sur des contrats d'étude CNET.

L'objet de ce document est de décrire succinctement l'histoire de l'établissement de Lannion qui a contribué à la création et à la mise en œuvre du commutateur téléphonique E10 dont le prototype a été conçu par le CNET et qui a été ensuite développé et industrialisé par la Société Lannionnaise d'Electronique (SLE).

Mais parlons d'abord de la situation géographique de l'établissement qui a accueilli le développement du E10 :

L'histoire débute à Lannion, route de Perros-Guirec, ancienne voie gallo-romaine dite Hent-bras-coz (le vieux grand chemin) reliant le Coz-Yaudet, en Ploulec'h, à Perros-Guirec. Les laboratoires de la CGE se construisent au sud d'une ligne allant du lieu-dit Pen an Allée en Brélévenez, à Kerservel en Serval et au nord des lieux-dits La Villeneuve (carte de Cassini n°156 levée en 1785) et Kerxolès (limite sud du CNET) (carte IGN de 1932 et 1954) sur le

territoire de Brélévenez. Les communes de Servel et de Brélévenez ont été absorbées dans le grand Lannion en 1961, à l'occasion de la création de la zone industrielle.

A noter des toponymes précurseurs :

- Pen (rigoureusement Penn en breton) qui signifie Tête ou Sommet car cette entreprise, ses hommes et son produit ont été à la tête de la commutation numérique dans le monde pendant une trentaine d'années ;
- Servel qui, vu sa position sur la hauteur, peut être interprété en breton comme Sell ou Regard en français et Vhel (lire Uhel) ou d'En Haut en français, donc qui « voit loin » comme la clairvoyance des décideurs de l'époque qui ont su bâtir des sources de développement et de progrès sur une longue période ;
- Brélévenez, littéralement colline de joie, gaieté, liesse traduisant l'élan et la satisfaction qui ont accompagné le travail associé.

2. Les débuts de la CGE, de 1961 à 1965

Le 5 juin 1961, à l'initiative du SIDIRL, M. Ambroise Roux, Président de la Compagnie Générale d'Electricité (CGE), accompagné de MM. Pleven et Marzin, vient à Lannion examiner les infrastructures et les possibilités de main d'œuvre locale et d'hébergement. La CGE achète 12 ha à la SEMAEB au tarif de 2 Francs le m².

Les laboratoires de Marcoussis occupent le site en 1964 et y développent des équipements de transmission (Répéteurs Régénérateurs), des antennes et des stations de réception des signaux émis par les satellites météorologiques.



En 1965, l'établissement de la CGE à Lannion se limite à 37 personnes dont 6 ingénieurs, 12 agents techniques, 7 mécaniciens et 7 câbleuses. La croissance de la future SLE est d'abord très lente. A son début, sa mission consiste à effectuer des études sur les transmissions numériques et les antennes avant que ne soient lancées celles concernant la commutation temporelle. Pendant ce temps, la CIT développe ses usines de commutateurs électromécaniques à Vélizy, Cherbourg, Saintes, La Rochelle, un terrain pour une nouvelle usine à Rennes est même acheté.

Un seul bâtiment existe, le bâtiment 2, le long de la route de Perros-Guirec.
Voir le plan de l'établissement en fin du document.

C'est aussi la période des premières annonces et des premières implantations :

- En 1964, annonce de l'implantation des Lignes Télégraphiques et Téléphoniques (LTT) sur une superficie de 6 à 10 ha pour des ateliers de fabrication avec promesse de 120 emplois fin 1965, 250 fin 1966, 600 emplois fin 1969. Ouverture de l'atelier pilote en 1965.
- La SAT a acquis 5 ha et démarre la construction de 3000 m² d'atelier pour 120 emplois fin 1965.
- En 1965, ouverture de l'atelier pilote LTT.

- En 1967, implantation de l'entreprise Le Matériel Téléphonique (LMT) avec une annonce de 1000 emplois.

3. La SLE et les débuts de PLATON, de 1966 à 1972

La Société Lannionnaise d'Electronique (SLE), est créée en avril 1966. C'est une filiale commune de la CIT (Compagnie Industrielle des Télécommunications) et des Laboratoires de Marcoussis de la CGE. Ambroise Roux, Président de la CGE, accueille Jacques Marette, ministre des PTT, à la SLE en mai 1966.

Début 1966, la CIT décide aussi de participer au projet PLATON, et au cours de l'été, quelques personnes du centre de développement parisien de la CIT - Commutation arrivent à la SLE à Lannion, ainsi qu'une équipe de développement de liaisons MIC.

Pendant ce temps, Monsieur Libois, conscient que la meilleure méthode pour faire du transfert de connaissances et de technologies est de transférer quelques personnes, encourage discrètement quelques ingénieurs à sauter la haie qui sépare le CNET de la SLE. C'est ainsi que le 1^{er} octobre 1966, François Tallégas et Jean-Baptiste Jacob prennent leur élan et arrivent à la SLE (François Tallégas comme Directeur Technique).

Si, au début de 1966, le point de vue du CNET est que celui-ci conçoit et développe le système et que les industriels (AOIP et CIT) fabriquent en mettant au point les méthodes et procédures industrielles, à partir d'octobre les points de vue changent. L'équipe de la SLE a des idées et veut participer plus activement à la conception et au développement du système.

A la fin de l'année 1966, le CNET, reconnaissant les avantages d'une nouvelle famille de circuits intégrés, propose que la SLE développe les organes de commande et les fabrique pour le commutateur de Perros-Guirec, qui serait installé un peu plus tard que le commutateur de Lannion, fabriqué par le CNET.

Pendant les années de développement de PLATON, la coopération des équipes du CNET et de la SLE est exemplaire du sommet à la base, et les succès de mise en service des commutateurs de Perros-Guirec et de Lannion soudent encore plus les liens entre les personnels.

Cette coopération entre le CNET Lannion et la SLE, puis plus tard CIT devenue Alcatel, va continuer des années et permettre à l'industrie française des Télécommunications de devenir l'une des premières du monde et de faire évoluer le réseau de télécommunications français vers l'un des plus modernes qui soit.

Les premiers PLATON sont mis en service : Perros-Guirec en février 1970, Lannion en juin 1970, ...

Le premier Directeur Général, aussi directeur de l'établissement, est D. Grosbois, de 1966 à 1971, assisté localement par M. Mathieu. En 1971, il est remplacé par F.X. Montjean, venant de la CGA.

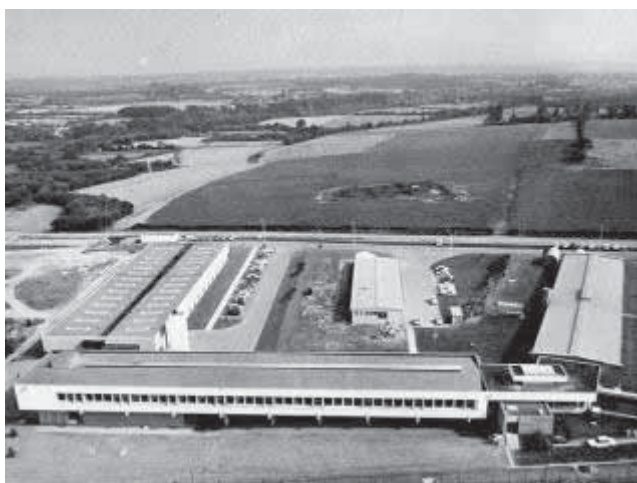
L'effectif est de 80 personnes en 1966, 180 en 1968, 200 en 1969 et 1970, 450 en 1971 (avec en 1969, une moyenne d'âge de 33 ans, une répartition de 3/4 de femmes et de 1/4 d'hommes, 33 ingénieurs et 38 agents techniques).

4. La SLE-CITEREL, de 1972 à 1977

La SLE-CITEREL est créée en octobre 1972 par la fusion de la SLE (66%) et de la CITEREL (33%), elle-même filiale commune de CIT-Alcatel et de Ericsson Electronique. La nouvelle société comporte 2 établissements, celui de Lannion et celui de Boulogne-Billancourt qui se consacre au développement du E12, système temporel qui équipera quelques centres de transit.

Le Directeur Général est FX. Montjean, le Directeur Administratif et Financier J. Patillon, le chef du personnel Y. Lelchat, le Directeur Technique F. Tallégas, le Directeur Industriel E. Escoula.

L'effectif de Lannion est de 640 personnes en 1972, 880 personnes en 1973, 1000 personnes en 1974 et 1200 personnes en 1977. Le rythme des nouvelles embauches est important.



Les bâtiments du site de Lannion sont les 1, 2, 3, 4. En 1972, les bâtiments 5 et 7 sont en construction et l'entrée de l'établissement est au carrefour de la route Lannion / Perros-Guirec. Le bâtiment 9 est construit vers 1975.

Un Service de formation est mis en place en 1972, les cours sont réalisés tout d'abord à Lannion, puis dans les salles de l'ancien hospice de Tréguier.

Témoignage d'un jeune ingénieur de cette époque : « Belle époque où la

spécification de besoin est reçue oralement, un rendez-vous pour le début des essais d'ensemble est convenu dans 6 mois, puis une équipe de 2 ou 3 personnes développe tout le nécessaire : cartes, programme ; cette équipe participe aux essais d'ensemble et à la mise au point sur site : quelle expérience ! »

Plusieurs employés sont membres des associations sportives locales, particulièrement en football, où les dirigeants se disputent âprement les nouvelles recrues !

Durant cette période, les activités du Comité d'Entreprise se mettent progressivement en place. On peut noter :

- l'association sportive ASSLE, créée en 1974
- le groupement d'achat
- le centre aéré pour les jeunes enfants, les colonies de vacances
- le prêt de matériel de bricolage
- l'aide à la recherche de logement
- le soutien à la formation permanente
- le rallye touristique annuel qui réunit beaucoup d'employés, sans distinction de rang ni de titre, et qui permet de découvrir les méandres de la campagne trégoroise.

5. La CIT-ALCATEL, de 1977 à 1985

En Juillet 1977, la CIT-Alcatel absorbe la SLE-CITEREL (après s'être éloignée de Ericsson France).

Le développement logiciel du produit qui devient E10 Niveau 3 ou E10A est transféré à Vélizy, siège de la CIT commutation.

En 1978, la CIT-Alcatel emploie 1100 personnes à Lannion.

La fusion avec la CIT et le volume croissant des fabrications provoquent des modifications dans les activités du site de Lannion, comme la fabrication des circuits imprimés sous-traitée désormais à l'établissement CIT de Coutances. Les convertisseurs d'énergie sont bientôt achetés à des sociétés extérieures. Il s'ensuit le départ des spécialistes concernés. Les calculateurs 10010, supports des CTI, sont achetés à CIT Transmission puis remplacés par des MITRA achetés à la SEMS.

Le chef d'établissement de Lannion est François Tallegas, de 1977 à 1983. Lorsqu'il prend la fonction de Directeur Général du département Commutation à Paris, il est remplacé par Michel Garnier. C. Le Postollec devient chef du personnel en 1979. P. Gourlay est directeur technique du Département Commutation de 1981 à 1986.

Entre 1976 et 1980, le bâtiment 8 est construit.

La direction est localisée dans le bâtiment 9. Le directeur, à l'extrémité ouest, dispose d'un balcon genre passerelle pour « diriger la manœuvre. » ; le personnel, quand il est mécontent, fait un « sit in » dans le hall du premier étage.

La bibliothèque technique est dans la grande salle ouest du rez de chaussée du bâtiment 9, salle baptisée plus tard RNIS. Un gymnase est construit.

Le secteur des Télécommunications à Lannion subit une première crise de sureffectif avec réduction d'emplois à CIT Alcatel dès 1983.

En mai 1984, les salariés de LTT bloquent le train Paris-Brest pour protester contre les menaces de suppression d'emplois à Lannion.

En octobre 1984 sont annoncés : une réduction de 60 emplois à Thomson, la suppression de la câblerie LTT avec une perte de 150 emplois, un sureffectif de 64 personnes à CIT Alcatel Lannion, de 113 personnes à Tréguier et de 240 personnes à Guingamp ; en conséquence le 12 octobre 1984, une manifestation pour la sauvegarde de l'emploi rassemble 8000 personnes dans les rues de Lannion.

En novembre 1984, une délégation CIT, LTT, Thomson s'entretient à Paris avec le PDG de la CGE ; le 9 novembre 1984, les manifestants de Thomson sont expulsés de la sous-préfecture de Lannion.

En janvier et février 1985, les salariés de Thomson occupent la tour des LGD (liaisons hertziennes à grande distance entre Pleumeur-Bodou et Rennes) et sont délogés par les CRS.

6. Le rapprochement avec Thomson, en 1986 et 1987

En 1986, la CIT-ALCATEL fusionne avec Thomson-CSF Téléphone (TCT), l'ensemble est appelé ALCATEL. Cette fusion engendre le regroupement des établissements Alcatel-CIT (ex SLE), LTT et LMT. Les équipes LMT intègrent le site ex-CIT qui est étendu sur l'ancien site de LTT.

Une première étape avait été réalisée en 1984 par la création d'Alcatel Thomson Développement (ATD).

Le directeur technique du nouveau groupe est Christian Tournier (1986 à 1991) puis Jean Demure (1992 à 2000).

La crise devient plus intense lors de la fusion, 500 personnes de la zone industrielle de Lannion sont licenciées. Les plus jeunes créent, avec leur prime de licenciement mais sans soutien, des entreprises qui parfois périclitent rapidement.

7. ALCATEL-CIT, de 1987 à 2006

En décembre 1987, ALCATEL fusionne avec ITT. Le nouvel ensemble s'appelle ALCATEL et la filiale française devient ALCATEL-CIT.

L'osmose entre les personnels ex - CIT et ex - Thomson se fait progressivement et d'autant plus vite qu'ils mettent au point un nouveau produit ensemble : l'OCB283. Ceci est encore plus marquant pour le CSN développé conjointement par deux équipes pour leurs produits E10B et E10MT.



Les personnes, initiées à la langue anglaise dans les affaires export, doivent renforcer cette langue pour les réunions à Stuttgart et Anvers.

En janvier 1990, un nouveau plan social d'ALCATEL prévoit 99 suppressions d'emplois à Lannion et 89 créations de postes en Transmission, Commutation et Institut de Formation.

En 1993, les deux établissements Commutation et Transmission sont réunis sur le terrain par le démontage du grillage de séparation entre les 2 sites. Un nouveau restaurant d'entreprise est construit sur le site.

En mars 1994, lors de l'entrée en fonction de Michel Salon comme directeur d'établissement, le site ALCATEL Lannion compte 2300 employés.

En janvier 1997, une manifestation se tient à Paris sous les fenêtres de Serge Tchuruk, PDG d'Alcatel, menée par 2000 salariés dont 700 trégorrois car Alcatel supprime 1636 emplois dont 475 emplois de fabrication à Lannion où seules 250 personnes sont reclassées sur d'autres emplois.

Le directeur d'établissement de Lannion, sommé de faire disparaître le nom de la SLE resté scellé dans le granit du bâtiment 1, le fait masquer par un panneau superposé. Thierry Troesch prend la succession de Michel Salon, de 2001 à 2003.

Vers 2002, la chute des commandes de transmission optique, spécialité vers laquelle de nombreux constructeurs se sont reconvertis, conduit sur le site Alcatel de Lannion à plusieurs centaines de licenciements.

8. Conclusion

Les produits développés par cet établissement sont un succès, une belle réussite technologique (matériel et logiciel), preuve que ses employés ont su optimiser la répartition du travail entre les sites et les équipes.

Cet établissement a donné du travail à plusieurs générations de personnels, non seulement à Lannion mais aussi dans les usines, les filiales étrangères, le commercial, les installations. Le commerce local (avion, taxis, hôtels, locations) a aussi bénéficié du transport et de l'accueil du personnel, des clients et des stagiaires.

9. Bibliographie

- Gaultier du Mottay " Recherche sur les voies romaines dans le département des Côtes du Nord " publié en 1869
- E. Ernault " Glossaire de Moyen-Breton " publié en 1895
- A. Pinet, J. Pouliquen, M. Revel " Centre de commutation électronique temporelle. Projet Platon " n° 23 Octobre 1968
- Alcatel Alsthom " Histoire de la Compagnie Générale d'Electricité " publiée par Larousse en 1992
- Les Télécommunications Françaises 1982, PTT
- D. Goby " La commutation temporelle, de la naissance en Bretagne au développement mondial 1962-1983 " Mémoire de maîtrise Université de Rennes 2 en 2001
- Le Trégor. " Un siècle en Trégor, 1900-2000 "

Annexes

Quelques détails :

- un ingénieur dispose d'un bureau métallique à tiroirs des deux côtés (ministre),
- un technicien dispose en principe d'un bureau métallique à tiroirs d'un côté (demi - ministre),
- les laboratoires sont équipés de tables « Bodiou » en bois à deux tiroirs, recouvertes de formica de fabrication Bodiou marchand à Lannion,
- cette table Bodiou sert aussi de bureau, en dépannage, en ces temps d'embauches massives.

L'outillage fourni par l'établissement à un technicien embauché se compose d'un multimètre METRIX, d'un fer à souder Weller, d'un couteau, d'une pince coupante, d'un scalpel, d'un déwrappeur et d'un extracteur de cartes. Pistolet à wrapper et oscilloscopes Tektronix de type 585A sont des ressources partagées.

Les ingénieurs se reconnaissent par leur cravate, les techniciens par leur blouse blanche et les employés par leur blouse bleue ; ces blouses sont fournies par l'établissement, mais pas les cravates.

Dans chaque pièce le personnel dispose d'un seul téléphone à cadran sans accès direct au réseau téléphonique extérieur à l'établissement.

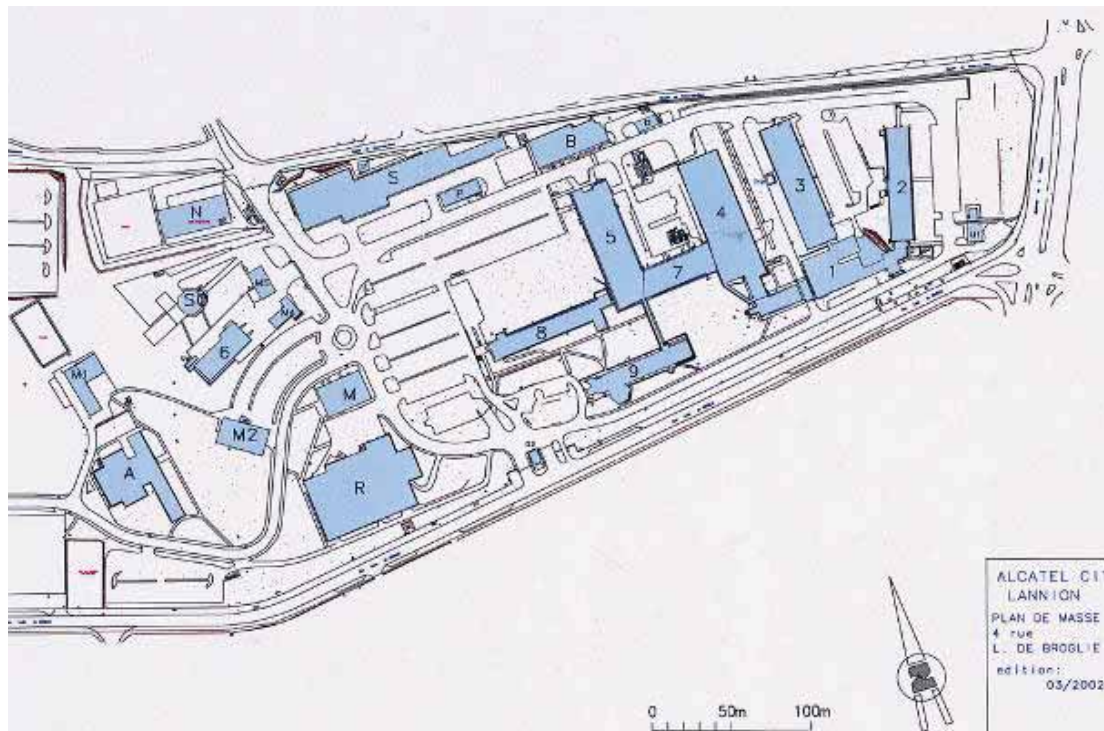
Le personnel (hors ingénieur) pointe en utilisant un carton pour enregistrer ses heures de début et fin de travail. Le matin, le travail démarre à 7h35 ; chaque personne a sa place attitrée (ou presque) à la cantine ; après le déjeuner, de nombreuses personnes font une promenade digestive autour des bâtiments ; quelques chasseurs traquent les lapins dans les buissons (y compris avec la camionnette du service entretien). La convivialité est la règle, malgré le cloisonnement apparent engendré par l'uniforme (cravate versus blouse).

Les tickets de cantine sont vendus par l'infirmerie (garantie de qualité de la nourriture ?). La « rue sans joie » du bâtiment 1 tient son nom non seulement du fait de l'implantation de l'infirmerie mais du fait des bureaux de la direction d'établissement.

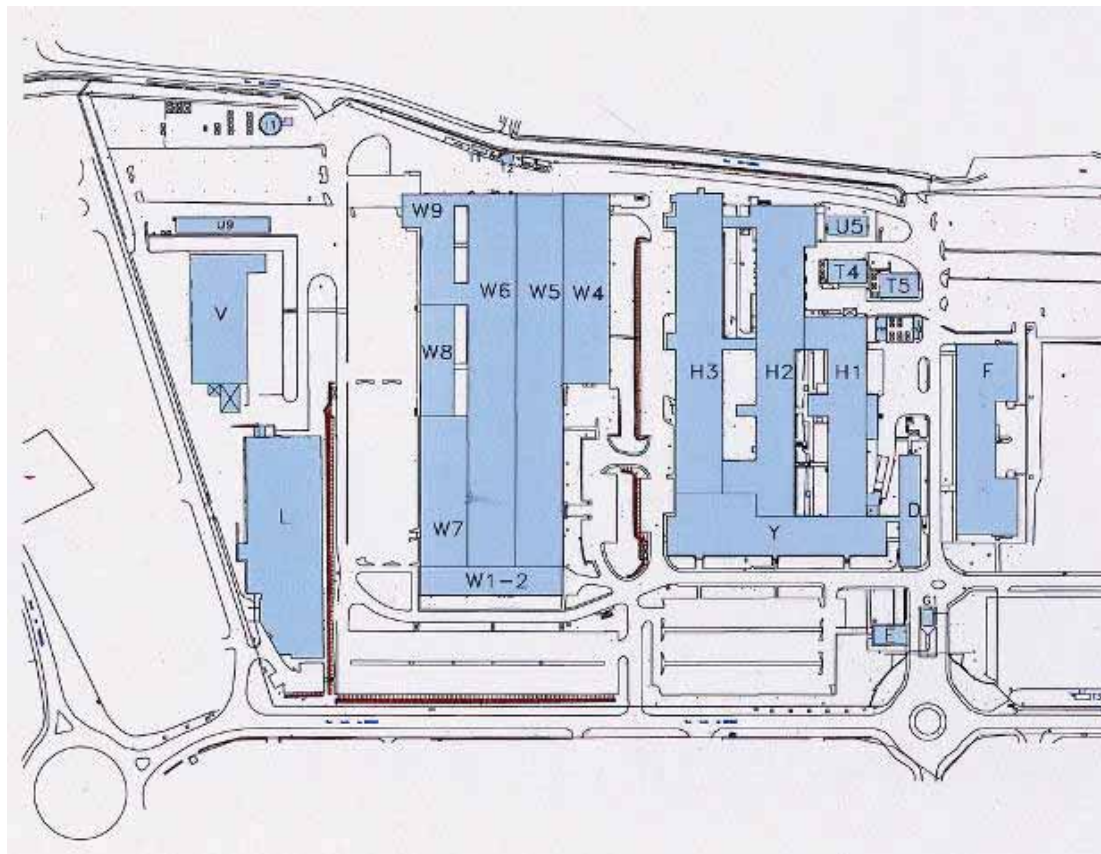
Le Comité d'Entreprise de Lannion offre aux employés :

- la bibliothèque loisirs qui dispose de 2000 ouvrages en 1976,
- des cours non orientés produit dans le cadre de la formation professionnelle,
- des inscriptions en Colonie de Vacances,
- un Centre Aéré (4^e année en 1976), dans le CES de Kervoilan pour les enfants de 4 à 7 ans et à Notre-Dame de La Clarté en Perros-Guirec pour les enfants de 8 à 13 ans puis à Kerligonan en Serval,
- le prêt de matériel de bricolage,
- un groupement d'achat (électroménager,...),
- une aide pour trouver un logement,
- un soutien pour la formation permanente : CNAM,...
- une association sportive avec la création de l'ASSLE le 12 Mars 1974,
- une compétition annuelle inter-sites CIT : la Coupe Jacoupy,
- un Rallye Touristique Annuel (partie de franche rigolade où directeurs, techniciens et employés s'associent, sans distinction de rang ou titre, dans une même équipe pour remporter la victoire et ainsi avoir le privilège de l'organiser l'année suivante),
- l'arbre de Noël avec un déjeuner amélioré à la cantine où tout le personnel (directeur compris) fait vraiment la fête ensemble.

Plan de l'établissement de Lannion - Zone Est -



Plan de l'établissement de Lannion - Zone Ouest -



L'HISTOIRE DE L'ETABLISSEMENT DE TREGUIER

Document de François Guiavarc'h et Pierre Le Dantec

Edition 1r du 20/06/2008

1. Introduction
2. La SLE et les débuts de PLATON, de 1966 à 1972
3. La SLE-CITEREL, de 1972 à 1977
4. La CIT-ALCATEL, de 1977 à 1985
5. Le rapprochement avec THOMSON, en 1986 et 1987
6. ALCATEL-CIT, de 1987 à 1993
7. Le retour aux sources

1. Introduction

Il s'agit ici de décrire succinctement l'histoire de l'établissement de Tréguier au travers de l'évolution des sociétés qui ont successivement développé le produit E10.

L'établissement de Tréguier s'est implanté à Convent Vraz, le "grand convent", ancienne ferme située entre la D8 Tréguier-La Roche Derrien et la D786 Tréguier-Lannion, sur la commune de Minihy-Tréguier, la paroisse natale de saint Yves.

"Convent" correspond à un type de location des terres dans le vieux droit breton, observé surtout en Bretagne bretonnante. Les terres proprement dites étaient louées à un seigneur pendant que les bâtiments et les « plantations » élevés sur ces terres étaient la propriété du locataire des terres. Le seigneur devait racheter ces " superficies " au départ de son locataire. Ce système est à rapprocher du " lease hold " anglais, toujours en vigueur outre-manche.

2. La SLE et les débuts de PLATON, de 1966 à 1972

La Société Lannionnaise d'Electronique (SLE), est créée en avril 1966. C'est une filiale commune de la CIT (Compagnie Industrielle des Télécommunications) et des Laboratoires de Marcoussis de la CGE. Ambroise Roux, Président de la CGE, accueille Jacques Marette, ministre des PTT, à la SLE en mai 1966.

Le premier directeur général, aussi directeur de l'établissement, est D. Grosbois, de 1966 à 1971, assisté localement par M. Mathieu. En 1971, il est remplacé par FX. Montjean, venant de la CGA.

Les premières fabrications commencent en 1968/69, des machines sont achetées et des ouvriers et ouvrières sont embauchés pour le soudage et le wrapping. Ils travaillent aussi bien sur les produits Transmission que Commutation. A partir de 1970, des bancs de test, des machines à wrapper et des machines à souder à la vague font leur apparition. La tôlerie des bâtis, fabriquée selon des plans Socotel, est achetée à des entreprises extérieures. Tout est à apprendre en fabrication à cette époque, de nombreux contacts se nouent avec les usines Transmission. A la signature du contrat Pologne, FX. Montjean décide de sortir la fabrication du site de Lannion, afin de normaliser les dossiers et les méthodes de production. Le départ de la fabrication vers Tréguier est prévu pour début 1973.

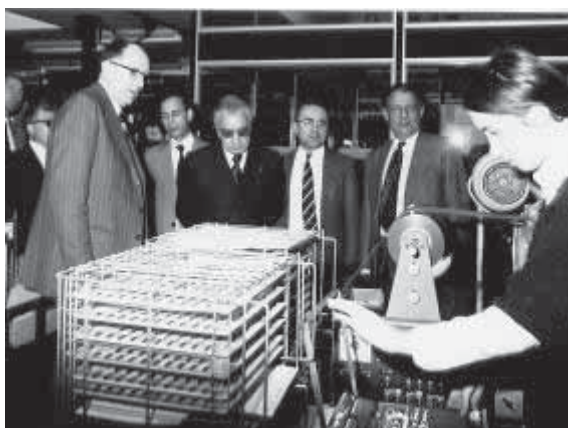
3. La SLE-CITEREL, de 1972 à 1977

La SLE-CITEREL est créée en octobre 1972 par la fusion de la SLE (66%) et de la CITEREL (33%), elle-même filiale commune de CIT-Alcatel et de Ericsson Electronique. La nouvelle société comporte 2 établissements, celui de Lannion et celui de Boulogne-Billancourt qui se consacre au développement du E12, système temporel qui équipera quelques centres de transit.

Fin 1972 / début 1973, l'atelier de câblage des circuits imprimés, de câblage des alvéoles et des baies démarre à Tréguier pour soulager les ateliers de Lannion. En juin 1973, il y a environ 100 à 120 personnes installées dans des locaux au centre-ville de Tréguier, locaux faisant partie de " l'hospice de Tréguier ". Les premières machines à souder à la vague y sont installées ainsi que les machines automatiques à nettoyer les cartes (au fréon !), les machines à dénuder les fils simples et torsadés, les premières machines à câbler semi-automatiques des alvéoles. Tous les tests des cartes et des alvéoles câblées se font à Lannion sous la responsabilité du service Contrôle /Qualité.

En 1973, FX. Montjean obtient du président Ambroise Roux son accord pour construire une usine de production, modèle de celle vendue aux Polonais, sur les terres de Convent Vraz, devenues zone d'aménagement. La réunion du comité d'investissement commence par une introduction de Ambroise Roux : « Vous avez bien raison, Montjean, de construire dans une aussi belle région » Les éventuels opposants n'osent plus rien dire...

Il fallait au moins vérifier que la SLE savait se servir de ce qu'elle venait de vendre !



Cette usine, dite aussi usine pilote, d'une capacité de 100.000 lignes par an, voit le jour en 1974 avec un seul bâtiment de 3200 m², le bâtiment A. Son inauguration a lieu le 19 juin 1975. A cette période, on y câble, teste et contrôle les cartes et les bâtis. Les effectifs représentent 250 à 300 personnes

A cette époque, l'unité de production dépend de l'établissement de Lannion, le premier responsable est A. Piriou. Le responsable de la fabrication est J. Simon avec comme adjoint JC. Hue. Le responsable des contrôles visuels, des tests, et de l'assurance qualité est J. Le Roy avec comme adjoint à Tréguier JY. Guégan.

Les Méthodes et l'Industrialisation relatives aux tests et à la qualité sont sous la responsabilité de JF. Pichon, Les Méthodes et l'Industrialisation relatives à la fabrication sont sous la responsabilité de F. Guiavarc'h.

Les locaux de l'hospice de Tréguier deviennent vacants et sont affectés au Service des Travaux Extérieurs (Chantiers), sous la direction de J. L'Huillier. Ce service dépend néanmoins toujours de l'établissement de Lannion.

4. La CIT-ALCATEL, de 1977 à 1985

En Juillet 1977, la CIT-Alcatel absorbe la SLE-CITEREL.

a) L'unité de production

Dans le nouveau contexte de CIT-Alcatel, l'unité de fabrication de Tréguier devient en 1977 une des unités autonomes de production de CIT-Alcatel au même titre que les usines de Saintes, de Pontarlier, de Bezons, d'Aix les Bains, de la Rochelle, de Vélizy, du Mesnil-le-Roi et de Cherbourg.

En conséquence, l'unité de production devient indépendante de l'établissement de Lannion mais se fait aider pour l'industrialisation des moyens de production par le DEI, le Département des Etudes Industrielles, créé mi-1977 pour développer industriellement la production de systèmes de commutation électronique à CIT-Alcatel.

Le DEI regroupe une grande partie des Services Méthodes et Industrialisation de la SLE de Lannion et de CIT-Alcatel de Vélizy. M. Garnier en est le premier directeur. Le DEI travaille avec l'usine de Tréguier à la reconversion à l'électronique des usines de production CP400 de 1977 à fin 1981.

Seule l'usine de la Rochelle ne produira pas de systèmes de commutation électronique, elle fermera en 1979.

L'usine de Pontarlier sera reconvertie à la production de la connectique des systèmes électroniques, des barres de distribution d'énergie, des diverses pièces plastiques telles que les guide-cartes et des bobinages et relais pour les cartes d'Abonnés notamment.

L'usine de Saintes 1 est reconvertie à la production de toutes les pièces métalliques du système E10. Elle pilotera l'usine de Bezons.

L'usine de Saintes 2 est la copie conforme de celle de Tréguier, elle produit les cartes et les bâtis des organes de commande E10 et comptera en 1979/1980 environ 700 personnes.

Les unités de Vélizy et du Mesnil-le-Roi produiront des cartes électroniques en sous-traitance pour Tréguier et Saintes 2.

L'usine d'Aix les Bains produira quelques cartes électroniques en sous-traitance pour Tréguier tout particulièrement.

L'usine de Cherbourg Querqueville sera la dernière unité de production reconvertie aux systèmes de commutation électroniques entre 1979 et mi-1981. Ceci aura été un travail énorme de formation et d'embauche, l'unité de Cherbourg reconvertie à mi-1981 représente 1550 personnes.



L'autre mission du DEI est de monter les dossiers de transferts de production des produits de technologie E10 vers, à l'époque, la Pologne, l'Irlande, l'Afrique du Sud et déjà l'Inde Mankapur.

M. Arnaud en provenance de l'unité de production CIT d'Aix-les-Bains sera nommé directeur de Tréguier de juin 1977 à 1980, année où M. Cayet prendra la direction de l'usine jusqu'en septembre 1981, date à laquelle il est nommé à Cherbourg et prendra la direction de cette usine de production vers mi-1982. Il est remplacé par M. Simonneau qui assurera la direction jusqu'à l'arrivée de la DREX.

Le rôle pilote attribué à l'usine de Tréguier à mi-1977 comprend :

- le démarrage de la production des nouveaux produits électroniques du E10, et du concentrateur d'abonnés EMA,
- l'aide au DEI pour les transferts de technologie,
- le pilotage de la reconversion des usines CIT les unes après les autres,
- puis la fabrication des différentes machines de test pour les besoins des usines françaises, polonaise, irlandaise ...

En 1977, l'usine de Tréguier est donc remaniée, structurée pour assurer la production des commandes de produits. Le bâtiment G sort de terre, il servira, surtout au début, de magasin de pièces détachées. Ce sont 2770 m² qui s'ajoutent aux 3200 m² du bâtiment A.

L'usine comporte les activités suivantes :

- la gestion du personnel et la formation, la sécurité...
- le calcul des besoins, les approvisionnements, les contrôles des composants à l'entrée,
- la gestion de production (magasins et suivis de la production),
- l'industrialisation par les équipes méthodes de fabrication, contrôles et tests,
- la fabrication, les tests des cartes et bâtis, les regroupements des matériels par commande client, les tests fonctionnels de chaque baie qui se font progressivement à partir de 1978,
- la gestion des produits finis, la présentation des matériels aux clients et la préparation à l'expédition.

L'unité de Tréguier pour sa dernière importante mission en tant qu'usine de production, mettra au point les premières baies du E10 niveau 1 mais surtout les premiers CSE tout au long de l'année 1980 et s'assurera du transfert de production vers Cherbourg en formant ce personnel et en y transférant non seulement les moyens de production mais aussi la grande majorité de ses responsables.

L'usine de production comptera jusqu'à 650 personnes au plus fort de ses effectifs en 1979, 1980, 1981.

Enfin l'unité de production de Tréguier aura comme ultime mission la production des centraux privés Citédís pour le compte de Téléc-Alcatel, jusqu'au moment de la reprise par les Strasbourgeois.

En 1979, Tréguier voit la création du Groupe des Projets Industriels (GPI), en charge des projets d'usine de production du système E10. Il aura une grande importance lors des contrats de transfert de technologie : Afrique du sud, Syrie, Inde, Pakistan, Pologne, USA, Roumanie... Il est en charge non seulement des projets mais aussi de l'exécution des contrats de cession de licence industrielle. C'est la première activité export présente sur le site de Convent Vraz.

b) L'arrivée de la DREX

A Tréguier, cette année 1983 est une année de transition.

Le développement des activités de réalisation de centraux téléphoniques à la DREX impose de disposer de surfaces de plus en plus importantes. A Lannion, les possibilités d'extension existent mais la création de nouveaux bâtiments n'est pas à l'ordre du jour, d'autant que le site de Tréguier voit ses charges de production diminuer. La gamme Citédís est désormais un peu dépassée et Téléc entend conquérir son « indépendance numérique ! » Que ferait-on des surfaces de Tréguier ? Il faut bien sûr que la DREX en profite. Le déménagement fait grincer quelques dents.

Les mètres carrés ne sont pas le seul problème ; le personnel de l'unité de production, qui risque de se retrouver sous peu sans emploi, doit être au maximum réutilisé dans les unités nouvelles de cette ancienne usine.



Il est alors décidé de créer une unité de transport et d'emballage (UTE) qui va reprendre, en interne, ces fonctions jusqu'alors sous-traitées par la DREX. Il faut de grandes surfaces pour entreposer le matériel à emballer puis à expédier, provenant de nombreuses origines. Un nouveau bâtiment de 3500 m² sera construit, le bâtiment L, portant la surface totale à près de 9500 m². Une fabrique de caisses dotée de machines-outils très modernes trouvera place dans les nouveaux locaux (les caisses, qui doivent être disposées dans des conteneurs aux normes internationales, empruntent des navires pendant de longues semaines et doivent donc être à l'abri de toute humidité y compris en zones tropicales, donc parfaitement étanches ; les assurances maritimes sont très exigeantes sur ce point).

Pour la petite histoire, les divers chefs de chantiers rapporteront que ces emballages, libérés sur les sites, servaient à construire des habitations dans certains pays malheureux.

Une demi-douzaine de camions est achetée et l'établissement doit s'occuper de gérer les chauffeurs qui relèvent d'une convention collective spécifique, ce qui n'était pas très connu à la SLE... Ces camions vont chercher le matériel dans les nombreuses usines de CIT comme dans celles des sous-traitants, puis transportent les produits emballés jusqu'aux ports d'embarquement.

La transformation des locaux, qu'il fallait adapter aux équipes de la DREX, débute par la construction de bureaux, pour partie paysagers, dans le bâtiment A, puis quelques mois plus tard, par l'aménagement du bâtiment G en zone de bureaux et en surfaces réservées aux maquettes. Ces maquettes, répliques des centraux installés, servent à la formation du personnel et à ceux des clients et au support- chantier, puis à l'aide à l'exploitation et à la maintenance pendant l'exploitation par les clients.



Le groupe des projets industriels, comme l'unité de transport et d'emballage, relèvent de la direction industrielle.

Quand la DREX occupe le site, les bâtiments de l'ancienne ferme sont mis à la disposition du comité d'établissement et des organisations syndicales. Une superbe allée d'arbres heureuse-

ment conservée sert à organiser de temps à autre de sympathiques repas champêtres protégés du soleil breton.

Les directeurs d'établissement de cette période sont : M. Simonneau pendant la phase de transition, puis P. Le Dantec après l'arrivée de la DREX, le chef du personnel étant M. Le Gorgeu.

Les effectifs sont les suivants pendant la période 1983/1986 :

- L'unité de production de Tréguier comporte 182 personnes en 1983, elle va s'éteindre progressivement jusqu'au mois de mai 86.
- La DREX compte 400 personnes à son transfert, en janvier 1984, et culmine à 612 personnes fin 86.
- GPI compte 53 personnes en janvier 1984 et réduit ses effectifs à 42 fin 86 (il faut dire que GPI se partage, à cette époque, entre Vélizy et Tréguier).
- A la même date, l'UTE est forte de 75 personnes.
- Pour gérer cet ensemble, l'établissement proprement dit dispose de 58 personnes.

Un plan social concerne l'établissement dès 1985, il touche 113 personnes.

Au total l'effectif est de 787 personnes à la fin 86, d'âge moyen 37 ans, soit 18% d'ingénieurs, 6,5% d'agents de maîtrise, 43% de techniciens, 28% d'employés et 4,5% d'ouvriers.

La formation des personnels prend une grande place, en liaison avec la transformation des savoir-faire des personnes venant du secteur production en extinction. Elle comprend trois grands axes :

- la formation technique,
- les langues étrangères, l'anglais et l'espagnol,
- la formation aux techniques de transfert de savoir faire, notamment la pédagogie pour les assistants techniques en raison du développement sans cesse plus important de la main d'oeuvre locale.

5. Le rapprochement avec Thomson, en 1986 et 1987

En 1986, CIT-Alcatel fusionne avec Thomson-CSF Téléphone (TCT), l'ensemble est appelé Alcatel.

A Tréguier, la fusion avec Thomson n'est pas sans conséquence.

Les équipes de réalisation de Thomson sont basées à Colombes. La fusion entraîne leur départ de cet établissement ; il est décidé qu'elles viennent majoritairement à Tréguier, notamment 100% des itinérants. Une partie de la gestion d'affaires est transférée à Vélizy pour constituer le groupe des grands contrats, qui, tout en ne faisant pas formellement partie de la DREX, est sous la même responsabilité et utilise les moyens basés à Convent Vraz . Ce groupe est donc, en fait, pratiquement intégré à cette unité.

Au même moment, l'équipe d'ingénierie système, en charge du « hors commutation », basée rue Emeriau à Paris et qui relève aussi de la direction de la DREX, est, elle aussi, concernée par un transfert à Tréguier. Ce mouvement, par les refus qu'il entraîne, provoque une réduction de ses effectifs.

Ainsi à Tréguier, 183 personnes doivent venir de Colombes, 15 de Eu (pour rejoindre GPI), 6 d'Orvault, 56 d'Emeriau et 16 de Vélizy. Par ailleurs, en 1986, le Groupe des Projets Techniques (GPT) rejoint Tréguier où il fusionne avec les services centraux de la DREX.

Tous ces mouvements concentrent à Convent Vraz l'ensemble des réalisations et des projets export qu'ils soient industriels ou relatifs aux centraux.



Cela autorise à rebaptiser l'établissement : **Centre des Réalisations Internationales** d'Alcatel. Il est situé au milieu des champs et des prairies, les lapins de garenne viennent rendre visite au personnel, ce sont les visiteurs parisiens qui sont surpris, y compris P. Suard, qui fait en Juillet 86 la tournée des établissements avant de prendre la présidence du Groupe !

6. ALCATEL-CIT, de 1987 à 1993

En décembre 1987, Alcatel fusionne avec ITT. Le nouvel ensemble s'appelle Alcatel et la filiale française devient Alcatel-CIT.

Ces années sont celles de la fusion des équipes Thomson et Alcatel qui se passe plutôt bien. Beaucoup des nouveaux trégorrois vont se plaire sur ce nouveau site et ne voudront plus repartir.

Toutefois, le chiffre d'affaires export escompté n'est pas au rendez-vous, nous ressentons assez vite une pression sur les effectifs. Pendant quelques mois, des transactions permettent de réduire un peu la masse salariale (50 personnes nous quittent volontairement).

En avril 1987, la direction générale fait savoir que les effectifs de l'établissement doivent passer de 863 à 562. La réduction est, bien entendu, répartie entre les différents services. Fin septembre, la demande s'alourdit de 30 départs additionnels. Au total l'établissement doit se séparer de 338 personnes.

La politique de la compagnie évolue : alors que pour maintenir en activité le personnel de l'ancienne unité de production, des fonctions comme le transport, la caisserie, l'emballage avaient été réintégrées, il faut désormais s'en séparer en espérant que la sous-traitance externe coûtera moins cher !

Tout le monde se mobilisera, l'attention portée à chacun pris individuellement et les moyens accordés auront permis d'exécuter cette opération sans trop de douleur. Ce plan social sera l'occasion pour beaucoup d'anciens de quitter la société. Tous verront partir avec regret ces hommes et ces femmes qui ont été les compagnons de la première heure dans l'aventure du E10.

7. Le retour aux sources

Peu à peu, les réorganisations successives dissolvent la DREX dans le DOI. Tréguier abrite désormais la direction technico-commerciale, la direction des réalisations et la direction de l'après vente ainsi que ce qui reste de l'ingénierie. JP. Meulin est responsable de l'établissement de mi 1989 à fin 1993.

Mais ce petit établissement agace, sa gestion coûterait trop cher. A Lannion, des locaux deviennent disponibles, la câblerie ex-LTT est libre, le retour vers Lannion est décidé, le transfert aura lieu pour 450 personnes en fin 1993 / début 1994, l'économie de gestion est, paraît-il, significative. C'est le retour aux sources ! Fini ce centre spécialisé dans l'export qui avait l'avantage de bien pénétrer le personnel de sa mission et de sensibiliser l'établissement sur les difficultés spécifiques de l'export comme des obligations de compétitivité.

Ce retour provoque quelques mouvements d'humeur, comme ce fut le cas lors du départ. Beaucoup regretteront Convent Vraz et son ambiance familiale.

LA CIT-TRANSMISSION A LANNION

1963-1966 : LES PIONNIERS DU NUMERIQUE

Document de Jacques Pichot

Edition 1r du 15/02/2008

1. Le personnel
2. L'intendance
3. Les études
4. Le passage à la SLE
5. Epilogue

C'est en 1962 qu'est décidée l'implantation d'une entité d'études de la CIT, filiale de la CGE, à Lannion.

C'est **un laboratoire** d'études d'équipements **de transmission numérique** sur câbles qui en sera le premier maillon.

Aucun laboratoire d'études n'existe à CIT, sur ce type de matériel. Il est créé spécialement à cet effet, avec du personnel du Département Transmission CIT basé à l'époque 33, rue Emeriau, dans le 15^{ème} arrondissement de Paris.

1. Le personnel

1.1 Les pionniers « parisiens »

Au cours du premier trimestre 1963, **Raymond Hono**, directeur technique du Département Transmission, « monte » l'équipe du laboratoire de Lannion.

Cette équipe est composée de quatre personnes :

- un ingénieur, **Jacques Baudin**, responsable du laboratoire
- un dessinateur, **Henri Zronek**
- deux techniciens, **Bernard Chevalier** et **Jacques Pichot**.

J. Baudin et J. Pichot sont tous deux issus du laboratoire d'équipements d'extrémité de ligne analogique dirigé par M. Duval.

B. Chevalier, spécialiste des « circuits digitaux », vient des laboratoires dirigés par M. Oswald.

Ces quatre personnes, dégagées de leurs obligations militaires, sont les seuls volontaires pour le « Grand Ouest ».

Leur contrat de travail respectif reste celui en vigueur à Paris pour ce type de personnel, à la seule différence que techniciens et dessinateur sont dispensés de pointage. La durée hebdomadaire de travail est celle d'Emeriau.

Du point de vue technique et administratif, ils sont répertoriés comme une section de la direction technique du département transmission de la CIT Paris dont ils dépendent et qui est gérée en tant que telle.

Le départ est prévu après la période des congés annuels 1963 et avant la rentrée scolaire.

Le second trimestre 1963 est consacré, pour chacun, à terminer à Paris les travaux d'études en cours et à commander le matériel nécessaire à ceux prévus à Lannion.

Au troisième trimestre, ce matériel est préparé et conditionné : des composants aux appareils de mesures, du mobilier à l'outillage mécanique et à la machine à bobiner. Rien ne doit manquer car il faut être le plus autonome possible.

L'arrivée à Lannion a lieu mi-septembre 1963.

Le démarrage du travail à Lannion a lieu le lundi 16 septembre.

Le bâtiment dans lequel est implanté le laboratoire se situe à environ 4 km de Lannion, en bordure de la route de Perros-Guirec, à la limite du territoire de la commune de Saint-Quay Perros, en pleine campagne.

Il s'agit d'une construction de structure métallique légère qui portera, plus tard, le n°2 dans le plan général d'implantation de ce qui va devenir le site ALCATEL Lannion.



Ce bâtiment CGE est partagé entre une entité dépendant du centre de recherche de la CGE de Marcoussis (CRCGE) soit huit personnes en septembre 1963 et la section CIT Trans.

La section « CIT Trans. Lannion » occupe environ 1/6 de la surface soit un local laboratoire électronique, un local bureau d'études et dessin, un atelier de petite mécanique et le bureau du responsable de la section. Elle dispose de deux postes téléphoniques à accès direct au réseau téléphonique extérieur, un dans le bureau de J. Baudin, le second au laboratoire.

Pour mémoire :

L'entité CRCGE occupe le reste de la surface avec :

- un atelier de mécanique et un bureau d'études comprenant respectivement deux mécaniciens, **Jean Pierre Darrort** et **René Rolland**, un dessinateur, **Bernard Le Joliff**.

Tous trois Trégorrois de Louannec, issus du CRCGE de Marcoussis, et arrivés à Lannion avant les congés annuels 1963.

- une équipe technique composée d'un ingénieur, **Serge Canivenc**, un technicien, M. **Deguilly**, tous deux ayant participé aux travaux de construction du radôme et assurant depuis la maintenance des équipements CRCGE de celui-ci.

- une équipe administrative assurant la gestion du personnel CRCGE et celle du bâtiment et comprenant un responsable local CRCGE, **Yves Lechat**, assisté d'une secrétaire, **Juliette Verde**, et d'un homme « à tout faire », **Louis Dagorn**, chauffeur, jardinier, coursier...

Cette entité allait s'étoffer au cours des années 1964, 65, 66, avec le développement d'études sur les antennes puis les récepteurs de station météo, les guides d'ondes, ..., provoquant ainsi l'arrivée de nouveaux ingénieurs et techniciens dont entre autres : **Eric Escoula** en 1964 qui en deviendra le responsable, **Michel Garnier**, **Guy Arzul**, **Jean-Paul César**, **Jean-Paul Favé**, **Yvon Gélard**, **Hervé Huon**, **Jean-Yves Le Balier**, **Michel Nicol**, **Paul Riou**, **Louis Val**, ... et les oubliés...qui voudront bien excuser le rédacteur.

1.2 Les premiers renforts

Au cours des années 1964 – 1965, l'équipe CIT Trans se renforce par l'arrivée de personnel pour la plupart d'origine trégorroise ou pour le moins bretonne :

- Les câbleuses :

Hélène Audigou, Monique Val, Yvette Cojean ; de formation couturière, elles se transforment vite en excellentes câbleuses-soudeuses-bobineuses et deviennent des auxiliaires précieuses au sein du laboratoire en devenant expertes dans les mesures au Q-mètre et au pont RLC.

- Les dessinatrices :

Dominique Weill qui débute, **Monique Devred** plus chevronnée et, c'est l'exception, qui est originaire du Nord.



- Les techniciens :

Bernard Graviou, Raymond Guelou, tout heureux d'un retour au pays après un passage à CSF et Philips loin de leur Trégor natal.

Pierre Cousin, premier militaire reconverti à CIT Lannion...

Jean Cloarec, Marcel Pensec, des finistériens du nord et du sud issus du centre de formation de techniciens de CIT Transmission ; l'un remplaçant l'autre pour cause de service militaire.

M. Ansquer,... et les oubliés...qui voudront bien excuser le rédacteur (bis).

A noter, le passage éclair de **François Durh**, jeune ingénieur qui ne reste que quelques mois et part chez TELIC début 1966, et la présence, durant quelques semaines, d'un stagiaire japonais très intéressé par les études en cours.

2. L'intendance

2.1 Le logement

Aucune infrastructure n'est prévue au niveau local pour accueillir les premiers arrivants.

Contrairement aux techniciens arrivants du CRCGE de Marcoussis ou du personnel CRCGE déjà en place, aucun des arrivants parisiens CIT n'a de lien familial dans le Trégor et se pose le problème de leur logement.

Dans un premier temps, la fin de la saison estivale aidant et après un rapide passage en hôtel, tout le monde se loge en meublé. Cette situation est néanmoins provisoire car les meublés doivent être libérés avant le début de la prochaine saison estivale.

Les locations vides, disponibles à l'année en agences dans le triangle « Lannion Trébeurden Perros », sont réservées en priorité aux ingénieurs ...

L'intendant local de l'établissement commun CRCGE – CIT, M. Lelchat, est chargé du problème.

J. Baudin trouve assez rapidement à se loger.

Pour le reste de la troupe, c'est plus difficile, et il faut la pugnacité de J. Baudin auprès de M. Lelchat pour que des solutions soient trouvées.

Au premier trimestre 1964, tout est réglé.

Dans les années qui suivent, les municipalités de Lannion et Perros mettent en œuvre la construction de logements pour les nouveaux arrivants (Saint Roch, Kervoalan, Cilof...).

2.2 Les repas

Vu le peu d'effectif, il n'existe pas de « cantine » pour le repas de midi.

M. Lechat négocie pour l'ensemble des personnels du site avec les restaurants ouvriers de sa connaissance.

Le premier restaurant fréquenté est situé à Brélévenez, chez « Mélanie ».

Il est le plus proche de l'établissement.

C'est la découverte des allées de boules et des habitudes locales : le potage quotidien, et chaque lundi midi, le rituel verre de muscadet offert en apéritif.

Les repas sont aussi pris en alternance dans un restaurant de Lannion, face à l'ancien hôpital, rue de Kérampont.

Puis à l'ouverture du restaurant du CNET, le personnel des entreprises privées est autorisé à le fréquenter, en attendant l'ouverture de la première cantine d'entreprise qui est celle de la TREL (« TRégor ELectronique », filiale de la SAT).

2.3 Les transports

Il n'existe pas de réseau de transports privés pour aller « aux usines ».

Les jeunes arrivants ne sont pas tous motorisés ; aussi, pendant quelques temps, le covoiturage est pratiqué.



Le transport vers les restaurants, ou pour tout autre besoin d'ailleurs, est assuré par Louis Dagorn, à l'aide d'un vieux fourgon tôle Citroën adaptable aussi bien au transport du personnel qu'à celui du matériel.

Le CNET met en œuvre un réseau local de ramassage hebdomadaire couvrant toute la côte de Lannion à Perros et qu'il est aussi possible d'emprunter provisoirement.

Puis vient le temps des premiers achats de voitures d'occasion : Dauphine, 203, 2CV ... voitures d'époque qui rendront plus autonomes les nouveaux arrivants.

3. Les études

3.1 Les années 1963-1965

Coté travail technique, la fin de l'année 1963 et les années 1964 et 1965, sont consacrées à l'étude d'équipements de lignes numériques sur câbles à paires symétriques.

L'étude est réalisée en s'inspirant de la revue technique des laboratoires américains BELL (BSTJ) traitant du système PCM (MIC) 24 voies à 1,544 Mbit/s développé aux USA et qui définit les principes de base des équipements (*J. Pichot a conservé précieusement ce bulletin*).

Le système de ligne à définir - France oblige – doit être plus performant que le système US, c'est donc un système MIC 36 voies à 1,776 Mbit/s qui est retenu.

Il n'existe aucun appareil de tests et de mesures pour définir ce type de matériel.

Il faut étudier et réaliser non seulement les équipements eux-mêmes : répéteur, transcodeur, convertisseur d'alimentation, téléalimentation, mais aussi les appareils de mesure associés : générateurs binaires à séquences commandées et pseudo- aléatoires, détecteur d'erreurs, simulateurs de longueurs de câble, etc....sans oublier la mécanique des châssis.

La technologie TTL n'est pas encore disponible, les circuits logiques sont à diodes tunnel pour le répéteur (consommation oblige), à base de transistors « rapides » ou en logique DTL pour les autres équipements.

Le répéteur est à égalisation modulaire de longueur de câble.

La détection des défauts ou pannes en ligne se fait par bouclage sens aller/sens retour au niveau de chaque répéteur. Ce bouclage est commandé par variation incrémentée du courant de téléalimentation.

Le code en ligne retenu pour la transmission des signaux binaires est le code bipolaire.

Les différentes fonctions du répéteur : amplification, décision, régénération, etc., sont réalisées sous forme de modules séparés dans lesquels les composants sont assemblés selon la technique dite « fagot » (gain de place et faible longueur de liaison). Une prouesse de l'inventif dessinateur H. Zronek.



En 1965, le premier ensemble complet de matériels d'essais d'équipements de ligne numérique à 1,776 Mbit/s est réalisé et testé au laboratoire CIT Transmission de Lannion.

Le CNET Lannion ne dispose pas encore d'équipe de suivi d'étude sur ces matériels.

Le matériel est alors installé en région parisienne, entre le central téléphonique de Bonne Nouvelle et celui de Chaville, pour y subir, sous la responsabilité du CNET d'Issy les Moulineaux, (équipe de **M. Lachaise**) des essais de validation « PTT » en condition normale d'exploitation.

Cette fois, c'est un voyage en sens inverse, mais avec du matériel « made in Breizh ».

Il faut louer une fourgonnette Estafette Renault, l'agencer en véhicule de mesures, embarquer le matériel, monter à Paris, et réaliser l'installation et les mesures du système sur site.

Le montage des terminaux de ligne en central se fait sans difficultés.

La mise en place des répéteurs, dans des contenants spécifiques qui sont les seuls matériels non définis par CIT Trans. Lannion, est plus délicate.

Une équipe PTT d'installation des lignes urbaines assiste CIT Lannion dans cette opération.

Le câble reliant Bonne Nouvelle à Chaville transite, en partie, dans le réseau souterrain des égouts de Paris dans lequel circulent, avec les rats, les câbles téléphoniques parisiens. Chaque tronçon de ligne est contrôlé et testé avant la pose des répéteurs.

Ces interventions nécessitent, outre un odorat peu développé, une tenue de « lignard parisien » avec bottes et lampe frontale qui font plus ressembler à un égoutier qu'à un technicien.

Puis, les mesures et essais de validation du système de ligne complet sont effectués et jugés satisfaisants.

*Pour mémoire, **Patrice Desombre**, jeune polytechnicien de CIT Trans Emeriau toujours en Solex, fait ses premières manipulations MIC sur site.
C'est lui qui mettra en place et dirigera quelques mois plus tard le laboratoire CIT Trans. de transmission numérique à Emeriau puis Villarceaux.*

Enfin, ce matériel est associé aux équipements de modulation et codage numérique de station 36 voies, étudiés par la **SAT Paris** (équipe de **MM. Barbier** et **De Passoz**) et l'ensemble est validé dans la foulée.

C'est une **belle expérience** et un **franc succès** pour l'équipe de Lannion.

Le **système** de ligne numérique à **1.776 Mbit/s** est le **seul système** de ligne dont **tous les sous ensembles** électroniques **furent étudiés à Lannion**.

Par la suite, et ce quel que soit le débit considéré, l'étude des sous ensembles des systèmes de ligne numérique est partagée avec CIT Trans. Villarceaux fort du renfort des équipes des laboratoires ALCATEL lors de la fusion CIT et ALCATEL (création de CIT-ALCATEL), et/ ou des filiales CGE en particulier pour les convertisseurs et téléalimentations (division énergie CIT, RSI, SAFT).

3.2 L'année 1966

Les équipements de ligne à 1,776 Mbit/s ne sont pas industrialisés à Lannion.

Fin 1965, après la liaison expérimentale Bonne Nouvelle - Chaville, les équipes du bureau d'études Transmission d'Emeriau, viennent à Lannion pour récupérer l'ensemble des documents d'études et prendre en main l'industrialisation du produit.

A CIT Lannion s'engage alors, début 1966, l'étude d'amélioration du répéteur à 1,776 Mbit/s. Cette étude concerne plus particulièrement l'étage amplificateur de sortie, facilitée par l'arrivée de nouveaux transistors rapides améliorant fortement les performances et la reproductibilité du produit.

D'autre part, en attendant la normalisation du débit du premier échelon de la hiérarchie numérique européenne, les études d'égalisation de longueurs de câble et de récupération de rythme sont commencées pour des débits de 2 et 4 Mbit/s.

Ce sont les seules études engagées en tant que laboratoire CIT Trans., la section apprenant sa mutation à la Société Lannionnaise d'Electronique (SLE) le vendredi 29 avril 1966 avec effet rétroactif au 1^{er} avril 1966.

4. Le passage à la SLE

Dans les années 1960, le Département Commutation de CIT ne dispose pas d'un pôle d'études avancées ; il fabrique des commutateurs électromécaniques, de type CP400, sous licence.

A Lannion, le CNET démarre des études en commutation temporelle.

En 1965, à la CIT Commutation, aucun laboratoire d'études n'existe sur ce type d'équipements.

Le site commun CGE de Lannion est bien placé pour pallier ce manque et accueillir un laboratoire d'études en commutation temporelle.

En avril 1966, est alors créée la SLE.

Celle-ci regroupe :

- l'entité CR CGE placée sous la responsabilité d'**Eric Escoula**,
- la section CIT Transmission placée sous la responsabilité de **Jacques Baudin**,
- une nouvelle équipe de cinq personnes arrivant de CIT Commutation Paris (Keller),

et composée de deux ingénieurs, **Jean-Claude Michel** et **Guy Leroy** et de quatre techniciens, **Danièle** et **Jean-Pierre Chapelain**, **Michel Kergadallan** et **Roger Trubert**

La direction de la SLE est confiée à **Joseph Grobois**, du CRCGE de Marcoussis.

Il est assisté d'un secrétaire général, **M. Mathieu**, ancien commandant de la marine, qui chapeaute le service administratif local.

Est attendu après les congés, un directeur technique, **Mr François Tallegas** issu du CNET Lannion où il dirige un laboratoire d'études en transmission numérique.

4.1 Le contrat de travail SLE

Il est soumis par M. Grobois à la signature du personnel de la section CIT Trans. le 29 avril, en l'absence de son responsable convoqué à Paris.

Le personnel refuse momentanément de le signer pour les raisons suivantes :

1- Il n'a pas été averti par la hiérarchie CIT de cette mutation...

2 -C'est un contrat « local » qui lie les conditions de travail à la convention collective de la métallurgie des Côtes du Nord qui est très en retrait, ou inexistante sur certains points, vis-à-vis de celle de la région parisienne dont dépend le personnel CIT Trans.

Il faut quelques explications du directeur technique R. Hono, venu spécialement à Lannion, ainsi que quelques amendements au contrat initial pour que le problème soit réglé.

La CIT Transmission disparaît de Lannion.

Néanmoins, les activités « transmission » continuent sous le sigle SLE.

CIT Trans. Lannion ne réapparaîtra qu'en 1977 lors de l'absorption de la SLE par le département Commutation CIT-Alcatel.

Elle sera ensuite transférée, en 1985, dans les bâtiments LTT lors de la fusion des laboratoires transmission CIT Alcatel et LTT, suite à la fusion entre CIT Alcatel et THOMSON.

4.2 L'évolution jusqu'à fin 1966

La vocation première de la SLE est de participer, sur place près du CNET, aux études sur la commutation temporelle.

Très vite, il faut renforcer l'équipe d'études Commutation.

Dans un premier temps il est procédé à un redéploiement des effectifs de techniciens.

- CIT Trans. Emeriau s'est dotée d'un service d'études en transmission numérique.
- Le système à 1,776 Mbit/s est en phase d'industrialisation à Emeriau.
- Les normes européennes du futur système de transmission numérique bas débit (qui sera le 2,048 Mbit/s) ne sont pas encore figées.
- L'ex. section Trans. Lannion n'est pas en surcharge.
- Un brassage des compétences est toujours utile.

Autant de raisons qui militent pour un transfert du personnel techniciens transmission Lannion vers la commutation.

Ce sera vite fait.

D'abord B. Graviou, R. Guelou, J. Cloarec, M. Pensec, puis plus tard B. Chevalier, P. Cousin, ... passent en commutation.

En final, le seul ancien qui reste est J. Pichot.

Suit en même temps une réorganisation au sein de la SLE :

E. Escoula est nommé directeur industriel et chapeaute le bureau d'études regroupant toutes les activités BE de la SLE.

J. Baudin est muté à la commutation.

M. Garnier prend en main les activités transmission de l'ex section CIT Transmission et de l'entité CR CGE.

G. Arzul succède à E. Escoula et prend la responsabilité des activités météo antennes.

Enfin, pour renforcer le pôle ingénieurs, le vivier CNET est tout proche, et soit en poussant d'un côté, soit en tirant de l'autre, les premiers transferts du CNET vers la SLE sont réalisés.

Ce sera l'arrivée de **Jean-Baptiste Jacob**, puis **Yves Samoël**, **Yvon Le Pollès**...et les oubliés...qui voudront bien excuser le rédacteur (ter).

Pendant ce temps, CIT Trans. Emeriau achève l'industrialisation du système 1,776 Mbit/s en vue de la fourniture des premières liaisons aux PTT et à la SNCF.

Malheureusement, n'ayant pas l'expérience nécessaire sur ce type de matériel, elle demande en fin 1966, l'aide d'un technicien « SLE » pour résoudre les problèmes techniques rencontrés dans l'industrialisation du répéteur.

J. Pichot passe plusieurs semaines à Emeriau pour solutionner ces problèmes.

Quelque temps plus tard, CIT Trans. confie à la SLE l'étude du répéteur 2 Mbit/s. Y. Samoel, qui a rejoint l'équipe de M. Garnier, quitte à regret ses célèbres mémoires à lignes à retard magnétostrictives pour devenir le responsable de cette étude.

Pour mémoire :

Plusieurs dizaines de répéteurs furent fabriqués à la SLE pour les liaisons d'essai et expérimentale (Lannion, Guingamp) au titre de la qualification Transmission et aussi pour l'expérimentation des centraux PLATON de Perros, de Lannion, de Guingamp et de Paimpol. La fabrication fut ensuite reprise sans problème à CIT Trans. Montargis.

5. Epilogue

Les études des équipements de lignes numériques continuèrent à Lannion jusqu'en 1995.

Peuvent être rappelées brièvement les études :

1 - sur câbles à paires symétriques :

- de trois générations de systèmes de lignes à 2 Mbit/s.
- d'un système de lignes à 8 Mbit/s.

2 - sur câbles coaxiaux :

- d'un système de ligne à 140 Mbit/s.
- des systèmes de ligne à 4x140 Mbit/s terrestre et sous marin (hors étude des répéteurs sous marins).

Les systèmes terrestres eurent des variantes pour l'export, en particulier pour les USA.

Belles réussites techniques qui valurent à l'équipe « Haut débit » Transmission Lannion le prix **AZARIA** (du nom du fondateur de la CGE, Pierre Azaria) plus haute récompense technique du groupe CGE.

3 – sur câbles à fibres optiques multimodes et/ou monomodes :

- des systèmes de lignes à 140, 4x140 dans la hiérarchie numérique plésiochrone (PDH).
- des systèmes de lignes STM4 et STM16 dans la hiérarchie numérique synchrone (SDH).

Tous les équipements étudiés furent fabriqués dans les usines CIT ALCATEL de Montargis et d'Ormes.

L'acquisition par ALCATEL de sociétés étrangères :

- SEL (Allemagne) en 1986,

- TELETTRA (Italie) en 1990,
- ROCKWELL Trans. (USA) en 1991,
- STC Submarine Systems (Angleterre) en 1993, ainsi que la chute des commandes de France-Télécom, réduisirent considérablement le champ d'action d'ALCATEL CIT Transmission.

Ces évolutions allaient conduire à une restructuration des études ALCATEL CIT Transmission annonçant la fin d'ALCATEL CIT Trans. Lannion.

Le personnel fut redéployé en commutation en 1995.

La boucle était bouclée...

L'HISTOIRE DU COMMUTATEUR TELEPHONIQUE

E10

Document de Jean-Yves Marjou

Edition 3r du 24/01/2011

1	Préambule
2.	Introduction
3.	PLATON (1966 à 1971)
4.	Le Niveau 4 (1971 à 1976)
5.	CITEDIS 32P (1972 à 1976)
6.	E10A ou Niveau 3 (1975 à 1981)
7.	CITEDIS 64P (1976 à 1982)
8.	E10 niveau 2 (1976 à 1980)
9.	E10 B ou OCB181 ou Niveau 1 (1976 à 1991)
10.	OCB283 (1986 à 2000)
11.	OCB283 HC (à partir de 1997)
12.	E10/OCB283MGC (à partir de 2003)
	Conclusion
	Bibliographie

1. Préambule

L'objectif de cette contribution est de décrire l'histoire du « Commutateur E10 »; vous allez y découvrir la naissance et les différents enrichissements de ce produit.

Dans chaque chapitre sont abordés succinctement les aspects techniques de conception et de développement (technologie matérielle et logicielle, machines de test, mécanique), les sites prototypes, la commercialisation, la fabrication, les installations et le parc installé (sauf pour les dernières évolutions où cette information et les capacités du produit sont « confidentiel constructeur »).

NB : dans les chapitres qui suivent, les dates de début et de fin d'un produit sont établies selon les règles suivantes :

- « date de début » dès l'affectation d'une équipe aux Etudes ou au développement de ce produit,
- «date de fin » à la fin de réalisation de création de commutateurs dans cette technologie (les extensions se poursuivent au delà de cette date).

2. Introduction



Au début du téléphone, l'utilisateur, dit « abonné » car il possède un contrat avec le fournisseur du réseau téléphonique, actionne la manivelle de son poste téléphonique pour appeler (« sonner ») l'opératrice ; l'opératrice rentre en contact phonique avec le demandeur pour lui demander qui il veut contacter puis connecte physiquement sa ligne à la ligne de destination pour atteindre le « demandé » (abonné demandé).

L'introduction de commutateurs téléphoniques dans le réseau permet d'automatiser ces connexions. Le demandeur décroche son poste pour appeler et compose le numéro de téléphone du correspondant qu'il veut joindre, le commutateur détecte l'appel de l'abonné, reçoit et analyse la numérotation puis la traduit en adresse du demandé. Lorsque le demandé répond, le commutateur détecte le

décrochage de son poste et réalise la connexion entre demandeur et demandé.

La présente contribution traite d'une seule technologie de commutateur qui a révolutionné l'industrie du téléphone : la commutation numérique ou temporelle, le commutateur E10.

3. PLATON (1966 à 1971)

3.1 Idée, objectif produit, conception :

La commutation téléphonique électronique (la connexion d'un demandeur à un demandé) se faisait en analogique au moyen d'éléments électromécaniques, jusqu'au jour où une équipe (qualifiée d'aventuriers par les concurrents et adeptes d'anciens produits), conduite par le CNET (Centre National d'Etudes des Télécommunications) avec Louis-Joseph Libois et André Pinet et accompagnée par la SLE (Société Lannionnaise d'Electronique) avec François Tallegas et Jean-Baptiste Jacob (tous deux issus du CNET), a prouvé la faisabilité de la commutation temporelle.

Le principe consiste à prélever périodiquement un échantillon de la voix d'un correspondant, à le numériser (à le coder sous forme binaire) puis à transmettre ces éléments binaires vers l'autre extrémité où ils seront décodés pour reconstituer la voix. L'échantillonnage permet le multiplexage et la transmission de 31 communications sur le même fil.

Ce principe dit Modulation par Impulsion et Codage (MIC) a été imaginé en 1938 mais son application industrielle a dû attendre la disponibilité en 1960 de composants adéquats (semi-conducteurs au lieu des tubes à vide).

Ainsi est né PLATON (Prototype Lannionnais d'Autocommutateur Temporel à Organisation Numérique) en 1963.

L'innovation introduite est exceptionnelle :

- gain en matériel du fait de la commutation temporelle,
- séparation du transport (la voix) et de la signalisation (traitement de la numérotation des abonnés et des circuits). La voix emprunte seulement les Unités de Raccordement, les liaisons MIC et la matrice de connexion, ce qui permet plus tard de remplacer ce transport sur MIC par un transport d'un autre type,
- numérisation de la voix qui permet plus tard, par simple complément au niveau des Unités de Raccordement, de transporter des données,

- traitement d'appels réparti dans plusieurs machines : architecture adaptée à l'utilisation des futurs microprocesseurs et très efficace pour résister aux surcharges d'appels,
- évolutivité des traitements de commutation codés dans du logiciel qui ouvre la porte aux services multi connexions.

L'expérimentation PLATON décidée en 1965 et élargie en 1968, dans la région de Lannion et Perros-Guirec est destinée à mettre en service un réseau téléphonique numérique (digital) intégrant la transmission sur MIC et la commutation temporelle donc sans besoin de conversion analogique numérique dans les liaisons entre ces deux commutateurs.

3.2 Développement du produit :

En début 1966, le CNET est supposé concevoir et développer le produit, tandis que le développement industriel est réalisé par la SLE et l'AOIP.

Mais la mutation de François Tallégas et de Jean-Baptiste Jacob du CNET à la SLE, en Octobre 1966, conduit la SLE à participer plus activement à la conception et au développement du produit, en mettant en oeuvre ses propres idées.

En fin 1966, le CNET, fabrique le commutateur de Lannion dans la technologie DTL (Diode Transistor Logic), mais il reconnaît les avantages des circuits intégrés TTL (Transistor Transistor Logic) pour les temps de basculement d'état des signaux internes aux processeurs et propose que la SLE développe le commutateur de Perros-Guirec dans cette technologie.



Au cours de l'été 1967, le CNET, rencontrant beaucoup de difficultés de réalisation liées à la technologie DTL, adopte à son tour la technologie TTL. La répartition du développement reste :

- les organes de commande (traitement de la signalisation) et la matrice de connexion par la SLE,
- l'Unité de Raccordement d'Abonné (EMA) et l'Equipement de Modulation de Circuits (EMC) par l'AOIP.

Les spécifications et schémas de principe des cartes sont produits par le CNET, la SLE, la SOCOTEL (Société Mixte pour le développement de la Technique de la Commutation dans le domaine des Télécommunication) et l'AOIP (Association des Ouvriers en Instruments de Précision). Les auteurs sont entre autres :

- côté Administration Française des Postes et Télécommunications (devenue plus tard France Telecom) : L.J. Libois, R. Legaré, A. Pinet, P. Bodin, J. Pouliquen, R. Revel, D. Hardy, D. Goby, C. Le Bellec, R. Goutebel,
- côté SLE : F. Tallegas, JB. Jacob, J. Baudin, Y. Le Pollès, P. Lavanant, G. Le Roy,
- côté AOIP : J. Miroux, A. Coudray.

Techniquement, le commutateur est constitué de baies SOCOTEL avec des niveaux (ou alvéoles) munis de fonds de paniers dans lesquels s'insèrent des cartes électroniques :

- les fonds de panier supportent les connecteurs et les liaisons en fils wrappés entre les broches des différents connecteurs,
- les cartes prototypes réalisées par le CNET utilisent des circuits intégrés DTL puis la SLE opte ensuite pour l'industrialisation des circuits intégrés TTL alimentés en 5 Volts, les circuits intégrés TTL offrent une mémoire de 16 eb - c'est-à-dire 16 bits - (4 par 4) adressable, très intéressante pour la réalisation de la matrice de connexion temporelle,

- les mémoires de données du commutateur sont des lignes à retards ou circulantes à magnétostriction,
- la mémoire des programmes consiste en des matrices à diodes,



- le commutateur est équipé d'un seul traducteur (TR) et d'un seul taxeur (TX); l'OC (organe de contrôle) et le CTI (Centre de Traitement des Informations) sont censés prendre la relève en cas de panne d'un TR ou d'un TX,
- les unités de raccordement d'abonnés, sont des Equipements de Modulation d'Abonnés EMA (500 abonnés),
- les unités de raccordements de circuits sont des Equipements de Modulation de Circuits EMC (62 circuits) pour raccorder les circuits et interconnexions avec les commutateurs électromécaniques,
- les Récepteurs de Fréquence appliquent une technique révolutionnaire (Transformée en Z appliquée à des échantillons numériques) pour reconnaître les fréquences audibles (engendrées par les touches des postes téléphoniques à clavier ou issues de la signalisation multifréquence inter commutateurs),
- la capacité de la matrice de connexion est de 32 liaisons MIC par baie,
- le Centre de Traitement des Informations (CTI) est le calculateur RAMSES du CNET Lannion avec 16 k mots de 32 eb, un tambour magnétique de 16 k octets et deux dérouleurs de bandes magnétiques. Il est censé par ailleurs prendre la relève du TR et ou du TX en cas de panne (mais cette fonction n'a jamais été validée ou mise en œuvre),
- les téléimprimeurs ou terminaux d'exploitation - maintenance sont des FlexoWriter,
- la sortie des informations de taxation ou l'entrée des données d'abonnés et de traduction dans le commutateur se fait par ruban perforé lorsque le CTI est isolé,
- le simulateur d'appels pour la mise au point du produit est baptisé « pondeuse à 10 coups » car capable de simuler dix appels simultanés.

La maquette du premier commutateur, PL1 du CNET, fonctionne début 1969.

3.3 Site prototype :



Le journal Ouest-France du 29 septembre 1969 relate la visite du chantier de Perros-Guirec par Robert Galley, ministre des PTT, venu dans la région de Lannion.

Mise en service du premier commutateur de ce type à Perros-Guirec : première mise en service en fin janvier 1970 pendant 2 semaines puis retour sur le commutateur électromécanique et basculement définitif des abonnés sur PLATON le 13 Mars 1970 avec 800 lignes d'abonnés : un vrai travail de romains !!!

3.4 Commercialisation du produit, offres :

Sans objet.

3.5 Fabrication du produit :

Le produit est fabriqué à Lannion dans le bâtiment 4 où se trouvent les machines outils de la mécanique.

3.6 Installations :

Ce paragraphe, dans chaque chapitre, regroupe les aspects Réalisations ou Opérations, Transports et Installations, SAV, Téléassistance.

Un centre Nodal, avec 450 circuits, est mis en service à Lannion III le 16 juin 1970 en présence de Robert Galley et un centre Urbain à Lannion IV, remplaçant du commutateur SRCT Lannion I pour desservir les quelques neuf cents abonnés de la ville, est mis en service sans difficulté particulière le 18 juin 1971 (inauguré par P. Marzin devenu Directeur Général des Télécommunications en avril 1968).

Fin 1971, 5000 lignes d'abonnés sont connectées sur PLATON, montrant ainsi la validité du principe de la commutation temporelle ; les premiers satellites – c'est-à-dire unités de raccordement d'abonnés distantes du commutateur - temporels (EMAD) sont mis en service à Plestin-les-Grèves et Saint-Michel-en-Grève.

3.7 Parc Installé :

Perros-Guirec, Lannion III et Lannion IV.

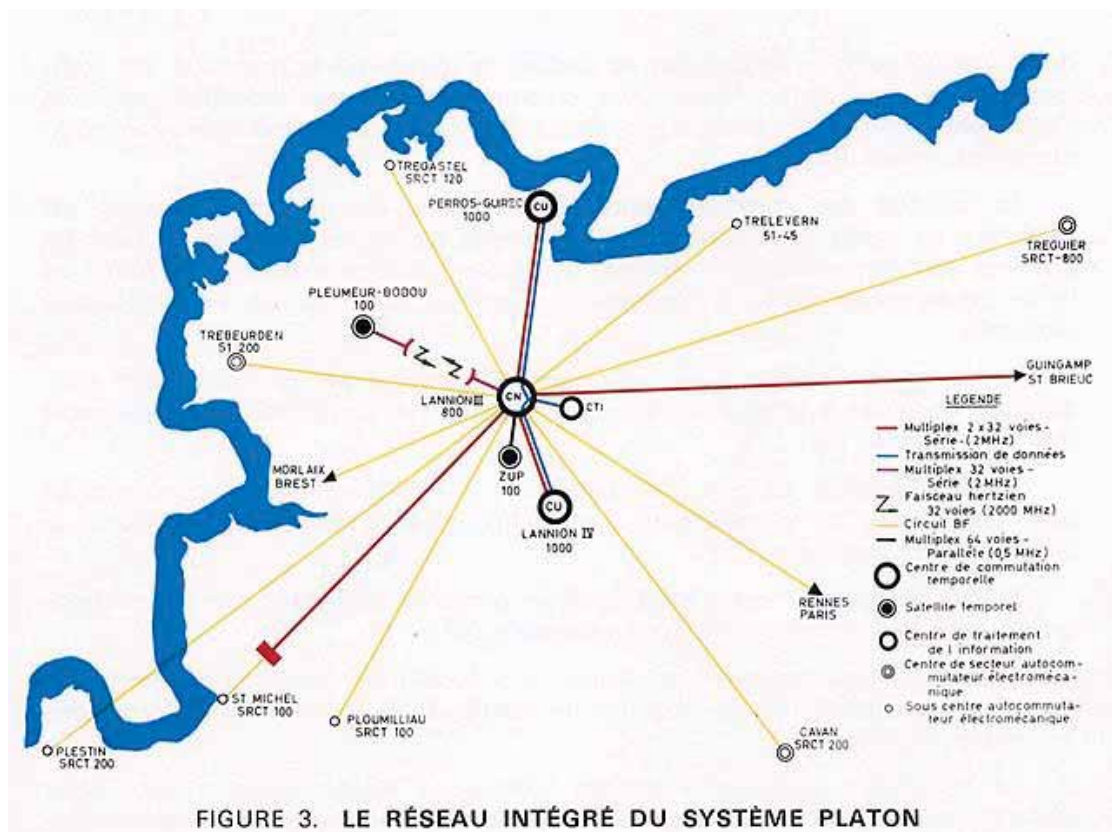


FIGURE 3. LE RÉSEAU INTÉGRÉ DU SYSTÈME PLATON

4. Le Niveau 4 (1971 à 1976)

4.1 Idée, objectif produit, conception :

Les commutateurs de Perros-Guirec et de Lannion montrent des performances assez encourageantes pour faire prendre la décision de lancer la fabrication d'une présérie de commutateurs PLATON sous le nom de produit E10. Cette décision est sans doute facilitée par le fait que Pierre Marzin est depuis 1968 Directeur de la Direction Générale des Télécommunications (DGT) et responsable de l'équipement et de l'exploitation du réseau de télécommunications français.

Le nom E10 est composé de E1 pour système Electronique unique (objectif PTT France) et 0 pour première version du système Electronique unique.

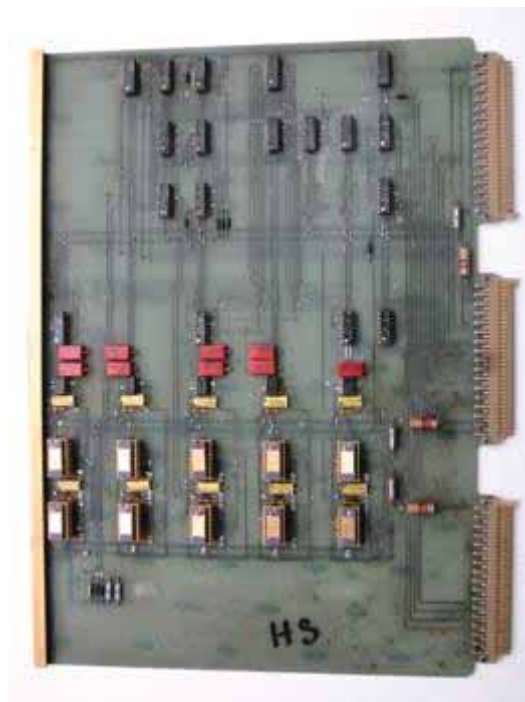
Avec une présérie, la notion de coût du produit prend de l'importance.

Or l'EMA, du fait de sa technologie, est un équipement très coûteux.

La SLE définit deux modèles de concentrateurs spatio-temporels. Dans l'un, le CSA, les cinq cent douze abonnés sont reliés aux entrées d'un concentrateur constitué de relais à tiges (contacts scellés) dont les soixante-quatre sorties accèdent à deux systèmes MIC (de chacun trente voies). Dans l'autre, le CSB, on utilise un matériel très employé pour l'automatisation des zones rurales, le concentrateur TELIC (filiale de CIT).

Pour gérer les circuits, la SLE développe trois organes dits groupes de synchronisation à logique doublée (pour assurer la sécurité), chacun d'eux pouvant traiter quatre modules de synchronisation, soit vers les satellites (GSS), soit vers d'autres commutateurs temporels (GSC), soit vers des commutateurs électromécaniques (GSM). Dans ce dernier cas, la conversion numérique/analogique est assurée dans des équipements d'extrémité MIC (TNE1) du système normalisé par les transmetteurs.

Cette proposition est acceptée par la DGT et donne alors à la SLE la maîtrise complète du commutateur E10.



Dès 1970, la SLE prend en charge l'évolution du produit en liaison avec le CNET :

- le traducteur est dupliqué (duplication mise en parc en 1973),
- les mémoires abandonnent leurs lignes à retard à magnétostriction, très instables, au profit de registres à décalages à circuits intégrés,
- la SLE se lance dans le développement de nouvelles Unités de Raccordement, avec un souci de réduction des coûts. Ainsi naissent le CSA, le CSB (qui pilote les concentrateurs TELIC), le GSS et le GSM,
- les CSA et CSB peuvent être installés localement dans le commutateur ou dans des centres satellites éloignés du commutateur. La concentration et la connexion interne sont analogiques, la numérisation coûteuse à l'époque se fait à l'interface avec les liaisons MIC vers le commutateur (soit 60 voies au lieu de 512 équipements).

Les machines CSA, CSB, GSS et GSM intègrent l'ELS (Equipement Logique Standard, signature légèrement cryptée de SLE), premier processeur maison utilisant des circuits

intégrés TTL dits LSI (Large Scale Intégration) dont le composant le plus sophistiqué est capable de faire 16 opérations logiques ou arithmétiques sur 4 éléments binaires ; ce processeur manipule des informations codées sur 16 éléments binaires et est piloté par un mot programme de 40 éléments binaires.

Pour la SLE, ce processeur est destiné à remplacer, dès que possible, les logiques câblées et spécifiques des différents organes de commande du E10 (TR, TX, MR,...).

Le CTI est un calculateur 10010, de la Compagnie Internationale d'Informatique (CII), avec un disque dur de 128 k octets, il permet de créer les coordonnées des abonnés dans le commutateur et de stocker la taxation des appels de plusieurs commutateurs.

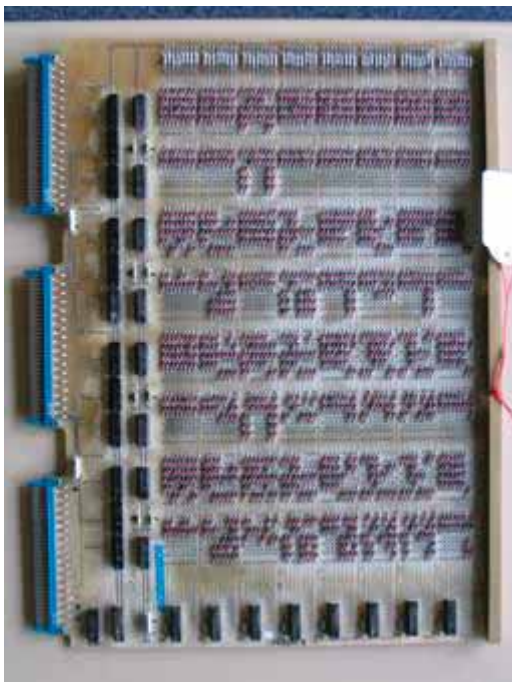
Les téléimprimeurs ou terminaux d'exploitation - maintenance sont des Teletype US ASR33 (les caractères sont portés par une roue).

4.2 Développement du produit :

Comme dès la conception de PLATON, répartition fonctionnelle et organique de chaque machine se confondent par baie SOCOTEL avec :

- Marqueur (MQ),
- Traducteur (TR),
- Taxeur (TX),
- Multienregistreur (MR),
- Organe de Contrôle (OC),
- Matrice de Connexion (CX),
- ...

Du point de vue matériel, une fonction n'est pas concentrée sur une carte mais utilise des portes (OR, AND,...) de circuits intégrés sur diverses cartes selon la disponibilité de ces portes ; cette conception engendre une difficulté à réaliser un programme de localisation d'avaries déterministe ; à noter que la localisation est effectuée à partir du CTI qui charge et fait exécuter des instructions logicielles dans la machine à tester et non d'un logiciel interne à la machine.



Les mémoires programme des machines sont toujours sous forme de matrice à diodes sauf dans le MR qui accueille plus tard, en 1974, une mémoire AOIP à cartes de boucles inductives ou magnétiques.

Dans une machine et même une alvéole, un pupitre de visualisation et de commande, avec ses rangées de voyants et ses interrupteurs, occupe l'emplacement de plusieurs cartes.

La signalisation en interne commutateur est transportée entre machines sur des liaisons spécialisées dites BUS.

Capacité de la matrice de connexion en nombre de liaisons MIC : 64.

Les cartes d'abonnés des CSA sont baptisées CRA (Carte de Raccordement d'Abonnés); les relais qui les équipent connaissent quelques problèmes de jeunesse et nécessitent une vaste campagne de modification pour rajouter une cale dans chaque relais.

Les joncteurs d'abonnés (qui traitent la signalisation des lignes) sont localisés dans les cartes JCA communes à l'ensemble des abonnés, puisque situées entre la concentration analogique et les liaisons MIC.

Les relais engendrent de nombreux parasites qui cohabitent mal avec la technologie des circuits intégrés TTL, d'où de nombreuses réinitialisations intempestives au cours des essais internes ; la technique pour localiser les sources de parasites consiste alors à protéger les fils estimés critiques en fond de panier par du papier aluminium avant de les remplacer par des paires torsadées.

A noter que les circuits intégrés TTL (série S et N) engendrent aussi des parasites par induction entre pistes sur les cartes ou entre bus d'adresses et fils d'informations.

Le robot d'essais de lignes et postes d'abonnés est externe (fabrication AOIP) ; il se coince souvent en phase d'appel et sature alors le CTI de messages qui y créent une surcharge.

Le développement du logiciel du CTI se matérialise par la perforation de cartes, à raison d'une carte par ligne de code source, traitées par le compilateur et l'assembleur ; le résultat est transporté sur ruban perforé puis plus tard sur Bande Magnétique.



Peu de simulateurs sont disponibles pour valider le produit en interne : ASTERIX pour la matrice de connexion quoique le technicien de validation préfère brancher une sonde d'oscilloscope sur le fond de panier pour constater le bon effacement des connexions lors du raccrochage des abonnés.

Les joncteurs des URA (cartes JCA) ne disposent pas de protection suffisante et un court-circuit au répartiteur fait chauffer les résistances du joncteur, lesquelles tombent alors au fond de la baie.

Des « pondeuses d'appels » de marque CLEMESSY et « Bassinette » (inventé par M. Bassinet du CNET pendant le chantier de La Flèche) simulent les appels d'abonnés ; plus tard viennent les SIMAT et SIMAC, avec un ordinateur PDP8 et la fameuse ASR33, nettement plus performants.

4.3 Site prototype :

Ce produit E10 Niveau 4 est installé à Guingamp (avec des centres satellites comme Bégard, Pontrieux, Lanvollon, Bourbriac, Callac, Belle-Isle en Terre), mis en service dans la nuit du 24 au 25 mai 1972, et Paimpol (avec des centres satellites comme Bréhat), mis en service dans la nuit du 30 juin au 1er juillet 1972, avec une qualité de service équivalente à celle du Crossbar ; ces deux premiers sites dépendent de la Direction Régionale des Télécommunications de Rennes dont le Directeur est Roger Légaré, également un fonceur éclairé.

A noter que la décision de mettre en service Guingamp est prise le Lundi de Pentecôte au soir devant un verre de bière. L'ensemble du personnel d'installation SLE, assisté de quelques personnes des Etudes de la SLE et du CNET, travaille ce Lundi de Pentecôte et se réunit en soirée dans le café (restaurant de la Place de Verdun à Guingamp pour partie des acteurs, café à Pontrieux pour les responsables, peu importe, les deux lieux sont sur la rivière le Trieux) pour une réunion d'avancement du chantier. Au vu de la situation, F.Tallegas propose à R.Légaré de travailler la nuit du lundi, de se reposer le mardi soir et de

basculer le trafic sur le E10 le mercredi soir. Ce plan est adopté et réalisé après un dîner en commun dans ce restaurant.

4.4 Commercialisation du produit, offres :

L'offre à un client porte simultanément sur la numérisation de son réseau (introduction de liaisons MIC) et l'insertion de commutateurs numériques temporels (E10) pour réaliser un réseau de télécommunications entièrement numérique.

Les arguments lannionnais associés aux avantages du système E10 réussissent à convaincre les Directions Régionales de Nantes, Rouen et Poitiers d'adopter la technique temporelle pour certains de leurs projets.

Le produit équipe d'abord l'Administration Française des Postes et Télécommunications où la pénétration dans le réseau se fait par zone (Le Mans, Saint-Etienne) puis des pays Export pour réaliser principalement des Centres d'Abonnés et quelques Centres de Transit.

Le commerce à l'export se heurte aux réticences du CoCom. Cette institution de la « Guerre Froide », pilotée par les USA, vise à limiter la diffusion des techniques avancées vers les pays de l'Est. L'activité commerciale soutenue en direction de ces pays conduit cependant à la signature d'un premier contrat en Pologne en 1972.

En 1976, les commandes du E10 représentent 31% des commandes de commutateurs pour CIT, 50% en 1977.

En 1976, 15% des commandes du système E10 viennent de l'étranger, 23% en 1977.

D'autres contrats à l'international viennent bientôt s'ajouter à celui de la Pologne : Malte, Ile Maurice, Maroc, Egypte.

4.5 Fabrication du produit :

Le produit est fabriqué à Lannion au départ dans le bâtiment 4.

En 1972, une activité de câblage de baies d'abonnés démarre dans l'ancien hospice de Tréguier.

Un transfert de technologie (licence et fabrication) est réalisé avec la Pologne en 1973.

Les circuits imprimés sont à simple ou double face à trous non métallisés, les connecteurs de fond de panier sont des HE7, le câblage du fond de panier est en fils de 0,5 mm wrappés sur les broches de ces connecteurs, toute la fabrication est manuelle.

En 1973, la cession de licence en Pologne avec fabrication locale conduit à industrialiser la fabrication donc à acheter des machines automatiques pour : dénuder les fils, wrapper, souder à la vague les composants sur les cartes de circuits imprimés. L'usine de Pologne, copie de celle de Convent Vraz à Tréguier, devient une référence visitée par les clients internationaux.

4.6 Installations :

Ensuite la diffusion s'accélère avec Sablé, La Flèche en 1973 dont le Centre de Traitement des Informations (CTI) multi-centraux est au Mans.

Puis un commutateur de 128 MIC, 15000 lignes d'abonnés est installé à Poitiers en juin 1973, hélas ce commutateur prend feu mais les machines sont vite remplacées.

En 1975 le produit est installé dans une fonction Centre de Transit (4 commutateurs) à Saint-Brieuc.

En 1976 le calculateur du CTI devient un MITRA 15 de SEMS avec disque DRI amovible de 5 M octets.

En début 1977, le produit est installé aux Tuileries (6 puis 8 commutateurs tirant profit des machines GSC, 18000 circuits) et prend son envol à l'Export.

Le personnel d'exploitation des PTT est parfois réticent à l'introduction de ces technologies modernes qui se traduisent par des réductions d'emplois (suppression des opératrices du téléphone manuel, concentration de l'exploitation maintenance de plusieurs commutateurs sur un même CTI) et freine alors les opérations de réalisations par des grèves.

Le système E10 permet des gains importants sur les volumes et les surfaces des salles de commutation (dans un rapport d'un à quatre environ pour le commutateur principal et d'un à cinq pour les satellites), les temps d'installation des équipements sont très réduits par rapport à l'électromécanique. L'utilisation de la transmission MIC s'avère souvent très intéressante dans les zones éclatées car elle permet de retarder des investissements en nouveaux câbles : le système E10, transparent à ce type de transmission, comble alors totalement ou partiellement le handicap économique face aux techniques spatiales. Enfin, l'électronique (spatiale ou temporelle) fait espérer, du moins à moyen terme, des gains sur les effectifs de maintenance, une souplesse d'exploitation incontestable au moyen de relations « homme-machine », et l'offre de services nouveaux aux abonnés.

Le transport des cartes se fait dans des caisses en bois assez rustiques : l'une de ces caisses s'éventre au port de l'Arcouest et des cartes joncteurs destinées à Bréhat sont immergées par accident ; une carte repêchée est longtemps exposée dans une salle de formation.

Le transport de bâtis subit aussi des aléas : un camion, rentré chargé pour livrer des machines dans le sous-sol des Tuileries, se retrouve trop haut pour sortir à vide et conduit à mobiliser tous les personnels présents sur le site pour constituer le lest lui permettant de se rabaisser pour sortir.

Les personnels itinérants se déplacent en 4L Renault et les interventions d'urgence pour réduire l'indisponibilité téléphonique les conduisent à endosser quelques PV d'excès de vitesse, surtout autour du Mans.

4.7 Parc Installé :

Le produit est installé :

- en France : Le Mans (CTI seulement) avec ses six commutateurs de Sablé, La Flèche, Château du Loir, Beaumont sur Sarthe, Saint-Calais, La Ferté Bernard puis Poitiers (en Juin 1973), Fleury sur Andelle, Condé sur Noireau.

- à l'export : Pologne, Malte, Maroc, Egypte en 1975.

En fin 1974, 60 000 lignes d'abonnés E10 sont en service et les clients sont très satisfaits par la qualité de service, l'aspect économique du produit et la centralisation de l'exploitation maintenance.

Rennes-Lavoisier en Mars 1975 est un centre nodal, configuration qui évite au client de modifier ses bâtiments pour étendre les capacités d'un commutateur.

Le premier centre nodal, Rennes-Lavoisier, est installé en 1975.

Fin 1976 : 400 000 lignes sont installées en France.

5. CITEDIS 32P (1972 à 1976)

5.1 Idée, objectif produit, conception :

A partir de la fin 1972 et en 1973, il est envisagé de proposer le produit à l'exportation et de nouveaux cahiers des charges sont analysés.

De plus une filiale de CIT, la Société TELIC qui commercialise des commutateurs privés de petite capacité, reçoit des demandes de commutateurs de grande capacité (2000 à 4000 lignes) avec des fonctions privées (Centrex,...).

Par ailleurs la technique numérique intéresse les grandes sociétés (banques, assurances,...).

Il s'agit de développer un commutateur numérique pour le privé. Celui-ci doit se substituer aux produits CIT existants alors, tels que les produits CIT 100/800 et CP400 (purement électromécaniques), ou le JANUS 2000 (qui intègre une commande numérique).

La filiale TELIC demande donc d'adapter le commutateur E10 aux traitements des centraux privés de grande capacité.

Les organes de commandes des Niveau 4 et Niveau 3 (d'architecture PLATON), ne sont pas adaptables aux traitements sophistiqués des fonctions des commutateurs privés de grande capacité.

Le commutateur reprend alors une partie des éléments déjà mis en place sur le E10 niveau 4, mais amène des évolutions technologiques et logicielles significatives précisées plus loin.

Les directions de la SLE et de CIT prennent la décision de financer le développement d'une nouvelle génération d'organes de commande, non sans avoir informé la direction du CNET Lannion.

5.2 Développement du produit :

Cette nouvelle génération d'organes de commande est définie et développée en utilisant le processeur ELS.

Comme ces machines doivent traiter un nombre important d'appels, il est indispensable de définir quelques algorithmes de traitement à utiliser par le programmeur. Une petite équipe de « performances » est créée pour modéliser le traitement et évaluer les capacités en traitement d'appels, domaine dans lequel le E10 est devenu leader vis-à-vis de ses concurrents, en termes de prédiction et de capacité produit.

Traitement d'appels :

La répartition organique évolue par rapport à l'E10 Niveau 4 :

Le marqueur (MQ) disparaît. Le traducteur (TR) et le taxeur (TX) disparaissent en tant que baies spécifiques. Les fonctions TR et TX correspondantes sont maintenant gérées par un seul processeur qui se substitue à l'ensemble MQ+TR+TX, c'est l'échangeur (ECH).

La fonction multienregistreur (MR) demeure.

La mise en baie de la commande évolue :

Il y a maintenant deux stations de commandes, fonctionnant en partage de charge, et en mode maître-esclave.

Chaque nouvelle station occupe une baie SOCOTEL et regroupe les logiciels MR, ECH, TX, TR.

C'est sous l'influence de JB. Jacob, que la structure matérielle de la commande, héritée de l'électromécanique, a volé en éclats, puisqu'il ne subsiste plus qu'une nouvelle station !

Evolution technologique de la commande : nouveau processeur ELS48, basé sur l' ELS40 déjà utilisé sur les URA, GSS et GSM du Niveau 4.

Ce nouvel ELS se substitue au processeur à composants discrets qui était utilisé sur la commande de traitement d'appels en Niveau 4.

Mémoire programme :

- en E10 Niveau 4 : mémoire de masse AOIP (MR 4000 phases !),
- en CITEDIS : cartes REEPROM (reprogrammables sur sites via MACHPRO) offrant une capacité nettement supérieure (ex : 64000 phases pour le MR).

Evolution logicielle :

Le traitement d'appels (TAP) est écrit en un macro - langage mis au point pour offrir des instructions à usage plus adapté à la téléphonie que le langage ELS48 qui se limite à la manipulation de données processeur.

Chaque instruction macro appelle l'exécution de micro-instructions écrites en langage ELS48.

L'ensemble de ces « sous-programmes » en langage ELS48, associés aux instructions macros est regroupé en une « bibliothèque » appelée « microprogramme ».

Le MR dispose de 512 enregistreurs (ENR). Le temps de cycle est de 16 ms. Une macro peut s'exécuter en 16 micro seconde (16 micro-instructions de 1micro s). Mise en place des notions d'enregistreurs lents et d'enregistreurs rapides.

Cette organisation logicielle avec macros et micros, ainsi que les langages macro et micro eux-mêmes, sont réutilisés plus tard en E10 Niveau 2 et Niveau 1.

L'ECH est écrit en assembleur ELS48.

Services aux usagers :

- développement de l'ensemble des services TAP requis pour une installation privée, dont les opératrices,
- sélection directe à l'arrivée,
- gestion du multi-sociétés.

Abonnés :

- Les unités de raccordement sont des CSP (Concentrateur Satellite Privé). La capacité d'un CSP est de 512 abonnés.
- Les CSP utilisent l'ELS48.
- Les interfaces d'abonnés sont adaptées du CSA de l'E10 Niveau 4.

La matrice spatio-temporelle est reprise du CSA.

Circuits :

- Utilisation du GSM du niveau 4 pour les premiers prototypes.
- Equipements TNE et GAS pour interface avec les commutateurs électromécaniques.
- La Sélection Directe à l'Arrivée (SDA) utilise un dispositif externe, électromécanique : possibilité, à l'oreille !, de savoir si le trafic SDA fonctionne correctement ou pas (car en cas de problème, présence d'un bruit bien particulier des tentatives de renouvellement de sélection).

Matrice de connexion :

- capacité de la matrice de connexion : 32 UR soit 64 MIC,
- matrice divisée en demi-matrice : une pour le raccordement des MIC pairs, une pour les MIC impairs.

Défense centrale :

Elle est très rudimentaire ! Seul est disponible un polling mutuel entre les deux stations MR/TR/ECH. Il s'agit en fait d'un simple mécanisme de test des liaisons inter-stations, qui peut aboutir à l'isolement, effectué par la station ayant détecté une anomalie, de la station de commande supposée défaillante.

Exploitation et maintenance :

- Elle est réalisée à partir d'un CTI implanté sur MITRA15.
- La fonction OC, d'interface avec la commande, est conservée/reprise à partir de l'E10 Niveau 4.
- L'interface opérateur utilise un téléimprimeur ASR33.

Ce terminal, bruyant !, sert tout à la fois pour le passage des RHM (Relation Homme Machine) d'exploitation et pour l'édition des fautes. La lenteur de l'édition est assez exaspérante. De plus il faut noter que pendant la mise au point du produit, il est fréquent de trouver le matin l'ASR33 sans papier, en cas de flot d'anomalies pendant la nuit, et il n'y a pas de journalisation (mémorisation) des événements !

- Mais l'interface d'exploitation, pour la surveillance de l'équipe des opératrices, est déjà (dès 1975) une console de visualisation !
- Un lecteur de bandes perforées est disponible sur l'OC. Il permet d'effectuer des sauvegardes et restaurations des mémoires des TR et TX en cas de coupure de la liaison entre la commande et le CTI.

Le produit offre une capacité de raccordement de 32 UR soit 128 MIC.

5.3 Site prototype :

Les deux premiers prototypes du commutateur privé CITEDIS (CIT-E10) sont mis en service à Paris : à la tour Winterthur à la Défense en 1975 (*) (7^e s/sol), puis à la banque d'affaires NSM (Neuflige Schlumberger Mallet) en 1976 (2^e s/sol : un progrès !).

(*) Deux sociétés sont gérées par ce commutateur : Winthertur et la Compagnie Générale Maritime.

5.4 Commercialisation du produit, offres :

L'équipe GPT de JP. Colas est en charge du technico-commercial, la commercialisation du produit étant réalisée par TELIC.

De par la capacité de raccordement du commutateur (environ 4000 lignes), ce produit est surtout destiné aux grandes entreprises. Il est principalement déployé en France.

5.5 Fabrication du produit :

Produit fabriqué à Tréguier Convent-Vraz.

5.6 Installations :

Les installations sont effectuées par les équipes chantiers de Lannion pour les premiers prototypes et la suite des 32P.

Une forte présence des équipes de développement logiciel est assurée sur les 2 premiers prototypes. Présence quasi-permanente sur le 1^{er} prototype.

Les simulateurs pour trafic abonnés et circuits sont des SIMAT (128 abonnés) avec un calculateur PDP8, et le très rudimentaire MIAM (pondeuse de 32 abonnés).

Des cartes mémoires vives sont utilisées pour la mise au point des programmes du traitement d'appels, ce qui évite les nombreuses reprogrammations de cartes REEPROM.

A noter que ces opérations de reprogrammation ne sont d'ailleurs pas sans risque : il faut tout d'abord effacer les cartes REEPROM en utilisant des lampes UV. Un éminent collègue voulant vérifier que les lampes UV sont parfaitement opérationnelles, les fixe un peu trop longtemps. Quelques heures plus tard il se retrouve aux urgences et ne récupère la vue que le lendemain : quelques frayeurs...

Il n'y a quasiment pas de Rapports Techniques d'Anomalies (RTA) rédigés sur ce produit ! Aucune chaîne de production de RTA n'est disponible, et seuls quelques rares exemplaires papier sont produits.

Comme pour le début du E10, les plans de tests (essais d'ensemble) et d'installation sont eux aussi quasiment inexistant ! Le feeling pour les essais à dérouler, l'utilisation du produit en intégration (validation interne) comme l'abonné ou l'exploitant en parc (ie simuler une exploitation réelle en validation interne) et la forte motivation ont permis cependant la réussite technique du programme.

5.7 Parc Installé :

Premiers 32P :

- Paris et région parisienne : Crédit Agricole, Caisse des Allocations Familiales, Caisse des Dépôts et Consignations.
- Export : Zaïre (1978).

6. E10A ou Niveau 3 (1975 à 1981)

6.1 Idée, objectif produit, conception :

L'objectif est de rendre le produit plus facile à installer sur site en préparant le maximum en usine et d'accroître les performances de la machine de taxation (TX). Les amplificateurs haut de baie qui permettent le raccordement par BUS aux autres baies sont équipés de connecteurs de façon à accueillir des câbles inter baies enfichables et non plus wrappés. Plusieurs fonctions sont regroupées mécaniquement dans une même baie Socotel pour réduire le nombre de baies.

A cette époque, les cahiers des charges des marchés d'Etudes avec les PTT ne sont pas très explicites : ainsi une Herse d'Alarmes à huit voyants (dispositif d'affichage des alarmes) est développée pour être plaquée au mur sur sa surface la plus grande (influence de la herse du château de Tonquédec ?) ; la recette s'arrête dès que le CNET voit le produit en proclamant qu'une herse se place évidemment perpendiculairement au mur pour être visible des deux extrémités d'un couloir.

6.2 Développement du produit :

Les mémoires programme des machines (cartes SARCLER avec leurs boîtiers 2708 et 2716 sur une carte fille) deviennent des mémoires reprogrammables par insertion préalable des cartes filles sur la machine MACHPRO apte à les charger. MACHPRO est l'une des premières machines à utiliser un microprocesseur du commerce (8008) dans CIT-Alcatel.

La première expérimentation d'un microprocesseur 8008 s'est faite à Plouaret au domicile d'un ingénieur responsable du laboratoire de technologie, par conception d'un calculateur avec mémoire à tores magnétiques et démarrage par un ruban perforé sur un téléimprimeur ; vu le coût du microprocesseur et la crainte sa destruction, chacune de ses pattes est munie d'une diode Zener de protection contre une surcharge électrique.

Capacité de la matrice de connexion en nombre de liaisons : 64 UR, 128 MIC
Capacité en Erlang 1500, capacité en lignes d'abonnés 15000 lignes.

En 1982, l'unité de raccordement d'abonnés CSE, développée pour le E10 Niveau 1, après validation interne à l'hospice de Tréguier, est introduite sur le E10 Niveau 3 de Vannes pour expérimentation.

6.3 Site prototype :

Le site prototype est installé à Bourg en Bresse puis la tête de série à Vannes en 1977.

6.4 Commercialisation du produit, offres :

En France, le E10 Niveau 3 l'emporte sur les produits concurrents AXE (Ericsson) et 11F (Thomson) qui n'offre tous pas d'URAD.

Les missions sites chez les nouveaux clients export s'accompagnent d'enregistrement des échanges de signalisation entre commutateurs en parc à l'aide de l'outil CIRCUS. Les enregistrements sont ensuite exploités lors des développements des applications clients de l'affaire qui placent au maximum les adaptations de signalisation dans les GAS, tout en conservant dans le commutateur le minimum de signalisations de base (DECADIC, MF, R2).

6.5 Fabrication du produit :

En 1978, des machines de tests performantes testent :

- les composants,
- les cartes,
- les câblages des fonds de panier.

Ce produit est fabriqué à Tréguier et à Cherbourg.

6.6 Installations :

L'installation d'un commutateur se fait par des équipes de Lannion et/ou de La Boursidière.

Dans le nord de la France, suite à défaillance d'une liaison MIC, une équipe chantier télélocalise un dysfonctionnement dans une chambre de répéteurs MIC (pot MIC) et va à sa recherche pour procéder à la réparation : hélas la dalle de béton d'un nouvel immeuble se trouve construite sur cette chambre et oblige à reconstruire un tronçon de cette liaison.

Au sud du Caire, la route bitumée emprunte le cheminement des câbles MIC et oblige à reconstruire la totalité de la liaison.

6.7 Parc Installé :

Ce produit est installé :

- en France : Bourg en Bresse, Vannes, Andrézieux, Saint-Chamond, Saint-Etienne, Vire, Lorient, La Baule, Saint-Brévin,
- à l'export : Côte d'Ivoire, Ile Maurice, Alexandrie.

Dans son allocution lors de l'inauguration du centre E10 Niveau 3 de Villepreux (Yvelines) le 18 octobre 1977, N. Ségard, Secrétaire d'Etat aux PTT, dit à propos du système E10, encore « appelé système breton », qu'un « rapport américain récent le citait comme le concurrent le plus dangereux à l'exportation des derniers matériels américains de commutation ».

En mi 1979, 2 millions de lignes sont en service dont 2/3 en France et 1/3 à l'export.

En 1981, le produit est exporté dans dix pays et le réseau français compte alors 2,1 millions d'équipements E10 Niveau 3 répartis sur 162 commutateurs.

7. CITEDIS 64P (1976 à 1982)

7.1 Idée, objectif produit, conception :

Le but est de disposer d'un produit de plus grande capacité (64 UR au lieu de 32 UR).

7.2 Développement du produit :

Traitement d'appels :

- Refonte de l'architecture du traducteur, qui est maintenant apparentée à l'architecture, et à la gestion de fichiers du traducteur E10 Niveau 1.
- Développement de nouveaux services complexes permis par les évolutions technologiques, dont la quasi absence de contrainte sur la taille mémoire programme. Exemples : centrex, téléconférence, contrôle de ronde, recherche de personnes. Du fait de la très grande hétérogénéité des besoins clients, le macroprogramme est spécifique à chaque affaire. Les postes opératrices sont des PO 42 (d'où seront dérivés les PO 72 utilisés sur le E10 Niveau 1).

Abonnés :

Les unités de raccordement sont des CSEP (Concentrateur Satellite Electronique Privé). Ils utilisent des processeurs 8080. La capacité d'un CSEP est un peu inférieure à 1000 abonnés.

Circuits :

- Introduction du GSP, qui abandonne l'ELS40 et utilise des microprocesseurs (8080), et qui possède une logique doublée.
- Equipements TNE et GAS pour interface avec les commutateurs électromécaniques.
- La sélection directe à l'arrivée abandonne les transmetteurs électromécaniques et utilise maintenant des GAS ASD.

Réseau de connexion :

Capacité de la matrice de connexion : 64 UR soit 128 MIC.

Exploitation/maintenance :

- La fonction CTI est implantée sur un MITRA 125.
- Les RHM ne sont pas conformes aux NEF (Normes d'Exploitation et de Fonctionnement de l'administration française des PTT), et mais assurent une gestion simplifiée des données téléphoniques (nombre limité de RHM opérateurs).
- A noter l'observation de trafic, très élaborée pour l'époque, sur console de visualisation dédiée, développée pour les besoins de la SNCF à Marseille Saint-Charles, avec les très nombreux faisceaux et les très nombreuses signalisations traitées.

7.3 Site prototype :

Premier prototype : La Société Générale (1980) avec plus de 6000 usagers raccordés.

7.4 Commercialisation du produit, offres :

Ce produit est installé comme à Alcatel Vélizy et à Lannion.

Après l'abandon du commutateur JANUS 2000, toutes les affaires privées signées sont reconverties en CITEDIS 64P, qui hérite en plus d'affaires initialement prévues en 32P et pour lesquelles des extensions avaient été envisagées.

7.5 Fabrication du produit :

Produit fabriqué à Tréguier Convent-Vraz.

7.6 Installations :

Elles sont effectuées, à partir du 64P, en collaboration avec les équipes chantiers de Vélizy. Ces équipes prenant complètement le relais pour terminer le déploiement, les équipes de Lannion-Tréguier n'intervenant alors qu'en soutien.

A noter que les équipes chantier sont partie prenante dans la mise au point du logiciel sur site (en particulier du macroprogramme). Epoque bénie où le personnel d'installation peut suivre le déroulement en pas à pas d'un process téléphonique (sur le pupitre macro, et cela en plein trafic !), analyser une éventuelle anomalie, introduire une correction et la tester, puis proposer la correction du code à l'équipe de développement de Lannion. C'est valorisant pour tous les intervenants !

Les (re)livraisons des logiciel MACRO et ECH s'effectuent via des bandes perforées (quelques dizaines de bandes) qui sont livrées dans des boîtes à chaussures !

7.7 Parc Installé :

Premiers 64P :

- Paris et région parisienne : BNP, Sénat, Assemblée Nationale, ministère de l'armée de l'air, Citroën, Total, CEA à Saclay (1^{er} centrex Alcatel, autonomie d'acheminement) (1981)
- Sochaux : Peugeot (gros PABX : >8000 lignes effectivement créées) ;
- Besançon : hôpital Chateaufarine ;
- Marseille : SNCF gare Saint-Charles (et un très grand nombre de signalisations différentes à traiter, dont quelques unes très « exotiques » semblent n'être encore utilisées que par la SNCF) (1982) ;
- Etablissements CIT : Vélizy, Marcoussis, Villarceaux, Lannion ;
- Export : Irak (aéroport international de Bagdad) (1983), Arabie Saoudite (Université de Ryad), Jordanie.

8. E10 niveau 2 (1976 à 1980)

8.1 Idée, objectif produit, conception :

Durant cette période, la SLE-CITEREL développe le E10 Niveau 1 (décrit dans le chapitre suivant) mais la nécessité d'honorer la fourniture d'un commutateur au Mexique, alors que le Niveau 1 n'est pas prêt, conduit à mettre en parc un produit intermédiaire.

8.2 Développement du produit :

Ce produit est développé spécifiquement pour le Mexique :

- les machines de la commande sont les prototypes du E10 Niveau 1 et offrent de nouveaux services d'abonnés tels que la Facturation Détaillée qui est sauvegardée sur le DSF lors que le CTI est isolé. Le DSF est muni d'un dérouleur de bandes magnétiques et permet aussi de restaurer les données (de configuration, de traduction et d'abonnés) des machines MQ, TR, TX en local ;
- la matrice de connexion ainsi que les GSS et GSM sont ceux du E10 Niveau 3 ;
- les URA sont spécifiques CSE500 (version allégée du E10 Niveau 1, pas de logique dupliquée) et utilisent des microprocesseurs 8080 dont le logiciel est préparé par les développeurs en utilisant un Intellec 8.

En fait les machines de la commande sont dérivées de celles conçues pour le commutateur privé CITEDIS. Elles intègrent l'ELS 48 ainsi que les machines MR et TX pourvues de microprogramme et de macroprogramme.

Les mémoires programmes destinées au site sont en boîtiers REEPROM, mais pour éviter un recours permanent à la MACHPRO pour les reprogrammer pendant les essais internes, ces cartes sont remplacées dans les maquettes par des mémoires vives chargées et sauvegardées par le MINEX (à base de carte processeur CP80 et terminal Silent 700 qui digère des cassettes de format audio).

Pour la mise au point, un enregistreur de messages sur les BUS inter baies est développé et porte le prénom de son concepteur : le XOMETRE (XO comme son inventeur Xavier Olivier).

8.3 Site prototype :

Un commutateur prototype est installé à Mexico en 1979.

8.4 Commercialisation du produit, offres :

Pas de commercialisation, autre que le prototype de Mexico.

8.5 Fabrication du produit :

Ce prototype est fabriqué à Tréguier.

Les machines de tests sont maintenant capables de tester des baies complètes.

8.6 Installations :

Le logiciel de commutation est en mémoire vive pendant la phase chantier puis en REEPROM pour la mise en service.

8.7 Parc Installé :

Un seul commutateur à Mexico (site de Tlahuac).

9. E10 B ou OCB181 ou Niveau 1 (1976 à 1991)

9. 1 Idée, objectif produit, conception :

Après la mise en service de CITEDIS à Winterthur, les discussions reprennent avec le CNET pour les informer de l'impossibilité de répondre aux cahiers des charges export avec le E10 équipé des organes de commande type Niveau 4 et Niveau 3.

Dès 1974, des réflexions communes au CNET (JN. Méreur) et à la SLE (JB. Jacob) s'engagent pour faire évoluer le commutateur E10. Les Etudes de ce produit démarrent sur la base des organes de commande CITEDIS destiné à une mise en service en 1976 (E10 – 76).

Parallèlement, en 1977, l'Administration française des PTT décide d'ouvrir le marché à la concurrence qui fait encore de la commutation spatiale.

Les faits marquants sont :

- l'arrivée sur le marché français de la commutation spatiale (Ericsson, ...) et la remise en cause de la stratégie du tout numérique,
- la publication de spécifications fonctionnelles NEF 77 (Normes d'Exploitation et de Fonctionnement) des PTT (Mrs Fargette et Souviron) censées s'appliquer à tous les commutateurs,
- l'entrée sur le marché de la commutation numérique de Thomson CSF Téléphones (volonté de l'Administration française d'avoir un concurrent à Alcatel).

Cette période engendre dans SLE–CITEREL un doute sur sa capacité à sortir un produit rentable, mais le personnel fort de ses convictions et de sa ténacité relève le défi : le produit E10 s'adapte pour satisfaire les NEF avec peu de restrictions baptisées « positions ».

A cette époque (en 1979), le CNET tente d'imposer l'URA2G (conçue par le CNET et développée par l'AOIP) comme URA de remplacement pour le CSA.

F. Tallegas lance à ses interlocuteurs de l'Administration française des PTT : « Non seulement nous vous proposons le CSE moins cher que l'URA2G mais en plus nous rendons chaque baie capable de raccorder 1000 abonnés et 4 liaisons MIC avec une logique de commande dupliqué ». Il gagne, mais quel pari !

Les machines de commande dupliquées sont celles décrites ci-dessus pour le E10 Niveau 2.



La matrice de connexion est T.S.T. (Temporel-Spatial-Temporel) pilotée par l'UGCX.

Les unités de raccordement sont nouvelles, équipée de Microprocesseur Intel 8080 et pourvues de logiques dupliquées :

- Unité de raccordement d'abonnés CSE (Concentrateur Satellite Electronique), de capacité 1024 équipements, avec des cartes d'abonnés à 8 ou 16 joncteurs, interface ligne 48 Volts (SLIC), une matrice de concentration analogique à semi-conducteurs et un tiroir par MIC pour la conversion numérique analogique,
- Unité de raccordement de MIC URM (Unité

de Raccordement de Multiplex) de capacité 32 MIC,

- Equipement de Tonalités et Auxiliaires (CCF, RF) ETA,

- Baies des Dispositifs Annexes (Machine Parlante, collecte d'alarme) : BDA pilotant un pupitre Général de supervision PGV.

L'obtention du bon fonctionnement du CSE et surtout de l'URM est très difficile, du fait de la duplication de la commande. L'URM se bloque tellement qu'elle est baptisée « Unité à RAZ

Multiples » en essais d'ensemble, alors que le directeur technique qui vient quotidiennement prendre « la température » des essais, cherche une « Unité Rapidement Maîtrisée ».

Capacité de la matrice de connexion en nombre de liaisons MIC : 256 puis 384 puis 512.

Capacité en Erlang : 2500 ; capacité en lignes d'abonnés : 35000 lignes.

Le CTI est au début un MITRA 225 avec disque UD50 (50 Moctets).

Le nom du produit OCB181, donné après le lancement des études de l'OCB283, signifie OC comme Organes de Commande, B comme second après le E10A, 1 comme première génération (au sens avant OCB283) et 81 car mis en service en 1981.

9.2 Développement du produit :



Les spécifications organiques sont succinctes et manuscrites.

Le développement se fait depuis des terminaux raccordés à un Calculateur Central (IRIS 80), installé sous le bâtiment 1, refroidi par l'eau de la « piscine ». L'environnement de développement de logiciel est VMSE. La partie source des logiciels CTI et Commande passe en CHILL, pour besoin de conformité au CCITT exigé dans de nombreux appels d'offres, à l'occasion du marché chinois.

En 1981 démarrent les études d'une Unité de Traitement Canal sémaphore (UTC) pour permettre la signalisation TUP sur SSTM n°7 conformément au CCITT livre Jaune puis Bleu. Puis en 1983 démarrent les études d'une nouvelle Unité de Raccordement d'Abonnés, le Centre Satellite Numérique (CSN).

L'innovation introduite par le CSN (un processeur et Codec par carte d'abonnés, dérivé du commutateur E10-5, autre produit développé par Alcatel à Vélizy) est la numérisation de la voix et le traitement de la signalisation dans la carte d'abonnés elle-même. Chaque carte d'abonnés est équipée d'un microprocesseur et d'un logiciel téléchargé qui traitent les spécificités de la signalisation de ligne d'abonnés (SLIC). Cette disposition permet d'équiper le CSN d'une grande variété de cartes d'abonnés analogiques et RNIS.

Les autres caractéristiques du CSN sont :

- capacité à raccorder dès sa conception 5120 lignes d'abonnés à travers 16 MIC vers la commande centrale,
- échange de signalisation avec la commande centrale basée sur le SSTM n°7,
- capacité à raccorder des abonnés RNIS,
- fonctionnement autonome permettant les communications locales dans le CSN lorsque celui-ci est isolé du commutateur (liaisons MIC ou SDH coupées),
- capacité à gérer des Concentrateurs Eloignés (CNE) de 256 ou 512 lignes d'abonnés.

En 1980, les essais d'ensemble se font dans le bâtiment 3 sans faux plancher, sans climatisation et avec une salle d'énergie sous dimensionnée et peu secourue alors que le chargement des logiciels dans les machines est très long et que les convertisseurs d'alimentation ne se remettent pas des chutes de tension côté 48 Volts.

La validation utilise deux types de simulateurs :

- des simulateurs externes pour valider les protocoles et les interfaces (SIMAT, SIMAC, ...),
- des simulateurs internes sous forme d'organe logiciel implanté dans les UR (exemple SATAN) pour engendrer de très nombreux appels nécessaires aux essais en charge mais qui ne valident pas les interfaces.

Vers 1986 les terminaux d'exploitation TEM8 de Sagem peuvent être remplacés par un PC Terminal Intelligent (TI), baptisé ensuite OMPC, qui offre les RHM sous forme graphique avec menu et formulaire et permet l'archivage des messages spontanés dans des journaux.

Vers 1991 le CTI MITRA est remplacé par un OMC83 basé sur une architecture A8300, un moniteur RTOS et une pile TMNK pour le raccordement au Réseau d'Exploitation Maintenance (REM).

Le système d'opératrices OPE283 (issu du MTA du SYSOPE, d'origine Thomson, installé sur le E10 Centrex de Roissy) est commercialisé à la place du DSPO devenu obsolète.

Vers 1992, avec le produit SSP T20 à Orvault, démarre la rénovation de l'architecture logicielle du traitement d'Appels qui, étendu au traitement d'appels abonné, met largement à contribution des Centres de Développement à l'étranger (CTE) et utilise le codage en LDS (transformé en C par les logiciels outils Geode et Solange).

Le partage des développements avec des filiales dans des pays étrangers est d'abord motivé par un besoin commercial pour permettre à ces pays de participer à l'élaboration du produit par un investissement moins coûteux que l'implantation d'une usine de fabrication. Ainsi les développements logiciels pour les affaires sont en partie confiés aux CTE Pakistan, Inde et Roumanie, les développements logiciels pour la Nouvelle Architecture du Traitement d'Appels sont partagés avec le CTE RSA (1990), le développement de la ML AN est partagé avec le CTE Inde (1997), le développement des logiciels UTC est partagé avec le CTE Roumanie (1990).

Mais très vite, soit le marché n'engendre pas assez de chiffre d'affaires dans ces pays, soit la gestion du CTE devient coûteuse du fait d'un très fort turn over de personnels ou du salaire local : ces causes conduisent à la fermeture des CTE Pakistan, Inde, RSA.

Les développements logiciels sont alors partagés uniquement avec la Roumanie, qui monte à 200 personnes, et où un ingénieur coûte globalement (salaire, bâtiments, informatique,...) beaucoup moins qu'un français.

9.3 Sites prototypes :

Le premier E10 Niveau 1 a été installé au Yémen en septembre 1980 (sur les 3 sites de Sanaa, Hodeida, Taïz en même temps), avec des fonctionnalités limitées, et ensuite au Qatar début 1981.

Pour le marché national, le produit est expérimenté et mis en service à Brest en Juin 1981 avec des CSE distants. Le démarrage du commutateur est laborieux puisqu'il faut utiliser un terminal Silent 700 pour lancer chaque auxiliaire d'URM puis sa logique principale (par commande GO dans une phase du logiciel).

L'inauguration du central de Brest le 18 septembre 1981 par L. Mexandeau, Ministre des PTT, donne lieu à une très importante manifestation promotionnelle (banquet de 400 couverts). Le transport des invités se fait dans un avion Airbus de taille jamais accueillie à l'aéroport de Brest qui découvre à l'atterrissage qu'il ne dispose pas d'échelle de hauteur suffisante pour permettre le débarquement des passagers !

Le CSE Local est introduit en 1982 après expérimentation à Saint-Malo (La Découverte !).

9.4 Commercialisation du produit, offres :

Développé initialement sur la base des NEF, le produit s'enrichit de nouvelles fonctions au fil des marchés Export : Jubail apporte le Centrex, le Gabon apporte les Postes d'Opératrices DSPO, le Gabon et la RSA apportent le Monitoring (devenu depuis Interception Légale ETSI), la RSA apporte les Essais de lignes d'Abonnés 12 phases, le Psophomètre, les Mots de Passe sur RHM, L'Irlande apporte la Numérotation Multizone.

Les offres se font vers les administrations PTT de différents pays mais aussi vers des Opérateurs de Télécommunications tels que Cable and Wireless.

Le produit E10 niveau 1 avec UTC et CSN est mis en service à Pékin en Chine en 1986.

Le produit dispose d'un bon nombre de protocoles de signalisation inter commutateurs (DECADIC, MF, R2, CCITT n°7); les variantes sont obtenues par l'insertion de GAS (groupes d'adaptateurs de signalisation) entre le E10 et les MIC ; ceci permet au E10 d'interfonctionner avec tous les commutateurs spécifiques rencontrés dans les pays.

En 1987 le produit E10 offre une première version de RNIS (dite VN1) avec la démonstration RENAN entre Saint-Brieuc et Genève et l'installation d'une démonstration dans la salle ouest du bâtiment 9, de ce fait baptisée salle RNIS.

Le produit est rendu capable de raccorder des URA2G.

9.5 Fabrication du produit :

Un transfert de Technologie est effectué en RSA (à la société Altech), en Irlande (à la société AIL), en Inde, en Roumanie, en Syrie. Ces pays s'équipent d'usines de fabrication.

En France les organes de commande (MQ, TR, TX, MR,...) sont fabriqués à Saintes, Vélizy, Aix-Les-Bains, Tréguier, puis la fabrication est concentrée à Cherbourg vers 1980 et ensuite transférée à Eu en 1987 ; les usines se spécialisent : Saintes1 et Bezons fabriquent les éléments mécaniques, Saintes2 fabrique les organes de commande, Vélizy réalise les circuits imprimés et le câblage des baies, Mesnil Le Roi câble les cartes mais suite à des problèmes de qualité ou de réduction de nombre d'usines, la fabrication de machines est déplacée (EMA de Guingamp à Tréguier, CSA de Cergy (fermeture de l'usine Ericsson France lors de la fusion CIT – SLE) à Vélizy, CSE de Saintes à Tréguier).

L'automatisation de la fabrication divise par 4 le temps de fabrication d'un CSE.

Le chiffre d'affaires et le bénéfice sont directement en rapport avec le nombre de lignes d'abonnés vendues car chaque abonné requiert un équipement sur une carte d'où une forte production de cartes CSE et CSN.

9.6 Installations :

Le produit s'avère partiellement sensible à l'environnement : par exemple à Saint-Malo, l'air salin injecté par la climatisation est mal supporté par les BUS RELA des CSE ; l'impédance du BUS varie dans le temps et rend inexploitable les résultats d'essais d'abonnés jusqu'à modification du RELA.

9.7 Parc Installé :

Le produit est installé :

- en France : à Brest, Saint-Malo,... ; une version Centrex est installée à Roissy Charles de Gaulle en 1989,
- à l'export : Jubail, Gabon, RSA, Inde (272 commutateurs en parc), Chine.



Fidèle à son savoir faire, l'E10 conserve au maximum une compatibilité ascendante pour les signalisations inter-commutateurs, pour l'accueil des terminaux d'exploitation maintenance et le raccordement des applications développées par les clients mais surtout pour l'accueil des URAD, cette dernière facilité est largement utilisée par les clients qui en fin 2004 ont remplacé la plupart de leurs commutateurs OCB181 par des commutateurs OCB283.

En fin 2004, les pays qui exploitent des OCB181 sont : l'Inde, le Liban, le Gabon, le Congo, le Mali, le Rwanda, la Zambie, l'Ouganda, la Corée du Nord, l'Arménie.

Ainsi 286 OCB181 sont encore en service fin 2004.

Le commutateur E10 conserve la possibilité de raccorder des URA2G et peut ainsi remplacer un commutateur MT.

10. OCB283 (1986 à 2000)

10. 1 Idée, objectif produit, conception :

En 1986, dans un objectif d'évolution du produit, et du peu d'attrait de l'utilisation d'un ELS maison d'horloge 1 micro seconde, une expérimentation s'engage sur le portage du logiciel ML TR sur un processeur 68000 sur une idée de Jean Pierre Posloux et de Jean Thomas.

Au vu des enseignements recueillis, un groupe de travail est créé au printemps 1986 sous la houlette de F. Viard (Directeurs des Produits) et P. Gourlay (Directeur Technique) pour analyser les capacités comparées d'évolution du E10 de CIT-Alcatel et du MT20/25 de TCT vers le système de convergence Alcatel : âpre débat, dont il ressort que le E10 est le plus apte.

En fait chaque produit a été comparé à une référence qui était le résultat du projet ECRINS conduit conjointement par le CNET et CIT (le Système U, comme Universel).

A l'issue des débats, tous les protagonistes se sont mis au travail avec grand enthousiasme pour développer le produit : essentiellement développement de nouveau matériel et portage du logiciel ELS existant du E10 sur Motorola 68000.

Les machines deviennent Multifonctions et les noms des anciennes machines sont conservés sous forme de Machines Logiques (ML) gravitant sur la MLSM qui les rend indépendantes de l'implantation des cartes processeurs :

- SMC pour les ML MR, TR, TX, MQ,

- SMA pour la ML UTC et ses PUPE,
- SMT pour la ML URM,
- SMX pour la matrice de connexion,
- SMM pour remplacer le CTI, devient OM mono commutateur et colocalisé avec ce dernier ; machine construite comme l'OMC83 ci-dessus avec en plus la ML OC.

L'ELS est donc remplacé avantageusement par un processeur 68000, les BUS (LM, LU, LC) qui interconnectaient les machines du E10 Niveau 1 sont remplacés par des Token Ring (MIS et MAS).

La concentration de composants sur les cartes s'intensifie.

Les connexions entre les connecteurs dans les fonds de panier sont en circuits imprimés qui remplacent avantageusement le wrapping.

Les connexions entre fonds de panier se font par des cordons enfichables.

Le PGV de l'OCB181, machine dédiée pour afficher les synthèses d'alarmes, est remplacé par un PGS avec logiciel graphique sur PC.

Le nom de produit OCB283 signifie OC comme Organes de Commande, B comme second après le E10A, 2 code « confidentiel constructeur » et 83 car basé sur l'étude d'une plateforme X83.

10.2 Développement du produit :

Le développement se fait sur AGL, chaque développeur dispose d'une station de travail interconnectée par un réseau IP Alcanet aux serveurs de développements. L'introduction du 68000 permet de réaliser plus de code source de logiciel en langage C.

Le CSN fait aussi l'objet d'évolution pour réduction de coût. En effet, comme vu au chapitre 9, le coût d'un commutateur est essentiellement fonction du nombre de lignes à mettre en service et du coût de chaque ligne. Ceci conduit à réduire le nombre de baies CSN par l'introduction du CSN HD et à faire des cartes d'abonnés de plus en plus compactes.

10.3 Site prototype :

Ce produit est mis en service en Pologne et plus significativement à Karachi au Pakistan en Octobre 1991 puis à Brest fin 1991.

Fin 1991, ce produit est aussi expérimenté avec succès à Concarneau comme SSP, partie de commutateur GSM.

10.4 Commercialisation du produit, offres :

L'innovation apportée par l'OCB2B3 est spectaculaire et conduit à une forte reprise des succès commerciaux, notamment à l'export. Le gain en nombre de baies et l'augmentation de capacité sont spectaculaires pour les Organes de Commande et la matrice de connexion. Le produit continue de supporter les CSN - voire même les CSE - (représentant souvent la part d'investissement la plus importante d'un central) raccordés antérieurement à l'OCB181. C'est pourquoi un marché non négligeable de substitution d'OCB181 par des OCB283 voit le jour car il permet aux clients d'augmenter sensiblement la capacité de leurs centraux dans des salles existantes, tout en préservant une large part de leur investissement initial.

10.5 Fabrication

10.6 Installations :



Le raccordement des CSN locaux est adapté au produit pour un couplage parfait avec la matrice de connexion : les clients qui veulent conserver les CSE, convertissent leurs CSEL en CSED et les raccordent comme des CSED.

Les performances de ce produit lui permettent de remplacer plusieurs commutateurs OCB181 en parc et donc de réduire le nombre de commutateurs en parc même si le nombre de lignes d'abonnés pilotées croît.

Le REM, basé sur le NMC, permet de concentrer l'exploitation maintenance de plusieurs OCB283 en un seul point et d'offrir un seul point d'interface vers les applications des clients.

10.7 Parc installé

A fin 2004, 1786 commutateurs OCB283 sont en service chez plus de 80 opérateurs ; dont entre autres en France (194), au Pakistan (162), en Egypte (82), en Chine (68) ...

11. OCB283 HC (à partir de 1997)

11.1 Idée, objectif produit, conception :

En 1997, pour disposer d'un produit de grande capacité (HC) la décision est prise de remplacer la matrice de connexion 64 kbits/s par une matrice ATM (dite RCH) issue des études faites sur le produit 1000AX Broad Band ; les résultats associés sont un gain en capacité et compacité et une ouverture vers l'ATM, au moins vers le SDH. Parallèlement une nouvelle station SMB est définie capable de supporter toutes les ML du commutateur et donc, en petite capacité, de réaliser un commutateur en une seule baie (SMBCAXT); de plus une fonction passerelle est réalisée avec un anneau ETHERNET dont la première utilisation est le raccordement du CDRA pour les commutateurs qui engendrent beaucoup de Comptes Rendus d'Appels (base de la facturation des communications).



La compacité maximale est obtenue par le transport des Auxiliaires et des terminaux MIC dans la SMB.

Les cartes sont équipées de cartes filles et spécialisées par l'ajout d'une applique.

Le produit résultant offre une capacité de raccordement de 2048 MIC et une capacité de traitement de 8 M de BHCA

11.2 Développement du produit :

En 2004, démarre la rénovation de la SMM pour ouvrir l'interface d'exploitation - maintenance au monde IP. Cette évolution s'accompagne aussi du remplacement des Token Ring dont le protocole d'échange est spécifique par un anneau ETHERNET compatible avec les échanges en TCP/IP.

Toujours en recherche de réduction de coût, le CSN change aussi de mécanique avec les versions CSNLR, CSNSR offrant des cartes de 32 lignes d'abonnés et des lignes ADSL.

11.3 Site prototype :

Ce produit est mis en service à Mitry-Mory à l'été 2001.

11.4 Commercialisation du produit, offres :

Sans connaître le succès de l'OCB283, ce produit attire cependant de nombreux clients, particulièrement pour des remplacements d'Organes de Commande et matrice de connexion (gains d'espace et de performances) avec maintien des unités de raccordement.

11.5 Fabrication du produit :

Ce produit, contrairement à la plupart des antérieurs, n'a pas été fabriqué hors de France.



11.6 Installations :

Les performances de ce produit lui permettent de remplacer plusieurs commutateurs OCB283 ou OCB181 et donc de réduire le nombre de commutateurs en parc même si le nombre de lignes d'abonnés pilotées croît.

Dès sa création ce commutateur a été mis en service avec 8000 MIC.

11.7 Parc installé

En fin 2004, le parc installé compte 163 commutateurs OCB283 HC soit par création soit par migration d'un OCB283. Les principaux clients seront le Yemen (18), Cegetel (17), l'Inde (13), France Telecom (13) ...

12. E10/OCB283MGC (à partir de 2003)

12.1 Idée, objectif produit, conception :

Le monde des télécommunications, entraîné par la concurrence (CISCO, ...), s'oriente vers un transport Internet (IP), celui-ci prétend faire mieux que le RTC (MIC et SDH) en assurant la convergence entre les mondes informatique et télécommunications.

Les opérateurs de téléphonie désirent cependant continuer à tirer profit de l'immense parc installé et des services (pour partie basés sur des serveurs de Réseaux Intelligents (IN)) offerts aux abonnés POTS. Ils souhaitent donc interconnecter les abonnés IP avec les abonnés POTS ou RNIS.

L'idée est de rendre le produit E10 capable des traitements IP par évolution uniquement de son logiciel.

12.2 Développement du produit :

La réponse E10 à ce besoin est la création d'un Media Gateway Controller (MGC) avec une nouvelle ML la MGI capable de piloter les Gateways (machines dédiées aux raccordements du transport et aux conversions de codage de voix dans le réseau IP) donc de rentrer dans le New Generation Network (NGN) en offrant un transport IP.

Dès 2004, les signalisations H248 et SIP I sont offertes pour les interconnexions avec le monde IP.

Ce produit annonce la fin du TDM (Time Division Multiplex) donc des canaux à 64kB/s des MIC et conduit, en tout IP, à ne plus utiliser les matrices de connexion RCH, ni la gestion sémaphore de l'ITU n°7 ; le service équivalent est rendu par les Gateways.

12.3 Site prototype :

Ce produit dit A1000 E10 Softswitch est mis en démonstration au Vietnam et aux Emirats Arabes Unis dès 2004.

Conclusion

Le produit E10 est, à la date de rédaction de ce document, largement diffusé : plus de 3200 commutateurs sont en service chez 215 opérateurs de télécommunications, dans 112 pays. Il raccorde plus de 90 millions de lignes fixes, 22 millions de circuits et traite plus de 106 millions d'abonnés mobiles.

Le développement du produit E10 est un succès, une belle réussite technologique (matériel et logiciel), preuve que son architecture initiale est géniale (en particulier l'architecture répartie, les séparations : signalisation versus transport et traitement d'appels versus exploitation- maintenance).

Ce produit donne du travail à plusieurs générations de personnels dans l'établissement de Lannion mais aussi dans les usines, les filiales étrangères, le commercial, les installations. Le commerce local est également impacté : avion, taxis, hôtels, locations tirent un grand bénéfice du transport et de l'accueil du personnel, des clients et des stagiaires.

Techniquement le produit E10 sait évoluer constamment au gré des besoins fonctionnels ou commerciaux (réduction de coûts, portage du logiciel sur de nouvelles plateformes, accroissement des performances : MIC et BHCA).

Bibliographie

- A. Pinet, J. Pouliquen, M. Revel « Centre de commutation électronique temporelle Projet PLATON, n°23, octobre 1968 » ;
- Alcatel Alsthom « Histoire de la Compagnie Générale d'Electricité » publiée par Larousse en 1992 ;
- Les Télécommunications Françaises 1982, PTT ;
- D.Goby « La commutation temporelle, de la naissance en Bretagne au développement mondial 1962-1983 » Mémoire de maîtrise Université de Rennes 2 en 2001

L'HISTOIRE DU CSN

Document de Jean-Baptiste Jacob et de Michel Ruvoën

Edition 2r du 24/07/2006

- 1. Genèse**
- 2. Architecture générale et spécifications**
- 3. Mise en place des équipes de développement**
- 4. Méthodologie de développement**
- 5. Maîtrise des coûts**
- 6. Mise en palier dans le E10**
- 7. Evolutions du CSN**
- 8. Bilan et perspectives**

1. Genèse

Au printemps 1978, le CSE (Concentrateur Satellite Electronique) arrivait à la maturité de son développement mais les regards des exploitants, futurs clients (on l'espérait), se tournaient de plus en plus vers le tout-numérique. Il était donc temps de réfléchir à une future unité de raccordement numérisant le signal vocal à l'accès d'abonné (pour mémoire le CSE numérise le signal au niveau des 4x32 voies disponibles) et capable de raccorder les lignes RNIS en cours de normalisation. François Tallégas, avait demandé que l'on démarre une réflexion sur ce sujet, en ayant toujours présent à l'esprit : « le prix ».

Le CODEC existait, bien sûr, « un peu cher par abonné », mais son prix finirait par baisser, au fur et mesure que les quantités fabriquées augmenteraient. Mais pour réaliser une unité de raccordement à concentration numérique il faut pas mal d'autres fonctions, pour lesquelles, il n'y avait que des composants plutôt standards. Tout cela conduisait à une architecture banale (que des concurrents ont d'ailleurs développée) – bref, ce n'était pas l'enthousiasme.

Par ailleurs, au même printemps 1978, CIT-ALCATEL souhaitait rentrer sur le marché des Etats-Unis. Mais le monopole BELL, qui était à la fois constructeur et exploitant, occupait l'essentiel du réseau public, et seules les zones rurales à habitat dispersé et à lignes partagées par plusieurs abonnés, étaient accessibles à la concurrence. Souvent, ces réseaux locaux étaient gérés par les municipalités. L'analyse des cahiers de charges a conclu rapidement qu'il fallait des développements importants, et que notre connaissance des contraintes de ces réseaux restait nettement insuffisante.

La décision fut prise de se rapprocher d'une petite société américaine DIGITAL SWITCH (une start-up, dirions-nous aujourd'hui) qui développait un petit système numérique pour les zones rurales et les réseaux privés.

La société DIGITAL SWITCH n'a pas accepté de se faire acheter, mais trois ingénieurs, ayant une bonne expérience professionnelle en télécommunications, se sont laissés embaucher par CIT-ALCATEL.

D'octobre 1978 à mars 1979, nous avons organisé de nombreuses réunions à Lannion et à Reston (banlieue de Washington) pour échanger nos points de vue sur le raccordement d'abonnés et le réseau de connexion numériques.

Au fil de ces réunions, la confiance mutuelle se développant, nos américains nous révèlent qu'un fabricant de semi-conducteurs avait en cours d'étude des composants spécifiques destinés à la réalisation d'une carte d'abonnés en commutation numérique. Ils tenaient ces

informations d'un ancien collègue et ami qui travaillait sur ces produits. Il y avait trois composants essentiels : un codec, un brasseur d'IT (Intervalles de Temps), un microprocesseur 4 bits, simple, s'interfaçant naturellement avec les deux autres composants, et qui pouvait traiter un canal commun de signalisation, etc...

Il est plus que probable que le fabricant de semi-conducteurs, qui développait ces composants, avait une coopération étroite avec l'un de nos concurrents.

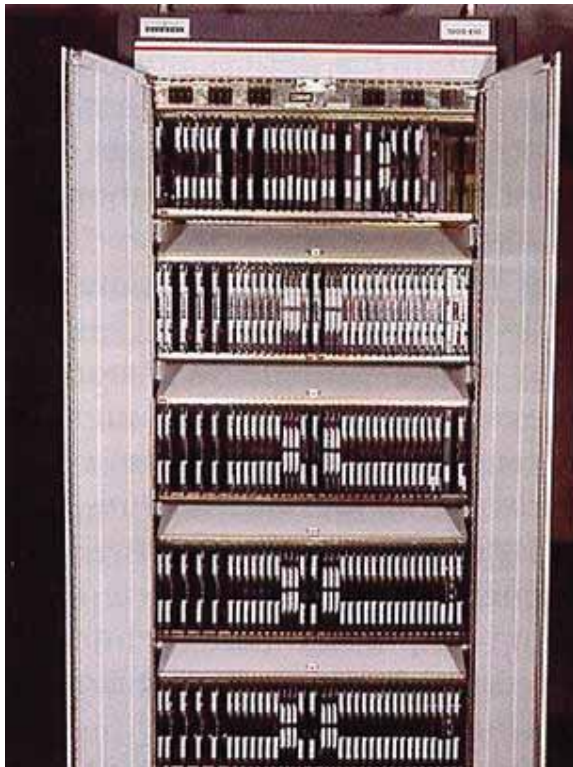
Avec une telle famille de composants, l'architecture ne faisait plus de doute : l'élément de base étant la carte de N abonnés, avec SLIC (Subscriber Line Interface Circuit) et CODEC par abonné, brasseur de MIC et microprocesseur par carte.

On était en 1979, l'architecture de ce qui fut baptisé « Centre Satellite Numérique » (CSN) était donc née, élégante et séduisante : « contents de nous ». Il restait une interrogation : quand serions-nous compétitifs ?

En 1979, justement :

- Il fallait démarrer le développement d'un produit de petite capacité pour le marché des Etats-Unis : le E10 Five.
- La société TELIC, filiale de CIT-ALCATEL avait dans ses cartons le système E10S. Il faut rappeler en effet qu'en 1978, la DAI (Direction des Affaires Industrielles et Internationales de l'Administration Française des PTT) avait lancé un appel d'offres pour un système de petite capacité (1000 à 5000 abonnés). TELIC était chargée de la réponse pour CIT-ALCATEL mais son système E10S n'avait pas été retenu.

C'est ainsi que les équipes système E10S, CSN, E10-Five se sont rapprochées de manière à définir une architecture de carte d'abonnés commune (composants, interfaces ...).



La baie de base du CSN

A cette époque par ailleurs, le CSE et le E10B mobilisaient encore toutes les ressources disponibles !

Quand les BELL LABS s'intéressent au CSN ...

Plus tard, en 1984, alors que le CSN est en développement nous avons présenté son architecture (avec ses concentrateurs distants, différents types de lignes raccordables, etc...) à l'ISS de Florence (International Switching Symposium, grand messe mondiale des Télécom qui avait lieu tous les 2,5 ans).

Nous avons eu deux ou trois questions (demandes de précisions) de Mr. JOEL, le pape de la commutation aux BELL LABS.

C'était bien la première fois que les BELL LABS s'intéressaient au système E10 au cours d'un ISS. Nous n'étions donc pas les seuls à trouver cette architecture séduisante !

2. Architecture générale et spécifications

Une fois le E10B mis sur les rails et les composants de la carte d'abonnés disponibles, à un coût « raisonnable », la décision de lancer le développement du CSN est prise fin 1981.

Un groupe de travail pluridisciplinaire est aussitôt mis sur pied pour en préciser l'architecture et rédiger les spécifications générales.

2.1 Le groupe de spécifications

Ce groupe comprend des représentants de la Direction des Produits, de la Direction Technique et de la Direction Industrielle.

C'est une première en ce sens que de façon presque formelle, la Direction des Produits met sur la table des spécifications de besoin tandis que la Direction Technique les analyse et propose une Organisation Générale du produit pour répondre à ces besoins.

Les débats au sein de ce groupe sont très animés :

- vu l'éventail des personnalités en présence :

- La Direction des Produits (Y. Samoël, P. Fritz)
- La Direction Technique de Lannion (Technologues et Concepteurs/Développeurs)
- La Direction Technique de Vélizy (M. Martin et F. Behague). En effet les équipes E10S ont déjà défini l'architecture des UT (Unités Terminales), spécifié l'interface UT-UC (Unité de Commande) et développé plusieurs types d'UT (circuit, modem, récepteur de fréquences...) pour les projets PAVI et TELECOM1
- La Direction Industrielle (Y. Derrien)

- vu les exigences de la Direction des Produits, entre autres :

- 1000 lignes analogiques d'abonnés dans la baie de base du CSN et 1000 dans une baie d'extension
- Raccordement au CDC (Cœur de Chaîne) par 2 à 8 MIC et interface de commande du CSN basée sur le Système de Signalisation N°7
- Architecture ouverte pour une extension possible du nombre d'abonnés et de MIC raccordables
- Capacité à raccorder des lignes analogiques et numériques d'abonnés dans des proportions quelconques
- Capacité à prendre en charge, à un coût compétitif, les spécifications export des lignes d'abonnés (gabarits, ligne courte, sonneries, télétaxe, ...) souvent bien différentes des spécifications françaises
- Capacité à raccorder les grappes d'abonnés, les bornes d'autoroutes, les abonnés radio de type « Corpac », les abonnés raccordés en boucle etc...
- Communication locale possible dans le CSN en cas d'isolement du reste du système
- Niveau de coût à la ligne d'abonné « raisonnable » par rapport à celui du CSE
- Cartes d'abonnés compatibles CSN et E10S/E10-Five
- Evolutivité de la carte d'abonné pour exploiter les évolutions technologiques et les réductions de coût afférentes.

Pendant la phase « chaude » le groupe se réunit en plénière tous les vendredis à 14h, et régulièrement avec la participation du Directeur des Produits (F Viard) et du Directeur Technique (F Tallégas). Un jeu de transparents entretenus par la Direction Technique (R Trubert et A Kaczerowski) reflète en temps réel l'état d'avancement de l'architecture du CSN (points acquis, en analyse...)

Quelques anecdotes qui illustrent les débats :

- Le composant stratégique de la carte d'abonnés, évoqué plus haut - le SLIC - fait débat. En effet, situé en bout de la ligne d'abonnés, il assure l'alimentation de la ligne d'abonnés (48 Volts) et l'envoi de la sonnerie (80 Volts alternatif) et il doit résister aux tensions élevées, aux orages.... Cette technologie n'a encore jamais été expérimentée sur le terrain. Aussi nos technologues (R le Gouguet en tête) doivent

convaincre. Finalement les enjeux sont tels que la décision d'adopter ce composant est confirmée.

Ce sera la bonne décision, même si le SLIC a fait « couler beaucoup de salive, d'encre et de sueur » par la suite.

- Les représentants de E10S prônent logiquement d'emblée l'adoption du fameux protocole POLL-ACK-RACK-FAK déjà défini pour le dialogue entre UT et UC. Mais les représentants de la DT (Direction Technique) de Lannion trouvant le protocole UT-UC limité en performances (et sans doute contaminés par ailleurs par le virus du NIH - Not Invented Here -) suggèrent des évolutions qui le rendent incompatible avec E10S. Finalement après de nombreuses séances de travail, des cris d'oiseau et des arbitrages, un protocole sur-ensemble est imaginé.
- Les représentants de E10S prônent logiquement également l'adoption d'une matrice de connexion 4 plans et d'une commande fonctionnant en partage de charge comme E10S : « Hors de prix » insiste la Direction des Produits. S'en suivent des comparaisons et des campagnes de réduction de coûts. Finalement il est retenu que la commande et la matrice de connexion fonctionneraient en mode Stand-by « au grand regret » des représentants de E10S. Une carte dite TSUC dont le taux d'indisponibilité a été particulièrement surveillé par l'équipe « Fiabilité » gère le basculement.
- Initialement dans le prolongement des choix de E10S, il est imaginé que le logiciel des UT réside en mémoire morte. Mais rapidement au vu de la taille présumée du logiciel, des inévitables évolutions technologiques, du coût exorbitant de la reprogrammation des cartes, il apparaît incontournable que le logiciel soit téléchargé.

On a entendu les rabat-joie dire alors « c'est trop risqué de mettre un tel logiciel en mémoire vive, cela ne fonctionnera jamais. Il faut disposer d'une copie du logiciel en mémoire morte, dans le fond de panier ».

D'où de nombreuses analyses et justifications avant que la décision de télécharger le logiciel du CSN et des cartes d'abonnés à partir du CDC ne soit prise. Ouf...

De toute façon, comme un téléchargement ne peut pas s'opérer à partir de rien, les cartes UT comportent un minimum de logiciel en mémoire morte. Il s'agit du boot qui doit être compact, fiable et en faire beaucoup : « Mini-MIR, Mini-prix mais il en fait le maximum » par analogie avec la publicité de l'époque.

De fait il n'a jamais été nécessaire de reprogrammer le boot d'une carte d'abonnés en parc et le téléchargement du logiciel n'a pas non plus posé problème

On savait déjà que le remplacement du logiciel d'un CSE distant représentait dans certains pays 2 jours de voyage en 4x4, alors que dire des concentrateurs raccordés sur un CSN distant !

- Les représentants de E10B ont analysé les impacts sur le Cœur de Chaîne des évolutions à opérer (Plus de 4 MIC, plus de 1000 abonnés, Concentrateurs locaux et distants, Réseau local N°7, téléchargement des CSN et des UT...) : « modifications diffuses » selon l'expression consacrée.
- Il est bien connu qu'historiquement la Direction Technique tentait d'imposer ses vues de l'amont (les spécifications de besoin) à l'aval (la fabrication). Pour sensibiliser les personnels de la DT aux problèmes industriels et faire se connaître les équipes de la DT et de la DI (Direction Industrielle), F. Tallegas n'a pas lésiné. Il a loué un avion charter de 19 places pour faire visiter l'usine de Cherbourg à l'encadrement concerné de la DT Lannion. Cherbourg à cette époque se débattait dans l'application des ordres de correction sur les cartes d'abonnés du CSE et cette visite, bien préparée par la DI, fut une bonne leçon d'humilité pour la DT.

Pour l'anecdote encore, au retour l'avion a essuyé une de ces tempêtes et survolé à basse altitude la mer, rendant plus ou moins malades tous les passagers. Et pour finir en beauté, l'atterrissage à Lannion a été acrobatique (la moitié de la piste sur une

roue !) mais réussi (heureusement pour le CSN). P. Gourlay, Directeur technique de l'époque a félicité la pilote. Tout pour marquer les esprits.

Au final les débats ont été durs mais enrichissants pour les uns et les autres, les Produits ont fait pression sur les besoins et sur les coûts, le Technique a fait preuve d'imagination pour trouver les meilleures solutions.

A ce stade, le CSN raccorde 2000 abonnés sur 2 à 16 MIC. Il peut être raccordé en local ou en distant sur un cœur de chaîne E10. Il est constitué de Concentrateurs Numériques qui peuvent être Locaux (CNL) ou distants/Eloignés (CNE) par rapport au CSN.

2.2 La rationalisation CSN / URN

Au-delà de cette phase de spécification du CSN il convient également d'évoquer les conséquences de la fusion/absorption Alcatel Thomson engagée dès 1983. Les spécifications du CSN ont évolué par 2 fois du fait de cette fusion.

Tout d'abord il y a eu la décision de retenir le CSN en tant que Unité de Raccordement de la nouvelle entité Alcatel-Thomson. En effet parallèlement à CIT, Thomson a engagé le développement de l'URN, une unité de raccordement dérivée du système de commutation de petite capacité MT35.

L'URN a également de nombreuses qualités (raccordement d'abonnés analogiques et RNIS, jusqu'à 4096 Abonnés...) mais pas d'équivalent CNE. Il faut choisir laquelle sera l'unité de raccordement de conquête de la nouvelle entité. A cette fin, un « conclave » de 5 jours est mis sur pied à l'hôtel RAMADA à Vélizy (devenu depuis HOLIDAY INN). Cela a été très dur :

- Le CSN qui ne raccorde jusque là que 2000 abonnés (c'était l'expression du besoin initial de CIT) a su en raccorder 5000 en une nuit ; l'équipe Evaluation de la DT Lannion assurant que l'architecture le permettait.
- Les mérites comparés de la défense en actif/stand-by et en micro-synchronisme sont « revisités » en détail ; chacun campant sur ses positions.
- Le protocole UT-UC qui fait la force de l'architecture du CSN est analysé en détail, sous l'angle de la sécurité de fonctionnement.
- La moindre vis et la moindre rondelle de la carte d'abonné sont prises en compte dans les chiffrages de coûts (on a même compté le nombre de soudures sur la carte pour en évaluer la fiabilité).

En final et après arbitrage à haut niveau, le CSN est retenu.

De ce conclave on retiendra des points positifs :

- Le CSN raccorde dorénavant 5000 abonnés ! Cela s'est avéré un plus.
- L'architecture du CSN a subi un audit « en règle », accroissant sa crédibilité.
- Les membres du groupe de travail ont appris à s'estimer et, après ces passes d'armes, sont devenus de bons amis.

Dans la suite logique de cette décision, un nouveau groupe de travail (encore un) est mis sur pied pour spécifier l'interface CSN-MT25. Ch. Tournier, le nouveau directeur du développement, ancien du MT25, veille sur cette interface et aussi sur le responsable du groupe de travail, M. Ruvoën, ancien du E10. C'est ainsi que dans un souci d'amélioration de performances du MT25 il s'avère nécessaire de revoir quelque peu la répartition de fonctions entre CSN et CDC pour le MT : par exemple, assurer la réception de la numérotation d'abonnés dans le CSN (ce qui nécessite la présence des fichiers d'analyse de numérotation dans la machine). Heureusement la souplesse de l'architecture le permet.

La « paix des braves » a ainsi conduit à créer 2 variantes d'interface CSN-CDC. Ce qui s'est traduit pour le logiciel CSN par un fort tronc commun de logiciel et des spécificités E10B et MT25.

Les groupes de travail ayant tranché les sujets stratégiques, les équipes de spécifications ont encore à traiter de sujets moins médiatiques mais tout aussi critiques pour la vie du produit. Par exemple :

- le téléchargement du logiciel CSN et UT. Il doit prendre en compte les problèmes posés par la mise à niveau du logiciel sans interruption du service. Une option, a priori lourde, mais qui s'est révélée fondamentale a consisté à n'échanger que des messages fonctionnels (c'est-à-dire pas d'échange d'adresses mémoire) entre les entités CDC et CSN, UC active et réserve du CSN et UT.
- l'évolutivité des logiciels UT. Pour pouvoir tirer parti des évolutions technologiques et réduire ainsi les coûts de la carte d'abonné, un mécanisme élaboré de type clé est mis en place pour déterminer quel logiciel doit être chargé dans une UT, en fonction du type de carte et du niveau fonctionnel.
- La mise en œuvre du réseau local N°7. Grâce aux choix d'implémentation du N°7 sur le E10B, il est possible d'exploiter à moindre coût la fonction PTS (Point de transfert Sémaphore) du réseau local pour permettre le téléchargement d'un CSN à partir d'un autre CSN.
- Le boot du CSN lui-même. Chaque microprocesseur (une UC en comporte 4) nécessite un boot en mémoire morte ; celui du coupleur N°7 incluant la quasi-totalité du protocole N°7 (dont on connaît la complexité !). Les équipes du matériel ont donc imaginé une solution dans laquelle chaque microprocesseur exécute son boot depuis la carte mémoire de l'UC, de façon à n'avoir, si problème dans le boot, que 2 cartes par CSN à reprogrammer.
A noter, la pression qui s'est exercée sur les équipes qui ont programmé les boots UT et UC !

3. Mise en place des équipes de développement

Il n'est pas question ici de couvrir le développement du CSN mais de noter quelques faits saillants qui ont contribué à la réussite du projet et au succès du produit.

Le développement a débuté dès 1983, basé sur du personnel expérimenté, libéré par la décroissance des effectifs consacrés au projet E10B.

La Division Hardware (DH), pour le matériel, a mis sur pied deux équipes, l'une animée par R. Gouriou pour l'UC et la matrice de connexion et l'autre par Y. Ollivier pour les cartes d'abonnés et dérivées.

La Division Software (DS), pour le logiciel, a constitué une équipe provenant principalement d'anciens des CSE et URM qui possèdent une solide expérience des logiciels de commutation (temps réel, tolérance aux fautes, ...) et qui ont su tirer les enseignements des difficultés des projets précédents. Elle est dirigée par P. Le Drezen, assisté de B. Hénaff. Pour mémoire les équipes de commutation historiquement rattachées aux activités de Développement Matériel ont été mutées coté Logiciel dans les années 1981-1982, après la sortie du E10B.

Quelques questions de répartition d'activités entre DH et DS se sont posées : les choix d'architecture du CSN ont conduit à équiper les cartes d'interface (ou coupleurs) et l'UC des mêmes processeurs (Intel 186) et à décentraliser sur les coupleurs une partie significative du logiciel d'interface. Alors ce logiciel est-il encore du firmware (couches basses d'interface avec le matériel) ou est-ce déjà du « Logiciel » qui doit être développé selon la même méthodologie que le reste ?

Le débat a été tranché et c'est DH qui fera le logiciel des coupleurs mais selon la méthodologie définie en commun avec DS ; d'où la définition du firmware selon JP. Posloux : « le firmware, c'est le logiciel développé par les gens du matériel »

Quant au logiciel des cartes UT, il sera également développé par DH selon une méthodologie adaptée aux spécificités des UT.

Petite particularité : les spécificités MT25 du logiciel CSN seront développées par une équipe du projet MT. On ne met pas tous les œufs dans le même panier !

4. Méthodologie de développement

En 1984, le projet CSN est le candidat idéal pour expérimenter de nouvelles méthodes de développement :

- Nouveau projet sans historique ni contraintes.
- Equipe de développeurs motivés et expérimentés, sachant faire preuve de pragmatisme, sans concession.

De nombreuses actions ont ainsi été engagées, tantôt à l'initiative de la hiérarchie, tantôt spontanément par l'équipe CSN. On notera :

- Le renforcement des tests unitaires réalisés par le développeur directement dans l'Atelier de Gestion du Logiciel (AGL). Cette approche limite les besoins en maquette CSN et CDC, accélère le test du logiciel et permet des validations de non-régression (VNR) rapides après des modifications ; elle a été facilitée par la généralisation de l'interface messages dans la machine CSN.
- Le développement d'un simulateur de CDC, basé lui-même sur des composants matériels et logiciels du CSN. Ce simulateur permet d'intégrer et de tester la majeure partie du logiciel CSN sans la nécessité de le raccorder à un CDC (économie de moyens, meilleure réactivité dans les tests et les VNR...).
- La mise en oeuvre opérationnelle des Réseaux de PETRI (avec génération automatique de code) et du Langage de Description des Spécifications (LDS) pour traiter et valider les automates.

Dans l'incapacité de les citer toutes, on se contentera de traiter sur le mode anecdotique quelques autres exemples.

4.1 La gestion du logiciel

Un choix déterminant parmi d'autres a été celui du langage de programmation, le PLM86 (compilateur du commerce éprouvé et performant) avec la volonté de ne pas faire appel à l'assembleur. L'augmentation de la puissance des processeurs et la réduction des coûts de la mémoire rendent possible cette approche.

Pas d'assembleur ; sauf que dans leur esprit, les développeurs s'autorisaient quand même à faire des « patches » pour permettre des corrections ponctuelles, à priori maîtrisées, et qui n'obligeaient pas à refabriquer tout le logiciel. C'est alors que JPh. Bourguignon, directeur de DS, généralement peu prolixe, annonce au cours de la revue de la spécification des normes de programmation et de fabrication du logiciel : « je ne veux pas de patches dans la machine, et je fixe comme objectif qu'il ne s'écoule pas plus d'une heure entre la découverte d'une correction et la disponibilité du logiciel corrigé pour essai ».

Stupeur dans les équipes quand on sait que la capacité à maîtriser les patches était une marque de compétence en logiciel et que le patch était devenu le sport national dans le CSE et l'URM.

Un challenge pour l'équipe CSN qui, en réponse, choisit de découper le logiciel en « organes logiciels » (OL). L'OL rassemble les modules de logiciel réalisant une fonction élémentaire et maîtrisés par une ou quelques personnes. L'OL est une unité de fabrication du logiciel ; le système d'exploitation prenant en charge au démarrage l'allocation mémoire et les échanges entre OL se faisant par messages.

Ce principe, inspiré du CTI de E10B (la différence étant que le CTI n'est pas une machine temps réel) est une illustration de la convergence des Télécoms et de l'Informatique à Alcatel.

Sauf qu'après la fusion Alcatel-Thomson Ch. Tournier, devenu Direction Technique, découvre avec inquiétude qu'on ne pratique pas « le patch » dans le CSN (le patch est aussi sport national sur le MT) : « Ce n'est pas possible, ce logiciel n'est pas maîtrisé ! ». Aussitôt J. Descubes, fidèle lieutenant de la garde rapprochée, est dépêché de Vélizy à Lannion pour voir comment est géré le logiciel du CSN. Il participe même à la CCPM (Commission de Concertation et de Planification des Corrections) qui a lieu traditionnellement le lundi matin à 8h, ce qui l'oblige à venir à Lannion par le train tous les dimanches soir. Quelques missions plus tard, la réponse du lieutenant tombe : « C'est surprenant, mais cela fonctionne ! ».

Cette approche « sans patch » s'est révélée une force dans le développement initial et le suivi du CSN,

A propos de CCPM, J. Descubes est encore revenu participer à la CCPM, à l'époque où l'équipe de Lannion est soupçonnée de favoriser les corrections pour E10 au détriment de celles pour le MT. En fait il n'y a rien à gratter car le meilleur climat règne sur le terrain entre l'équipe CSN de Lannion et celle de Vélizy.

4.2 Le compilateur et le non recours à l'assembleur

Un jour il arrive aux oreilles de Ch. Tournier qu'une certaine anomalie pouvait être due à un changement de compilateur réalisé sur le CSN ! Coup de fil à D. Courtel, directeur de DSL (nouvelle dénomination de DS), qui n'est pas au courant du changement de compilateur.

Retour sur le terrain de J. Descubes :

- l'anomalie n'avait rien à voir avec le compilateur
- le CSN venait effectivement de changer de compilateur. Ce changement avait été soigneusement préparé avec la division chargée des Outils et ne posait pas de problème, parce que ce compilateur était largement utilisé par d'autres équipes et parce que dans le CSN il n'y avait pas d'inclusion d'instructions en assembleur (source généralement de problèmes)

Mais les changements de compilateur avaient créés un tel traumatisme dans le passé (notamment sur le MT) que Ch. Tournier exige que le CSN revienne à l'ancien compilateur. Heureusement, ce n'est même plus possible ! Et, de fait, il n'y a jamais eu de problème.

4.3 La Communication locale

La méthodologie et les Tests unitaires c'est bien. N'empêche que les vieux démons sont toujours là. En effet c'est bien connu, dans ce monde impalpable du logiciel, « la com loc » (Communication Locale entre 2 abonnés du CSN en test) fournit un état d'avancement tangible et mesurable de l'avancement du développement et du test d'un logiciel de commutation. En plus cela s'arrose.

Seulement dans le cas du CSN, la méthodologie, les Tests unitaires, le simulateur de CDC, ont modifié l'ordre des choses et la « com loc » tarde à venir. Tout le monde s'impatiente, le chef notamment.

Finalement tout s'arrange. Et le chef a la satisfaction de voir la qualité de fonctionnement s'améliorer très rapidement. Ouf, on a eu peur !

4.4 L'industrialisation de la fabrication du CSN

Dans le domaine du matériel, on évoquera également, sans entrer dans le détail, les efforts réalisés par les équipes de DH devenu DMM pour faciliter l'industrialisation de la fabrication du CSN et notamment des cartes d'abonnés.

Pour cela les équipes ont travaillé en collaboration très étroite avec leurs homologues de la Direction Industrielle et la ligne automatique de fabrication des cartes d'abonnés à EU a été pendant de nombreuses années un modèle du genre.

C'est le retour sur investissement du voyage à Cherbourg évoqué plus haut.

4.5 Conclusion de la méthodologie

Ces exemples illustrent comment le CSN a pris à bras le corps des évolutions méthodologiques et les a maîtrisées. Merci à Bernard Hénaff pour son éclairage.

5. Maîtrise des coûts

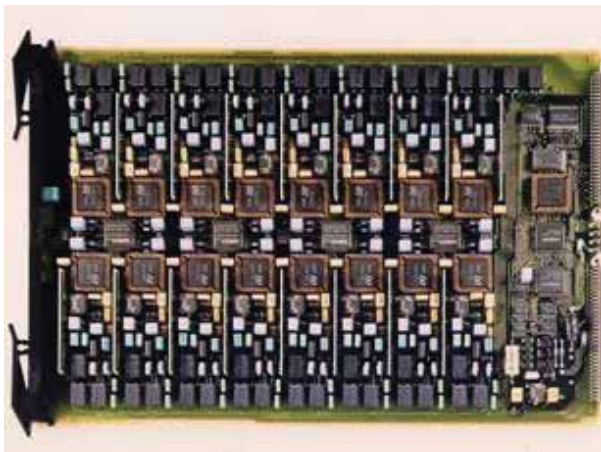
La maîtrise des coûts a été une obsession permanente de la Direction des Produits et par voie de conséquence de la Direction Technique. La chasse au centime (de franc) conduit « les Produits » à analyser l'impact sur les coûts de toute suggestion d'évolution qui leur arrive aux oreilles.

6. Mise en palier dans le E10

Le CSN ainsi que le système de signalisation N°7 ont été intégrés dans le palier P6/P10 du E10B. L'accouplement de ce palier a été pour le moins laborieux. Les « modifications diffuses » entraînées par ces 2 évolutions majeures ont fait des ravages dans le produit.

Les premiers CSN ont été mis en service à Pékin en 1986.

7. Evolutions du CSN



La carte TABAE (16 abonnés)

A peine était-il en service que des évolutions technologiques et fonctionnelles étaient engagées.

Evolutions technologiques : La division Matériel devenue DMM a assuré une veille technologique permanente et a été à même de proposer à la Direction des Produits de nouvelles cartes réduisant toujours les coûts ou raccordant davantage d'abonnés (TABAE8, TABAE16, TABAE32...). Les mises en baie ont permis ainsi de raccorder 2000 puis 4000 abonnés dans une baie ou de faire des CNE à 512 abonnés.

Evolutions fonctionnelles : dès 1987, le CSN, tenant ses promesses, a permis le raccordement de lignes d'abonnés numériques (RNIS) :

lignes à 144 Kbit/s puis à 2 Mbit/s, avec paquets dans le canal D. Par la suite des cartes d'abonnés ADSL ont aussi été réalisées avec succès.

8. Bilan et perspectives

Le CSN s'est révélé être une superbe machine.

Ainsi, dans le cadre de la convergence des produits consécutive à la fusion Alcatel-ITT, il est envisagé dès 1987 de raccorder le CSN au S12, le système de commutation d'ITT.

Cela n'a pas été possible pour des considérations techniques et sans doute politiques.

Pourtant cela aurait été une formidable opportunité pour réaliser les mises en facteur budgétaires et faire profiter le CSN de toutes les potentialités de la technologie et des évolutions fonctionnelles (RNIS, ADSL, Voix sur IP...).

L'opportunité s'est cependant présentée dans les années 2000 avec l'apparition de l'architecture IMS et de l'interface H248.

H248 est une interface d'accès basée sur IP et sur la mise en paquets de la voix. Dans un premier temps, les systèmes de commutation, le E10 et le S12, se sont conformés à cette norme. Puis en 2004 la ligne de Produit a décidé également de doter le CSN de cette interface H248.

Au niveau CSN, ceci a été rendu possible par le remplacement d'une carte par une autre, très élaborée, qui prend en charge l'interface, la mise en paquets de la voix et la partie de l'exploitation-maintenance du CSN précédemment assurée par le E10. L'impact sur le CSN proprement dit est ainsi limité.

Et c'est ainsi que le CSN peut dorénavant se raccorder à E10, au S12 et ..., paradoxe, aux Call Servers IMS de la concurrence !

L'AVENEMENT DE L'OCB283

Document de Michel Ruvoën

Edition 1r du 15/07/2010

L'OCB283 constitue un sous-ensemble du Système E10, le commutateur téléphonique numérique d'Alcatel qui a vu le jour au début des années 1970 (E10A) et qui a évolué dans les années 1980 (E10B/OCB181) puis 1990 (E10B/OCB283) jusque dans les années 2005 (E10B/OCB-HC).

Ainsi l'OCB283 constitue la troisième version des Organes de Commande du système.

Ce document montre dans quelles circonstances et selon quel processus l'OCB283 a vu le jour.

Le rédacteur présente sa propre vision des événements. Il n'a pas cherché à réaliser une étude objective.

Merci à Jean Pierre Posloux pour son éclairage concernant les chapitres 1 et 2.

- 1. La genèse**
 - 2. La nécessaire convergence**
 - 3. Le séminaire à Trestraou**
 - 4. Le cheminement vers la décision**
 - 5. La mise en place du projet (à la Direction Technique)**
 - 6. La finalisation des choix d'architecture**
 - 7. Impacts sur le plan de développement**
 - 8. Dénomination du produit**
 - 9. Accueil par les clients existants et potentiels**
 - 10. Mais qu'en est-il de l'architecture ATU ?**
 - 11. Conclusion**
- Annexes**

Préambule

Le récit ci-après recouvre une période d'environ 8 ans entre les années 1983 et 1991. Au cours de cette période, les acteurs du récit ont été impliqués dans deux opérations de fusion.

En 1983, il y a d'une part CIT-Alcatel (CIT) qui a en charge les systèmes E10B et E10S et d'autre part Thomson-CSF Téléphone (TCT) les systèmes MT20/25, MT35 et X83.

Ces deux sociétés fusionnent opérationnellement en 1985 dans la société Alcatel et sont confrontées à l'harmonisation de leur gamme de produits.

L'avènement de l'OCB283 entre dans le cadre de cette harmonisation.

En 1987 interviendra la deuxième fusion entre Alcatel et ITT. Cette fusion n'aura pas de conséquences immédiates sur la sortie de l'OCB283. Par contre elle en aura sur son programme d'évolution, comme on le verra par la suite.

1. La genèse

Dès la sortie du E10B à CIT-Alcatel, il est apparu à certains la nécessité de réfléchir au « futur système ». En effet, la gestation du E10B a été longue pour un ensemble de raisons et, dès sa sortie en 1981, ceux qui se projettent en avant sont convaincus que le E10B devra évoluer rapidement.

Avant que ne germe l'idée de l'OCB283, il y a eu plusieurs étapes dans la réflexion.

Le système U (comme Universel)

Dès le début de la commercialisation du E10B, Jean Adrien Guézou examine ce que la technologie nouvelle des microprocesseurs et des mémoires rend possible.

Il a été, avec d'autres, l'instigateur de l'architecture de la deuxième génération d'unités de raccordement pour E10 (CSE, URM).

Néanmoins, faute d'une approche Produit, les perspectives sont limitées de même que, par voie de conséquence, les ressources consacrées à cette étude. Elle stagne.

Le projet ECRINS à CIT-Alcatel

Forts de ces constats, en 1983, le CNET et CIT-Alcatel décident de monter un projet commun dénommé ECRINS. Chacune des deux entités fournit des compétences et une structure. Un projet unique est mis sur pied pour rédiger les spécifications d'architecture du système ; projet piloté coté CIT-Alcatel par Jean Lin Paul et coté CNET par Christian Kubiak.

La réflexion est structurée : les services au client, les besoins structurants, la technologie, etc ... L'étude avance mais on est dans une stratégie de rupture par rapport à l'existant et personne n'est prêt à engager un développement lourd.

A l'issue du projet initial de durée 18 mois, le CNET retire ses moyens.

Le projet ATU

En 1984, la fusion entre CIT-Alcatel et Thomson-CSF-Téléphone se prépare.

La première étape consiste à créer une filiale commune ATD (Alcatel Thomson Développement) chargée d'assurer la convergence des produits des deux sociétés.

En 1985, ATD prend à son compte les résultats de l'étude ECRINS (architecture, services ...) et réfléchit à la faisabilité en conservant les objectifs de l'étude initiale mais en tentant de réduire les coûts par la filiation avec un système existant. C'est le projet ATU (Alcatel Thomson Unifié).

Pas simple, l'exercice ressemble à la quadrature du cercle.

Le programme MT35

Sans connaître précisément le contexte de ce programme Thomson-CSF-Téléphone, on peut dire qu'il s'agit du développement d'un système de commutation modulaire pour petites configurations : tout le nécessaire tient dans une baie et on équipe autant de baies que de besoin. La commande de chaque baie est centralisée et dupliquée.

En 1985, le matériel et le logiciel de base existent et les applications sont en cours de développement.

Une unité de raccordement numérique (URN) est dérivée du MT35. Elle est destinée à accueillir les lignes numériques d'abonnés sur le MT25.

Le système X83

C'est un programme Thomson-CSF-Téléphone. Il est destiné à la commutation de données. Il s'agit d'un ensemble matériel et logiciel redondant à base de microprocesseur de la famille 68000 de Motorola.

Il s'agit d'une architecture originale dans laquelle une chaîne de traitement peut comporter chacune jusqu'à 9 processeurs se partageant la mémoire. Le système est constitué de deux chaînes fonctionnant en mode Actif / Réserve.

En 1985, le matériel et le logiciel de base sont en cours de développement.

Le produit E10-5

Justement en fin 1985, la fusion entre CIT et TCT est effective.

Chaque société apporte deux produits de commutation téléphonique dans sa corbeille de mariée : un produit en exploitation (le E10B pour CIT et le MT20/25 pour TCT) et un produit en conception (le E10S pour CIT et le MT35 pour TCT).

Et c'est parti pour l' « harmonisation du catalogue des produits ».

Les produits en exploitation continuent leur vie tout en adoptant tous les deux la même unité de raccordement d'abonnés (CSN), développée par CIT. Exit l'unité de raccordement (URN) de TCT.

Du côté des produits en conception, le MT35 de TCT est sacrifié au profit du E10S rebaptisé E10-5.

Le E10-5 devient donc le produit phare de commutation d'Alcatel :

- destiné à être mis en exploitation en tant que commutateur d'abonnés (court terme)
- désigné de fait comme le système de référence pour la filiation ATU (moyen terme).

Son plan de développement est ambitieux : augmentation de performances, développement des codes de signalisation et services y compris le Système de Signalisation N°7 (SS7) et le Réseau Numérique à Intégration de Service (RNIS), capacité à raccorder le CSN ...

Mais en 1986, les coûts de développement n'arrêtent pas d'augmenter et les délais de s'allonger !

Plus le temps passe, plus le E10B et le MT25 (ainsi que la concurrence) offrent des fonctions nouvelles ; et plus la marche à franchir pour atteindre l'état de l'art sur E10-5 et le futur système ATU est élevée.

Le produit E10B

Pendant que le E10-5 est en développement, le E10B se déploie en France et à l'export. Les paliers fonctionnels se suivent et notamment le P6F/P10E en 1986, incluant le Système de Signalisation N°7 (SS7) et le Centre Satellite Numérique (CSN)

Du côté de la direction des Produits, il apparaît de plus en plus évident que le E10B et le MT ne disparaîtront pas rapidement du paysage. Les clients qui ont acheté (cher) ces produits et les mises à niveau, souhaitent une évolution sans rupture. Ainsi il apparaît pour le moins que les CSE et CSN doivent pouvoir être raccordés au futur système.

Du côté de la Direction technique E10, on ressent le besoin de faire face aux problèmes de performances (chaque nouveau palier fonctionnel réduit un peu plus les performances du produit) et d'obsolescence (MITRA et ELS).

Le MITRA

Le MITRA (125 puis 225) qui supporte le CTI (fonctions d'exploitation-maintenance) est bientôt obsolète. Il s'agit d'un produit acheté et Alcatel cherche son remplaçant, tout en préférant avoir la maîtrise du produit de remplacement.

Justement TCT a apporté le système X83 et le « portage » du logiciel CTI sur le X83 ne pose pas de problème majeur, compte tenu de la conception initiale du CTI (notion de Noyau dépendant du constructeur et de sous-systèmes indépendants du constructeur). On entend par « portage » : faire en sorte que le logiciel s'exécute sur une nouvelle machine sans modification.

Le principe du portage sur le X83 est acquis. A noter cependant que le logiciel de base du X83 est encore loin d'être au point.

L'ELS

L'ELS (dit 4 microsecondes, son cycle d'horloge), processeur du traitement d'appel, est volumineux, coûteux, peu performant et certains composants sont en voie d'obsolescence.

Les responsables du matériel ont bien imaginé de reprendre les cartes pour en abaisser le coût et le rendre plus performant (ELS 1 microseconde).

Ce n'est pas l'avis des responsables du logiciel, Jean Pierre Posloux en tête. Celui-ci plaide pour que l'ELS soit remplacé par un processeur du commerce, par exemple de la filière INTEL déjà utilisée pour le E10 dans les unités de raccordement et le traitement de la signalisation N°7.

Il y voit deux avantages majeurs :

- Le E10 profitera au meilleur coût des évolutions technologiques continues des processeurs, moyennant quelques précautions.
- Le traitement d'appel du E10 pourra progressivement profiter des technologies de développement logiciel du monde de l'informatique industrielle. Pour mémoire, l'ELS ne dispose que d'un langage d'assemblage très spécifique.

Et pour y arriver, il a une idée originale qu'il soumet à Paul Gourlay : émuler l'ELS. Chaque registre de l'ELS a son image dans le processeur d'accueil et chaque instruction du programme ELS est exécutée par une séquence d'instructions de ce processeur.

Pour prouver la faisabilité, Jean Jacques Chasseux est mandaté pour faire exécuter quelques instructions ELS sur ... un micro-ordinateur IBM PC du commerce. Et cela fonctionne !

- « Mais alors ... cela fonctionnerait également avec la carte processeur du système X83 ? » questionne Paul Gourlay.

- « Pareil ! » répond Jean Pierre Posloux.

Jean Pierre Posloux avance même un gain en performances par rapport à l'ELS de l'ordre d'un facteur 4 (émulation) à plus de 20 (exécution des instructions natives du 68000).

Paul Gourlay entrevoit déjà une stratégie dans laquelle tout le E10B pourrait migrer sur l'architecture X83, avec à la clé une réduction significative du coût, de l'encombrement, de la puissance consommée et un accroissement des performances.

Il en parle à Francois Viard, Directeur des Produits et à Christian Tournier, Directeur du Développement de la nouvelle Alcatel. Ils ne restent pas indifférents.

Cependant, vu les enjeux et dans un contexte de fusion récente, Christian Tournier fait d'abord évaluer la technique de portage de logiciel par deux personnes de confiance : Gilles Bonnet et Jean Paul Lager.

Il donne ensuite le feu vert pour une expérimentation de portage du logiciel du traducteur E10B sur un processeur X83.

René Laeron développe l'émulateur (le petit logiciel écrit en assembleur sur le processeur 68000 et qui interprète chaque instruction de l'ELS) et Jean Thomas est chargé des essais sur une machine placée dans un environnement de simulation.

Parallèlement, Jean Pierre Posloux confie discrètement une mission à Daniel Viard : prototyper la réalisation du « séquenceur » et examiner ses performances.

Le séquenceur doit émuler le dispositif qui dans le E10B alloue séquentiellement le processeur ELS à chaque enregistreur (contexte d'appel téléphonique) dans le Multienregistreur.

Ce doit être un petit logiciel très pointu qui exploite toutes les potentialités du processeur. Il est stratégique pour la conservation du logiciel de traitement d'appel et pour les coûts et les performances de l'ensemble du produit.

Le processus d'évolution est engagé, sans tambour ni trompette.

Les produits MT20/25

Du côté des équipes techniques MT, on rencontre également les mêmes besoins que le E10B : accroissement des performances, réduction des coûts, obsolescences.

Les MT20/25 ont évolué pour accueillir successivement les processeurs MU321 et MU322, plus intégrés et plus performants. Le successeur MU323 est déjà dans les cartons.

Le système de convergence devra savoir raccorder l'unité de raccordement historique du MT, l'URA2G en plus du CSN.

2. La nécessaire convergence

Début 1986, comme on le voit, cela bouge du côté des produits. Pas moins de 4 filières sont plus ou moins candidates pour devenir le produit de conquête :

- Le ATU (la voie royale)
- Le E10-5
- Le E10B
- Le MT25

Parallèlement cela bouge aussi du côté de l'Organisation. La fusion/absorption entre CIT-Alcatel et Thomson-CSF-Téléphone, comme déjà évoquée, est effective.

La nouvelle Direction des Produits, chargée de la définition et de l'évolution des produits, est dirigée par Francois Viard ; son adjoint est Jean Trelut. Dans un contexte de dérégulation des télécommunications, la responsabilité de la Direction des Produits dans l'élaboration de la stratégie a été réaffirmée dans la nouvelle Alcatel.

Il faut savoir qu'historiquement dans les deux sociétés, la Direction Technique a été très influente (pour ne pas dire plus) dans la définition des produits. En effet elle était en relation directe avec les PTT français par le biais des marchés d'études et, de fait, ce sont les PTT qui lui dictaient la stratégie des produits.

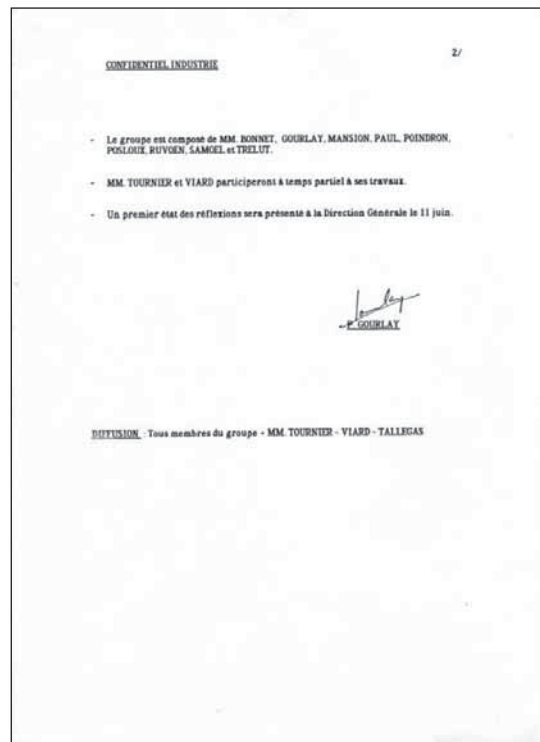
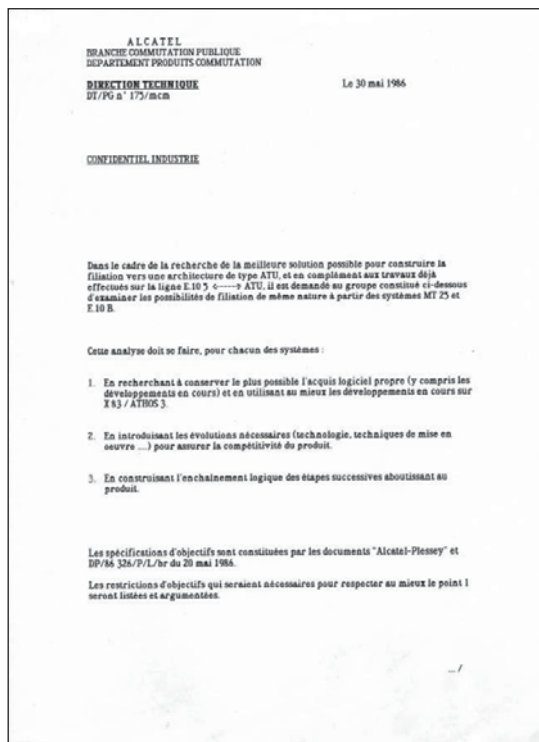
Dans ce contexte général, Francois Viard se fait quelques soucis. Il sent bien que ce ne sera pas simple d'atteindre tous les objectifs et de faire converger les équipes pour ne conserver qu'un seul produit à moyen terme.

On imagine assez aisément le débat qui se tient dans la réunion de stratégie produit qui fait suite aux annonces de Jean Pierre Posloux et Paul Gourlay, concernant le E10B :

- *E10-5. Son architecture est séduisante et le CSN s'en est inspiré.
Le E10-5 et le CSN supportent les mêmes cartes d'abonnés.
E10-5 saura raccorder le CSN mais pas le CSE du E10B, ni l'URA2G du MT.
Il sera difficile à faire adopter par certains clients.
De plus, il ne tient ni les délais, ni les coûts, ni les performances annoncées !*
- *E10B. Il a l'image d'un produit vieillissant mais :*
 - o *Il possède une architecture décentralisée et modulaire, qui le rapproche de l'ATU même s'il souffre de certaines limitations.*

- o Le principe du portage du CTI sur le système X83 est déjà acquis.
 - o La rénovation de la Commande à base de matériel X83, avec conservation des logiciels, est une piste séduisante mais qui reste à confirmer.
 - o Ces opérations de rénovation pourraient lui donner une nouvelle image ainsi que les performances et l'évolutivité requises.
- MT20/25 : comme le E10B, il a le mérite d'exister mais son architecture dupliquée en partage de charge risque d'être un handicap insurmontable.
 - En conclusion, le E10B est une voie prometteuse, à condition qu'effectivement le portage du logiciel sur une nouvelle plateforme soit réaliste, qu'il tienne ses promesses en termes de performances et enfin qu'il fasse la preuve de sa capacité à évoluer.
- Mais, il ne faut pas exclure que le MT25 possède également des potentialités non révélées. Un portage du logiciel sur X83 est peut-être même envisageable !
- Pour faire avancer le débat, nous pourrions nous appuyer sur un noyau de compétences issues de la Direction des Produits et de la Direction Technique avec l'objectif d'expertiser les potentialités des deux produits.
 - Dans les attendus de ce groupe de travail, il conviendra d'adopter une formulation neutre qui mette sur le même plan le E10B et le MT, de façon à stimuler les équipes des deux produits.
 - Cette approche aura de plus l'avantage de fédérer les équipes issues de CIT et TCT, en faisant travailler ensemble les leaders d'opinion de part et d'autre et en les faisant converger vers une stratégie Produits et une solution technique uniques.

Le 30 Mai 1986, Paul Gourlay produit la note suivante (voir pleine page en annexe) :



confiant à un groupe de travail la mission suivante : « Dans le cadre de la recherche de la meilleure solution possible pour construire la filiation vers une architecture de type ATU, et

en complément aux travaux déjà effectués sur la ligne E10.5 $\leftrightarrow$ ATU, il est demandé au groupe constitué ci-dessous d'examiner les possibilités de filiation de même nature à partir des systèmes MT25 et E10 B »

Ce groupe est constitué de personnes de la Direction des Produits (Yves Samoël, Jean Trelut) et de personnes de la Direction Technique issues du monde ATD (Jean Louis Mansion, Jean Lin Paul, Michel Ruvoën), du monde E10 (Jean Pierre Posloux) et du monde MT25 (Gilles Bonnet, Jean Pierre Poindron) et Paul Gourlay lui-même.

Il va sans dire que la mise en place de ce groupe a produit son effet notamment dans les milieux E10B et MT25 où l'on était bien occupé à des tâches « de terrain ».

Pour l'anecdote, cette note a aussi produit son effet sur le rédacteur de ce document qui, ancien acteur du développement du E10B, fait partie depuis 1984 d'ATD.

Il a été impliqué dans les opérations d'harmonisation des produits E10S, MT35, URN, CSN et de convergence entre E10B et MT (CSN sur MT, RNIS...), mais il n'est pas au courant des réflexions et des expérimentations récentes sur le E10B.

3. Le séminaire à Trestraou

Aussitôt le groupe de travail constitué, les architectes système et les experts de part et d'autre se mettent au travail. Côté E10B, outre les architectes du système, l'équipe de Fiabilité et Performances pilotée par Georges Fiche ainsi que l'équipe de conception du Matériel de René Coutin ont joué un rôle-clé.

Dans les mondes E10 et MT25, chacun prend connaissance de l'architecture ATU.

Et dès les 5 et 6 juin, le groupe se réunit pour une session solennelle de deux jours au « Grand Hotel de Trestraou » à Perros-Guirec ; un véritable conclave : tous les participants mangent et dorment sur place.

L'objectif recherché est l'établissement de bonnes relations entre équipes qui ne se connaissent pas ou peu (la fusion vient de s'opérer). Il s'agit aussi de créer « un » groupe de travail unique et non deux groupes qui cohabitent.

Pour la petite histoire et pour la bonne cause, le 5 juin au soir tout le groupe a « communié » devant le match France-URSS de la coupe du monde 1986 qui se déroulait au Mexique (1-1, c'est Google qui le dit). Ce fut parfait pour la cohésion du groupe.

Donc, le séminaire débute par la présentation par Jean Trelut des objectifs attendus par le produit du futur. On notera les objectifs :

- de coûts à la ligne (coût croissant linéairement de 5000 à 200 000 lignes),
- de performances (800 000 tentatives d'appels à l'heure chargée),
- de qualité de service (pas d'impact d'une panne simple sur la qualité de service),
- d'optimisation du produit sur le plan industriel (moins de 30 types de cartes contre environ 150 pour le E10B).

Il se poursuit par un rappel de l'architecture ATU, basée sur la notion de Sous-Systèmes. Un Sous-Système (SS) est un ensemble matériel et logiciel prenant en charge un certain nombre de fonctions. Il manipule et gère ses propres données et dialogue avec les autres SS exclusivement par des messages fonctionnels (qui ne préjugent pas de l'architecture et l'organisation des autres SS).

C'est ainsi que ATU se compose, entre autres, des SS suivants : SCS (Sous-système de Commande et de signalisation Sémaphore), SCX (Sous-système de Connexion), SEM (Sous-système d'Exploitation-Maintenance) et CSM (Centre Satellite Multiservices, pour le raccordement des usagers).

La volonté des architectes ATU est de rendre possible la réalisation d'un système à partir de sous-systèmes hétérogènes : pas forcément de la même technologie ni de la même architecture.

A ce titre, les E10B et MT sont potentiellement capables, comme le E10-5, de devenir le SCX d'un système ATU et ce à moindre coût.

Les critères de choix de l'un ou l'autre sont le niveau de services rendu, les performances (nb de lignes raccordables, de tentatives d'appels par heure chargée, et sûreté de fonctionnement) ainsi que bien entendu la capacité d'évolution fonctionnelle et technologique du produit.

Logiquement s'ensuit donc une présentation des caractéristiques des deux produits E10 et MT et notamment de leurs perspectives d'évolution.

Coté MT, Jean Pierre Poindron parle de la reprise de certains matériels pour l'optimisation des coûts et l'accroissement des performances, notamment des perspectives résultant du nouveau processeur MU323 en cours de gestation.

Coté E10, Jean Pierre Posloux et Michel Ruvoën présentent à leur tour les perspectives d'évolution du E10 :

- Refonte des organes de commande du E10 à partir des cartes processeur et mémoire du X83 à base de 68020.
- Remplacement du bus LM d'interconnexion des organes de commande par ... un anneau à jeton. En effet le fournisseur de composants Texas Instrument vient de mettre sur le marché un jeu de 2 composants à haute intégration qui s'interface avec le 68020.
- Multiplexage des liaisons entre unités de raccordement et unités de commande pour en réduire le nombre.
- Emulation de l'ELS sur 68020 avec donc conservation des logiciels de commutation.
- Suppression des machines, dites PALME, qui constituaient un goulot d'étranglement pour le traitement du système de signalisation N°7.
- Possibilité de regrouper des fonctions (MQ, TR, TX...) sur une même machine physique dans les petites configurations.
- Possibilité de disposer d'une machine de secours.
- Remplacement du réseau de connexion de structure TST par un réseau TSST ou TSSST.
- Réutilisation des cartes CMIC du X83 (3 cartes) capables de traiter 128 canaux N°7.
- Capacité de traitement de 800 000 BHCA à confirmer mais réaliste.
- Conversion semi-automatique du logiciel d'application du CTI du langage CPL1 en langage CHILL. *Le CHILL est le langage de programmation recommandé par l'organisme international de normalisation des télécommunications (CCITT). Le développement d'un compilateur CHILL pour la gamme 68000 est incontournable. La conversion du CPL1 en CHILL permet d'économiser le développement d'un compilateur CPL1 pour 68000 et de pouvoir faire l'annonce aux clients que le E10 s'appuie sur le langage CHILL.*
- Portage du CTI sur X83, avec duplication de sa commande.
- Raccordement du CTI au centre de commutation en Signalisation N°7.
- CTI partageable entre 16 centres de commutation dans la limite de 200 000 lignes.

L'ampleur des annonces, au-delà du portage de logiciel, a fait l'effet d'une bombe dans les milieux d'origine MT.

En effet, la semaine qui précède le séminaire a donné lieu à une intense activité dans les équipes du E10 et a vu la concrétisation de réflexions anciennes et de potentialités de l'architecture du E10. Peu d'informations avaient filtré.

Au travers de quelques sourires en coin, on sent dans l'assistance un mélange de scepticisme, d'inquiétude et de soulagement :

- Scepticisme : comment E10, un produit réputé vieillot, peut-il ainsi évoluer ?
- Inquiétude : Et si c'était possible ? Le E10 pourrait être le support du produit du futur au détriment du MT qui semble pourtant un produit plus moderne.
- Soulagement : On aura peut-être notre produit de convergence, au-delà de toute espérance !

La majeure partie du séminaire a été ensuite consacrée à argumenter et à montrer en quoi ces annonces étaient réalistes et crédibles sur le plan des coûts de développement.

Le débat a porté entre autres sur la façon dont allait être émulé par logiciel le séquenceur matériel qui permet le traitement des « enregistreurs » avec un cycle de 8ms.

Dans le même ordre, l'équipe E10 a mis sur la table le volume des logiciels du E10 en nombre de lignes sources et une évaluation du nombre de lignes impactées par logiciel. Tout cela avec beaucoup de bon sens et ... un peu de flair !

Le séminaire s'est terminé par l'élaboration d'une liste de points à traiter pour consolider les hypothèses faites, aussi bien pour le MT que pour le E10.

A noter que l'équipe MT a été jugée timorée et invitée à faire des propositions plus ambitieuses ; dans le genre disposer d'une Unité de commande (UC) de secours capable de suppléer une des 2 UC défaillantes (selon l'objectif requis qu'une panne simple n'affecte pas la qualité de service).

Rendez-vous a été pris pour une téléconférence entre Lannion et Vélizy le 12 Juin (5 jours plus tard, il faut faire vite).

4. Le cheminement vers la décision

Rentrées chez elles les équipes E10 et MT poursuivent leurs analyses avec une ardeur encore plus soutenue.

Coté E10, chacun se voit confier sa mission pour consolider les solutions techniques et les performances ou les coûts de développement. L'équipe Evaluation est sur tous les fronts !

Coté MT, peu d'informations filtrent vers les milieux E10. Mais logiquement on s'active également.

Téléconférence du 12 Juin

Lors de cette téléconférence, un avancement des travaux sur les 2 systèmes a été réalisé et des orientations complémentaires ont été données au vu des premiers résultats :

- Coté MT :
 - o Rechercher une solution pour autoriser, non pas 2+1 UC, mais N+1 UC.
 - o Voir dans quelle mesure il serait possible de remplacer la commande à base de processeur MU par le processeur du X83 (ce qui serait un « plus »).
- Coté E10 :
 - o Examiner une étape, qui pourrait être commerciale, basée sur le réseau de connexion 512 MIC existant et les Unités de Raccordement de MIC et les Auxiliaires (URM, ETA, BDA) existants.

- o Examiner la possibilité de faire évoluer technologiquement les Unités de Raccordement de MIC et les Auxiliaires (URM, ETA, BDA) tout en permettant de raccorder des URM nouveaux et existants (récupération du parc).
- o Réfléchir à une solution d'entrée de gamme pour les petites configurations.
- o Consolider les travaux sur le basculement de la commande sur X83.
- o Consolider la roadmap technologique et fonctionnelle du produit résultant.
- o Chiffrer les coûts du produit pour un certain nombre de configurations-type.
- Côté X83 :
 - o S'intéresser de près à la planification des évolutions du matériel et du logiciel (RTOS 3).
 - o Examiner la testabilité, la fiabilité et la tenue en température du matériel (en effet les cartes consomment beaucoup, par rapport aux standards Telecom).

Le principe d'une réunion de Direction Générale (avec donc le DG Pierre Guichet) est acquis pour le 27 Juin avec exposé des solutions techniques, roadmap, coûts de développement, coûts Produit.

Il apparaît à ce stade que les équipes MT souffrent car, pour eux, l'exercice demandé (redondance en N+1) est difficile et peu crédible. Les équipes E10 souffrent également mais plutôt sous la pression constante des questions et des arbitrages à réaliser.

Une note de Francois Viard du 23 Juin présente un « projet de structuration » de la présentation du 27 Juin. Les observateurs notent que le niveau d'exigence est nettement moins élevé pour le MT que pour le E10.

Réunion de Direction Générale du 27 Juin

Le résumé des actions qui fait suite à cette réunion, fait apparaître :

- Côté MT : La pression est maintenue sur la redondance N+1. Des approfondissements sont demandés sur la répartition des données, la méthodologie d'extension, ainsi que sur les charges de développement et les coûts Produits.
- Côté E10 : La pression s'exerce sur la consolidation des charges de développement et sur la méthodologie de « portage » de logiciels. Des exercices de mise en baie sont demandés permettant des comparaisons de coûts avec E10-5. Par ailleurs le souhait a été exprimé de disposer dès fin 1988 (la Direction fait de la surenchère !) d'un produit sans « revampage » des URM, ETA, BDA. Enfin la configuration d'entrée de gamme génère des questions concernant les surcoûts logiciels induits et les procédures d'extension sur site.

Une nouvelle réunion de Direction Générale est prévue pour le 16 Juillet, avec pour objectif une prise de décision.

Côté MT on sent, malgré la pression de la Direction, que le cœur n'y est plus.

Côté E10 les charges de développement inquiètent la Direction. Elles sont certes élevées mais si elles sont réalistes le jeu en vaut largement la chandelle. Des personnes (de tous horizons) émettent des doutes sur la crédibilité des coûts de développement annoncés. Il n'empêche que l'argumentation se tient et toute question a sa réponse. Il faut donc les crédibiliser.

Christian Tournier est resté jusqu'à ce stade relativement discret mais, justement pour crédibiliser les coûts, il fait « sonner la garde ». Gilles Bonnet (toujours lui !) et Jean Vieillevoys sont chargés de mission pour « challenger » l'architecture et les coûts.

Gilles Bonnet produit le 1er Juillet un « plan d'action E10B » qui a pour ambition de couvrir l'architecture, les points techniques, les chiffrages et le plan de développement ; et ce pour le 15 Juillet (veille de la réunion de DG) ! La tâche est immense.

En pratique, ils ont réalisé une revue des différents documents (surtout des transparents) en cours de finalisation. Avec leur sensibilité, ils ont posé une nouvelle série de questions et obtenu des précisions et des ajustements mais toujours ce dilemme : « on ne peut pas démontrer que c'est faux, on a des doutes que ce soit vrai ».

Réunion de Direction Générale du 18 Juillet

La réunion prévue le 16 juillet s'est tenue réellement le vendredi 18.

Le rédacteur qui partait en congés le 17 au soir s'en souvient. Il avait téléphoné d'une cabine téléphonique depuis Les Sables d'Olonne le 18 au soir pour avoir les résultats de la réunion.

On dispose de peu d'information sur le contenu de cette réunion.

Une option est prise sur la proposition E10 mais il y n'a pas de décision formelle ; et ce, pour une raison assez logique. En effet il y a des arbitrages à réaliser. Si Alcatel engage des ressources sur ce projet ce sera au détriment d'autres projets

Justement une réunion dite de « Stratégie Produits » est arrêtée pour le 29 Juillet.

Par ailleurs, si on en juge par le document de synthèse « vulgarisant » sorti le 25 Juillet sous la signature de Christian Tournier, on peut penser que Pierre Guichet a posé des questions sur la technique et les risques associés au portage des logiciels ELS, UTC et CTI sur le processeur 68020.

Enfin, si on en juge par l'ordre du jour de la réunion du 29 juillet, une comparaison des coûts entre une configuration E10B revampé à 10 000 lignes et la configuration équivalente en E10-5 a été demandée.

Réunion de Stratégie Produits du 29 juillet

Un Compte-rendu de cette réunion a été rédigé par François Viard le 30 Juillet 1986. On note entre autres :

- Les coûts des configurations d'entrée de gamme E10B revampé et E10-5 sont équivalents à 10 000 lignes et E10B est 3% plus cher à 3 000 lignes.
- Il est décidé de retenir 2 étapes Produits dérivées du E10B actuel :
 - o E10B2 : Commande et CTI basculés sur X83, réseau de connexion existant et éventuellement URM et ETA revampés. Première mise en clientèle : mi-89.
 - o E10B3 : Commande et CTI basculés sur X83, réseau de connexion extensible à 2048 MIC, URM et ETA revampés.
 - o Besoin d'une mise en baie de E10B3 optimisée pour les petites configurations, extensible sans reconfiguration jusqu'à 20 000 lignes seulement.
- La première mise en clientèle des 2 étapes Produits se fera sur le niveau fonctionnel P8F et P11E du E10B.
- Le programme E10-5 est « recentré » c'est-à-dire limité aux engagements déjà pris. On arrête les évolutions des produits E10-Five et E10-5.
- Les développements E10B2 et E10B3 se feront à Lannion ainsi que la fin des développements E10-5 engagés. Autrement dit, les besoins en ressources pour E10B2 et B3 sont couverts par le désengagement du E10-5.
- Le développement du MT se poursuit à Nantes et en région parisienne.

Voilà ! Les décisions de principe sont prises. Restent la mise en place du projet et la finalisation des choix d'architecture.

5. La mise en place du projet (à la Direction Technique)

Comme annoncé en réunion de Stratégie Produits, les développements relatifs à E10B2 et E10B3 se font à Lannion, dans le cadre d'un projet baptisé E10B+.

Ce projet entre donc dans le cadre de l'organisation de la Direction du Développement nouvellement mise en place avec, entre autres :

- DSL (Développement Systèmes Lannion, chargée des spécifications, du développement du Logiciel et des essais)
- DMM (Développement Matériels et Moyens, chargée du développement du Matériel et assistant DSL dans les spécifications et les essais)
- OML (Outils et Méthodes Logiciels), chargée de la méthodologie du logiciel et du développement des outils associés

La spécificité de ce projet est qu'il doit amener à la mise en clientèle d'un produit constitué d'une part d'un nouveau matériel et du logiciel de base associé et d'autre part des mêmes logiciels d'application que le E10B (on entend par logiciels d'application, ceux qui rendent le service téléphonique).

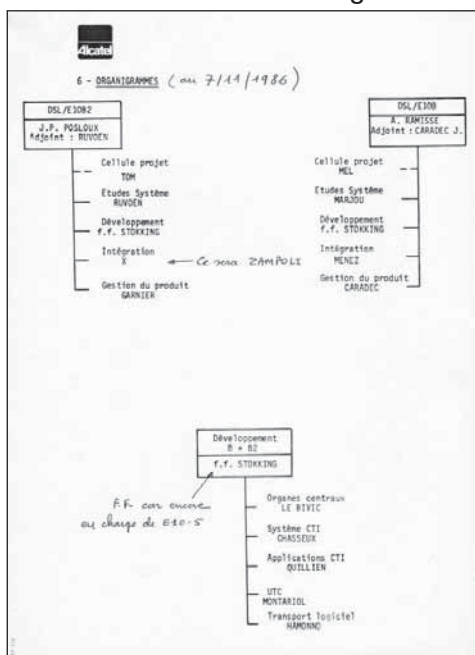
C'est Daniel Courtel, Directeur de DSL, qui, dans une note du 7 Novembre 1986 et après consultations, propose à Christian Tournier de mettre en place une structure E10B+ à côté de la structure E10B avec les missions suivantes :

- Assurer la consolidation de la planification générale et détaillée, la consolidation des coûts et des délais et enfin l'avancement des développements dans une « cellule projet ».
- Prendre en charge l'architecture et les spécifications dans une équipe « Système » dédiée, travaillant en étroite collaboration avec l'équipe Système E10B.
- Prendre en charge les développements logiciels pour E10B et E10B+ dans une équipe de développement unique. En effet la crainte de Daniel Courtel est que les logiciels applicatifs ne divergent du fait des contraintes liées à la gestion des logiciels (gestion de configuration). Une structure unique lui paraît la meilleure solution pour assurer les arbitrages. A l'expérience il apparaîtra pourtant que la gestion des

ressources (humaines) est plus délicate que la gestion de configuration et rapidement les équipes de développement sont séparées. Les logiciels applicatifs compatibles E10B et E10B3 sont développés et maintenus par la structure E10B et les logiciels spécifiques E10B3 sont développés par la structure E10B+. Il n'en demeure pas moins que la gestion de configuration, sous l'autorité de René Charles coté E10B3, a nécessité beaucoup de doigté et de complicité de part et d'autre.

- Prendre en charge les essais dans une équipe « d'intégration » dédiée.

- Prendre en charge la gestion du produit dans une équipe de « Gestion produit » dédiée.



Organigramme E10B et E10B2/B3 au 7 Novembre 1986 (Voir pleine page en annexe)

A noter la responsabilité de la Cellule Projet, confiée à Roger Tom. Il a une bonne expérience de la planification et du développement ainsi que la confiance de Daniel Courtel. Mais Roger Tom se retrouvera à l'étroit dans cette position et quittera ce poste pour prendre la responsabilité de l'équipe de développement E10B (lors de la séparation en deux équipes).

6. La finalisation des choix d'architecture

Suite à la réunion de stratégie du 29 juillet, il reste de nombreux points à préciser pour finaliser l'architecture du produit et par voie de conséquence le plan et les coûts de développement

On notera entre autres :

- Le choix du réseau de connexion
- La communication entre organes
- Le traitement de la signalisation N°7
- Le traitement des signalisations vocales (MF et R2 ...)
- Le regroupement de fonctions sur une même machine : notion de SM et de ML
- La reprise des cartes X83
- Le raccordement du CTI
- La localisation des défauts et le test en usine des cartes
- La mise en baies
- La configuration « Compact »
- Le configurateur
-

A la fin juillet, tout le monde E10 souffle un peu et se remet au travail dès la mi-août. Progressivement, le cadre de travail se structure (libération des ressources d'autres projets, mise en place de l'organisation, poursuite des travaux d'architecture ...)

Cette structuration se fait à plusieurs niveaux : à la Direction Technique (DT) bien sûr mais aussi à la Direction des Produits et Marketing (DPM) et ... à la Direction Industrielle (DI)

La Direction des Produits a été très présente dès la mise en place du groupe de travail et pendant toute la phase de spécification : rédaction des Spécifications d'Objectifs en termes de fonctions, performances et coûts d'une part, définition et cotation de modèles-types de commutateurs d'autre part.

Cf page suivante les objectifs (4 transparents), tels qu'ils ont été négociés entre la DPM et la DT, retranscrits par la suite par la Direction technique.

ALCATEL
CIT

Objectifs fondamentaux

Développer un produit compétitif pour le marché France et Export

- Opérationnel dès 1990.
- Multi applications : abonnés, transit, Centrex.
- couvrant une gamme étendue :
 - 3 000 à 200 000 abonnés,
 - 60 000 circuits,
 - 25 000 erlangs,
 - 800 000 BHCA.
- Ouvert sur les services à venir.
- Compatible infrastructure E10 (CSE, CSN).

→ Evolution du système E10 B

- Nouvelle chaîne de commande.
- Nouveau réseau de connexion.
- Préservation maximum de l'acquis logiciel.
- Conservation stricte du CSN.
- Raccordement du CSE en distant.
- Facilités d'Exploitation-Maintenance.

BRANCHE COMMUTATION PUBLIQUE Marketing OCB293/002F0590

ALCATEL
CIT

Objectifs de qualité de service

Options de développement :

- Généralisation des procédures automatiques de supervision et redémarrage.
- Durée d'une reconfiguration : de la seconde à la minute selon le mode de redondance.
- Durée d'un redémarrage complet :
 - à chaud : quelques secondes,
 - à froid : moins de 15 minutes.
- Généralisation de la redondance :
 - doublement du réseau de connexion,
 - station de commande de secours,
 - pas d'organe non redondant.

Pas d'impact d'une panne simple sur la qualité de service

BRANCHE COMMUTATION PUBLIQUE Marketing OCB293/005F0590

ALCATEL
CIT

Objectifs d'exploitation-maintenance

- Extension de capacité :
 - Pas de réarrangement matériel.
- Mise à palier :
 - Logiciel chargeable.
- Localisation : amélioration du Locavar
 - Accusation d'1 carte dans 80 % des cas,
 - Accusation de 2 cartes maxi dans 95 % des cas.
- Interventions / pannes
 - Diminuer le nombre d'interventions urgentes,
 - Diminuer le nombre d'interventions (nombre interventions < nombre de pannes),
 - Nombre de pannes : diminution de 30 % environ.

BRANCHE COMMUTATION PUBLIQUE Marketing OCB293/004F0590

ALCATEL
CIT

Axes de réduction de coûts

Industriels :

- Minimiser le nombre de types d'objets, notamment cartes,
- Accroître la testabilité des cartes et baies.

Ingénierie :

- Transport des baies équipées,
- Réduction du nombre des liaisons inter-baies,
- Raccordement inter-baies par cordons enfichables,
- Généralisation des logiciels chargeables,
- Outillage de génération système et bureaux.

Infrastructure :

- Réduction de la consommation électrique,
- Faux planchers optionnels,
- Réduction de la surface au sol,
- Convection naturelle,
- Allègement des contraintes d'environnement.

BRANCHE COMMUTATION PUBLIQUE Marketing OCB293/005F0590

Les objectifs négociés entre la DT et la DPM

Chaque option technique prise par la DT doit satisfaire aux spécifications d'objectifs et est soumise à la « censure » des coûts-objectifs des modèles-types. Il y a eu de ce fait une grande interactivité entre les personnes-produit de DPM et les architectes de la DT, chacun remplissant sa propre mission et étant respectueux de la mission de l'autre.

Du côté de la Direction Technique, de plus en plus d'experts sont impliqués à temps plein ou partiel, selon leurs compétences, et ce à DSL et DMM. DMM a notamment joué un rôle prépondérant dans les aspects technologie, définition des cartes et des baies, interaction entre le matériel et le logiciel (firmware) et interaction entre la Direction Technique et la Direction Industrielle (DI).

Sous l'impulsion de Christian Tournier et de son homologue Jean-Yves Fizellier, la DI a été impliquée dès que DMM a pris les premières options concernant le matériel. Elle s'est penchée notamment sur les aspects choix des composants, fabricabilité, testabilité du matériel.



On notera aussi que les Directions des Opérations (Nationale et Internationale) ont contribué en mettant à disposition de DSL des personnes ayant l'expérience du terrain et capables de jeter un regard différent sur le produit. Ces personnes ont été réparties dans les équipes de spécifications ou d'essais et ont été d'excellents ambassadeurs du produit

ensuite dans leurs structures respectives.

C'est ainsi que la spécification du traitement des alarmes a été rédigée par Jean Yves Le Berre.

Des réunions d'avancement sont organisées avec tous les acteurs (DSL, DMM, OML, DPM et DI), à chaque fois que nécessaire en fin 1986, puis religieusement (« les messes ») toutes les 4 semaines à partir de début 1987.

En un mot, une fois la décision prise de faire évoluer le E10B, tous les acteurs ont travaillé de concert avec un seul objectif : faire un produit industriel, performant et compétitif. Et ce quelle que soit leur origine TCT ou CIT ou leur opinion initiale sur la meilleure façon de préparer le système du futur.

A ce titre, ce projet a été un excellent catalyseur pour réussir la fusion CIT-TCT.

Ci-dessous quelques précisions sur les choix d'architecture pour ceux qui veulent approfondir

(sinon passer au chapitre suivant)

Réseau de connexion

L'idée initiale était d'adopter un réseau de connexion à étages (de type TSST ou TSSST) avec pour objectif de commuter 16 bits et d'écouler le trafic nominal même en cas de défaillance simple.

Qui dit réseau à étages, dit recherche d'itinéraires et probabilité de blocage.

Un jour DMM s'est présenté devant DSL et DPM en proposant une matrice T de 2048x2048 MIC sans recherche d'itinéraire et sans blocage. Inespéré ! La structure est soumise au filtre des modèles de commutateurs DPM et elle résiste, même dans l'hypothèse d'une duplication totale du réseau.

La décision est prise.

DSL fait le pari que la défense du réseau dupliqué serait transparente par rapport aux applications téléphoniques portées depuis le E10B. Cela a fonctionné mais pas sans mal.

Communication entre organes

L'utilisation de l'anneau à jeton comme moyen de communication entre organes de commande a donné lieu à quelques débats : performances, fiabilité, pérennité des composants. Le protocole Ethernet est un challenger tentant pour certains mais les composants ne sont pas disponibles dans un contexte industriel et les performances sont plus limitées.

Par ailleurs se pose aussi la question des liaisons entre les Marqueurs et les Unités de raccordement de Multiplex MIC. Moyennant quelques prouesses techniques, tous les flux sont véhiculés sous forme de messages de façon transparente pour les applications.

C'est ainsi que naissent le MIS (Multiplex Inter Station de commande) et les MAS (Multiplex d'Accès aux Stations de Raccordement), chaque multiplex étant un double anneau à jeton.

Traitement du système de signalisation N°7

Dans une approche initiale, il avait été retenu de conserver le coupleur dit CMIC du système X83. Mais ce coupleur composé de 3 cartes raccorde directement 4 MIC dit HDB3 (soit 128 canaux N°7) et doit être dupliqué. Un vrai casse-tête pour le portage des logiciels et pour le dimensionnement du produit chez le client.

DMM s'est présenté un jour avec une carte coupleur capable de traiter 16 canaux N°7 raccordables derrière le réseau de connexion et profitant donc des services de celui-ci pour la défense / reconfiguration.

Traitement des signaux vocaux

Les progrès de la technologie ont permis de réaliser une carte unique qui réalise par logiciel les fonctions de générateur / récepteur de fréquences vocales et de circuits de conférence.

Regroupement de fonctions sur une même machine : notion de SM et de ML

Initialement cette possibilité stratégique pour la modularité du produit, a été imaginée comme une fabrication monobloc des logiciels regroupés sur une même machine, avec donc autant de logiciels chargeables que de regroupements autorisés. En plus, lors des extensions, cela pose de nombreux problèmes.

Et c'est là que les experts (C Roche, F Hamonno, Michel Mear, Marc Le Nir,...) ont imaginé de placer sur chaque machine un système opératoire constitué de plusieurs « superviseurs » et d'un « hyperviseur ». Un superviseur est le système opératoire qui permet d'exécuter le logiciel transporté d'un « organe » E10B ; l'hyperviseur répartit de façon statique le temps processeur entre les différents superviseurs.

On peut ainsi exécuter le logiciel de plusieurs organes sur une même machine et ce de façon indépendante.

La notion de Machine Logique (ML) et de Station (SM) est née. La ML est le nom donné à l'ancien organe de E10B et la SM est le matériel support de une ou plusieurs ML indépendantes.

Une ML supplémentaire est créée : la ML SM qui regroupe outre l'hyperviseur et les superviseurs un ensemble de services communs : communication, chargement de ML, détection de défauts...

Il s'agit de l'innovation majeure du projet. La ML est un logiciel chargeable, indépendant de la configuration de la SM et qui n'a pas à connaître la localisation des autres ML (toutes choses banales aujourd'hui mais ambitieuses en 1987).

Cette innovation a permis entre autres de traiter élégamment et ...industriellement : la modularité de configuration du produit, la station de secours, les extensions et les changements de logiciels sur site sans arrêt du système.

Mais que de souffrances pour maîtriser les fameuses « chutes » de stations (la chute est le terme pudique pour désigner le plantage d'une station). L'objectif stratégique, fixé très tôt par Christian Tournier, est : « pas plus d'une chute par station et par an ». On y est arrivé, mais pas sans mal.

Reprise des cartes X83

Les cartes X83 présentent des limitations en termes de détection de défauts, consomment beaucoup et nécessitent une ventilation forcée, source de problèmes.

Au delà des espérances des « techniciens », Christian Tournier ordonne la reprise de toutes les cartes et baies pour les mettre aux normes de la commutation et lever ces limitations.

Une initiative qui s'est révélée stratégique pour la bonne maîtrise, les aspects Industriels et l'ingénierie du produit et au final pour les coûts.

Le CTI

Dans l'approche initiale le CTI était doublé, commun à plusieurs commutateurs et raccordé en signalisation N°7.

Mais de nombreux challenges concernant le débit des liaisons (chargement du système) et la défense des liaisons (nécessité d'une fonction de base locale pour l'initialisation du système, la sauvegarde) ne trouvent pas de solution satisfaisante.

Par ailleurs le besoin d'une exploitation centralisée capable d'exploiter des commutateurs de types (voire de constructeurs) différents se fait jour. Dans ce contexte le premier niveau d'exploitation doit être local.

Sur ces considérations, les intervenants DT et DPM se sont accordés sur la nécessité de mettre le CTI en local sur l'anneau à jeton : la SMM (SM de Maintenance) est née ainsi que la ML OM (Opération and Maintenance) - une ML presque comme les autres.

Néanmoins pour des questions de calendrier et d'interaction avec la Division qui développait le logiciel de base (RTOS) du X83, il a été nécessaire de conserver pour la SMM les cartes natives X83 pour la première mise en clientèle du produit (R8F / R11E) et de remplacer la SMM sur tous les sites installés lors de l'installation ultérieure de la version R9F / R20E.

D'où les deux notions de SMM V1 pour R8F / R11E et SMM V2 pour les versions suivantes.

Localisation des défauts et test en usine des cartes

L'implication très en amont de la Direction Industrielle a permis de développer les mêmes programmes pour le test du système en exploitation et pour la mise en route des cartes fabriquées en usine.

DMM a développé le programme de test pour chaque carte ainsi qu'un « moniteur locavar » qui enchaîne les programmes de test des cartes d'une station sur un site en exploitation.

Ainsi la DI a pu disposer de programmes de test rapidement et DMM a bénéficié du retour d'expérience de la DI, contribuant ainsi à une mise au point rapide des programmes de test et à l'efficacité des programmes de localisation de défauts en ligne.

Une stratégie gagnant-gagnant.

La mise en baie du produit



La mise en baie réalisée a donné lieu à de nombreux exercices et simulations avec la Direction des Produits.

L'objectif est de satisfaire aux objectifs (mise en baie standard quelle que soit la configuration, réduction de la surface au sol, réduction du nombre de cables, pas de réarrangements lors des extensions...).

Il est également stratégique de satisfaire aux normes antisismiques ainsi qu'aux normes de protection contre l'électricité statique et le rayonnement électromagnétique, domaines dans lesquels DMM a acquis une réelle expertise à l'occasion de ce projet

Le pari a été relevé grâce à la persévérance notamment de René Coutin, incontournable sur le sujet.

Une dérogation à la mise en baie standard a cependant été obtenue pour la configuration « Compact » ; la DPM demandant à disposer d'un commutateur à autonomie d'acheminement optimisé pour 5 000 abonnés pour les zones à habitat très dispersé.

Une baie « Compact » a été définie, permettant de disposer d'une commande en une seule baie, non extensible, pour les configurations de 5 000 à 20 000 abonnés. Associée à une baie CSN elle permet de réaliser un commutateur de 1000 abonnés en 2 baies !

Le configurateur

Le principe consiste, à partir de la commande du client, à générer automatiquement d'une part la liste de commande de matériel vers l'usine et d'autre part les données descriptives de la configuration et les données téléphoniques qui seront chargées dans le système en exploitation.

Historiquement dans E10B cette fonction est assurée par deux outils indépendants et aux performances limitées. Se pose donc le problème de disposer d'un outil performant, dans l'esprit du produit.

Christian Tournier fort de l'expérience acquise sur le MT s'est impliqué dans la mise en œuvre de ce configurateur et s'est appuyé sur l'équipe d'OML qui a réalisé celui du MT.

Malheureusement le E10B et son architecture décentralisée pose des problèmes différents du MT et la complexité de la tâche s'est révélé plus grande qu'estimée.

Le développement de ce configurateur, dénommé Système de Génération de Fichiers (SGS), a été un souci :

- *Pour les développeurs : OML dans un premier temps, un sous-traitant ensuite.*
- *Pour les testeurs : l'équipe de Gestion du Produit de E10B+.*
- *Pour les clients : en amont le service des Offres, en aval les Directions des Opérations Nationale et Internationale.*

Sa mise au point s'est prolongée bien au-delà de la mise en clientèle du produit. De plus comme le configurateur est lié étroitement aux évolutions du matériel, il n'est pas encore au point qu'il doit déjà évoluer.

7. Impacts sur le plan de développement

Les décisions à prendre ne sont pas sans incidence sur les coûts et sur le plan de développement.

Pour assurer un suivi des choix et de leurs conséquences, chaque « Option Système » est décrite dans une fiche qui récapitule une description rapide, les enjeux, les impacts sur le produit et sur les coûts de développement et enfin le statut (Décidé / Non décidé).

Parallèlement un jeu de transparents (au final environ 80) est maintenu à jour et reflète en temps réel l'état de définition du produit. Ils circulent en permanence pour assurer la synchronisation des intervenants. Ils sont utilisés pour la formation des nouveaux entrants sur le projet (qu'ils soient de la DT ou des Directions des Offres ou des Opérations).

C'est donc dans ce contexte que des options quelquefois douloureuses ont été adoptées ou rejetées par la DT et /ou la DPM : bénéfices attendus versus coûts de développement et délais.

Les coûts de développement ont effectivement augmenté et les délais initiaux n'ont pas été tenus.

Pour une part ces augmentations sont le fait d'une mauvaise appréciation des coûts. Pour une autre part, importante, il s'agit d'investissements complémentaires qui ont été consentis pour disposer d'un produit industriel, compétitif et performant sur les plans matériel et logiciel.

Quelques mauvaises langues ont bien ricané (et même une, bien connue, 15 ans plus tard) dans le genre « je vous l'avais dit que cela coûterait bien plus cher qu'annoncé initialement ». Facile ! Un des buts de ce document est d'ailleurs de faire prendre conscience à ces

mauvaises langues du chemin parcouru entre la première vision du produit rénové et le produit final.

Ceci dit, il y a des inquiétudes bien légitimes et pour rassurer il a été décidé de découper le plan de développement en 5 phases ; chaque phase donnant un point de visibilité tangible et permettant de conforter la suite du plan :

- Phase 1 : Transport des logiciels. Cette phase est matérialisée par le remplacement en maquette d'un traducteur à base d'ELS par un traducteur à base de X83 dans un environnement classique E10 par ailleurs. La commutation doit fonctionner. A cette fin, une carte-outils a été développée pour interfacer la carte processeur X83 avec le bus LM. Pour mémoire, le portage des logiciels du CTI du Mitra125 sur X83 se fait dans la cadre d'un projet parallèle et est aussi un point de visibilité pour l'OCB283.
- Phase 2 : Mise en place du MIS sur des stations à base de X83 (une ML par station). Le système doit s'initialiser et la commutation doit fonctionner sur des stations de commande à base de X83 reliées par un anneau à jeton, y compris la SMM. A cette fin, deux cartes-outils ont été développées pour interfacer la carte processeur X83 avec les unités de raccordement et le réseau de connexion.
- Phase 3 : Réseau de connexion et MAS. Le réseau TST est remplacé par le nouveau réseau de connexion capable 2000 MIC (avec limitation temporaire du logiciel à 512 MIC).
Le multiplex MAS est mis en œuvre entre Commande, réseau de connexion et URM
La commutation doit fonctionner.
- Phase 4 : Produit pour une première mise en clientèle. Produit dérivé du E10B P8F pour la France et P11E pour l'export. Ce produit permet le regroupement de ML et la station de secours mais ne couvre pas la configuration Compact.
- Phase 5 : Configuration « Compact »

A noter qu'il n'est plus question de l'étape Produit E10B2. En effet il apparait dès 1987 que mettre en clientèle un produit intermédiaire basé sur une commande X83 et le réseau de connexion TST existant représente un investissement lourd pour un intérêt limité dans le temps. Il est préférable de se concentrer sur le produit cible.

Au final, la mise en service commerciale aura lieu en 1991 au Pakistan et en France (Brest).

8. Dénomination du produit

Lors d'une réunion de stratégie Produits pilotée par la DPM (à l'opposé des messes qui sont pilotées par la DT) et en présence de F. Tallegas (Directeur Général du Département Commutation) en salle « Bleue » à Vélizy, le point sur la dénomination du produit est à l'ordre du jour.

Les données d'entrée sont :

- Il est essentiel que l'étape Produit apparaisse comme une évolution du produit E10B et non comme un produit nouveau. Il s'agit de conserver la confiance des clients et éviter qu'ils ne soient tentés d'aller voir la concurrence.
- Il faut donc conserver le nom Générique E10B pour ce qui concerne l'ensemble du commutateur. Ne pas perdre de vue que la majeure partie du logiciel est conservé et qu'en termes de coûts et de volume ce sont les CSN et CSE qui comptent.
- On convient de désigner par OCB l'ensemble constitué par les organes de commande, la matrice de connexion et le raccordement des MIC du commutateur E10B.

- Parallèlement un nouveau CTI à base du système X83 a été développé pour le E10B. Il faut également lui trouver un nom.
- Il est souhaitable de perpétuer le lien avec le système X83 mais surtout ne pas mettre en évidence le 83 qui a une connotation de date et représente déjà le passé.

C'est finalement François Tallegas qui aura le dernier mot :

- pour le nouvel E10B ce sera « E10B à base d'OCB283 » (E10B/OCB283)
 - pour le E10B des années 80 ce sera « E10B à base d'OCB181 » (E10B/OCB181).
 - pour le nouveau CTI ce sera OMC83.
- « Mais pourquoi 181 et pourquoi 283 ? » questionne un béotien.
- « Vous savez pourquoi chez Peugeot une 203 s'appelle 203 et une 604 s'appelle 604 ? Non ! Eh bien, pour le 181 et le 283 c'est pareil, il n'y a rien à expliquer ! » répond François Tallegas.

Le point était clos.

Bien noter qu'il ne doit pas y avoir d'espace dans OCB283 ou OCB181 ou OMC83.

Enfin concernant les niveaux fonctionnels (par exemple P11E ou R11E) la première lettre P désigne un niveau fonctionnel du E10B/OCB181 et la première lettre R désigne le même niveau fonctionnel sur E10B/OCB283 (les logiciels d'applications sont identiques mais les logiciels de base différents pour les variantes P et R).

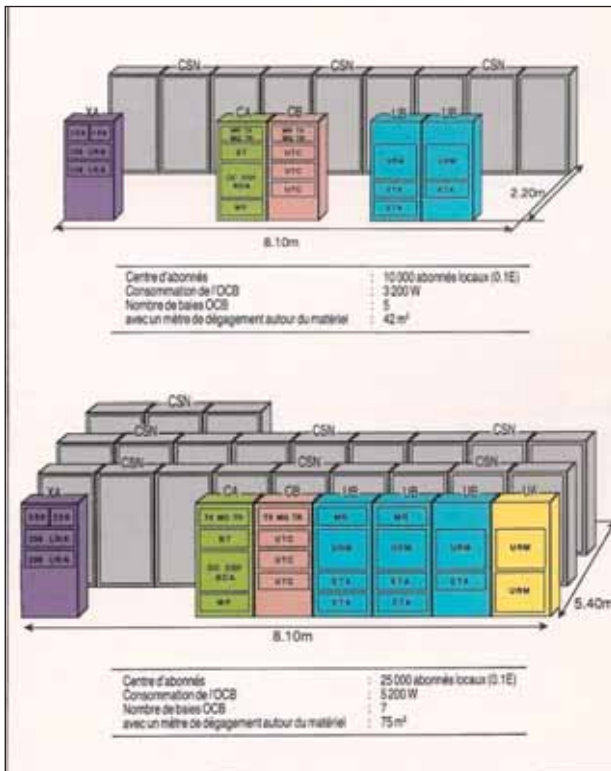
Ceci étant dit, notamment à partir des années 89-90 quand la viabilité et le succès de l'OCB283 seront acquis, on parlera dans la vie courante des produits OCB181 et OCB283. Mais la documentation commerciale (Offres) ainsi que la documentation Clients (Produit) respecteront la terminologie officielle édictée par la Direction des Produits et Marketing.

9. Accueil par les clients existants et potentiels

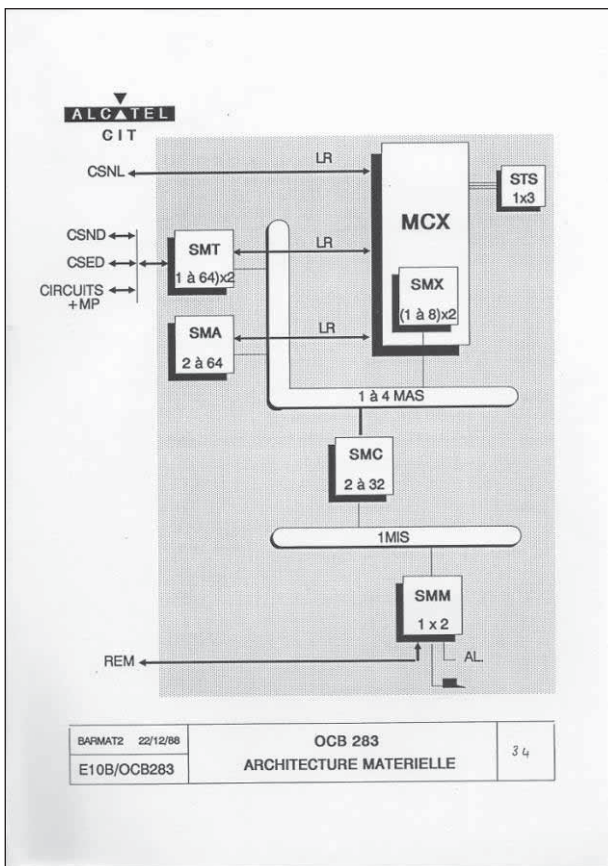
Après le premier mouvement de stupeur des clients (portage de logiciel !), les contacts commerciaux sont enthousiastes auprès des opérateurs historiques comme France Telecom ou des nouveaux opérateurs. Le produit s'expose bien et inspire confiance.

Les clients existants apprécient :

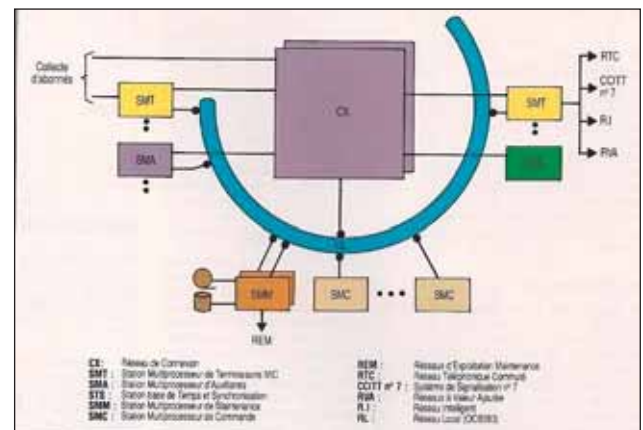
- la compatibilité avec le parc existant au niveau des unités de raccordement
- la continuité avec le parc existant au niveau exploitation-maintenance (formation limitée) avec en prime une réduction du coût d'exploitation
- la réduction du volume au sol et de la puissance consommée dans des proportions considérables (cette réduction se poursuivra jusqu'en 2005 au point que tout l'OCB283 tiendra dans une seule baie quelle que soit la configuration)
- L'accroissement des performances et l'ouverture fonctionnelle (l'OCB283 a écoulé jusqu'à 1,2 millions d'appels à l'heure chargée)
- la réduction du prix aussi probablement



Mise en travées et consommation en 1990



A ce titre, les transparents, dont l'intérêt a déjà été évoqué pour le développement, ont joué un rôle essentiel dans les présentations commerciales. Ils ont permis de mettre en place et diffuser une terminologie et d'harmoniser les différentes présentations (sorte de charte graphique).



L'architecture de l'OCB283 vue par le Technique et reprise par le Marketing

Pour l'anecdote, dans ces années, il y avait peu de PC dans les bureaux de la DT. Ces transparents ont été réalisés et maintenus jusqu'en 1990 par 2 personnes qui disposaient d'un AMSTRAD PC 1512 à leur domicile (le seul PC grand public en 1986 et fonctionnant sous DR-DOS et GEM). Ils ont été ensuite repris en Powerpoint par la Direction des Produits et Marketing.

10. Mais qu'en est-il de l'architecture ATU ?

On se souvient que l'objectif du séminaire de Trestraou était de définir le sous-système SCX de l'architecture ATU. Il a conduit à développer l'OCB283.

En 1987, deux ans après la fusion entre CIT-Alcatel et Thomson-CSF-Téléphone, se profile la fusion entre Alcatel et International Telephones & Telegraph (ITT).

Cette fusion, contrairement à la fusion Alcatel-Thomson, n'engendre pas d'harmonisation immédiate des produits. Le plan de développement initial de l'OCB283 n'est pas impacté.

Par contre l'approche en sous-systèmes d'ATU est définitivement abandonnée. A cela deux raisons principales :

- La société Alcatel résultant de la fusion avec ITT se retrouve de nouveau avec 2 produits : le E10 et le S12. Ce sont deux produits matures, largement déployés, d'architecture très différente, rendant une convergence difficile. La Direction s'est révélée incapable de faire un choix, probablement sous la pression des clients et avec la crainte de perdre des marchés vitaux. On peut affirmer, sans excès de chauvinisme, que le E10 avait le meilleur potentiel d'évolution et de performances. Mais, à part la France, il était essentiellement déployé dans les pays en voie de développement, tandis que le S12 l'était dans les pays d'Europe de l'Ouest. D'où les choix cornéliens !
- Le monde des Télécoms change. Au lieu d'élaborer de grandes stratégies à moyen et long terme, les constructeurs s'acheminent vers la satisfaction des besoins à court terme des clients.

La conséquence est que le E10 et le S12 continuent d'évoluer. Mais le budget de R&D de la nouvelle Alcatel ayant ses limites, ils sont de fait bridés dans leur évolution.

Néanmoins le E10B, se dote en 2000 d'un nouveau réseau de connexion ATM capable de raccorder l'équivalent de 16 000 MIC ainsi que d'une unité pour le raccordement de fibres optiques (SDH).

En 2003, il accueille une fonction MGC (Media Gateway Controller) qui lui permet de supporter les protocoles de voix sur IP (VOIP) et de piloter des unités de raccordement à interface IP.

En 2004, dans une optique de réduction des coûts, une nouvelle version matérielle, baptisée OCB-HC (Haute Capacité) voit le jour : la commande du E10B tient dans une seule baie, quelle que soit la configuration !

Dorénavant, le logiciel de base s'appuie sur un noyau Unix et la communication entre machines s'appuie sur un réseau Ethernet et sur les piles (achetées) de protocole de l'Internet. Néanmoins les logiciels d'applications historiques, transportés, continuent de rendre le service ; tandis que les nouveaux logiciels sont tantôt achetés, tantôt développés en langage C ou en LDS (Langage de Description et de Spécification). Et tout ce monde cohabite !

11. Conclusion

Ce document a tenté de mettre en évidence comment un projet naît et grandit, comment les gens qui l'animent s'investissent et se passionnent pour lui.

Toutes proportions gardées, ce projet a constitué une « aventure industrielle » avec des convictions, des risques et une très forte implication de tous les acteurs.

De plus, s'agissant d'un projet de grande ampleur faisant immédiatement suite à une fusion d'entreprises (avec les classiques arbitrages entre produits concurrents), il a eu un caractère fédérateur en faisant travailler sur un objectif commun et ambitieux des personnes d'origines différentes.

On notera enfin que la créativité des uns et la persévérance de tous peuvent conduire à des prouesses techniques !

Annexes

- Note de Paul Gourlay du 30 mai 1986 (cf page 6)

ALCATEL
BRANCHE COMMUTATION PUBLIQUE
DEPARTEMENT PRODUITS COMMUTATION
DIRECTION TECHNIQUE
DT/PG n° 175/mcm

Le 30 mai 1986

CONFIDENTIEL INDUSTRIE

Dans le cadre de la recherche de la meilleure solution possible pour construire la filiation vers une architecture de type ATU, et en complément aux travaux déjà effectués sur la ligne E.10 3, c- - - -> ATU, il est demandé au groupe constitué ci-dessous d'examiner les possibilités de filiation de même nature à partir des systèmes MT 23 et E.10 B.

Cette analyse doit se faire, pour chacun des systèmes :

1. En recherchant à conserver le plus possible l'acquis logiciel propre (y compris les développements en cours) et en utilisant au mieux les développements en cours sur X 83 / ATHOS 3.
2. En introduisant les évolutions nécessaires (technologie, techniques de mise en oeuvre) pour assurer la compétitivité du produit.
3. En construisant l'enchaînement logique des étapes successives aboutissant au produit.

Les spécifications d'objectifs sont constituées par les documents "Alcatel-Plessey" et DP/86 326/P/L/br du 20 mai 1986.

Les restrictions d'objectifs qui seraient nécessaires pour respecter au mieux le point 1 seront listées et argumentées.

2/

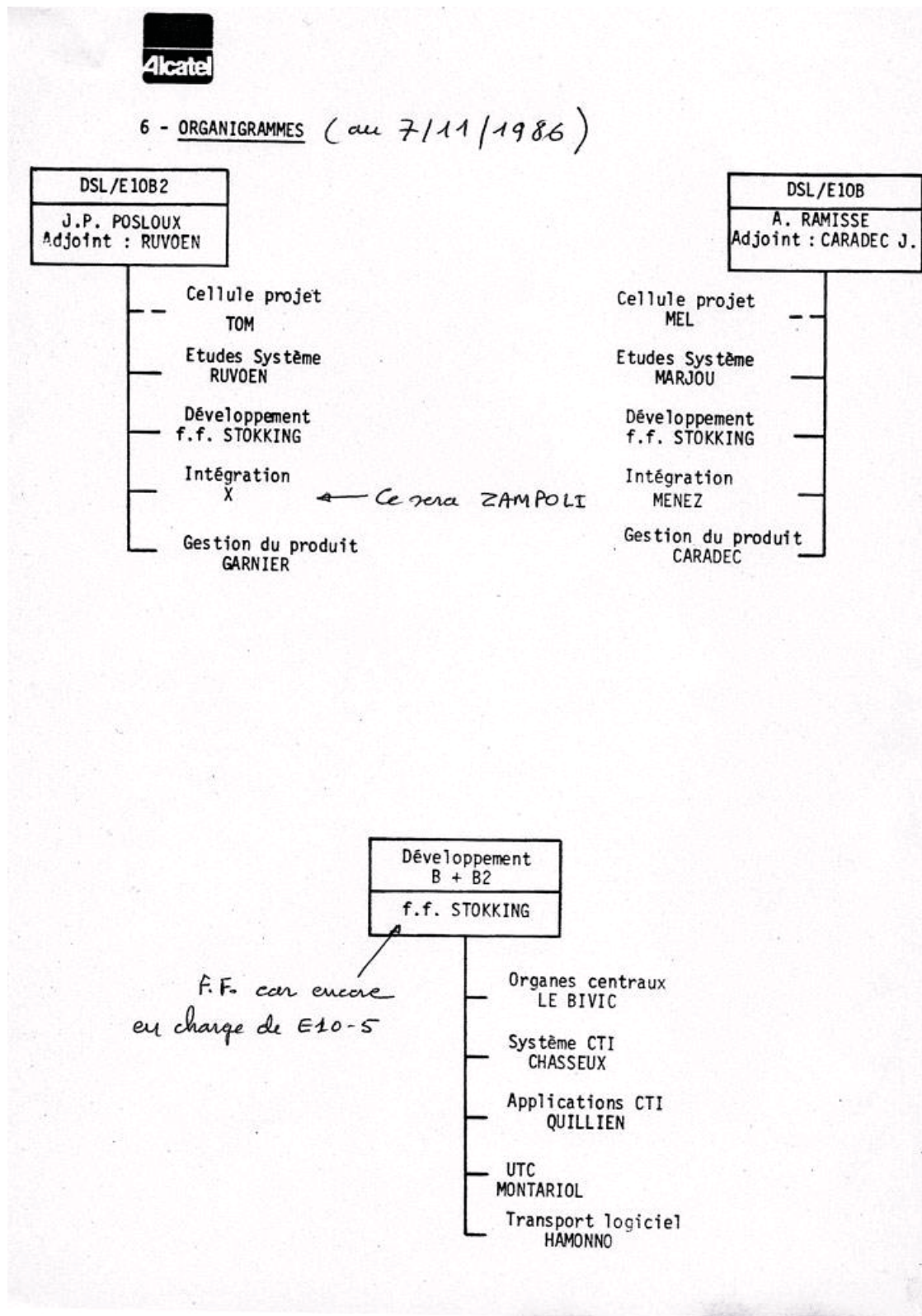
CONFIDENTIEL INDUSTRIE

- Le groupe est composé de MM. BONNET, GOURLAY, MANSION, PAUL, POINDRON, POSLOUX, RUVOEN, SAMOEL et TRELUT.
- MM. TOURNIER et VIARD participeront à temps partiel à ses travaux.
- Un premier état des réflexions sera présenté à la Direction Générale le 11 juin.


P. GOURLAY

DIFFUSION : Tous membres du groupe • MM. TOURNIER - VIARD - TALLEGAS

- Organigramme E10B et E10B2/B3 au 7 novembre 1986 (cf page 12)



LA DIRECTION TECHNIQUE E10

Document de Michel Ruvoën et de Roger Gouriou

Edition 2r du 24/07/2006

1. L'organisation de la DT

1.1 La période 1966-1976 : Les pionniers et le E10A

1.2 La période 1976-1986

1.3 La période 1987-1996

1.4 La période 1997-2000

1.5 La période 2001-...

1.6 L'année 2006 : une page se tourne

2. Les outils et méthodes de développement

2.1 Le développement du logiciel

2.2 Le développement du matériel

2.3 La planification et le suivi des développements

2.4 La maîtrise de la qualité

Ce document traite de l'organisation de la Direction Technique (DT) et des méthodes et outils de développement du système E10 depuis l'origine de la Société Lannionnaise d'Electronique jusqu'à ...2005.

Il n'a pas la prétention d'être exhaustif mais constitue plutôt une compilation des événements, faits ou anecdotes qui ont marqué les auteurs.

On y distingue 5 périodes associées aux grandes phases d'évolution du produit. Pour chaque période le document fait le lien entre l'organisation et le ou les grands projets de la période.

En annexe le document réalise un zoom sur les outils et méthodes de développement qui ont couvert plusieurs périodes.

A noter que la description des évolutions du système E10 fait l'objet d'un document séparé, auquel le lecteur pourra se référer.

1. L'organisation de la DT

1.1 La période 1966-1976 : Les pionniers et le E10A

Cette période correspond au démarrage de la SLE. Elle se caractérise par :

- Le recrutement du personnel : mutations de la région Parisienne (CIT-Alcatel, CGE), embauches massives de jeunes sortant d'école (IUT et écoles d'ingénieurs), transferts depuis le CNET Lannion...
- L'imagination, le dynamisme, et la motivation des équipes.

C'est l'époque de la tradition orale. Tout le monde possède la même culture, se comprend à demi-mot et les choses vont très vite.

Les décisions se prennent dans le cadre de discussions informelles et sont immédiatement suivies d'effet. On est bien loin, sur le plan de la forme, des spécifications de besoin et

autres spécifications fonctionnelles ou de définition. Le schéma logique de carte en tient lieu, en ces temps où le matériel est encore la référence.

La preuve en est que les nouveaux embauchés, en guise de formation disposent des articles de la revue « Commutation et Transmission ». Ces articles rédigés par le ou les spécialistes présentent un thème ou une machine (le multi-enregistreur, le réseau de connexion...) et sont regroupés dans 2 classeurs dénommés « La Bible Platon » ; dans les années 70 chaque nouvel embauché reçoit sa bible.

Donc peu ou pas de documents. Cette approche a permis d'exister rapidement mais, par la suite et pendant plusieurs années, le déficit de documentation a été un handicap pour la transmission du savoir. Un service Formation a bien été mis en place pour le personnel embauché et pour les premiers clients, mais sa tâche pour monter les cours n'a pas été simple (cf pour les initiés l'anecdote du « t101 » devenu « t131 »).

Cette époque est aussi celle des premiers balbutiements des ordinateurs temps réel. Au début, le logiciel n'est qu'une alternative à la réalisation de matériel. C'était notamment le cas dans la commande du E10, avec les organes MQ, MR, TR, TX, OC, qui ont chacun leur propre logique de commande programmée.

Puis, sous la houlette de JB. Jacob et R. Renoulin, c'est la naissance de l'ELS (Equipement Logique Standard) : machine équipée d'un bus, programmée directement en langage machine (le support des programmes étant au moins initialement la mémoire à diode).



ELS : un programmeur à l'œuvre (fer à souder, pinces coupantes...)

L'ELS sera mis en œuvre en 1972 sur les E10 de Guingamp/Paimpol dans les CSA, CSB, GSS et GSM. Par la suite avec l'apparition de CITEDIS, il se généralisera, devenant une « unité de commande » et sera doté d'un assembleur, facilitant l'écriture des programmes et ... leur lecture.

Néanmoins, une des caractéristiques de l'ELS – ce sera sa force (machine rustique et tolérante aux fautes) et sa faiblesse (nombreuses limitations) - est qu'il a été conçu, y compris le langage d'assemblage, par des gens de culture « matériel ».

A partir de 1971-72, deux équipes chargées de développer le CTI sont mises successivement sur pied ; la seconde notamment avec la participation de 3 éminents « informaticiens » venant de TECSI (société de services filiale du groupe CGE). Il y a notamment P. Caizergues, qui a été ensuite notamment patron de E10-Five à Reston (USA), patron du Département des Opérations Internationales (DOI) et patron d'Alcatel-TITN-Answare.

Leur travail n'est pas facile :

- Les informaticiens et les commutants de cette époque n'ont pas, et c'est peu dire, la même culture (les informaticiens se considèrent d'une race supérieure, tandis que les commutants les traitent comme des incompetents, « au moins » dans le domaine des Télécom).
- Les concepteurs de Platon et de E10 ont spécifié les interfaces avec le CTI et considéré que le CTI traiterait tout ce qui n'était pas strictement nécessaire pour le traitement d'appel. La tâche est immense.

Deux CTI ont été développés durant cette période : un prototype sur un micro-ordinateur CII 10010 puis le CTI opérationnel des E10 Niveau 4 et Niveau 3 sur un CII/SEMS MITRA 15. Les premiers E10 déployés, de Perros-Guirec à Guingamp/Paimpol puis E10 niveau 4 et niveau 3 ont été développés dans cet environnement et cette culture. On les désignera par la suite E10A par opposition au futur E10B.

Par ailleurs, au fur et à mesure de l'accroissement des effectifs, l'organisation se structure progressivement. La fusion entre SLE et la CITEREL en 1974 n'a que peu d'impact sur l'organisation des équipes E10. On notera quand même l'apparition d'un Groupe Programme d'Etudes GPE, piloté localement par JB. Jacob mais dont symboliquement le chef, F. Viard est à Boulogne. Plus tard également la responsabilité du développement de la base de temps du E10 sera localisée en région Parisienne (compétences ciblées).

1.2 La période 1976-1986

1.2.1 Le E10-B

Dans les années 74-75 se pose la question de l'augmentation des performances du E10 et de son ouverture aux marchés Export. Les premières discussions ont lieu avec le CNET, laborieusement. Mais à partir de 1976, les relations des constructeurs avec l'Administration Française des Télécom évoluent. C'est alors qu'apparaissent les NEF (Normes d'Exploitation et de Fonctionnement), véritable cahier des charges de l'Administration à l'attention des Industriels, le début d'une nouvelle époque.

A partir de 1976, la SLE-CITEREL analyse les besoins exprimés par le Client, spécifie les développements à réaliser en se référant à l'existant (dont les spécifications n'existent pas toujours, cf période précédente) et publie des fiches de position. On entre progressivement dans une relation classique Client/Fournisseur.

Coté Organisation, à coté de GPE déjà évoqué, on trouve désormais 3 divisions :

- DH (Division Hardware) pour les développements de matériels et logiciels de commutation, avec M. Garnier
- DS (Division Software) pour le développement du logiciel d'exploitation-maintenance, le CTI avec JPh. Bourguignon



Maquette de E10B (OCB181) en cours de test

- DRC (Division Réalisation Centraux) pour les essais d'intégration et la réalisation des chantiers, avec P. Le Dantec puis D. Guyomard.

Le processus de développement, coté matériel et logiciel de commutation se formalise également dans le cadre du développement du E10-B (appelé aussi E10 Niveau 1 par les PTT Français puis plus tard E10-B à base d'OCB181). Désormais SLE-CITEREL (qui sera rattachée à CIT-Alcatel en 1977) assume seule la maîtrise du produit et s'organise pour durer.

Toujours pour le E10-B, les enseignements tirés du CTI Niveau 3 ont conduit à lancer un nouveau CTI,

basé sur le micro-ordinateur Mitra125. La nouvelle équipe mise sur pied, a une obligation de résultat et travaille avec méthode et pragmatisme, ce qui n'a pas été sans problème pour autant. On note par exemple que le chef du projet JP.Posloux a écrit lui-même la première

application « la recherche de Faux-Appels », pour valider le processus et la chaîne de production et pour que cette application serve d'exemple pour les autres programmeurs.

Dans ce cadre également et après quelques balbutiements sur le CTI Niveau3, une équipe pilotée par JL Paul est mise sur pied pour développer les logiciels de localisation de défauts matériels en exploitation (on parle d'avarie d'où le terme de LOCAVAR). La mise au point de ces logiciels, exécutés sur le CTI, a été coûteuse. Elle a donné quelques bons résultats (malgré une durée du test longue et généralement plusieurs cartes dans le diagnostic). Le LOCAVAR a eu le mérite d'exister et a permis de tirer des enseignements pour le futur (OCB283).

En 1977, de façon à libérer des ressources pour E10B, la maintenance du logiciel du E10A passe à Boulogne, sous la houlette de JP. Glon et JF. Amieux (surnommés Starsky et Hutch car ils voyageaient toujours ensemble, dans le cadre de la prise de connaissance du produit).

En 1978, la Direction décide de lancer le développement du CSE et de l'URM, sur la base d'un microprocesseur du commerce (Intel 8080) et de son logiciel de base et sur la base d'une redondance de la commande de type Actif/Reserve. Les commutants se sont essayés à l'informatique... Cela a été très dur !

1.2.2 L'UTC et le CSN

En 1981, tirant les conséquences, le directeur technique P. Gourlay décide de regrouper les équipes de développement du logiciel de commutation et du logiciel d'exploitation-maintenance dans le même « Groupe de Développement Logiciel » (GDL) sous l'autorité de JPh. Bourguignon ; le matériel proprement dit, devenant le « Groupe de Développement Matériel » (GDM), toujours piloté par M. Garnier.

C'est à cette époque que commence le développement de l'UTC (système de signalisation N°7) et du CSN (Centre Satellite Numérique). Ces 2 développements ont illustrés chacun à sa manière la convergence des cultures de la commutation et de l'informatique.

L'UTC, dont l'architecture était complexe du fait des spécificités du protocole N°7 a rencontré de nombreux problèmes de jeunesse sur les plans matériel et logiciel (notamment dans le domaine de la défense du logiciel). En effet l'UTC est un logiciel de type commutation (permanence du service), et temps réel (performances) dont le développement a été pris en charge par des anciens du CTI. Tous les réflexes de la commutation ne sont visiblement pas en place. Cette fois ce sont les Informaticiens qui se sont essayés à la commutation... Cela a été aussi très dur !

« Un partout, balle au centre » : Une leçon d'humilité pour les tenants de chaque métier. La persévérance et la conscience professionnelle de chacun ont permis dans les 2 cas de maîtriser les produits, avec des coûts et délais de développement certes supérieurs à l'attente.

Le CSN de son côté a été pris en charge par les personnes qui avaient déjà beaucoup donné dans le développement de l'URM et du CSE. Ils ont su en tirer les enseignements et mettre à profit les méthodes et les apports de l'informatique pour assurer le développement du CSN... Cela a été une réussite.

1.2.3 La fusion CIT-Thomson

Pendant que l'UTC, le CSN et le palier P6F/P10E du E10-B se développent, de grandes manœuvres se préparent.

En 1985, une société commune est créée « Alcatel Thomson Développement » (ATD), pilotée par P. Gourlay pour préparer la fusion Alcatel-Thomson. Cette société, comprenant 7 salariés et une centaine de personnes, détachées de CIT et Thomson est chargée des

spécifications des futurs développements (convergence et harmonisation des produits, RNIS, futur système ATU...). Cette organisation a influencé l'évolution du E10. En effet c'est dans ce cadre et avec la « Politique Produit » des 2 sociétés CIT et Thomson que sont prises les décisions suivantes :

- retenir le CSN de CIT au détriment de l'URN de Thomson,
- retenir le E10-5 de CIT au détriment du MT35 de Thomson,
- développer l'OCB283 à partir du E10-B et abandonner par voie de conséquence le E10-5.

Enfin en 1986, la fusion entre en application avec une nouvelle Direction Technique, résultant de la mise en « sandwich » des organisations CIT et Thomson. P Gourlay est nommé Directeur Technique et Ch. Tournier Directeur du développement. La cohabitation sera très laborieuse et rapidement Ch. Tournier deviendra le tout puissant Directeur Technique.

Trois « Divisions Systèmes », responsables des développements des produits, sont créées : DSV (Vélizy), DSL (Lannion), DSN (Nantes), une division des Moyens Matériels (DMM), une division Outils et Méthodes Logiciels (OML) et le « Plan Etudes Central » (PEC).

E10 et le CSN sont sous la responsabilité de DSL avec D. Courtel (DSN contribuant pour les adaptations du CSN au MT).

La division DMM, sous la responsabilité de J Demure, est basée à Lannion et travaille pour les 3 divisions Systèmes, avec des équipes basées à Lannion et à Vélizy.

1.3 La période 1987-1996

1.3.1 L'organisation DT fusionnée

La nouvelle organisation de la DT, mise en place en 1986, a pour effet, entre autres, de faire « prendre la mayonnaise » entre les différentes équipes et les différentes cultures.

Thomson a déjà une expérience des fusions (Ericsson, LMT, LCT...) et leurs équipes sont déjà aguerries. Ce n'est pas le cas des équipes CIT Lannion qui ont jusque là grandi dans le « cocon familial ».

Donc, à Lannion la (petite) équipe de Thomson vient s'installer dans les locaux de CIT et arrive avec un formalisme et des procédures que CIT Lannion ne connaît pas. Au passage, de nouvelles règles (par exemple, les FRE pour les DS et les devis pour DMM) sont apparues de façon à prendre le contrôle sur les équipes de CIT, volontiers rebelles.

La contrepartie a été que le fonctionnement est devenu beaucoup plus lourd.

Avec le recul, c'est pourtant un mal nécessaire pour faire travailler ensemble toutes les parties. Il faut dire également que l'organisation CIT (équipe petite, soudée, imaginative) qui avait fait la force du E10 rencontrait ses limites du fait de l'accroissement des effectifs, de la routine et de l'esprit de chapelle qui a fini par s'instaurer.

Une des caractéristiques de la nouvelle organisation a été le centralisme, basé sur le « reporting » : toutes les décisions se prennent à Paris (Boulogne puis Vélizy) ou dans le cadre des « messes » mensuelles qui se tiennent sur chaque site, sous la houlette du Directeur Technique.

C'est nouveau pour la structure CIT qui est habituée à un fonctionnement plus décentralisé.

1.3.2 La messe

La messe notamment est une institution en termes de :

- Périodicité : dates arrêtées pour 6 mois, rarement décalées
- Rite : passage en revue de tous les projets selon un plan immuable :
 - o Faits marquants du projet
 - o Planification générale avec dates initiales et actualisées
 - o Planification détaillée par phase active avec dates initiales et actualisées
 - o Courbes d'avancement de la planification détaillée par phase active, initiale et actualisée
- Assistance : Outre la Direction Technique, participent la Politique Produits, les Opérations (chantiers), les Industriels. De plus le Directeur Technique se déplace avec sa cour (Plan Etudes...). Il n'est pas rare de trouver 40 participants à la messe.

En somme la messe est le rendez-vous mensuel de la communication autour des projets, les uns viennent pour avoir les nouvelles, rencontrer du monde et passer une agréable journée, les autres présentent leur avancement de projets et passent sur le « gril ».

Sur le gril justement, il y aurait beaucoup à dire :

- il y a ceux qui tendent systématiquement la joue pour prendre des « baffes » et ils en prennent.
- il y a ceux qui racontent toute leur vie. Ils en prennent aussi, des « baffes » (règle d'or, en dire le minimum, sauf si on est certain de son coup).
- il y a ceux qui présentent une assurance sans faille, jusqu'au jour où il faut bien annoncer « la » mauvaise nouvelle.
- il y a ceux qui rythment leur travail uniquement en fonction de la messe (ils prennent des pieds de pilote à tous les stades de la planification et passent leur mois à préparer la messe suivante). Ils n'ont jamais de problèmes et logiquement ils sont « rallongés » en fin d'année.
- il y a ceux qui découvrent leurs problèmes la veille de la messe. Ils sont « mals ».
- il y a enfin ceux qui sont bien organisés et qui font cela avec professionnalisme. Oui, il y en a quelques uns !

En tout cas, on ment ou pas mais il ne faut pas bredouiller car la forme compte autant que le fond pour détecter les planifications mal maîtrisées. Les phrases du type « j'espère que..., je pense que ... » font mouche avec Ch. Tournier ; d'autant qu'il a une mémoire d'éléphant et une capacité d'analyse hors du commun ; d'où l'importance de maîtriser son propos.

En fait les intervenants avisés connaissent les 2 règles d'or :

- On n'aborde un sujet que si on le maîtrise parfaitement.
- Quand on a un problème à mettre sur la table, on met aussi une proposition de solution, bien argumentée sinon...

En conclusion et au delà des anecdotes et de ses travers, cette organisation a eu pour effet positif de structurer le suivi des projets E10. Ils en avaient besoin !

1.3.3 Les grands projets

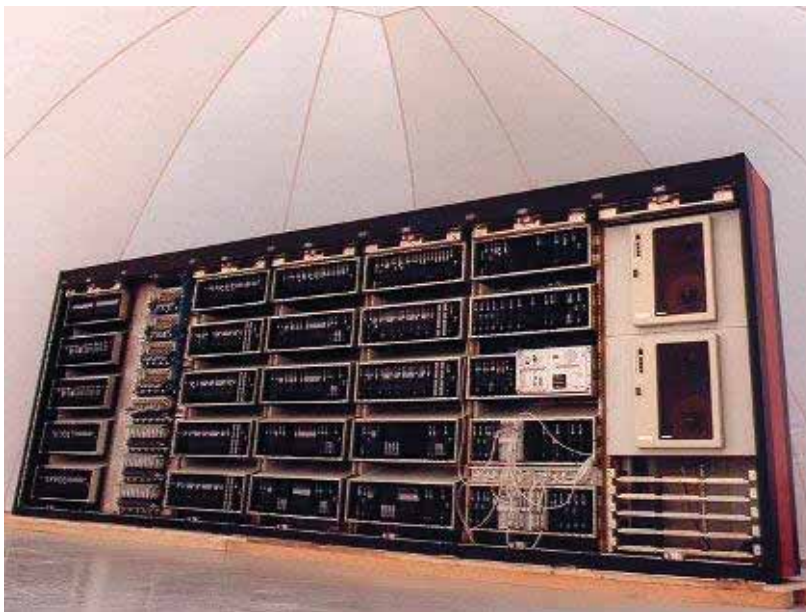
Les grands projets de cette période sont en 1987 le E10 à base d'OCB283, puis à partir de 1992 la Nouvelle Architecture (NA) de traitement d'appel ; deux projets difficiles en termes de coûts et délai de développement.

Concernant l'OCB283, les objectifs du projet ont évolué en cours de développement. En effet au-delà du portage strict du logiciel, des enrichissements ont été apportés au fur et à mesure de la maîtrise des solutions techniques comme :

- Un logiciel unique pour gérer les différentes configurations et les extensions associées

- Le CTI local doublé raccordé au Token Ring.
- Le LOCAVAR, déjà évoqué plus haut. Cette fois il a été pris en compte dès la conception du produit et le développement en a été confié aux concepteurs du matériel (DMM). De ce fait on a disposé de moyens performants et remarquables :
 - o pour mettre au point les matériels
 - o pour tester les matériels en sortie d'usine et après montage sur les sites clients
 - o pour localiser les « avaries » en exploitation.
- Le SGS (Système de Génération de Sites), capable de « dimensionner » le système (déterminer le matériel nécessaire, cordons compris) et de générer les données de configuration à partir des besoins du client : une « cathédrale », marotte du Directeur Technique, dont la complexité a été sous-estimée de plusieurs ordres de grandeur mais qui a fini par fonctionner.

Ces enrichissements ont engendré des coûts de développements mais ont eu un effet positif majeur sur le coût du produit et sa capacité d'évolution. A ce titre, le Directeur Technique a su prendre des décisions ambitieuses et faire ensuite confiance aux équipes projets pour les faire aboutir. L'enjeu était de taille !



Maquette de l'OCB283 en cours d'essais climatiques et de sensibilité électromagnétique (dans le dôme)

La Nouvelle Architecture a connu d'autres difficultés du fait de la complexité intrinsèque du projet et du fait de l'éclatement géographique des développements. En effet, les développements associés ont d'abord été réalisés par une équipe d'Orvault, puis par une équipe mise en place en République Sud-Africaine. Les coûts initiaux, déjà élevés ont continué à augmenter, obligeant le Directeur Technique Adjoint J. Demure, à provoquer une découpe en étapes du projet. Il faudra 10 ans pour la réaliser complètement. Au final cela fonctionne plutôt bien, mais pas dans les couts et délais attendus !

1.3.4 Le développement multi-site

A partir de 1990, le site d'Orvault se voit confier des développements du fait de l'accroissement des charges à Lannion et de la baisse à Orvault. Ces développements sont relatifs au système de signalisation N°7 du E10 et aux spécificités des réseaux mobiles (paliers T20, T21, T22). C'est en particulier dans le cadre du palier T20 que la première étape de la NA (nouvelle architecture de traitement d'appel) est mise en œuvre.

C'est aussi la période du déploiement des Centres Techniques à l'Etranger (CTE) : Pakistan, Inde, Roumanie, RSA. Ce déploiement est justifié initialement par des impératifs

commerciaux (les clients exigent une activité locale en échange de l'achat d'équipements) puis par des objectifs moins avoués de réduction de coûts. Ceci ne va pas sans poser des problèmes dans la maîtrise des logiciels. Tous les CTE feront des adaptations Clients du produit. Le CTE RSA contribuera également aux développements de la NA, et le CTE Roumanie au développement du système de signalisation N°7.

Les objectifs de réduction de coûts ne seront réellement atteints qu'en Roumanie qui sera le seul à survivre.

C'est la fin d'une ère : les développements du E10 ne sont plus maîtrisés exclusivement à Lannion. Le processus s'est alourdi et l'implication personnelle de chacun n'est plus ce qu'elle était (ah, la belle époque !).

Lannion continue cependant à assurer la maîtrise des structures des données publiques et des messages échangés entre machines (le nerf de la guerre).

1.3.5 L'ATM : la première tentative de convergence E10-S12

Suite à la fusion Alcatel-ITT en 1987, la première démonstration éclatante de collaboration des équipes Ex-Alcatel et Ex-ITT a été le démonstrateur Large Bande développé par une équipe mixte et présenté lors de l'exposition Internationale de Genève en 1991. Ce démonstrateur fait appel à la technologie ATM (Asynchronous Time Multiplexing ou commutation temporelle asynchrone) révolutionnaire à l'époque.

Dans la foulée E10 et S12 se préoccupent de l'évolution vers le Large Bande et la technologie ATM de leur commutateur respectif. E10 naturellement prolonge l'architecture du réseau adopté pour le démonstrateur de Genève à base de matrices dites BBASE. S12 aussi naturellement propose un réseau Large Bande de même inspiration que son réseau Bande Etroite : le MPSR (Multi Path Self Routing ou réseau sans marquage statique de connexion, à l'instar de son réseau Bande Etroite).

La volonté de la Direction Générale est de ne développer qu'un seul réseau de connexion Large Bande pour les 2 systèmes. S'en sont suivis des groupes de travail dans lesquels « la passion a quelquefois dépassé la raison ».

Les Lannionnais (fortement soutenus par quelques Parisiens) ont pu mesurer la hauteur de la barrière des langues (l'anglais n'est pas leur point fort) mais n'ont pas cédé sur le fond. Le MPSR était en effet séduisant sur le papier mais posait de nombreux problèmes de défense (détection de défauts et reconfiguration).

Au final chacun a conçu son propre réseau ATM ; pour ce qui concerne le E10, en étude système à partir de 1994, puis en développement à partir de 1998.

Coté E10, cela a été une expérience passionnante en termes aussi bien technologiques qu'opérationnels : on est passé d'un réseau de 2000MIC en OCB283 à 8000MIC en OCB-HC (dans un volume inférieur).

Coté S12, le MPSR a été développé également mais seuls quelques prototypes ont été mis en exploitation.

A noter que durant cet épisode de l'ATM, une nouvelle activité a été découverte : le « flipware ». En effet jusque là, on connaissait le hardware désignant le matériel, le software, désignant le logiciel, le firmware désignant les logiciels temps réels, proches du matériel. Le flipware désigne l'art de faire de belles présentations sur transparents ; présentations qui impressionnent a priori mais qui ne s'appuient pas sur une étude étayée. C'est une activité héritée de l'ère ITT !

1.4 La période 1997-2000

En 1995, l'organisation a évolué par la mise en place de la Ligne de Produits et son rattachement à la division SSD (Switching System Division) de la grande Alcatel. SSD inclut non seulement E10 mais aussi S12.

Ceci est sans impact immédiat pour la Direction Technique E10 mais, fait significatif, celle-ci rapporte au directeur de la ligne de produits qui lui-même rapporte en premier lieu au Directeur de Alcatel SSD et second lieu (gestion des ressources humaines) au Directeur d'Alcatel-CIT.

1.4.1 La réduction de la durée des cycles de développement

Dès la mi-96, la nécessité de réduire les temps de développement et d'accroître la périodicité des paliers fonctionnels conduit le directeur de la ligne de produits, O. Baujard, et le directeur technique E10, J. Demure, à revoir l'organisation de la Direction Technique. Pour cela ils font appel à une société de consultants qui dépêchent une équipe dans les locaux d'Alcatel pendant plus d'un an.

L'équipe de consultants commence par réaliser un diagnostic par interviews de la hiérarchie et des membres d'un groupe de travail mis en place par la Direction Technique. Ensuite elle propose les grandes lignes d'une organisation aux deux commanditaires qui les approuvent. C'est ensuite le groupe de travail qui décline les détails de l'organisation, guidé et accompagné par les consultants.

Cette organisation est mise en place en Avril 1997. Son rodage, accompagné par la société de consultants, a nécessité pratiquement un an.

L'effet de cette organisation est en fait de renforcer la dimension Projet :

- Chaque développement (par exemple un nouveau palier sur E10) se fait dans le cadre d'un projet.
- Chaque projet est idéalement conduit par une équipe Projet, mise en place pour la durée du projet et pilotée par un chef de projet. Cette équipe ne se consacre qu'à son projet.
- Les projets sont regroupés par familles/produits et rattachés à une Direction de Programmes.
- Parallèlement au projet, chaque personne appartient à un Centre de Compétences qui entretient/développe ses compétences et gère son évolution de carrière. Dans un centre de compétences on retrouve justement toutes les compétences de même nature quel que soit le site, en général les trois. Les changements de périmètre ont été fréquents car une même dénomination recouvre souvent des réalités différentes (Traitement d'appel, systèmes de base...).

Il s'agit d'une organisation matricielle, de plus en plus classique dans les sociétés, en ce sens que chaque personne de la DT a désormais 2 chefs : un temporaire dans la dimension Projets et l'autre permanent dans la dimension Compétences.

Elle peut donner de bons résultats dans une organisation idéale mais peut aussi être dure à vivre au quotidien.

En tout cas, elle a incontestablement eu pour effet de décentraliser le fonctionnement de la DT (les messes sont dorénavant pilotées par les directeurs de programmes) et de réduire le cycle de vie des paliers fonctionnels.

1.4.2 Le grand projet

Le projet qui a mobilisé dans cette période est le projet E10-B à base d'OCB-HC



Maquette de HC3.4

(HC2/HC3) : augmentation de capacité de la commande, réseau de connexion ATM équivalent à 8000MIC, raccordement de terminaisons SDH (Synchronous Digital Hierarchy) avec pour corollaires la réduction de coût du produit, du volume et de la consommation...

A noter entre autres, la capacité de remplacer en ligne le réseau de connexion conventionnel de l'OCB283 par le réseau de connexion ATM, déjà évoqué plus haut.

Des prouesses rendues possibles par «l'imagination, le dynamisme, et la motivation» des équipes essentiellement - mais pas uniquement - lannionnaises.

1.4.3 La première collaboration E10-S12

Les premières collaborations opérationnelles E10/S12 voient le jour. Par exemple un équipement frontal nécessaire pour la centralisation de la taxation chez un opérateur est développé et adapté aux besoins de E10 par une équipe du monde S12. Les échanges sont laborieux au début, et pas uniquement à

cause de la barrière de langue.

1.5 La période 2001-...

1.5.1 Encore des réorganisations

En fin 2000, tombe encore une réorganisation qui cette fois impacte les équipes E10 !

Elle est commandée par le Directeur de SSD et conduite par la même société de consultants que celle de la Direction Technique E10.

Elle aboutit à la mise en place au 1er Janvier 2001 des BU (Business Units). Les activités E10 de téléphonie fixe et mobile appartiennent dorénavant à 2 BU différentes ; la BU « Mobile » fait faire des devis par la BU « Fixe » pour les évolutions du commutateur qu'elle souhaite. Elle prend les décisions au vu de son budget et sous-traite les développements à la BU « Fixe ».

Le patron de la BU E10 « Fixe » est JM. Cornille et le Directeur Technique R. Duval. « Avec Régis, cela décoiffe ! » pourtant il ne restera en place que 6 mois. Appelé à d'autres fonctions, il sera remplacé par Y. Sorin dans un premier temps, puis par J. Michel.

Parallèlement et signe des temps, la BD change de nom et devient SRD (Switching and Routing Division) au lieu de SSD (Switching System Division), tandis que les activités E10 et S12 se retrouvent dans VND (Voice Network Division).

Ces réorganisations successives ont pour objectifs :

- de réduire les coûts de R&D en recherchant les convergences (E10 - S12 en l'occurrence),
- d'adapter l'organisation à la réduction des effectifs,
- d'accroître la réactivité,
- de maîtriser les coûts de développement et les délais.

Elles sont pourtant difficiles à supporter par les équipes qui deviennent fatalistes. Néanmoins pour ceux qui ont connu la période 70-80 où la DT est toute puissante, les rôles se sont clarifiés progressivement.

A titre d'illustration dans la BU, en 2001, le donneur d'ordre est clairement la Ligne de Produits. C'est elle qui détient les cordons de la bourse, décide du budget qui sera consacré à un projet en fonction du chiffre d'affaire prévisible ou des enjeux stratégiques et qui prend les décisions au vu des devis fournis par la DT. La DT exécute et doit tenir ses coûts et ses délais. C'est aussi la Ligne de Produits qui décide d'arrêter un projet si les objectifs ne sont pas au rendez-vous (clients, délais, coûts). C'est ce qui s'est produit pour le projet DHA de rénovation de la traduction.

En termes de convergence, les efforts se poursuivent. Par exemple :

- Pour l'anecdote, remplacement progressif de l'outil de suivi de projet GTI par IPS son équivalent allemand.
- En 2004, J. Michel depuis Lannion devient le directeur technique des activités E10 et S12 fixe ; une promotion mais pas un cadeau. Par contre une révolution, pour les cousins cette fois !
- Et grave, les arbitrages budgétaires E10 et S12 sont de plus en plus douloureux. En 2004, des équipes de Lannion commencent à travailler sur le S12 !
-

1.5.2 UNIX et IP dans E10

Malgré tout, en début de période, les méthodes et technologies dans E10 évoluent, sous l'effet des orientations prises en 1999-2000. Après le réseau de connexion ATM et le développement du E10-HC, voici la version HC4, très compacte du E10, et les interfaces de téléphonie sur IP.

Dans le genre, l'étape HC4 a vu la mise en œuvre dans le produit du système d'exploitation UNIX, d'une pile de protocoles IP sur un réseau Ethernet. Et ce, par acquisition et inclusion dans le produit de logiciels tiers (réduction des coûts de développement et des délais).

Ces développements ont été imaginés et pilotés depuis Lannion. Ainsi les piles de protocoles cohabitent dans le produit avec du code ELS produit en 1977 ! Comme quoi il subsiste quelques restes de «l'imagination, le dynamisme, et la motivation» évoqués en première partie du document.

1.6 L'année 2006 : une page se tourne ...

Depuis des années, on nous annonçait l'arrivée de la téléphonie sur IP. Même si l'arrivée a été plus lente que prévue, elle a fini par arriver en 2004-2005. Aussi en 2006, après que de nouveaux arbitrages aient été rendus en faveur du S12 (marché chinois !), il n'y a plus de développement structurant planifié sur E10 et l'activité se résume à la maintenance et à des adaptations Clients.

Alors que les charges E10 ont atteint dans les périodes fastes 1500 années/homme réparties sur plusieurs sites elles sont en 2006 de l'ordre de 100 à 200 années/homme dont moins de 50 à Lannion !

Les équipes sont parties en (pré)retraite ou ont migré vers les activités de téléphonie Mobile.

Une page se tourne lentement pour Lannion. Espérons que l'esprit pionnier survivra... sous une autre forme.

...Justement, à l'heure de la publication de ce document, nous apprenons qu'une étude est en cours pour le portage de E10 sur une plateforme multi-constructeurs ATCA (Advanced Telecom Computing Architecture).

Après l'industrialisation de Platon, la conception du E10 à base d'OCB181, le portage de E10 sur l'OCB283, verra-t-on un portage sur l'OCB306 ?

Ce serait remarquable. A suivre ...

2. Les outils et les méthodes de développement

2.1 Le développement du logiciel

2.1.1 Les langages de programmation

Dans Platon et les E10 niveau 4 et niveau 3, l'importance du logiciel est limitée et concerne essentiellement le traitement d'appel proprement dit (MR) et le CTI.

Par la suite, le développement logiciel du E10 a été basé :

- pour la commutation sur le langage d'assemblage de l'ELS (assembleur et macro-assembleur),
- pour l'exploitation, sur le langage CPL1 (enrichissement du PL1).

Mais deux tendances se dégagent :

- Les logiciels de commutation développés sur des processeurs du commerce, le sont sur des langages comme le PLM ou le C, dont les chaînes de développement existent.
- Certains clients exigent que le langage utilisé dans le produit soit le CHILL, langage conçu et normalisé par le CCITT pour le développement des produits de télécommunications.

A partir des années 1985-1986, certaines personnes comme JP. Posloux ressentent la nécessité d'évoluer et imaginent :

- d'émuler l'ELS sur un processeur du commerce : chaque instruction de l'ELS est exécutée par une séquence d'instructions assembleur Motorola et exécutée sur processeur 680XX. Tout se passe comme si on exécutait du code ELS sur un processeur Motorola.
- de transcrire automatiquement en CHILL, par des outils informatiques, les programmes d'exploitation écrits en CPL1; les développeurs contrôlant ensuite le code obtenu. L'opération présente 2 intérêts :
 - o Montrer aux clients exigeants que le CHILL est utilisé dans le produit, sans réécriture ruineuse des logiciels.
 - o Economiser le développement d'une chaîne de fabrication CPL1 pour les nouveaux processeurs Motorola 680XX.

C'est ce qui est mis en oeuvre à partir de 1987 :

- Le « Portage » du CTI depuis le MITRA 125 vers l'ALCATEL8300,
- Le développement de l'OCB283 avec portage des logiciels ELS et CTI ainsi que l'écriture des nouveaux logiciels en CHILL puis en C (SMT2G).

2.1.2 L'Atelier de Gestion de Logiciel (AGL)

Rien d'adapté à la gestion de gros logiciels évolutifs et comportant des fabrications sur mesure pour les différents clients n'existait dans le commerce. Aussi plusieurs AGL maison ont vu le jour.

Le plus célèbre est VM/SE imaginé par JP. Posloux et B. Nicolas et développé sur l'ordinateur central de Lannion. Il est adapté à notre problème et a été largement utilisé pendant de nombreuses années. A noter qu'il a été remarqué par IBM qui l'a acheté et inscrit à son catalogue.

Par contre, il est apparu incontournable à partir des années 85, la nécessité d'évoluer vers les logiciels du commerce, tellement la maintenance des chaînes maison sur l'IBM central est coûteuse. Ceci a été réalisé en plusieurs étapes :

- VM/SE évolue vers une architecture client-serveur prenant le nom BENCHCOM : une station de travail sur le bureau du développeur et des serveurs centralisés. Dans cette architecture, on réutilise au maximum les outils de l'industrie informatique et on évolue au même rythme. Une opération qui a coûté cher et n'a pas été simple à mettre en œuvre.
- Plus tard, pour ce qui est des logiciels écrits en CHILL (ou transcodés depuis le CPL1), la chaîne de fabrication transcode le CHILL en C pour faire appel ensuite aux chaînes du commerce, basées sur le C, performantes et exemptes d'erreurs (on notera en passant combien ce débat sur les langages de programmation était stérile).
- A partir de l'année 2000 enfin, apparaît dans E10 un nouvel AGL, CLEARCASE, best seller également de l'industrie Informatique. Il sera mis en œuvre initialement pour stocker les scénarios d'essais et pour développer le DHA (nouveau traducteur).

2.1.3 GEODE / SOLANGE

Autre nouveauté en termes d'outils, la Nouvelle Architecture NA voit la généralisation de l'utilisation du Langage de Description des Spécifications (LDS) pour le traitement d'appel et la génération automatique du « code » (instructions du logiciel).

Le LDS se présente sous forme de diagrammes (faciles à lire, pour les initiés). Un outil du commerce GEODE permet de créer et modifier les diagrammes, puis de les valider (c'est-à-dire détecter les erreurs, les manques et incohérences éventuels).

La génération de code est ensuite réalisée automatiquement par l'outil SOLANGE, conçu par F Michailat à Lannion.

Cette technique, une fois le diagramme LDS validé, produit du logiciel en principe sans erreurs de codage. La mise au point du logiciel et sa maintenance s'en trouvent facilitées, au prix il est vrai, d'une consommation mémoire et processeur plus élevés.

2.1.4 Conception et développement « Orienté Objet »

Cette technologie logicielle a fait son entrée dans E10 en 1999 dans le cadre de la refonte du traducteur de E10. La vocation du traducteur, en effet, est de manipuler des données et à ce titre il se prête bien à la mise en œuvre de la conception et du développement « orienté objet ».

Le projet dénommé DHA, pour Data Handling Application, a été engagé avec le support d'Alcatel Recherche à Marcoussis qui avait déjà une expérience dans le domaine.

Malheureusement il a été interrompu en cours de développement (retour sur investissement insuffisant à court terme).

Ce point mérite pourtant d'être noté car, au travers de ce projet, quelques dizaines de personnes de Lannion ont acquis une compétence dans la modélisation et le développement objet ; compétences qui se sont enrichies par la suite dans le cadre des produits Mobile.

2.2 Le développement du matériel

Probablement, les évolutions majeures des outils se trouvent dans le domaine de la conception des circuits imprimés, depuis la saisie de schéma jusqu'à la disponibilité des données de fabrications.

Jusqu'aux années 80, les schémas électriques étaient saisis manuellement sur table-à-dessin, avec crayon et gomme, puis transmis pour implantation en circuit imprimé au Bureau d'Etudes, où les implanteurs collaient des « nouilles » sur des calques (« Kronar »), retranscrivaient tant bien que mal la liste des composants en nomenclature etc.... etc....

L'arrivée de la CAO (Conception Assistée par Ordinateur) à proprement parler dans les équipes de développement matériel (à l'époque GDM) se fit à partir de 1982, et fut motivée par l'arrivée de la technologie des circuits intégrés spécifiques (ASIC ou Application Specific Integrated Circuits). Les premiers réseaux de portes (« gate arrays ») développés pour une reprise de l'URM en 1983 avaient une capacité de 600 portes (2400 transistors) sur des puces en technologie de 2.5 microns. A signaler que les technologies des années 2000 permettent l'intégration de plusieurs centaines de millions de transistors sur des technologies à 65 nm !

Ainsi, progressivement, la CAO a apporté au développeur les outils de saisie de schémas (fonctionnels –logiques- puis électriques, et enfin en langage de plus haut niveau –VHDL- pour les circuits les plus récents), la simulation des cartes et des circuits (indispensables pour les ASICs, qui devaient être bons du premier coup), le placement-routage assisté, puis semi-auto, puis auto des composants sur circuits imprimés, passant dans la période d'un simple double-face, à du multicouches (12 couches ou plus, trous enterrés etc...), la génération automatique des nomenclatures, les contrôles automatiques des règles technologiques etc... et des données exploitables directement par l'industriel.

Dans les autres domaines de la conception matérielle, à quelques exceptions spécifiques près, et quoiqu'en disent les mauvaises langues, les outils utilisés étaient communs avec les autres entités travaillant sur E10 : AGL et langages, traitement de texte, bases d'archives etc....

Enfin dans le cadre des outils de mise au point des produits, la technologie des appareils de mesures a évolué au même rythme voire plus vite que celle des produits : l'époque du simple oscilloscope à 2 traces a été bien vite oubliée, au profit d'analyseurs logiques de plus en plus performants, d'émulateurs de micro-processeurs, de simulateurs en tout genre. Ce qui n'a pas conduit à une réduction des temps de tests, la complexité des produits testés augmentant également.

2.3 La planification et le suivi des développements

Les outils de planification et suivi ont commencé à faire leur apparition sur E10 à partir de 1987.

Lors du démarrage du développement de l'OCB283, JP Posloux et G. Guillemot à DSL ont mis en place des formulaires de suivi des tâches de développement : découpe d'un projet en macro-tâches et tâches élémentaires. Il s'agit de formulaires mis à jour manuellement dans l'AGL.

Parallèlement, le suivi des coûts de projet est assuré, depuis des lustres, par des « feuilles d'imputation » remplies chaque mois manuellement.

De son côté, DMM qui utilise également ces formulaires a décidé d'automatiser leur saisie et leur mise à jour et a conçu, sous la responsabilité de JP. Quillien, l'outil GTI (Gestion des Tâches et Imputations). Outre la gestion de projet proprement dite, GTI supporte des applications spécifiques à DMM (gestion des Demandes de Travaux BE, Recettes Qualités etc...).

Par la suite, J Demure, Directeur Technique à l'époque, a fait réaliser des évolutions à l'outil pour couvrir les besoins du logiciel et imposé, non sans mal, l'utilisation de cet outil à Lannion, Orvault, Vélizy.

GTI n'était pas un modèle de convivialité mais il a eu le mérite de structurer la gestion de projet jusque là réalisée par chaque responsable selon sa sensibilité au sujet.

GTI restera en service pour le développement Logiciel jusqu'en 2001. Il sera remplacé par IPS son équivalent allemand qui présente l'intérêt d'être couplé à MS-PROJECT, logiciel du commerce, nettement plus convivial que GTI.

Pour le développement Matériel, à la disparition de GTI et dans le souci d'éviter la diffusion inutile de documents-papier (un schéma électrique de carte se décompose en une vingtaine de feuilles A2), DMM s'est donné les moyens de remplacer les fonctions spécifiques de GTI par un WEB dédié, devenu ultérieurement un outil de Gestion de Projet en tant que tel : HPMS (Hardware Project Management System).

HPMS est devenu l'outil incontournable à DMM depuis le concepteur, jusqu'au Directeur, en passant par les responsables de Projets, voire des personnes extérieures à la division. En particulier la Direction Industrielle consulte et donne ses contraintes sur les projets en cours d'étude et peut ainsi anticiper la mise en place des moyens de fabrication et de test.

2.4 La maîtrise de la qualité

A partir des années 1990, il est apparu nécessaire d'apporter la preuve de notre maîtrise de la qualité pour affronter la concurrence et pour s'attirer les grâces de certains clients. Cela passe par la certification ISO 9001. Pour être certifié, il convient que le processus soit formalisé, décrit et ... appliqué (même s'il n'est pas le plus efficace).

La Division Système Lannion (DSL) « ensemblière » à l'époque du E10 a été certifiée initialement en 1992 puis régulièrement auditée par la suite. La division DMM l'a été deux ans plus tard. Cela a sans doute fait progresser la qualité du produit mais le processus de développement s'est aussi un peu alourdi.

Par la suite, l'effort s'est porté véritablement sur l'amélioration et l'efficacité du processus de développement et s'est appuyé sur le CMM (Capability Maturity Model).

LES CENTRES TECHNIQUES A L'ETRANGER (CTE)

Document de Jean-Yves Marjou

Edition 1r du 01/03/2017

Avec la contribution de Jean-Pierre Crémieux et Michel Ménez

- 1. Les raisons de la création des CTE**
- 2. Le déploiement dans les différents pays**
- 3. L'évolution**

1. Les raisons de la création des CTE

Lors de la commercialisation des commutateurs E10, la question de la fabrication locale d'une partie du matériel a naturellement été soulevée par certains clients. C'est ainsi que plusieurs usines de fabrication ont été créées à l'étranger.

Cependant, avec l'avènement de la commutation numérique, le contexte a évolué. Au fil du temps, un commutateur numérique comporte de moins en moins de matériel. De plus, ce dernier fait appel à des composants électroniques complexes dont la fabrication ne peut être assurée que par des sociétés spécialisées. Enfin, les technologies changent très rapidement.

Dans ce contexte, les usines assemblant à l'étranger des sous-ensembles E10 sont vite devenues obsolètes avant d'être amorties pour un seul besoin local.

En parallèle, les clients souhaitent participer à la réalisation du produit dans le domaine du logiciel, ceci pour prendre connaissance du produit et aussi parce qu'il est valorisant de disposer d'un « software center », très à la mode dans les années 1990.

Si Alcatel a accepté de créer de tels centres, c'est souvent plus pour des raisons commerciales que financières. En effet, la formation, le transfert de compétences, les procédures de livraison sont longs et coûteux, surtout lorsqu'il s'agit de petites équipes bien lointaines des centres français.

La direction d'Alcatel, contrainte par ses clients mais aussi intéressée par un espoir de faible coût de production d'une bonne partie des logiciels, adapte ses chaînes de développement en conséquence. Ainsi les gros calculateurs centralisés en France sont remplacés par plusieurs serveurs de développement et les architectures logicielles sont largement développées en blocs fonctionnels relativement cloisonnés. Il devient donc possible de distribuer géographiquement des serveurs de développement et d'y assurer le développement de blocs fonctionnels de logiciel.

2. Le déploiement dans les différents pays

Ainsi, des Centres Techniques à l'Etranger (CTE) -- (Software Center en anglais) -- sont créés dans plusieurs pays à partir de 1990 : en Pologne, en Irlande, en Afrique du Sud, en Inde, au Maroc, au Pakistan, en Roumanie et au Vietnam. Chaque CTE est équipé d'un serveur de développement et de commutateurs d'essai, les maquettes (isolées du réseau téléphonique), pour la validation des logiciels.



CTE Pakistan

Les CTE sont rattachés sur le plan des activités à la Direction Technique (R&D) d'Alcatel France et hébergés dans des bâtiments de la filiale d'Alcatel dans le pays concerné. La gestion des personnels (recrutement, promotion, salaires) est assurée par le responsable du CTE en accord avec la filiale. Il s'agit en général d'un responsable français détaché sur place qui veille au bon fonctionnement du centre et au respect des règles de développement des logiciels Alcatel.

La volonté d'Alcatel de conserver la maîtrise de tout le logiciel en France a été freinée au départ par le faible débit des liaisons de transmission. En effet, les logiciels sources utilisés pour fabriquer le produit



CTE Roumanie

sont archivés exclusivement en France et sont transférés par liaison informatique dans le CTE chargé du développement. Les compléments ou adaptations faits par le CTE sont renvoyés en France périodiquement pour archivage final.

Le personnel dédié au développement de logiciels dans les CTE est formé longuement en France : à la langue française (à cause de la documentation du produit et des réunions téléphoniques), à l'architecture matérielle et logicielle du produit, au langage de développement à utiliser (exemple GEODE, SOLANGE pour la Nouvelle Architecture de Traitement d'Appel). Des vidéos sont développées sur cassettes pour leur formation.

Seul cas particulier, des ingénieurs pakistanais sont formés en Inde, ce qui entraîne quelques problèmes administratifs.

Chaque CTE est dédié à un type de logiciel :

- Essais du traitement d'appels spécifique aux affaires à Poznan en Pologne (ce CTE est repris en 1992 par les Espagnols suite à la décision d'Alcatel de proposer seulement le produit S12 dans ce pays),
- Essais du traitement d'appels spécifique aux affaires et développement de logiciels génériques liés à la nouvelle architecture de traitement d'appels, puis en 1997 tout le logiciel générique du demi appel arrivée de la nouvelle architecture de traitement d'appels, à Boksburg près de Prétoria en Afrique du Sud,
- Traitement d'appels réseau mobile, partie HLR, à Bandon, près de Cork, en Irlande,
- Traitements pour le réseau d'exploitation-maintenance (REM) à Rabat, au Maroc,
- Outils à Hanoï, au Vietnam,
- Traitement d'appels spécifique aux affaires, logiciel OM et MLAN pour le traitement d'appels des Access Network en protocole V5.2 à Gurgaon, près de New Delhi en Inde,

- Traitement d'appels spécifique aux affaires (mais seulement par adaptation des données pays) à Islamabad au Pakistan,
- Traitements UTC et SMA pour la signalisation CCITT n°7, puis traitement d'appels, puis tout le logiciel E10 à Timisoara en Roumanie.

3. L'évolution

Initialement, la volonté d'Alcatel était de développer dans ces centres les adaptations propres à chaque pays mais pas seulement celles du pays développeur.

Les effectifs dans ces CTE ont évolué de façon très différente selon les pays :

- en fonction des coûts de fonctionnement (dans quelques pays, tels que l'Afrique du Sud et l'Irlande, le coût d'un ingénieur devient proche de celui d'un ingénieur français),
- en fonction de l'évolution du marché qui a conduit à plus ou moins d'engagement dans le pays,
- en fonction de la capacité des équipes à réaliser ce qui était demandé (facilité de dialogue, qualité du résultat, facilité d'embauche, pérennité du personnel).

Ainsi, aux deux extrêmes, le centre du Vietnam s'est limité à 6 personnes et celui de Roumanie a dépassé les 200 personnes.

Avec l'objectif d'une réduction significative des coûts de développement des logiciels, le coût réduit d'un développeur de CTE (environ 1/3 du coût d'un développeur en France, en coût complet : salaire, bureaux, énergie, maquettes, informatique, ...) fait que le transfert de plus d'activités vers les CTE devient intéressant. Ainsi, les effectifs dans certains CTE deviennent très importants et on leur confie aussi le développement de logiciel générique.

A noter cependant que, dans de nombreux pays, le salaire versé aux développeurs dans un CTE est largement au-dessus de celui du marché local de l'emploi.

Hélas, de nombreux CTE se retrouvent confrontés à un très fort « turnover » car les développeurs, dès la fin de leur formation (parfois sur le chemin de retour dans leur pays) ou après deux ou trois ans d'activité, sont embauchés par d'autres constructeurs ou opérateurs de réseaux téléphoniques (typiquement aux USA).

Par ailleurs, dans certains pays, le boom économique fait qu'Alcatel n'est pas la seule entreprise à suivre cette politique et il est difficile de retenir les ingénieurs. De plus, pour ceux des pays anglophones, l'Amérique du Nord est plus attrayante que tout autre pays, les règles administratives y sont plus souples qu'ailleurs, les offres d'emploi y sont nombreuses. Certains centres, trop éloignés, présentent des conditions défavorables par rapport à d'autres bénéficiant encore d'avantages : par exemple, pas ou peu de décalage horaire, une culture proche de la nôtre, voire la même langue (comme le Maroc).

Dès lors, les coûts ne sont plus aussi avantageux qu'au départ et les délais de sortie des produits sont impactés. Alcatel est alors contraint de fermer des CTE dans les pays où ces difficultés apparaissent et ne sont pas compensées par un gros chiffre d'affaires en commercialisation de commutateurs E10.

Seul le CTE de Roumanie a réussi à se maintenir pendant toute la vie du produit E10.

L'INTRODUCTION DE LA CAO DANS LE DEVELOPPEMENT DU MATERIEL E10

Document de Jean-Yves Meuric

Edition 1r du 01/10/2010

- 1. Introduction**
- 2. L'arrivée des ASICs**
- 3. L'extension de la CAO aux cartes**
- 4. Les principes retenus pour le système CAO**
- 5. Les évolutions du système CAO**
- 6. L'introduction des outils Web dans la chaîne CAO**
- 7. Conclusion**

1. Introduction

Au moment du lancement du projet PLATON, une équipe du CNET, sous la direction de Jacques Vincent-Carrefour, lança en 1967 un ensemble d'outils d'aide à la conception (le terme CAO n'existait pas encore) comprenant un logiciel de placement automatique de composants et de routage de cartes (programme PASTIS) ainsi qu'un programme de génération automatique de séquences de test pour cartes logiques (programme LOGITEST). Jean-Pierre Quillien participa à ces développements (PASTIS) ainsi que Jean-Yves Meuric (LOGITEST).

Si le programme LOGITEST a été intensément utilisé par la SLE jusqu'en 1975, le programme PASTIS a été simplement évalué, mais comme l'outil n'était pas encore mature, la quasi-totalité de l'activité d'implantation des circuits imprimés était réalisée manuellement par le bureau d'études. Les premières cartes étaient en double face, le passage d'une face à l'autre étant réalisé par des « picots » (traversées) soudés manuellement. Les pistes étaient dessinées par le bureau d'études (en vert et rouge) puis vérifiées par les techniciens. Le bureau d'études collait ensuite des « nouilles » sur des calques (« kronar ») qui servaient pour la gravure du circuit imprimé.

Plus tard apparurent les premières tables à digitaliser qui permettaient de piloter un phototraceur pour réaliser les films.

Dans le cadre des commissions Socotel, l'industrie des télécommunications françaises choisit dans les années 1975 de s'équiper en matériel de DAO (dessin assisté par ordinateur). Ceci permettait des gains de temps importants dans l'implantation des circuits et en facilitait les reprises ; parallèlement, une équipe de Vélizy développa une série d'outils d'aide à la génération des nomenclatures et des dossiers et se lança même dans l'étude d'un système automatique de routage de cartes (Dédale).

2. L'arrivée des ASICs

L'arrivée de la CAO (conception assistée par ordinateur) à proprement parler dans les équipes de développement matériel (à l'époque GDM) se fit à partir de 1982 sous l'impulsion de Claude Raphalen avec le soutien de Paul Gourlay et fut motivé par l'arrivée de la technologie des circuits intégrés spécifiques (ASIC pour : Application Specific Integrated Circuits). L'intérêt de ces circuits spécifiques était de concentrer sur une seule puce des fonctions qui nécessitaient précédemment une ou plusieurs cartes. Les premiers réseaux de portes (« gate arrays ») développés pour une reprise de l'URM en 1983 avaient une capacité

de 600 portes (2400 transistors) sur des puces en technologie de 2.5 microns. A signaler que les technologies utilisées en 2010 permettent l'intégration sur une puce de 2 milliards de transistors avec des finesses de gravure de 32 nm !

La conception de ces circuits intégrés nécessitait de valider le circuit avant de le réaliser car il était impossible de disposer des sondes d'oscilloscope à l'intérieur de la puce et d'y appliquer des ordres de correction.

Dans ce contexte, le premier outil de la CAO a été un simulateur logique destiné à valider les circuits spécifiques.

La mise en place de ces premiers moyens de CAO était rendue possible par l'apparition d'ordinateurs 32 bits à coûts abordables.

A noter quand même que la notion d'« abordable » est très relative quand on voit que vingt cinq ans plus tard, un PC coûte 300 fois moins cher, est équipé de 300 fois plus de mémoire, 300 fois plus de disque, et est 1000 fois plus puissant. Un écran graphique couleur 19 pouces, à lui seul, coûtait 60 000 € !



Quant aux ordinateurs eux-mêmes, il s'agissait bien entendu de machines centrales qui occupaient des surfaces importantes.

La première machine fut un VAX 780 qui constituait le standard CAO de l'époque.

Après des essais avec le simulateur SPLICE utilisé par l'unité UCI (Unité Circuits Intégrés) de Villarceaux et une évaluation des simulateurs disponibles sur le marché, le choix se porta sur HILO ; un des critères de choix consistait à retenir un outil qui fonctionnerait également pour les cartes.

La simulation nécessitait une description des fonctions et des liaisons du circuit (la saisie de schéma arrivera plus tard). Les premiers choix méthodologiques furent d'effectuer la validation en deux temps :

- une phase purement fonctionnelle basée sur la saisie d'un « schéma logique » et sa simulation sans notion temporelle,
- une phase « schéma électrique » utilisant les cellules de base prédéfinies par le fondeur de silicium, avec simulation temporelle prenant en compte les temps de propagation des portes et des interconnexions.

3. L'extension de la CAO aux cartes

La CAO permettait de réaliser des ASICs pratiquement toujours bons dès le premier tour, mais la majeure partie des développements résidait dans l'étude des cartes de circuit imprimé ; c'est donc naturellement que l'accent fut porté sur la chaîne carte avec comme objectifs :

- l'accélération des temps d'implantation,
- l'amélioration de la conformité schéma / implantation,
- la réduction du nombre de cycles de reprise et des « ordres de correction »,
- la mise en place de meilleurs liens avec la fabrication.



On procéda alors à une étude des logiciels d'implantation/routage disponibles sur le marché en parallèle avec des essais du produit Dédale développé à Vélizy. Le produit retenu fut le logiciel du commerce SCI-Cards. Le gain en temps et sécurité fut spectaculaire.

La saisie des données se faisait également sous forme textuelle comme pour la simulation des ASICs. L'outil manquant était donc un logiciel de saisie de schéma ; un certain nombre d'ordres de correction était

en effet souvent lié à la non-cohérence du schéma et de l'implantation/routage. Là encore, après une comparaison des solutions disponibles, le choix se porta en accord avec la branche Transmissions, sur le logiciel Silvar-Lisco.

La chaîne carte mise en place utilisait donc les mêmes outils de saisie et de simulation que la chaîne ASICs.

4. Les principes retenus pour le système CAO

Le choix de sélectionner sur le marché les outils les plus performants du moment et d'éviter d'acheter la chaîne intégrée d'un fournisseur unique nécessitait la mise en place d'une équipe en charge de l'intégration des différents maillons de la chaîne qui, malgré le coût des ressources humaines, permit :

- de s'affranchir des évolutions liées aux aléas du marché des fournisseurs CAO ;
- de maîtriser les différentes interfaces entre outils ;
- de faire évoluer indépendamment les outils en fonction des évolutions du marché et des besoins en conception ;
- de développer en interne :
 - o tout le système d'intégration des outils,
 - o la réalisation des bibliothèques (saisie de schéma, routage, simulation),
 - o les liens vers la gestion produit,
 - o les liens vers les fabricants et les usines,
 - o le système de gestion de l'atelier prototype (gestion du magasin composant, des lancements ...).

La méthodologie mise en place au niveau matériel s'appuya en grande partie sur les moyens CAO et un des facteurs de réussite fut incontestablement l'implication très forte des responsables du développement. On put en mesurer l'efficacité lors du développement de l'OCB283 où la plupart des produits sortirent exploitables dès le premier tour en raison des décisions des responsables de simuler les ASICs dans leur environnement carte.

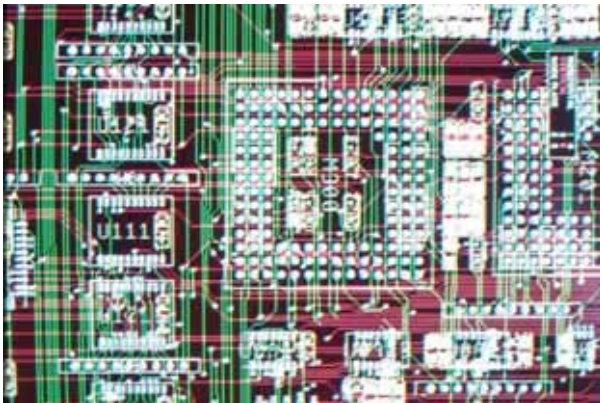
Un point à souligner est que, outre les logiciels CAO, les équipes matérielles ont pu conserver la maîtrise du choix du matériel informatique nécessaire. Ceci fut rendu possible par une décision de F Tallégas prise après concertation avec la direction générale d'Alcatel (M. Eldin) qui dissociait les fournisseurs informatiques : « IBM pour la gestion » et « Digital Equipment » pour la CAO. Ce choix s'expliquait par le fait que dans les années 1980, tous les logiciels de CAO tournaient sur la gamme VAX de Digital et peu sur les « mainframes » d'IBM. Les besoins des logiciels CAO en termes de puissance de calcul, capacité mémoire et disque rendaient difficilement envisageable le choix d'une informatique standard et ceci consacrait de fait les spécificités informatiques de la CAO.

5. Les évolutions du système CAO

Les évolutions des outils CAO furent les suivantes :



- Remplacement des outils de dessin mécanique (manuel ou DAO) du bureau d'études par un système volumique 3D. Ceci permettait de vérifier le bon assemblage des différentes pièces, de voir l'ensemble sous tous les angles ... et de faire des démonstrations spectaculaires aux visiteurs !



- Introduction de nouveaux programmes de routage automatique des cartes. Les algorithmes utilisés faisaient dire, pour la première fois, aux implanteurs : « je ne peux pas faire mieux » ! Ceci était d'autant plus vrai que la complexité des cartes et la densité des composants entraînaient un nombre de couches atteignant 12 voire 14.

- Utilisation de logiciels de synthèse logique et des langages associés (VHDL...) qui permettaient de concevoir des ASICs et des réseaux programmables (FPGA) sans réalisation du schéma, mais par un langage décrivant la fonction à réaliser et permettant de gérer les contraintes de « timing ».

L'arrivée des stations de travail puis de PC de plus en plus rapides permit une meilleure répartition des puissances de calcul, les machines centrales étant dédiées à la centralisation des fichiers, des bases de données et au service de calcul pour les tâches demandant des espaces mémoire considérables (simulation, synthèse logique ...).

Toutes les évolutions des logiciels et matériels faisaient l'objet d'orientations présentées dans des « plans CAO » pluriannuels, et l'obtention de l'accord était quelquefois longue et rendue plus complexe par les changements liés aux restructurations successives (Thomson-CIT, ITT-Alcatel, mise en place des organisations en « Business Division » ...)

L'introduction du système qualité ISO conduisit à un suivi des défauts de conception ce qui permettait de réagir sur les différents contrôles effectués dans les procédures CAO. La multiplicité de ces vérifications générait quelquefois à une certaine lourdeur parfois critiquée par les développeurs mais à l'issue de réunions ayant pour but de simplifier les contrôles, l'équipe CAO était généralement chargée d'en rajouter et non d'en supprimer comme on l'avait envisagé ! Les indicateurs mis en place dans le cadre du système de qualité DMM étaient d'ailleurs de nature à favoriser (quelquefois trop !) l'utilisation de la simulation pour limiter le nombre de reprises sur les cartes et ASICs.

6. L'introduction des outils Web dans la chaîne CAO

Le contexte des « Business Divisions » conduisant DMM à travailler pour plusieurs entités, il devenait indispensable que toutes les informations soient accessibles à l'ensemble des intervenants : concepteurs, équipes qualité, gestionnaires du produit, atelier prototype, usines de fabrication, services achats... ceci quelle que soit leur localisation géographique mondiale.

Ce besoin, en même temps que l'apparition des techniques Web, a été l'occasion de repenser toute l'architecture du flot de conception ce qui a permis une communication entre les différentes bases de données :

- bases composants,
- bases de gestion produit (GP ...),
- bases archives comprenant l'ensemble des dossiers de cartes et de baies,
- bases industrielles de FAO (Fabrication Assistée par Ordinateur).

Une étape ultérieure a consisté en la mise en place d'un nouvel ensemble intégrant tout le flot de conception (planification, gestion du temps, spécifications, schémas, nomenclatures, mécanique etc...). Après un examen des solutions du marché et le constat qu'aucun ne répondait vraiment au problème, il fut décidé de développer un outil en interne : HPMS (Hardware Process Management System). Sa généralisation constitua un gain de productivité important et il fut utilisé « World Wide » par différentes unités d'Alcatel-Lucent, tant en Europe qu'en Chine ou aux USA.

S'agissant de l'introduction des techniques Web dans la chaîne CAO, on peut signaler cette anecdote : le premier site Web de CIT Commutation a été réalisé à DMM « en perruque » et malgré l'interdiction formelle d'utiliser des « logiciels gratuits, susceptibles de comporter des virus et de nature à écrouler les réseaux informatiques internes ». Pour les responsables des choix informatiques, il n'était donc « pas envisageable d'introduire, même à titre expérimental, de tels outils » !!!

7. Conclusion

Les changements d'organisation d'une part et les disparitions/apparitions des logiciels CAO et de fabricants d'ordinateurs d'autre part eurent des impacts sur les outils et le choix des fournisseurs mais les principes initiaux de maîtrise de l'intégration permirent une évolution sans rupture et sans perte de l'existant.

LES OUTILS LOGICIELS

Document de Claude Hernoux et Jean-Yves Marjou
avec la collaboration de Roger Gouriou, Jean-Yves Meuric, Michel Ruvoën

Edition 1r du 01/10/2011

1. **Prémices**
2. **L'atelier de génie de Logiciel SDL 1976-1987**
3. **L'atelier de génie logiciel VM/SE**
4. **L'AGL décentralisé**
5. **L'atelier de génie de Logiciel Clearcase**
6. **Conclusion**

L'objectif de cette contribution est de décrire l'évolution des outils qui ont permis de passer des instructions écrites par les développeurs de programmes logiciels aux informations enregistrées dans les mémoires du commutateur téléphonique E10 et qui ont permis aussi l'informatisation de la documentation ou la gestion du matériel.

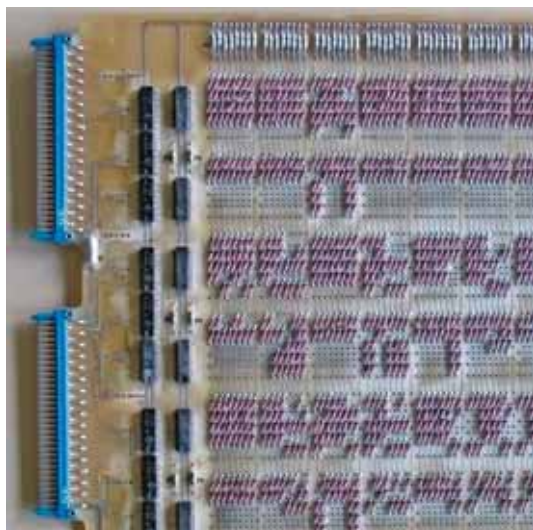
Pour simplifier la présentation des outils logiciels, la contribution range les évolutions dans un nombre réduit de grandes étapes assimilables par un maximum de lecteurs.

1. Prémices

Avant 1976, la production du logiciel du Commutateur E10 ne fait pas appel, sauf quelques cas, à un calculateur central.

On distingue schématiquement :

- Le logiciel du CTI : le développeur perfore les instructions de son programme sur une machine à perforer les cartes, puis fait la compilation et l'édition de liens du programme résultant directement sur la machine cible 10010 ou MITRA 15 puis MITRA225; la hantise du développeur est de voir chuter les cartes perforées de son bac ou même de permuter des cartes qui feront échouer la compilation ; le logiciel exécutable sort sur ruban perforé puis sur bande magnétique (la galette) et est chargé et conservé sur le disque du CTI.



- Le logiciel des Organes de Commande et des Unités de Raccordement : le développeur code les instructions de son programme directement en instructions de la machine cible. Le programme se présente sous forme de diodes soudées sur une carte « Mémoire-Programme » dans une matrice lignes/colonnes. Le développeur doit avoir une connaissance très fine du fonctionnement de la machine. Les corrections font appel au fer à souder et au multimètre pour déceler les diodes à l'envers ou les courts-circuits. La machine ne nécessite pas de chargement de logiciel ; elle est immédiatement opérationnelle dès la mise sous tension (plus tard, la technologie évoluant, les diodes seront remplacées par des mémoires PROM et REPRM).

- Les cas particuliers : par exemple le calcul des filtres numériques (reconnaissance des tonalités et de la signalisation multifréquence entre les commutateurs) fait appel à un logiciel écrit en langage FORTRAN. Les données sont portées par des cartes perforées et traitées la nuit sur le calculateur du CNET. Plus tard le PDP11 de l'équipe de test sera également utilisé.

Différents outils et évolutions apparaissent progressivement. Ainsi :

- En 1974, l'équipe machines de test développe un traducteur d'instructions de l' ELS (le processeur des Unités de Raccordement). Ce programme est écrit en Fortran et s'exécute sur le PDP11 qui pilote également le testeur de cartes logiques Oracle. Un ruban perforé est généré sur PDP11 avec la description des cartes à diodes MPD2. Ce ruban est ensuite utilisé comme données d'entrée :
 - o du programme de test des cartes MPD (sur Oracle ou Becmad),
 - o d'un programme qui génère les données de traçage des « DRM » ; ce DRM faisait partie du dossier élaboré par le bureau d'études,
 - o de la machine d'aide à l'insertion des diodes qui était utilisée par la Direction Industrielle. Il s'agissait d'une table qui venait éclairer tour à tour les emplacements à équiper d'une diode. Cette insertion était manuelle.
- A partir de 1974, l'ELS est utilisé également comme processeur pour les organes de commande dans CITEDIS (commutateur privé) puis dans E10-B. Le volume du logiciel étant nettement plus conséquent, il est développé un langage d'assemblage pour les fonctions de service (une instruction assembleur pour une instruction ELS) et un macro-langage pour le traitement d'appel (une macro-instruction générant plusieurs instructions ELS). Le développeur peut s'affranchir dans une certaine mesure de la connaissance fine de l'architecture de la machine et la lecture des programmes est facilitée par l'utilisation de symboles. Un assembleur et un macro-assembleur ELS sont développés par l'équipe de SLE-CITEREL à Boulogne. Ces programmes s'exécutent sur un IRIS80 situé à Boulogne. L'accès à cette machine se fait via un « terminal lourd » muni d'un lecteur de cartes perforées et d'un perforateur de ruban.
- Progressivement les matrices à diodes sont remplacées par des mémoires REPRON et pendant la mise au point du logiciel en maquette par des mémoires vives (outil CHARME, composé des cartes ANG et LIC). La chaîne de production se rapproche de celle du CTI. Le développeur ELS perfore ses cartes, lance un assemblage au CDC (Centre de Calcul) et récupère bande et listing. Mais on a encore gardé l'esprit "diodes", ce qui fait qu'il n'est pas rare de voir certains faire quelques « patchs » sur la bande avec la pointe d'un compas ou d'un fer à souder - crime de lèse-majesté : ceci ne se fait pas au CTI !!!.
- A partir de 1978, les Unités de Raccordement tournent sur des microprocesseurs du commerce et le développement du logiciel se fait sur une machine INTELLECT qui produit un fichier chargeable sur disquette.
- Plus tard, nous avons connu le support K7 Texas puis les disquettes. Et enfin la révolution avec l'avènement des PC, après une courte apparition des MDS en maquette (MDS d'INTEL, permettant de faire bien plus que les développements pour les processeurs du même nom !!!)

Le logiciel est en assembleur pour les organes de commande et les Unités de raccordement et en CPL1 puis en CHILL pour le CTI à l'occasion du marché chinois en 1986.

Dans cette période, le développeur se déplace physiquement près de la machine à perforer et de la machine cible pour le test de son programme.

Les outils de mise au point ont évolué depuis les fameux pupitres jusqu'aux MDS et PC ; sans compter les simulateurs d'environnement.

A propos des pupitres, qui ne se souvient du fameux pupitre ELS ? Le soir, quand la lumière baissait, ces pupitres faisaient l'admiration des visiteurs, avec leurs centaines de diodes LED (rouges bien sûr, c'était la seule couleur existante), qui n'arrêtaient pas de clignoter dans tous les sens. A cette époque, les traces n'existaient pas encore, il fallait se satisfaire du "Traceur" et du "Codeur d'arrêt" offerts par le pupitre. Mais un metteur au point expérimenté, pouvait se rendre compte de la bonne marche de son programme, uniquement en voyant clignoter les LED du pupitre ; cette facilité disparaît plus tard lors de l'introduction des tests en ligne de parité de mémoire vive (RAM), tests qui tournent sans arrêt.

Vers 1976, le site de Lannion est doté d'un ordinateur central IRIS80 placé au rez-de-chaussée du bâtiment 2. La climatisation de la salle fait appel à l'eau de la « piscine » (le bassin situé au niveau de l'entrée historique de la SLE entre les bâtiments 1 et 2). De ce fait la température de l'eau de la piscine s'élève, laissant apparaître des algues vertes (tiens déjà !).

Le développeur met ses cartes dans sa case près du calculateur, un opérateur passe son travail (job) et le développeur récupère plus tard le listing et son programme sur bande magnétique.

Plus tard, vers 1980, chaque développeur dispose dans son bureau d'un terminal sans intelligence (un écran et un clavier), une console VM/CMS qui lui permet d'écrire dans un fichier informatique.

A cette époque, la multiplicité des clients et des variantes de logiciel impose de gérer l'évolution :

- de la structure du réseau (abonnés isolés, centre d'affaire),
- des besoins (facilités),
- et l'intégration du traitement des données.

Par ailleurs, l'évolution des technologies (intégration des composants, développement du hardware, séparation firmware / logiciel, capacités mémoire, performances des processeurs) d'une part et l'évolution de la normalisation des télécommunications et la standardisation des protocoles d'autre part vont conduire en parallèle à une évolution de l'architecture matérielle et à une explosion du volume de logiciel dont les conséquences directes seront une croissance du nombre de sites de développements et du nombre de développeurs ainsi qu'une augmentation du nombre de versions du logiciel à maintenir et traiter simultanément.

Ces contraintes donnent naissance à deux spécialités du génie logiciel :

- la gestion de configuration chargée de définir l'enchaînement et le contenu fonctionnel des versions,
- les ateliers de génie logiciel chargés de gérer les modules logiciels.

Nous allons nous intéresser plus particulièrement aux ateliers de génie logiciel.

2. L'atelier de génie de Logiciel SDL 1976-1987

Le développement de l'informatique a essentiellement commencé par la mise au point de machines offrant des capacités de calcul et de mémoire de plus en plus importantes (loi de Moore).

Mais le développement du logiciel est resté longtemps archaïque, sans offre d'atelier intégré sur le marché.

Les premiers balbutiements de gestion de logiciel ont été réalisés par l'apparition de la notion d'update, la saisie étant alors réalisée à partir de cartes qui avaient la fâcheuse tendance de bourrer dans les lecteurs ou de se mélanger pendant les transports et manipulations.

L'update permettait d'identifier les cartes modifiées et de ne manipuler que celles-ci.

Avec l'update, la notion de patch est apparue, les évolutions pouvant être réintégrées dans le source, c'est-à-dire donnant la possibilité de recréer un nouvel ensemble de cartes mis à jour.

Le passage de la saisie sur cartes perforées à la saisie par des terminaux, le développement de bibliothèques de programme et l'arrivée de base de données ont permis des avancées dans le domaine de la gestion et ont abouti à la création de réels ateliers de génie logiciel.

Compte tenu du manque d'offre, des solutions internes ont été développées.

Un premier atelier de génie de logiciel est développé en interne et baptisé Système de Développement de Logiciel (SDL) ; il permet de nommer les modules logiciels, de leur attribuer une version et de les rattacher à une arborescence pour qu'ils utilisent les « inclus » et les outils de génération de code spécifiques à leur version.

Les messages échangés entre machines sur les bus de communication du commutateur, jusqu'à cette date dessinés graphiquement sur du papier, sont alors codés comme des « inclus ».

Premier atelier CSE, début du CSN :

Ce premier atelier a été développé sur la base de bibliothèques de programmes, à chaque version est associée une bibliothèque qui évolue en numéro d'édition.

La correction d'anomalies et l'introduction d'évolutions impliquent de gérer en parallèle plusieurs bibliothèques.

La documentation est écrite sous DCF.

Le matériel est géré sous GP.

3. L'atelier de génie logiciel VM/SE

Le calculateur central devient de plus en plus gros pour répondre aux besoins des développeurs. L'IRIS80 laisse place à un IBM dont le volume de mémoire de travail (RAM), le volume disque et la puissance de calcul (puissance UC) ne cessent de croître.

Le logiciel de développement des Unités de raccordement est dorénavant écrit en PLM (le langage de haut niveau adapté aux microprocesseurs).

Dans cette période, le logiciel du commutateur E10 est majoritairement en langage évolué ou de haut niveau (langage CHILL, PLM puis C ...), le logiciel est compilé et mis au point sur machine hôte, à savoir le calculateur central.

La plupart des travaux sont possibles depuis le bureau du développeur à partir de son terminal VM/CMS.

L'environnement de développement, c'est-à-dire la gestion de configuration logicielle, se fait sous VM/SE (Virtual Machine Software Engineering 1986).

Nota : VM est un OS (Operating System) IBM qui affecte à chaque utilisateur un espace mémoire, un espace disque et des ressources UC.

Le premier véritable atelier de génie logiciel apparaît avec l'abandon des patchs techniques qui s'avèrent non adaptés lorsque le cycle de développement s'accélère : le nombre de patchs à intégrer pour la version suivante devient important et l'effort nécessaire pour obtenir un produit stable lors de l'intégration des patchs devient prohibitif.

La technique de modification du code source et la refabrication systématique des produits est adoptée.

La maîtrise du logiciel ne signifie pas simplement maîtriser l'évolution des sources, il est aussi nécessaire d'y intégrer les outils qui évoluent également du fait du développement de l'informatique qui introduit les compilateurs, éditeurs de liens,... nécessaires.

Ceci provoque l'abandon des outils « maison » et induit, du fait de l'obsolescence plus rapide de ces produits, des évolutions à prendre en compte.

Certaines versions de ces outils introduisent des incompatibilités avec les produits fabriqués à l'aide de la version précédente.

Les outils du commerce ayant une vocation universelle comportent de nombreuses options allant du format du listing aux options de génération du code (adressage absolu, relatif, binaire plus ou moins optimisé, plus ou moins compact,...).

Laisser la maîtrise de ces options à chaque développeur est une source potentielle de problèmes, les différentes incompatibilités pouvant être découvertes en phase de fabrication du logiciel, en phase de tests unitaires, en phase d'intégration, en phase de validation ou même sur des produits en service.

Le coût de la correction de ces incompatibilités peut donc s'avérer très important.

La simple taille d'un listing peut varier de 1 à 10 en fonction des options choisies, ceci peut induire des volumes considérables d'espace disque, surtout lorsque le nombre d'objets se compte par milliers.

Pour éviter ces sources d'aléas, VM/SE intègre une notion de procédure de fabrication qui permet à partir d'un objet A de générer un objet B en utilisant un outil (compilateur, éditeur, linker, ...) avec un ensemble d'attributs prédéfinis.

Le cycle de vie des logiciels comporte plusieurs étapes : spécification, codage, fabrication, tests unitaires, tests d'intégration, de validation. Le logiciel d'une étape fonctionnelle (palier) est souvent développé sous forme de plusieurs lots successifs jusqu'à complétude des fonctions de cette étape. Compte tenu des volumes logiciels, le nombre de développeurs est important (il a été au maximum de 400) et plusieurs développeurs peuvent intervenir sur un même logiciel. La production du logiciel doit donc gérer des états de partage et d'avancement.

VM/SE intègre donc un attribut d'état des objets qui va de la propriété d'un objet associée à un ou plusieurs individus au partage des objets.

Le développeur manipule des sources qui sont compilées, regroupées en modules, eux-mêmes regroupés en exécutables, puis en archives puis en logiciel chargeable sur la machine cible.

D'une version à une autre, le nombre de sources qui sont modifiées pour cause d'évolution fonctionnelle ou correction d'anomalies est variable.

Compte tenu de la méthode utilisée la version n+1 comportera x logiciels issus des versions antérieures et y issus de la version n+1.

La notion de version est associée à la gestion de configuration qui définit en fonction des évolutions fonctionnelles et des lots de correction le contenu de ces versions.

En termes VM/SE, la gestion de configuration est associée aux relations de domaines qui permettent d'hériter de l'ensemble des modules issus des versions antérieures.

La gestion de configuration et la maîtrise du produit nécessitent de connaître la liste exhaustive des composants logiciels du produit.

Pour satisfaire cette exigence, VM/SE est construit autour d'une base de données relationnelle.

Chaque objet est identifié par :

- son nom,
- son genre (associé à la procédure de fabrication),
- sa version (liée à la gestion de configuration),
- son édition,
- son itération,
- son état (créé, validé, livré, intégré, validé, archivé).

Les objets sont : les sources, les binaires, les exécutables, les archives, les chargeables, les procédures de fabrication.

Un objet peut avoir des attributs (listing,) associés à des genres secondaires.

La base de données relationnelle permet de connaître tous les composants d'un objet fabriqué via une procédure de fabrication. En terme VM/SE, il s'agit de la liste de dépendance d'un produit depuis l'objet hiérarchique le plus complexe jusqu'au plus simple : le code source.

VM/SE intègre également une notion de dépendance ascendante qui permet d'identifier tous les objets qui comportent un objet donné.

De même, il est possible d'identifier tous les objets fabriqués à l'aide d'une procédure de fabrication.

La construction de ces dépendances s'appuie sur les relations de domaine.

Ces facilités permettent donc à partir de l'évolution d'un source d'identifier tous les objets concernés et le cas échéant de les refabriquer en maîtrisant leur composition.

VM/SE intègre également des procédures de livraison qui permettent de partager des sous-ensembles du produit.

Cette facilité est utilisée pour réaliser du développement multi-site, l'inconvénient est que chaque site doit posséder un IBM tournant sous le système VM.

Enfin VM/SE intègre des facilités d'archivage et restauration qui permettent le retrait et le rechargement d'anciennes versions, ce qui optimise la gestion des espaces disques.

Limites de VM/SE :

- VM n'offre pas d'interfaces graphiques, ces interfaces s'avèrent utiles et nécessaires en particulier pour les outils de spécification, de tests.

- Les outils de spécification et d'analyse objets ne sont pas supportés.
- Le raccordement de stations de compilation est laborieux et les protocoles de gestion de ces stations déportées sont peu évolués.
- Chaque site de développement doit posséder un système VM.

4. L'AGL décentralisé

Pour faire face à l'accroissement du besoin en ressources informatiques et aussi pour permettre aux développeurs des Centres Techniques à l'Export (CTE) de produire leur logiciels, le calculateur central est réduit et complété par des serveurs de développement. Leur nombre prolifère : MacroMR commun à Lannion partagé avec le CTE Inde, MacroMR applications export à Orvault partagé avec le CTE Pakistan, UTC à Nantes partagée avec la Roumanie, NA à Lannion partagée avec Orvault et avec la RSA, Serveur des Essais de validation,...

Les terminaux des développeurs sont des Workstations puis des PC standards moins onéreux et plus équipés en outils informatiques puisque le langage C se généralise pour le logiciel.

L'architecture matérielle des ressources informatiques ne résout pas tous les cas d'utilisation car les conduits informatiques entre la France et les CTE ont un faible débit, aussi les développeurs des CTE ne travaillent pas directement dans le serveur cible mais sur une copie locale dans leur site. Leur production est ensuite rapatriée dans le serveur dédié en France qui est utilisé comme source pour les livraisons.

Les logiciels de la NA (Nouvelle Architecture du Traitement d'Appel) sont écrits en LDS, langage graphique, qui est transformé en instructions par l'outil informatique GEODE pour donner du LDS PR, transformé à son tour par l'outil informatique SOLANGE pour donner un source en langage C.

L'environnement de développement, c'est-à-dire la gestion de configuration logicielle se fait sous BENCHCOM.

Pendant longtemps, jusqu'en 2000, les livraisons conduisent le développeur à porter son logiciel sur une bande magnétique jusqu'au CTI ou à l'OM qui le charge dans le commutateur.

La documentation est écrite en DCF et centralisée sous VIDOC.

Pour pallier ces contraintes et faire face au nombre croissant de sites de développement (Lannion, Nantes, Vélizy, Afrique du Sud, Roumanie, Inde, Vietnam), la création d'un nouvel atelier de génie logiciel fonctionnant sous Unix et sur des stations de travail est lancée.

Les avantages de cet atelier sont :

- La prise en compte du mode graphique,
- La disponibilité des ressources UC, disque et mémoire sur chaque poste de travail,
- La disponibilité des outils sous Unix,
- La facilité d'équipements de nouveaux centres de développement qui ne nécessitent qu'un serveur et quelques stations de travail,
- La prise en compte du développement des réseaux.

Le système choisi est le système Unix AIX d'IBM qui fonctionne sur des stations RS6000.

Le nouvel atelier de génie logiciel se nomme X/SE (vers 1995).

X/SE comporte les mêmes fonctionnalités que VM/SE, bénéficie des avantages du « down-sizing » qui permet de s'adapter facilement aux évolutions des équipes de développement et aux besoins en espace disque et puissance.

Faute de crédits, X/SE s'avèrera être un simple portage de VM/SE du monde VM au monde UNIX. X/SE ne bénéficiera pas de toutes les capacités offertes par UNIX, ni de celles offertes par l'évolution des bases de données relationnelles.

Les inconvénients de X/SE sont :

- Le rythme d'évolution des matériels, des outils,
- La gestion du parc des stations de travail, le coût de ces dernières.

Suite à un choix basé sur des questions de coûts des stations de travail développeurs, celles-ci seront abandonnées et remplacées par des PC fonctionnant sous Windows NT, puis XP.

Les PC sous Windows ne supportant pas tous les outils, des stations UNIX dédiées seront conservées.

Faute de financement et de volonté et du fait de l'évolution d'Alcatel, X/SE qui sera resté un produit maison CIT, sera abandonné au profit d'un outil du commerce ClearCase.

Malgré le nombre d'objets (plusieurs millions), le volume et le nombre de relations de la base de données, les espaces disques VM/SE et X/SE ont été des outils robustes et fiables qui ont supporté sans difficulté les évolutions de système et l'augmentation du nombre de développeurs.

5. L'atelier de génie de Logiciel Clearcase

La première activité du E10 à utiliser Clearcase est l'écriture des essais automatiques.

Le langage JAVA ou UML est utilisé pour le DHA et pour le logiciel SMB de gestion des serveurs INCS2.

L'environnement de développement, c'est-à-dire la gestion de configuration logicielle se fait sous Clearcase.

Dans cette période, un effort est fait pour introduire du langage orienté objet dans le logiciel du commutateur E10.

6. Conclusion

Voilà dans quel environnement sont nées les 5 millions de ligne source (hors commentaires) qui rendaient les commutateurs E10 aptes à servir les besoins téléphoniques des abonnés dans différents pays du monde en mi 2004.

Les serveurs de développement étaient un premier pas vers les serveurs HTTP du Web du monde Internet où les langages PHP, bases de données MySQL ont pris le relais des premiers langages évolués.

PETITE HISTOIRE DE LA GESTION TECHNIQUE DU MATERIEL DU SYSTEME E10

Document de Jacques Heurteur

Edition 1r du 01/10/2011

1. Naissance de la gestion technique
2. Mission de la gestion technique
3. Identification des produits
4. Evolution des produits
5. Evolution des marquages
6. Identification des corrections
7. Politique de l'administration
8. Généralisation de la gestion technique
9. Evolution de réalisation des Ordres de Correction
10. Aspects commerciaux : présentation des produits pour la vente
11. Mise en amont de la gestion technique

1. Naissance de la gestion technique

Dans les années 70, le déploiement du E10, tout d'abord à Guingamp, Paimpol, Sablé, La Flèche, a mis en exergue la nécessité de reproductibilité des produits.

Les installations devenues de la responsabilité d'équipes spécialisées (DRC) ont nécessité une philosophie nouvelle de traitement des corrections et évolutions.

Sur les prototypes, les équipes d'études intervenaient directement et "faisaient marcher", pas toujours de façon académique et répétitive pour un même défaut, mais en final cela marchait.

Les sites s'éloignant de plus en plus de Lannion et le nombre d'installations croissant, la situation risquait de devenir ingérable.

En 1972, il a été décidé de créer au sein de DH un "bureau des Ordres de Correction", chargé de la mise en forme, gestion, validation et diffusion.

Les ordres de correction ont constitué une structure légère par rapport aux dossiers de définition dont les périodes et temps de reprise étaient incompatibles avec les impératifs de réalisation.

2. Mission de la gestion technique

La première opération a été de formaliser la définition des modifications préconisées par les études (DH), en mettant en place :

- une identification des produits ;
- des formats papier ou photo de réalisation des ordres de correction pour :
 - cartes,
 - listes de fils,
 - logiciels (cartes à diodes ou REEPROM, ou cartes à boucles AOIP ;
- une référence pour chaque Ordre de Correction ;
- une validation par une autorité ;
- un circuit de diffusion.

3. Identification des produits

Suite à la production de différentes versions des produits, en particulier suite aux réimplantations des cartes, s'est posé le problème d'identification de ces versions, car le mode de réalisation des Ordres de Correction n'était pas toujours identique selon la version.



Jusque là, les cartes étaient identifiées par une étiquette aluminium rivée sur leur bandeau. Sur cette étiquette figurait seulement un sigle identifiant la fonction logique réalisée (exemple RDL = Registre à Décalage Long).

4. Evolution des produits

La technologie évoluant au cours du temps, un certain nombre de types de cartes ont été réalisés de manières différentes, soit par réimplantation soit par utilisation de technologies différentes.

Lors de modifications fonctionnelles, certaines versions d'une même carte pouvaient être impactées et d'autres pas ou de façon différente, d'où la nécessité d'identifier la version.

Pour ce faire, et pour ne pas augmenter les contraintes de définition et tenir compte de l'existant, mais faciliter le travail des équipes d'intervention, la référence "DHUxxxx" gravée sur le circuit imprimé a été utilisée comme référence première. Cette gravure était en fait la référence du document de réalisation (film) du circuit imprimé.

5. Evolution des marquages

Très vite, le sigle fut insuffisant pour identifier les produits et leurs versions respectives. Il fut donc décidé de modifier l'étiquette en adjoignant au sigle logique le numéro de dossier de définition (DXX xxxx), qui par la suite a caractérisé une famille de produits de même fonctionnalité logique (Dxxxx), mais pouvant avoir des dossiers de définition différents.

6. Identification des corrections

Le nombre des ordres de correction allant croissant au cours du temps et des installations, lors de réalisations d'ordres de correction sur site ou en usine il était difficile d'identifier les objets ayant reçu les diverses modifications. Sur chaque produit fut appliquée une étiquette plastique portant des lettres dans une grille. La réalisation d'un ordre de correction sur un produit était caractérisée par le "grattage" d'une lettre de cette étiquette, lettre mentionnée dans chaque ordre de correction.

Tout d'abord, cette étiquette adhésive fut placée sur le circuit imprimé, nécessitant une dépose de la carte pour l'oblitération.

La dépose d'une carte nécessitait l'arrêt de l'organe logique qui la portait et donc le redémarrage de celui-ci, quelque fois contraignant. L'étiquette à effacer fut donc mise en face avant des cartes sur le bandeau, afin d'éviter le "défichage" non nécessaire sur les versions non affectées.

7. Politique de l'administration

En 1974, l'administration française des télécommunications (PTT) décida d'homologuer le système E10. A partir de cet instant, la décision d'application d'ordres de correction n'appartenait plus exclusivement à ALCATEL.

Des réunions dites de coordination furent organisées avec les différentes composantes de l'administration (CNET, SCTT, DPR), et les divers constructeurs : ALCATEL (SLE-CITEREL + CIT), AOIP et EMD.

Les ordres de correction furent numérotés dans une série 74000.

Afin d'éviter des interventions incessantes sur les sites au fil des ordres de correction, il fut décidé de regrouper et d'appliquer en accord avec l'administration ces ordres de correction par palier. Avant chaque réunion de coordination était émis un document dit de palier, définissant pour chaque organe les constituants et leur niveau technique respectif, examiné durant les séances.

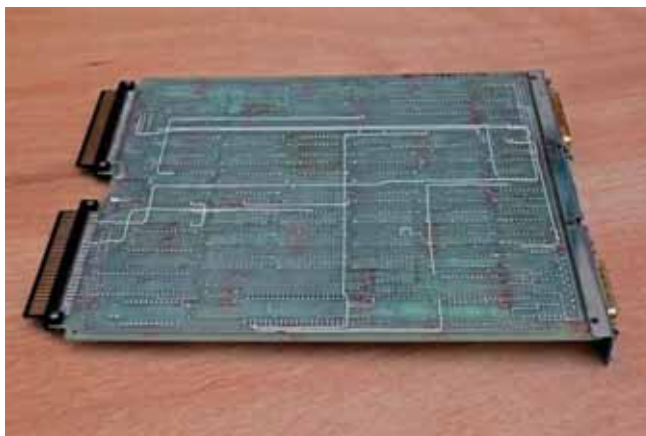
8. Généralisation de la gestion technique

L'administration française étant confrontée à la gestion technique de divers systèmes de commutation et transmission et convaincue de l'efficacité de la politique de gestion technique d'ALCATEL décida d'adopter et de généraliser ces principes aux autres constructeurs.

9. Evolution de réalisation des Ordres de Correction

Les opérations de réalisation des Ordres de Correction peuvent prendre diverses formes :

- coupures de pistes,
- fils (straps) soudés sur les picots de composants.



Dans un souci de qualité, les liaisons additives (straps) qui initialement étaient réalisées sous forme tendue entre les picots des composants, ont été réalisées parallèlement aux pistes de circuit imprimé et collées sur le circuit.

10. Aspects commerciaux : présentation des produits pour la vente

Pour vendre le système E10, un catalogue a été établi par l'équipe des prix de DRC à partir des éléments communiqués par les études. Afin de formaliser la transmission de ces éléments, un document de communication appelé Fiche de Composition fut établi par organe logique permettant de matérialiser en type et en nombre les éléments constitutifs, selon les caractéristiques techniques recherchées.

Le nombre de combinaisons par organe et par système étant très grand dans les fiches de Composition, elles furent remplacées par les Fiches de Configuration qui, par regroupement d'éléments, limitaient le nombre de combinaisons en accord avec les équipes des Prix et les équipes Produits.

Les Fiches de Configuration ont eu aussi un rôle de codification des entités vendables.

11. Mise en amont de la gestion technique

Initialement la gestion technique était positionnée en aval de la définition des produits, mais la logique a voulu que dans un souci d'efficacité celle-ci se soit retrouvée en amont, de manière à introduire le plus tôt possible les éléments nécessaires à ces marquages et à la gestion post- production.

LES MACHINES DE TEST

Document de Emmanuel Di Pasquale

Edition 2r du 15/02/2006



En 1973, la SLE-CITEREL lance la fabrication en série des centraux E10 et décide de se doter des moyens de test de fabrication le plus automatisé possible. Les cahiers des charges sont alors élaborés pour le test en sortie de fabrication de tous les sous-ensembles composant le central :

- les fonds de panier,
- les raccordements arrières,
- les cartes électroniques.

Parallèlement, il est décidé de mettre en place un « contrôle d'entrée » de tous les composants électroniques : relais, diodes, condensateurs et circuits intégrés.

Les moyens de test n'existent guère encore sur le marché, et leur développement est confié aux services « études », avec la création d'une équipe dédiée à ces activités de conception.

Les premières machines sont élaborées en moins d'une année, et, les micro-processeurs n'étant pas encore du domaine public, toutes les machines sont réalisées en logique câblée et dédiée chacune à un type de carte ou de composant.

Sont ainsi mises en fonction :

- pour le contrôle entrée des composants : TACITE (circuits intégrés), TREGOR (relais), ETAP (pots d'abonnés), MTCO (convertisseurs),
- pour les cartes électroniques des machines dédiées : AJONC (joncteurs d'abonnés), ARMOR (mémoires circulantes), BECMAD (cartes programmes à diodes), VARECH (bases de temps), et autres TALBER, MIDEM, ARMEN,.....

Parallèlement à ces machines dédiées, l'apparition des mini calculateurs permet le développement de :

- testeurs de cablage arrière de bâtis : ATLAS puis Super-ATLAS ;
- testeurs de cartes électroniques :
 - Oracle 128 broches pour les cartes logiques puis sa version portable TLP (ce testeur était en fait le prolongement d'un testeur développé en interne par le CNET dans le cadre des études sur la génération automatique du test des cartes logiques - programme PASTIS/LOGITEST),
 - Oracle pour les cartes à relais des CSA et CSB,
 - Oracle 512 broches (dans le cadre E12),
 - STAR1000 permettant le test dynamique des cartes,
 - ARCOUEST pour les cartes analogiques.

Chaque carte dispose d'un programme de test et d'un adaptateur de raccordement.

Les premiers microprocesseurs INTEL (8008, 8085 ...) verront la naissance d'une machine pour la programmation et le test des cartes mémoire morte : MACHPRO.

Les moyens de test d'intégration des baies équipées apparaissent d'abord pour les besoins maquettes ou chantiers : ASTERIX, CICERON, CURIACE, MACBETH, MATEO, MEDOC, MINEX, SERF, MINERVE, SIGMA, CIRCUS, SERAC, SATAN, SANUM, puis très vite le même besoin se fait sentir en sortie de fabrication, et certaines machines sont réaménagées dans cette optique, avec l'adjonction d'outils de diagnostic pour la réparation.

Plus tard, lorsque les systèmes sont eux-mêmes à base de micro-processeurs, sont élaborés des logiciels d'AUTO-TEST puis de LOCAVAR (localisation d'avarie), mis en service sur les sites, et utilisés en usine pour le contrôle final des baies ; certains sont alors complémentés par des mesures automatiques de transmission.

Ces moyens internes Alcatel seront en service jusqu'en fin des années 80 ; Alcatel décide alors de changer sa stratégie et introduit des moyens de test du commerce afin de ne plus entretenir une équipe dédiée à ces activités.

DES ANECDOTES SUR LES MACHINES DE TEST

Edition 1r du 22/02/2008

Recueil de mails échangés en janvier et février 2007 sur le sujet des machines de test, entre quelques anciens qui ont rassemblé leurs souvenirs : Michel Bodin, Gilbert Cloâtre, Emmanuel Di Pasquale, Jean-Paul Gabillet, François Guiavarc'h, Bernard Hénaff, Jean-Claude Larreur, Jean-Yves Marjou, Jean-Yves Meuric, Jean-Paul Morin, Jean-François Pichon, Michel Ruvoën,...

(Par moment, la lecture de ces mails peut sembler fastidieuse ! Pourtant, il convient d'insister car il y a quelques bonnes anecdotes à (re)découvrir !)

Mail de Gilbert Cloâtre, du 22 janvier 2007

Bonsoir à tous

Je viens faire appel à vos souvenirs !

J'ai récupéré quelques photos de machines de test que j'ai ajoutées à celles que m'avait fournies François. Je prévois de les charger sur le site des photos Alcatel :

<http://perso.orange.fr/photosalcatel>

Pouvez-vous m'apporter quelques commentaires sur ces photos :

- le nom de la machine, la désignation complète,
- le rôle de la machine,
- des commentaires éventuels...

Merci pour votre aide

Cordialement

Gilbert

Mail de Jean-Yves Meuric, du 23 janvier 2007

D'abord meilleurs voeux à ceux que je n'ai pas eu depuis le début de l'année.

Ensuite je me permets de joindre quelques photos que j'ai retrouvées.

Quant aux photos de Gilbert voici ce que je peux dire :

(PS : les numéros correspondaient à des photos jointes)



ARCOUEST : Appareil Réalisant le Contrôle Unitaire des Equipements de Signalisation Téléphonique.

Testeur des cartes analogiques des CSE et CSN.

Initialement destiné au test des cartes XEJ (joncteurs des CSE) ainsi qu'à l'aide au dépannage,

On pourrait citer ici la saga des testeurs d'Ormes (Pretest, BF, Final, Mael). Mais je pense pas que ce soit le but.



MACHPRO : machine à programmer les cartes mémoires équipées de Reprom.



TLP : Testeur Logique Portable. Testeur de cartes logiques ; TLP est une version en coffret du testeur ORACLE (Organe Réalisant Automatiquement le Contrôle Logique des Equipements). Les programmes de test pouvaient être élaborés par un générateur automatique de séquences de test (LOGITEST) développé au CNET ou par un programme exécuté sur le PDP11 intégré dans la machine



TREGOR : Testeur de RELais ... Rampe (Manu et Bodin se souviennent du reste). Initialement développé pour tester les relais équipant les cartes du CSA



TACITE : Testeur Automatique de Circuits Intégrés ... (Manu et Bodin se souviennent du reste).



ARMEN : testeur de cartes mémoire de l'OCB181 (MSKM) (version chantier)

ARMEN était une version réduite de MIDEM qui déverminait un ensemble de 30 (?) cartes mémoire.



Nom = ?. Testeur des bases de temps de l'OCB181, développé par le labo techno.

JP Gabillet peut en dire plus.



CIRCUS : testeur de GAS. Initialement développé pour des besoins chantiers, JP Lemaire peut en parler.

Mail de Gilbert Cloâtre, du 06 février 2007

Bonjour à tous

Vous trouverez ci-joint un dossier de photos des machines de test, à partir des photos de Jean-Yves, de François, des miennes...

Pouvez-vous me confirmer, compléter certains éléments ?

Merci

Gilbert

MT010 : ARCOUEST Appareil Réalisant le CONtrôle Unitaire des Equipements de Signalisation Téléphonique

MT011 : Batterie d'Arcoouest à l'usine de Cherbourg

MT020 : ARMEN Signification du nom ?

MT030 : CACIR Signification du nom ? Fonction de la machine ?

MT040 : CIRCUS OK

MT050 : MACHPRO MACHine de PROgrammation ? (avec à droite un coffret d'effacement, le CEPOR ?)

MT051 : Batterie de Machpros à Cherbourg

MT060 : MIDEM Signification du nom ? Fonction de la machine ?

MT070 : MTCO Machine de Test des CONvertisseurs

MT080 : TACITE Signification du nom ? Fonction de la machine ?

MT090 : TLP Testeur Logique Portable

MT091 : Batterie de TLP à Cherbourg

MT100 : TREGOR Signification du nom ? Fonction de la machine ?

MT110 : VARECH Signification du nom ? Test des bases de temps

Mail de Jean-Yves Marjou, du 06 février 2007

Bonjour,

Je ne suis pas spécialiste des machines de test, mais à la vue des photos :

- ARCOUEST teste des Cartes d'abonnés : les Relais ?, le gabarit téléphonométrique (affaiblissement en émission et en réception) des joncteurs ?,
- MACHPRO Machine à charger les REPRO (Boitiers mémoires reprogrammables 2708, 2716); machine de programmation sent le spectacle ou une machine sophistiquée qui remplace le programmeur (ie codeur) pour écrire les ligne de code !
- MTCO machine de test des convertisseurs (48V vers 12 ou 5V) et des Onduleurs (48 volts vers tension de sonnerie alternative appliquée aux lignes d'abonnés 54V ?); sur la photo un onduleur est en test

Mail de Jean-Yves Meuric, du 06 février 2007

- Comme je l'avais dit dans un mail précédent, ARCOUEST était un testeur analogique initialement destiné au CSE.
Il testait les joncteurs, les matrices, le robot d'essais ... etc... du CSE puis du CSN.
Arcouest intégrait des appareils de mesure analogique pilotés par ordinateur permettant de valider les chaînes de transmission et de dépanner les cartes.
- MIDEM probablement Machine Industrielle de DEverminage des Mémoires. Les cartes testées étaient les cartes mémoire MSKM de l'OCB181 qui nécessitaient un déverminage en température de plusieurs heures (24h ?). MIDEM testait les cartes (30 à la fois) tout en les faisant chauffer.
- ARMEN devait signifier quelque chose comme Appareil Réalisant le contrôle des MEmoires Numériques. Il utilisait la même base que MIDEM sans la partie chauffage-déverminage et en ne testant qu'une carte à la fois.
- TACITE : Testeur Automatique de Circuits Intégrés (TE = ???)
- TREGOR : Testeur de Relais ... le reste je ne me souviens plus mais « G » devait être là pour Générateur, et « R » pour Rampe.
- CACIR : Contrôle Automatique de CIRcuits ??? Je ne me souviens pas exactement de la fonction de CACIR par rapport à CIRCUS

Manu et M Bodin peuvent compléter/rectifier sur TACITE, TREGOR, ARMEN, MIDEM.
JP Gabillet peut commenter sur MACHPRO et VARECH.

Mail d'Emmanuel Di Pasquale, du 06 février 2007

TACITE : TE signifie ".....par Temps d'Echantillonnage"

Mail de Jean-Yves Marjou, du 06 février 2007

Une anecdote sur la MACHPRO :

Il me semble que ce fut la première machine à utiliser un microprocesseur, un 8008 de chez Intel.

Michel JACOB (voir les photos de bateaux sur le site Web), mon collègue radioamateur F5ZJ de mémoire, expérimenta le microprocesseur dans sa chambre chez ses parents à la sortie de Plouaret vers la nationale 12, à droite après être passé sous le pont de chemin de fer.

Dans sa chambre, peu de place pour le lit et balayage interdit :

en effet, le microprocesseur trônait au milieu de la pièce, muni d'une diode Zener sur chaque patte pour le protéger contre les surtensions, d'où partaient des fils dispersés comme les pattes d'une araignée vers les autres éléments comme suit :

- la mémoire (RAM) était constituée de tores magnétiques, provenance arsenal de Brest ;
- un téléimprimeur SP5, entièrement électromécanique avec régulateur de vitesses à boules, calé sur environ 50 bauds, servait de clavier et d'imprimante (pas d'écran à cette époque); le téléimprimeur aussi provenait de l'arsenal de Brest et, comme il fallait se porter acquéreur du lot (un camion), Michel utilisa ses relations, dont les radioamateurs férus de RTTY, pour écouler le stock, dont le mien aujourd'hui en bonne place au domicile de Philippe Maliet (lieu plus sécurisé que son "musée").

Maintenant voici la séquence de démarrage de cet "ordinateur" :

- un premier ruban perforé court est introduit dans le lecteur du SP5.
- quelques frappes magiques sur les touches du clavier du SP5 et voilà que le SP5 avale le premier ruban perforé dont le code entre dans la RAM : le "bootstrap" est installé en mémoire.
- un second ruban perforé nettement plus long subit le même process : le moniteur (Operating System !) est installé.
- un troisième ruban perforé contient le programme d'application.

Séquence de rubans bien connue des utilisateurs des SIMAT et SIMAC sur PDP8 entre 1971 et 1983 où le TTY était une ASR33 (il m'en reste une OK pour un don si un volontaire de présente avant ROMI).

Jean-Paul qui a vécu cette épopée, avec Kulikowski ?, corrigera mes erreurs.

Mail de Jean-Yves Meuric, du 06 février 2007

Je crois que la première machine à REPRO utilisant le 8008 ne s'appelait pas MACHPRO mais autre chose dont je ne me rappelle plus le nom.

Pour poursuivre dans les « bootstraps » de ces temps, je pense que je peux encore ressortir aux (éventuels mais peu probables) intéressés le code en octal du « boot » initial que l'on entrainait à la clef dans le PDP11 (équipé de mémoires à tores) en 1972 quand on avait tout perdu !

Mail de Jean-Claude Larreur, du 07 février 2007

Même que ça commence par 012737 (mettre valeur immédiate dans adresse absolue)

Si tu t'en souviens je suis preneur, je ne le connaissais pas par cœur.

Qu'est devenu le PDP11-20 acheté par Jean-Baptiste et toi en 1971?

Je me souviens par contre des 7 modes d'adressages très bien imaginés par DEC et que Zilog et Intel ont imités par la suite sur les 8080, 8085, 8741 (le célèbre UPI) etc...

Jean-Claude

Mail de Jean-Yves Meuric, du 07 février 2007

Non, c'est 016701. Je t'envoie le détail par mail séparé car ce programme était très court et très subtil. Le PDP 11/20 a fini dans la cave du dépanneur DEC, j'aurais dû le garder !

Mail de Jean-Paul Gabillet, du 11 février 2007

Tout d'abord, je voudrais ajouter une machine de test : ETAP (Equipement de Test Automatique des Pots) " pas les pots de fin journée", mais "les pots d'abonnés". Je m'en souviens, c'est le premier projet que j'ai eu à faire au labo techno. Je pense que c'était fin 73-début 74. Mon client était P. Cousin. La machine était un testeur du type GO NO GO pour vérifier que les diamètres de fils utilisés étaient bons ainsi que les nombres de spires des enroulements. Pour cela, on mesurait que la résistance et la self des enroulements étaient dans une fourchette min max. déterminée. Pour la résistance, on injecte un courant et on vérifie que la tension est comprise entre une limite haute et basse. Pour la mesure des selfs, l'enroulement à tester est inséré dans un oscillateur à circuit LC, on mesure la fréquence de résonance de l'oscillateur, on vérifie que cette fréquence est comprise entre 2 limites. Ainsi on vérifie que L est compris entre 2 valeurs prédéterminées et par conséquent que le nombre de spires est correct.

Pour Machpro, c'est une longue histoire qui a débuté en 1974. D'abord, il faut savoir qu'il y a eu 2 machines Machpro, une première à base de 8008 et une seconde à base de 8080.

MACHPRO 1^{ère} génération

La première a été une machine de Labo, elle avait été choisie comme véhicule de test pour évaluer le 8008. Pour votre info, nous avons obtenu le premier échantillon de 8008 en Europe. L'objectif premier était de remplacer les mémoires à diodes MPD, qui en cas d'évolution de programme de l'ELS, se modifiaient à la pince coupante et au fer à souder. En même temps que le 8008, apparaissaient en effet sur le marché les premières mémoires mortes reprogrammables et effaçables aux UV, les 1702 (256 mots de 8 bits) aussi sorties par Intel. L'aubaine pour CIT pour faire évoluer ses mémoires. Décision fut donc prise de faire une machine à programmer les 1702, et je fus l'heureux élu avec René Roussel pour mener le projet chez Michel Jacob, le génie de l'électronique du Labo.

Nous programmions bien sûr en assembleur et alignons les lignes de code pendant la journée, mais nos moyens pour rentrer les données programme en mémoire vive étaient limités, nous n'avions en effet comme périphérique d'entrée en tout et pour tout que des roues codeuses pour indiquer l'adresse et son contenu et un bouton poussoir pour donner l'ordre d'écriture. Vous comprenez qu'à ce rythme on ne rentrait pas beaucoup de données dans la journée. Michel Jacob bidouilleur et radio amateur averti possédait chez lui un télétype avec un perforateur de bande, quelle aubaine ! Nous lui donnions donc le soir nos feuilles de lignes de code manuscrites codées en octal qu'il frappait sur son télétype après la journée de boulot et ainsi nous sortait une bande perforée pour le lendemain matin. Nous avions acquis pour alors un lecteur de bandes perforées pour charger notre programme à tester en mémoire vive. Pour la petite histoire, comme Michel était très économe, il découpait ses bandes perforées dans des feuilles de journal. Pour les corrections d'erreur de frappe, et parfois, quand c'était possible pour corriger des petites erreurs de codage, la modification des bandes étaient réalisées en manuel en ajoutant des trous à la pane de fer à souder et en bouchant d'autres avec des petites étiquettes autocollantes .

Quelques mois plus tard, Intel mettait sur le marché une nouvelle génération de la 1702, la 1702 A de même capacité mémoire mais avec des tensions de programmation réduites, des algorithmes de programmation simplifiés et surtout des temps de programmation réduits. On devait gagner un rapport 25 dans la durée de programmation.

C'est aussi parallèlement que furent créées les cartes ERA CLES (512 mots de 48 bits) et ERA SME (512 mots de 40 bits). ERA était la carte mémoire et les cartes support CLES et SME permettaient de s'adapter aux ELS 48 et 40.

J'arrête ici pour ce soir, ce niveau de détails est il intéressant ou faut il alléger ?

La suite la semaine prochaine

Mail de Jean-Yves Meuric, du 11 février 2007

X..... que nous appelions dans l'équipe de Test « l'âme damnée » de Pichon.

Commentaires de JF Pichon ???

Au fait qui a de ses nouvelles ?

Une anecdote mémorable quand même :

JC Larreur et J Caradec se souviennent d'un épisode fameux : un midi (... quand nous étions jeunes ...) J Caradec passe dans le bureau de X.....et place une plaquette de beurre (piquée à la cantine) dans l'écouteur de son téléphone.

JC Larreur est désigné comme observateur dans le bureau de X..... et Joseph appelle X..... au téléphone, le branche sur les machines de test, et fait durer la comm. le temps nécessaire pour que le beurre ait le temps de fondre et de couler sur la joue de X.....

Je vois encore les larmes de J Caradec (c'est ainsi, quand Caradec rit trop, les larmes coulent) ...

Mail de Jean-Claude Larreur, du 11 février 2007

Parfaitement authentique !

Dans le même ordre de conneries, je me souviens aussi d'avoir placé un vieux morceau de calendos sous le bureau de Marie Renée, qui en entrant dans son secrétariat dit en reniflant : "*tiens, on dirait que M... est passé par là !*"

Il me semble que le fromage est resté en place plusieurs jours. Quel supplice !

J Caradec pourrait peut-être confirmer.

JCL

PS : je n'ai pas l'adresse e-mail de Marie-Renée et Bernard Hénaff, si quelqu'un d'entre vous l'a, ce serait bien de leur transmettre ces bons souvenirs.

Mail de Jean-François Pichon, du 12 février 2007

Bonjour à tous,

Bien content de revivre toutes ces anecdotes. Concernant X.....: aucunes nouvelles. Je ne sais pas s'il a avalé sa pipe ?

Dans l'attente des annonces ALU, bonne semaine.

Mail de Gilbert Cloâtre, du 12 février 2007

Bonsoir à tous

Intéressant tous ces échanges sur les machines de test, comme quoi c'était un sujet essentiel !

Pas besoin d'un blog, il y a maintenant de quoi écrire un article, et si certains peuvent encore en rajouter ! Je mets aussi Bernard et Roger en copie !

Si quelqu'un a plus d'infos sur les sigles et les fonctions ?

MT010 : ARCOUEST **Appareil Réalisant le COntôle Unitaire des Equipements de Signalisation Téléphonique**

MT020 : ARMEN Signification du nom ? **Appareil Réalisant le contrôle des MEmoires Numériques**

MT030 : CACIR Signification du nom ? Fonction de la machine ? **Contrôle Automatique de CIRcuits ?**

MT040 : CIRCUS OK Test des Circuits, nom en référence au groupe de musique : MARTIN **CIRCUS !**

MT050 : MACHPRO **MACHine de PROgrammation** ? (avec à droite un coffret d'effacement, le CEPOR ?)

MT060 : MIDEM Signification du nom ? Fonction de la machine ? **Machine Industrielle de Déverminage des Mémoires**

MT070 : MTCO **Machine de Test des COnvertisseurs**

MT080 : TACITE Signification du nom ? Fonction de la machine ? **Testeur Automatique de Circuits Intégrés par Temps d'Echantillonnage**

MT090 : TLP **Testeur Logique Portable**

MT100 : TREGOR Signification du nom ? Test des relais **????**

MT110 : VARECH Signification du nom ? Test des bases de temps **????**

A bientôt pour la suite de l'histoire !

Gilbert

Mail de Jean-Yves Meuric, du 12 février 2007

TREGOR : Testeur de RELais utilisant un Générateur Original à Rampe (dernière tentative à confirmer par M Bodin). Ce qui est sûr : Testeur, Relais, Rampe

Pour revenir sur X....., les anciennes du BE l'appelaient « la gomme sauteuse ».

Pour plus de détails, appeler Suzanne Darcillon ou Michèle Le Ny.

Mail de Bernard Hénaff, du 13 février 2007

Bonjour à tous,

Vous pouvez rajouter dans votre liste : MEDOC machine d'essai des organes centraux, ASTERIX(OBELIX !!!) machine de test du RCX, CURIACE ??? et encore d'autres engins du même genre, se renseigner auprès de Pierrot Le Drezen et André Kaczerowski...

Mail de Michel Bodin, du 13 février 2007

Bonjour,

Ajouter aussi :

BECMAD : Banc d'Essai de Cartes Mémoire à Diodes.

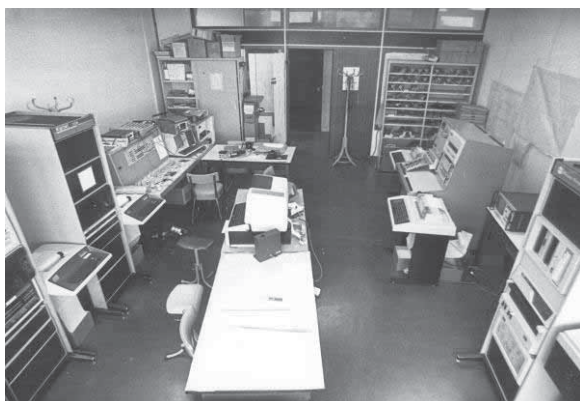
ARMOR : ??? (voir Manu)

Mail de Michel Bodin, du 13 février 2007

Bonjour à tous,

Je ne me rappelle plus de la signification du "O" de TREGOR. Peut-être "Oganisé" . Le terme "organisation" était à la mode à cette époque (PLATON --> à Organisation Numérique).

Pour VARECH, LE GOFF se souvient peut-être du nom donné à la machine.



Je viens de trouver des photos du Labo TDM prises en 74

On y voit des antiquités. Vous trouverez ces photos en pièces jointes.

Amitiés

Michel

Mail de Gilbert Cloâtre, du 13 février 2007

Bonjour à tous

Merci Michel pour ces photos, je vais pouvoir les rajouter sur le site des Photos Alcatel. Je n'étais pas côté Technique, peux-tu me préciser la signification de TDM, l'endroit où se trouvait ce labo, ce qu'on y faisait ?

Merci

Gilbert

Mail de Jean-Yves Meuric, du 13 février 2007

TDM = Test Du Matériel.

Le labo était situé au bout du bâtiment de GDM puis DMM, c'est-à-dire juste en face de l'entrée de l'ancienne cantine.

On y développait essentiellement :

- les machines de test des cartes développées par DMM, les testeurs de certains « composants » (au départ les circuits intégrés simples, les relais ...),
- les testeurs de câblage.

On peut citer :

- les Tacite, Trégor, Becmad, Ajonc, MTCO
- Midem, Armen ...
- Atlas, Super-Atlas

- Oracle 128 (broches), Oracle à relais, Oracle 512, TLP
- Arcouest
- Star 1000.

Les Atlas, Oracle, Arcouest, Star1000 étaient pilotés par des calculateurs type PDP11 (puis VAX).

TDM était donc à la fois concepteur de hard et développeur de soft pour la réalisation des logiciels de pilotage des machines et des programmes de test des cartes.

Jean-Yves.

Mail de Emmanuel Di Pasquale, du 13 février 2007

Bonjour à tous,

Me voici de retour chez moi après 2 mois d'absence, et prêt à rentrer dans le jeu ; je dispose de tous mes cahiers depuis mes débuts en 1973 et je serai en mesure de retrouver tous les sigles si je cherche bien.

Je commence ici et je complèterai au fur et à mesure de mes recherches... entre parenthèses, la date à laquelle le nom de baptême apparaît en clair dans mon cahier, souvent le premier jour.. Les études ont commencé bien avant sous des noms de code plus explicites (testeur de cartes RDL, testeur de MPD, testeur de relais, etc...)

TACITE : (12 juin 1973) Testeur Automatique de Circuits Intégrés par Temps d'Echantillonnage.

ARMOR : (9 octobre 1973) Analyseur de Registres Mos Opérant par Récurrence.
Il avait été baptisé à l'origine (le 4 juillet 1973) **MERLIN** (Machine d'Essai de Registres Longs INTégrés), mais Léon Le Merdy est venu nous dire un jour qu'il fallait changer le nom car un des directeurs de l'époque s'appelait Merlin, et il ne fallait pas qu'on puisse entendre dans les couloirs "Merlin merde en fab... etc...).

TREGOR : (25 octobre 1973) Testeur de RElais à Générateur Original à Rampe....

BECMAD : (29 octobre 1973) Banc d'Essai des Cartes Mémoires A Diodes.

TALBER : (27 août 1973)

ETAP : (13 février 1974) Equipement de Test Automatique de Pots.

AJONC : (13 février 1974) Analyseur de Joncteurs.

ESCAL : (5 mars 1975) ESSai des Cartes Amplis de Liaisons....

ARCOUEST : étude lancée le 22 juin 1976, avec une visite au CNET de la machine AOIP ; le projet s'est appelé MTCA (Machine de Test des Cartes Analogiques) et prends le nom d'ARCOUEST en février 1977, validé par Michel Garnier le 11 mars 1977.... Le 18 avril, il demande un dossier comparatif avec les bancs de test de CIT Ormes ; le 29 avril, décision politique de F. Tallegas de prendre la solution Ormes ! le 12 mai 1977, l'étude ARCOUEST est arrêtée !... s'ensuit une année de galère avec les bacs d'Ormes....

Le 25 avril 1978, Michel Garnier demande d'évaluer la reprise de l'étude Arcouest pour tester la carte XEJ16; les premiers essais sur XEJ16B ont lieu le 7 septembre 1978.... le 28 janvier 1980, 5 machines sont lancées par DEI pour le test des CSE !.....
(Le 11 mai 1978, E. Escoula nous chargeait d'établir l'avant-projet d'un banc de test XEJ16 pour Ormes avec délai de livraison pour avril 79... une première recette de ce banc MAEL aura lieu le 1er août 1979. la saga des recettes et contrôle des programmes va durer toute l'année pour aboutir à la décision de la DEI..)

VARECH : VAlise de REglage des Cartes Horloges. étude lancée le 28 juillet 1977, le nom apparaît le 2 mai 1978

C'est tout pour aujourd'hui, à suivre si besoin...

Mail de Michel Ruvoën, du 13 février 2007

Salut

A mon avis on tient ci-dessus le rédacteur du papier sur les machines de test !!! Il convient maintenant de le motiver pour cela.

Personnellement je découvre le sujet (ou presque)

Mail de Jean-Paul Morin, de 2006, rediffusé le 13 février 2007

L'histoire du CIRCUS est la suivante :

Avant le CIRCUS, il y avait la machine SIGMA (utilisée à l'époque par Jean-Paul LEMAIRE) mais qui ne savait gérer que les éléments de signalisation circuit TRON - RON (TRON comme TRAnsmiSSION et RON comme RéceptiON) ce qui était insuffisant pour traiter les signalisations, avec en plus des TRON-RON (signalisation de ligne) les codes multifréquences R1, R2, et MF Socotel. (signalisation d'enregistreurs).

L'idée était venue de Georges JAFFRES : faire une nouvelle machine à base de carte CPU 8080 Intel en ajoutant en plus des cartes TRON-RON, des émetteurs et récepteurs multifréquences du commerce (MITTEL en IRLANDE).

J'ai donc été mis à contribution pour réaliser toute la programmation de cette machine en langage assembleur 8080.

L'interface homme machine était une Silent 700 de chez TEXAS (Clavier + imprimante thermique + 2 lecteurs/enregistreurs à cassettes (K7) laquelle a servi également d'outil de développement et de mise au point).

J'ai effectivement donné comme nom à cette machine CIRCUS, tout simplement pour Simulateur de CIRCUit.

Il ne faut pas trop chercher pourquoi, CIRCUS était un mot tout fait. Mais en cherchant bien on s'y retrouve n'est ce pas ?

Il faut dire aussi que j'ai été influencé par un groupe de rock qui existait à l'époque et qui s'appelait Martin Circus

Mail de Jean-Yves Marjou, du 13 février 2007

Correction à faire dans le texte du Circus :

Les TRON RON ne sont pas seulement une signalisation de ligne :

- les TRON RON sont réduits à la signalisation de ligne dans un code multifréquence (MF, R2),
- les TRON RON sont utilisés pour la signalisation de ligne et pour la signalisation d'enregistreur en code Décimal, DECADIC, R6 ?, Strowger ? (pas d'autre moyen de transmettre la numérotation),

(sans objet pour le CIRCUS: je crois même que les TRON RON sont utilisés en signalisation CCIITT n°7 pour commander les annuleurs d'échos et autres compresseurs Celtic).

Mail de Michel Ruvoën, du 13 février 2007

Bonjour,

J'apprends des choses en lisant vos mails.

Ce sujet faisant vibrer les foules, je ressens aussi le besoin d'intervenir. Pour l'anecdote, vous avez cité TACITE, il faudrait également citer dans ce cas le TCI (Testeur de Circuits Intégrés), probablement son ancêtre.

Le TCI a été développé en 67-68 par le labo techno. D Paugam en était le responsable sous l'autorité de Jacques Baudin (alias Baudin Père, alias ...). L'impulsion dit-on venait de F. Tallegas. Il s'agissait de vérifier le bon fonctionnement des premiers circuits intégrés de la famille TTL.

Le labo techno avait des états d'âme sur la façon de traiter le problème. Pour savoir si un CI était bon ou pas, il suffisait de comparer le fonctionnement de 2 CI (le testé et la référence), mais comment trouver la référence (comment savoir si les temps de propagation sont dans les specs) ?

F. Tallegas aurait dit en substance "arrêtez de vous papouiller, moi je vous trouverai le circuit de référence". De façon pragmatique, il en a fait tirer un au hasard dans le tas et l'a baptisé "référence". Silence dans les rangs !

Si tôt dit, si tôt fait. Il est vrai que la solution avait le mérite de la simplicité. Ensuite par approximation successive, on a trouvé le circuit de référence.

Pour la petite histoire, j'y ai apporté quelques "améliorations" en septembre 68 (stage).

Ce testeur a été critiqué par les esthètes et puristes mais il a rendu de nombreux services !

Voilà mon humble contribution. A vous le clavier, si vous faites partie des "esthètes et puristes"

Amical bonjour à tous

M. Ruvoën

Mail de Jean-Yves Meuric, du 13 février 2007

CESSEZ LE FEU !!!

LES SIMULATEURS AUTOUR DU COMMUTATEUR E10

Document de Jean-Yves Marjou

Edition 1r du 20/06/2013

- 1. Simulation d'abonnés**
- 2. Simulation de circuits**
- 3. Simulation des RHM**
- 4. Essais en charge**
- 5. Validation automatique d'un commutateur**

Très tôt dans les essais des commutateurs E10, Alcatel-CIT est confrontée au besoin de simuler l'environnement de son produit, de créer dans le commutateur du trafic téléphonique et de le soumettre à des ordres d'exploitation maintenance (RHM) automatisés pour valider son fonctionnement.

En effet, entre 1976 et 2004, les opérateurs téléphoniques (nos clients), influencés par les normes (NEF, CCITT, CEPT, ETSI), exigent une très bonne qualité de commutation téléphonique (exemple : maximum 1 échec d'établissement d'appels abonné cause commutateur pour 100000 appels présentés) et souvent le constructeur de commutateur doit prouver cette fiabilité lors de la recette de son produit.

La simulation du trafic téléphonique conduit à lancer et recevoir automatiquement des appels sur les interfaces d'abonnés. Ces appels peuvent être efficaces avec établissement de la connexion entre demandeur et demandé ou inefficaces (pour différentes causes : fausses numérotations, raccrochage prématuré du demandeur, non réponse du demandé,...). L'appellation MIX d'appels précise la proportion des appels efficaces et incomplets spécifiques à chaque pays ou opérateur. Dans les recettes clients, pour prouver les capacités maximales du commutateur (exemple : 1million BHCA), ce MIX d'appels est soumis au commutateur dans des essais en charge.

Plus tard, lorsque la complexité des protocoles de dialogue entre le commutateur et son environnement s'accroît, la connexion du E10 à des simulateurs est en plus nécessaire pour activer toutes les options offertes par ces protocoles et susceptibles d'être rencontrées plus tard en exploitation sur les sites.

Les essais font appel à deux types de simulateurs

- interne (implanté dans une machine du commutateur),
- externe (fabriqué par Alcatel-CIT ou fabriqué par un autre constructeur).

Nous verrons ci-dessous que chaque type de réalisation a ses avantages et ses inconvénients.

1. Simulation d'abonnés

Les simulateurs d'abonnés permettent de reproduire le comportement d'utilisateurs utilisant simultanément de nombreux postes téléphoniques.

1. 1 Analogiques

L'objectif des simulateurs d'abonnés analogiques est de produire la signalisation et la parole reçues et émises sur l'interface d'abonné dite Z (exemple : cartes XEJ du CSE ou TABA du CSN) :

- Bassinette : simulateur de 8 appels analogiques, créé par Mr Bassinet du CNET, expérimenté sur E10 niveau 4. Matériel resté à l'état de maquette avec des relais imposants sur un rack vertical, sans coffret.

- SIMAT : simulateur d'abonnés composé d'un ordinateur PDP8 de Digital Equipment et d'un coffret de cartes joncteurs capables de simuler des abonnés analogiques à cadran ou à clavier multifréquence ; quelques instructions sont rentrées par le technicien directement aux clés du PDP8 pour activer la lecture des bandes perforées comportant le logiciel de simulation d'appels ; le terminal associé à cette machine est une ASR33.

Le SIMAT est initialement développé par LMT, puis repris par SOCOTEL et ensuite fabriqué par Clemessy.

Le premier SIMAT de la SLE est acheté, vers 1972, suite à l'installation par les services « chantiers » des commutateurs E10 dans les villes de Sablé et de La Flèche.

En effet, en France, le contrôle des installations par le SCTT se faisant à l'aide du SIMAT, la SLE se voit obligée d'acquérir un SIMAT pour faire des essais au préalable dans les mêmes conditions.

Avantages : puissant et redoutable lorsqu'il lance tous les appels en rafale ; il simule parfaitement la numérotation Multifréquence et est très efficace pour valider les Récepteurs de Fréquences des commutateurs.

Inconvénients : interface Z spécifique France (NEF), coûteux à l'achat, très volumineux, il nécessite un conducteur et une voiture Citroën ID19 break pour son transport ; l'historique des appels imprimé au fil de l'eau sur un listing papier et un blocage du trafic du commutateur en début de nuit consomme tout le rouleau de papier de l'ASR33 en quelques heures.

Pour pallier partie des inconvénients, une version allégée, plus compacte, est développée par la suite sous le nom de MINISIMAT.

- SATAN : simulateur d'abonnés analogiques fabriqué par Alcatel CIT ; son ordinateur est la logique réserve d'une URA (typiquement un CSE) ; cette logique réserve est vue hors service de la logique pilote qui écoule seule le trafic dans l'URA ; un terminal est raccordé à la carte processeur de la logique réserve pour y charger le programme de simulation.

Avantages : non tributaire de l'interface Z, implanté dans la logique réserve, pas de matériel à transporter pour simuler les appels, donc pas de problème de transport ni de douane à l'étranger et pas de limitation en nombre de simulateurs d'appels pour les essais en charge, puisque chaque URA peut supporter un SATAN. Une version coffret indépendante de l'URA est aussi développée (avec l'interface Z 600 ohms de la France).

Inconvénients : la logique de commande « opérationnelle » signale en alarme sa logique réserve, ne fait pas de basculement périodique ou sur faute en charge et donne une fausse idée de sa charge réelle puisqu'elle ne dialogue pas avec sa logique réserve.

1. 2 RNIS

L'objectif des simulateurs d'abonnés RNIS est soit de valider les échanges de protocole LAPD, soit de simuler la signalisation émise et reçue sur l'interface Accès de base (famille des cartes TABN du CSN : Accès de Base RNIS 2B+D à 144 kb/s) et primaire (famille des cartes TADP du CSN : Accès à Débit Primaire 30B+D à 2Mb/s) :

- SANUM : Simulateur d'abonné Numériques¹

Deux versions du SANUM sont élaborées :

- La première en simulation fonctionnelle pour vérifier l'acceptation du protocole RNIS par E10 et traquer la défense du système face aux erreurs de protocole, cela au moyen de milliers de fiches d'essais écrites au fur et à mesure des évolutions du protocole RNIS : VN1, VN2, ... VN6, VN7...,
- La seconde en simulation de trafic, pour vérifier la tenue en charge du commutateur E10.

D'un point de vue matériel, le SANUM se compose alors d'un coffret UCSI équipé des cartes UC du CSN et d'un ou plusieurs coffrets GTS, image des CN du CSN mais équipé de cartes spécifiques simulant l'accès de base ou l'accès primaire RNIS (Cartes TABNS et TADPS) Chaque coffret GTS peut simuler jusqu'à 32 accès de base et le SANUM Trafic peut piloter 4 GTS soit 128 accès de base.

Ces simulateurs sont développés sur « marchés d'études » de France Télécom à partir de 1986 pour les essais et la validation des différentes étapes du RNIS sur E10, car de tels appareils ne sont pas disponibles sur le marché à ce moment-là.

Avantage : disponibles aussi vite que la fonction dans le commutateur E10.

Inconvénient : comportent les mêmes erreurs d'interprétations de protocole de signalisation que dans le commutateur E10.

- Simulateur d'ITA RNIS : parfois apporté par un autre constructeur intéressé par la validation de son produit en terme de protocole ; pour Alcatel CIT, ces essais d'interconnexion sont très instructifs car ils permettent de valider la réalisation du protocole conformément aux spécifications.

Avantages : parfait pour valider la réalisation du protocole de signalisation dans les deux équipements.

Inconvénients : les autres constructeurs, une fois leur équipement validé, ne sont plus volontaires pour réaliser ces interconnexions et veulent faire payer le prêt de leur équipement et technicien pour la durée des essais du commutateur.

2. Simulation de circuits

La simulation du trafic téléphonique entre un commutateur E10 et les autres commutateurs dans un réseau téléphonique conduit à créer ces appels aux interfaces circuits (au sens voie MIC ou canal 64 kb/s).

L'équipement de simulation est fonction du code de signalisation utilisé entre le commutateur E10 et celui raccordé à ses circuits.

Nous distinguons ci-dessous 4 familles de signalisation.

2.1 Décimal (SRCT, DECADIC,...)

Dans ce cas, la signalisation entre E10 et le commutateur adjacent est portée par l'IT16 du MIC. Le transcodage de la signalisation dans le commutateur E10 est fait en partie dans les GAS dont l'objectif est de réduire le nombre de variantes de signalisation dans le commutateur E10.

Pour valider les GAS mais aussi la réalisation des protocoles de signalisations et des compléments de service dans le commutateur, un simulateur est développé par Alcatel-CIT sous le nom de CIRCUS².

Le CIRCUS est très vite opérationnel :

¹ Dans le matériel CSN, l'appellation numérique est donnée aux équipements RNIS

² M.Percevaux « Le CIRCUS »

- pour la simulation d'un appel dès le E10 niveau 2 et utilisé de façon intensive en plateforme pour la validation des protocoles de signalisation avec les GAS,
- sur site pour collecter la vraie réalisation des protocoles de signalisation des commutateurs électromécaniques d'un pays auxquels le commutateur E10 vendu doit s'interconnecter dès son installation sur site (les protocoles réels étaient presque toujours différents des spécifications données par le client dans les cahiers des charges).

2.2 Multifréquence

Dans ce cas, la signalisation entre E10 et le commutateur adjacent est portée partiellement par l'IT16 (exemple pour la prise) et majoritairement par échanges de combinaisons de fréquences dans la voie MIC.

2.2.1 MF SOCOTEL

Le SIMAC est constitué comme le SIMAT d'un PDP8, d'une ASR33 et de module de simulation ; les experts en signalisations décelaient les échecs de communications en écoutant les sons échangés sur un joncteur du SIMAC.

Le SIMAC est développé et fabriqué par la SOCOTEL.

Avantages : les mêmes que le SIMAT

Inconvénients : les mêmes que le SIMAT, de plus ne traite que le MF Socotel (NEF), pas le R2.

2.2.2 R2

Le CIRCUS est adapté rapidement aux signalisations multifréquences (MF et R2) par l'adjonction d'une carte adéquate.

2.3 CCITT n°7

Dans la configuration « mode associé » (sans PTS), la signalisation CCITT n°7 est portée par les canaux sémaphores entre E10 et son commutateur adjacent.

Le SIMSN7 est utilisé pour ces simulations.

2.4 INCS2

Le SIMSN7 et un simulateur Alcatel-ITT sont utilisés pour ces simulations.

3. Simulation des RHM

SIMULOPE, Q3IC sont développés pour simuler l'exécution de Relations Homme Machine (RHM) par les exploitants et pour simuler les ordres reçus ou transmis vers une exploitation maintenance centralisée (exemple vers un centre de facturation client).

4 - Essais en charge

Interconnexion de commutateurs, SIMAC, SATAN sont utilisés pour les essais en charge d'un commutateur E10. Le MIX d'appels est celui défini contractuellement par le pays ou l'opérateur concerné.

Dans les essais en charge pour prouver la tenue en trafic maximal d'un commutateur (exemple 1M BHCA), des simulateurs de charge internes sont associés aux simulateurs externes.

Ces simulateurs internes sont portés par des stations dédiées qui simulent les appels issus des unités de raccordement (en nombre insuffisant dans les configurations d'essais) vers les stations de la commande.

5. Validation automatique d'un commutateur

Dans le développement, les essais sont automatisés pour comparer les résultats de différentes campagnes d'essais sur différentes versions du commutateur E10 ou pour réduire le temps nécessaire pour exécuter des validations de non régression lors d'évolutions matérielles ou logicielles.

Dans ces essais, pour enchaîner simulation d'exploitation maintenance et d'appels téléphoniques (exemple : création d'un abonné puis vérification de la taxation ou de l'observation des appels), une machine nommée OTI est développée.

Cette machine est apte à transcoder les scénarios d'essais en ordres vers les simulateurs de base (type SIMULOPE, SANUM, SIMSN7, ...) puis à interpréter les résultats de ces simulations.

LE CIRCUS

Document de Michel Percevaux

Edition 1r du 03/07/2006



Le Circus (simulateur de circuits) a été conçu sous sa forme première à la fin des années 70 pour la mise au point des programmes E10 traitant des signalisations relatives aux circuits analogiques. Le Circus se comporte alors en tant que simulateur de l'environnement analogique extérieur. Construit autour d'un micro-processeur et d'une mémoire centrale, il contient des cartes de traitement des éléments de signalisation RON-TRON et des cartes de traitement en émission et en réception des codes multifréquences MF Socotel et R2. L'interface Homme-

Machine est assurée via un clavier équipé d'une imprimante et d'un lecteur de cassettes. A partir du clavier, il est possible de créer des tables de signalisation en départ ou en arrivée (en mixte le cas échéant) de type Décadic ou multifréquence, regroupant l'ensemble des séquences possibles lors de l'établissement et de la rupture d'une communication téléphonique. Les transitions sont assurées par la réception d'événements RON, le débordement de timers internes ou la réception de fréquences MF/R2, à charge pour le Circus d'émettre les TRON -voire les fréquences MF/R2 - adéquates. Une fois créées, ces tables peuvent être enregistrées sur cassettes puis modifiées si nécessaire. Lors d'un test de circuit, le Circus met en mémoire l'ensemble des étapes suite aux transitions apparues et peut à la demande de l'opérateur les éditer sur papier de l'imprimante.

Outre cette possibilité de mise au point sur plate-forme des programmes E10, l'idée de pouvoir utiliser le Circus sur site comme outil de repérage des signalisations s'est alors imposée : le système a alors été rendu autonome en terme d'alimentation et de connectique puis conditionné en châssis aisément expédiable en bateau ou en avion et transportable en camionnette ou en voiture Break. Il est ainsi devenu, en se comportant cette fois comme un simulateur de E10, un outil indispensable à l'export lors de missions dites Circus pour le repérage des informations de signalisation pour les signalisations RON-TRON pures et pour les signalisations analogiques nécessitant des adaptateurs de transmission spécifiques (Groupes d'Adaptation de Signalisation GAS, chargés de fournir les éléments RON-TRON précités au Circus). Généralement, une mission Circus réunissait une équipe de 2 personnes de la Commutation Lannion (parmi les plus sollicités : Jean Jacques Le Tiec, Loïc Ollivier, Bernard Ruellan et Michel Percevaux) et une équipe de la Transmission de Villarceaux responsable de la définition des GAS (Patrice Dupeux et Gilles Gauriat ont beaucoup donné sur le sujet) et ceci pour une période variant entre une semaine pour les cas les plus aisés et 2 mois pour les plus complexes (Chine, Ouganda).

Ainsi cet outil dont le nom a fait, au début de la plupart des missions, sourire nombre de clients en l'accompagnant de commentaires sulfureux du type "ALCATEL vient nous faire son cirque avec Circus", a, de par sa facilité de mise en route, de connexion à l'environnement extérieur et d'exploitation, toujours étonné (dans le bon sens du terme) notre clientèle qui voyait son réseau expertisé en un temps record ; ce qui a permis à ALCATEL d'une part de souvent remporter la décision en terme de signatures de contrat prouvant ainsi sa capacité à se raccorder à tout environnement analogique (je pense ici à l'expertise du

réseau analogique de Pékin si complexe que tous les autres constructeurs Siemens et Ericsson en tête avaient renoncé à le faire malgré le potentiel énorme de ce marché) et d'autre part de fournir à notre clientèle des systèmes complets (commutation et transmission) performants et opérationnels dès le jour du basculement car directement connectables au monde extérieur.

Qu'en est-il aujourd'hui de l'équipement Circus ? On peut dire avec une certaine amertume qu'il est définitivement rangé dans les oubliettes d'ALCATEL et dans la mémoire de ceux qui se sont beaucoup investis à l'export lors de telles missions. La disparition progressive des signalisations analogiques au profit des numériques et la présence quasi obligatoire de la signalisation No.7 dans tous les réseaux de télécommunications modernes a vu ces missions Circus disparaître au profit de missions d'experts statuant sur la définition théorique de protocoles inclus dans les annexes techniques d'épais cahiers des charges joints aux contrats. La présentation de tels codes de signalisation est ainsi devenue abstraite et, disons le, rébarbative voire incompréhensive pour le commun des mortels, fût-t-il commutant de formation !!!

LES DEBUTS DE L'AVENTURE INDUSTRIELLE E10

Document de Pierre Cadiou

Edition 1r du 03/09/2012

1. Avant-propos
2. L'anti-Platon
3. L'industrialisation : les années 70
4. Courrier Sud
5. Vol de nuit
6. La citadelle

1. Avant-propos

Tout d'abord, un peu d'histoire : nous sommes début 1969, la société Lannionnaise d'Electronique, filiale du Centre de Recherche de la CGE de Marcoussis, comprend un peu plus de 300 personnes.

Le directeur est M.Grobois, le directeur des laboratoires de Commutation et de Transmission F. Tallegas, le directeur industriel, E. Escoula.

L'activité de la société est tournée vers plusieurs domaines :

- des activités d'études et de développements :

- un laboratoire d'étude et de développement, de réalisation dans le domaine des antennes et des stations de poursuite de satellite météo (M. Arzul), rattaché à la Direction Industrielle,
- des laboratoires d'étude et de développement dans le domaine des transmissions dirigés par MM. Garnier, Baudin,
- des laboratoires d'étude et de développement dans le domaine de la commutation et en particulier dans le projet PLATON en collaboration avec le CNET (F. Tallegas)

- des Services coopérants qui comprennent essentiellement :

- un bureau d'études d'environ 50 personnes comportant 3 sections correspondant aux activités des laboratoires : commutation, transmission, météo,
- un atelier de fabrication comprenant essentiellement des équipements de mécanique, de tôlerie (M. Val) et une section câblage (M. Madec) dont l'activité est essentiellement tournée vers la fabrication à l'unité des stations de poursuite et de réception d'images de couverture nuageuse et infrarouge pour le compte des services de la Météo,
- un service de contrôle et plateforme (M. Gandon),
- un Secrétariat Général (M. Mathieu),
- un service du personnel (M. Lelchat),
- un service achats (M. Balthazar),

2. L'anti-Platon

Nous sommes au printemps 1970, le central de Perros-Guirec vient d'être mis en service avec succès. Le CNET décide de fêter l'évènement avec un certain nombre de personnes de la SLE.

Quelques dessinateurs sont invités, après tout ce n'est que justice ! Par contre, personne des ateliers n'est invité, alors qu'ils ont tous beaucoup travaillé pour sortir les équipements. Il

eût été convenable d'y inviter quelques représentants. Cela passe très mal. Il y a comme un vent de révolte qui souffle au sein de la Direction Industrielle.

Le repas officiel devant se dérouler au Yaudet, la DI sous l'impulsion de son patron M. Piriou décide d'organiser dans l'autre restaurant du Yaudet ce que nous appellerons l'Anti-Platon.

Cette soirée au Yaudet sera animée par une bande de joyeux drilles qui mettront un point d'honneur à mettre une ambiance autre que celle du repas officiel.

Evidemment, cela va contribuer à refroidir les relations déjà un peu crispées entre la DT et les équipes de la DI.

3. L'industrialisation : les années 70

La mise en place des équipes d'industrialisation

- 1971 - La prise de conscience

La réalisation des circuits imprimés se fait par collage de rubans autocollants et de pastilles noires sur un support du film transparent. La densification des pistes (passage d'une piste entre deux pastilles), ainsi que l'avènement du trou métallisé nécessitant le perçage avant gravure, rendent très difficile, voire impossible, la réalisation des circuits imprimés.

Il est alors envisagé de digitaliser les positionnements des pastilles et le tracé des pistes. Cela nécessite l'investissement d'un photoplotter capable de réaliser de tels films et ce dans un environnement contrôlé.

Le choix est assez vite fait entre le fabricant Gerber et le français Secme. On choisira français pour des raisons de prix et de SAV.

Le matériel sera implanté au sein du labo photo dépendant du Bureau d'études.

Une visite effectuée au centre de Bull à Angers nous fait prendre conscience de la nécessité de travailler en atmosphère contrôlée en température et surtout en hygrométrie (55% +/- 5%)

Il faudra donc refaire complètement l'ensemble des salles qui deviendront avec difficulté des salles grises (La société Rineau réalisatrice ne respectera jamais le cahier des charges, rendant la production de films difficile surtout pendant la période d'été). Il faudra plus tard recasser entièrement l'ensemble des salles.

- 1972 - Les premières difficultés

Les ennuis commencent avec la réalisation des centraux de Guingamp et de Paimpol.

L'effet de la montée en quantité de cartes et de bâtis produits met en évidence les défauts précédemment masqués :

- courts-circuits sur les cartes,
- erreurs d'implantation de composants,
- erreurs de câblage sur les fonds de panier,
- non optimisation des nappes de câbles,
- flèches sur les plateaux rainurés SOCOTEL,
- différents aspects des bâtis (gris martelé),
- différences de couleur (couleur vieil or imposée par le client) sur les bandeaux de cartes,
- etc... .

La première prise de conscience de la nécessité de penser à un développement industriel viendra de la séparation du Bureau d'Etudes en deux entités :

- le BE en Direction Technique qui continuera à créer les plans de définition du produit,

- le BEI rattaché à la Direction Industrielle qui aura pour mission de fournir aux ateliers les données (essentiellement des plans à ce moment) nécessaires à l'exécution des ordres de fabrication. A ce titre, lui sont rattachés le labo photo et le photoplotter, élément vital de la fabrication de circuits imprimés.

Pour autant, les ateliers ne disposent toujours pas de services méthodes pour l'étude des procédés de fabrication et des gammes, la Direction Industrielle n'en ressentant pas le besoin.

Tout au plus, sur l'insistance de certaines personnes, se dotera-t-on d'une machine du type ORMIG pour générer en une seule fois l'ordre de lancement (OF), le bon de sortie magasin, certaines gammes de fabrication mais tout ceci est encore manuel.

- 1972 - La constitution de l'équipe de méthodes industrielles

Le hasard fait quelquefois bien les choses : la Direction Industrielle récupère un ingénieur embauché initialement par la Direction Technique mais dont le profil et l'expérience semblent mieux convenir à la Direction Industrielle : il s'agit de M. Demoury qui sera bientôt rejoint par deux autres ingénieurs venant également de Bull, à Angers : MM. Le Masson et Thomas, puis d'un technicien chimiste, M. Tran Van Hut.

Cette équipe forte de son expérience en production va dupliquer et adapter les procédés en application chez Bull.

En fait, sa première tâche va être de constituer le projet de transfert de technologie industrielle à la Pologne, et donc de constituer « ex nihilo » et de façon détaillée, des notices relatives aux procédés et aux procédures de fabrication, de contrôle et de test sur des équipements pas forcément tous essayés.

Mais paradoxalement, ce travail financé par le projet export contribuera à l'organisation des futurs ateliers de Tréguier et sera d'une importance vitale pour les transferts ultérieurs de technologie.

La décision de réaliser sur le Trégor une unité de production de commutateurs de type E10, obtenue de la Direction Industrielle de la CIT (sur forte incitation de la Direction de la CGE), va permettre de mettre en œuvre les solutions retenues par le Service Industrialisation.

Le site choisi sera celui de Tréguier où une partie de la production a déjà été implantée dans l'ancien hospice de façon à soulager le site de Lannion. Ce site n'a rien de rationnel puisque le processus de fabrication des cartes équipées se fait sur plusieurs niveaux en empruntant des escaliers vermoulus.

La nouvelle unité de production est annoncée pour une capacité de 100 000 lignes (en fait elle atteindra 200 000 lignes).

Fait exceptionnel, l'usine de Convent Vraz sera conçue à partir de rien, en plein champ, et autour du produit et de son processus de fabrication (ce cas de figure ne se renouvellera malheureusement plus).

Les services d'industrialisation joueront beaucoup aux « legos techniques » pour maquetter les ateliers.

Pendant ce temps, des contraintes industrielles seront rédigées et acceptées non sans âpres discussions par les Services Techniques. Elles porteront essentiellement sur les contraintes d'implantation des composants découlant des procédés industriels de gravure des circuits imprimés et d'implantation des composants.

Des campagnes de réimplantation seront organisées en vue de supprimer des Ordres de Corrections sur les cartes les plus critiques.

- L'intendance doit suivre :

Une unité de production aussi performante soit-elle ne saurait fonctionner sans approvisionnements et sans données de production : le BEI créé au début des années 70 va voir son rôle précisé.

Une décision de l'Administration va bouleverser les modes d'acheminement des documents par l'obligation de réaliser des archives sur support microfilm au format de 35mm. Ce format était jusque là peu utilisé, le microfilm est inséré dans une carte perforée permettant le tri rapide des documents avec un niveau de qualité correct puisque les dossiers originaux sont récents. Cette technologie, récente pour l'époque, va bouleverser la gestion documentaire.

- Le BEI va changer d'appellation pour devenir le GID (Gestion des Données Industrielles). Ses fonctions au fil des mois devront s'étoffer et suivre l'évolution du produit et de son développement.

- L'absence de DAO oblige à vérifier la cohérence des dossiers réalisés par les équipes de conception : les erreurs sont fréquentes entre les nomenclatures et les schémas.

- Les lancements en production sont maintenant informatisés sur un ordinateur PDP11 de DEC, avec un logiciel du type MRP. Il faut donc en urgence établir des règles de codification des articles et saisir les nomenclatures codifiées (pour mémoire, elles seront saisies « n » fois en fonction des divers logiciels de gestion de production qui vont se succéder du fait des changements de système de gestion).

- Les documents sont microfilmés dès le feu vert de cohérence, encartés et diffusés sous forme de microfilm ou de papier aux demandeurs (usines ou autre services). Cette activité fonctionne comme un centre de frais avec facturation aux demandeurs.

- Le microfilm permet de mettre rapidement à disposition des unités les documents. L'articulation de la documentation imposée par la norme SOCOTEL ZAZ 4101 facilitera la gestion et la codification des pièces issues de plans. C'est ainsi que les centres de production se dotent d'une structure analogue au GID en jouant en local le même rôle. Ce mode de fonctionnement sera une partie intégrante de la plupart des contrats de transfert de technologie.

- Rapidement, il faudra également diffuser aux usines les supports de données des équipements de câblage et de test, essentiellement des rubans perforés et des disquettes, avec le contrôle intégral et la constitution d'équipements alors inexistants, la plupart des équipements se contentant d'effectuer des contrôles de bits de parité.

- Devant le nombre de références, le nombre de destinataires, le niveau de détail demandé (au plan près), la nécessité de facturer la prestation, il devient nécessaire d'informatiser cette fonction. Devant le peu d'intérêt manifesté par les équipes informatiques du Centre Technique, il a bien fallu se débrouiller avec les moyens du bord. Après d'âpres discussions, l'autorisation est obtenue de louer un ordinateur Bull qui assurera la formation informatique des responsables et celle des opérateurs.

- Le clap de fin : 1985

Lors du rachat par ALCATEL des activités téléphoniques de Thomson, la fonction Etudes Industrielles basée à Lannion sera relocalisée en centre de production à Cherbourg qui deviendra (provisoirement) le centre industriel d'ALCATEL CIT.

La partie reprographie sera implantée à Tréguier en attendant son externalisation vers la société de reprographie RANK XEROX.

4. Courrier Sud

La reconversion de l'usine de Saintes

Après les bons résultats de l'usine de Convent Vraz de Tréguier, les reconversions des usines CIT vont se poursuivre. La suivante est celle de Saintes.

Le cadre, l'usine en elle-même, la qualité et la motivation des équipes en place vont rendre cette mission agréable. Seul point noir, la distance !

Pour s'y rendre, 2 solutions sont possibles :

- la voiture, départ la veille, nuit d'hôtel à La Rochelle ou à Saintes ;
- l'avion de la jeune compagnie aérienne Brit Air, son pilote en chapeau mou et son chien. Là encore, deux solutions :
 - atterrissage à Royan, location de voiture et une heure de route pour Saintes, inversement le soir,
 - atterrissage à Saintes sur aérodrome militaire et partiellement civil.

Cette solution nous met à pied d'œuvre mais comme nous allons le voir elle est très risquée.

La base de Saintes dépendant de Cognac, le plan de vol doit être déposé en temps voulu ce qui a été fait. Atterrissage sans problème à Saintes après un survol de la maison du pilote au-dessus de la Charente. Apparemment, il y a quelques échanges radio entre le pilote et ce qui sert de tour de contrôle. Les militaires n'étant pas prévenus du vol maintiennent l'avion en bout de piste et n'autorisent pas le roulage de l'avion sur la partie civile de l'aérodrome. Nous restons donc dans l'appareil. Après d'âpres échanges, les passagers sont autorisés à débarquer mais le pilote reste « aux mains des militaires » comme « otage ».

Après avoir effectué notre journée de travail, retour le soir ; nous retrouvons le pilote qui est resté à la base. Nous ne savons pas s'il a été mis au « gnouf ».

Décollage en grande pompe, les militaires tout heureux d'avoir sans doute un peu de mouvement vont se livrer à un exercice incendie et nous décollons escortés par tous les véhicules d'incendie.

Vol de retour cap nord. Je suis, comme d'habitude, au siège du co-pilote et le vol me semble long. Je vois le pilote soucieux, il consulte fréquemment ses cartes et refait des points sur ses balises ; il finit par sortir sa règle CRAS (ou l'équivalent en aviation). Il finit par me confesser que nous sommes au-dessus de Nantes depuis 30mn et que nous ne progressons que lentement car nous avons un vent de 200km/h dans le nez. Il va donc modifier son altitude après autorisation et nous nous poserons à Lannion avec une heure de retard, fatigués par cette dure journée.

5. Vol de nuit

Après la mise en route de l'usine de Saintes qui par sa configuration représentait une duplication de Tréguier Convent Vraz - un seul hall d'assemblage et donc un flux de production facilement gérable - une toute autre mission attend les équipes industrielles de Lannion.

Il s'agit en effet de reconvertir l'usine de Cherbourg à la production du E10, et donc de passer de l'électromécanique au tout électronique avec tout ce que cela comporte en terme de méthodes différentes mais aussi de modification en terme de culture de la part des

équipes en place. L'implantation des bâtiments en plusieurs halls complique l'organisation du flux de production.

A cet effet, une équipe permanente de la Direction Industrielle de Lannion est présente en semaine. Les trajets se font par voie aérienne par la jeune compagnie Brit Air.

A cette navette hebdomadaire s'ajoutent des missions ponctuelles qui se font en semaine toujours par la Brit Air et son remarquable pilote au chapeau mou, son cache col, mais sans son chien.

C'est ainsi qu'un beau matin, nous voilà au départ de Lannion pour la journée. Au moment de partir, le pilote se rend compte que la porte de l'appareil ne s'ouvre plus de l'intérieur. Il n'est pas question de décoller. Par radio, le pilote demande alors au contrôleur de la tour de venir nous ouvrir pour que nous puissions descendre.

Le démontage de la poignée accepté, non sans réticence, par le pilote amène à la conclusion que par suite de l'usure, les cannelures de celle-ci ne crochent plus dans celles de l'axe du mécanisme de la porte. J. Heurteur propose alors au pilote de meuler la poignée de la porte pour rattraper les cannelures encore utilisables. Cette proposition qui relève du bricolage incompatible avec les procédures de l'Aviation Civile recueille auprès du pilote un accueil pour le moins réservé. J. Heurteur fait un saut à son domicile et revient avec la poignée rectifiée. Après mise en place et vérification de l'efficacité, le pilote consent à décoller.

Le trajet se passe sans dommage jusqu'à l'atterrissage à Cherbourg. La piste de l'aéroport est orientée NO/SE et comme il souffle un vent NO donc de face, le pilote n'arrive pas à poser l'appareil qui continue à voler, nous voyons ainsi passer l'aérogare. Finalement à force de tirer sur le manche, l'avion décroche et finit par « apponter ».

Après la journée de travail, décollage à la nuit tombée. Comme nous sommes vendredi l'équipe de Lannion doit décoller à son tour pour le week-end. Et bien sûr, un des moteurs refuse de partir et ils devront passer la nuit à Cherbourg.

Quant à nous, le décollage se passe sans problème hormis le grand détour nécessaire pour ne pas survoler La Hague, interdite de survol. Météo agitée, ciel de traîne avec des cumulonimbus décelables au radar ; il faut donc slalomer entre eux. Quelque part au dessus des Iles anglo-normandes, les ailes commencent à se couvrir de givre que les dégivreurs pneumatiques des bords d'attaque désagrègent en craquements peu rassurants. La situation ne s'arrangeant pas, le pilote décide de descendre, nous survolons dans la pénombre une mer grise et blanche.

Atterrissage à Lannion par l'ouest, redoutable vent de travers et d'un coup de palonnier en finale, l'avion se pose.

Bref, une journée sans histoire finalement !

6. La citadelle

Suite et fin de l'aventure industrielle d'ALCATEL CIT

- Le contexte industriel :

Fin 88, suite à l'absorption de l'activité téléphone de Thomson, ALCATEL possède deux centres industriels : l'un à Cherbourg, l'autre à Eu hérité de Thomson.

Bien sûr, il apparaît évident, suite à l'échec commercial de la ligne MT de Thomson, qu'il y a un centre en trop.

Le choix va se porter sur l'usine de Eu pour des raisons qui peuvent apparaître irrationnelles dans la mesure où Cherbourg possède le savoir faire E10. Mais l'usine de Eu se trouve dans un secteur économiquement en difficulté, les bâtiments sont plus rationnels (un seul hall de montage) et le Directeur Industriel (J.Y. Fizellier) est un ancien directeur de Eu !

Bien sûr, ce transfert de production ne se fera pas sans transfert de personnel de Cherbourg, à commencer par le Directeur (Y. Derrien) qui prendra la direction de Eu, apportant le savoir faire E10 et sa culture industrielle différente de la culture de Eu.

- Un peu d'historique :

Le centre industriel de Eu, créé en 1966, va connaître successivement les diverses cultures Ericsson, ITT, Thomson. Il possède de ce fait une organisation très structurée proche d'une usine des années 70 :

- l'économat vient de fermer,
- il existe au sein d'un service formation remarquablement structuré une école de formation, point de passage obligé pour les opératrices,
- le service des Ressources Humaines joue encore un rôle prépondérant,
- les liens de l'établissement avec son environnement sont quasi inexistants.

- L'adaptation au E10 :

L'arrivée des équipes d'ingénieurs et de techniciens de Cherbourg (60 personnes environ), sous la direction de leur directeur, va entraîner des bouleversements dans les techniques de production et de management :

- réactivité aux évolutions de produit,
- réorganisation des lignes de production en vue d'optimiser les flux de circulation du produit,
- mise en valeur des lignes de production, Eu devenant la vitrine du savoir faire ALCATEL comme le prouveront la cadence des visites de délégations étrangères (une par semaine pendant 1 à 2 ans),
- sensibilisation à la notion d'assurance qualité de l'ensemble du personnel,
- visites de centres industriels pour la maîtrise et l'encadrement d'atelier (Bull à Angers, Renault à Sandouville, PSA à Rennes),
- journées Portes Ouvertes pour l'ensemble des familles (une première depuis la création en 1966),
- organisation d'une journée technologique au château de Eu pour le compte de la Direction Industrielle d'ALCATEL.

LA REALISATION DES CONTRATS

Document de Pierre Le Dantec

Edition 2r du 25/07/2006

SLE-CIT-ALCATEL

La réalisation des contrats. Histoire de DRC et DREX Contribution à l'histoire du E10

Avertissement

I Les débuts

II 1975, une année de transition

III L'époque de la fusion SLE-CITEREL-CIT

IV La période des grands contrats

V De Tréguier C.V. à la fusion avec Thomson-CSF Téléphone

VI L'époque de la fusion avec Thomson-CSF Téléphone

VII L'après fusion avec Thomson-CSF Téléphone

Encore quelques mots

Avertissement

Le lecteur trouvera ci-après l'évocation de quelques épisodes qui m'ont paru susceptibles d'illustrer la progression vers le professionnalisme des équipes de DRC puis de DREX. Il ne s'agit donc pas, pour moi, de conter l'intégralité de nos "aventures" ni le détail de telle ou telle affaire, mais plutôt de mettre en lumière les leçons que nous avons pu glaner ici ou là.

Ce choix est le responsable des omissions que l'on pourra regretter, s'agissant des affaires comme des personnes. Que le lecteur veuille donc bien me pardonner les raccourcis que j'ai pu faire. Tout dire m'aurait entraîné dans un ouvrage sans aucun doute fastidieux.

J'espère que quelques autres participants pourront détailler tel ou tel aspect évoqué ci-après, ou passé sous silence, et compléter utilement mon propre récit.

Le lecteur pourra aussi être surpris par la chronologie des différents sujets évoqués. Chaque thème est traité en respectant sa propre chronologie ; mais le passage d'un sujet à l'autre impose parfois un retour dans le temps. En effet toutes ces tranches d'histoire se chevauchent parfois pendant plusieurs années.

DRC Département de Réalisation Centraux (commutateurs)

DREX Division de Réalisation Export

Les raccordements au réseau téléphonique des commutateurs de Perros-Guirec et de Lannion III & IV avaient permis de vérifier, dès 1969-1970, la qualité de service satisfaisante de ces premiers commutateurs temporels. Quelle suite fallait-il donner à l'aventure numérique en commutation ?

Certes, le produit n'était pas encore compétitif, et bien que certains aient pu penser qu'il ne le serait jamais, l'administration des PTT décidait, en 1971, de passer commande à la SLE, sur la part dévolue à CIT, de 100 000 lignes temporelles E10A. («Rendez-vous compte !» me dit-on à l'embauche). Dès lors, il devenait indispensable, pour la SLE, de se doter des moyens nécessaires : d'où la création, à l'intérieur de la Direction Technique, du Département de Réalisation Centraux : DRC.

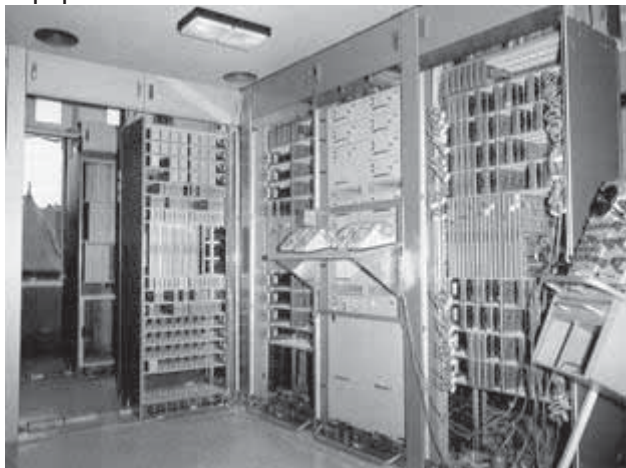
Ce petit nouveau est destiné à devenir l'interlocuteur des clients de commutateurs téléphoniques, il hérite naturellement de tout ce qui n'est pas du ressort des équipes de développement, de la Direction Industrielle (DI), ou de la Direction Administrative. Au fil des années, et des changements de dénomination, DRC dut s'adapter à l'évolution des interfaces internes, du produit, des clients, des sous-traitants, des méthodes, du contenu des contrats, et aux fusions successives vécues par la société. Je vais tenter de décrire, ce qui a été une aventure aux nombreux rebondissements.

I Les débuts (1971-1975)

Plusieurs périodes ont marqué la vie des «réalisateurs» : la première, celle du démarrage, se situe à peu près à l'époque du E10A Niveau IV, en quelque sorte la présérie de nos commutateurs, et des Citédis, les premiers commutateurs numériques privés.

Nos premiers clients

A cette époque, 1970-1972, le CNET est à la fois un client et un partenaire. Ce sont donc des équipes mixtes du CNET et de la direction technique de la SLE qui mettent en service les



commutateurs de Perros-Guirec et de Lannion. Puis une petite équipe (J. Cloarec, Y. Ferrette, B. Graviou, A. Hénot, B. Le Gars, Y. Le Pollès, J. Michel, et D. Paugam, notamment), issue des équipes de développement, et avec leur aide, entreprend de faire face aux problèmes posés par les commutateurs de Guingamp et de Paimpol et par leurs nombreux satellites. Opérations qui devaient permettre l'automatisation de plus de 80 communes.

Elles concernent, non seulement les moyens de commutation, avec leurs unités de raccordement d'abonnés, CSA et CSB, mais aussi une importante quantité de concentrateurs de ligne

«Télic» qui nous viennent la société TELIC, filiale de CIT, de Strasbourg, et permettent de desservir des abonnés à faible trafic. Elles comportent aussi les liaisons MIC associées, le tout formant un véritable réseau numérique.

L'origine multiple des matériels mis en oeuvre impose, dès ce moment, des relations étroites avec les sous-traitants, notamment TELIC et CIT transmission.

La correction de certains défauts de jeunesse passe par une campagne de modifications de ces concentrateurs TELIC. Cette opération dure environ un mois et requiert la participation de câbleuses alsaciennes. Certaines d'entre elles s'émerveillent de ce voyage dans le Far West ; elles n'ont jamais vu la mer et vont jusqu'à vérifier qu'elle est bien salée !

Cet accueil de strasbourgeoises nous donne, alors, un avant-goût de ce qui va, plus tard, nous arriver avec la présence, pendant de longs mois, de stagiaires étrangers : les problèmes de logement, d'occupation des week-ends, de cantine le soir, de transport ...

Le DRC

Les mises en service de Guingamp et de Paimpol nous permettent de roder les équipes d'installation et aussi de préciser l'organisation de ce département qui doit très vite se renforcer grâce à de nouveaux embauchés extérieurs, et aussi d'anciens des équipes de développement, en quête d'aventures. Période bénie où la SLE tout entière recrute !

Les nouveaux arrivés découvrent des équipes dynamiques, une région attachante ; beaucoup sont Bretons, certains revendiquent bien haut leur origine finistérienne. Ils arrivent sur le quai de la gare de Guingamp où les sergents recruteurs de l'US Perros (D. Guyomard) comme ceux de l'US Lannion (Y. Lelchat) attendent les footballeurs pour se les disputer.

Le rôle de DRC impose la coexistence de métiers différents, très vite apparaît la nécessité :

- d'un service ingénierie, chargé de préparer les opérations (notamment la détermination précise des matériels - et bientôt des logiciels - à commander aux unités de production et aux sous-traitants : CIT Transmission, AOIP, fournisseurs de convertisseurs d'énergie, de calculateurs 10.010 puis Mitra) de réunir cet ensemble avant expédition, de préparer les plans des salles et des implantations d'équipements et les «logiciels site» qui tiennent compte de la configuration des commutateurs et de l'état technique des matériels, de fournir la documentation client, qui, au moins au début, représente un volume de papier impressionnant. Ce service est dirigé par D. Paugam puis par J. Botherel et G. Cloâtre.

- d'un service des travaux extérieurs (appelé aussi "chantiers" ou "installations") qui, partant de la totalité de ce que prépare l'ingénierie, se charge des expéditions, de la conduite des travaux sur les sites : installations, câblages et mises en service des équipements, puis, à l'export, de la prise en main des commutateurs par nos clients. C'est aussi ce service qui présente l'installation au contrôle final du client. Le responsable en est d'abord Y. Le Pollès, puis J. L' Huillier, secondé par M. Gringoire.

La nouveauté, semble-t-il, est la fonction " ingénieur d'affaires " (appartenant au groupe des "Zigaffs"). C'est un officier sans troupe, chargé de l'interface avec le client (au début les Directions Régionales des Télécoms) et de la supervision de toutes les opérations internes à la compagnie (pas seulement à DRC), nécessaires au bon achèvement des contrats. Cette nouveauté est très appréciée par nos clients des Directions Régionales des Télécommunications (DRT). En effet, les relations qu'ont, traditionnellement, ces Directions Régionales avec les fournisseurs de commutateurs téléphoniques ne sont en aucune manière centralisées ni synthétisées ; elles s'effectuent par des canaux privilégiés et indépendants, appartenant aux directions de production, technique, financière. D'ailleurs, les Directions Transmissions et Commutation de nos clients n'ont pas l'habitude de se parler, (facile de communiquer pour élaborer un réseau intégré numérique !). Les réunions d'avancement mobilisent des foules du côté du client comme de celui du fournisseur. L'ingénieur d'affaire va faciliter et simplifier les relations client-fournisseur.

Les Personnels

Précédant les DRT, le client principal de la SLE est surtout le CNET. Au début des années 70, les relations avec ce dernier sont excellentes. Le produit E10A, avec ses logiques réparties, est considéré comme le fruit du CNET-Lannion. Ce commutateur breton arrive bon premier dans la course au numérique, malgré les doutes de certains membres du CNET d'Issy les Moulineaux, partisans des logiques centralisées et dupliquées.

C'est dire si le personnel du CNET-Lannion qui accompagne et aide à la mise en service de ces premiers commutateurs est désireux de voir marcher ce «rêve» numérique. Il accompagne ainsi les premiers pas de la SLE, (après Perros-Guirec et Lannion III & IV), à Guingamp, Paimpol, Saint-Brieuc- transit, Sablé, La Flèche et Poitiers.

La motivation du personnel de la DRT de Rennes, dont le directeur, R. Légaré, prend la décision difficile du basculement de Guingamp et Paimpol, n'est pas moindre. Les chefs de centres et leurs personnels ont toujours oeuvré au maximum pour le succès de ce produit entièrement breton dont ils étaient, eux aussi, très fiers car conscients de sa nouveauté.

Le personnel de la SLE, certain que son avenir à Lannion dépend du succès du produit, ne ménage ni sa peine ni son temps. Les mises en service, appelées aussi «basculement», dans la mesure où l'on substitue un commutateur nouveau à un ancien, se font, pendant les heures de trafic minimum, dans la nuit du jeudi au vendredi, de façon à bénéficier du vendredi pour juger de la qualité de fonctionnement. Nous conservons le week-end pour effectuer les corrections qui peuvent s'avérer nécessaires, sans être trop contraints par le trafic des jours travaillés.

Certains agents, qui vont faire une grande carrière au service des travaux extérieurs, donnent l'exemple aux «jeunes» : ils chaussent des «baskets» pour pouvoir courir plus vite entre les bâtis, sans risquer la chute dans les virages ! L'enthousiasme ne le dispute qu'au sérieux.

L'état du produit

Au début des années 70, le produit E10A se cherche encore ; l'industrialisation commence à peine. L'exemple des liaisons haut de baies illustre mon propos. Elles relient les organes et sont redéfinies pour chaque commutateur. A. Ferrette de l'ingénierie dessine d'énormes tableaux représentant ces liaisons et les emplacements des amplificateurs associés. Ces véritables ouvrages d'art définissent les câblages à effectuer par le personnel chantier, sur des supports métalliques, eux mêmes fabriqués à la demande. Nous réussissons plus tard à standardiser ces liaisons et leurs chemins de câbles grâce au système «racbat», dont nous confierons la fabrication aux ateliers d'handicapés de Lannion, puisque nous ne pouvons pas émettre le «dossier de fabrication», nécessaire pour une production par la DI. Il faut dire que le passage au nouveau système de raccordement est facilité, malgré quelques réticences du côté du CNET, par l'adoption des faux-planchers, à partir de Sablé et la Flèche. La nouvelle disposition, idée du DRC, supprime, en effet, les tunnels de ventilation sur lesquels reposent les baies, ainsi que les chemins de câbles les plus chargés : ceux qui transportent l'énergie et ceux qui supportent les raccordements au répartiteur. Tous les câbles cheminent désormais dans un faux-plancher où l'air est en légère surpression et refroidi.

La priorité n'est pas encore la réduction des coûts ! Les bâtis ont des flasques en inox de qualité, avec un poli miroir ; ils sont dotés d'orifices d'accrochage des alvéoles de forme carrée, usinés au centième de millimètre. C'est tellement plus simple que de percer des trous ronds ! Les faces avant de ces armoires sont en plastique thermoformé, d'une fragilité exceptionnelle. Elles sont dotées de propriétés électrostatiques telles que les femmes de ménage, en astiquant ces nids à poussière, effacent involontairement le contenu des mémoires de traduction. C'est en tout cas ce qui nous arrive à Fleury-sur-Andelle, une demi-heure avant l'arrivée du ministre qui inaugurerait le commutateur. Il fallut être rapide et discret, pour que J. Lecanuet puisse passer son coup de fil symbolique.

Une autre préoccupation est le flux continu des ordres de corrections (OC). La doctrine du département chargé des études des matériels : le Département Hardware (DH) est simple : tout OC qui sort de ses bureaux est immédiatement applicable à tout le matériel, qu'il soit en service ou non. Cette dictature des OC, qui pénalise le Département Industriel autant que les réalisateurs (il faut créer un atelier qui dépasse les cent personnes spécialisées uniquement dans les OC, ne peut pas durer bien longtemps. Après avoir reçu le six centième OC pour le seul Groupe de Synchronisation de Multiplex (GSM) nous partons à l'assaut de DH. Après une chaude bagarre nous obtenons le regroupement des OC en lots, qui conduit un peu plus tard à la définition des états techniques, puis des paliers et des versions recouvrant à la fois le matériel et le logiciel. Le nombre des OC ne diminue pas, mais leur gestion en est grandement facilitée, beaucoup grâce à J. Heurteur. Les OC, générés pendant les quelques mois que durent un chantier, nous conduisent à former des techniciens de chantier spécialisés dans leur exécution : les «OC men», champions de la pince coupante, des cutters, des fers à souder, et du collage des fils sur les cartes. Bien sûr, les clients prétendent que ces tortures diminuent la fiabilité des cartes ; nos discours pour atténuer cette critique sont peu crédibles. L'Administration réussit néanmoins à nous imposer un nombre maximum de 10 fils par cartes ainsi qu'un nombre limité de soudures par dm² (Cette habitude coûteuse va durer jusqu'aux contrats de Pékin, les chinois ne tolérant aucun fil sur les cartes).

L'Administration française connaît bien les ordres de correction, qui ont cours évidemment aussi dans les technologies électromécaniques (où ils sont d'une exécution plus aisée). Les méthodes de gestion existent, il faut nous y plier. Une commission CNET-SCTT-SLE est créée dès la mise en service de Guingamp-Paimpol. Elle se réunit chaque mois et décide de l'application des OC ainsi que de la responsabilité du fournisseur pour chacun d'entre eux. DRC représente la société dans cette commission. Le but du jeu est, bien sûr, pour nous, d'éviter que ces OC ne nous coûtent trop cher, car leur application est rétroactive et concerne aussi les commutateurs déjà en service, à la charge de la SLE, si elle est reconnue responsable. Assez vite, nous réussissons à bloquer les applications des OC jusqu'à ce qu'une extension nous conduise à revenir sur le site concerné. Mais il faut gérer chaque site et savoir, à tout moment, pour chaque central, quels OC, ou groupe d'OC., sont exécutés ou non. Une nouvelle tâche pour l'ingénierie !

La mise au point en plateforme (intégration)

L'état du matériel en sortie de fabrication est parfois loin de celui de la mise en service ; il faut créer, au sein de DRC, une plate forme de mise au point (la MAP), dirigée par Y. Ferrette. Ce nouveau service monte, pour chaque central, une maquette représentative, afin de la faire fonctionner, au moyen de lanceurs d'appels «les pondeuses» puis de simulateurs capables de saturer le système : les SIMAT. Ainsi, après avoir appliqué les fameux OC. (ceux que la DI n'avait pas eu le temps d'appliquer) et y avoir introduit les logiciels spécifiques, des essais complets peuvent être conduits. Ce n'est qu'après avoir vérifié un fonctionnement suffisant que le matériel est démonté, emballé et expédié sur les sites.

Ces expéditions, pour un site donné, sont nombreuses, elles s'étalent sur plusieurs mois, jusqu'à la remise au contrôle du client. Des raisons multiples expliquent ces pratiques coûteuses : les propres insuffisances des réalisateurs, la pauvreté en moyens de contrôle en production, au moins au début, mais aussi l'organisation de la fabrication, qui, pour diminuer ses coûts, lance des campagnes de fabrication des cartes répétitives, au détriment des cartes en faible nombre. Dans cette longue liste il ne faut pas oublier le temps nécessaire à l'application des OC en fabrication comme en plate-forme. Les transports en France se font par la route, mais à l'export ce sera presque toujours l'avion !

L'évolution rapide des matériels et logiciels, ainsi que la diversité des configurations imposent le maintien de ces mises au point, en dehors de la fabrication, pendant de nombreuses années. Cela crée un besoin de maquettes qui ne peut être satisfait que par des prélèvements temporaires sur le matériel des affaires, car il n'est pas question d'investir dans un matériel destiné à l'obsolescence à court terme, tant l'évolution de nos matériels est rapide.

Le Contrôleur P.T.T

Devenue une modeste unité de production de matériel, la SLE doit accepter la présence obligatoire d'un contrôleur de l'administration. Il est très jaloux de ses prérogatives ; DRC est son interlocuteur officiel et nous devons lui consacrer beaucoup de temps. Il vient, bien sûr, d'unités de production de commutateurs électromécaniques ; nos méthodes de fabrication et de test le déroutent passablement ; il nous faut faire preuve de beaucoup de pédagogie et de psychologie. Mais il est le maître de la procédure dite «Surcouf» qui déclenche le paiement de la partie matérielle des contrats !

Notre propre service contrôle

Le contrôleur PTT a besoin d'un interlocuteur. De plus, peu à peu, les équipements proviennent d'usines différentes, avec des habitudes différentes ; les matériels achetés, qui ne sont pas de notre fabrication, supposent un contrôle d'entrée par nos soins ; et même nos propres productions peuvent présenter certaines lacunes, des OC mal exécutés par exemple. Bref, de multiples raisons nous conduisent bientôt à nous doter d'une petite équipe de contrôle DRC. J.P. Chapelain en est le responsable ; il le restera longtemps, agissant toujours avec justesse et pondération.

Le Contrôle des prix

Petit à petit, nous passons de la phase prototype à celle de la pré-série et nous devons nous couler dans les habitudes de notre client, la DGT. Il faut se plier au «contrôle des prix». Il s'agit de constituer et de faire vivre un bordereau de prix, ce qui permet l'écriture des marchés et le calcul du prix définitif des commutateurs «tels que construits» lors de l'application de la procédure de «récollement». C'est encore le département qui devient l'interlocuteur du service de contrôle des prix

(CNET Issy les Moulineaux). Bien entendu cette activité, conduite par J. Michel, est supervisée de très près par le Directeur Général : F.X. Montjean.

Comment faire ? La CIT Transmission est, dans la famille de la SLE, l'organisme dont les produits sont les plus proches des nôtres. Nous allons donc à l'école des "spécialistes", rue Saint-Charles, avant de poursuivre nos "études" à Villarceaux. Bien entendu, cette activité concerne la totalité des travaux de la société liés à la production. Que d'heures de discussions (l'unité pour la main d'oeuvre est le centième d'heure) avec des contrôleurs de bonne composition mais qui ont tout leur temps, entre deux avions, à chacun de leurs fréquents passages à Lannion. L'attrait de la nouveauté sans doute !

Les Commutateurs Privés

Pendant cette première période, DRC doit aussi prendre en charge les commutateurs privés Citédís, avec des fonctionnalités nouvelles, et pour le compte du département privé de la CIT qui assure la partie commerciale. Les projets restent à la charge de la SLE, sous la direction de J.P. Colas.

Cette activité permet la mise en service, en 1975, du central de Winthertur à la Défense, puis en 1976 celui de la banque NSM, Avenue Hoche, et d'assez nombreux commutateurs : peuvent être cités entre autres, en version 32P, les sièges du Crédit Agricole, de la caisse des Allocations Familiales d'Ile de France, de la Caisse des Dépôts et Consignations, et en version 64P, les sièges de la Société Générale, de la BNP, etc.

Cela nous donne l'occasion de rencontrer des clients très différents des hommes de la DGT, et nous permet d'entrevoir certains problèmes que nous allons rencontrer à l'export un peu plus tard, comme celui de la formation du personnel des clients.

Un exemple : Winthertur pose pour la première fois la question de la formation des opératrices. Nous ignorons tout de la prudence nécessaire pour faire découvrir un produit entièrement nouveau, et électronique, à une équipe habituée aux vieilles tables d'opératrices à jacks (sorte de fiches). Qui peut être le mieux placé pour expliquer le mode d'emploi de ces nouvelles tables que celui qui les a conçues ? Le jour venu, nous avons, au bout de quelques dizaines de minutes d'un exposé magistral, une manifestation de refus pour utiliser des «engins» aussi compliqués. Ces dames affolées, quittent la salle ! La pédagogie est un métier, nous nous en souviendrons.

Un personnel moins savant, après quelques jours, réussit à regagner la confiance de ces opératrices.

L'Incendie de Poitiers

On ne peut pas quitter ces premières années sans évoquer le malheureux incendie de Poitiers. C'est l'occasion de vérifier, une fois de plus, la solidarité qui unit la SLE, le CNET et la CIT.

Nous avons reçu la commande d'un commutateur de 10.000 abonnés, le plus gros E10 jamais construit ! Nous inaugurons un nouveau GSM (Groupe de Synchronisation de Multiplex). Le jour de la mise en service, les connexions avec les autres commutateurs de la ville ne réussissent qu'une fois sur dix, ce, en présence du directeur régional qui passe une nuit entière à tenter de joindre son épouse ! Grâce à quelques OC sauveteurs tout rentre bientôt dans l'ordre. Chacun est satisfait.

Nous avons installé un circuit de détection de fumées très sensible, la moindre cigarette déclenche une sirène puissante. Cela incommode les veilleurs de nuit, ils savent bien vite comment débrancher l'ensemble. Un beau matin, ils sont réveillés par une fumée aussi acre qu'épaisse, une alimentation, a-t-on dit, a mis le feu. Les nappes de câbles, en PVC, non auto-extinguibles, se sont consumées complètement.

Devant cette situation fâcheuse, la CIT vient à notre secours et installe un central électromécanique provisoire en moins d'un mois, pendant que le CNET démonte et déménage, le central de Lannion IV, pour permettre le fonctionnement des satellites. Un "pont aérien" est organisé

entre Lannion et Poitiers, grâce au célèbre Dakota du CNET, qu'empruntent les personnels du CNET et de la SLE, comme les matériels nécessaires.

La salle est libérée, nettoyée, le matériel entièrement renouvelé. Le CNET prend l'enquête technique en charge. Six mois plus tard, tout est en ordre de marche sous l'oeil inquiet du nouveau Directeur Régional, tellement pressé que tout cela finisse, qu'il nous menace de pénalités de retard pour un calculateur Mitra 15 tardif... en oubliant qu'il ne nous l'a pas encore commandé.

Ces années sont capitales, elles permettent aux produits et aux équipes de la SLE de prouver leur qualité. Après ces premiers exploits nous allons entrer dans une phase de croissance. D'autres problèmes vont alors surgir !

II 1975, une année de transition

En 1975, il apparaît que l'aventure numérique va bouleverser en profondeur les télécommunications françaises d'abord, et sans doute celles des autres pays. Trois événements peuvent en témoigner : la commande du commutateur nodal de Rennes, la mise en service du commutateur de transit des Tuileries et le contrat Pologne.

Le Nodal de Rennes (commutateur de transit urbain, avec des abonnés (1975)

La DRT de Rennes, notre fidèle alliée, a décidé la création d'un nodal E10A. Pour éviter la pose de nouveaux câbles, elle a prévu de numériser la totalité des liaisons avec les commutateurs de l'agglomération (ce qui permet de multiplier par trente la capacité des câbles). Un matin, je reçois un coup de fil de D. Goby, un ancien du CNET Lannion, pour m'annoncer qu'il a fait ses comptes et que les économies sur la partie transmission, grâce à la numérisation, compensent le surcoût de la partie proprement commutation. C'est la première fois que E10 rivalise en prix avec l'électromécanique, et devient un vrai concurrent des anciennes technologies.

Le commutateur de Transit des Tuileries (1974-1976)

Oui mais, comment ces nouveaux commutateurs vont-ils se comporter dans un environnement complexe, celui d'une grande ville, Paris par exemple ? Pour répondre à cette question, la DGT nous attribue un commutateur de transit E10 (trois commutateurs pour les circuits arrivée et trois pour les circuits départ). Il se situe aux Tuileries, côté Seine, en relation avec la totalité des commutateurs de la région parisienne. Certains disent : "c'est un piège !" Sinon un piège, c'est sûrement un test ! Qu'est donc cette SLE, toute petite société bretonne, avec ce produit pour le moins innovant ? Pour le savoir, Gérard Théry, le nouveau directeur régional de Paris intra-muros, (le futur DGT) nous invite aux Tuileries et nous présente le complexe téléphonique enterré sous les jardins : impressionnant, un hectare de téléphone sur deux étages, équipé essentiellement en technologie électromécanique Pentaconta, dont un commutateur de transit destiné, entre autres fonctions, à nous suppléer en cas d'échec ... voilà qui rassure !

Où peut bien se situer le piège ? Nous ne tardons pas à le savoir. Le réseau parisien est, à cette époque, constitué de commutateurs électromécaniques de nombreux types : Pentaconta, Rotary 7A, 7B1, R6 et même Strowger... Chaque central est géré par des équipes de commutants qui établissent les circuits nécessaires entre deux commutateurs, au fur et à mesure des besoins, donc depuis de nombreuses années. Les liaisons ne fonctionnent pas toujours à la première tentative, et, parfois, une panne nécessite de changer un joncteur. Les techniciens ont donc l'habitude de «torturer» un peu les lames des relais pour arriver au bon fonctionnement. Il y a bien des tolérances sur le papier, mais on en sort fréquemment, sans rien en dire, pourvu que «ça marche».

E10 gère ses joncteurs au moyen de logiciels communs à tous les circuits de même type, basés sur les tolérances théoriques. Nous nous trouvons donc devant la perspective de devoir faire

modifier les réglages d'un grand nombre des circuits qui transitent dans Paris. Il faut faire sortir de leurs habitudes, et de leur quiétude, des centaines de personnes, afin qu'elles interviennent sur des organes qui, pour elles, fonctionnent parfaitement. Nous risquons une «révolte anti-E10» des commutants !

Nous réussissons à faire notre allié du chef de centre de Bonne Nouvelle. Bonne Nouvelle est alors le plus gros centre parisien, fait autorité dans le réseau, et possède la majorité des types de commutateurs. Nous nous mettons d'accord pour débiter nos mises au point exclusivement avec ce centre, dont le responsable accepte de sensibiliser son personnel à la nécessité de faire un petit effort. Cette étape franchie avec succès, il est facile de répondre, le cas échéant, aux interlocuteurs des autres centres : «mais ça marche avec Bonne Nouvelle !». Cette petite manoeuvre nous permet de passer les tests avec succès.

Nous commençons, aux Tuileries, à élargir le panel de nos clients ; c'est ainsi qu'il nous faut avoir l'accord de l'architecte en chef du musée du Louvre sur la couleur des faux planchers, nous devons accepter un beau vert émeraude granité, ce, sans supplément de prix !

Le Contrat Pologne (1974-1976)

Nous nous retrouvons à la fois compétitifs et performants dans un réseau complexe, nous sommes donc capables d'affronter les difficultés de l'export. C'est en tout cas l'opinion des polonais dont la société Téléra, de Poznan, signe notre premier contrat de transfert de technologie.

Quel est le rôle de DRC dans cette affaire ?

Dans le contrat Pologne figure la fourniture, l'installation et la mise en service du central de Vinogrady, un faubourg de Varsovie. C'est un succès.

De même que la Direction Industrielle, nous devons, nous aussi, livrer nos méthodes, nos listes d'outillages, nos coûts prévisionnels d'ingénierie, de plate-forme et de chantier et les moyens de les calculer, la documentation chantier, celle du futur client, donc d'exploitation et de maintenance. Il faut mettre un peu d'ordre !

C'est à cette époque que nous commençons à définir, puis à utiliser, avant de les exporter, les fiches de configuration. Elles précisent la composition de chaque baie, et ses différentes modularités. Elles permettent une simplification importante dans les activités projets,ancements en production et chiffrages de toutes sortes.

Nous prenons la décision de détacher à Poznan un de nos meilleurs spécialistes de la plate-forme, M. Pensec. Il revient, quelques mois plus tard, avec une médaille du type «meilleur ouvrier communiste» qui lui confère le droit de rentrer dans l'usine de Téléra sans contrôle. Il revient aussi avec une solide expérience de la vie dans les démocraties populaires. Tout se passe bien ; nous aurons même la joie, en 1990, de renouer avec Téléra des relations très amicales à l'occasion d'un nouveau contrat de cession de licence.

Evidemment, la conséquence la plus spectaculaire de ce contrat Pologne est la création à Minihi-Tréguier de l'unité de production de Convent Vraz, inaugurée le 19/06/75, elle est le clone de ce que nous devons réaliser en Pologne. Le DRC héritera un peu plus tard de ses bâtiments et nous en reparlerons.

L'activité export démarre très fort, cette même année 1975. Avec ce contrat Pologne, il faut aussi nous préparer à l'installation des commutateurs de Malte et de Fez que nous devons mettre en service, l'année suivante. C'est un peu avant cette époque que se constitue le Groupe des Projets Techniques (GPT), sous la direction de J. Nutall puis de J.C. Hue. (groupe avec lequel nous aurons de fréquents contacts, puisque la Direction nous demandera, sagement, de valider les estimations de GPT concernant nos propres prestations). Nous élaborerons ensemble des règles de dimensionnement, qui seront régulièrement révisées.

De nouveaux problèmes surgissent : outre les questions liées aux méthodes de mises en service, que nous avons évoquées plus haut, il faut définir des emballages résistants, se préoccuper des questions liées aux douanes tant françaises qu'étrangères, (nous découvrons par exemple qu'il est

interdit d'importer des chiffons au Maroc). Nous devons définir des lots de maintenance, pour nos clients et pour nos chantiers. Nous évitons au mieux les retours, même sous douanes (ce qui impose un atelier ouvert aux contrôles douaniers). Nous mettons au point avec les douanes des procédures d'échange standard, car les colis doivent avoir les mêmes contenus à chacun des passages en douanes.

Les relations avec le personnel des clients

Nous avons également à faire face à la formation du personnel client, domaine nouveau, qui ne se pose pas avec les télécommunications françaises, qui sont parfaitement organisées à cet égard.

Bien entendu, tout commence par la formation théorique, qui est dispensée par les soins de F. Jollé, recruté à cette fin, avec le concours de M. Menez. La SLE loue des locaux tout à fait appropriés : ceux de l'ancien hospice des vieillards de Tréguier, autrefois tenu par des religieuses, qui ont laissé quelques porte-manteaux faits de tibias humains fichés dans le mur du vestiaire. Voilà qui incite au sérieux ...

La formation pratique se fait ensuite sur les sites. Nous ne sommes pas des exploitants, notre expérience d'opérateur se limite à celle du personnel du service chantier. En faisant participer le personnel du client aux essais de mises en service, nous réussissons néanmoins à le décomplexer devant des matériels tout nouveaux. Il faut à tout prix que leur "entraînement" soit suffisant pour éviter la panique qui peut saisir tel ou tel de ces techniciens clients devant une panne ; surtout s'ils sont dirigés par des chefs terrorisés à l'idée qu'un ministre ne soit mis au courant d'un problème.

Des relations s'établissent entre les techniciens SLE et le personnel d'exploitation des clients. Très rapidement l'idée germe du dépannage par téléphone. C'est pour le personnel exploitant une bouée de sauvetage essentielle, d'autant qu'il peut obtenir quelqu'un de confiance et qu'il connaît. C'est l'origine du service de télé-assistance, créé à côté des maquettes, sur lequel nous reviendrons. Il implique l'obligation d'astreintes à domicile permettant de répondre 24 heures sur 24 à toute demande.

La Documentation

La documentation prévue par l'administration française est considérable, (la CIT est, à cette époque, le premier imprimeur de France). Nous appliquant les règles de l'électromécanique, la DGT nous impose de livrer, en trois exemplaires, tout ce qui peut être nécessaire pour faire modifier, par le personnel d'exploitation, supposé compétent, aussi bien le matériel que le logiciel.

Cette documentation gigantesque est exclusivement descriptive et n'a que peu d'intérêt pour l'exploitant. Ce dernier a surtout besoin d'un genre de mode d'emploi, que nous avons mis au point sous la forme des «fiches opérateurs» : une opération par fiche, par exemple : comment créer un nouvel abonné ?

Il n'est pas question, en tout cas, de livrer à l'export le modèle «type Administration». Cette dernière résout le problème «mode d'emploi» par le biais de sa formation E10, qui n'est pas accessible à nos clients. Notre documentation, à base de fiches d'opérateurs, est aussi simple et didactique que possible et bien adaptée au produit et à sa mise en oeuvre.(plus tard elle sera livrée avec le logiciel du centre de Traitement des Informations, CTI). C'est d'ailleurs cette documentation que nous finirons par livrer à l'administration française quand elle sera convaincue de l'utilité de notre méthode (après Bourg en Bresse).

Il nous faut aussi traduire en anglais ces documents, (et les présenter de même sur le CTI). Petit problème, peuvent penser certains, mais assez vite nous nous rendons compte que notre propre vocabulaire français n'est ni constant ni précis et que selon l'origine des documents, le même mot ne signifie pas tout à fait la même chose. Il faut pourtant se faire comprendre ! Nous allons traîner ce boulet longtemps, même après que l'on aura confié le problème à un anglophone de naissance.

Les Douanes

Les relations avec les douanes se passent de la meilleure façon. Nous choisissons un transitaire en douanes paimpolais : l'Agence Maritime de l'Ouest (dont le fondateur a été, avant la guerre de 1914, le grand père de L. Le Merdy). C'est tout naturellement que les déclarations, pour le matériel



client comme pour nos outillages, se passent à Paimpol. Les affaires export ayant pris un peu plus tard de l'importance, nous sommes devenus, et de loin, le principal «client» de ce bureau des douanes de Paimpol. Même lorsque le matériel partira directement de Eu, nos déclarations continueront à se faire à Paimpol. Nous y avons intérêt, (puisque les contrôles se font sur papier), et les douaniers paimpolais aussi, puisque leur avancement se fait sur place, la hiérarchie et l'effectif d'un bureau de douanes étant fonction du chiffre d'affaires qui y transite. Ce sont les douaniers de Saint-Brieuc qui sont jaloux ! Nous avons, par ailleurs, eu, un peu plus tard, quelques

difficultés avec les spécialistes en douanes de la CIT, qui ne comprennent pas que nous ne passions pas par Roissy !

Les conditions d'expatriation

Il faut, aussi, définir les conditions de départ du personnel à l'étranger, comment se loger ? se nourrir ? se préoccuper des familles, de l'école française pour les enfants, définir les indemnités, les sursalaires, trouver des règles pour chaque cas. Peu à peu, au sein du service chantier, se constitue une cellule qui se spécialise dans ces tâches. Je ne parle pas de la nécessité de susciter des volontariats !

FX Montjean fait venir J. L'Huillier qu'il a connu à la CGA et qui a un peu l'expérience de l'export (il a dirigé le chantier du centre de tri postal de Mexico). Il prend la direction du service chantier et son expérience dans la gestion des expatriés nous est très utile. Plus tard, nous comprendrons qu'il faut nous coordonner sur cette question avec Vélizy et avec le département Transmission ; les décisions se prendront alors en réunion au siège, rue Emeriau.

Le passage cadre

L'évolution des carrières, notamment celles des collaborateurs, nous préoccupe. L'établissement de Lannion organise, pour la première fois, un examen de passage cadre. Un programme est défini, une période de préparation fixée, un appel aux candidats émis. Chacun s'attendait à une victoire écrasante des agents des équipes de développement. Surprise, c'est un collaborateur de DRC qui arrive en tête (il est vite récupéré par les équipes de développement logiciel). Chaque année, un examen analogue sera organisé. Quand nous serons à Minihi-Tréguier, je n'imposerai aux candidats que des épreuves de français tant il me paraît important pour un cadre de savoir rédiger et exposer clairement ce qu'il pense, tandis que les connaissances techniques sont déjà largement développées par le simple fait de l'activité quotidienne. Chaque année quelques agents techniques accéderont ainsi au statut de cadre.

Mais cette année 75 nous réservait encore deux surprises, l'évolution et les velléités de notre principal client et celles de notre maison mère.

Diviser pour régner ?

Comment l'Administration va-t-elle gérer ce nouveau système, alors que la décision d'arrêter les créations de commutateurs électromécaniques est prise discrètement ? Il faut, pour éviter des problèmes sociaux notamment, que d'autres sociétés de l'industrie française des télécommunications soient associées à l'aventure. C'est ainsi que la décision est prise de confier le développement et la fabrication d'équipements d'abonnés (EMA) à l'AOIP. Il nous faut donc gérer ce pseudo sous-traitant. L'Administration a en effet décrété que nous sommes les «ensembliers», responsables des marchés. Nous devons associer les nouveaux venus aux prévisions de charges, à nos méthodes de gestion, les informer sur les méthodes concernant les OC, et surveiller de près l'avancement de leur fabrication. Cela nécessite de nombreux contacts avec l'AOIP, auxquels participe bientôt la CIT.

Dans le même esprit, il est question de confier à la SAT la production des groupes de synchronisation de multiplex (GSM) ; ce projet n'ira pas jusqu'à son terme. Les ateliers de l'Administration (la DCME) décident d'installer eux mêmes des unités de raccordement d'abonnés, en commençant par quelques satellites d'extension ... Cette volonté dure quelques mois avant de s'éteindre, elle aussi. On craint, pendant un moment, qu'il n'y ait pas assez de travail pour tout le monde.

A l'inverse, la SLE, souhaite évidemment posséder la maîtrise de tous les aspects du système, condition indispensable à sa crédibilité à l'export. La bataille dure jusqu'à l'apparition de notre CSE, développé entièrement sur fonds propres et mis au point bien avant les EMA. Cette provocation réussie met fin à la question, en entraînant la disparition de l'AOIP de notre secteur d'activité, et le rachat de l'usine de Guingamp.

Enfin, devant le succès de E10 et du Citédis, l'Administration se met en tête de nous faire réaliser un Centrex : Colisée, un genre nouveau, mi-privé, mi-public, installé dans une tour, il pouvait à la fois jouer le rôle d'un central public et avoir les fonctions d'un central privé desservant plusieurs sociétés. Cela nous prend beaucoup de temps, pour seulement deux ou trois exemplaires.

Les premières fusions

Notre maison mère prend conscience aussi, cette année là, qu'il va falloir tenir compte de la situation nouvelle qu'engendre le succès du E10.

Dans un premier temps, une première fusion nous concerne. Celle avec la CITEREL, filiale commune de CIT et d'Ericsson-France (1972) qui travaille sur un projet de commutateur numériques E12. Ces commutateurs vont devenir les centres de transit de l'Administration. Nous devenons la SLE-CITEREL, dotée d'un établissement à Boulogne, dans lequel le DRC a bientôt une base arrière (à moins que ce ne soit une base avancée). Nous sommes donc, à cette époque, également un petit peu Ericsson-France. Comment refuser à cette dernière le droit de fabriquer quelques unités de raccordement d'abonnés ? Voilà donc encore un fournisseur de plus ! Nous allons à Cergy-Pontoise, dans l'usine Ericsson pour juger de la qualité des productions et aussi pour leur faire part de nos méthodes de mise au point.

Cette phase est très courte, car rattrapée par la suivante : celle de la fusion SLE-CITEREL avec la CIT, ce qui implique, bien entendu, le rachat par CIT de la part d'Ericsson dans l'ensemble SLE-CITEREL et l'abandon des velléités des suédois de participer au programme E10 via Ericsson-France.

La fusion de CIT avec la SLE-CITEREL est préparée très soigneusement par notre maison mère. Tout d'abord, il s'agit, pour CIT, de prendre connaissance du produit et de bien maîtriser toutes les phases de son élaboration : toute la CIT retourne à l'école. C'est, en 1976, notre second transfert de technologie. CIT embauche ! De jeunes directeurs animent la «task-force» chargée de réussir l'introduction de ce nouveau système dans la vieille maison. Des objectifs sont fixés : la production et la mise en service d'une maquette, puis celle d'un premier central à Barentin, en Normandie (mis en service en 1976).

Pour que les équipes fassent plus ample connaissance, CIT organise de grandes agapes de séduction, une quinzaine de cadres, parmi les responsables de DRC, est invitée à visiter l'usine électromécanique de La Rochelle, la première, que beaucoup d'entre-nous découvrent. Ensuite, un grand déjeuner précède la visite du central E10 de Poitiers, que nous avons restauré, après que CIT nous eut épaulé, comme je l'ai expliqué plus haut.

Que pouvait bien signifier une telle prévenance ? Peut-on penser qu'à cette époque, CIT envisage la fusion des équipes de réalisation ? Je le crois personnellement, d'autant que chacun sent bien alors que, la fusion faite, il est bien difficile de laisser coexister deux équipes de réalisation. Comme nous allons le voir, l'export va nous permettre de sauvegarder notre indépendance et notre présence à Lannion.

En attendant, nous nous partageons, avec CIT, les marchés E10 de l'administration française, la part de la CIT prenant de l'ampleur ; la nôtre restant à peu près constante. Nous conservons, bien sûr, tous les prototypes et l'export, (affaires difficiles), que notre organisation et notre appartenance à la Direction Technique nous permettent de traiter convenablement. (du reste CIT a assez peu d'expérience à l'export, certaines ont laissé un mauvais souvenir, notamment aux financiers du groupe).

CIT nous ouvre son entrepôt de Cosne-sur-Loire ; nous y déposons notre matériel et nos outillages, quand les surfaces disponibles se font rares dans le Trégor. C'est aussi la région du Sancerre ; certains mettent cette opportunité à profit, suivant en cela l'exemple des équipes CIT.

La SLE-CITEREL a de plus en plus d'ambitions à l'export, elle se constitue une direction commerciale export (DEX) dont L. Companyo prend la tête. Cette nouvelle direction a en charge les prospections commerciales, la gestion des réseaux et des agents, les questions financières dont, en particulier, le recouvrement des factures. DRC a donc beaucoup de relations avec cette nouvelle direction qui trouve à s'abriter dans les locaux ex-CITEREL de Boulogne.

Alexandrie

Une des premières conséquences des efforts de la SLE à l'export est l'obtention du contrat d'Alexandrie, notre premier «coup de poing» ! Il s'agit, en effet, de mettre en service ce commutateur égyptien en trois mois, condition impérative. Nous avons évidemment donné notre accord à ce délai ultra court. Le matériel est prélevé sur des affaires qui perdent leur rang dans le planning de sortie de fabrication, sans conséquence visible pour leur client destinataire. Une équipe est spécialement montée : suivant immédiatement les installations et les câbleurs, les techniciens de mise au point sont accompagnés par le personnel de développement des spécificités égyptiennes ; plus tard nous appellerons cela les «customer's applications». Quelques modifications sur les programmes du multienregistreur, du traducteur..., mais surtout sur la signalisation sont nécessaires, sans oublier les Groupes d'Adaptation de Signalisation, les fameux "GAS".

Le maximum des mises au point est exécuté sur place, donc immédiatement testé et corrigé, si nécessaire (le Circus, notre enregistreur-simulateur «maison» de signalisation téléphonique, nous aide beaucoup). Cela évite maints allers et retours, donne le goût des chantiers export à certains «développeurs» qui y continueront leur carrière. Trois mois plus tard, nous mettons en service. Le jour de l'inauguration, G.Pébereau, à l'époque Directeur Général du groupe, qui s'est déplacé, nous avoue qu'il ne nous avait pas cru capables de tenir notre pari. Ce jour là, nous avons acquis une bonne position pour participer au développement du réseau égyptien.

Malheureusement, l'aventure d'Alexandrie se paie aussi par la noyade d'un jeune ingénieur de l'ingénierie : P. Auzou. Sur une plage dangereuse de l'ouest de la ville, des rouleaux l'emportent au large d'où, malgré ses qualités de nageur, il ne peut revenir. Il n'est pas seul dans cette baignade, deux ou trois autres ont eu plus de chance. Ce décès dû à l'absence de signalisation, sauf en arabe, sur cette plage, nous affecte tous profondément et nous sommes nombreux à ses obsèques à Morlaix.

III L'époque de la fusion SLE-CITEREL - CIT (1977)

Cette fusion, après l'important effort d'adaptation de CIT, est effective en 1977. Elle a de nombreuses conséquences pour la SLE et DRC.

Les premiers pas en commun

Après la fabrication et la mise en service de la maquette de Vélizy, puis celles de son premier central à Barentin en 1976, CIT décide d'absorber sa filiale SLE-CITEREL.

La première conséquence est le départ de notre directeur général. F.X. Montjean est nommé Directeur Général adjoint de CIT Commutation et, entre autres choses, chargé des questions liées aux installations. Cela n'est pas, pour nous, sans importance.

F.Tallegas devient Directeur de l'établissement de Lannion et également Directeur Technique de la nouvelle CIT commutation.

La partie industrielle est absorbée par CIT, E Escoula se voit donc privé de fonction. Il nous quitte. Nous le retrouvons à Marsactel d'où il nous vend, avec d'autres quincailleries téléphoniques, des réglettes de raccordement de lignes d'abonnés bien adaptées à nos problèmes export.

(Parallèlement, à Colombes, LMT fusionne avec Ericsson-France, pour engendrer Thomson Téléphones.)

La première répartition des tâches, entre Vélizy et Lannion, confie à DRC, qui reste au sein de la Direction Technique, la responsabilité des prototypes France et export. (la Direction des Centraux Publics, qui deviendra le Département des Opérations Nationales (DON) recevant la charge des E10 de série pour la France et bien entendu conservant la responsabilité des commutateurs électromécaniques).

F.X. Montjean crée à Vélizy, à la même époque, deux directions nouvelles : la DEX, avec L. Companyo, qui regroupe les activités commerciales et financières, et la DREX chargée des opérations export de série E10, mais aussi Janus (Indonésie, Afrique du Sud...) sous la direction de M. Renaud.

Qu'allons-nous devenir si les opérations export sont conduites depuis Paris ?

Nous devons, M. Renaud et moi, décider si telle opération est une opération de série ou non. Il faut bien avouer que bien peu d'affaires à cette date, à l'export, peuvent être qualifiées de série. Nous obtenons, par pays, la commande de un, deux ou trois commutateurs dans le meilleur des cas ... Les systèmes diffèrent beaucoup d'un pays à l'autre. Nous finissons par nous entendre sur le «partage du monde» dans un célèbre traité connu sous le nom de «traité de la Boursidière» (immeuble où CIT louait des bureaux, à côté de Vélizy).

Sentant bien que le personnel disponible à Vélizy est encore novice sur E10, F.X. Montjean entreprend à Lannion une campagne de séduction auprès du personnel. Il promet une «explosion de carrière» à ceux qui le rejoindront. Quelques uns se laisseront tenter....et certains d'entre eux reverront Lannion après quelques années parisiennes !

La proximité des équipes de développement et l'appartenance à la Direction Technique ont toujours été un indéniable avantage pour les équipes de DRC et pour celles qui leur succéderont. Les clients ont toujours apprécié les interlocuteurs informés que nous leur présentions. J'ai été le témoin, plus tard, de l'enlisement de Northern au Maroc, qui mit plus de deux années à résoudre des problèmes de signalisation, tant il était difficile au personnel du site de dialoguer avec ses services techniques.

Dans ces années 1978-1980 certaines opérations sortent un peu de l'ordinaire. Les affaires Mexique, Irlande, Yémen, Afrique du sud, Liban, sont chacune l'occasion d'un progrès dans notre expérience d'exportateurs.

Le Mexique et la formation client

Parmi les conséquences de notre absorption, il y a la suppression de l'équipe de formation théorique. Adieu l'hospice de Tréguier, vive l'établissement de Saint-Ouen qui abrite déjà le service de formation de la CIT.

Auparavant, en 1978, F. Jollé a la chance d'avoir pour élèves une bonne douzaine de Mexicains, dont il s'occupe merveilleusement et qui laissent un souvenir impérissable dans le Trégor. Ils séjournent environ six mois chez nous, avant d'aller, en 1979, exploiter le nouveau commutateur de Tlahuac-Milpa-Alta, dans la banlieue sud de Mexico ... Pensions-nous ! Ils quittent Lannion en nous laissant rassurés sur la future équipe d'exploitation ; ils ont reçu la meilleure formation possible. Cette formation est délicate puisque le contrat Mexique prévoit la fourniture d'un central unique en son genre : le niveau 2, qui emprunte beaucoup au E10 niveau 1, lequel est en cours de développement. F. Jollé doit faire quelques acrobaties, mais la satisfaction des spécificités mexicaines passe par le nouveau produit.

Les cours se terminent à peu près à la date d'ouverture du chantier, juste au moment de la reprise de la formation par la CIT. L'administration mexicaine (Telmex) est très consciencieuse. Soucieuse d'avoir des services au courant de ce nouveau système, inédit sur son continent et si différent de ce qui y existait jusqu'alors, elle nous a détaché en formation un ingénieur de chaque service.

Le chantier ouvert, nous découvrons qu'aucun des stagiaires pour lesquels nous nous étions donné tant de peine n'est disponible pour l'exploitation : ils ont tous rejoint leur service d'origine. Raté ! F. Jollé, devenu ingénieur d'affaires Mexique, doit organiser, sur place, une formation pour une nouvelle équipe d'exploitants.

La leçon de cette histoire est que nous ferons désormais très attention à l'organisation de nos clients et que nous nous efforcerons de leur poser les bonnes questions avant d'agir. D'ailleurs, dans la suite de nos aventures, nous découvrons que la localisation à Saint-Ouen de ce service de formation est une mauvaise idée. Aux portes de Paris, et du métro, quelle belle occasion de s'offrir des vacances parisiennes aux frais de la CIT ! Nous découvrirons très vite que nos stagiaires sont fils ou neveux de ministres et qu'ils n'éprouvent aucun intérêt pour les cours que nous leur prodiguons. D'ailleurs, rentrés dans leurs pays, ils auront bien d'autres activités que celle de faire fonctionner un commutateur, si moderne soit-il.

Cette tendance est assez systématique, quel que soit le pays client. Par ailleurs, comment refuser un stage pour son neveu à celui qui nous signe le contrat ? La solution sera trouvée : le retour à Lannion de ce service formation, qui deviendra l'I.F.A. (Institut de Formation d'Alcatel). Malgré tous ses charmes, le Trégor est moins attractif et plus propice au travail que la place Pigalle à quelques stations de métro ! Les stagiaires sont, depuis lors, beaucoup plus proches des besoins de l'exploitation. Notre "punition" est de continuer à nous occuper de ces stagiaires ; M. Clec'h nous y aidera beaucoup. Nous allons bientôt découvrir que la meilleure formation consiste, après une formation théorique, à entraîner les futurs exploitants au moyen d'un chantier école (une maquette est nécessaire) puis à utiliser ce personnel pendant la phase de mise en service. Pour les distraire le week-end et pour leurs déplacements dans le Trégor, J. L'Huillier mettra à leur disposition, quelques voitures des chantiers (4L). (Les chinois ne sachant pas conduire seront équipés de bicyclettes). Nous aurons la surprise de découvrir certains lundis matin que nos stagiaires sont allés à Londres, d'autres à Lourdes !

Il faut noter que la formation adaptée aux cessions de licence n'a jamais quitté Lannion, conduite, après le départ de F. Jollé, par M. Menez dans les locaux de l'ancien hôpital de Lannion à Kerampont. Mais c'est une promotion, elle a quitté un hospice pour un hôpital !

Ce retour à Lannion des activités formation va perdurer. Aujourd'hui on parle à Lannion d'"Alcatel University" comme une des grandes retombées locales des travaux conjoints d'Alcatel et du ... CNET, voire de P. Marzin lui même.

L'affaire Mexique inaugure une pratique qui va être reconduite d'affaire en affaire. Devant les besoins considérables de communications, tant professionnelles que personnelles, nos «gars de chantiers» réussissent à séduire certains de leurs camarades des équipes de développement. Ils mettent ensemble au point une modification temporaire (pendant la durée des travaux sur site) qui

permet de téléphoner gratuitement de France vers les sites et inversement, à l'insu des exploitants ; c'est un peu malhonnête mais tellement économique !

A propos de ces conversations entre les sites et Lannion, ou plus tard Tréguier, il faut dire que nous craignons parfois que certains de nos clients ne nous écoutent. Quand les informations doivent être confidentielles et qu'il nous faut protéger quelques petits secrets, les échanges se font alors en Breton !

Un petit retour sur l'organisation

Quels sont les clients, correspondants de nos responsables sur site ? Au début de nos affaires export, nous pensions que nous allions trouver des organisations assez semblables à ce que nous connaissions en France. Nous nous rendons assez vite compte que nos interlocuteurs sur site se situent à haut niveau. Parfois le Directeur Général des Télécoms, souvent le Directeur de la Commutation, (ils ont pris des risques en choisissant un système numérique et un réseau intégré et ils surveillent donc de près tout ce qui se passe).

Nous devons leur présenter des ingénieurs compétents sous peine de discréditer toute la compagnie. Nous avons donc sur site des responsables de travaux câblage, installation, mise en service chapeautés par un ingénieur, responsable technique du site. Il nous faut choisir ces ingénieurs afin qu'ils soient capables d'aborder n'importe quel aspect des problèmes posés par l'introduction d'un nouveau système dans le réseau local, et de donner à l'occasion quelques conseils judicieux. Ils sont aussi les interlocuteurs des responsables de la base arrière trégoroise. Le service des travaux extérieurs gère ce personnel.

Nous verrons même, un peu plus tard, un responsable de chantier devenir l'interlocuteur unique d'un président de république africaine et de son attaché militaire dans une affaire dite de «monitoring» !....

L'Irlande

Encore une affaire de cession de licence, au profit de la filiale que nous créons avec la société Guinness (bien connue : «Guinness is good for you»). Une unité de production et de réalisation sera créée à Bandon dans la région de Cork. En attendant, nous devons démarrer l'installation des premiers commutateurs. Nous faisons l'inventaire de nos anglophones, ils sont peu nombreux. Nous passons alors un contrat avec Man-Power Irlande pour qu'il nous fournisse des techniciens électroniciens que nous allons former, utiliser sur nos chantiers, pour les faire embaucher enfin par notre filiale AIL (Alcatel Ireland Limited) quand elle sera en état de le faire.

Cette mesure s'avèrera payante car nous avons pu doter la filiale de personnel compétent dès sa création. Cette dernière saura d'ailleurs répondre à nos demandes d'emprunt de spécialistes chaque fois que nous aurons besoin d'un technicien parlant vraiment bien l'anglais (l'entraide celtique). Plus tard, nous emprunterons aussi des opératrices téléphoniques irlandaises, pour Tréguier, pendant que certaines des nôtres iront perfectionner leur anglais, dans la même fonction, à Bandon.



Le Yémen (1980-1984)

Le Yémen est notre premier client E10B. L'application Yémen dérive évidemment du produit E10 niveau 1 développé pour la DGT. Bien entendu, elle doit attendre que celui-ci soit au point pour prétendre voir le jour. En cas de conflit, la Direction Technique privilégie toujours notre client principal, tant pis pour l'export !

Il s'agit d'une refonte complète : logiques dupliquées, nouvelles unités de raccordement d'abonnés, nos Concentrateurs Satellites

Electroniques (CSE), capacité accrue.....nous allons être en retard. Il y a bien, comme d'habitude, quelques problèmes pour la livraison des bâtiments. Nous gagnons ainsi quelques mois. Notre client est pressé, le ministre yéménite est un fou d'électronique ! Il voudrait bien s'occuper lui même de ces nouveaux jouets ! Comment faire ?

Nous tentons de simplifier temporairement le produit commandé en écartant des développements en cours tout ce qui ne nous paraît pas indispensable immédiatement pour l'exploitant (d'ailleurs, les cahiers des charges sont remplis, en général, de clauses sans grande utilité locale, mais qui servent à montrer que l'auteur est au courant des dernières nouveautés ; il faut néanmoins, sur chaque point, être «compliant»). Cela arrange un peu nos affaires. Néanmoins, P. Gourlay vient me conseiller d'annoncer un retard important au client.

Je ne suis pas son conseil, nous faisons comme si, cela nous coûtera un technicien en permanence dans chacun des trois commutateurs, dont les mises en service sont simultanées, pendant environ un an. Au total, le client sera satisfait, et le Yémen est mis en service une année avant Brest, le prototype français du E10 niveau 1.

Quel impact aurait eu sur nos prises de commandes l'annonce d'un retard d'une année ? Notre avenir à l'export aurait pu être différent. Tout est bien qui finit bien !

Nous aurons en dehors du système quelques problèmes. Un seul exemple : il fallait fournir à nos clients des imprimantes qui impriment l'arabe et nous n'étions pas vraiment des spécialistes de la question. Un jour, on m'informe que nos imprimantes écrivent l'arabe comme le français, de gauche à droite, il faut un miroir pour déchiffrer les textes !

Par ailleurs, les développements liés à ces nouveaux E10 incluent un système de localisation d'avaries. Cet outil précieux pour nos clients et nos équipes prend le nom très mnémotechnique en français, à défaut d'être original, de «locavar». Il est capable de désigner un groupe de quelques cartes parmi lesquelles se trouve celle qui présente le défaut. Plus tard, avec les OCB283, le locavar sera capable de désigner la carte en panne. C'est merveilleux !

L'Afrique du Sud (1982-1986...)

C'est notre troisième contrat de transfert de technologie à l'export, qui s'accompagne, comme pour les premiers, de quelques commutateurs sous notre responsabilité. Toutefois le fournisseur, vu des «South African Post Offices» (SAPO), est notre associé Teltech (qui deviendra Alcatel Altech Technologies). L'Afrique du Sud est en pleine crise de l'apartheid ; ses avions ne peuvent plus survoler l'Afrique. L'embargo international la menace. Le SAPO. exige de prendre la connaissance parfaite du produit pour pouvoir éventuellement le faire évoluer lui même. Une dizaine d'ingénieurs sont détachés à Lannion, pendant une année pleine ; ils plongent dans tous les arcanes des différents logiciels. Grâce à l'effort consenti et malgré la gêne engendrée pour les équipes de développement, tout se passe au mieux. Nos équipes doivent faire face à un client extrêmement compétent et exigeant. Cela nous fait le plus grand bien. Nous sommes conduits à détacher un ingénieur pour être le correspondant de la compagnie chez notre licencié. Il sera toutefois placé sous l'autorité des équipes de Vélizy. Cependant les difficultés de fonctionnement des liaisons MIC nous sont imputées, le climat se tend. Il faut démontrer que les parafoudres de protection de ces liaisons, qui sont des fournitures sud africaines, sont insuffisants pour tenir sous les orages monstrueux que connaît le pays. Nous fournissons les nouveaux parafoudres (à ionisation) tout juste développés par l'administration des PTT et non encore en service, qui résolvent le problème. Nous avons encore eu de la chance.

Le Liban (1982-1985)

Après un appel d'offre international, les libanais décident de confier la rénovation de leur réseau aux français, moitié en E10 et moitié en MT20 (qui sera plus tard rebaptisé E10MT) produit par Thomson-CSF-Telephone. Le Liban est le siège d'une guerre civile ; voilà encore une expérience

inédite. Les seigneurs de la guerre se partagent le pays. Comme il faut bien qu'ils vivent, ils prélèvent des taxes, manu militari, chaque fois que du matériel entre ou sort de leur zone. Rien de tel n'était prévu ni au projet ni au contrat !

La première fois que je me rends au Liban, le responsable CIT vient me chercher à l'aéroport. En voiture, je trouve la route en bien mauvais état : «c'est plein de nids de poules !». Il me répond avec le plus grand calme : «ce sont des trous d'obus».

Nous recrutons du personnel libanais, parlant bien le français. Il se fait la main sur nos chantiers en France avant de retourner chez lui où nous avons créé une filiale de droit local pour le gérer. Nous limitons bien entendu la présence de nos nationaux dans un pays où tout peut arriver.

Nous sous-traitons le montage et le câblage à une entreprise locale, propriété de notre agent. A ne plus recommencer ! Ce dernier se croit tout permis : ses équipes, par exemple, laissent rouler, sans protection, les tourets de câbles sur les nez des marches d'escaliers. La plupart sont brisés. Je dois me fâcher tout rouge et parler de la rupture de notre contrat, il me menace d'aller se plaindre à G. Pébereau. «Allez-y !» lui dis-je.

Tout rentre dans l'ordre avec cet «agent sous-traitant», mais les difficultés s'accumulent. Nous ne pouvons plus débarquer notre matériel à Beyrouth ; il faut aller à Jounié, moins bien équipé. Les bâtiments ne sont pas prêts. Les libanais ne nous paient que s'il y a des recettes venant des abonnés ; mais les satellites restent stockés dans leurs caisses d'emballage. Nous devons limiter nos expéditions et trouver des zones de stockage qui, par miracle, n'ont jamais été bombardées ... Les retards sont tels qu'il faut prolonger la période de validité du crédit acheteur au delà de 1984.

Thomson-CSF Téléphone, de son côté, peine à sortir son produit, bien qu'il soit, comme nous, favorisé par le retard des bâtiments. Nous aurons la joie de recevoir la commande de quatre E10 supplémentaires, remplaçant autant de MT pour le compte de notre rival du moment, nous sauvons la mise de notre futur associé !

Finalement, le réseau libanais est mis en service partiellement, le 14 Janvier 1982. Les mises en service suivantes se dérouleront au gré des opportunités offertes par les quelques trêves qui ponctuent cette abominable guerre civile. Le mérite en revient à notre responsable de la filiale J.J. Cornély, qui a toujours gardé un calme olympien, malgré les difficultés et les dangers.

Nous avons mis le doigt dans la création de filiales, notre «parc» de filiales va croître et nous obliger un peu plus tard à nous organiser pour les gérer.

L' Ouganda (1985)

Nos commerçants n'arrêtent pas de dénicher de nouveaux pays aux réseaux téléphoniques déficients. En 1983, c'est le tour de l'Ouganda, deux nouveaux commutateurs sont prévus dans la banlieue de la capitale Kampala.

Il faut dire deux mots de la situation locale, même si cela diminue un peu le mérite de nos commerçants, dans un pays où peu de concurrents se précipitent. Indépendante depuis 1962, cette ancienne colonie britannique est le siège d'une lutte sans merci entre les populations du sud, les «Baganda» (Bantous), et celles du nord de type nilotique. Suivent la dictature d'Idi Amin Dada, puis l'invasion des armées tanzaniennes. Bref, nous devons exécuter ce contrat au milieu d'une atroce guerre civile. Notre courageuse équipe de chantier est dirigée par M. Radier qui part avec sa famille pour Kampala. Les travaux avancent de plus en plus péniblement. Les cadavres jonchent parfois les rues ; c'est ce que découvrent les enfants Radier en allant à l'école. Aux combattants se mêlent des bandes de pillards, ce sont eux que notre personnel redoute le plus. Les combats s'amplifiant, je demande que les familles rentrent au plus vite.

Que dit le Quai d'Orsay ? : «Il vaut mieux rapatrier votre personnel, ne laissez sur place que le strict minimum» Que dit la Direction du Personnel ? : « faites pour le mieux, ne prenez pas de risques». Je m'entretiens avec M Radier et lui dis en substance : « Vous êtes, sur place, le mieux placé pour apprécier la situation ; je vous laisse décider de l'opportunité du repli, quand vous voudrez».

Peu après, je reçois de M. Radier une demande d'achat pour un pistolet mitrailleur. Que faire ? Si j'accepte, et qu'il s'en serve en provoquant quelques dégâts, que peut-il se passer ? Si je refuse, et qu'il lui arrive quelque chose, je me le reprocherai toujours. Je décide de lui faire confiance et de

signer la demande d'achat. Une nuit, il devra tirer une rafale en l'air, pour faire fuir une bande de pillards qui l'auraient sans doute assassiné pour le voler.

Le chantier doit être interrompu ; des commandos de l'armée britannique se chargent d'évacuer tous les occidentaux, donc toute notre équipe ... Je n'ai plus jamais entendu parler de ce pistolet mitrailleur qui doit toujours être immobilisé dans les comptes de la compagnie.

IV La période des grands contrats

La Jordanie (1982-1984)

Peu à peu les clients souhaitent que les ensembliers que nous sommes en train de devenir, leur livrent des zones téléphoniques clés en main.

Cela implique que nous livrions et mettions en service non seulement le commutateur lui même, les équipements de transmission, (notamment des quantités impressionnantes de terminaux numériques (TNE), à installer souvent dans les commutateurs distants), mais aussi les ateliers d'énergie, les groupes électrogènes, les installations de climatisation. Nous irons, plus tard, jusqu'à fournir les réseaux d'abonnés, la transmission et même les bâtiments ... Tout cela, complique d'abord les offres, (le Groupe des Projets Techniques est maintenant dirigé par J.C. Hue) le travail de l'ingénierie, celui des équipes chantier... Ce sont les équipes de la DREX de Vélizy qui prennent d'abord la direction de ces affaires. Dans un premier temps, nous agissons comme le sous-traitant commutation.

La DREX de Vélizy s'organise pour répondre à ces nouvelles exigences, elle se spécialise principalement dans ce qui s'appellera le «Hors Commut». C'est B. Macé, un ancien du Janus, qui rassemble les moyens nécessaires. La séparation des tâches avec DRC sur les sites n'est toutefois pas si facile à organiser ; les monteurs-câbleurs (les expatriés comme la main d'oeuvre locale) peuvent câbler, outre le commutateur, les ateliers d'énergie, les répartiteurs ... mais aussi, monter les installations de climatisation, raccorder les groupes électrogènes ... Une filiale locale est nécessaire pour administrer tout ce monde.

Mais la commutation demeure toujours le domaine qui pose le plus de problèmes au client, de ce fait le représentant de DRC est souvent son interlocuteur préféré. Le responsable DREX en prend ombrage, M.Renaud et moi devons veiller au grain.

Malgré ces quelques problèmes, l'affaire Jordanie se déroule bien, même si elle réserve quelques surprises. Par exemple : nous avons à fournir l'annuaire téléphonique, voilà qui ne paraît pas être spécialement compliqué, même s'il doit être fourni en arabe. Mais nous nous apercevons que les rues ne portent pas de nom et que les maisons n'ont pas de numéro, sans parler des nombreuses homonymies. Il faut passer par des descriptions de la rue, pour localiser nos futurs abonnés. Je n'ai jamais su s'il y avait eu, en fin de compte, beaucoup d'erreurs.

Toutefois, il apparaît bientôt que l'export de série, dévolu à la DREX, n'est pas vraiment au rendez-vous des plans de charges.

Encore un peu d'organisation !

Un soir de 1979, F. Tallégas entre dans mon bureau, un télex à la main, «une bombe !» me dit-il. F.X. Montjean propose la fusion des équipes de DRC et de DREX pour ce qui est de la commutation et la création de la Division Système Internationale (DSI) pour le reste. Un peu plus tard sera également créé le Groupe Industriel et des Licences (GIL) qui prendra la gestion des filiales Irlande et Afrique du sud, où nous devons compter avec nos partenaires, Guinness et Teltech. Au même moment apparaît aussi la Direction des Affaires Internationales (DAI), qui remplace la DEX, et qui hérite de son directeur : L. Companyo.

Je profite de cette évocation de la DAI pour rappeler rapidement son histoire : Elle va peu à peu abandonner son rôle opérationnel pour se consacrer à la prospection, à la gestion des réseaux, des agents et de tout ce que cela implique, c'est à dire tout ce qui touche plus ou moins au monde

politique tant français qu'étranger, aux nombreux réseaux d'influence, au milieu desquels il lui faudra naviguer en faisant les bons choix. Dans les années 80, elle deviendra Alcatel Trade International, ATI, qui s'impliquera dans l'ensemble des activités de la compagnie. Cette tâche n'est pas la plus facile, notre développement à l'export lui doit beaucoup, et donc en particulier à L Companyo et à ses fidèles adjoints P. Noettinger et J. Sidotti. Ce développement n'aurait pu se faire sans leur action.

Bien entendu, j'accepte de nous charger de la totalité de l'export, partie commutation, cela simplifie beaucoup les choses. De surcroît, nous sommes plus rassurés quant à notre futur lannionnais, qui demeure une question toujours vivante, même si elle n'est pas souvent exprimée !

Une petite partie de DRC ne nous suivra pas, elle demeurera un support pour les équipes du DON (Département des Opérations Nationales), et évoluera progressivement vers la fonction validation système. Nous aurons de nombreux contacts au fur et à mesure du développement de nos produits avec ce qui reste du DRC de nos débuts.

Mais il nous faut nous charger des équipes parisiennes. Comment va s'appeler le nouvel ensemble ? Pour éviter de traumatiser nos futurs collègues, je décide de conserver l'appellation : DREX. Nos bretons ne s'en choqueront pas.

L'intégration des services de travaux s'effectue facilement, (les deux entités, sont essentiellement constituées d'expatriés). Peu importe l'unité de rattachement. Pour l'ingénierie, c'est un peu plus délicat, une partie seulement accepte de venir à Lannion ; il faut partager les tâches du mieux possible. Les ingénieurs d'affaires seront indifféremment lannionnais ou parisiens. Tout se passe bien, à condition que certains d'entre nous passent un peu plus de temps à Paris. Ce qui, malgré tout est assez supportable, deux à trois jours par semaine, grâce à la liaison aérienne Lannion-Orly.

DSI et DREX demeurent très proches, même dans l'esprit de la direction, puisque nos budgets sont discutés en commun.

Avec le personnel, géré par Vélizy, nous héritons également du parc hétérogène de CIT, entre autres : les Janus installés en Indonésie qui continuent à générer des contrats abondants de pièces détachées, un commutateur télégraphique "crossbar" traversé par un obus à Beyrouth, dont le technicien en charge sur place, (un français bien sûr) s'efforce seul depuis deux ans, d'obtenir les pièces détachées nécessaires à un minimum de fonctionnement. Ce commutateur est unique dans le pays. On peut parler à son sujet de trafic partagé entre ... les différents belligérants. A noter également les Janus des chemins de fer Sud Africains, avec des signalisations en code arythmique. Un seul agent technique désespéré, caché dans un bureau à Teltech, est chargé de mettre à jour la documentation client. Les nombreuses modifications apportées au système par les équipes chantier, rentrées depuis deux ans, n'ayant pu être reportées dans la montagne des plans, ce solitaire était sacrifié aux exigences du client. Nous irons le délivrer.

Ces opérations Janus nous amènent une bonne douzaine de britanniques, embauchés quelques années auparavant par la CIT, pour des contrats en pays anglophone. Nous saurons les utiliser. Certains sont d'ailleurs toujours en Bretagne.

Nous affinons nos relations internes. Nous inventons les "Fiches de Lancement de Travaux export". Elles précisent les travaux de développement à imputer sur les affaires de la DREX, (applications nécessaires à nos clients, souvent dissemblables d'une affaire à l'autre). La direction des usines nous réclame des prévisions de charges. Pour répondre à cette requête, nous nouons des contacts de plus en plus étroits avec les commerçants de la DEX. Le couple Le Jop-Chapuzot fonctionne très bien et nous pouvons fournir des prévisions de plus en plus correctes. Des statistiques, en effet, commencent à pouvoir être établies : sur la pondération des prises de commandes espérées, sur l'étalement des affaires dans le temps. Nous rationalisons aussi l'ensemble de nos relations avec la direction des fabrications, (le nouveau directeur en est M de Peyret). Les principaux problèmes demeurent cependant, comme la dispersion des sorties fabrication pour une même affaire qui s'étalent sur plusieurs mois !

Nous commençons à nous interroger sur l'informatisation de la DREX. Est-il possible de diminuer nos coûts grâce à ce moyen nouveau ? La DREX est notamment en relation avec la Direction Technique, celle des fabrications, la comptabilité, la DSI. Chacune de ces Directions a élaboré son propre système informatique, il répond parfois aux besoins de la Direction concernée, mais ne se préoccupe généralement pas du besoin des autres Directions, (poids de l'histoire, nombrilisme...). Ces systèmes sont évidemment incompatibles. Il faudrait que nous puissions communiquer avec tous. Nous allons mettre plusieurs années avant d'y parvenir. La pugnacité de P. Larmor fera mieux que les tentatives diverses suscitées au fil des années (dont un contrat signé avec un consultant prestigieux : Mac-Donnel-Douglas, par un grand administratif).

Les Mobidix

L'administration des PTT, mettant à profit le peu de volume occupé par les commutateurs E10, se découvre des besoins de commutateurs mobiles. Nous devons, pendant une période assez longue, installer des organes centraux, des CSE, des ateliers d'énergie, des répartiteurs dans des conteneurs ou des remorques fournies par l'administration. On nous explique qu'avoir un commutateur mobile capable de suivre le tour de France et de suppléer aux insuffisances rencontrées dans certaines villes étapes est de la première importance. Nos commutateurs sur roulettes doivent aussi constituer des moyens de secours, en cas d'incendie par exemple. Voilà qui nous touche beaucoup, nous avons l'expérience ! Quelques années plus tard nous utiliserons une de ces remorques dans une opération de grande importance à l'export, j'y reviendrai.

Sofrecom et le SCTT

La période de notre fusion avec CIT s'achève ; après Malte, la Pologne, l'Egypte, le Maroc, nous avons introduit nos commutateurs au Mexique, au Yémen, au Qatar, à Sri Lanka, en Afrique du Sud, au Gabon, en Irlande, au Liban, en Jordanie, en Tunisie.

Ici ou là, nous voyons apparaître la société Sofrecom, une émanation de la DGT (il existe d'autres sociétés comparables, provenant de différents ministères, dans d'autres activités, le rail, l'armement...). Par contrat avec nos clients, elle se propose de les conseiller tout au long de nos opérations, depuis l'appel d'offres jusqu'à la remise au contrôle et même ensuite pour l'exploitation et la maintenance. Assez souvent, ces conseillers, qui sortent depuis peu de l'administration qui les a détachés, sont persuadés que les règles françaises sont universelles, bien que ce soit loin d'être le cas. Parfois, nous en rencontrons qui s'imaginent aussi devoir protéger le "pauvre client", devant les ambitions et la soif de profit de nos sociétés capitalistes. Nous devons naviguer entre ces écueils qui ne nous crédibilisent pas toujours aux yeux de nos clients. Nous ne pouvons pas, pour autant, nous fâcher avec ces sociétés, animées d'une bonne volonté évidente.

Sofrecom est surtout une société écran qui permet de commercialiser les prestations effectuées par les services de l'administration (formation, contrôle, conseil...). Cette prétention ne fait pas l'affaire de nos commerciaux, dans la mesure où ces prestations sont imputées sur les mêmes protocoles financiers que nos propres affaires, renchérissant le coût de l'opération et diminuant notre part dans le total.

Le Service du Contrôle Technique des Télécommunications (SCTT) est très concerné par l'action de Sofrecom. Nous le connaissons bien puisqu'il a participé à toutes nos opérations de «jeunesse» en France, (nous avons même embauché certains de ses agents contractuels). Outre le contrôle en usine, (dont nous avons dit quelques mots), nous le trouvons désormais sur nos sites à l'export, en assistance aux équipes contrôle du client qu'il a parfois formées au préalable. Le grand défaut, que nous n'avons jamais pu complètement contrer, est que ses actions se font dans l'ignorance totale de nos contrats. Comment en effet expliquer aux agents du SCTT, tous issus sans transition des différentes DRT, toutes les subtilités de nos approches ainsi que les différences importantes que les réseaux de nos clients peuvent présenter par rapport au réseau téléphonique idéal français.

Les dirigeants souhaitent participer à la rédaction des cahiers de recette, et à leur validation, opération que nous effectuons sur maquette et que nous avons toujours considérée comme une question entre le client et nous. Ils prétendent imposer les fiches de recette SCTT (une centaine), souhaitent donner leur avis sur les clauses contractuelles, et parlent même d'écrire des Normes et Spécification de Service (N.S.S.) à intégrer à nos contrats exports ... En Inde, ils contestent nos calculs de trafic, et annoncent que nos CSE ne font que 86 Erlangs au lieu de 98 comme prévu au marché. Petit problème avec nos clients, que Y. Samoël doit désamorcer en expliquant bien d'où viennent ses chiffres (de la différence dans les caractéristiques des trafics français et indien). Malgré tout, la suspicion est bien lente à se dissiper, d'autant que les ingénieurs du SCTT contestataires restent en place des mois durant, et nous, nous avons tellement besoin de la confiance de nos clients !

Nous en venons à l'idée de devoir former aux problèmes de l'export les intervenants de Sofrecom et du SCTT ; heureusement nous n'irons pas jusque là. En 1985 nous devrons, néanmoins, leur désigner J.J. Violla comme interface. A cette époque la recette de nos commutateurs libanais est bloquée par l'absence de leurs experts ...

Nos clients ne sont plus tout à fait les mêmes ...

Nous avons été habitués au début de nos activités à avoir un client majeur qui ne comptait pas sur nous pour régler ses problèmes. Nous sommes donc assez surpris de rencontrer des clients d'un nouveau type, qui laissent à la chance le soin de résoudre les difficultés qui naissent à la marge de ce qui est strictement la commutation et la transmission associée. Par exemple, nous découvrons, au dernier moment, que rien n'est prévu pour dépouiller la taxation et émettre des factures. Ceci nous conduit à quelques improvisations ou mesures transitoires, hasardeuses et coûteuses à la fois.

Peut-être aurions nous dû nous rapprocher davantage de ce qui allait devenir France Télécom. Il nous aurait fallu mieux traiter les besoins additionnels de nos clients, notamment dans le cas des contrats clés en mains. Ces clients sont parfois sans beaucoup d'expérience, dotés de personnels sous-payés qui, exerçant un ou plusieurs autres métiers par nécessité, limitent leurs heures de présence sur les sites. Je pense notamment à l'organisation des centres, à la gestion des opératrices, à la gestion des alarmes extérieures à notre système, aux moyens nécessaires au dépouillement des bandes magnétiques de taxation (comme je l'ai dit plus haut), à la gestion des lignes d'abonnés, sièges de raccordements multiples, parfois transitoires, de courants parasites allant parfois au delà de 220 volts etc ... Deux mondes se rencontrent, des exemples le démontrent.

Ces problèmes de lignes d'abonnés me valent un voyage en urgence au Sri-Lanka, où l'exploitant se plaint de la fragilité de nos équipements. Ses plaintes remontent jusqu'à New Dehli où nous sommes dans la dernière phase de la négociation de notre première affaire en Inde : l'usine de Mankapur (500.000 lignes/an), et pour la DREX le commutateur de Bombay-Worli, premier de la série ... danger mortel ! C'est à Colombo que je découvre, en me promenant simplement dans la rue, et en observant le cheminement des lignes d'abonnés, où se situe le problème. Naturellement, nos cartes d'abonnés ne résistent pas aux agressions de ce réseau où la «débrouille» des habitants,



avec la complicité des exploitants, conduit à de multiples tensions parasites mortelles pour nos cartes, conçues pour un réseau discipliné. Nos clients ont inventé depuis longtemps le support commun pour la distribution électrique et téléphonique, et les lignes partagées !

Les cinghalais acceptent un contrôle préalable au raccordement de leurs abonnés ; nous devons refuser bon nombre de lignes dangereuses et contraindre le personnel à les réparer, puis, bien sûr, aller expliquer tout ceci aux indiens.

Un peu plus tard, pour diminuer les problèmes, nous embaucherons et formerons

deux techniciens cinghalais, qui interviendront sur l'exploitation et la maintenance, avec rapport technique transmis systématiquement au directeur général des PTT. En quelque sorte c'est nous qui payons l'exploitant !

C'est une administration très pauvre, les interventions sur les CSE distants nécessitent une voiture, il faudra que nous nous en «occupions».

Sri-Lanka me fournit encore un exemple qui met en évidence notre naïveté occidentale. Bien entendu, ces marchés sont toujours accompagnés de cahiers des charges très précis, donnant en particulier toute information utile sur l'environnement local. C'est ainsi que la tension du réseau électrique est donnée : 220 Volts plus ou moins 10%. Arrivant sur le site, nos équipes ne tardent pas à découvrir que si la tension nominale est bien de 220 Volts, ses variations la font se situer entre 110 et 380 Volts. Bien entendu, il nous faut remédier au défaut en approvisionnant, en toute hâte et à nos frais, une collection d'autotransformateurs qui règlent le problème.

Lors d'un entretien avec le directeur Général des Télécommunications du pays je lui dis : « c'est dommage que vous n'ayez pas mis vos spécifications techniques à jour, concernant les caractéristiques de votre réseau électrique ». Sa réponse fut pleine d'enseignements : « oui, mais vous vous seriez moqués de nous ; d'ailleurs, les japonais connaissent très bien l'instabilité de notre secteur et les téléviseurs qu'ils nous vendent sont conçus pour y faire face ».

Je me suis trouvé naïf à une autre occasion, il est vrai que c'était au tout début des opérations à l'export. Nous avons terminé le premier E10 du Maroc à Fez, et je me rends dans cette superbe ville pour me rendre compte un peu des choses. Le commutateur de Fez comporte trois satellites dans l'Atlas environnant (Sefrou, Immouzer et Ifrane). Sur la route qui y conduit, je m'efforce de suivre le parcours des liaisons MIC. Après un certain temps, ne voyant aucun accès aux chambres qui abritent les répéteurs, j'interroge mon accompagnateur, un des responsables télécoms de la région de Fez : « mais où sont donc les accès aux répéteurs ? ». Désignant un vaste espace recouvert de gravillons il me répond : - « quelque part là-dessous ».- « combien de temps faudra-t-il pour changer un répéteur défaillant ? ».- « deux ou trois jours ». Je ne parviens pas à obtenir plus d'information ou d'explication de mon interlocuteur. Il juge que la situation est satisfaisante, malgré ce que je peux lui dire sur ce qui se passe en France, où, dans un tel cas, chaque minute compte. C'est en passant à Rabat que l'explication m'est fournie par le conseiller français du ministère à qui je fais part de mon étonnement : « Si l'on avait organisé des trappes de visite pour ces répéteurs, immédiatement repérables, elles auraient attiré la convoitise des pourvoyeurs en cuivre des nombreux dinandiers de la région qui se seraient fait un plaisir de transformer nos câbles en plateaux vendus dans les souks ». On ne pense jamais à tout !

Un peu plus tard, les chiliens, équipés du MT, le système concurrent de Thomson, nous menacent de saisir la caution de bonne fin, au motif de la mortalité excessive des cartes d'abonnés. Je me retrouve rapidement dans un avion avec R. Gufflet, le commercial de la zone. A Santiago, je découvre un client compétent, mais une rapide enquête me révèle que les agents des lignes, continuent ce qu'ils ont toujours fait, et « électrocutent » consciencieusement nos malheureuses cartes d'abonnés, sous prétexte de tester les lignes. Naturellement, les services de la commutation, nos clients, n'ont rien dit au service des lignes de l'existence dans le système, de moyens de test bien plus pratiques et plus efficaces que la méthode du « bon vieux temps » qui utilise le 220 volts. La caution ne sera pas saisie !

Je n'irai pas jusqu'à parler de choc des civilisations, comme dans un ouvrage récent et célèbre, mais quand même de grande différence culturelle ; en prendre conscience aide beaucoup à l'efficacité. A l'export, on n'en sait jamais assez sur les clients, leur pays et son histoire, leurs habitudes ; on sous-estime souvent leur fierté (quand il ne s'agit pas de nationalisme), il convient de rester toujours très modeste et respectueux de leur façon de penser ...

V De l'arrivée à Tréguier Convenant-Vraz à la fusion avec Thomson-CSF Téléphone, l'époque des déménagements. (1983-1985)

L'arrivée à Convenant Vraz (Tréguier) 1983

Convenant Vraz est le nom d'une ancienne ferme située dans la commune de Minihiy, qui jouxte Tréguier. C'est dans cette commune que se trouve la maison natale de Saint-Yves, au manoir de Kermartin, non loin de Convenant Vraz, tout un symbole ! C'est aussi là que F.X. Montjean a choisi, avec la bénédiction d'A. Roux, de construire l'unité de production de E10A, clone de l'usine de Poznan, comme on l'a vu plus haut.

Dès 1981, avec le développement des contrats export, le besoin de surfaces pour DRC/DREX commence à se faire sentir. La fusion avec la CIT a fait disparaître le service formation de Lannion ; les locaux de l'hospice, sis sur une place de Tréguier, sont devenus libres. Ils ont d'abord été occupés par la Direction Industrielle qui y a installé, malgré l'inadaptation de ces vieux locaux, une chaîne de câblage de bâtis, en attendant de rejoindre à Convenant Vraz le reste de la production. Nous réussissons, alors, à convaincre la Direction des Chantiers de s'installer dans ces locaux de l'hospice : deux grands bâtiments de deux étages séparés par une cour dotée de locaux annexes. J. L'Huillier a le triste sentiment qu'on a un peu exilé son service, ne l'éloigne-t-on pas pour mieux s'en séparer ? (sentiment partagé par certains de ses collaborateurs). Il existe pourtant quelques compensations comme le «restaurant-cantine» qui sert une excellente tête de veau tous les mardis. Impensable à la cantine de Lannion ! Que de visiteurs le mardi matin !

Dès la mi 82, il devient évident que la DREX devra un jour prochain s'installer à Tréguier (j'utiliserai Tréguier au lieu et place de Minihiy ou de Convenant Vraz). D'ailleurs, c'est déjà le cas pour le Groupe des Projets Industriels (GPI). En effet l'activité de production locale migre progressivement vers les usines de la CIT, sa disparition est prévue dans les deux années à venir, le personnel ex-SLE, lié à la production devra être reconverti !

Les matériels de nos contrats (50 bâtis par semaine en 1982) proviennent de nombreuses usines : Guingamp, Cherbourg, Vélizy, Saintes, Eu, Montargis, Ormes, Chambéry, Bezons, sans oublier les usines de la SEMS et celles de nos autres sous-traitants : énergie et bientôt climatisation, ateliers d'énergie, groupes électrogènes, sans oublier les SKD (pour "Semi Knock Down").... Un regroupement avant expédition s'impose, il se fera à Tréguier, et pendant la phase transitoire partiellement à Cosne sur Loire.

Une partie du personnel de production sera progressivement affecté à une unité nouvelle, l'UTE



(Unité de Transport et d'Emballage) Pour l'accueillir, un troisième bâtiment devra être construit. Ses 2000 m² s'ajouteront aux 2000 m² déjà construits pour la Direction des Fabrications dont nous allons hériter. Peu après, devant l'accroissement du volume des livraisons et le retard de certains

bâtiments de nos clients, une surface de stockage additionnelle de 1000m² deviendra nécessaire ; elle sera édifiée par la municipalité et louée par nos soins. Une caisserie très moderne fournira nos caisses «export» (elles doivent répondre aux normes internationales afin de pouvoir être placées dans des conteneurs qui voyagent généralement sur le pont des bateaux, et sont soumis à des agressions multiples : les emballages doivent être étanches et le rester pendant plusieurs mois, même dans des conditions tropicales).

Une autre partie du personnel de production sera reprise par GPI ; le reste sera intégré à l'établissement ou à la DREX (50 personnes), comme ingénieurs, techniciens, secrétaires ou standardistes. Tous ces changements sont, bien entendu, accompagnés des formations aux nouveaux postes ; chacun y mettra beaucoup de bonne volonté, malgré les difficultés, pour réussir des adaptations pas toujours évidentes.

Le personnel de la DREX n'est pas non plus très heureux de devoir s'éloigner de Lannion, où le plus grand nombre a organisé sa vie de famille. Un sondage discret nous révèle que 85% sont hostiles au mouvement, les 20 kms de Lannion à Tréguier font peur ! Une campagne de persuasion s'impose. Quelques années plus tard, je crois savoir que le retour à Lannion provoquera aussi des réactions. C'est sans doute un effet de la loi sur la résistance au changement.

Plusieurs problèmes sont à résoudre avant notre arrivée ; le plus visible, mais non le plus simple, est celui de la transformation d'une grande plateforme conçue pour abriter des activités de fabrication en une zone de bureaux. Les fenêtres se trouvent sur une partie de la périphérie, des «skydoms» procurent un éclairage limité au centre de cette surface. Nous décidons de créer des bureaux paysagers avec des cloisons à mi-hauteur transparentes afin que, de chaque bureau, il soit possible de voir l'extérieur. C'est une innovation pour notre personnel qui critique cette disposition, il est vrai que la plupart d'entre nous passe une grande partie de son temps au téléphone et que les qualités acoustiques de notre aménagement ne sont pas évidentes. Il nous faut d'ailleurs faire installer une demi-douzaine de lignes téléphoniques supplémentaires ; un câble spécial est tiré depuis Paimpol.

Nous avons de plus en plus de «chantiers école», et donc des stagiaires assez nombreux. Où peut-on les loger ? Il y a bien quelques communautés religieuses à Tréguier qui ne demanderaient pas mieux que de se transformer en hôtel, mais finalement nous continuerons à utiliser les services de Lannion.

Les aménagements débutent en janvier 1983 ; le personnel arrive entre juillet et décembre de la même année. Au début 1984, nous sommes tous à Tréguier.

Peu à peu, comme nous le verrons, le site devient un centre entièrement dévolu à l'export. Il est évident, pour tous, que nous sommes dans des enjeux de concurrence internationale et que pour survivre, la qualité du produit ne fait pas tout, il nous faut nous battre et nous classer parmi les meilleurs. Cela donne à l'établissement un esprit spécifique très positif où le souci et le respect des clients sont très présents. Les aléas, nombreux, sont surmontés grâce aux initiatives de l'ensemble du personnel. Malgré tout, les allègements d'effectifs que nous allons vivre, la fusion avec Thomson Téléphones, ressuscitent la crainte d'un déplacement de notre activité vers la région parisienne. Cette perspective, sans fondement à cette époque, finit par empoisonner l'atmosphère. Comment réagir ? Je décide de menues dépenses qui vont modifier le climat ; je fais dessiner des parterres et planter des fleurs : azalées, rhododendrons, bruyères et quelques arbustes, derrière les bâtiments, nous créons un verger avec des cerisiers et des noyers ; au mois de mai, l'établissement devient magnifique et le moral revient.

Tout visiteur étranger voit ses couleurs au sommet d'un mât, quand il arrive. Ce geste de considération contribue à faciliter nos relations (naturellement, le drapeau breton n'est pas oublié). L'été nous organisons des repas sur les pelouses ... quelques photos en témoignent. Un seul ronchon : le voisin cultivateur dont les choux-fleurs sont dévorés par les nombreux lapins qui s'abritent sur notre terrain, où ils ne sont pas chassés. Je prends contact avec le garde-chasse qui accepte de me débarrasser des lapins et de les échanger contre des chevreuils qui ne passent pas sous les grilles de clôture. Mais je serai parti avant que ce rêve ne se réalise...

Où C. Fayard (notre D.G.) réfléchit : comment structurer l'activité export ?



Faisant suite aux groupes d'industrialisation et des licences (GIL) (Afrique du Sud, Irlande), en Juin 1983 naît le DOI, Département des Opérations Internationales, responsable de tous les contrats export. Il est dirigé par J. Curvale.

Jusqu'à cette date, cette responsabilité était partagée entre les directions technique et industrielle. La création de ce nouveau Département, pendant du Département des Opérations Nationales, résulte de la croissance de l'activité export et du besoin de disposer de services commerciaux bien structurés par secteurs géographiques, comme de la nécessité de la gestion des bureaux, des succursales et des filiales à l'étranger.

Bien entendu, la Direction Technique est nécessairement très impliquée dans cette activité export : conception, développements, disponibilités des produits, planification et développement des spécificités techniques de nos clients, analyse et réponses aux appels d'offres ne peuvent trouver de réponse qu'en son sein. Mais quid de la DREX ? J. Curvale demande que la DREX soit intégrée au DOI.

Il semble à tous ceux de Tréguier, que, outre l'intérêt de conserver des relations franches avec les «développeurs», avoir un patron breton en Bretagne peut nous éviter des aspirations parisiennes. C. Fayard tranche en notre faveur : nous conservons le monopole de nos prestations. Pour les grosses affaires comme l'Inde ou la Chine, le responsable d'affaire sera DOI, il nous sous-traitera nos propres prestations. DOI délèguera à la DREX la direction des petites affaires. J'accepte un double reporting. La Division Système International intègre le nouveau département.

Nous nous mettrons d'accord sur différents points, comme la gestion des conditions d'expatriation que revendique le DOI, l'élaboration de méthodes générales de vente. Elles sont destinées à éviter les difficultés liées à l'imagination débordante de nos commerçants, prêts, et c'est bien naturel, à accepter à peu près n'importe quoi, pourvu que le client signe le contrat. Le département transmission s'associera d'ailleurs à cette réflexion qui va durer !

Cette organisation tiendra deux années, c'est une durée normale entre deux organisations. Pendant ces deux ans, nous aurons de très bonnes relations avec nos amis du DOI.

Quelle est la situation de la compagnie ?

Ces efforts d'organisation de l'export se justifient d'autant plus que la survie de la compagnie en dépend. En effet l'administration des PTT a réussi à combler le déficit téléphonique du pays ; ses commandes annuelles vont plonger de 2,5 à 1,2 millions de lignes. Il nous faut donc absolument nous tourner vers l'international, et si possible grossir, d'où les accords avec Thomson Téléphones. Le financement de nos opérations par des crédits d'origine française est très limité. Cela conduit à envisager des implantations industrielles dans d'autres pays européens (on voit là l'origine de la fusion avec ITT). Si l'on pouvait au moins réussir une superbe percée sur le marché US. ! (d'où les efforts sur le E10 five, (nous alimentons Alcatel US en matériels), et le développement du E10S). Le salut peut aussi venir de succès aux Indes ou en Chine. Nous subissons une pression considérable ; les essais systèmes effectués par les Indiens à Bombay-Worli doivent conduire à la qualification du E10 pour le réseau indien. Dans ce contexte, la réussite est capitale. Ces essais vont durer plusieurs mois. G. Chevalier va les conduire avec brio, mais l'inquiétude de certains chefs est perceptible.

Bombay-Worli (1984-1985)

Il faut nous préparer soigneusement ; nous ferons une validation du système à Tréguier avec toutes les applications proprement indiennes. Puis nous répèterons ces essais à Bombay, avec des contrôles de performances, en compagnie des clients et du SCTT. Suivront la «test period» puis la «running in period» qui vont durer 6 mois avec des mesures de fiabilité. Nous validerons aussi le cahier de recette qui sera applicable à tous les autres commutateurs produits en France ou en Inde, ainsi que les règles de dimensionnement adaptées aux spécifications indiennes. De même, nous devons développer un système de collecte des données de traduction, des consignes en cas d'incident...

Pendant tout ce temps, les demandes du client pleuvent, souvent pour des problèmes connexes, comme la gestion des alarmes d'énergie ou de la transmission. Que faire des lignes d'abonnés sièges de potentiels parasites ? Quelles sont les consignes en cas d'incident, par exemple blocage du CTI (Centre de traitement des informations) ?

Parmi les tortures spécifiquement indiennes figure le «monkey typing», c'est à dire la frappe du singe : imaginons un singe devant le CTI, déchaîné sur le clavier, le système ne doit pas se «planter». Or, à Bombay, une femme de ménage, en laissant tomber son balai sur le précieux clavier a réussi le coup du singe, le CTI ne répond plus ... Ce qui n'empêche pas notre client d'exiger 64 terminaux, alors que le système n'en prévoit que 32 ... Nous devons lui donner satisfaction après une longue résistance.

Un jour, une tempête s'élève : les abonnés raccordés sur des CSE distants sont complètement coupés de téléphone, lorsque la liaison MIC est interrompue. Il n'y a même plus de communication locale à l'intérieur d'un même village ! ...Voilà qui va nous servir pour le CSN (Centre Satellite Numérique) en cours de développement ; nous devons installer un retour automatique en communication locale, en cas de coupure de la liaison MIC

Les indiens ont un sens aigu du détail, sans doute l'ont-ils hérité des britanniques. Ceux-là ont laissé des traces profondes ; un seul exemple : un jour, en visite aux usines de ITI (Indian Téléphones Industries) à Bangalore, avec F. Tallégas nous sommes reçus par notre agent, ex brigadier général, au cercle militaire. Dans le hall un immense portrait de Wellington nous accueille, c'est dur pour des français !

Ce n'est qu'en avril 1985 que nous verrons la connexion au réseau. Mais tout s'est bien passé, les indiens parlent d'un second contrat ...

Quoi de neuf à la DREX ?

Bombay n'est pas tout. La DREX de Vélizy s'insère dans notre dispositif, nous lui confions des tâches spécifiques : D. Roselier crée le service des petites commandes (S.A.P.C.), la multiplication de nos clients fait que leurs demandes génèrent un flux de plus en plus important de produits consommables, introuvables dans les pays clients. Bien sûr, c'est toujours urgent, et bien sûr aussi, difficile de se faire payer...Ce service couvre aussi les besoins de nos clients plus anciens qui ont acheté du CP400, du Janus, des commutateurs "crossbar" télégraphiques, et même un AXE (à Madagascar), fruit des bonnes relations temporaires avec Ericsson. Les compétences du nouveau service couvrent les produits transmission comme ceux de DSI, objets de nos contrats, et les mouvements liés aux réparations des cartes.

D'autres s'occupent de définir des ateliers de réparations, basés sur les probabilités de pannes de chacune des cartes ... Le retour en France des cartes en panne est en effet un vrai problème (le transport, les douanes ...) ; il vaut mieux vendre au client un atelier de réparation, avec un jeu de cartes en volant, qui évite 90% des retours (un échange standard avec l'Inde dure 3 mois). Associés à ces ateliers, nous définissons des «lots tampons» propriété du service des travaux extérieurs, «les chantiers», qui évitent aussi le retour des cartes en panne pendant la phase de mise en service.

En effet, les performances de la DREX inquiètent : nos dépenses représentent 140% des prévisions des projets (DRP). Nous recrutons un contrôleur de gestion, il est basé à Vélizy. C. Sarcy

entreprend de définir une structure comptable de la DREX, cela prendra un peu de temps. Plus tard, quand nous serons à Tréguier nous aurons notre propre comptabilité dirigée par S. Le Borgne. Nous finirons alors par avoir un suivi permanent de l'évolution de nos dépenses sur affaires, des présentations régulières faites par les ingénieurs d'affaires : leurs bilans, les analyses des résultats, les risques encourus (pénalités, pertes à terminaison...), les «reste à faire» ...

Nous nous interrogeons sur l'origine de ces dérives.

Il y a beaucoup d'optimisme au moment des projets, surtout sur le temps nécessaire à l'exécution des affaires. Les bâtiments, quand ils sont à la charge des clients, sont généralement en retard, s'agissant du commutateur lui-même, ce retard nous arrange souvent, mais l'absence de bâtiments pour les satellites nous bloque dans les pays bien au delà de nos prévisions.

La pression des commerçants, au moment des offres, pour la réduction des coûts, est systématique, elle est de même fort importante pour donner satisfaction aux demandes du client pendant la phase d'exécution.

Mais nous découvrons des dépenses qui ne sont jamais budgétées, comme le transport des matériels de la Transmission, l'importance des heures de manutention, (sans parler des moyens parfois inexistantes sur les sites ; une cassette qui m'est destinée, me le démontre sur un site népalais dans les contreforts de l'Himalaya), certains achats, les surcoûts des transports liés à la dispersion des livraisons, l'assistance technique gratuite dispensée aux clients insuffisamment préparés ... Il faudra beaucoup de temps pour mettre d'accord les prévisions et les constats, même après l'arrivée de Thomson ... Nous constituerons une petite équipe autour de L. Dubranna pour affiner nos devis et nos catalogues de prestations.

Nous découvrons également que les comptables de la compagnie, prudents, avaient cumulé, sans concertation, au fil des affaires, 200 millions de francs de provisions, qui n'avaient plus aucune justification. Cela fait du bien au résultat de cette année-là.

Tout cela a quand même des conséquences positives : «on» nous accorde quelques crédits, dits d'études libres. Nous pourrions faire développer quelques outils spécifiques pour les chantiers et l'ingénierie. Ce dont nous félicitons le plus est un simulateur d'appels (SATAN) qui ne nécessite que quelques cartes à insérer dans un CSE et qui évite le transport, par avion, des SIMAT. Ces énormes machines ne supportent pas les descentes d'avion souvent brutales. De même, un PC nous permet désormais de saisir les données des sites et de les traiter localement pour introduction dans les traducteurs. Auparavant il fallait faire revenir les données à Lannion pour les traiter en centre de calcul. Un configurateur de commutateur devient disponible sur le CTI ; de même un simulateur de fonctionnement, en fait un commutateur fictif sur le CTI, (qui peut en gérer 6), permet à l'exploitant de se faire la main, sans risques ...

C'est aussi à cette époque que se construit vraiment la téléassistance aux clients. Profitant de nos surfaces providentielles, nous pouvons organiser à Tréguier, un espace qui regroupe les maquettes des affaires en cours, ainsi qu'un CTI. Ces maquettes servent à reproduire les défauts qui sont signalés par les chantiers et les exploitants, mais aussi à prendre la main à distance sur les



commutateurs nos clients, bien entendu avec leur autorisation, pour établir un télédiagnostic, voire pour tenter une intervention à distance.

Nous essayons de vendre ce service, sans grand succès (les crédits qui seraient nécessaires aux clients désargentés pour satisfaire à l'entretien et à la maintenance des équipements, sont

malheureusement inexistantes, ils n'intéressent ni les banques, ni le ministère des finances). Par contre, nos ingénieurs et techniciens sont sollicités quotidiennement, cet outil devient un accompagnement indispensable pour les agents de nos clients insuffisamment familiarisés avec nos

machines. Cela nous permet de nous dégager plus facilement des sites. Les décalages horaires nous conduisent à organiser une présence 24h/24 avec des astreintes à domicile.

La téléassistance va même séduire la Direction Générale qui, plus tard, trouvant là un excellent argument de vente, voudra en avoir une à Vélizy. Elle servira à prouver aux visiteurs, éventuels acheteurs, combien la compagnie prend soin de ses clients.

Le Service Après Vente (SAV) se constitue à Tréguier ; son catalogue est riche de 800 rubriques commutation, 100 SEMS, 150 Transmission, et quelques autres pour un total de 1200 "items". Plus tard nous le fusionnerons avec le SAPC, quand ce dernier sera transféré de Vélizy à Tréguier.

L'informatique de la DREX, progresse un peu, en ce qui concerne tout au moins nos besoins internes. Les connexions avec les informatiques des services de production, de comptabilité générale, ... restent toujours à l'état d'espoirs malgré les aides extérieures. La solution développée par P. Larmor pour la DREX finira par s'imposer à l'ensemble de la compagnie.

Les problèmes techniques se multipliant avec les affaires, l'éloignement de Lannion, (malgré les excellentes relations), l'entrée en scène des équipes techniques de Vélizy, l'augmentation du nombre de systèmes (nous sommes très impliqués dans les évaluations des coûts de mise en oeuvre du E10S) nous conduisent à regrouper sous la dénomination de Services Techniques Centraux (STC) des activités assez diverses, en complément des fonctions d'interlocuteur de la Direction Technique :

- le bureau plan travaille en étroite liaison avec les services commerciaux, nos propres services, comme avec tous nos fournisseurs. Il élabore, grâce à des méthodes statistiques, comme je l'ai dit plus haut, des plans de charges glissants pluriannuels assez exacts, utiles à tous. Il est dirigé par R Le Jop puis par P Rupert,

- l'informatique DREX produit des configurations pour les principaux systèmes, informatise les lancements, génère les logiciels des sites, les dossiers d'installation, les métrages, toutes fonctions qui allègent le travail de l'ingénierie,

- la formation conçoit et fait exécuter par le CCI de Saint-Ouen, (puis de Lannion) les cours théoriques et les stages pratiques des exploitants-clients dans tous les domaines nécessaires, y compris à la DREX II en contrôle l'exécution et le coût,

- la qualité, l'équipe chargée des produits nouveaux, la gestion technique des produits installés, le support à l'exploitation et à la maintenance de nos systèmes sont aussi regroupés dans ces services,

- Ces services abritent aussi les responsables techniques d'affaires qui viennent en aide aux ingénieurs en charge des contrats ; ils sont placés sous la direction de D.Guyomard.

La Chine (1984...)

L'énumération "incomplète" précédente montre que bien des choses ont évolué depuis nos débuts ; notre organisation est devenue complexe. Nous sommes plus aguerris ; les contrats se



multiplient. La Chine en est le plus bel exemple : Pékin en E10B au palier 10, avec les premiers CSN, le langage CHILL, des tables d'opératrices type Sysope venant de chez Thomson, les premières signalisation en CCITT n°7, un produit capable d'un million de tentatives d'appels à l'heure chargée, et de raccorder 2048 MICs. C'est sans doute l'affaire où les problèmes techniques et de développement ont été le plus imbriqués avec la réalisation. Le nombre de paliers techniques, de versions, les modifications des matériels, (avec le concours du client) ont été nombreux pendant l'exécution du contrat. L'équipe de la DREX doit sans cesse expliquer

pourquoi telle ou telle fonction attendue par BTA (Beijing Télécom Administration) n'est pas encore

là, tout en obtenant des centres techniques les modifications minimales, pour que l'exploitant n'éprouve pas trop de difficultés (il y aura toutefois trop de mises à niveau qui nécessiteront la coupure du trafic). Il faut aussi faire attention à "sauver la mise" des responsables chinois qui pourraient être critiqués, voire plus, par leur hiérarchie, d'autant qu'il leur arrive de faire des déclarations à la presse, sans nous consulter. (comme 28.000 abonnés à la fin 1985 alors que nos CSN ne battent pas encore de l'aile en ce joli mois de mai).

Le vocabulaire est très important. Les réunions durent parfois quinze jours afin que chacun puisse présenter un compte rendu, la tête haute. Nous sommes tous obligés de monter au filet, y compris F. Tallégas. Nous devons compenser nos défaillances, (elles sont nombreuses), car presque tout, à Pékin, est une première. Les blocages des CSN, ou des CTI, ou de la Transmission nous contraignent à réagir très vite... On rêve aussi de Canton en E10S, (si tout se passe bien au Rwanda).

Mais la Chine est une aventure en soi, qui mérite d'être comptée par les acteurs eux-mêmes. Après avoir souffert dans les HLM chinois du quartier Fa Tou, J.P. Lemaire va prendre la direction des opérations sur le site ; il réussira à créer un excellent climat avec le client, je peux même dire à faire naître des amitiés entre nous, chinois et bretons ! On ira jusqu'à leur enseigner les danses bretonnes.

C'est dans cet esprit que nous recevons à Paris les équipes de BTA (Beijing Télécoms Administration) Mais, alors que nous sommes bien perçus à Pékin, nous sommes piégés par le 14 juillet 1989 ... En juillet de cette année, se tient en France une de nos réunions avec BTA, un des nombreux "high level meetings". Des fêtes somptueuses sont prévues pour le bicentenaire de la révolution française, parmi lesquelles un défilé grandiose sur les Champs Elysées. Comment ne pas inviter nos visiteurs à ce défilé ? Nous leur promettons donc qu'ils assisteront à ce spectacle, suscitant chez eux un intérêt bien visible.

Peu après avoir lancé cette invitation, nous découvrons le programme de ce défilé ... Il s'ouvre par un char des dissidents de la république populaire de Chine qui évoque la répression des étudiants sur la place Tien an Men à Pékin du début Juin de cette même année ; les blindés écrasent "le printemps de Pékin". Parmi nos invités, nous distinguons des opinions qui semblent un peu différer (autant que nous puissions en juger), mais il y a des marxistes convaincus, comme celui qui nous demandera de le conduire au mur des fédérés au père Lachaise. Comment faire ?... Nous décidons de revenir sur notre promesse et de leur proposer un spectacle différent : la remontée de la Seine par une flotte composée des plus grands voiliers du monde, à Rouen, manifestation qui participe également de la célébration de l'anniversaire de la révolution française et qui ne nous semble pas devoir se produire de sitôt en Chine. Mais nous nous heurtons à leur déception ; il faut leur forcer la main pour les emmener à Rouen ce 14 juillet. Ils ne comprendront que le soir, à leur hôtel, en regardant la télévision. Ils auront le bon goût de ne pas trop nous en vouloir

Mais revenons au milieu des années 80...

VI L'Epoque de la fusion avec Thomson-CSF Téléphone (1984-1985)

La fusion et ses conséquences

C'est vers 1983 que l'on commence vraiment à parler de la fusion avec Thomson-CSF-Téléphone. Elle va prendre beaucoup de temps. En novembre, on examine comment modifier l'organisation pour préparer la fusion, un plan détaillé est prévu avec pour objectif : mi-85. Comme je l'ai dit plus haut, il faut absolument que nous nous développiions à l'export. La nouvelle organisation devra en tenir compte.

Je vais essayer de relater les principales étapes de cette fusion qui va malheureusement s'accompagner de plans sociaux. Je ne peux oublier combien ces opérations sont pénibles et combien elles ont créé de difficultés au personnel concerné, et parfois engendré des drames. Il faut

rendre hommage à tous ces sacrifiés qui, eux aussi, et malgré eux, ont contribué au succès de notre aventure commune.

C'est fin 84 que la Direction Générale décide de transférer à Tréguier, pour la mi 85, l'intégralité de la DREX de Vélizy. Cette mesure s'accompagne d'une réduction de nos effectifs qui va être facilitée par ces déplacements géographiques. L'effectif total de Tréguier va perdre 89 personnes et descendre à 573 (383 DREX, 54 établissement, 42 GPI, 59 UT, et 35 pour ce qui reste de la production). C'est D. Langeron qui, à Vélizy, avant de venir dans le Trégor, cherchera, avec succès, à "reclasser" les 44 qui ne veulent pas venir à Tréguier. L. Le Merdy jouera le même rôle pour ceux qui vont quitter Tréguier. Un bureau emploi est créé à cet effet, des espoirs de créations de postes sur la zone industrielle existent. Il faut s'occuper de chacun en particulier, l'aider à résoudre le problème que nous lui posons et surtout ne pas perdre sa confiance. Le DOI est lui aussi touché : d'un total, avec la DREX, de 1.029 personnes à fin 85, il doit se réduire à 840 à fin 87.

La fusion se poursuit pendant ce temps. La procédure légale est engagée par la réunion des deux comités d'entreprise à la fin septembre 85. La fusion sera effective le 31 décembre 1985. Elle concernera au total trente sociétés.

J.P.Meulin venant de LMT Lannion, qui disparaît dans la fusion, arrive à Tréguier, où il me remplacera, plus tard, comme chef d'établissement.

Le nouvel ensemble aura un chiffre d'affaire de 7 milliards de francs, y compris une part export totale de 2 milliards.

C'est aussi à cette époque que l'unité de production de Guingamp est condamnée, (comme LTT et TCT) et que nos premiers contacts avec Thomson conduisent à viser deux pôles pour réaliser la fusion des équipes export : l'un à Vélizy, l'autre à Tréguier. Notre établissement doit regrouper à terme tout ce qui concerne les réalisations, y compris le Service de l'Ingénierie d'Environnement (SIE) qui sera rattaché à la DREX après avoir reçu les effectifs correspondants de Thomson. Mais attention à ne pas le casser en route ; en effet de nombreuses défections s'annoncent, et B.Macé hésite, J. Curvale finit par le rassurer ! Nous venons de réussir à créer le centre des Réalisations Internationales d'Alcatel commutation à Convent Vraz, c'est en tout cas ce que nous indiquons sur les panneaux de signalisation qui permettent de nous trouver, au milieu des prairies et des champs !

Les "cartes" commencent à s'abattre, bien entendu les questions de personnes compliquent un peu les choses. Côté Thomson, quelques "poids lourds" font de la résistance, d'autres espèrent des améliorations dans le fonctionnement car, à l'export ils ont trop souffert des "diktats" de la Direction Technique Thomson qui leur imposait ses vues sans discussion. Ils souffrent du Liban, d'Athènes ... Nous préparons des nominations croisées, des responsables CIT seront nommés à Thomson et inversement. C'est mon cas et celui de J.M. Busy-Debat le 1^{er} juin 1985. Ce dernier va prendre, sous ma direction, le groupe des grands contrats, destiné à remplacer la Division Système Internationale, responsable des réalisations en Inde, Irak, Jordanie, Egypte, Syrie, Afrique du sud, Irlande, Liban et Chine. Peu à peu tous ces contrats seront gérés directement par la DREX, en liaison avec les établissements locaux. Le groupe des grands contrats disparaîtra (il renaîtra en 1988). J.M.Busy-Debat deviendra mon adjoint parisien, conservant ses ingénieurs responsables d'affaires, qui seront intégrés dans la nouvelle DREX de Vélizy. Plus tard, J.M. Busy-Debat se trouvera une affectation en dehors du DOI. Environ la moitié des effectifs sédentaires des réalisations de Colombes viendra à Tréguier.

P. Guichet est nommé à la Direction Générale, C. Fayard nous quitte discrètement. Nous le regretterons.

Il nous faut harmoniser les statuts des itinérants, prévoir des surfaces tant à Vélizy qu'à Tréguier, nous préoccuper des moyens pour faire les offres concernant Thomson et le hors commutation, établir un tableau de bord commun aux deux activités. Certains, ailleurs, doivent commencer à réfléchir à une politique "produit unitaire", d'autres définir les conditions des transferts de personnel. Le 13 juin 1985 sont annoncées l'intégration de DREX dans le DOI, (et celle du SIE dans DREX) ; le 24 juin Thomson annonce le regroupement de ses réalisations avec DREX à Tréguier, sous deux ans maximum, mais les chantiers viennent tout de suite, de même le groupe des projets industriels

est rattaché au DOI. On fusionne également les établissements d'Egypte et du Liban (J.J.Cornely nous quittant, est remplacé par un local de Thomson : M. Haddad).

E. Fouques vient à Tréguier, où il va diriger le service des travaux extérieurs qui résulte de la fusion. J. L'Huillier sera mon adjoint opérationnel à Tréguier, un peu le pendant de J.M.Busy-Debat.

Le Département des Opérations Nationales déménage, lui aussi, de Vélizy à la Verrière. (tout proche). Les usines de mécanique et de connectique rejoindront la future branche "composants".

F. Tallégas devient Directeur Général Adjoint de la branche commutation, P. Gourlay directeur technique avec un directeur du développement ex-Thomson : C. Tournier qui a autorité sur les centres techniques. Le Directeur des Produits sera F. Viard, celui du marketing, A Le Bihan, et celui des affaires sociales, M. Malapert. Les projets techniques (GPT) dépendent désormais de C. Tournier. C'est M. Garnier qui dirigera l'établissement de Lannion. Voilà pour l'essentiel des changements qui nous touchent de près. Il y en a d'autres ... et ce n'est pas fini.

Nationalisation, privatisation (1981-1986-1987)

Après les élections présidentielles de 1981, la compagnie est nationalisée. Viennent les élections législatives de 1986 et le changement de majorité avec la première période de cohabitation : nous sommes privatisés.

Ces changements sont sans incidence sur notre quotidien, cependant nos présidents nous quittent. A chaque fois, leur sagesse a prévu quelqu'un capable de reprendre le flambeau. A. Roux, qui aimait tant le Trégor, au point de s'y faire enterrer, avait G. Pébereau en réserve et ce dernier avait demandé à P Suard de se tenir près à le remplacer. C'est ce qui arrive en juillet 86.

G. Pébereau nous fait ses adieux par un communiqué où il précise que la CGE, bientôt Alcatel, avait à son arrivée, 18 années auparavant, un chiffre d'affaires de 4,5 milliards de Francs et qu'à son départ nous en sommes à 28,3 milliards.

Avant de partir, il nous révèle les accords qu'il vient de «conclure avec ITT, d'une part, et ATT et Philips d'autre part», accords qui «débouchent sur l'une des plus importantes opérations jamais réalisées», et qui doivent conduire à une «position de leader» dans le monde des télécoms. Nous pensons tous que cela n'aurait pu être si E10 n'avait pas réussi sa percée.

A quelques uns, il explique les raisons de ces grandes manœuvres : la taille critique pour la commutation se situerait à 8% du marché mondial ; seuls, après l'apport de Thomson, nous n'en avons que la moitié. Pour perdurer, il faut donc grossir. Les accords vont nous le permettre et nous placer au 2ème rang mondial, avec 12 %. Par ailleurs, ITT possède des marchés captifs dans toute l'Europe qui sont très complémentaires des nôtres (31% en Allemagne, 80% en Belgique, 75% en Espagne ...). Le système 12, avec des variantes, est déjà adopté par 20 pays, et ATT va nous ouvrir les Etats-Unis. La finalisation de ces accords sera longue, prévient-il, et ... sans lui.

J. Curvale est appelé rue Emeriau pour s'occuper de cette nouvelle fusion, et P. Caizergues le remplace début 1987, la compagnie n'a plus trop besoin de lui pour réussir la conquête des US ; le E10 Five a peut-être vécu. (Voilà qui nous touche cette fois de près).

Parallèlement, comme je l'ai dit, P. Suard va prendre la présidence. Quelques jours avant, il entreprend une tournée des établissements et vient donc à Tréguier le 2 Juillet. Nous lui présentons, tout l'après-midi, le détail de nos activités. (F. Sampermans qui l'accompagne seule et gère son emploi du temps, lui avait pourtant promis une baignade en fin de journée à Trébeurden où il a son hôtel). J'ai peur de l'ennuyer par trop de longueurs, mais il a le bon goût de ne pas s'en plaindre et dîne avec tous les chefs de service de la DREX, le soir, à Perros-Guirec. Je crois, bien qu'il évite tout commentaire, qu'il est au fond assez satisfait de trouver un établissement bien sensibilisé à l'export et à ses difficultés, tout en regrettant que nous ne soyons pas à Lannion. D'ailleurs, plus tard, à au moins deux reprises, il m'en fera la remarque ... Et, ce déménagement finira par arriver. Les petits établissements sont réputés onéreux !

Naturellement il s'adresse aux cadres pour leur annoncer que nous devons compresser nos effectifs pour rester compétitifs. Nous sortons d'un plan social, il va falloir recommencer, et

P. Guichet va s'en occuper activement. Le DOI perd en effet, cette année là, cent millions de francs de résultat.

Quelques effets collatéraux

P. Caizergues, en arrivant, obtient que le Groupe des projets techniques soit intégré au DOI. Toute l'équipe GPT de Lannion est donc mutée à Tréguier. Après avoir préparé son arrivée, nous l'accueillons, à la fin de l'été 87. Nous décidons de fusionner les anciens services techniques de la DREX avec les projets. Il existe en effet pas mal de préoccupations communes entre les activités de STC et celles de GPT. En ce qui me concerne, je trouve cette modification de l'organigramme positive. Nous allons pouvoir orienter les responsables des offres vers des fonctions de chefs de projets, dans le sens classique du terme, c'est-à-dire des équipes plus proches des réalisateurs, avec l'espoir de faire exécuter le contrat par celui qui en a fait le projet.

J. C. Hue prend la responsabilité de la nouvelle équipe qui devient la Direction des Offres et des Services Techniques du DOI (DOST). C'est l'occasion de redéfinir ses missions, concernant les affaires, la prise en charge des produits nouveaux, les aides au fonctionnement des services. Nous précisons nos nouvelles interfaces avec la Direction Technique, qui s'engage à nous livrer des produits validés, y compris quand il s'agit de mises à paliers, (procédure dite des 100 "coups"). De notre côté les chantiers fournissent désormais des rapports d'anomalies que la nouvelle DOST analyse et fait suivre, si besoin, à la DT, avant de répondre aux auteurs.

Les offres liées aux matériels ou aux prestations hors commutation sont désormais élaborées par les chefs de projets DOST, avec l'accord de l'ingénierie. Ce n'est pas forcément très facile ; nous avons, en effet, 139 fournisseurs extérieurs ; pour une affaire type comme celle de Gambie, nos coûts se partagent : 40% commutation, 7% transmission, 36% bâtiments et 17% environnement (les groupes électrogènes, la climatisation...). Seuls les bâtiments sont confiés à la petite équipe de M. Bouzid (un ami de P. Guichet) qui est installée à Vélizy et qui voudrait bien étendre ses prérogatives à l'ensemble du "hors commutation" ; B. Macé ne se sent pas toujours à l'aise. M. Bouzid a parfaitement réussi les bâtiments du contrat 11F d'Alexandrie (2 milliards de francs), et la pose des câbles d'abonnés dans la ville, grâce à une sous-traitance à l'armée égyptienne. C'est un concurrent sérieux.

VII L'après -fusion avec Thomson-CSF Téléphone

Cette période concerne, évidemment, la préparation des modifications qui vont suivre les accords avec ITT. Cette préparation est longue et se passe à très haut niveau à Bruxelles et rue Emeriau. Je n'y ai pas participé, et n'ai pas vécu les incidences qui vont en résulter. Je laisse donc à d'autres le soin de conter les conséquences sur nos équipes de cette énorme opération qui va bouleverser le paysage des industries des Télécoms en Europe.

En ce qui me concerne, je note seulement, depuis que nous sommes DOI, un triplement de mes besoins en cahiers de notes, ce qui semble signifier un triplement des réunions où je suis convié, ou que j'organise moi-même.

Le nouveau plan social (87-88)

Avant la fusion avec Thomson, la compagnie espérait que le chiffre d'affaires export cumulé se situerait aux alentours de deux milliards de francs. La réalité va être différente. Le chiffre d'affaires de la DREX de 1.229 millions de francs en 1986, tombe à 850 en 1987.

L'informatique, peu à peu, permet des gains de productivité importants. Nos métiers changent. L'existence de succursales, de filiales ou simplement d'établissements stables, rend possible l'utilisation de plus en plus importante de la main d'oeuvre locale. Nos personnels sur site doivent donc d'abord encadrer, former, conseiller, superviser, transférer leur savoir faire ... et faire remonter toutes les difficultés qu'ils rencontrent. L'ingénierie essaie de promouvoir des hommes sachant accomplir sur place l'ensemble de ses tâches, pourtant très diverses ; il est de plus en plus question

de réaliser certains travaux d'ingénierie sur les sites où notre présence dure. Tous ces facteurs vont dans le même sens : la réduction des effectifs.

Il faut, tout à la fois, préparer des licenciements et savoir rassurer le personnel indispensable. Nous facilitons les départs volontaires qui n'imposent pas de consultation du comité d'établissement, nous recherchons des transactions à l'amiable ; tous les chefs de service sont mobilisés. La méthode fonctionne, nos effectifs diminuent : les responsables d'affaires passent, pour l'ensemble Vélizy et Tréguier, pendant l'année 1987, de 106 à 65 personnes, les services centraux de 73 à 55, les chantiers de 314 à 240. GPT lui même perd 10 personnes, GPI, le Groupe des Projets Industriels, qui est basé à Tréguier, perd 16 personnes.

Nous ne sommes pas les seuls concernés, le CCI, centre de formation de Saint-Ouen va être remplacé par une filiale : l'institut de formation Alcatel (IFA) et transféré à Lannion. Soguintel, l'unité de production de Guingamp va être vendue par appartements. On commence même à voir les prémices de la future concentration de la production à Eu, et l'abandon progressif de Cherbourg.

Pourtant ces efforts restent insuffisants ; fin avril 1987, M. Malapert nous annonce «Tréguier doit encore passer de 863 personnes à 562 ». Que faire ? Si on laisse la révolte se développer, ce sera tout l'établissement qui risque de disparaître. Il faut donc sauver ce que l'on peut sauver. L. Le Merdy et J.P. Meulin vont être à Tréguier les maîtres de manoeuvre. Bien sûr, la manoeuvre ne concerne pas que notre modeste établissement.

P. Guichet nous explique : « la stratégie tous azimuts à l'export est finie, la majorité des pays ont fait leur choix de système, la chute du dollar n'arrange pas nos affaires. Nous avons perdu notre avance, il faut privilégier le fond de commerce. Nous arrêtons notre politique d'entrée aux U.S. La course technologique lancée par ATT pour se garder le marché des sociétés issues de Bell (les BOC), coûte très cher. Nos résultats sont la moitié de ce qu'il faudrait, il faut serrer la gestion à fond».

La société qui va suivre la fusion avec ITT devra gérer 3 lignes de produits : E10B, E10MT, et S12 (l'objectif serait d'évoluer vers un seul produit d'ici 15 années). On abandonne le système E10S, il va falloir, malgré toute l'énergie dépensée, retransformer nos marchés et nos installations en cours en E10B.

Bien entendu, il faut adapter nos effectifs aux charges, baisser les prix de revient des ventes, se préparer à la dérégulation irréversible des marchés préparée par Bruxelles et par les services américains.

Un comité central d'entreprise est convoqué pour le 3 juin 1987. Treize établissements sont concernés. Les comités d'établissements seront tenus pendant le mois de juillet. Il faut encore susciter des départs volontaires, le bilan sera fait fin octobre ... Nous mobilisons toutes nos forces : «tout le monde doit chercher du travail à tout le monde». Nous obtenons que les primes de départs soient majorées pour tenter d'éviter les «licenciements secs».

Il n'y aura bientôt plus qu'une seule usine, le regroupement du matériel dans le Trégor ne s'impose plus, l'UTE, dont nous étions fiers à Tréguier, va disparaître. Son personnel, soit nous quitte pour monter une entreprise de caisserie, en rachetant les équipements de l'UTE, soit est repris par les sociétés de transport qui vont bénéficier de marchés de la compagnie.

J'ai rencontré depuis des marins trégorrois qui m'ont dit quel plaisir ils avaient à lire "Convenant Vraz" sur les caisses qu'ils devaient transporter à l'autre bout du monde. Ce bon temps est fini.

Nous ne négligeons rien pour atteindre l'objectif, avec le minimum de douleur : cabinet « d'outplacement », convention avec l'ANPE qui nous communique les postes ouverts à sa connaissance, jour par jour, avec l'AFPA qui dispensera les formations nécessaires. Nous avons aussi un cabinet de réorientation, un conseiller financier pour ceux que la création d'entreprise

tenterait ... Notre cellule pour l'emploi ne se limite pas à signaler les postes disponibles, elle va jusqu'au placement des personnes.

Certains se lancent dans des créations d'entreprises, ... Une entreprise de montage cablage, que nous ferons travailler, une crêperie, une mercerie, une gérance de grande surface, l'hôtellerie, une unité de fabrication de cuisines, et même ... un élevage d'escargots ...

Fin août, nous entrevoyons 80% du résultat. Peut-être est-ce dû à certains raisonnements comme celui que me confie un père de famille : «je suis jeune, j'ai trente cinq ans, mon épouse ne travaille pas, j'ai 2 enfants, je considère que je prends plus de risques en restant qu'en partant». "On" en profite, "on" nous demande, fin septembre, de faire 30 départs additionnels à Tréguier.

Nous réussissons à éviter les "licenciements secs". Mais, que de souffrances ! Le DOI passe ainsi de 905 à 612 et la DREX, avec GPT, de 743 à 506 personnes. Au moins avons-nous sauvé nos missions dans le Trégor. P. Guichet, en effet, déclare en janvier 88 : «il n'y aura pas de remise en cause de la localisation des activités ».

J'ai peut-être abusé de la patience du lecteur ; évoquant ces périodes pénibles, mais il ne faut pas oublier que ces sacrifices font aussi partie de notre histoire, même s'ils ont été dus aux fluctuations des marchés, de la technologie, et des accords industriels.

Le E400

L'aventure du E400, bien que tout à fait distincte de celle du E10, s'y rattache par ses acteurs, sa technologie, et le fait qu'elle ait été considérée, pendant un moment comme un moyen de pénétration dans des pays susceptibles de nous acheter du E10. C'est pourquoi j'ai pensé qu'elle devait avoir sa petite place ici.

Le développement du réseau téléphonique français a conduit au changement du plan de numérotation national. Pour créer de nouveaux abonnés, il fallait des numéros de téléphones disponibles. L'opération devait se faire en une seule nuit. L'administration des PTT chargea donc la compagnie de développer un système électronique capable de se substituer instantanément aux traducteurs et aux taxeurs électromécaniques. L'homogénéité du réseau français minimisait les études, (ce modèle nous a peut-être abusés). Les travaux d'adjonction des équipements nécessaires durèrent deux années. Le moment venu, après une campagne de sensibilisation télévisée, l'opération se déroula merveilleusement bien, en quelques heures !

Pourquoi ne pas en profiter pour faire de nouvelles affaires à l'export ?

Nous tentons l'Union Soviétique. Visiblement, ces messieurs n'étaient pas du tout concernés par le problème, malgré les efforts du responsable France-Télécom du changement de plan de numérotation que nous avions convié à nous accompagner. Les questions portaient sur le système, le réseau de connexion ... mais pas sur le changement de plan de numérotation. Peut-être parce qu'il n'y avait en face de nous aucun spécialiste du réseau, bref ce fut un voyage pour rien. Nous eûmes davantage de chance avec les mexicains qui voulaient obtenir plus de souplesse dans l'exploitation de leur réseau.

Ce réseau mexicain est très disparate, (plus que nous le pensions), mais nous comptons bien nous incruste au Mexique grâce à ce produit original. Nous envisageons même une collaboration avec Indetel, la filiale d'ITT dans ce pays. Cette société ne nous voit pas revenir avec beaucoup de bienveillance ; elle ne se mobilisera pas beaucoup pour nous faciliter la tâche.

Il faut développer ou adapter nos produits pour les nombreuses villes où nous devons intervenir ; les commutateurs ne sont pas au même état technique d'une ville à l'autre de ce vaste pays. Et pour certaines villes comme Morelia, la capitale de l'état du Michoacan, nous nous trouvons devant quatre systèmes différents, sans compter les variantes. Cela nous coûte beaucoup en études, supportées vaillamment par le technique de Vélizy...Mais quels beaux voyages ! C'est ainsi qu'un week-end, sur la plage d'Acapulco, qui est un de nos sites, nos bretons découvrent qu'ils sont assis à côté du président des bretons du Mexique. Quelle fête...le monde est si petit !

Adieu la DREX !

F. Tallégas m'avait un peu alerté, quelques jours auparavant, mais je ne pensais pas assister à pareille attaque, ce 25 mars 1988, quand P. Guichet nous réunit, F. Tallégas, P. Caizergues, J.C. Hue, M. Bouzid, E. Fouques et moi.

Voilà quelque temps que la DREX et GPT ont rejoint le DOI. P. Guichet s'impatiente en attendant une réorganisation qui améliore les coûts, surtout au niveau des prévisions en vue des offres. «Nous n'avons pas pu réduire de 50 % les prix de revient de l'environnement, (autre vocable pour parler du "hors commut") il faut que l'environnement tombe à moins de mille francs la ligne installée». Selon lui, c'est donc le coût de l'environnement qui est la cause de la baisse des prises de commandes.

L'ingénierie est dirigée, depuis son retour à Lannion, par B. Macé, qui continue à gérer, au mieux, les questions d'environnement. Ce service est la cible de M. Bouzid qui prétend qu'il travaille sur des domaines en dehors de sa compétence. Cela explique ce manque de compétitivité. D'après M. Bouzid, il faut donc confier à sa petite équipe cette responsabilité et le problème disparaîtra. P. Guichet ira dans son sens, pendant plusieurs années, ... mais, tant va la cruche à l'eau qu'à la fin elle se casse !

P. Guichet ne veut plus entendre parler d'ingénierie : il faut regrouper dans une Direction des Réalisations Internationales (la DRI.), les chantiers, les ingénieurs d'affaires, ainsi que la fraction de l'ingénierie qui travaille en direct sur les affaires.

Il ajoute : «L'après-vente ne marche pas, il faut créer un service après-vente qui n'ait rien à voir avec l'avant-vente, qui soit au même niveau et qui soit situé en partie à Paris».

Le DOI doit être composé d'une Direction Commerciale avec J.J. Vialla, d'une Direction Technico-commerciale (l'ex DOST) avec J.C. Hue, d'une Direction des Réalisations avec E. Fouques et enfin d'une Direction de l'après-vente avec B. Macé. (Ce qui reste de l'ingénierie sera désormais placé sous la direction de G. Cloâtre).

Quant à moi, je me retrouve adjoint de P. Caizergues pour m'occuper des grosses affaires, des filiales, et ... encore un peu de l'établissement de Tréguier.

C'est ainsi que j'ai vu disparaître, avec regret, la DREX, désormais éclatée. La nouvelle organisation va fonctionner dès le mois de juin et certains ingénieurs d'affaires seront même satisfaits de l'accroissement de leur responsabilité et de leur pouvoir sur le déroulement des affaires.

Le "coup de poing" du Mali (illustration de la maîtrise acquise par les équipes)

Le 15 août 1988, dans la matinée, je reçois chez moi, à Perros-Guirec, un coup de fil de P. Duchateaux, le commercial Afrique, «l'unique commutateur de transit international du Mali vient de brûler cette nuit, à Bamako. Ce pays est coupé du reste du monde, j'ai été prévenu par le Quai d'Orsay qui a reçu un appel au secours par radio. Que pouvons nous faire ?».

Je passe mon 15 août au téléphone. Vers le soir une piste se dégage. Tout d'abord, nous connaissons les codes de signalisations à utiliser, notre bibliothèque de programmes en recèle plusieurs. Nous pouvons faire fabriquer les GAS nécessaires. France-Télécom est d'accord pour nous prêter, (ainsi qu'aux Maliens), une de ses remorques Mobidix dont j'ai parlé plus haut. Il y avait aussi des abonnés sur ce commutateur, il faudra donc installer quelques CSE.

Il faut consolider tous ces espoirs. Dès le 16 août, les techniciens du centre technique de Lannion, chargés de l'étude du problème puis des modifications indispensables, s'envolent vers Bamako.

Si les matériels en caisse peuvent être expédiés par les moyens classiques, il n'en est pas de même de la remorque. Nos logisticiens se mettent à la recherche d'un avion. Le Gupi d' Airbus, qui transporte des éléments de carlingue d'Hambourg à Toulouse, est trop petit. Cette remorque fait 4 mètres de haut et pèse 15 tonnes.

Après une recherche, nous finissons par nous arrêter sur un avion d'une compagnie britannique, Heavy Lift, qui dispose d'une soute de ... 4,06 mètres. Il existe un programme informatique qui simule les opérations de chargement, la simulation conclut que l'opération est peut-être possible, sans qu'on nous le garantisse, mais cet avion est le plus gros que nous ayons trouvé, alors ?....

Le 24 août, l'avion se pose sur l'aéroport de Brest, en même temps que la remorque arrive. Le chargement s'avère difficile, il faut démonter les roues. La remorque rentre dans la soute en roulant sur ses essieux. Le commandant de bord ordonne la fermeture de la trappe, va-elle se fermer ?... Oui, ... mais les témoins racontent que, une fois la trappe verrouillée, il ne reste que 2 millimètres de jeu.



Le 25 août l'avion arrive à Bamako. Notre chef de mission, M. Prado, qui accompagne la précieuse remorque, avec un caméraman d'Alcatel, est attendu sur l'aéroport par l'ambassadeur de France, le ministre des Postes et Télécommunications du Mali et toute une cohorte d'officiels dont de nombreux et inévitables militaires. M.Prado improvise un discours, pour répondre aux souhaits de bienvenue du ministre, qui se félicite de l'exemplarité de cette coopération Nord-Sud !... Tout s'achève heureusement pour le ministre, (peut-être bien que son portefeuille était en jeu...). La remorque roule vers sa place, proche du malheureux commutateur incendié, encadrée par la police motocycliste, toutes sirènes hurlantes.

Le 26 août à 13 heures 30, les raccordements de câbles, préparés par l'équipe de J. Nabonne, déjà sur place, peuvent débuter.

Le 28 août, le complément de matériel arrive par l'avion cargo d'UTA, en même temps qu'une deuxième équipe de techniciens. Le 29, les raccordements sont terminés. Le 30 août à 0 heure les communications internationales sont rétablies, le Mali n'est plus coupé du monde.

Cette opération "coup de poing" (plus tard le vocable deviendra, sous l'influence de certains, revenus des U.S., "crash program") est la plus spectaculaire que j'ai vécue. Elle démontre la maîtrise acquise par les équipes de Lannion, comme de Tréguier, au fil des années.

Un film a été tiré de cette aventure, à la gloire des équipes d'Alcatel. Je reprocherais à ce film d'ignorer le travail du personnel de la direction technique. Le caméraman d'Alcatel ne devait pas avoir l'habitude du travail indispensable mais obscur des techniciens lannionnais. Dans cette affaire, la dimension sensationnelle ne se révélait que lors de la solution de nos problèmes logistiques, et pourtant !

Encore quelques mots

J'ai essayé de résumer presque vingt années d'aventures avec les équipes de réalisations export d'Alcatel.

Comme je l'ai dit au début, je n'ai parlé que de certains pays et évoqué seulement certains aspects de nos travaux dans ces pays : parler de tout aurait nécessité un ouvrage volumineux ... En 1988, nous avons déjà travaillé dans environ 80 pays....

J'ai cité certaines personnes. Il aurait fallu citer tout le monde. Que ceux qui ne se trouvent pas nommés dans ce récit veuillent bien me pardonner.

Je crois avoir toujours rencontré, chez tous ceux que j'ai eu l'honneur de diriger, une réelle bonne volonté. Chaque fois que j'ai dû faire appel à tel ou tel en particulier, j'ai toujours eu la réponse que j'attendais. Je voudrais, ici, puisque l'occasion m'en est donnée, remercier du fond du coeur tous ceux et toutes celles qui ont travaillé avec moi.

Je ne peux pas clore cette brève évocation de mes années de "réalisateur" sans exprimer également mes sincères remerciements à F. Tallégas qui, tout en nous laissant une grande liberté, n'a jamais manqué de nous soutenir.

Il était temps pour moi de dire merci,... il n'aura échappé à personne que beaucoup de ceux que j'ai cités nous ont déjà quittés. C'est à eux que vont mes dernières pensées dans cette évocation de la magnifique histoire des équipes de réalisations export du Trégor, comme de Vélizy.

Bien d'autres événements ont encore touchés les "réalisateur" jusqu'à ce jour, je compte sur mes successeurs, ou d'autres, pour les évoquer. Il existe encore, grâce à Dieu, de nombreuses fonctions, nées du temps de DRC et de DREX, abritées à Lannion, c'est aussi sans doute grâce aux efforts auxquels nous avons tous participé.

Perros-Guirec, le 15 mars 2006.

P. Le Dantec

P.S. Que tous ceux qui trouveraient des erreurs, des omissions, des inexactitudes, soient assez aimables pour m'en faire part.

(1978-1995)

Edition 1r du 15/06/2010

- 219

En 1977 est signé un contrat entre TELMEX (Telefonos de Mexico) et CIT-Alcatel. Il porte sur la fourniture et l'installation d'un commutateur E10 d'environ 10KL avec ses unités de raccordement distantes. Est également vendue, la formation du personnel TELMEX en charge de l'exploitation et de la maintenance.

Ce commutateur va être installé à TLAHUAC, petite ville de la banlieue sud-est de Mexico au doux nom d'origine « nahuatl » (la langue des aztèques) signifiant « la terre qui émerge » (allusion à la proximité des canaux de Xochimilco). A l'époque c'est encore la campagne, ce n'est plus le cas aujourd'hui.

Le bâtiment ainsi que les équipements d'environnement et de transmission étaient mis à notre disposition par TELMEX (la plupart de ces équipements étaient surdimensionnés car prévus pour un central analogique ; Tlahuac était à l'époque équipé d'un central manuel).

1.2 Le produit Niveau 2

- Les organes de commande à base d'ELS 48 sont issus de ceux conçus pour le commutateur privé CITEDIS. Ils préfigurent la commande du E10 Niveau1.
- Le réseau de connexion et les unités de raccordement de circuits et d'unités d'abonnés distants (GSM et GSS) sont ceux du E10 Niveau 3.
- Les unités de raccordement d'abonnés (URA) sont des CSE 500 (version « light » du E10 Niveau 1 : pas de logique dupliquée). Le CSE 500 (produit qui ne fut installé qu'au Mexique) est basé sur des processeurs 8080 et mis au point avec l'Intellec 8.
- De nouveaux services d'abonnés tels que la Facturation détaillée (sauvegardée sur le DSF lorsque le CTI est isolé) sont proposés. Ce même DSF (muni de 2 Dérouleurs de Bandes Magnétiques) permet également la restauration en local des données du site (configuration, traduction, abonnés, circuits, ...) des MQ, TR et TX.
- Le CTI est un Mitra 125 avec disques UD 80 et dérouleurs PERTEC 1600 BPI.
- Le commutateur comporte 12 Satellites : Los Reyes, San Lorenzo Tezonco, Milpa Alta, Santiago Zapotitlan, San Francisco Tlatenco, San Gregorio Atlapulco, San Juan Ixtayopan, San Antonio Tecomilt, San Pablo Oztotepec, San Pedro Actopan, Santa Ana Tlatotenco, San Andres Mixquic.

1.3 Phase de montage câblage



Les équipements fabriqués par l'usine de Tréguier sont livrés sur le site en août/septembre 1978.

Le montage câblage du commutateur, réalisé d'octobre à fin décembre 1978, se déroule sans difficulté majeure. Il fait largement appel à la main d'œuvre locale sous supervision de 2 monteurs français.

Pour la petite histoire, pendant cette phase de montage, un important tremblement de terre eut lieu, ce qui inquiéta le client car nos équipements n'étaient pas antisismiques. Une solution locale est

alors trouvée en amarrant le bas des bâtis au sol. Cette solution s'avéra être efficace car nos équipements n'auront subi aucun dégât lors du terrible tremblement de terre qui secoua Mexico en 1985.

1.4 Phase de test

La phase de test démarre début janvier 1979. Comme il s'agit d'un prototype, l'équipe de test « chantier » sur site est renforcée et complétée par un fort contingent de personnes des équipes de développement.

Le personnel des équipes de développement de Lannion viendra affiner la mise au point du produit « in situ », en parallèle avec les équipes de développement situées à Lannion. Il y aura en permanence sur site 2 ou 3 personnes des études jusqu'à fin 1979 (y compris après la mise en exploitation du commutateur).

Les communications avec les sites de Tréguier et Lannion n'étaient pas simples - il n'y avait pas Internet à l'époque - car nous ne disposions au départ que d'une ligne téléphonique manuelle (il fallait entre une ½ heure et 1 heure pour obtenir une communication internationale) et d'un télex. D'autre part, le décalage horaire entre les 2 pays étant très important (7 ou 8 heures suivant les saisons), la « fenêtre de tir » journalière permettant de communiquer avec la France était très réduite. On se rabattit donc sur le télex. Un problème transmis le soir pouvait avoir sa réponse le lendemain matin quand on arrivait sur site. Plus tard, les communications s'améliorèrent dès que l'on eut des circuits de test vers le centre de transit international, ce qui permit de recevoir des communications téléphoniques à travers notre commutateur.

Pour la petite histoire, une petite « bidouille » sur le macro-MR (merci René Charles !) permettait un appel gratuit de la France vers le Mexique, vers une cabine installée dans la salle du commutateur. La temporisation de décrochage ayant été inhibée autorisait un appel gratuit pendant 3 minutes pour le demandeur français. En fin de communication, il suffisait donc de réitérer son appel ...

Pour la réparation du matériel en panne, un centre de réparation est installé près du commutateur (au Mexique les formalités d'expédition et de retour du matériel pour réparation étaient très longues et difficiles). Ce centre est composé d'un TLP, d'une Machpro, d'un MTCO (test des convertisseurs), d'une machine de test pour cartes « mémoire vive » et d'un lot de cartes tampon relativement important. Un technicien Alcatel affecté en permanence à ce centre peut réparer la majorité des équipements. Les autres activités importantes de ce centre sont : la mise à niveau hardware du matériel et la reprogrammation des cartes Reprom (bien que pendant la phase de test plusieurs logiciels étaient chargés provisoirement en mémoire vive).

La mise au point des bandes de taxe générées au CTI posa quelques problèmes suite à un trop grand nombre de marques de fin de bloc et fin de fichier (EOB/EOF). Le CRIT local ne pouvant donc pas les lire, de nombreuses réunions eurent lieu à TELMEX. Il y eut de nombreuses anecdotes sur ce sujet Suite à un désaccord avec le client sur le nombre d'EOF, celui-ci, pour nous prouver sa version, trempa la bande magnétique dans un liquide

qui révéla chimiquement l'existence de ces marques de fin. A notre grand étonnement, ils avaient raison Toujours dans ce contexte, JP. Posloux, sachant que nous avions trop de EOB/EOF, nous fit parvenir (le farceur) une paire de ciseaux pour couper l'excédent. En retour, nous (B. Leroux) lui avons retourné par courrier un bout de bande magnétique coupée avec les dits ciseaux contenant des EOB/EOF que nous avons « en rab » ; le tout accompagné d'un petit mot lui précisant que nous lui faisons parvenir en retour les marques de fins de bande dont nous ne savions que faire et qui pourraient lui être utiles pour d'autres affaires

1.5 Mise en service commercial

Après de nombreuses modifications du matériel et du logiciel, début août 1979 le produit est considéré assez stable et mature pour être présenté en recette au client puis mis en exploitation dans le réseau, ceci malgré l'absence de nombreuses fonctions d'exploitation non encore disponibles (lors de la mise en service commercial, des fonctions de base, telles que la création et la modification d'abonnés, n'étaient pas disponibles et ne seront opérationnelles que quelques semaines plus tard).



Pour la petite histoire, le jour de l'inauguration, le maire de Mexico (qui était présent) a demandé à ce que l'on fasse un renvoi téléphonique d'un poste d'essai vers un autre numéro. Sous une nuée de caméras et de photographes (voir photo), notre regretté Bernard Leroux aura réussi un véritable exploit car, ABOCR et dérivés n'existant pas à l'époque, il fallait tout créer avec les commandes du type DECRI (les experts se souviendront qu'il fallait coder les 12 mots LM en hexa dans le message en les inversant). Bravo Bernard !

La recette se déroule sans problème particulier et, après une ultime mise à palier (la veille on reçut encore de Lannion une nouvelle bande CTI qui fut chargée dans la nuit), le commutateur est mis en exploitation commerciale dans le réseau avec succès le 4 septembre 1979.

Deux jours après la mise en service, le 6 septembre, eut lieu l'inauguration officielle « à la mexicaine » dont, de mémoire de participants, 30 ans après, on se souvient encore..... Un peu comme dans le final d'Asterix, un grand banquet fut servi aux 300 invités, largement agrémenté de discours et musique, avec pas moins que l'orchestre philharmonique de Mexico, les Mariachis de la Plaza Garibaldi, un orchestre de « Marimbas » de la Costa de Tehuantepec, ...

Bref, une vraie fiesta mexicaine dont il ne manquait que le feu d'artifice !

1.6 Formation

Le contrat prévoit également la formation en France des ingénieurs et techniciens de TELMEX chargés de la maintenance et de l'exploitation du central. Cette formation de plusieurs mois a lieu à Tréguier. A leur retour au Mexique, quelle ne fut pas notre déception

de découvrir que ces personnes (venant de différents départements de TELMEX) n'étaient pas du tout destinées à assurer l'O&M du central.

Il fallut donc planifier une nouvelle formation pour des techniciens du département O&M qui eut lieu sur site en août et septembre 1979.

1.7 Exploitation, Maintenance

Dans les premiers mois qui suivent la mise en exploitation du commutateur, du personnel Alcatel est resté sur site pour figurer la mise au point du produit. Dans une seconde phase, l'exploitation et la maintenance du site seront assurées par le personnel mexicain formé sur site avec l'assistance d'un technicien d'Alcatel qui les accompagne pendant plus d'un an.

Le commutateur restera opérationnel en service commercial jusqu'à son démantèlement en 1991.

Seul gros plantage connu : début 1985, lors de l'interconnexion de Tlahuac2 (E10B niveau 1) à Tlahuac1, le technicien d'Alcatel chargé de l'opération (qui ne connaissait pas le niveau 2) planta complètement le commutateur et il fallut l'intervention d'un expert de Lannion pour remettre le commutateur en bon état de fonctionnement.

Autre incident connu : des plantages CTI inexplicables, car rares mais réels, dus à l'intrusion d'une famille de rongeurs qui avait installé son nid dans un des UD80.

1.8 Ont participé à cet événement ...

Le projet à Lannion est dirigé par François Jollé, ingénieur d'affaire.



En complément du personnel « chantiers » sur site, un fort contingent de personnel DT de Lannion aura été dépêché sur site :

- STE : Jean-François Lyvynec, Joël Queffelec, Ronald Auffredou, Yvon Bloch, Jacques Le Bastard, Daniel Donval, Jacques Le Métayer, Bob Jacq, Guy Michel,
 - DT : René Charles, Jean Thomas, Roger Gouriou, Bernard Nicolas, Bernard Leroux, Gérard Guillemot, René Laëron, Jean-Michel Lahay, Corentin Jain ...
- Sans compter les nombreuses missions ponctuelles : François Jollé, Jean-Paul Lovat, Yvon Le Pollès, Jean Cloarec...

La grande majorité des intervenants pose ses valises en ville de Mexico à l'hôtel « El Gréco » (« un hôtel digne de usted »), situé dans la rue « Calle Insurgentes Sur ». Cette rue

étant la rue plus longue du monde (35 km), la blague faite au nouvel arrivant consistait à lui donner rendez-vous dans cette rue sans en donner le numéro. Il y en a qui cherchent toujours... !

2. Les autres contrats E10 (Niveau 1)

2.1 Tlahuac 2

Au début des années 80, le client demande à Alcatel une extension du commutateur de Tlahuac1. Ce produit étant resté à l'état de prototype (Niveau 2), il lui est proposé un nouveau commutateur E10B de type Niveau1.

Ce nouveau commutateur (installé dans la même salle que Tlahuac1) est mis en service en 1985.

2.2 Contrat de 45 kl et remplacement de Tlahuac1

En 1989 est signé entre TELMEX et Alcatel un nouveau contrat de 45 000 lignes. Ce contrat comprend une extension de Tlahuac2 et la création de 2 nouveaux commutateurs Los Reyes et San Lorenzo Tezonco (ces 2 sites étaient auparavant des satellites de Tlahuac1). Ce contrat couvrait donc la même zone géographique que Tlahuac1.



L'installation et la mise en service de ce contrat ont lieu en 1990.

En 1990, Alcatel consciente de la difficulté de maintenir ce commutateur unique, propose au client de le remplacer par une extension de Tlahuac2. L'offre est aussitôt acceptée par le client et le remplacement a lieu en 1991.

Après le remplacement de Tlahuac1, il y aura donc plus de 50 000 lignes E10 en service au Mexique (ce qui était peu à l'échelle du pays).

3. Le remplacement des E10B par du S12

A la fin des années 70, le marché de la commutation téléphonique mexicaine est partagé entre 2 sociétés : Ericsson et INDETEL (filiale d'ITT).

Le but de Alcatel était alors de s'implanter de manière durable sur ce marché dont les besoins étaient immenses. Alcatel souhaitait devenir le 3e fournisseur de TELMEX et pour ceci installa une présence commerciale permanente à Mexico.

A l'époque de l'installation de Tlahuac1, des négociations eurent lieu concernant un projet de transfert de technologie E10 avec création d'une usine de fabrication dans la région de Monterrey. Ce projet hélas n'aboutira pas.

Malgré tout, Alcatel maintiendra sa présence commerciale et signera les contrats de Tlahuac2, de l'extension de 45KL ainsi que le contrat « E400 » pour la modernisation de plus d'une centaine de centraux électromécaniques existant dans le pays. La part locale de ce projet E400 étant très importante, le contrat prévoyait la création d'une filiale locale. Cette filiale, appelée « Alcatel de Mexico », est créée en 1987 peu de temps avant le rachat par le groupe Alcatel des activités téléphoniques d'ITT.

Au Mexique, dans le cadre de ce rachat, Alcatel récupéra donc INDETEL qui deviendra Alcatel-INDETEL (très grosse filiale comparée à Alcatel de Mexico) et qui fournissait environ 50% du marché local de la commutation.

Malgré cela, Alcatel de Mexico (filiale locale d'Alcatel) réalisera la majeure partie du contrat E400 ainsi que l'installation des 45KL de E10. Une coopération entre les 2 sociétés sera mise en œuvre progressivement : utilisation de personnel INDETEL pour la réalisation du projet E400 et transfert en 1989 des bureaux d'Alcatel de Mexico dans les locaux d'Alcatel-INDETEL.

A partir de là, Alcatel de Mexico n'avait plus d'avenir pour les nouveaux projets. Avec le rachat des activités téléphoniques d'ITT, le groupe Alcatel se retrouva dans certains pays avec 2 systèmes de commutation différents et fit alors le choix du produit qui serait commercialisé dans chacun de ces pays. Au Mexique, il fut décidé que le S12 serait l'unique système de commutation commercialisé par Alcatel (à l'exception du remplacement de Tlahuac1).

En 1990, le gouvernement mexicain privatise TELMEX. La nouvelle direction mise en place par les nouveaux actionnaires (dont France Telecom) décide d'ouvrir le marché de la commutation à un 3^{ième} fournisseur et un 3^{ième} produit ce qui créa une certaine panique chez les 2 fournisseurs traditionnels.

Ce fut le seul moment où Alcatel-INDETEL s'intéressa vraiment au E10 pour pouvoir le proposer dans le cas où TELMEX maintiendrait sa position. Malheureusement, quelques mois plus tard, TELMEX revint sur sa décision et annonça qu'il n'y aurait pas de 3^{ième} fournisseur, confirmant ainsi ses 2 fournisseurs traditionnels (sans doute après renégociation des catalogues de prix).

L'avenir du E10 au Mexique est, dès lors, définitivement compromis.

En 1998, dans le cadre du passage à l'an 2000, l'inventaire du parc mondial E10 montrera qu'il n'y a plus de E10 en service au Mexique depuis 1995. Ils auront été remplacés par des S12.

4. Conclusion (de Pierre Le Dantec et Michel Ruvoën)

Quand Alcatel se donna des ambitions exportatrices, il y eut beaucoup de partisans pour une pénétration du E10 au Mexique. L'étendue du marché y incitait, mais peut-être aussi, les rêves liés au folklore, aux souvenirs ...

La société s'investit donc pour ce premier contrat, comme on l'a vu, sans compter. A la mise en service, l'espoir était que le E10 s'implante durablement dans ce pays. ITT/INDETEL nous combattait naturellement lorsque nous étions concurrents, mais c'est seulement après qu'Alcatel eut acheté ITT que cette filiale réussit à éliminer E10 du Mexique. Ce fut le jeu de "à qui perd, gagne" hélas !

Que faut-il néanmoins retenir de cette aventure mexicaine ?

Ce qui frappe d'abord, c'est l'audace du projet et la confiance mise dans les équipes de Alcatel comme dans les moyens.

C'est ensuite l'implication de tous et la solidarité entre les équipes de chantier et les équipes de développement, qu'elles soient sur site ou à Lannion.

A noter enfin que c'est le premier chantier « export » de grande envergure. En effet dans les cas précédents (Pologne, Maroc, ...) il s'agissait principalement d'adapter le E10 déjà en exploitation en France aux codes de signalisation du pays. Dans notre cas, il s'agit de valider chez le client un produit entièrement nouveau (commutation et exploitation-maintenance).

L'affaire Mexique constitue donc une « première » pour la plupart des intervenants et en particulier pour les équipes de développement dont c'est le premier contact avec le « client ». Même les équipes en base arrière ont vécu en symbiose avec le site, du fait des contacts permanents pendant l'installation et la validation.

C'est peut-être à l'expérience acquise avec cette affaire Mexique que nous devons une partie de nos succès ultérieurs, sur d'autres continents.

LE DEFI DES CONTRATS INDE EN 1982

ALCATEL S'AGUERRIT A L'EXPORTATION

Document de Pierre Le Dantec, Jean-Yves Marjou, Jacques Prévot, Francis Vion, GPT
Edition 1r du 01/02/2017

- 1. Le cadre de ce défi**
- 2. Les offres et les négociations**
- 3. Les incidences du contrat sur le produit**
- 4. Le transfert de technologie**
- 5. L'implantation des usines**

1. Le cadre de ce défi

Contribution de Pierre Le Dantec, Francis Vion, GPT

Si Alcatel et Lucent contribuèrent à faire d'Alcatel-Lucent le fournisseur majeur qu'il est devenu en Inde, ce ne fut pas un long fleuve tranquille pour Alcatel (CIT-Alcatel au démarrage de cette aventure).

Certes, c'est un déclic politique (la rencontre et les affinités entre François Mitterrand et Indira Gandhi en 1981) qui a mis la CIT-Alcatel sur les rails. Mais il a fallu ensuite la volonté du management de la compagnie et les efforts de son personnel pour que celle-ci réussisse souvent l'impossible et parfois l'invraisemblable afin de construire les fondements d'une implantation comptant quarante ans plus tard plus de dix mille personnes en Inde et y fournissant plus de 50% des infrastructures des réseaux fixes et mobiles.

Pratiquement tous les départements de la CIT-Alcatel furent impliqués, ils firent passer définitivement la compagnie au stade adulte en tant qu'exportateur majeur des télécommunications, relevant avec succès des défis d'une ampleur inconnue auparavant.

Les discussions engagées au cours de l'hiver 1981-1982, avec d'une part l'opérateur national indien DoT (Department of Telecom) et d'autre part l'industriel national indien ITI (Indian Telephone Industries), avaient pour objet la signature de plusieurs contrats couvrant les domaines suivants :

- la vente (l'exportation) de 300 000 lignes de centraux d'abonnés et la vente de 100 000 circuits de centraux de transit ;
- la création de deux usines, l'une prévue initialement à Bangalore mais finalement implantée à Mankapur, d'une capacité de production annuelle de 500 000 lignes de centraux d'abonnés, et l'autre à Palghat d'une capacité de production annuelle maximum de 50 000 circuits de centraux de transit ;
- le transfert de technologie pour la maîtrise du système E10B, sa production et son installation, avec la définition des équipements nécessaires pour atteindre ces capacités, la vente des équipements « propriétaires » avec la formation, la documentation, l'assistance technique et la définition des investissements requis ;
- La fourniture de CKD (les composants) et de SKD (les sous-ensembles) pour alimenter ces usines.

Un préalable à la mise en réseau des centraux était la validation par DoT du système E10B.

Les articles qui suivent, émaillés d'anecdotes parfois étonnantes, illustrent les difficultés rencontrées à tous les stades du contrat et dans des domaines divers (culturels, humains, techniques...) Ils sont au nombre de quatre :

- **les offres et les négociations** qui relate l'expérience vécue du point de vue du Groupe des Projets Techniques (GPT), chargé des négociations sur la conformité du système aux spécifications de DoT, de dimensionner les centraux et de préparer les offres et les contrats de vente de ceux-ci ;
- **les incidences du contrat sur le produit ;**
- **le transfert de technologie** qui relate l'expérience vécue du point de vue du Groupe de Transfert de Technologie (GTT), chargé des négociations concernant tous les aspects du transfert de technologie puis de la réalisation des contrats associés à ce transfert ;
- **l'implantation des usines de Mankapur et de Palghat** qui relate l'expérience vécue par le responsable local des transferts d'activités et termine de nous convaincre que rien ne résiste à la volonté des hommes !

Ces témoignages pourraient être complétés par ceux des autres multiples acteurs de la compagnie qui, par leur engagement, ont assuré le succès du démarrage indien d'Alcatel : le Centre Technique de Lannion pour la mise en conformité du produit et sa validation, la Direction des Réalisations à l'Export (DREX), ...

2. Les offres et les négociations

En scooter avec « Nana Mouskouri » !

Contribution de GPT, Francis Vion

Les discussions commencent au cours de l'hiver 1981-1982 et se traduisent jusqu'à l'été par de nombreuses versions d'offres et de réponses techniques.

On pourrait caractériser cette période par un mot : confusion.

Confusion d'abord chez Alcatel : du côté des Offres, on ne croit pas trop à l'affaire car on décèle assez vite que nos interlocuteurs indiens sont plutôt favorables au Système 12. Les équipes ne sont donc pas dimensionnées à la hauteur d'un projet aussi gigantesque. S'en suivent des changements de personnes et, sous la pression et l'agilité intellectuelle des experts indiens, beaucoup de réponses évoluent au cours du temps et deviennent incohérentes au « clause par clause » (réponses point par point au cahier des charges technique de DoT).

Confusion aussi du côté indien : quelque génie surgit toujours pour produire son effet en réunion en posant une question embarrassante, sans souci de l'aboutissement collectif (on découvre que c'est leur mode de fonctionnement naturel, avec une forme d'individualisme).

Malgré tout, les choses progressent (grâce à la pression politique ?) et au mois de juin, une importante délégation indienne (DoT, ITI) vient en France. Nous tenons alors plusieurs réunions surréalistes avec l'ensemble de la délégation (et les équipes de différents départements d'Alcatel dont le top management) dans de grandes salles, soit au siège d'Alcatel rue Emeriau, soit dans des salons d'hôtel. Du côté indien, tout le monde parle pour poser des questions à tous les niveaux et sur tous les sujets dans un ordre aléatoire. Nous n'avons jamais réussi à obtenir de questions formulées par écrit.

Les différentes personnes d'Alcatel ayant à préparer les réponses se regroupent donc juste après la réunion pour reconstituer la liste des questions posées à partir des notes ou souvenirs de chacun et définir celui ou celle qui préparera la réponse à chaque question. Les questions techniques sur le système ne sont bien sûr pas structurées comme dans le cahier des charges de DoT, d'où l'amplification des réponses incohérentes.

Après une nouvelle vague de dimensionnements et de calculs de prix dans tous les domaines, une mission, constituée d'équipes de GPT, GTT, GPI (Groupe des Projets Industriels de la DI) et d'équipes commerciales, part à Delhi début juillet et établit son quartier général à l'Hôtel Oberoi. Pour GPT, les réunions avec le client ont lieu majoritairement dans les bureaux de DoT, au centre de Delhi. Pour GPI et GTT, elles ont lieu majoritairement dans les bureaux d'ITI, en banlieue de Delhi.

Il fait 45°C à l'ombre à l'extérieur, des femmes transportent des gravas dans des paniers en osier sur leur tête pour un chantier gigantesque près de l'hôtel, il fait 36°C dans les salles de réunion d'ITI et de DoT, et ... 18°C au bar de l'hôtel !

Chez ITI, les réunions se passent sous un grand ventilateur. On y examine les offres point par point. En même temps, des techniciens indiens examinent nos textes, assis sur le sol, comparant les différentes versions (cross checking). Les différences (discrepancies) sont relevées et on nous demande de justifier, « kindly clarify » : c'est usant ! Au retour de réunion, chacun modifie son texte en fonction de ce qui a été discuté, puis le soir et la nuit, les secrétaires reprennent les textes (la Direction Commerciale d'Alcatel fait même venir sa secrétaire de la rue Emeriau).

Comme souvent dans la négociation d'aussi gros projets, l'enthousiasme du départ fait place au doute, tout semble ralentir, voire s'arrêter : au rythme infernal du démarrage se substituent les parties de tarot en attendant la prochaine réunion, certains sont rappelés en France, quelques « chanceux » resteront durant le mois complet de ces négociations.

C'est alors que les Indiens font feu de tout bois pour remettre en question le système et semblent avoir des antennes à l'étranger pour alimenter les réunions en questions délicates. Ainsi, ils apprennent qu'au Sri Lanka, nous avons des taux de pannes élevés sur nos cartes de raccordement d'abonnés. MM. Le Dantec et Posloux partent alors enquêter au Sri-Lanka et passent à Delhi expliquer que les causes ne sont pas liées au système mais à des potentiels parasites survenant sur les lignes d'abonnés. Une procédure d'acceptation des lignes d'abonnés est établie de concert avec le client, il est rassuré.

Puis le rythme des discussions s'accélère de nouveau, nos équipes sur place grossissent (jusqu'à 25 personnes à l'Oberoi, dont beaucoup viennent de Lannion). Les réunions se poursuivent tard dans la soirée, au risque d'être confrontées aux coupures de courant, comme celle qui nous a obligés à déambuler à la lueur des bougies un soir dans les escaliers de DoT.

Les discussions techniques avec DoT (qui n'oublie toujours pas le Système 12 ?) prennent encore beaucoup de temps, particulièrement avec un expert très compétent nommé Narayana MURTHY auxquels beaucoup d'entre nous ont été confrontés. Son nom étant difficile à prononcer, nous décidons tous de l'appeler Nana MOUSKOURI (chanteuse célèbre à l'époque, dont chacun parvient à prononcer le nom). Peu à peu, les relations personnelles complètent les relations professionnelles, même avec « Nana MOUSKOURI ». Ainsi, à l'issue d'une réunion qui se termine très tard, rendant aléatoire la possibilité de trouver un taxi pour rentrer à l'hôtel, il propose spontanément à notre collègue de GPT de le reconduire sur son scooter à l'Oberoi !

Nous sentons que le dernier round arrive. Une suite est louée dans l'hôtel et notre agent y fait venir un secrétaire indien. Les documents préparés par GPT, GTT, GPI et les équipes

commerciales sont étalés sur les lits et les moquettes afin d'en effectuer la compilation. Le secrétaire travaille jour et nuit, sans jour de repos. Il frappe tout sur une machine à écrire banale (il n'a pas encore de machine à traitement de texte), les corrections les plus simples étant réalisées avec du liquide correcteur pour éviter de frapper de nouveau. Il nous épate constamment : quand nous lui soumettons une correction à frapper, il nous signale les erreurs ou incohérences par rapport à ce que nous lui avons demandé de frapper à un autre endroit, même si l'incohérence est technique : très surprenant de la part d'un secrétaire !

Puis le grand jour approche. Christian Fayard, Directeur Général de la Branche Commutation, arrive à Delhi, accompagné de François Tallegas, pour la négociation finale avec les directeurs de DoT et d'ITI. Après une première réunion avec eux, il revient en nous disant : « demain, c'est bon ou on rentre tous ». Il fait une rapide revue des quelques points en suspens afin de définir une position puis n'omet pas de nous signaler que nous aurions dû le prévenir auparavant de la façon dont les Indiens marquent leur approbation d'un geste de la tête. En effet, ils font dans ce cas un mouvement à la fois circulaire et horizontal qui s'apparente chez nous à une marque de désaccord : ses premiers échanges ont donc créé des incompréhensions jusqu'à ce que M.Sidoti, Directeur Commercial (célèbre pour égrener ostensiblement les perles de son chapelet durant toutes les réunions) l'informe de la coutume indienne ! Le lendemain, ce fut bon. Il ne nous restait plus qu'à mettre en forme les derniers ajustements décidés.

Une dernière réunion a lieu à DoT. Le temps presse : la réunion se poursuit « non stop » pendant le repas consistant à manger avec les mains du riz que l'on trempe à chaque bouchée dans la sauce au curry. Les documents n'en sortent pas indemnes !

Concernant le dimensionnement des centraux, les Indiens nous surprennent encore. Il s'agit de dimensionner des configurations types de centraux, servant soit à déterminer les besoins en composants pour les usines, soit à définir une enveloppe financière pour les contrats de vente (exportation), sachant que pour ces derniers un dimensionnement réel pour chaque site serait ensuite à effectuer en cours de réalisation. Nos moyens de calculs sont limités, nous n'avons sous la main que des calculatrices de poche avec peu de digits et il est trop tard pour aller en chercher d'autres. Pour accélérer les calculs tout en restant dans l'objectif de prix voulu, les Indiens nous suggèrent alors de définir des modèles correspondant à des regroupements de modèles déjà calculés, quitte à obtenir des configurations ne pouvant exister (exemple : avec deux bâtis d'un type ne pouvant se trouver qu'en un seul exemplaire) : approximation déroutante alors que pendant des semaines ils avaient argumenté sur le moindre paramètre de dimensionnement !

Pour résoudre le problème du manque de digits, ils nous montrent comment ils ont l'habitude de faire d'abord les calculs en supposant les derniers digits égaux à zéro, puis de calculer les ajustements à effectuer pour tenir compte des derniers digits, et de terminer en additionnant manuellement les premiers produits multipliés par 10, 100 ... et les ajustements. Il n'est pas étonnant qu'aujourd'hui encore, les Indiens nous surprennent par leur créativité pour trouver des solutions adaptées à leur manque de moyens.

Dernier problème à résoudre avant la signature : comment définir les spécifications techniques qui feront foi pendant la réalisation, compte tenu de nos multiples réponses différentes et incohérentes émises au cours du temps. Nous proposons que, sur chaque point ayant reçu plusieurs réponses, ce soit la réponse la plus récente qui soit la seule valable. Ce principe est accepté. Mais, devant les tonnes de documents élaborés au cours du temps, il n'est pas facile à appliquer. En rentrant en France, un travail de fourmi attend donc GPT : préparer à l'attention des réalisateurs (et aussi d'ailleurs du client tout autant désarmé qu'Alcatel) un document de référence rappelant pour chaque point la réponse émise le plus récemment, à quelle date et dans quel document elle se trouve.

Le document de référence comporte sur le bord droit une colonne qui explique si besoin pour chaque point l'historique des discussions et des réponses, les réactions d'alors du client et

celles qu'on peut en anticiper. Le traitement de texte n'étant pas encore utilisé, on a recours à un coup de massicot sur le bord droit du document de référence pour en faire disparaître cette colonne confidentielle de droite dans la version remise au client.

3. Les incidences du contrat sur le produit

Contribution de Jean-Yves Marjou

Avant le contrat Inde, mis à part l'Afrique du Sud qui avait alors un produit spécifique et des fonctions spécifiques comme les « Opératrices » (DSPO) et le « Centrex », le produit E10 était proposé à l'International avec seulement des adaptations du traitement d'appels, côté ligne d'abonné (tonalité, temporisations, services supplémentaires) et côté circuit pour l'interconnexion avec les autres commutateurs téléphoniques du pays ciblé (tables de traitement de circuits dans les unités de raccordement de multiplex), ainsi que dans les formats des bandes magnétiques de taxation (relevés de compteurs et facturation détaillée).

En particulier, les cahiers des charges des clients étaient laconiques pour les Relations Homme Machine (RHM) d'exploitation et de maintenance, si bien qu'Alcatel, se basant sur les Normes Françaises d'exploitation/maintenance des PTT en France (NEF), imposait l'existant.

Le contrat Inde a apporté dès le départ un nouveau modèle de charge d'exploitation/maintenance, en nombre de terminaux, en nombre de RHM de créations d'abonnés et d'essais de lignes d'abonnés par heure.

Pour rendre le produit E10 conforme à ces clauses du contrat Inde, il a été nécessaire entre autres :

- d'augmenter le nombre de terminaux raccordables au Centre de Traitement des Informations (CTI ou OMC pour l'export) donc de rendre la machine MITRA de la SEMS et son système d'exploitation (OS) capables de gérer le doublement des terminaux sur liaisons V24, de rendre le sous système CTI capable de gérer les tables de ces terminaux supplémentaires à une époque où les mémoires de travail (RAM) étaient de capacité limitée.
- d'assurer le nombre de RHM de création de lignes d'abonnés (ABOCR) par heure.
- de permettre le nombre de RHM d'essais de lignes d'abonnés par heure.

A titre d'illustration, Alcatel eut recours à des artifices comme le suivant : pour les essais d'abonnés, la RHM dédiée avait alors pour nom ESAB, loin dans la liste par ordre alphabétique (alors que la RHM ABOCR était en tête), si bien que la page du fichier des commandes pour l'analyser n'était pas résidente en mémoire RAM du CTI du fait du manque de place en mémoire pour loger toutes les pages de ce fichier. Aussi, pour l'Inde, la RHM ESAB fut rebaptisée ABESL pour être dans la première page du fichier.

Ces évolutions ont été ensuite introduites dans le produit standard.

4. Le transfert de technologie

Ou comment réaliser l'impossible !

Contribution de Francis Vion

4.1 Un transfert d'une ampleur inconnue jusqu'alors

Comme rappelé dans l'introduction, les contrats avec ITI prévoyaient le transfert de technologie pour la maîtrise du système, sa production et son installation, la définition des équipements nécessaires pour atteindre ces capacités et la vente des équipements « propriétaires ».

Ceci nécessitait un transfert des activités du Centre Technique de Lannion, de la DREX et un transfert de technologie industriel en vue de l'implantation d'usines pour l'assemblage des cartes et des baies, la production des relais et des connecteurs, des hybrides et autres composants « propriétaires ».

Pour chaque type d'activité, le contrat prévoyait la formation, la documentation, l'assistance technique et la définition des investissements nécessaires.

Et, situation inconnue jusqu'alors, Alcatel a aussi dû impliquer ses sous-traitants dont certains ont réellement eu un choc en découvrant l'export et l'Inde profonde !

Par ailleurs, quand le contrat fut signé, une déception (et surtout une difficulté supplémentaire) nous attendait : l'usine prévue initialement à Bangalore serait finalement implantée à Mankapur, au fin fond de l'état de l'Utar Pradesh dont Indira Gandhi avait été l'élue, l'autre usine restant à Palghat. Ceci a valu aux personnels envoyés en assistance technique à Mankapur et à Palghat, dont de nombreux Lannionnais, de faire connaissance avec l'Inde profonde. Expérience qu'ils n'ont pas oubliée !

A Lannion, le Groupe de Transfert de Technologie (GTT) avait en charge de proposer les moyens du Centre Technique et de la DREX. Le Groupe des Projets Industriels (GPI) était en charge des usines, des CKD et des SKD.

4.2 Le Transfert de Technologie technique

La demande était d'implanter en Inde un Centre Technique permettant d'assurer l'indépendance du client. Il fallait offrir le savoir faire et le matériel associé.

L'offre devait donc comporter :

- un centre de développement de logiciels pour ITI et un pour DoT,
- des services de développement des logiciels des organes de commande et de l'OMC,
- des services de développement de matériels,
- un service de validation et de test,
- un laboratoire de composants,
- un service projet pour le dimensionnement des commutateurs,
- un service d'ingénierie,
- un service d'installation,
- un centre de réparation,
- un service qualité.

Pour chacune de ces activités, il fallait donc proposer le matériel ad hoc et le savoir- faire. Pour le savoir- faire, les 3 piliers du transfert de technologie sont la formation, la documentation et l'assistance technique.

Pour établir l'offre, les travaux préparatoires de GTT avaient déjà établi des filières de formation et une évaluation du poids de la documentation (en quantité de pages, de micro fiches, etc). L'assistance technique était proposée en régie.

Quant au matériel, il y eut des problèmes à résoudre.

A Lannion, le centre de logiciels était un gros ordinateur IBM. Or, pour des raisons historiques, IBM était interdit d'importation en Inde. Il a fallu proposer un produit compatible de chez NAS. La compétence pour les négociations avec NAS et le dimensionnement d'un centre était basée à Vélizy. La compétence pour la mise en œuvre et l'exploitation était basée à Lannion.

Les moyens du laboratoire de composants n'étaient pas tous proposés. Il a fallu adapter. Les outils de test, de plate-forme et de réparation n'étaient pas tous dans un état « vendable ». Il fallait les offrir malgré tout !

4.3 L'exécution des contrats

Après la signature, il fallait maintenant mobiliser les ressources pour honorer le contrat. C'est une opération qui a impliqué presque tous les secteurs de CIT-Alcatel à Lannion et à Tréguier sans compter l'impact sur l'économie locale. Commerces, hôtels, agences de voyage ont eu à nous connaître et à connaître les Indiens.

Après la signature, des réunions ont eu lieu à Bangalore au siège d'ITI afin de mettre en musique les différentes parties du contrat de transfert de technologie, comme par exemple les plannings de formation, les plans d'implantation de machines, etc...

Il y a eu bien des difficultés pour fournir les machines du commerce et les machines développées par Alcatel (proprietary equipments).

Il y a eu également des difficultés pour essayer de rendre présentable la documentation de savoir faire. Il a fallu trouver les compromis nécessaires pour contenter un client difficile sans trop pénaliser les équipes techniques déjà très chargées. Nous avons dû mettre à contribution l'ensemble des services. Il faut rendre hommage à l'esprit de coopération qui régnait alors bien que nos demandes entraînaient souvent un surcroît de travail.

Il a fallu plus de 2 ans à ITI pour s'organiser, embaucher (le site de Mankapur n'était pas très attractif), lancer la construction de l'usine et de la « township ». Puis les formations discutées 2 ans plus tôt commencèrent.

4.4 Les stagiaires en formation à Lannion

Les formations ont créé des situations inhabituelles, tant par les quantités de stagiaires que par les différences culturelles.

Une journée de sensibilisation à la civilisation, à la culture et à la mentalité indienne avait bien été organisée à l'intention de tous ceux qui avaient vocation à être en contact avec les Indiens mais l'arrivée massive de stagiaires dans le paysage a créé un fort ressenti dans le personnel de la CIT-Alcatel et dans la population du Trégor. Pendant une période, plus de cinquante stagiaires étaient présents simultanément, logés dans la résidence « Le Cosmos » où ils faisaient la cuisine et d'où ils pouvaient faire leurs courses à pied au centre commercial voisin.

On pourrait citer beaucoup d'anecdotes sur le séjour des stagiaires à Lannion. Par exemple, celui qui, au centre commercial (le Rallye à l'époque), à la caisse avec un chariot bondé, demandait à la caissière un « discount for quantity ».

Par la suite, des plus petits groupes furent logés dans des meublés qui ne manquent pas dans la région et que les propriétaires étaient heureux de louer en hiver. Quoique certains ont fini par être réticents, quelques Indiens n'ayant pas toujours les mêmes critères de propreté et de bonne tenue que les propriétaires.

Il faut préciser que beaucoup de stagiaires d'ITI étaient très jeunes, n'avaient jamais quitté leur pays et que leur éducation était différente.

Le régime alimentaire a nécessité une adaptation du cuisinier de la cantine.

Beaucoup de stagiaires étaient végétariens. Pour les autres, pas de bœuf, de veau, de porc, donc poulet, mouton ou poisson. Pour tous, riz à tous les repas, légumes variés de préférence en ratatouille, frites.

Une assiette typique : tout mélangé, riz, ratatouille, frites, yaourt. Malgré les précautions prises, nous n'étions pas à l'abri d'incidents. Par exemple, un jour de couscous, un plat avec uniquement les légumes était prévu pour eux. Un stagiaire avait fait un scandale en prétendant avoir trouvé un petit bout de viande. Fantasma ou réalité ?

Une bonne partie des cours avaient lieu dans l'ancien hôpital de Lannion et les stagiaires déjeunaient alors au restaurant le Kerampont.

Un jour, sont arrivés des stagiaires de Palghat (l'établissement d'ITI situé dans le sud profond). Le cuisinier du Kerampont avait été averti du nombre d'arrivants. Menu prévu : crudités variées, riz, ratatouilles, frites, fromage, dessert. Après le repas, on apprend que les crudités n'ont pas été touchées. Après enquête, il s'est avéré que le cuisinier avait saupoudré les crudités de jaune d'œuf pour faire joli. Mais nous étions tombés sur des végétariens qui ne mangent pas d'œuf. Les pâtisseries en contenant étaient également prohibées.

4.5 L'assistance technique

Les équipes d'ITI une fois formées et équipées, il fallait leur fournir de l'assistance, comme prévu au contrat, pour les aider à démarrer leur activité. Ceci a permis à de très nombreux Lannionnais de goûter aux charmes des séjours en Inde et notamment à Mankapur dans la guesthouse d'ITI, puis plus tard à Palghat. Certains ont fréquenté les deux sites.

Cela n'a pas toujours été facile de déléguer là bas des spécialistes dont la présence à Lannion et en Inde était requise simultanément. Il fallait là aussi négocier en interne et avec le client. Les Lannionnais qui sont allés en Inde en gardent un souvenir fort mais il n'y a pas eu d'incident marquant concernant les personnels techniques qui étaient adaptables.

Une anecdote concernant le voyage d'un ouvrier venant de Pontarlier :

Il arrive un matin avec sa femme et sa gamine dans la salle du petit déjeuner de la guesthouse de Mankapur dans un état indescriptible ! A leur arrivée à Delhi, l'équipe locale, sans doute pour économiser une chambre à l'hôtel Ashoka, les avait transférés directement dans le train pour Gonda. Ils ont passé une nuit dans l'avion suivie d'une nuit dans le train.

Comme ils n'étaient attendus que le jour suivant, les voilà au petit matin sur le quai de la gare de Gonda au milieu d'une foule énorme. Personne pour les attendre, tout était écrit en caractères hindi. La panique. Ils ne parlaient pas anglais, langue d'ailleurs très peu pratiquée dans cette région. Finalement, un bon samaritain en voiture, voyant des blancs hagards à la sortie de la gare, a compris et leur a proposé de les mener à Mankapur.

Après la mise en route des usines, le contrat a continué avec la livraison de CKD et de SKD, en diminution constante au fur et à mesure de l'augmentation de l'autonomie des Indiens, jusqu'à ce qu'un nouveau contrat pour CSN et OCB283 soit signé. Mais ceci est une autre histoire.

5. L'implantation des usines

Contribution de Jacques Prévot

5.1 Mankapur

Ou comment réaliser l'invraisemblable !

Le cadre



Un désert au milieu de nulle part !

Mankapur est un tout petit village indien à cette époque, environ 2000 habitants, ce qui, au niveau indien, est équivalent à un hameau en France mais sans aucune infrastructure, pas d'eau courante, quelques rares ampoules électriques, et quelques échoppes où seule la population locale pouvait trouver un peu d'approvisionnement.

Le Maharadja de Mankapur, proche de Rajiv Gandhi, avait promis que, si ITI installait son usine à Mankapur, il ferait cadeau de la terre où seraient construits :

- le complexe industriel regroupant l'ensemble des différentes activités de la CIT-Alcatel nécessaires à la fabrication de centraux téléphoniques (activités de Lannion, Tréguier, Guingamp, Cherbourg, Saintes, Pontarlier, Coutances),
- la « Township » prévue pour 20.000 personnes où seraient logés le personnel d'ITI et leur famille.

Il fournirait, moyennant finances, le ciment et les briques nécessaires à la construction de l'ensemble.



Entrée du palais du Maharadja

Il proposa à la CIT-Alcatel de louer une villa proche du site pour en faire un club house pour ses expatriés et de louer également une partie des communs de son "palais" pour y loger 3 familles d'expatriés et l'école de la société "Alcatel".

Il fallait être « fou » pour implanter un complexe industriel pour fabriquer une des technologies les plus modernes dans un lieu désertique éloigné de tout, sans moyen de communication ! Mais c'est ce genre de défis qu'affectionnent particulièrement les Indiens ; une telle implantation était également un gros challenge pour la CIT-Alcatel pour qui c'était une première.

La période transitoire

L'assistance technique a commencé en janvier 1985. L'usine de Mankapur était très loin d'être prête, seuls deux bâtiments étaient sortis de terre : le bâtiment du département technique presque hors d'air et le bâtiment de l'assemblage (SEA plant, Switching Equipment Assembly) presque hors d'eau mais tous deux loin d'être terminés. Les travaux avaient pris énormément de retard du fait de la forte mousson précédente (juin à août 1984) qui avait inondé le site, avait obligé ITI à rehausser les bâtiments et à construire une digue tout autour du site pour prévenir la mousson suivante. Pour ceux qui ont pu visiter le site de Mankapur, c'est la raison pour laquelle dans le bâtiment du département technique les fenêtres sont au niveau des genoux (le bâtiment ayant été rehaussé d'environ 50cm à l'intérieur car il était trop tard pour changer la hauteur des fenêtres). Mais ce fut possible pour le SEA Plant et les autres bâtiments.

En attendant que les premiers bâtiments du site soient prêts et permettent aux ingénieurs indiens déjà recrutés de continuer à étudier la documentation, recevoir de la formation théorique, des cours de français, se préparer à partir pour des stages de formation en France dans les différentes entités d'Alcatel ou de ses sous-traitants etc..., ITI avait installé un bureau provisoire à Lucknow, principale ville d'Uttar Pradesh, dans un immeuble très sombre sans confort, sans climatisation, juste des ventilateurs et surpeuplé (la température en mars dépassant les 40°C à l'ombre).

Cette base avancée se trouvait à une centaine de kilomètres du site de Mankapur et à environ trois heures de route pour atteindre le site. Un pont fut construit à Ayodiah pour raccourcir le temps de transport, le réduire à approximativement 2 heures et éviter ainsi de prendre un bac pour franchir la Gumpati River.



Le site était un énorme chantier divisé en deux parties : la construction des ensembles industriels et la construction de la ville « Township ».



Il y avait sur site environ 20.000 ouvriers, pour la plupart des «nomades» comme cela se faisait partout en Inde sur les gros chantiers (des ouvriers qui vont de chantier en chantier avec leur famille, parfois un âne ou un chameau). Sur le site, pas de grue, pas de centrale à béton ou ciment, même pas de brouette, tout se faisait à la main et avec des petits paniers, échafaudages en bambou, charrettes tirées par des ânes, des vaches, des buffalos ou des chameaux pour transporter ciment, briques, sable, terre, etc.... les seuls ouvriers spécialisés étaient les soudeurs.

Le manque de moyens de construction était pallié par le nombre d'ouvriers, par exemple plus de 100 personnes pour couler une dalle de béton.



Le premier bâtiment prêt fut celui du département technique qui devait regrouper les activités CIT-Alcatel de Lannion - Tréguier. Il fut complètement hors d'air fin mars, cloisons et sols terminés début avril, ainsi que trois maisons de type « C » sur la « Township ». Les ingénieurs d'ITI refusaient de quitter Lucknow et d'aller s'installer à Mankapur, le site étant très loin d'être habitable même selon les critères indiens. ITI a demandé à Alcatel que le premier assistant technique (chargé du transfert technologique

technique, en poste à Lucknow depuis début janvier 1985) aille s'installer dès le mois d'avril afin de montrer l'exemple aux ingénieurs d'ITI. Les conditions de vie locale étaient telles que sa famille ne pouvait suivre (manque d'électricité pendant plusieurs jours et de ce fait impossibilité de remplir la réserve d'eau des maisons « C », à peine suffisante pour 24 heures, et bien évidemment pas de climatisation ; en mai la température à Mankapur dépassait les 50°C). Les maisons étant faites de briques, elles accumulaient la chaleur le jour et la restituaient la nuit.... Sur le site, pas un arbre, pas d'herbe, que de la poussière.

Dans le bâtiment technique, pas de climatisation et pas de possibilité d'ouvrir les fenêtres car le bâtiment devait être climatisé et étanche à la poussière pour protéger les équipements techniques (Maquette E10, OMC, Centre de développement Logiciel, Calculateur NAS, Centre de réparation, Labo Composant, Centre de C.A.O. etc....)

La chaleur à l'intérieur du bâtiment était difficile à supporter, il fallait aller travailler avec son eau tiède (bouillie et filtrée car pas d'eau minérale, et une, voire deux serviettes éponges).



L'installation de l'environnement de la maquette a débuté mi-avril avec en premier lieu l'installation de l'atelier d'énergie, des batteries puis le faux plafond de la salle de la maquette E10 et de son OMC, ensuite l'éclairage, le passage des gaines de climatisation, la pose du faux plancher (il est à noter que les dalles du faux plancher étaient découpées et ajustées sur place une à une et numérotées afin de bien les replacer en cas d'ouverture, il n'y en avait pas deux identiques !). En même temps que le début de l'installation, le premier

ingénieur d'ITI est arrivé sur le site fin avril. Fin mai, trois autres maisons « C » étaient disponibles ce qui permit à d'autres assistants techniques de venir pour un premier contact de courte durée. Deux des maisons « C » avaient été transformées en Guest House pour les assistants techniques d'Alcatel.

Le démarrage de l'activité

Le véritable démarrage de l'activité a débuté en septembre 1985 avec l'arrivée des premiers ingénieurs d'ITI de la plateforme d'intégration et ceux de l'ingénierie. Il fallait commencer à installer la maquette pour permettre à ITI d'avoir une formation complémentaire à l'intégration des logiciels, de faire les dimensionnements et les surveys des premiers

centraux livrés par la CIT-Alcatel en SKD (Semi Knocked Down, pièces détachées). ITI Mankapur devait ajuster les commandes des SKD en fonction de la réalité (les usines Alcatel ayant fait les lancements initiaux en fabrication sur des centraux types). L'assistance technique devait transmettre aux indiens d'ITI le « savoir faire » pour les dimensionnements, les surveys, l'ingénierie et la collecte des données des centraux. L'arrivée du personnel d'ITI se faisait au rythme de la disponibilité des logements. Les 3 premières maisons pour les assistants techniques d'Alcatel furent livrées fin septembre. Les assistants techniques des 4 secteurs d'activité étaient en poste avec leur famille à cette date, en plus du responsable du transfert de technologie technique déjà en place, le responsable de l'assistance pour l'ordonnancement, le responsable de l'assistance du SEA Plant et celui de la qualité.

Avec l'arrivée des premières familles, les professeurs de la mission laïque qui devaient installer et ouvrir l'école Alcatel de Mankapur ont fait une très brève apparition ! Arrivés le matin, ils sont repartis le lendemain car les conditions de vie matérielles étaient très loin de ce que les responsables en France avaient décrites !

Il a fallu donc pour Alcatel revoir avec la mission laïque le profil des professeurs et trouver les volontaires pour une expérience de Robinson. L'école a donc démarré tant bien que mal en octobre, et à partir de cette date, les arrivées des assistants techniques d'Alcatel se sont succédées au fil des mois en fonction de la disponibilité des unités de production.

Le rôle de l'assistance technique était primordial car il fallait veiller dans le contexte bien spécifique de Mankapur au respect des normes d'environnement, aider ITI à prévoir tout ce qui était nécessaire à l'implantation des machines et équipements, assurer la réception et le contrôle des expéditions venues de France, procéder à l'ouverture des caisses, vérifier la conformité des colis et des produits, en surveiller l'installation, en faire la mise en route et faire signer par le client les procès verbaux de réception pour pouvoir obtenir les paiements correspondants. A titre d'anecdote, l'OMC de la maquette est entré dans le bâtiment sur un chariot en bois avec des roues faites avec des meules de pierre ! Dans l'environnement tel que visible sur les photos, Alcatel devait implanter une « Salle Blanche » !

A la période de pointe en 1988, on a pu compter sur le site 15 familles d'assistants techniques de longue durée avec 26 enfants scolarisés du CP à la terminale ! Il y eut plus de 100 assistants techniques en prenant en compte l'assistance technique spécifique de courte durée allant de 1 à 3 mois et jusqu'à 30 enfants.

On pourrait développer sur des pages et des pages cette aventure de Mankapur car ce fut une aventure aussi bien pour les Indiens d'ITI que pour le personnel expatrié d'Alcatel. Nombreux sont les souvenirs et les anecdotes sur la vie locale, la coopération avec les homologues indiens qui, comme ils aimaient à le dire, n'avaient pas le même concept, façon de dire la même culture.

Par exemple, il a fallu qu'un gourou vienne faire une « Pouja » (mettre sous la protection des dieux) sur un Arcouest du Centre de Réparation pour éviter la malédiction sur le « Repair Center » (ce qui provoqua une panne de l'Arcouest qui n'a pas aimé le lait de la noix de coco ayant servi à la bénédiction !).

En année 4 du plan de production (1989), il y eut même une Pouja demandée par le Chairman pour toute l'usine à laquelle tout le monde (y compris les familles des expatriés) fut convié.

Les responsables des différents départements (ITI Officers) étaient tous très fiers de leur usine et chaque visite officielle donnait lieu à un nettoyage complet du site aussi bien dans les bâtiments qu'à l'extérieur ! Le matin de la visite du ministre indien des Télécommunications, le « sweeper » du département technique n'avait rien trouvé de mieux que de laver tous les bâtis du model exchange à grande eau ! Fort heureusement, on a pu intervenir avant qu'il ne retire les capots en plexiglas. Chaque département était sous la protection de différents dieux selon le dieu préféré du responsable. Il y avait des petits

cadres représentant Ganesh, Shiva, Krishna,... Sur les murs, les slogans étaient affichés « Mon Pays – Mon Usine – Mon Futur ».

Le niveau des ingénieurs d'ITI était globalement excellent, certains responsables ayant étudié en Angleterre ou aux USA. Les ingénieurs software étaient aussi très bons, certains ont même été détachés de Mankapur pour intégrer temporairement les équipes de Lannion.

La vie sur site fut difficile mais fut une expérience très enrichissante pour tous ceux qui y ont participé ! A Mankapur, il n'y avait pas de téléphone, les communications entre Alcatel Mankapur et Alcatel India de Delhi se faisaient par coursier une à deux fois par semaine. Le « Péon » partait de Delhi le soir, voyageait toute la nuit par le train (Le Rapti-Goumpti) et arrivait le matin vers 6h à Gonda, à environ 35km soit à une petite heure de route du site.

Au cours de la troisième année, une liaison point à point par satellite fut mise en place, elle permettait de relier ITI Mankapur à ITI Bangalore et, en année 4, de connecter la liaison au réseau public uniquement pour les communications urgentes d'ITI.

Petit à petit, tout l'ensemble commença à ressembler à un véritable site industriel. Sur un seul site, on trouvait l'ensemble des usines Alcatel participant à la production de centraux E10.

La production suivit le rythme prévu par le contrat tant que la majorité des CKD était fournie par Alcatel. Mais la lourdeur de l'administration d'ITI pour les lancements, le choix et la passation des commandes aux fournisseurs indiens, « l'indianisation », étaient telles que le plan de montée en charge prévu au contrat commença à déraiser en année 3. En année 4, ITI Mankapur devait produire 500.000 lignes d'abonnés et le maximum atteint fut un peu plus de 350.000 lignes. A la fin de l'année 4, en décembre 1989, le dernier assistant technique quitta Mankapur. Le transfert de technologie vers ITI était terminé, les phases suivantes ne seraient jamais comparables à cette aventure car la suite devrait ressembler à ce qui s'est passé à Palghat.

5.2 Palghat

Palghat est situé dans le Kerala (au sud de l'Inde), à 40km de Coïmbator par la route. Cette région de l'Inde est développée et n'a rien à voir avec la région de Mankapur. Le transfert de technologie pour l'usine de Palghat était beaucoup moins important que celui de Mankapur et les conditions étaient totalement différentes.

ITI y était déjà implanté et avait une usine de production qui fabriquait notamment des petits centraux privés (PABX) électroniques de conception indienne et des équipements électromécaniques. Le transfert de technologie ne portait que sur l'ingénierie et la fabrication de centres de transit E10, la capacité visée était de 100 000 circuits par an. L'usine existait déjà et une partie du personnel était déjà formé à la fabrication et au test d'équipements électroniques.

Le fait que l'usine existait et qu'elle produisait déjà était un gros avantage car toute la partie ordonnancement, achat, approvisionnement, emballage, expédition, etc... existait et était fonctionnelle. Le transfert de technologie consistait en fait à ajouter une ligne de fabrication produit et à mettre en place un service d'ingénierie (dimensionnement, survey, lancement) dédié aux centraux de transit E10.

Le transfert de technologie s'est passé sans gros problème, selon le prévisionnel, avec les retards induits par la lourdeur de l'administration d'ITI, le personnel d'encadrement étant déjà en partie formé aux techniques de fabrication et de test de matériel électronique. De plus cette région de l'Inde était beaucoup plus développée que la région nord-est, car beaucoup de main d'œuvre de cette région du Kerala est habituée à voyager et à aller travailler dans les pays du Golfe et dans les Émirats. L'assistance technique était bien moindre et Palghat

était une ville avec une véritable infrastructure, des routes, des hôtels, des voies de communications, des télécommunications, etc... De plus, Palghat est situé près de Bangalore, siège de ITI, des vols réguliers et journaliers reliaient Coïmbator à Bangalore, Mumbai (Bombay), Chennai (Madras).

6. Les retombées pour la Compagnie

Fin 2014, la position majeure acquise par Alcatel-Lucent en Inde est la résultante, pour beaucoup, des relations qui ont été initialisées lors des marchés négociés en 1982 et dans les années qui suivirent.

En 1990, la législation indienne autorisa les compagnies étrangères à produire en Inde, sous réserve qu'elles s'associent à un industriel indien. Alcatel s'associa alors au groupe Modi (un groupe industriel du caoutchouc qui voulait se diversifier) pour construire en commun une unité de production. Cette situation dura jusqu'à ce que la législation indienne évolue encore une nouvelle fois, autorisant les sociétés étrangères à posséder 100% du capital ; Alcatel racheta alors la totalité des parts du groupe Modi dans la joint venture.

Plus de trente ans plus tard, Alcatel-Lucent, avec plus de dix mille salariés en Inde est devenu le plus grand fournisseur de commutation numérique dans ce pays, à la fois pour les réseaux fixes et les réseaux CDMA. Sa part de marché représente plus de 50% du total du marché indien.

Vingt sites permettent à la compagnie de satisfaire les besoins téléphoniques de la totalité du territoire.

Parmi eux il faut noter les quatre principaux :

- Gurgaon (Haryana) : Headquarters (dans la banlieue de New-Delhi),
- Mumbai (ex Bombay, Maharashtra) : Prime corporate Park,
- Chennai (ex Madras, Tamil Nadu) : Alcatel- Lucent India Pvt limited,
- Bangalore (Karnataka) : Bell Labs India qui contribuent à l'élaboration des prochaines technologies de communication.

En espérant que cet article aura intéressé nos successeurs dans la Compagnie, nous leur souhaitons de coopérer avec autant d'enthousiasme et d'efficacité dans les défis qui les attendent. L'aventure peut et doit continuer.

ALCATEL EN THAÏLANDE

Document de Georges Jaffrès

Edition 1r du 20/08/2012

1. Les télécoms en Thaïlande
2. Les projets Alcatel
3. L'implantation Alcatel en Thaïlande
4. Les Opérations
5. Le suivi financier

1. Les Télécoms en Thaïlande

1.1 Situation initiale

Les télécommunications thaïlandaises sont régies par une « charte des télécommunications » datant des années 50 qui instituait un monopole d'état sur le secteur.

Cette charte créait trois organismes en charge des télécommunications :

- PTD (Post & Telegraph Department) : en charge de la poste et du télégraphe de l'époque,
- TOT (Telephone Organization of Thailand) : en charge de la téléphonie nationale,
- CAT (Communication Authority of Thailand) : en charge de la téléphonie internationale et des réseaux de transmission de données (Telex).

Les télécommunications sont alors peu développées, avec quelques centraux téléphoniques dans les grandes villes. Cela durera jusqu'à dans les années 70.

1.2 Evolution

Pendant la guerre du VietNam, la Thaïlande fut la base arrière américaine la plus importante. A la fin de cette guerre (1975), le pays, peu développé, rencontre une période d'instabilité politique qui s'atténue au fil des années. Le pays se développe, surtout le tourisme, l'agriculture et l'industrie de transformation (textile notamment) qui nécessite beaucoup de main d'œuvre bon marché. Les infrastructures se développent très doucement. La Thaïlande, monarchie constitutionnelle, a son économie régie sur la base de plans quinquennaux. Les télécommunications ne font pas exception. Un budget est alloué pour une période de cinq ans. Les derniers plans furent :

5 ^{ème} Plan	1982 - 1987
6 ^{ème} Plan	1987 - 1992
7 ^{ème} Plan	1992 - 1997
8 ^{ème} Plan	1997 - 2002
9 ^{ème} Plan	2002 - 2007

1.2.1 Le 5^{ème} Plan

Il consistait surtout en l'installation de réseaux d'abonnés dans les grandes villes. La société du groupe CGE, « Les câbles de Lyon », en charge à l'époque des réseaux de câbles pour le téléphone obtenait un contrat de câbles d'abonnés avec la TOT. Cette première implantation nous sera fort utile pour les contrats à venir.

1.2.2 Le 6^{ème} Plan

Le réseau téléphonique, à la fin des années 80, était encore constitué de centraux électromécaniques fournis par Ericsson et NEC. Les centraux locaux n'assuraient pas la taxation des communications longue distance qui était centralisée au niveau des centres de transit.

TOT lança un plan de modernisation de ces centraux pour « électroniser » l'acheminement et la taxation.

Alcatel CIT obtenait le contrat de modernisation de ces centraux, appelé projet « E400 », qui fut mené à bien. Cependant, la fonction de taxation à la durée sur les centraux locaux ne fut jamais utilisée, le gouvernement n'ayant jamais modifié le système de taxation à l'unité à l'aide d'une loi forcément impopulaire.

Le sixième plan prévoyait aussi une extension du nombre de lignes d'abonnés relativement limitée (< 200 klines). Le taux de pénétration, à la fin de ce plan, était d'environ d'une ligne pour 100 habitants, largement au-dessous de celui des pays industrialisés (1 ligne pour 5 habitants à l'époque).

1.2.3 Le 7^{ème} Plan

A la fin du 6^{ème} plan, la croissance thaïlandaise (>10 %) est alors à son plus fort niveau. Les infrastructures de télécoms sont incapables de soutenir cette croissance. Les principaux obstacles sont :

- Un monopole d'état qui empêche tout développement extérieur à une administration incapable de développer son réseau par elle-même.
- Une bureaucratie hiérarchisée, doublée d'un clientélisme, que nous appellerions en Occident de la corruption.

Le gouvernement réagit en autorisant l'intervention du secteur privé sous la forme de concessions. Leur originalité tient à leur caractère BTO (Build, Transfer, Operate). Le concessionnaire finance et construit le réseau, le transfère à un organisme d'état et l'exploite pendant une durée déterminée. Il n'y a pas de prix pour la concession. L'état récupère un pourcentage du revenu d'exploitation.

- La loi du monopole d'état sur la propriété des équipements n'a pas besoin d'être modifiée.
- Cependant, les concessionnaires ayant peu d'actifs ont un bilan un peu déséquilibré. En général, dans les autres pays, les concessions sont du type BOT (Build, Operate, Transfer). Les concessionnaires conservent la propriété des équipements jusqu'à la fin de la concession.

- Le revenu des concessions est très dépendant du revenu global du système et sujet aux fluctuations de trafic et de tarification, cette dernière étant de surcroît du ressort de l'Etat.

Ces concessions visent à développer les réseaux mobiles et fixes.

Réseaux mobiles

Deux concessions sont accordées initialement pour les réseaux cellulaires analogiques :

- au groupe Shinawatra, pour la bande des 9000 Mhz,
- au groupe UCOM, pour la bande des 800 Mhz.

Principalement dû au sous-dimensionnement chronique du réseau fixe, le « cellulaire » explose et atteint plusieurs milliers d'abonnés en quelques années, bien avant la plupart des pays européens qui ne décolleront qu'avec l'arrivée du GSM.

Réseaux fixes

Les autorités élaborent un plan visant à ramener le taux de pénétration à une ligne pour 10 habitants.

Les régions téléphoniques furent alors réorganisées et le pays divisé en cinq zones :

- Bangkok,
- Nord,
- Centre,
- Sud,
- Est.

Deux concessions furent proposées :

- Bangkok (1 zone),
- Province (4 zones).

Les concessionnaires, ne voulant prendre aucun risque, imaginèrent des projets « turn-key » consistant en l'installation de lignes d'abonnés, la construction de centraux locaux et la construction de la transmission locale (centres locaux – satellite). Ces concessions étaient réservées à des sociétés thaïlandaises qui avaient pour obligation d'utiliser les services d'un « strategic partner », en fait un opérateur reconnu dans le monde des télécoms. Un appel d'offre national fut émis, les concessions devant être attribuées au « mieux disant » sur le pourcentage des revenus reversé à TOT.

La première concession fut attribuée à un grand groupe thaïlandais opérant surtout dans le secteur agro-alimentaire, le groupe CP, qui désirait se diversifier. Ce dernier créa pour l'occasion une filiale Télécom, Telecom Asia, avec comme « strategic partner » ATT.

La seconde fut attribuée à une société créée pour l'occasion : Thai Telephone & Telecom, avec comme partenaires Jasmine, Loxley, ItalThai, déjà impliqués dans des projets

Télécoms, une société financière de la Thai Farmer Bank et NTT comme « strategic partner ».

Tous les grands constructeurs mondiaux se mobilisaient pour obtenir une part du marché de fourniture et d'installation. Telecom Asia et TT&T, sociétés privées, ne passèrent pas d'appel d'offre mais demandèrent aux principaux constructeurs de soumettre une offre.

2. Les projets Alcatel

Depuis le début des années 80, Alcatel-CIT cherchait à élargir ses parts de marché et prospectait de nouveaux pays.

Parmi ceux-ci, les pays émergents du Sud-est asiatique, dont le taux de croissance ne cessait d'augmenter, devenaient de plus en plus intéressants.

Deux pays allaient spécialement retenir l'attention d'Alcatel-CIT : la Thaïlande et la Malaisie.

La fusion avec ITT et les règles internes de « sourcing » firent en sorte qu'Alcatel CIT se vit attribuer la prospection en Thaïlande. L'importance en taille des contrats signés, tant Transmission que Commutation, allait conduire à la constitution d'une structure locale importante.

Alcatel n'avait aucun produit à proposer pour les réseaux mobiles et le marché se répartit entre Ericsson et Nokia.

Pour les réseaux fixes, Alcatel se mobilisa d'abord sur la première concession faite à Telecom Asia. Une équipe fut constituée pour élaborer et soumettre une offre. La branche commutation fut chef de file de ce projet en charge de la coordination avec la branche transmission d'Alcatel-CIT et avec les « Câbles de Lyon » pour la partie réseau d'abonnés.

Telecom Asia demandait une offre « back to back » avec le contrat de concession en renvoyant sur le fournisseur la responsabilité totale de la construction du réseau vis-à-vis de TOT. Le but était donc de rédiger une proposition « Turn-key », incluant un financement pour l'ensemble des 500 KI. Une équipe fut détachée à Bangkok en janvier 1991. Le travail consista en un « survey » du réseau existant, une étude de la demande sur le terrain et le dimensionnement du nouveau réseau. L'offre fut soumise deux mois plus tard.

Le coup d'état de 1991 interrompit les négociations. Elles reprirent quelques mois plus tard. Telecom Asia décida de séparer l'ensemble du projet en trois lots correspondants à trois zones géographiques de Bangkok. Ces lots furent attribués à Siemens, NEC et Alcatel.

NEC et Siemens signèrent rapidement leurs contrats. Alcatel butait sur le projet de financement. Les négociations s'arrêtèrent lors des désordres de mai 1992. Le contrat n'était toujours pas signé.

A la fin de 1992, les Américains firent le « forcing » diplomatique pour introduire ATT (aujourd'hui Lucent, fusionné avec Alcatel). Le groupe CP, qui possédait aux USA de gros intérêts dans l'agroalimentaire, fut contraint de renier sa lettre d'intention de commande à Alcatel et attribua le troisième lot à ATT.

Éliminé du projet de Telecom Asia, Alcatel se retourne alors sur la concession de province. Les offres demandées étaient séparées en quatre sections :

- le réseau d'abonnés,
- le centre de gestion et de facturation,
- la transmission,
- la commutation.

Le réseau d'abonnés était confié à une compagnie thaïlandaise, Italianthai avec laquelle travaillaient « Les Câbles de Lyon ».

Le centre de gestion et de facturation fut attribué à une société du groupe « Jasmine » pour laquelle Sofrecom fournit son produit.

En décembre 1992, la zone « nord et sud » fut attribuée à Alcatel pour la transmission et à Ericsson pour la commutation.

En juin 1993, la zone « centre et est » fut attribuée à Alcatel pour la commutation et à NEC pour la transmission.

3. L'implantation Alcatel en Thaïlande



La législation sur l'industrie ainsi que le droit du travail n'autorisaient les sociétés étrangères qu'à fonctionner sous trois formes

- Le « Representative office » ou bureau de représentation n'est autorisé qu'à effectuer de la prospection.
- La « Branch » d'une société étrangère (que l'on traduit très mal par succursale) n'est autorisée qu'à importer les équipements d'un contrat signé (offshore ou on shore) et à les installer.
- La « Company » (à majorité thaïlandaise ou étrangère) est autorisée à effectuer certaines opérations de fabrication.

3.1 Les implantations antérieures

Les opérations d'ITT puis des différents groupes d'Alcatel depuis les années 1970 ont nécessité un certain nombre « d'établissements stables » légalement implantés. L'histoire du groupe Alcatel en Thaïlande démarre avec la construction dans les années 70 d'une usine ITT en charge de la fabrication de combinés téléphoniques pour le compte de la TOT qui en avait le monopole. Cette usine était juridiquement une société à majorité étrangère bénéficiant à l'époque de privilèges spéciaux (droits de douane principalement) dus aux traités commerciaux entre les USA et la Thaïlande. Cette société, qui mutera au fil des ans, est encore aujourd'hui la base de l'organisation Alcatel en Thaïlande.

« Les Câbles de Lyon » créèrent une « branch » pour la réalisation de leurs premiers contrats. Ils créèrent par la suite une Joint Venture avec leur partenaire thaïlandais pour plus de flexibilité dans leurs opérations.

Les Belges de BTM créèrent leur « branch » pour réaliser quelques petits contrats transmission qu'ils obtinrent.

3.2 Alcatel-CIT (Thailand Branch)

Pour réaliser les premiers contrats transmission (signés par Alcatel-CIT), les services juridiques de CIT décidèrent de créer une « branch » Alcatel-CIT en 1993. Cette « branch » allait servir d'ossature à la réalisation des contrats. Dans la terminologie anglo-saxonne, une « branch » n'est pas identique à une succursale à la française. Elle est considérée comme une société à part entière (mais sans capital ni Board of Directors) qui a les mêmes obligations légales, fiscales et financières qu'une autre société. En Thaïlande, elle est enregistrée pour réaliser des projets précis et ne peut s'en écarter.

3.3 Alcatel Industries Thailand

Le contrat de commutation, signé en 1993, comportait une clause de fabrication locale pour au moins 50% du matériel installé. Une société fut créée avec un partenaire thaïlandais (la société COMET du groupe Jasmine) qui détenait 40% des parts, Alcatel-CIT détenant les 60% restants.

Elle devait commencer par réaliser des travaux d'assemblage de CKD/SKD importés par Alcatel-CIT Thailand branch, puis par la suite faire de la vraie fabrication locale. Trois étapes étaient prévues :

- assemblage et test,
- fabrication mécanique,
- fabrication électronique.

Seules les deux premières étapes furent réalisées.

Nous nous sommes aperçus par la suite que la loi thaïlandaise n'autorisait pas une société étrangère à réaliser des travaux sur du matériel qui n'était pas dans ses stocks (Hire of works). Il fallut donc transférer une partie de capital sur d'autres partenaires thaïlandais.

Cette société nous fut aussi bien utile pour la configuration et le test du matériel de transmission, bien qu'aucune valeur ajoutée locale ne nous fût demandée.

3.4 Evolution vers Alcatel Thaïlande

Après le changement de direction en 1995, Alcatel se restructure sur le monde entier. Les anciennes unités nationales (CIT, SEL, BTM, etc.) voient leurs responsabilités diminuer au profit des « areas ». Les Branches (Commutation, Transmission, etc.) disparaissent au profit des « Business Divisions » (BD).

Dans ce cadre, il nous fut demandé un effort de regroupement dans le pays avec pour objectif une seule société Alcatel en Thaïlande.

Il fut décidé d'utiliser la première société ITT, coquille vide, mais toujours enregistrée avec ses droits antérieurs. On lui donna le nom d'Alcatel Thailand (AT).

- Alcatel CIT (Thailand Branch), ne pouvant être fermée avant la fin des garanties du projet initial, fut vidée de son contenu et son personnel transféré chez AT.
- Alcatel BTM (Thailand Branch) fut fermée. A cette époque, les Belges n'avaient plus aucune activité.
- Alcatel Industries Thailand fut fermée. Ses activités et son personnel furent transférés chez AT.
- L'unité ABS s'occupant du privé fut aussi intégrée.
- Les anciens « Câbles de Lyon » devenus CEGELEC, puis Alcatel Câbles, puis Alcatel Contracting furent les derniers à être intégrés à cette structure sous la forme d'une BD.

Avant l'an 2000, nous disposions en Thaïlande d'une unique société composée de BD's et de services centraux (Finance, Logistique, Communication, etc.).

4. Les Opérations

Nous entendons ici les Opérations au sens large du terme qui définissent la véritable structure d'un établissement stable. L'importance des contrats nécessita un transfert de compétence et de responsabilité vers du personnel local pour des raisons évidentes de coût. Ce fut, à mon avis, probablement la partie qui posa le plus de problèmes. Le personnel français envoyé sur place pour démarrer les opérations n'était ni motivé, ni formé pour ce transfert de connaissances. Cependant, après une période de dix huit mois à deux ans, le nombre des expatriés permanents était retombé à moins de dix personnes pour environ trois cents thaïlandais.

4.1 Organisation initiale

Cette organisation était bâtie sur le modèle CIT pour la réalisation des contrats signés par elle.

Commercial

Ce ne fut pas un service commercial à part entière, lequel restait en France. Il était constitué :

1. d'un représentant qui assurait la liaison entre la France et les clients,
2. d'un embryon de service projet qui était une annexe du service projet France.

Chantiers

La partie « Services » des contrats était rédigée en monnaie locale : le baht. Même si cette monnaie était convertible et pouvait être transférée en France, il était important de minimiser les coûts en faisant réaliser le maximum d'installation par du personnel local. La rapidité d'exécution des contrats nécessita au début la présence de nombreux expatriés qui furent assez rapidement remplacés par des ingénieurs et des techniciens parfaitement qualifiés.

Fabrication

La première unité de « fabrication » a été mise en service lors du premier contrat transmission pour :

- réparer les écarts de livraison de la branche Transmission,
- répondre rapidement aux nombreuses demandes de modification du client en reconfigurant le matériel.

Lors du premier contrat commutation, cette activité fut réalisée par Alcatel Industries Thailand et permettait de montrer l'existence d'une part locale. Au vu des perspectives de l'époque sur le marché thaïlandais, visant à arriver à environ 1 ligne téléphonique par habitant, il avait été décidé de prévoir une implantation industrielle en trois étapes :

1. Assemblage et test

C'est ce qui fut fait tant pour les équipements Transmission que Commutation. Au milieu de la phase de réalisation des contrats, tous les équipements étaient livrés en SKD.

2. Fabrication mécanique

Il existe en Thaïlande de très bons fabricants qui ont les mêmes critères de qualité que les fabricants européens à des prix nettement plus compétitifs. La plupart des éléments mécaniques, y compris les bâtis, furent au final fabriqués localement.

3. Fabrication électronique

Il était envisagé de monter une ligne de fabrication de cartes d'abonnés ce qui représentait la plus grosse part du montant des équipements et pouvait permettre une substantielle économie de coût. Malheureusement, la crise de 1997 remit tout en question et l'évolution du réseau téléphonique prévue par la suite ne justifiait plus une telle activité.

Service Financier

C'était un service standard, avec comme principales activités :

1. Comptabilité,
2. Contrôle budgétaire,
3. Gestion des ventes et facturation.

Cette dernière activité qui mobilisait plusieurs personnes à cause de la découpe et de la complexité des contrats était rendue encore plus ardue avec la gestion de la TVA entre la France et la Thaïlande. Le regroupement de toutes ces activités dans une seule société locale signataire des contrats a facilité ces transactions.

Logistique

Elle avait trois volets :

1. Importation des équipements ;

La Thaïlande présente les particularités douanières suivantes :

- Les droits sont plus élevés pour des CKD/SKD que pour des équipements complets.
- La TVA est payable au passage en douane en même temps que les droits.

- Des licences d'importation sont demandées pour les équipements radio. Elles sont accordées de manière très précise et pour chaque élément (émetteur, guide d'onde, antenne, etc.).

Pour ces raisons et aussi pour éviter de « négocier » en direct avec les douanes, nous avons toujours utilisé les services d'une société de transport et de dédouanement qui était le correspondant thaïlandais des transitaires SCAC et SDV.

2. Gestion des stocks ;
3. Achats.

Nous avons mis en place, avec l'aide de CIT, une gestion rigoureuse des achats (Qualification, Appel d'offres, etc.) qui nous a permis de faire des économies dans un pays où tout se négocie.

Cette rigueur s'est ensuite diluée avec l'apparition des BD's qui prétendaient s'occuper elles-mêmes de leurs achats.

Ces activités, pour des raisons culturelles et linguistiques, étaient réalisées par du personnel local tout à fait compétent.

Administration

La fonction principale était la gestion du personnel car nous avions du mal à comprendre que la principale difficulté était de pouvoir conserver le personnel plutôt que celle de pouvoir le licencier.

Dans un contexte de compétition extrême, il a toujours fallu trouver un compromis entre une politique salariale réaliste et le maintien de personnes compétentes.

Une gestion d'évolution de carrière avec les formations appropriées était un « must » dans un pays de culture d'entreprise anglo-saxonne.

4.2 Evolution avec les « Business Divisions »

La structure précédente a été conservée à peu de chose près. La gestion de personnel est devenue un service à part entière. Un service de communication a été rajouté.

La plus grande difficulté a été d'obliger les BD's à se couler dans le moule alors que toutes rêvaient de recréer leur propre structure.

C'était également le cas pour nous qui étions rattachés à la zone Asie – Pacifique mais dont les dirigeants peu habitués à l'export avaient du mal à nous comprendre.

5. Le suivi financier

En 1997, la Thaïlande était le pays responsable de la grave crise économique qui ravageait l'Asie du Sud Est et dont certains pays comme les Philippines et l'Indonésie ne se sont jamais remis. Cette crise, purement financière au début, eut pour cause un différentiel énorme des taux d'intérêt locaux (15 pour le baht thaïlandais) et offshore (6 pour le dollar) à cette époque. La banque de Thaïlande soutenait les compagnies financières locales qui tiraient grand profit de cet état de fait en maintenant une parité fixe entre le baht et le dollar. Quand les spéculateurs ont commencé à attaquer le baht, la banque de Thaïlande, au lieu de laisser flotter le baht, a usé de ses réserves de change pour le soutenir, amenant le pays à la faillite avec pour conséquences :

- une perte de confiance internationale et l'intervention du FMI,
- un chômage de masse qui fut estimé à environ deux millions de personnes en 48 heures. La mentalité thaïlandaise et leur manière de réagir à l'adversité évitèrent cependant les problèmes sociaux,
- la faillite de ces compagnies financières et de quelques banques locales, avec des créances irrécupérables pour certaines banques étrangères,
- la dévaluation « de facto » du baht qui perdit au moins la moitié de sa valeur dans un premier temps,
- la faillite des compagnies industrielles travaillant sur des contrats rédigés en devises. Evidemment, les compagnies de télécoms avec des dépenses en dollars et des revenus en baht se retrouvèrent en première ligne.

La gestion de ces impayés dépassait alors le cadre de l'ingénieur d'affaires traditionnel. Une structure spéciale se mit alors en place tant en France qu'en Thaïlande. Cette histoire nécessiterait un volume à elle toute seule !

L'INTRODUCTION MOUVEMENTÉE MAIS RÉUSSIE DE L'OCB283 AU PAKISTAN

Document de Jacques Prévot

Edition 2r du 08/04/2016

- 1. Les difficultés de mise en service de l'OCB283**
- 2. La solution provisoire avec les conteneurs**
- 3. Les contrats suivants, la création de la filiale APL**

En 1990, afin de moderniser son réseau de télécommunications, l'Administration Pakistanaise des Télécommunications (PTCL) avait décidé de faire un test comparatif In Situ des principaux systèmes de commutation numérique de dernière génération existants sur le marché. Alcatel avait fait une offre avec la nouvelle version du E10, l'OCB283, et avait remporté un contrat pour la fourniture de 49.500 lignes à Karachi. Siemens et Ericsson obtinrent l'équivalent, respectivement sur Islamabad-Rawalpindi et Lahore (jusqu'alors Siemens était pratiquement en position de monopole).

Le délai de mise en service pour Alcatel était de fin mars 1991. Dans son programme électoral, le premier Ministre Nawas Sharif nouvellement élu avait promis de développer et de moderniser le réseau téléphonique pakistanais qui en avait grandement besoin. A cette époque, le délai d'attente pour avoir une ligne téléphonique variait entre un et trois ans, voire plus, dans les grandes villes comme Karachi, Islamabad ou Lahore et c'était même pire dans les villes de province. Le réseau et les centraux électromécaniques de Karachi étaient complètement saturés.

1. Les difficultés de mise en service de l'OCB283

Le matériel OCB283 et les CSN avaient été expédiés, le matériel était installé dans les différents sites pour mi-février mais le logiciel spécifique Pakistan OCB283 n'était pas prêt ! Fin février, Alcatel envoyait une mission pour informer le « Telecommunications' Secretary » (Ministre des Télécom) du retard de la mise en service des 49.500 lignes et tenter d'en expliquer les raisons (en fait, pour masquer les retards de développement, les prétextes officiellement invoqués étaient la spécificité du logiciel Pakistan et surtout la première interconnexion en signalisation N°7 des centraux Alcatel avec des centraux Siemens).

En dépit des arguments techniques, le « Secretary » ne voulut rien entendre et informa Alcatel que si la date limite du 31 mars pour la mise en service des 49.500 lignes n'était pas respectée, PTCL romprait le contrat et mettrait officiellement Alcatel sur liste noire avec diffusion de l'information dans la presse mondiale spécialisée, ce qui aurait pour conséquence directe de compromettre le futur de l'OCB283 sur le marché export. Les OCB283 du Pakistan devaient être les premiers à être mis en service avec exploitation commerciale dans un réseau existant. La disponibilité du logiciel étant prévue au mieux en juillet 91, il était donc impossible de mettre les OCB283 en service à la date contractuelle. Le « Secretary » a laissé deux heures à la mission Alcatel pour proposer une solution qui convienne.

2. La solution provisoire avec les conteneurs

Il a alors été décidé, après un dimensionnement fait sur un coin de table, de proposer d'envoyer 2 cœurs de chaîne E10B en conteneur qui étaient disponibles à Tréguier et d'y raccorder les CSN en distant, la capacité de la solution provisoire proposée étant dans ce cas légèrement inférieure à celle du contrat d'environ 1500 abonnés. Finalement, le « Secretary » a accepté la solution proposée à condition que le délai de fin mars soit tenu !

Pour tenir ces délais, Alcatel a dû affréter un Boeing 747 d'Air France pour acheminer les 2 conteneurs et mobiliser tous les moyens disponibles pour réaliser ce pari et c'est avec un jour d'avance que la mise en service dans le réseau a été effectuée.



Conteneur E10B de Nazimabad et son conteneur d'énergie



Conteneur E10B de Marston Road et son conteneur d'énergie

Par ce succès, Alcatel a marqué des points dans les esprits de PTCL qui ne croyaient pas l'exploit possible ! Les soucis ne faisaient que commencer car au fur et à mesure du raccordement des abonnés sur les CSN, le réseau devenait de plus en plus saturé et les liaisons inter-centraux étaient incapables d'écouler le trafic. La qualité de service se dégradait de plus en plus et, fin juin, le réseau devenait impossible à maintenir en dépit de l'intervention permanente (jour et nuit) du personnel de maintenance d'Alcatel et de PTCL. Le réseau de Karachi était coupé par moment en deux, les abonnés des centraux existants ne pouvaient plus appeler les abonnés raccordés sur les centraux Alcatel. PTCL rejetait la faute sur Alcatel qui, étant le dernier à rentrer dans le réseau de Karachi, devait faire tout ce qui était nécessaire pour s'interfacer dans le réseau existant.

En juillet, une mission technique d'Alcatel Lannion est arrivée à Karachi avec de gros moyens de mesure et de test afin de comprendre le ou les problèmes. Les recherches s'orientèrent principalement sur les particularités liées au logiciel et à sa signalisation spécifique ce qui permit de corriger un certain nombre d'erreurs mineures mais les problèmes principaux demeuraient et, pendant ce temps là, les équipes de maintenance passaient leur temps à débloquer le réseau par des commandes manuelles.

Après comparaison et vérification de la conformité du logiciel du Pakistan E10B avec les spécifications du cahier des charges de PTCL, la seule source de recherche des fautes restantes était la vérification de la conformité de la signalisation émise par les centraux déjà installés dans le réseau ! Ce qui permit de découvrir que les centraux Siemens travaillant en signalisation N°7 ne respectaient pas les spécifications du cahier des charges de PTCL. Alcatel fit une campagne de mesure très complète car PTCL refusait d'accepter la conclusion des tests. Il a même fallu, à la demande du Directeur de projet de PTCL Karachi, utiliser un testeur de signalisation de PTCL et de Siemens pour prouver, enregistrements à l'appui, que notre analyse du problème était exacte. C'est finalement lors d'une réunion à la direction générale de PTCL à Islamabad que le représentant de Siemens a reconnu que le problème était bien de leur fait : à l'établissement d'une communication, les centraux Siemens connectés aux centraux Alcatel en signalisation N°7 envoyaient le signal de la première taxe au lieu du signal de réponse et, de ce fait, le central Alcatel, ne recevant pas le signal attendu, bloquait le circuit, le considérant en faute conformément aux spécifications. Après avoir reconnu sa faute, Siemens demanda à PTCL un délai de deux mois pour développer et mettre en œuvre la mise en conformité de son logiciel dans le réseau.

Cela permit à Alcatel d'augmenter considérablement sa crédibilité chez PTCL et de démontrer son professionnalisme. Ce laps de temps fut mis à profit pour continuer à apporter des corrections au logiciel et préparer les basculements des OCB283. Après les corrections faites par Siemens, le réseau de Karachi fonctionna correctement et le basculement des cœurs de chaîne OCB283 commença en septembre 91. L'opération provisoire en conteneur, en plus de sauver le contrat et la crédibilité d'Alcatel, aura permis de débayer le logiciel Pakistan et peut-être d'éviter de mettre en doute le logiciel OCB283 au vu des problèmes mentionnés dans ce qui précède.

3. Les contrats suivants, la création de la filiale APL

La crédibilité acquise par Alcatel chez PTCL permit la signature dans la foulée d'un contrat de 120.000 lignes, puis d'un très gros contrat BLT (Built Lease & Transfer) de 300.000 lignes extensible à 600.000 lignes, comprenant la fourniture et l'installation des commutateurs, des moyens de transmission, du réseau d'abonnés et des fibres optiques. En parallèle, Alcatel en partenariat avec PTCL et le groupe Aga Khan créait « Alcatel Pakistan Limited » et implantait à Islamabad une usine de fabrication et un centre de développement de logiciel, devenant ainsi un fournisseur préférentiel de PTCL au même titre que Siemens.

Quatre centres régionaux de maintenance étaient créés dans les différentes provinces en plus de celui de Karachi afin de permettre l'assistance technique à PTCL nécessaire à l'exploitation et à la maintenance. Puis en 1996, les activités de réalisation (Ingénierie, Installation, Support, Réparation) furent transférées de Karachi à Islamabad. Seul restait à Karachi le centre régional de maintenance.

Dans un premier temps, en 1994, Alcatel Pakistan Limited (APL) s'implantait dans un bâtiment provisoire à la périphérie d'Islamabad afin de pouvoir commencer les recrutements, la formation et débayer l'assemblage de certaines parties des centraux téléphoniques. Les éléments arrivaient de France sous forme de SKD (Semi Knocked Down) ce qui permettait de profiter des tarifs douaniers préférentiels pour les matériels importés. Parallèlement, un centre de développement de logiciel (CTE) était créé dans des locaux provisoires en plein centre d'Islamabad. En 1995, la première pierre de la future usine fut posée en présence de M. Suard, ces locaux devant regrouper toutes les activités d'APL, y compris le CTE. Ils furent officiellement inaugurés en 1998.

La présence et l'influence d'Alcatel commencèrent à décliner dès 1999 avec l'arrivée sur le marché pakistanais du mobile (GSM) et des centraux de petites capacités des sociétés

chinoises ZTE et Huawei. Ces sociétés réussirent à remporter plusieurs appels d'offres grâce aux aides accordées par le gouvernement chinois et également du fait de l'influence politique exercée par le gouvernement chinois sur le gouvernement pakistanais dans le conflit indo-pakistanaï.

En 2012, le parc comportait 127 commutateurs OCB283 et 5 commutateurs E10 MM.

CITEDIS, L'AVENTURE "PRIVEE" DU E10

Document de Jean-Paul Colas

Edition 1r du 20/07/2012

- 1. Winterthur**
- 2. RATP**
- 3. Assemblée Nationale**
- 4. Villepinte**

A l'origine, E10 était l'appellation des équipements de commutation téléphonique numérique, développés en étroite collaboration entre le CNET et la CIT, pour la réalisation de commutateurs publics français.

L'appellation CITEDIS, désignant initialement les applications dérivées de E10 pour les commutateurs publics exports et privés (PABX et PBX), a été très rapidement restreinte à ces derniers.

1. Winterthur

Le premier PABX CITEDIS a été commandé par la compagnie d'assurances Winterthur pour la desserte de ses services dans sa tour éponyme du quartier de La Défense.

La capacité à installer était de 1400 postes, avec extension possible à 1700 postes. Le choix du client était résolument moderne :

- totalité des postes à numérotation multifréquence,
- mise à disposition de double-appel, filtrage, renvois, conférence à trois, conférence à auditeurs multiples,
- possibilité d'appel de correspondants intérieurs et extérieurs par listes de numéros abrégés,
- fonctions d'opératrice commandées par pupitres sans manipulation de joncteurs,
- centralisation des fonctions d'exploitation, de gestion et de supervision.

Peu après la mise en service de « Winterthur », deux commutateurs CITEDIS ont été commandés à l'étranger, pour les aéroports d'Amman en Jordanie et de Bagdad en Irak. Les caractéristiques nouvelles étaient celles de PBX :

- raccordement des postes de différentes entités indépendantes, d'une part la direction de l'aéroport et ses multiples services annexes (sécurité, police, etc...), d'autre part les compagnies d'aviation ;
- intégration dans le réseau téléphonique public (raccordement à un ou plusieurs commutateurs d'abonnés ou de transit).

2. RATP

Quelque temps plus tard, une autre possibilité, dérivée des commutateurs E10, a été utilisée pour la connexion sur un même CITEDIS des postes de deux importantes stations de la RATP.

Initialement, la RATP avait lancé un appel d'offres pour deux PABX devant desservir chacun une station de métro parisien. Après une réponse conforme à la demande, CIT a proposé un PABX unique dont les postes de l'une des stations étaient raccordés par concentrateurs satellites : les liaisons avec le commutateur s'effectuaient par liaisons MIC installées dans les tunnels du domaine RATP (par cela, elles ne contrevenaient pas aux règles d'exclusivité du réseau public).

La comparaison de coût entre celui d'un CITEDIS et celui de deux PABX de la concurrence fut décisive pour le choix du CITEDIS.

Le nombre de postes de toute station RATP n'étant que de quelques centaines, ce choix ouvrait aussi la possibilité de rattachement d'autres satellites à ce commutateur.

3. Assemblée Nationale

Au début de l'année 1980, la questure de l'Assemblée Nationale décida le renouvellement de son commutateur. Après consultation des différents constructeurs, la sélection conduisit au choix entre un commutateur directement géré par ordinateur et le CITEDIS.

Compte tenu des besoins d'une capacité de l'ordre de 1000 postes, la proposition de base de notre concurrent était sensiblement plus basse que la nôtre.

Par contre, pour éviter un coût d'exploitation incontrôlable, la demande du client était que les appels extérieurs des utilisateurs (députés, assistants, etc...) leur soient facturés à l'exception de ceux vers les abonnés du département de leur circonscription et de Paris intra-muros.

Pour la réalisation de cette fonction, notre concurrent proposait le raccordement des postes par l'intermédiaire de boîtiers individuels sachant effectuer cette analyse.

En dehors du développement du boîtier, cette solution comportait plusieurs inconvénients :

- l'intervention directe sur le boîtier en cas de changement de titulaire ou simplement de sa localisation,
- l'éventuel manque de disponibilité ultérieure de ce produit en cas de panne ou d'extension des besoins,
- le coût global de ces boîtiers, de l'ordre de 600, excédait alors à lui seul le coût de le commutateur lui-même.

Par contre, pour le CITEDIS, cette fonction pouvait être réalisée simplement par la mise à disposition aux différents postes concernés de la fonction de numérotation abrégée incomplète :

- le titulaire du poste, après composition du préfixe de numérotation abrégée incomplète (par exemple : #), compose les six derniers chiffres du correspondant recherché de son département,
- la disponibilité de cette fonction était immédiate sans coût de développement, avec une totale possibilité d'extension ultérieure.

Le choix du client fut donc en faveur du CITEDIS.

L'ironie de l'histoire est que, peu avant l'installation du commutateur, on apprit que les règles d'exploitation avaient été changées et qu'aucun poste n'était plus soumis à facturation individuelle.

4. Villepinte

Après l'installation de plus d'une vingtaine de commutateurs CITEDIS de moyenne capacité (1000 à 2000 postes) desservant les sièges sociaux de banques et de diverses sociétés à fort trafic, un autre défi a été l'appel d'offre pour l'équipement du Palais des Expositions de Villepinte par un central de type PBX, d'une capacité de l'ordre de 5000 postes.

La caractéristique nouvelle était la souplesse d'adaptation à des configurations d'organisation propres à chaque nouvelle exposition.

Certaines pouvaient comporter plusieurs centaines de stands indépendants et de capacités très diverses. Une même société pouvait être localisée en un seul stand ou dispersée en plusieurs sites.

A l'encontre des PABX, hormis les échanges entre les personnels d'une même société et quelques appels avec les services généraux de l'exposition, le trafic était très

majoritairement échangé avec l'extérieur de l'exposition. Cela avait conduit à permettre l'accès direct des appels sortants, sans composition de préfixe. Pour les appels locaux, les exposants disposaient alors de la facilité de listes de numéros abrégés.

Par la suite, les fonctions nécessaires aux commutateurs privés ont été introduites dans le produit standard E10.

LA FORMATION

Documents de Henri Corbé, Jean-Pierre Gauthier, François Jollé, Pierre Le Dantec, Jean-Jacques Pouliquen.
Edition 1r du 01/10/2012

- 1. Chronologie des évènements**
- 2. Anecdotes**
- 3. Extraits de la Réalisation des contrats**

1. Chronologie des évènements

Le Service Formation de la SLE est créé le 1^{er} janvier 1972, avec l'arrivée de François Jollé. Il reste seul quelques mois, installé au bâtiment 2 près du Service Chantiers. Le rôle du service est de donner une formation générale sur le système E10A aux nouveaux embauchés qui arrivent alors par vagues.

Courant 1972 arrivent successivement Michel Ménez et Henri Corbé pour dispenser les cours. M. Ménez élabore le plan d'un panneau animé montrant les échanges entre les organes du E10 lors de l'établissement et de la rupture de communication.

Les critères d'embauche pour la formation semblaient être : avoir une expérience dans l'enseignement et être breton (garantie supplémentaire de rester à Lannion) !

Le rôle des formateurs était d'expliquer le fonctionnement du système E10 : fonctionnement du matériel (rôle et fonctionnement des cartes), du logiciel (il fallait alors se débrouiller avec les listings des programmes). H. Corbé se souvient avoir fait un organigramme du logiciel du multienregistreur (le logiciel MR ne comportait alors que 64 phases).

Les formateurs n'avaient alors qu'un petit temps d'avance sur les nouveaux embauchés : on apprenait ce qu'on allait diffuser quelques jours plus tard. Ils avaient le soutien et les conseils du responsable (« si vous n'êtes pas sûrs d'une info, dites-la avec assurance, ça passe ! »)

Début 1973 arrive Jean-Paul Lovat. Il a pour première mission la réalisation du panneau animé puis de maquettes pour l'étude des composants des cartes.

La formation des clients a commencé par les Polonais, dont l'un était particulièrement brillant.

En 1974, M. Ménez quitte le Service Formation pour la Plateforme d'essais. Nikita Kotenkoff rejoint le service.

En 1975, JP. Lovat va monter une maquette de bric et de broc : un mini cœur de chaîne E10A en 2 baies plus un mini CSAD et ça marche ! Il va assurer le début de la formation pratique pour les Maltais et les nouveaux embauchés qui arrivent en nombre. Il réalise également une baie qui assure les fonctions CSAL+GSM+GSC (vendue plus tard aux Mexicains).

En 1975 également, le Service Formation est transféré à Tréguier dans les locaux de l'ancien hospice. Le service devient une petite entreprise des artisans de la formation qui s'adresse aux nouveaux embauchés de Lannion bien sûr, aux employés de Vélizy qui sont affectés au produit E10 et aux premiers clients français et étrangers (Mexicains, Finlandais, Ivoiriens, Tunisiens, Sud Africains, Syriens et en même temps Israéliens).

Quelques remarques sur ces premières formations :

- Les cours aux Mexicains ont failli se faire en espagnol : Jacques L'huillier nous a donné des cours d'espagnol dans ce but, on n'avait peur de rien, mais finalement les cours eurent lieu en Français, les Mexicains ayant suivi des cours intensifs de français avant de venir à Lannion. Ils étaient venus en famille et c'est le groupe avec lequel il y a eu le plus d'échanges hors Alcatel. Ils ont aussi participé au traditionnel tournoi de foot avec les chantiers et la formation.
- Les Ivoiriens nous ont offert du Nescafé en guise de café ivoirien.
- Les repas du midi étaient pris au restaurant Le Cheval Blanc (avec tête de veau le mardi !).

En 1978, F. Jollé quitte le Service Formation et devient ingénieur d'affaires du contrat E10 Niveau 2 pour le Mexique. Il est remplacé par T. Turenne qui est aussi chef du service Documentation.

En 1979, M. Ménez, alors responsable de la Plateforme, prend aussi la responsabilité du Service Formation. JP Lovat, encore avec les mêmes moyens, crée une nouvelle maquette E10B.

En 1981, JP Lovat est détaché pour 3 ans en Afrique du Sud. Jean Jacques Crocq rejoint le service.

En 1983, le service est transféré à Kerampont, ancien hôpital de Lannion, le but étant de maintenir les clients éloignés des services d'études du E10 et aussi de gagner de la place pour agrandir le service.

Fin 1988, la réunion des centres de formation de Lannion et de St Ouen est annoncée.

En 1990, le service de Lannion est transféré dans les locaux ex-LMT de Lannion (bâtiment 10). Sur les 150 personnes employées à Saint-Ouen, une petite trentaine accepte de suivre et de s'installer à Lannion. Un très bon accueil par les « Lannionnais » facilite l'intégration des « Parisiens ». Michel Perroche devient le directeur de ce nouvel ensemble.

Une immense salle des maquettes, considérée comme une des plus grandes de France, est construite pour la diffusion des cours sur les différents équipements Alcatel.



De 1990 à 1991, des sessions de travaux pratiques sont mises en place avec des exercices réalisés en réel sur les maquettes permettant l'enregistrement des réponses système sur des documents élèves personnalisés (la consommation de colle glu a fortement augmenté à l'IFA à cette époque là !).

De 1992 à 1995, un essai d'industrialisation des documents de formation est tenté avec la création des fameux BAT (bon à tirer) qui s'avère lourde à gérer sous forme papier mais qui s'accélère sous forme informatisée.

Et en parallèle, un important effort est fait pour améliorer l'aspect pédagogique des formations par la mise en place de la méthode CRI (Criterion Referenced Instruction)

En 1998/99, des outils multimédia (CDROM, vidéo) sont mis au point pour l'autoformation sur le système E10 avec présentation au Salon International des Télécoms de Monaco en 1999.

De 1990 à 2000, 71 nationalités différentes sont passées à l'IFA et la gentillesse de l'accueil de Jeannette Briand fait qu'elle est connue dans le monde entier (quel que soit le pays où j'ai pu travailler, on me demandait des nouvelles de Jeannette).

Certains stagiaires étaient haut en couleur, les Mongols avec leurs tenues traditionnelles, certains Equatoriens avec leurs curieux chapeaux ronds, les Emiratis avec leurs keffieh et leurs longues djellabas blanches, certains africains avec leur boubous bariolés, et la liste est très longue...

La rencontre avec toutes ces cultures différentes constituait un des attraits principaux du travail à l'IFA.

En 1996 arrive Alain Hubermann en tant que nouveau directeur de l'IFA.

A partir de 1996, l'activité de transfert de compétence vers les clients dans le domaine de la formation s'est accélérée avec comme exemples marquants :

- le Vietnam, création d'un centre de formation E10 au sein de l'université des Telecoms d'Hanoi,
- la Malaisie, création d'une filière de formation E10 à l'école supérieure des Telecoms de Kuala Lumpur,
- le Sénégal, coopération avec l'Institut National des Télécoms pour la mise en place d'un système complet de formation pour les futurs ingénieurs télécoms,
- et bien d'autres encore, mais on ne peut pas tous les énumérer.

En 1998, l'activité est transférée dans les locaux actuels d'Alcatel-Lucent.

2. Anecdotes

Voici quelques anecdotes relatives à la formation de nos stagiaires recueillies auprès de Jeannette Briand, en charge de l'accueil à Alcatel University.



- En 1985, formation des stagiaires Chinois. Plusieurs groupes se sont succédés, ils étaient gérés par Jean-Paul Lemaire. Ils étaient hébergés dans des maisons individuelles mais ne maîtrisaient pas vraiment nos standards d'habitation et de façon de vivre. Les coquilles d'œufs étaient jetées directement par terre d'où des conflits avec le personnel de ménage que CIT envoyait chez eux. Nous comprîmes très tard qu'à l'époque la notion de poubelle leur était totalement inconnue !

Quand ils furent logés au Cosmos et dotés de vélos, à l'initiative de Martine Clec'h, ils

allèrent ramasser des algues en bord de mer puis les mirent à sécher sur les cordes à linge, avant de les incorporer dans leur cuisine !

- Les Africains n'aimaient pas les draps et dormaient directement dans les couvertures.

- Des Egyptiens avaient acheté des poulets vivants au marché et furent arrêtés par la maréchaussée car ils les abattaient sur le bord de la route !

- Beaucoup de stagiaires allaient le vendredi après-midi prier à Guingamp. On disait à l'époque qu'ils se rendaient à la « Mosquée – Mammouth » (remplacée plus tard par Carrefour), car un lieu de prière avait été aménagé dans les sous-sols d'un immeuble face au supermarché et il était convenu que les taxis passaient les reprendre à Mammouth après la prière.

- Lorsque l'IFA est arrivé à Lannion (anciens locaux de LMT), nous avons passé un partenariat avec la section BTS-Tourisme du lycée Bossuet et le service accueil (Jeannette) organisait des week-ends d'excursions pendant lesquels les stagiaires étaient accompagnés par des élèves de ce BTS.

- En 1989 arrivèrent les premiers stagiaires roumains. Ils découvraient les riches conditions de vie des occidentaux, les magasins bien achalandés, les possibilités de choix, ... A Paris, lors d'une excursion organisée par l'IFA, ils se cotisèrent pour offrir aux accompagnatrices des échantillons de parfum Chanel !

- En pleine perestroïka, nous avons reçu un groupe de Mongols (gérés par Yannick Quéguiner). Ce merveilleux pays venait de s'ouvrir sur le monde occidental et ils allaient découvrir les bienfaits de la consommation ! Bien entendu, la barrière de la langue était assez importante. Le contrat stipulait clairement que les cours seraient en Anglais mais leur maîtrise de la langue était pour le moins ... approximative ! Nous nous aidions d'un dictionnaire anglais / russe et ils traduisaient ensuite du russe (qu'ils maîtrisaient parfaitement) en mongol. Un jour, ils demandèrent au formateur de les accompagner pour acheter un poste de radio. Les critères de choix se limitaient au prix et la nécessité d'acheter du matériel chinois (l'idée étant que la réparation éventuelle en serait facilitée !). Le choix fut vite fait et les voilà propriétaires d'un poste de radio « à bas coût ». Le lendemain matin, ils arrivent à l'IFA et une profonde tristesse se lisait sur leurs visages. La radio avait cessé de fonctionner. Le formateur leur explique que c'était prévisible étant donné leurs critères de sélection mais qu'ils n'avaient pas à s'inquiéter puisque le matériel était sous garantie. Un nouveau problème apparut car la notion de garantie leur était totalement inconnue. Ils comprenaient que le formateur se chargeait de faire réparer l'objet et allait ensuite le leur expédier en Mongolie. Pour eux, c'était peine perdue étant donné le nombre de douaniers qu'il faudrait soudoyer pour que le poste de radio arrive à destination (belle mentalité !). Devant leur incompréhension, le formateur, le soir même, les ramène chez Leclerc et, à leur grande stupéfaction, leur demande de choisir sur l'étagère le nouveau poste de radio que leur proposait la vendeuse. Ils venaient de comprendre ce que garantie voulait dire. Dans la voiture, au retour, ils avouèrent au formateur que le système capitaliste avait quand même du bon !

- Certains pays n'étaient pas encore sortis d'une chape politique qui les contraignait ... à se taire. Plusieurs groupes, notamment de Pologne ou du Vietnam, arrivaient accompagnés d'un commissaire politique qui, bien entendu, ne comprenait rien au contenu du cours mais se limitait à essayer de comprendre les questions que pouvaient poser ses congénères pour savoir s'il n'y avait pas de dérive. Deux groupes de stagiaires vietnamiens, accompagnés d'un seul commissaire politique, arrivèrent en même temps, l'un pour suivre des cours sur les systèmes de transmission, l'autre (plus nombreux) pour suivre des cours sur les systèmes de commutation. Il se trouve qu'à l'époque nous n'avions que très peu de maquettes de transmission et nous avions l'habitude d'aller effectuer les travaux pratiques à Ormes (banlieue d'Orléans) en fin de séjour. Malheureusement cela posait un problème insoluble au commissaire politique et il refusa que les « transmetteurs » se déplacent à Ormes car il ne pouvait plus les surveiller. En dernière semaine, les pauvres

« transmetteurs » refirent donc la théorie qu'ils avaient déjà faite pour meubler le temps et ils ne purent jamais effectuer de travaux pratiques mais en fin de séjour ils signèrent quand même une excellente évaluation !

- Conformément aux contrats, les stagiaires recevaient de l'argent français pour couvrir leurs frais (hébergement, nourriture, ... et argent de poche). Une fois par semaine, Jeannette venait distribuer les enveloppes. Plusieurs stagiaires mettaient de l'argent de côté dans une enveloppe qu'ils venaient eux-mêmes mettre dans le coffre du service financier. Les enveloppes étaient cachetées et même certains y ajoutaient un cheveu maintenu par un adhésif pour être sûr que personne n'irait ouvrir l'enveloppe. Il semblerait que le procédé était courant dans certains pays !

- Toujours dans la rubrique « argent », des Equatoriens avouaient qu'avec tout cet argent qu'ils économisaient pendant leur séjour parmi nous, ils pouvaient s'acheter 2 emplacements de taxi chez eux et qu'ils quitteraient les télécoms dès leur arrivée. Un mois « d'indemnité Alcatel » représentait pour certains quelques années de salaires !

Il nous est souvent arrivé, notamment avec les Africains, de les voir se présenter le dernier jour avec du gros électroménager (réfrigérateur, gazinière, four, lave-linge) qu'il a fallu mettre dans les containers d'expédition du matériel E10 !

Un jour, une stagiaire de Sierra Leone se présenta avec ... 49 chaises de jardin. Il est clair que parfois il devait être difficile de faire passer tout ce matériel comme équipement indispensable au fonctionnement d'un commutateur, ou alors il fallait user d'un autre type d'argument pour convaincre les douaniers !

- Nous avons également vu plusieurs stagiaires « profiter » de leur séjour pour effectuer un check-up complet à l'hôpital et beaucoup se faisaient soigner les dents.

- L'état des lieux des appartements après le passage de certains stagiaires était parfois assez impressionnant. Comment pouvait-on arriver à un tel résultat au bout de quelques semaines ? Nous avons vu des Pakistanais repasser leur linge sur la moquette ... en reposant le fer directement sur la moquette.

3. Extraits de la Réalisation des contrats

Les relations avec le personnel des clients

Nous avons à faire face à la formation du personnel client, domaine nouveau, qui ne se pose pas avec les télécommunications françaises, qui sont parfaitement organisées à cet égard.

Bien entendu, tout commence par la formation théorique qui est dispensée par les soins de F. Jollé, recruté à cette fin, avec le concours au départ de M. Menez et H. Corbé. La SLE loue des locaux tout à fait appropriés : ceux de l'ancien hospice des vieillards de Tréguier, autrefois tenu par des religieuses qui ont laissé quelques porte-manteaux faits de tibias humains fichés dans le mur du vestiaire. Voilà qui incite au sérieux.....

La formation pratique se fait ensuite sur les sites. Nous ne sommes pas des exploitants, notre expérience d'opérateur se limite à celle du personnel du service chantier. En faisant participer le personnel du client aux essais de mises en service, nous réussissons néanmoins à le décomplexer devant des matériels tout nouveaux. Il faut à tout prix que leur "entraînement" soit suffisant pour éviter la panique qui peut saisir tel ou tel de ces techniciens clients devant une panne ; surtout s'ils sont dirigés par des chefs terrorisés à l'idée qu'un ministre ne soit mis au courant d'un problème.

Des relations s'établissent entre les techniciens SLE et le personnel d'exploitation des clients. Très rapidement l'idée germe du dépannage par téléphone. C'est pour le personnel exploitant une bouée de sauvetage essentielle, d'autant qu'il peut obtenir quelqu'un de

confiance et qu'il connaît. C'est l'origine du service de téléassistance, créé à côté des maquettes. Il implique l'obligation d'astreintes à domicile permettant de répondre 24 heures sur 24 à toute demande.

Le Mexique et la formation client

En 1978, F. Jollé a la chance d'avoir pour élèves une bonne douzaine de Mexicains, dont il s'occupe merveilleusement ;....et qui laissent un souvenir impérissable dans le Trégor. Ils séjournent environ six mois chez nous, avant d'aller, en 1979, exploiter le nouveau commutateur de Tlahuac-Milpa-Alta, dans la banlieue sud de Mexico... Pensions-nous ! Ils quittent Lannion en nous laissant rassurés sur la future équipe d'exploitation ; ils ont reçu la meilleure formation possible. Cette formation est délicate puisque le contrat Mexique prévoit la fourniture d'un central unique en son genre : le niveau 2, qui emprunte beaucoup au E10 niveau 1, lequel est en cours de développement. F. Jollé doit faire quelques acrobaties, mais la satisfaction des spécificités mexicaines passe par le nouveau produit.

Les cours se terminent à peu près à la date d'ouverture du chantier, juste au moment de la reprise de la formation par la CIT. L'administration mexicaine (Telmex) est très consciencieuse. Soucieuse d'avoir des services au courant de ce nouveau système, inédit sur son continent et si différent de ce qui y existait jusqu'alors, elle nous a détaché en formation un ingénieur de chaque service.

Le chantier ouvert, nous découvrons qu'aucun des stagiaires pour lesquels nous nous étions donné tant de peine n'est disponible pour l'exploitation : ils ont tous rejoint leur service d'origine. Raté ! F. Jollé, devenu ingénieur d'affaires Mexique, doit organiser, sur place, une formation pour une nouvelle équipe d'exploitants.

La leçon de cette histoire est que nous ferons désormais très attention à l'organisation de nos clients et que nous nous efforcerons de leur poser les bonnes questions avant d'agir. D'ailleurs, dans la suite de nos aventures, nous découvrons que la localisation à Saint-Ouen de ce service de formation est une mauvaise idée. Aux portes de Paris et du métro, quelle belle occasion de s'offrir des vacances parisiennes aux frais de la CIT ! Nous découvrirons très vite que nos stagiaires sont fils ou neveux de ministres et qu'ils n'éprouvent aucun intérêt pour les cours que nous leur prodiguons. D'ailleurs, rentrés dans leurs pays, ils auront bien d'autres activités que celle de faire fonctionner un commutateur, si moderne soit-il.

Cette tendance est assez systématique, quel que soit le pays client. Par ailleurs, comment refuser un stage pour son neveu à celui qui nous signe le contrat ? La solution sera trouvée : le retour à Lannion de ce service formation, qui deviendra l'IFA (Institut de Formation d'Alcatel). Malgré tous ses charmes, le Trégor est moins attractif et plus propice au travail que la place Pigalle à quelques stations de métro ! Les stagiaires sont, depuis lors, beaucoup plus proches des besoins de l'exploitation. Notre "punition" est de continuer à nous occuper de ces stagiaires ; M. Clec'h nous y aidera beaucoup. Nous allons bientôt découvrir que la meilleure formation consiste, après une formation théorique, à entraîner les futurs exploitants au moyen d'un chantier école (une maquette est nécessaire) puis à utiliser ce personnel pendant la phase de mise en service. Pour les distraire le week-end et pour leurs déplacements dans le Trégor, J. L'Huillier mettra à leur disposition quelques voitures des chantiers (4L). (Les chinois ne sachant pas conduire seront équipés de bicyclettes). Nous aurons la surprise de découvrir certains lundis matin que nos stagiaires sont allés à Londres, d'autres à Lourdes !

INCIDENCE DES TELECOMMUNICATIONS SUR LA VIE ECONOMIQUE ET SOCIALE DE L'ARRONDISSEMENT DE LANNION

Document de Jean-Yves Marjou

Edition 1r du 09/10/2009

L'industrie des Télécommunications à Lannion – Incidence sur la vie économique et sociale de l'arrondissement de Lannion

- 1. Préambule**
- 2. Lannion : des origines au XIXe siècle**
- 3. Au XX e siècle avant 1958, prise de conscience du déclin**
- 4. Expansion de Lannion à partir de 1958**
- 5. Expansion des autres communes du Trégor**
- 6. Origine des employés**
- 7. Evolution de l'emploi à Lannion entre 1969 et 2008**
- 8. Conclusion**

Bibliographie dans l'ordre chronologique

Annexe

Annexe 1 : Variation de la population du Grand Lannion

Annexe 2 : Variation de la population par commune entre 1862 et 1958

Annexe 3 : Variation de la population par commune entre 1958 et 2002

1. Préambule :

Il s'agit ici d'examiner l'influence de l'industrialisation de Lannion depuis 1958, avec la création d'entreprises comme le CNET et la SLE, sur l'économie et la vie dans l'Arrondissement de Lannion et le Trégor.

L'espace géographique considéré est celui qui entoure Lannion, donc le Trégor Historique (dans sa configuration d'avant la Révolution) ; il s'étend alors de Lézardrieux à Morlaix, est bordé au nord par la mer et au sud par la ligne des crêtes du massif Armoricaïn ; la ville de Lannion est située au nord de sa partie centrale³.

La variation du nombre d'habitants par commune est un indicateur majeur et quantifiable de la vie économique d'une région ; aussi une grande partie de cette contribution se focalise sur la variation de population des communes autour de Lannion.

Pour les paroisses du Trégor Historique intégrées dans les communes du département des Côtes du Nord (aujourd'hui Côtes d'Armor), les données de nombre d'habitants par commune sont issues des almanachs « La Poste » qui affectent à chaque commune le chiffre de la « population légale » ou « population totale », somme des populations municipale et comptée à part⁴.

La « population municipale » comprend la population des résidences principales de la commune (y compris personnes en déplacement dans une autre commune et internes ou militaires résidant temporairement dans un établissement de la commune ou d'une autre commune) et la population des collectivités de la commune (travailleurs ou étudiants en

3 P.Barbier « Le Trégor Historique et Monumental », Saint-Brieuc, 1960

4 INSEE

foyer, personnes âgées en maison de retraite, personnes hospitalisées ou en traitement pour plus de trois mois, membres des communautés religieuses).

La « population comptée à part » comprend la population des établissements pénitentiaires, la population des établissements d'enseignement avec internats et des établissements militaires, les personnes résidant dans des collectivités d'autres communes et ayant une résidence personnelle dans la commune, les personnes qui habitant dans une autre commune appartiennent à une « tribu » située sur le territoire de la commune.

La différence entre population légale et municipale est de +2% pour l'arrondissement de Lannion et + 4% pour le Trégor.

A noter que les résultats du recensement de 1982 apparaissent dans les chiffres de l'année 1985.

NB : les données disponibles permettent une étude complète sur l'Arrondissement de Lannion mais limitent l'analyse à la partie du Trégor Historique rentré dans le département des Côtes du Nord lors de la Révolution, laissant de côté le Trégor finistérien.

2. Lannion : des origines au XIXe siècle :

L'origine et la signification de Lannion se perdent dans la nuit des temps passés ; le mot de Lannion commence par "Lann" (une lande ou un ermitage) et se termine par "lon" (ludon) qui pourrait être le nom d'un saint (une chapelle saint lon existant à Trégastel)⁵ ; d'autres auteurs y voient une famille Huon⁶, noble attesté en 1426 à Buhulien où Jehan de Lannion, seigneur du Cruguil, possédait aussi Poull (alias Pontum) Spiritum⁷ ; d'autres encore y voient Yun (devenu Yon) marais ou vallée⁸. Ainsi le rôle initial de Lannion n'est pas précisé et son nom n'apparaît pas dans les écrits avant 1164, date où le pape Alexandre III publie une bulle traitant de Ecclesiam Sancte Mariae de Lannion (église de Kermaria-an-Draou)⁹.

Lannion trouve certainement son origine dans l'établissement d'une ville pont sur la rivière du Léguer, en amont du Yaudet jadis occupé par les romains, à un endroit où l'effet de la marée s'estompe et aussi dans l'établissement d'un point de défense (château) sur la rive du Léguer, voie accessible aux envahisseurs. Le premier pont sans doute à Kermaria a été précédé en ce lieu par un gué dont le patron des passeurs saint Christophe a donné son nom à une rue toute proche (seul reste de la chapelle Saint-Christophe attestée en ce lieu, dès sa reconstruction en 1676, par les Archives de la fabrique de Ploubezre¹⁰).

Lannion ville pont répond donc à un besoin d'interconnexions entre les rives du Léguer.

Lannion est une ville de peu de superficie (348 ha) malgré l'annexion en 1822 de quelques villages des paroisses avoisinantes.

Au milieu du XIXe siècle, la production de la région de Lannion est essentiellement agricole (froment, seigle, orge, avoine, sarrasin, pommes de terre, betteraves, chanvre, lins, cidre, chevaux, vaches, ovins, porcs). L'industrie à Lannion alors est peu développée : une scierie, trois fabriques de chandelles, deux brasseries, un four à chaux, trois tanneries occupant 7

5 Vallée « Etymologie de Lannion », Le Fureteur Breton, n°35,1910 ; Loth « Les noms de saints bretons » ; Loth « Chrestomanie bretonne » ; Briand et de La Haye « Histoire de Lannion- Des origines auXIXe siècle »,1974 ; B.Tanguy « Dictionnaire des noms de communes, trèves et paroisses des Côtes d'Armor », 1992

6 Le Nepvou de Carfort « Notice Historique sur Lannion et ses environs », 1874

7 H.Torchet « Réformation des foudges 1426-diocèse ou évêché de Tréguier »

8 Helliet « Etymologie de Lannion », Le Fureteur Breton, n°35,1910

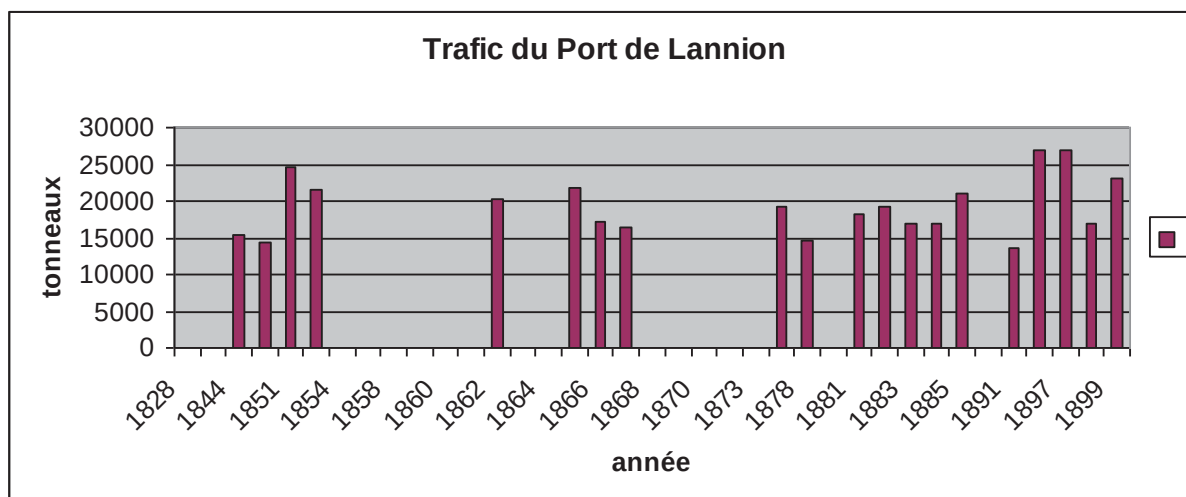
9 A. Le Masson « Histoire du Royal monastère de St-Jacut de l'Isle de La Mer », 1912

¹⁰ C.Kermoal « Les notables de Ploubezre de la fin du XVe au XVIIIe siècle », 1986, Médiathèque de Lannion

ouvriers, deux fabriques de chapeaux occupant 6 ouvriers, quatre corderies occupant 12 ouvriers, des papeteries occupant 10 ouvriers ¹¹.

L'activité de la zone de Lannion peut se mesurer en analysant le trafic de son port, seul moyen d'échange de biens avant que le chemin de fer n'atteigne Plouaret en 1866 puis Lannion en fin 1881.

Dans la seconde moitié du XIXe siècle le trafic moyen du port est de 20000 tonnes : 49% en entrée dont houille, vin, bois et 51% en sortie dont essentiellement des céréales (froment et avoine) puis pommes de terre vers 1875. Des bateaux font aussi le commerce de sable et de goémon^{12 13}.



Lannion est ainsi une ville d'échange, d'interconnexion entre Est et Ouest et entre terre et mer.

3. Au XXème siècle avant 1958, prise de conscience du déclin :

Au début du XXe siècle avant l'industrialisation en 1958, le travail offert aux gens est dans la continuité des activités du XIXe siècle ; ces activités sont diversifiées mais chaque activité apporte peu d'emplois ; les secteurs d'activités sont :

- l' Agriculture : fermiers ou ouvriers ou journaliers (primeurs, foin, moisson de blé et battage, pommes de terre, betteraves, pommes à cidre) ; la taille d'une ferme se quantifie par le nombre de journées nécessaires pour retourner la terre avec un cheval et une charrue (1 « journal » équivaut à une surface de 32 à 48 ares) ou par le nombre de chevaux de l'exploitation ; avant la mécanisation une grande ferme emploie environ 10 personnes (exemples : 1 charretier, 1 préposé au maniement du fumier, 1 vacher, 1 femme de maison, 1 journalier à la tâche pour biner, 3 personnes pour semer : 1 pour conduire le cheval, 1 pour guider le semoir, 1 pour charger le semoir) ; l'arrivée des tracteurs vers 1950 réduit le nombre d'emplois dans l'agriculture car le fermier devient alors capable de faire presque tout

11 Habasque « Notions Historiques, géographiques, statistiques et agronomiques sur le littoral du département des Cotes-du-Nord », Guingamp, 1832, t1, page 40 à 43

12 André Le Person « Lannion un port sur le Léguer », Guingamp, 2004

13 Gaultier du Mottay « Géographie départementale des Côtes-du-Nord », Saint-Brieuc, 1862, pages 575 à 585

le travail tout seul ; l'électrification complète des fermes achevée en 1960 libère encore de la main d'œuvre (motorisation des écrémeuses et barattes, clôtures électriques),

- les laiteries,
- le teillage du lin : remplacé par le nylon, arrêt en 1955,
- l'élevage de bovins,
- les poulaillers (aviculture) : début en 1950, expansion en 1956,
- l'abattage de volailles : expansion en 1956,
- les charcuteries (10 employés par charcuterie pour fabrication, expéditions),
- la pêche côtière (à la sardine à Locquémeau et Trébeurden avec apogée en 1880, en déclin en 1930),
- les tanneries,
- les papeteries (Vallée à Belle-Isle-en-Terre, apogée en 1856, fermée en 1965),
- le bâtiment,
- les moulins à farine (5 à 10 employés par moulin),
- les carrières de pierres (Ile-Grande, Perros-Guirec, Ploumanac'h) ; la famille Hernot (célèbre par ses calvaires de granit) emploie 100 ouvriers,
- les forgerons et mécanique agricole,
- les cantonniers,
- les employés d'hôpitaux,
- les employés des écoles,
- La marine d'Etat et de Commerce,
- le tourisme qui se développe à partir de 1880, dès la mise en service du chemin de fer.

Le trafic du port baisse d'une moyenne de 11000 tonnes entre 1900 et 1911 à une moyenne de 9000 tonnes entre 1911 et 1920 puis 4500 tonnes entre 1921 et 1928¹⁴.

Qu'est-ce qui baisse en entrée et en sortie ? est-ce que la baisse profite aux chemins de fer ou aux camions ?

En 1936 une usine à gaz de houille est créée à Lannion ; elle est fermée en 1960 au profit de l'air propané (alors les citernes de gaz arrivent à la gare SNCF et sont véhiculées sur les rails, entre la rivière et le monastère Sainte-Anne jusqu'au site de « l'usine à gaz »)¹⁵.

Le trafic du port de Lannion croît beaucoup de 1935 à 1939 du fait de l'importation de charbon gallois, de ciment et de goudron pour bitumer les routes ; au début de la guerre 1939-45, à partir du 24 juin 1940, les allemands font transiter par le port les gravillons, le sable et le goudron pour bitumer la piste du terrain d'aviation et leur camp de Servel¹⁶.

Après la guerre 1939-45, le trafic du port reste inférieur à 1000 tonnes avant 1953.

Causes : tonnage des bateaux, débouchés, production locale en baisse ?

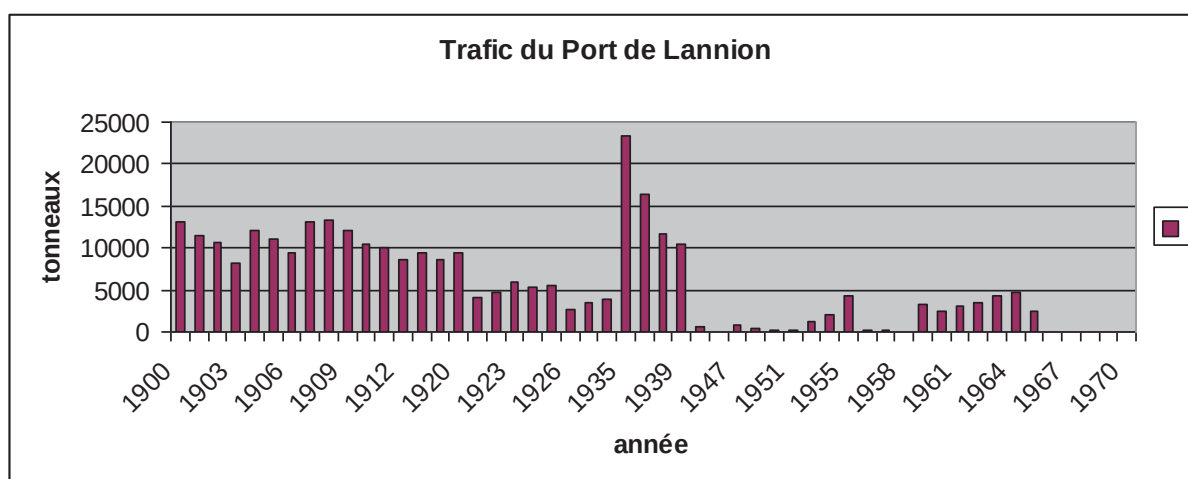
Conditions d'accueil inadaptées dans le port pour la capacité du navire, pas de grue pour charger ou décharger d'où un trafic loin derrière Pontrieux, Paimpol, Tréguier, juste devant Perros-Guirec.

Les nouveaux bateaux ne sont plus conçus pour supporter l'échouage à marée basse et sont trop grands pour le modeste port de Lannion ; le trafic du port enregistre une pointe passagère de 4500 tonnes en 1955.

14 André Le Person « Lannion un port sur le Léguer », Guingamp, 2004

15 Lannion Bulletin officiel municipal n°4, 1970

16 André Le Person « Lannion un port sur le Léguer », Guingamp, 2004



La région de Lannion comme l'ensemble des Côtes du Nord voit sa population chuter considérablement entre 1862 et 1958.

L'abbé Elie Gautier, en 1950, constate que la population du département des Côtes du Nord a baissé de 115 000 habitants de 1866 à 1946 donc chuté de 18 % en 80 ans¹⁷.

Un calcul semblable entre 1862 et 1958 montre :

- pour l'arrondissement de Lannion : une baisse de 114161 à 81575 habitants, donc une chute de 29%,
- pour le Trégor Historique (partie Côtes du Nord) : une baisse de 197575 à 142527 habitants, donc une chute de 28%.

L'annexe 2 quantifie la variation de population par commune entre 1862 et 1958 :

- les communes du bord de mer perdent moins d'habitants que les autres,
- l'activité des papeteries Vallée contribue à freiner le déclin d'activité à Belle-Isle-en-Terre (où est implantée l'usine) et à Pontrieux (où l'usine se fournit en bois déchargés des bateaux).

Avant 1958, la région de Lannion offre manifestement très peu d'emplois ; la situation est amplifiée par la fin des guerres qui libèrent les jeunes plus rapidement.

L'équipement des foyers en téléphone est un des indicateurs de l'activité économique :

Entre 1914 et 1918, le numéro de téléphone tient sur 2 chiffres : à Lannion avec une valeur maximale voisine de 45, contre 17 à Perros-Guirec et 21 à Tréguier donc une taille modeste de table opératrice pour connecter manuellement demandeur et demandé.

En 1955, peu de foyers disposent du téléphone ; exemple à Caouënnec sur une population de 380 habitants, seuls les 6 commerçants sont équipés dont l'un tient lieu de cabine publique.

En février 1958, la zone de Plouaret demande à René Pléven, président du Conseil général, et à Pierre Marzin, directeur du CNET, l'extension du téléphone automatique à leurs communes¹⁸.

En décembre 1956, le CELIB (Comité d'Etudes et de Liaison des Intérêts Bretons fondé en 1949), dont le président de 1951 à 1974 est René Pléven, demande au gouvernement de décréter toute la Bretagne « zone critique » car avec le déclin de l'agriculture et des

¹⁷ Abbé Elie Gautier « Un siècle d'indigence-pourquoi les Bretons s'en vont », 1950

¹⁸ Le Trégor « Un siècle du Trégor 1900-2000 »

industries locales la population va manquer de travail alors que des centaines de milliers de jeunes supplémentaires vont chercher du travail¹⁹.

La situation est analysée par exemple par :

- P.Bourdellès (professeur à l'Institution Saint-Joseph de Lannion) dans une étude qui relate la fondation du GEES (Groupe d'Etudes Economiques et Sociales de la région de Lannion). Invité par le GEES, Michel Philipponneau (membre actif du CELIB de 1952 à 1967) fait une conférence le 16 janvier 1957 à Lannion au cours de laquelle il montre la France à l'ouest d'une ligne Le Havre- Marseille, région agricole et maritime qui se vide alors que la natalité en Bretagne est très forte donc des jeunes qui manquent de débouchés ; à Lannion sur 2140 emplois, seuls 380 sont dans les industries de transformation (laiteries,...) ; les activités anciennes ont disparu (tanneries, filatures, traitement des peaux de lapins, cuivrierie, manufacture de chemises) ; des jeunes sont disponibles et des femmes pour des fabrications délicates, conflits sociaux inconnus, possibilité de loger les cadres, intérêt d'un salaire industriel plus constant que les gains du travail saisonnier ²⁰.

- Les journaux (Le Lannion Républicain, l'Echo de Lannion et Ouest-France) traitent du dépeuplement de la région de Lannion vers 1956 mais sans pousser l'analyse au delà du constat de l'émigration, de l'esprit dit routinier des personnes, de l'image des bretons dégradée par l'église, des écrits de Renan qui démolissent le moral des bretons ; l'industrialisation se heurte à l'absence de bassin minier, à l'absence de grandes plaines pour l'agriculture (52000 fermes dans les Côtes-du-Nord dont 22000 de taille inférieure à 10 hectares). Cependant les jeunes, bien formés à l'école, exercent dans d'autres régions et de nombreux anciens de la marine sont aptes à tenir des postes de contremaîtres.

- Agnès Quéllec dans « Les Côtes du Nord – Espace rural » 1980 qui décrit quantitativement les différents types d'emplois offerts dans quatre cantons dont Tréguier.

4. Expansion de Lannion à partir de 1958 :

Pour mettre fin à la diminution du nombre d'habitants qui persiste après le recensement de 1954, René Pléven, président du Conseil Général et président du CELIB impulse une décentralisation de Paris vers l'Ouest²¹.

Pierre Marzin, directeur général du CNET, le 19 avril 1958, obtient la décision de décentraliser le CNET dans la région de Lannion. La décision est officialisée par Eugène Thomas ministre des PTT²². Les raisons avancées sont :

- travail du chercheur plus rentable en province qu'à Paris où il passe trop de temps dans les commissions et pas assez en réflexion personnelle,
- Lannion présente les atouts de terrain et main d'œuvre disponibles près d'un aéroport²³.

En 1958, à l'initiative de Pierre Bourdellès député, naît le Syndicat Intercommunal pour le Développement Industriel de La Région de Lannion (SIDIRL) regroupant 18 communes²⁴.

En mars 1959, un Centre d'essais en vol est créé à Lannion²⁵. L'aéroport est équipé en Mars d'un radar démonté de Saint-André dans l'Eure²⁶.

19 Le Trégor « Un siècle du Trégor 1900-2000 »

20 P.Bourdellès « Lannion ville condamnée à mort », 1957

21 Regards sur la France – Le CNET et les télécommunications spatiales », 1963

22 Regards sur la France – Le CNET et les télécommunications spatiales », 1963

23 P.Tesson « Conséquences sociales et économiques de l'implantation du C.N.E.T. à Lannion », 1965

24 P.Tesson « Conséquences sociales et économiques de l'implantation du C.N.E.T. à Lannion », 1965

25 P.Tesson « Conséquences sociales et économiques de l'implantation du C.N.E.T. à Lannion », 1965

Pour donner une bonne assise à sa zone industrielle, la ville de Lannion fusionne le 25 avril 1961 avec les communes de Brélévenez, Buhulien, Loguivy-les-lannion et Serval ; la nouvelle entité prend le nom de Grand Lannion²⁹.

[illegible]

Pendant la guerre 1939-1945, les allemands installent leur camp de Serval autour de cette piste et, pour ce faire, expulsent les habitants de plusieurs fermes et détruisent leurs bâtiments. Voici les fermes concernées et leur sort : 3 fermes rasées à Kerbilhoat en Serval.

30 P.Tesson « Conséquences sociales et économiques de l'implantation du C.N.E.T. à Lannion », 1965

la ferme de Keranfaout en Servel (manoir et bâtiments) rasée, la ferme de Pen-an-Lan en Servel vidée mais pas détruite, la ferme du Launay en Servel voit son manoir rasé mais conserve ses bâtiments (le manoir a été reconstruit depuis), la ferme de Crech-Lan ou Pen-an-Lan-Vian en Servel rasée, la ferme de Kerian en Brélévenez rasée, 3 fermes rasées à Kersolès ou Villeneuve-Kersollès en Brélévenez, la ferme de Kerabin en Brélévenez rasée, la ferme de Poul-ar-Chy en Brélévenez rasée, la ferme de Leurgam en Brélévenez rasée ; les allemands déplacent la route de Lannion à Trégastel qui passait initialement entre Ar Roux et Goas Wen, coupant la piste d'aviation en herbe³¹.

Après la guerre, les terres des fermes rasées peuvent difficilement retourner à l'agriculture car elles sont largement bitumées ou cimentées, truffées d'ouvrage de défense et de caillebotis enfoncés dans les terres meubles. Au moins un petit fils de fermier expulsé s'est retrouvé employé à Alcatel CIT dans les années 2000.

Les bâtiments de la ferme de Pen-An-Lan sont rasés lors de la création de la zone industrielle où cette ferme devient Alcatel. Kersolès devient la SAT et Leurgam devient le Centre d'Essais en vol.

Les élèves des internats de Lannion utilisaient ces terrains comme lieu de promenade le jeudi après midi jusqu'en 1960.

L'activité à Lannion va se développer autour du CNET sous l'impulsion de Pierre Marzin, directeur général du CNET, Pierre Bourdellès député, Henri Blandin maire, Jean Vassalo sous préfet, Louis-Joseph Libois directeur du CNET Lannion.

Le 5 juin 1961, à l'initiative du SIDIRL, Ambroise Roux et Hubert Boulanger, président et directeur à la Compagnie Générale d'Electricité (CGE), accompagnés de René Pleven et Pierre Marzin, viennent à Lannion examiner les infrastructures, possibilité de main d'œuvre locale et d'hébergement³². La SEMAEB vend 12 ha à la CGE au tarif de 2 Francs le m²³³. La CGE y installe d'abord en 1964 une annexe du Centre de Recherche de Marcoussis qui devient la Société Lannionnaise d'Electronique (SLE) en 1966³⁴.

En 1962, les premières images sont transmises par satellite entre Andover (USA) et Pleumeur-Bodou³⁵.

En 1962 est implantée la Société mixte pour le développement de la technique de la Commutation dans le domaine des Télécommunications (SOCOTEL) qui rassemble les principaux constructeurs (AOIP, CGCT, CGE, SAT)³⁶.

En novembre 1964, annonce de l'implantation des Lignes Télégraphiques et Téléphoniques (LTT) sur une superficie de 6 à 10 ha pour des ateliers de fabrication et de montage, avec promesse de 120 emplois fin 1965, 250 fin 1966, 600 emplois fin 1969. La SAT a acquis 5 ha pour sa filiale Trégor Electronique (TREL) et démarre la construction de 3000 m² d'atelier pour 120 emplois fin 1965^{37 38}. La TREL ouvre ses portes en novembre 1965³⁹.

En septembre 1964, le Centre Météorologique de Lannion, installé dans les locaux du CNET dès 1963⁴⁰, capte les photographies prises par le satellite Nimbus⁴¹.

31 Témoignage recueilli par l'auteur auprès de Yves le Damany au Roudour à Servel en janvier 2009

32 Le Trégor « Un siècle du Trégor 1900-2000 »

33 P.Tesson « Conséquences sociales et économiques de l'implantation du C.N.E.T. à Lannion », 1965

34 Lannion Bulletin officiel municipal n°3, 1968

35 Le Trégor « Un siècle du Trégor 1900-2000 »

36 Lannion Bulletin officiel municipal n°4, 1970

37 Le Trégor « Un siècle du Trégor 1900-2000 »

38 Lannion Bulletin officiel municipal n°2, 1966

39 Lannion Bulletin officiel municipal n°3, 1968

40 Lannion Bulletin officiel municipal n°4, 1970

41 Le Trégor « Un siècle du Trégor 1900-2000 »

En juin 1965 l'atelier pilote LTT ouvre ; 15 ouvrières sont embauchées sur les 80 candidatures locales⁴² ; un objectif de 1000 emplois est annoncé⁴³.

En fin 1965, les emplois offerts sur la Zone Industrielle sont⁴⁴ :

- le Centre National d'Etudes des Télécommunications (CNET) pour des activités sur l'acoustique, la commutation électronique, les Transmissions, des Recherches de base et fiabilité des composants (CRL + CTS) : 605 personnes dont 97 Ingénieurs, 20% originaires de Lannion, 45% de bretons, moyenne d'âge 32 ans,
- la Société d'Economie Mixte pour le développement de la Technique de la commutation dans le domaine des Télécommunications (SOCOTEL) 60 personnes,
- la Compagnie Générale d'Electricité (CGE) 12 ha, 37 personnes (6 Ingénieurs, 12 Agents techniques, 7 mécaniciens, 7 câbleuses) ; la CGE tarde à se développer à Lannion, sans doute du fait de l'amortissement de l'usine de Cherbourg et des investissements destinés au sauvetage de la compagnie des machines Bull,
- les Lignes Télégraphe Téléphone (LTT) implantée en 1965 sur 12 hectares pour le câblage de bâtis téléphoniques et la réalisation de condensateurs avec : 30 ou 50 personnes.

En 1966, le 12 mai, inauguration du Centre d'Etudes Météorologiques Spatiales (CEMS), installé dans ses propres locaux au sud de l'aérodrome⁴⁵, avec 20 personnes, pour la réception de photographies météorologiques prises par satellites et l'interprétation de leurs données. La SLE lui vend des stations de réception des émissions de satellites (dont la Minirapt). Le CEMS démarre dans les bâtiments du CNET puis dispose de ses propres locaux au sud de l'aérodrome.

En mars 1967, implantation de l'entreprise Le Matériel Téléphonique (LMT), sur un terrain de 8 ha, avec une annonce de 1000 emplois dès octobre⁴⁶. La LMT ouvre ses portes le 2 octobre 1967⁴⁷.

En début 1968, la SLE emploie 130 personnes (98 hommes et 32 femmes) dont 20 ingénieurs, 34 agents techniques, 19 dessinateurs, 46 ouvriers⁴⁸.

Les entreprises installées sur la zone industrielle de Lannion (2275 emplois créés en 10 ans) sont en 1969^{49 50} :

- le CNET avec 950 emplois,
- la SOCOTEL avec 85 emplois,
- la Société Lannionnaise d'Electronique (SLE), filiale de la CGE, pour des activités de Transmission (MIC pour Platon* et VHF pour les Antennes) et de commutation, 200 emplois de moyenne d'âge 33 ans en 1969 (3/4 de femmes, 1/4 d'hommes, 33 ingénieurs et 38 agents techniques),
- le CEMS avec 30 emplois ;
- la LTT avec 560 emplois en 1969 (80% de femmes, 97% de bretons ;
- la LMT avec un laboratoire de recherches (taxation des communications téléphoniques) et un atelier de fabrication d'éléments pour commutateurs téléphoniques (cartes câblage de fonds de panier) où chaque ouvrière est pilotée par un magnétophone et sa

42 Lannion Bulletin officiel municipal n°2, 1966

43 Le Trégor « Un siècle du Trégor 1900-2000 »

44 P.Tesson « Conséquences sociales et économiques de l'implantation du C.N.E.T. à Lannion »,

45 Le Trégor « Un siècle du Trégor 1900-2000 »

46 Le Trégor « Un siècle du Trégor 1900-2000 »

47 Lannion Bulletin officiel municipal n°3, 1968

48 Lannion Bulletin officiel municipal n°3, 1968

49 Stage « Connaissance de La France » Lannion 1969 sous la direction de E.Orain.

50 Le Trégor « Un siècle du Trégor 1900-2000 »

productivité mesurée (chaque ouvrière étant payée 3,20 F de l'heure) avec 170 emplois (65% de femmes),

- la société Tregor Electronique (TREL), filiale de la SAT : 280 emplois,

L'industrialisation de Lannion, avec l'implantation de diverses usines dont le CNET en 1959 et de la SLE en 1966, va conduire la population globale du grand Lannion à croître rapidement. Le développement de Lannion résulte du succès du commutateur dérivé de Platon, produit alors en avance technologiquement sur ses concurrents :

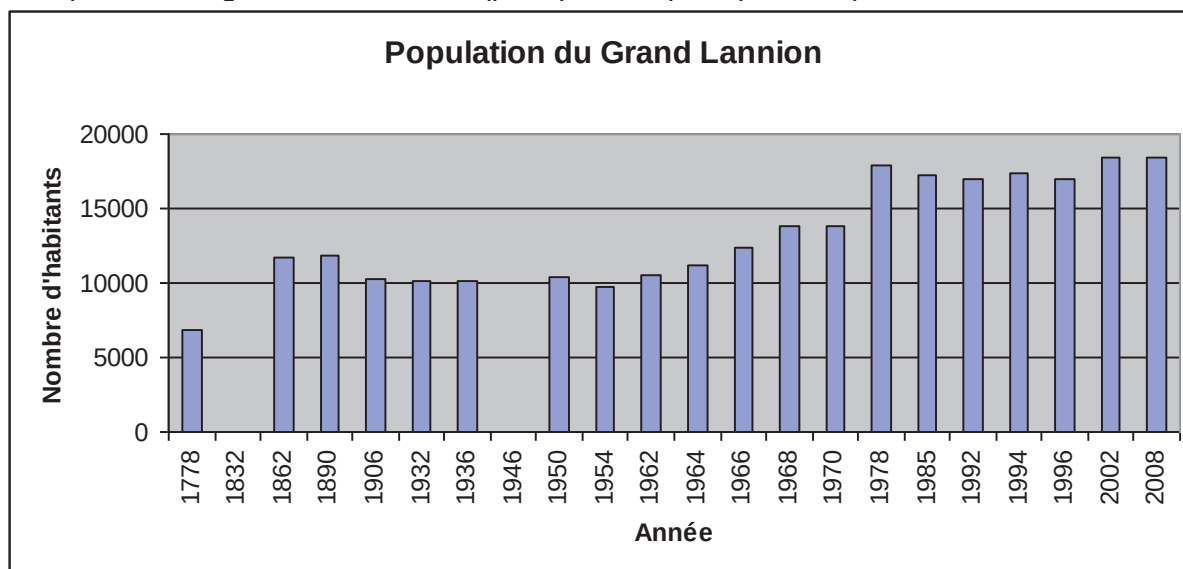
- O merveilleux Platon !
- Quelle vive passion
- Eprouvent par les électrons
- Les chercheurs de Lannion .

Les besoins en logements engendrés par les emplois créés sur la zone industrielle sont estimés à 1000 en 1965, 2500 en 1968, 3000 en 1970. Les constructions sont financées par la ville de Lannion, le CNET et diverses sociétés⁵¹.

Lannion se dote :

- de constructions collectives pour loger les employés : la ZUP (Zone à Urbaniser en priorité) lancée en 1963 avec premières remises de clés en décembre 1967 et baptisée KerUhel en 1968, où interviennent la SEMAEB, la CILOF (Compagnie Immobilière pour le Logement des Fonctionnaires) et la SEMILECG (Société d'Economie Mixte Intercommunal de Lannion et de La Côte de Granit), à Pen an Ru, Ar Santé (ancienne ferme de l'Institution Saint-Joseph) sur l'ancienne route de Guingamp, à la Haute-Rive (Nod Uhel) en 1963, aux Fontaines sur la nouvelle route de Guingamp en 1971 ; en mai 1969, un chantier « Cosmos » est ouvert sur la ZUP pour 200 logements individuels pour le personnel PTT et les élèves de l'IUT ⁵² ;
- de constructions individuelles à Saint-Roch, Goascongar près du quartier Saint-Marc⁵³.

La variation de la population du Grand Lannion est donnée par l'annexe 1 ; le tableau montre une décroissance de 18% de la population des communes du Grand Lannion de 1862 à 1954 puis une augmentation de 90% (presque multipliée par deux) de 1954 à 2002.



L'industrialisation de Lannion engendre un accroissement de la population du Trégor qui entraîne celui des écoles (création des écoles primaires de Pen-ar-Ru et de Goas-Wen (alias

51 P.Tesson « Conséquences sociales et économiques de l'implantation du C.N.E.T. à Lannion »,

52 Le Trégor « Un siècle du Trégor 1900-2000 »

53 P.Tesson « Conséquences sociales et économiques de l'implantation du C.N.E.T. à Lannion »,

Woas-Wen) en 1966, du Collège Charles Le Goffic à Pen-Ar-Stang en 1960⁵⁴, et du Lycée Félix Le Dantec à Beauchamp en 1966⁵⁵), celui du commerce avec l'installation des super marchés. Vers 1970, le commerce est encore majoritairement installé dans le centre historique des villes ; la carte de membre du personnel de la SLE donne droit à une réduction de 5 à 10% sur le prix affiché dans ces commerces et donc chaque famille au sens large utilise la carte d'un employé de leur relation, soupçonnant au passage les commerçants, non dupes du subterfuge, d'avoir globalement augmenté leur prix de vente affiché pour couvrir la réduction accordée pour fidéliser leur clientèle.

L'accueil de visiteurs clients engendre un accroissement d'activité pour les hôtels, les restaurants, les transports (avion, taxis, voiture de location).

L'accueil des stagiaires des clients engendre de nombreuses locations.

L'industrialisation de Lannion fait remonter le trafic moyen du port de Lannion à une moyenne de 3400 tonnes de 1959 à 1965, essentiellement pour les importations de ciment et de bois destinées aux constructions⁵⁶.

Les infrastructures se développent lentement :

- aéroport : issu du Centre d'Essais en vol du CNET, création de l'exploitation commerciale de la ligne en 1966 à 135 Francs un aller simple ; mise en service de l'aérogare en 1975 ; la piste passe de 1300 à 1700m en 1989⁵⁷,
- train : la ligne qui desservait avant 1970 l'usine à gaz de la Haute Rive laissait Paris à 7h30mn de Lannion, puis a connu un réel essor avec le trafic des tourets de la câblerie LTT, est enfin électrifiée en 1999 réduisant ce délai de transport à 4h30mn environ en TGV,
- route : initialement avant 1970, la route de Guingamp vers la Zone Industrielle de Lannion passait par le quartier de Saint-Nicolas, la rue de la Bienfaisance, le long du Léguer, le pont de l'anse des Viarmes et Kroas Hent Perros ; depuis le comblement de l'anse des Viarmes, la route de Lannion à Perros longe le Léguer jusqu'à la Corderie et est sur quatre voies de la rivière à la Zone Industrielle ; installation du pont Bailey (pont métallique) en 1971⁵⁸, en attendant le pont des Viarmes ; du côté est de la ville, l'aménagement du quartier des Fontaines en résidentiel s'est accompagné d'un nouveau tracé pour la sortie de Lannion vers Guingamp du pont de Kermaria directement vers Saint-Elivet ; pour la route à quatre voies vers Guingamp qui permet enfin de contourner la ville de Lannion : le premier tronçon est mis en service en juillet 1993 et le dernier tronçon (pont sur la rivière du Guindy entre Buhulien et Tonquédec) est achevé en 2007,
- l'hôpital a quitté la rue de Kerampont et ses salles communes en 1975 pour offrir de meilleures conditions à Kergomar⁵⁹,
- l'ASPTT, dont la première pierre est posée le 26 octobre 1966, ouverte à tous, a contribué à la promotion de plusieurs sports (rugby dès 1965, judo en 1966,...)⁶⁰,
- un nouveau parc des sports « Park Névez » est achevé près de Beauchamp en 1968⁶¹ ;
- des salles de spectacle et une bibliothèque municipale ont vu le jour tardivement dans le quartier des Ursulines.

54 Lannion Bulletin officiel municipal n°2, 1966

55 Lannion Bulletin officiel municipal n°3, 1968

56 André Le Person « Lannion un port sur le Léguer », Guingamp, 2004

57 Le Trégor « Un siècle du Trégor 1900-2000 »

58 Le Trégor « Un siècle du Trégor 1900-2000 »

59 Le Trégor « Un siècle du Trégor 1900-2000 »

60 Le Trégor « Un siècle du Trégor 1900-2000 »

61 Le Trégor « Un siècle du Trégor 1900-2000 »

5. Expansion des autres communes du Trégor :

Les communes voisines profitent aussi de l'activité engendrée par l'industrialisation de Lannion.

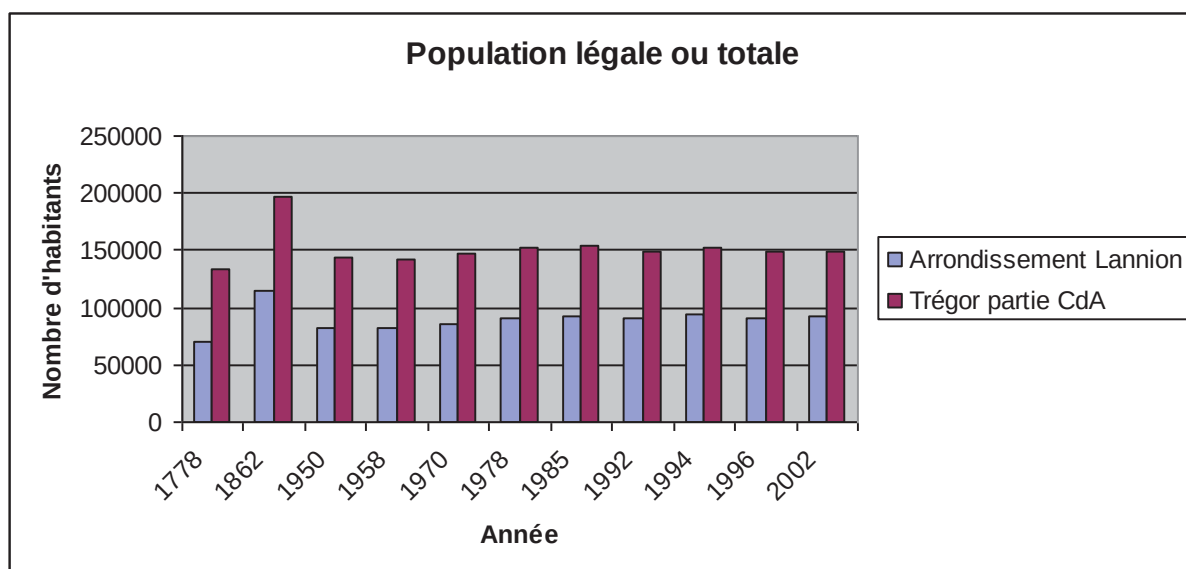
Au départ les communes autour de Lannion tardent à participer à l'offre de logements ; seuls sont remarqués : Kervoalan en Perros-Guirec, la coopérative PTT à Trébeurden⁶².

Mais très rapidement beaucoup d'employés s'installent, construisent leur maison dans la commune de leur enfance, si de souche locale, ou dans une commune proche de la mer si attirés par la côte ou dans une commune rurale si regardants sur le prix du terrain constructible et les impôts locaux.

Les employés s'installent généralement dans les communes voisines de Lannion, de Tréguier à Plestin-les-grèves ; quelques uns font le trajet quotidien Paimpol ou Saint-Brieuc, voire Brest vers leur lieu de travail Lannion en covoiturage.

Un calcul entre 1958 et 2002 montre :

- pour l'arrondissement de Lannion : un gain de 81575 à 92105 habitants, donc un accroissement de 13%,
- pour le Trégor Historique (partie CdN) : un gain de 142527 à 149530 habitants, donc un accroissement de 5%.



L'annexe 3 quantifie la variation de population par commune entre 1958 et 2002 :

- les communes dans un rayon de 12 kms autour de Lannion (plus Plestin-les-grèves et moins Tonquédec), situées à un quart d'heure en voiture de la zone industrielle de Lannion voient leur population croître,
- la commune de Saint-Quay-Perros, limitrophe comme le Grand Lannion de la zone industrielle, voit sa population presque tripler.

6. Origine des employés :

Les employés de la zone industrielle de Lannion sont surtout natifs du Trégor, de l'Armor mais aussi de l'Argoat et de toute la Bretagne, de Cornouailles, du Léon, du Vannetais, du Goelo. Les jeunes de ces régions font des études techniques dans les IUT ou écoles d'ingénieurs de Brest, de Rennes et d'Angers puis se dirigent vers Lannion qui offre des emplois correspondants à leur qualification.

62 P.Tesson « Conséquences sociales et économiques de l'implantation du C.N.E.T. à Lannion »,

L'IUT de Lannion accueille ses premiers étudiants en 1969⁶³.

7. Evolution de l'emploi à Lannion entre 1969 et 2008 :

Dans ce chapitre l'évolution de l'emploi à Lannion est analysée sur la base de la chronologie des événements qui se sont produits sur la zone industrielle. Pour information, le regard est celui d'un employé d'Alcatel en activité dans cette zone jusqu'à mi 2004.

7.1 Dans les Grands Groupes :

Ce texte utilise Grand Groupe pour désigner une entreprise dont la maison mère est en dehors de la zone de Lannion et qui est implanté sur plusieurs sites en France ou à l'étranger.

Dès 1965, les employés de la Zone Industrielle de Lannion, essentiellement du CNET, protestent contre les disparités de salaires avec la région parisienne, le « Taux d'abattement de zone » qui réduit le salaire des employés des usines de Lannion pour éviter trop de disparité avec les autres métiers (un employé LTT débute à 428 Francs par mois pour 173 heures, un manoeuvre dans une entreprise autre que « électronique » touche 220 Francs par mois en 1960).

La situation des employés du CNET qui bénéficient d'un transport de personnel du domicile au travail, de coopérative d'achat, engendre de la jalousie dans la population et le commerce local.

Les charges fiscales des lannionnais deviennent élevées pour financer les infrastructures d'entreprises qui ne créent pas d'emplois au rythme prévu.

En septembre 1969, constat est fait de 2275 emplois créés en 10 ans sur la zone industrielle. Les industries précisent leurs effectifs lors d'une réunion avec le SIDIRL : LMT 170, LTT 500 (600 en fin d'année), SOCOTEL 85, CNET 950 objectif 1500, Le centre d'instruction des PTT, prévu en 1970, formera 300 élèves par an, SLE 200, TREL 280, Météo Spatiale 30 ; le SIDIRL décide d'agrandir la zone industrielle de 16 ha⁶⁴.

A partir de 1969, les activités apportées par l'industrialisation offrent des métiers variés :

- dans les activités spécifiques : bureau d'études (avec dessinateurs titulaires d'un CAP ou formés en interne), fabrication avec atelier de circuits imprimés, de mécanique (dont tôlerie), atelier de câblage de cartes et de paniers arrières (fabrication et contrôle), magasiniers, conception assistée par ordinateur (CAO), offres, réalisations des contrats, rédaction de documents, secrétaires,
- dans la direction d'établissement : comptabilité, service paye, service des voyages, jardinier, cuisiniers, électricien, plombier, menuisier, nettoyage, bibliothèque technique, permettant l'emploi de personnels de toutes qualifications de ouvrier à ingénieur.

En 1971, la Société des Télécommunications Radioélectriques et Téléphoniques (TRT) ouvre ses portes à Lannion. Le 1^{er} décembre 1971, la CGEE Alsthom, filiale de la CGE, est créée à Lannion⁶⁵.

63 Le Trégor « Un siècle du Trégor 1900-2000 »

64 Le Trégor « Un siècle du Trégor 1900-2000 »

65 Lannion Bulletin officiel municipal n°6, 1974

En 1972, le 16 mars, 2000 employés de la zone industrielle de Lannion manifestent pour réclamer la parité des salaires Lannion et Paris⁶⁶.

En 1972, accord de coopération dans le domaine des télécommunications entre ERICSSON et CIT-Alcatel dont la filiale commune SLE-CITEREL ; le nombre d'employés de cette dernière à Lannion passera de 275 fin 1971 à 1000 fin 1975 dans 11000 m2 de surface couverte⁶⁷.

Le nombre de salariés par usine « d'électronique » dans les Côtes du Nord est en 1974 :

- à Lannion : LTT : 1300, TREL : 750, SLE : 1000, LMT (dit aussi Thomson) : 460, SOCOTEL : 100, soit un total de 3610 emplois ;
- à Guingamp : AOIP : 1250 ;
- à Dinan : SAT : 500.

Ces chiffres montrent l'importance de l'activité « électronique » à Lannion.

En mai 1975, grève des OS et OP de la SLE de Tréguier pour augmentation de salaire⁶⁸.

En 1976, des bruits de réduction d'emplois au CNET conduisent son directeur à confirmer le chiffre de 1306 emplois ; la même année les manifestants de la SLE bloquent le trafic routier sur le pont de Sainte-Anne à Lannion⁶⁹.

Le 24 mai 1977, manifestation des employés de La SOCOTEL et de LTT.

En novembre 1977, annonce de la fin de la SOCOTEL qui compte 100 employés avec promesse de reclassement⁷⁰.

1977 voit aussi l'absorption de la SLE, qui se sépare d'Ericsson, par sa maison-mère la CIT.

En 1978, des problèmes de charge de travail à LTT conduisent à une manifestation de 2000 personnes⁷¹.

En 1978 les effectifs à Lannion sont de :

LTT : 1298, SAT : 624, CIT : 1100, TRT : 64, CNET : 1200, soit un total de 4286 personnes.

En 1979, des réductions d'horaire à LTT conduisent à une manifestation de 600 personnes en janvier puis de 3000 personnes en Mars⁷².

Progressivement pour chercher un rendement maximal, les métiers non chargés à 100% du temps sont « externalisés » (mécanique, circuit imprimés, entretien, rédaction de documentation, service voyages) ou centralisés dans la maison mère (comptabilité) ou dans l'unité de fabrication ; ces cessions d'activité ont engendré la disparition des emplois les moins qualifiés.

En décembre 1980, réduction d'horaire à LMT pour 150 salariés⁷³.

En février 1982, grève illimitée et occupation des locaux à LTT pour obtenir une cinquième semaine de congés payés⁷⁴.

66 Le Trégor « Un siècle du Trégor 1900-2000 »

67 Le Trégor « Un siècle du Trégor 1900-2000 »

68 Le Trégor « Un siècle du Trégor 1900-2000 »

69 Le Trégor « Un siècle du Trégor 1900-2000 »

70 Le Trégor « Un siècle du Trégor 1900-2000 »

71 Le Trégor « Un siècle du Trégor 1900-2000 »

72 Le Trégor « Un siècle du Trégor 1900-2000 »

73 Le Trégor « Un siècle du Trégor 1900-2000 »

74 Le Trégor « Un siècle du Trégor 1900-2000 »

En octobre 1983, l'inspection du Travail refuse 57 licenciements demandés par la CGEE-Alsthom⁷⁵.

Le secteur des Télécommunications à Lannion subit une première crise de sureffectif avec réduction d'emplois à CIT Alcatel dès 1983.

Dès lors les grands groupes cherchent à optimiser leurs employés :

- volonté de réduire la masse salariale, en commençant par les salariés les mieux payés, les plus anciens proches de la retraite,
- volonté d'embaucher des jeunes formés aux nouvelles technologies plutôt que de supporter la formation plus ou moins efficace des anciens ; de plus, dans la masse salariale, un jeune coûte deux à trois fois moins qu'un ancien,
- volonté d'abaisser la pyramide des âges et ainsi d'avoir dans le groupe plus de jeunes que d'anciens.

Ainsi les anciens qui auraient pu contester les choix de la direction centrale et avoir trop d'idées pour faire évoluer le produit sont mis hors jeu. La perte des anciens n'engendre pas de perte de connaissance sur le produit E10 puisque ses évolutions sont arrêtées en juin 2004 (seules se poursuivent les réalisations d'adaptations clients dans le CTE).

La crise devient plus intense dans les années 1984 à 1987 (lors de la fusion CIT – Alcatel et Thomson CSF) où 500 personnes de la zone industrielle de Lannion sont licenciées ; les plus jeunes créent, avec leur prime de licenciement mais sans soutien, des entreprises qui périssent rapidement.

En mai 1984, CGEE Alsthom est autorisée à licencier 43 salariés parmi ses 210 ; les salariés de LTT bloquent le train Paris-Brest pour protester contre les menaces de suppression d'emplois à Lannion⁷⁶.

En septembre 1984 sont annoncés : une réduction de 60 emplois à Thomson, la suppression de la câblerie LTT avec une perte de 150 emplois, un sureffectif de 64 personnes à CIT Alcatel Lannion, de 116 personnes à Tréguier et de 240 personnes à Guingamp ; en conséquence le 12 octobre 1984, une manifestation pour la sauvegarde de l'emploi rassemble 8000 personnes dans les rues de Lannion⁷⁷.

Un autre bilan d'octobre 1984 résume : 189 licenciements à Thomson CSF et 145 à LTT.

En novembre 1984, une délégation CIT, LTT, Thomson s'entretient à Paris avec le PDG de la CGE ; le 9 novembre 1984, les manifestants de Thomson sont expulsés de la sous-préfecture de Lannion⁷⁸.

Le 17 décembre 1984, Pierre Jagoret, maire de Lannion, annonce (garantit ?) le maintien de l'emploi dans le triangle Lannion, Tréguier, Guingamp⁷⁹.

En janvier 1985, CIT Tréguier « se dégraisse » (sic) de 50 personnes en départ volontaire.

En janvier et février 1985, les salariés de Thomson occupent la tour des LGD (liaisons hertziennes à grande distance entre Pleumeur-Bodou et Rennes) et sont délogés par les CRS.

En global, pour l'année 1985, la zone industrielle perd 460 emplois dont 185 en juin 1985 aux LTT⁸⁰.

En juin 1987, la direction Alcatel annonce la suppression de 287 emplois dans le Trégor⁸¹.

75 Le Trégor « Un siècle du Trégor 1900-2000 »

76 Le Trégor « Un siècle du Trégor 1900-2000 »

77 Le Trégor « Un siècle du Trégor 1900-2000 »

78 Le Trégor « Un siècle du Trégor 1900-2000 »

79 Le Trégor « Un siècle du Trégor 1900-2000 »

80 Le Trégor « Un siècle du Trégor 1900-2000 »

81 Le Trégor « Un siècle du Trégor 1900-2000 »

En novembre 1987, le bilan pour l'année 1987 est de 524 emplois supprimés ; Alcatel Lannion et Tréguier ont perdu 25% de leurs effectifs en 3 ans et seuls 200 emplois de PME ont été créés.

En octobre 1988, annonce de la fermeture en 1989 d'Alcatel Guingamp (ex AOIP) où il reste lors cette annonce 160 salariés⁸².

En mai 1989, 62 suppressions d'emplois annoncées à la SAT.

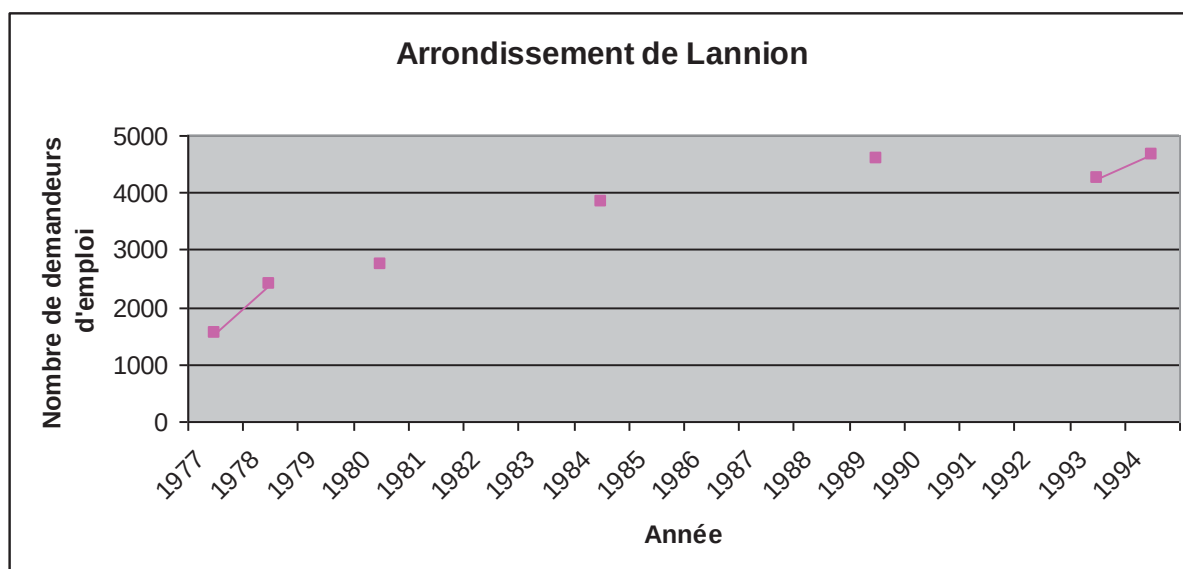
En janvier 1990, un nouveau plan social d'Alcatel prévoit 99 suppressions d'emplois à Lannion et 89 créations de postes en Transmission, Commutation et Institut de Formation⁸³.

En septembre 1992, fermeture de l'usine Alcatel de Tréguier dont 450 emplois vont être transférés vers l'ancienne câblerie LTT (bâtiment W) désaffectée de Lannion⁸⁴.

En mars 1994, le site Alcatel Lannion compte 2300 emplois⁸⁵.

En 1996, le 16 novembre, manifestation de 15000 personnes dans les rues de Lannion pour soutenir l'emploi à Alcatel cause suppression de 500 emplois et disparition d'un atelier de fabrication^{86 87}.

En janvier 1997, une manifestation à Paris sous les fenêtres de Serge Tchuruk, PDG d'Alcatel, rassemble 2000 salariés dont 700 trégorrois, car Alcatel supprime 1636 emplois dont 475 emplois de fabrication à Lannion où seuls 250 personnes sont reclassées sur d'autres emplois. En février 1997 naît l'Association Trégor Debout pour défendre l'emploi dans le Trégor⁸⁸.



Dans les années 1978 à 1997, Lannion perd surtout des emplois de fabrication, ceux qui donnent du travail aux personnels les moins qualifiés. Ces personnes :

- 82 Le Trégor « Un siècle du Trégor 1900-2000 »
- 83 Le Trégor « Un siècle du Trégor 1900-2000 »
- 84 Le Trégor « Un siècle du Trégor 1900-2000 »
- 85 Le Trégor « Un siècle du Trégor 1900-2000 »
- 86 Le Trégor « Un siècle du Trégor 1900-2000 »
- 87 Le Trégor « La Trégor Valley explose », °896, 03/2001
- 88 Le Trégor « Un siècle du Trégor 1900-2000 »

- auraient-elles pu être formées pendant leur travail pour être aptes à une reconversion dans le même secteur d'activité ? (des tentatives de reconversions avec formation longue - 1 an - vers développeurs informatiques ont donné peu de résultats encourageants : 3 personnes sur 10 deviennent autonomes car elles savent toutes écrire des instructions logicielles mais sont incapables de faire des programmes structurés pour les optimiser, les rendre facile à lire pour la maintenance et les évolutions),
- sont-elles mobiles ? (non car ont déjà construit leur environnement dans le Trégor),
- qu'est-ce qui freine leur mobilité ? (le fait d'avoir bien vécu dans le Trégor avec les ressources de leur premier métier, l'âge, l'attachement au pays où elles ont leurs habitudes : relations, bateau,...).

Ainsi dans les premières années, la fabrication à CIT-Alcatel (transférée à Tréguier, puis à Cherbourg puis à Eu) est la principale victime ; les activités de Recherche et Développement sont sauvegardées (car en bonne partie payées par des marchés d'Etudes de l'Administration Française des PTT) puis ces activités sont impactées à leur tour surtout du fait de leur délocalisation dans des Centres Techniques à l'Etranger à bas coût (en bilan global - salaire, informatique, locaux,... - un employé dans un « bon » CTE coûte 3 fois moins cher qu'un employé à Lannion).

Dans cette délocalisation de la conception et de la fabrication des logiciels, point de besoin de camions pour vider les usines de Lannion ; en effet les sources des documents, des logiciels, des données système et clients et des outils des développeurs sont transférés par des liaisons informatiques.

En avril 1998, Siemens installe une activité de Recherche et Développement à Lannion, unité que Siemens revendra quelques années plus tard⁸⁹.

En juin 1998, 700 personnes du CNET manifestent cause suppression de 158 emplois au CNET⁹⁰.

En 1999, suppression des services de soutien au CNET.

Une embellie se produit dans les emplois de fabrication en 2000 avec une forte demande en matériel pour les transmissions optiques. Mais les commandes chutent brusquement et engendrent en 2003 plusieurs centaines de licenciements à Lannion.

La crise de chute d'emplois dans l'optique éclate en septembre 2001. En 2002, le 23 novembre, une grande manifestation pour la défense de l'emploi réunit 6000 personnes dans les rues de Lannion. Le besoin de diversifier les activités trop dépendantes des télécommunications est reconnu⁹¹.

Quelle est la cause de ces pertes d'emplois à Lannion ?

En ce qui concerne les emplois de Fabrication, les emplois des personnels les moins qualifiés, les grands groupes déplacent en permanence la fabrication pour réduire les coûts par des concentrations d'activités (ou vers des sites moins taxés ?) ; ainsi la câblerie quitte la LTT de Lannion pour se concentrer à Dinard, la fabrication des commutateurs téléphoniques E10 passe de Lannion à Tréguier puis à Cherbourg puis à Eu ; de plus des clients étrangers exigent une part de production en fabrication locale dans leur pays à la signature des marchés .

89 Le Trégor « Un siècle du Trégor 1900-2000 »

90 Le Trégor « Un siècle du Trégor 1900-2000 »

91 Le Trégor « Le Trégor relève la tête » 05-06, 2004

En ce qui concerne la Recherche et le Développement, les grandes entreprises de la zone industrielle de Lannion ont perdu :

- leur direction locale et donc leur pouvoir de décision ; la majorité des européens cherchent à éviter un court voyage à Lannion qui requiert au moins 3 jours et ainsi impose les réunions à Paris (Mr Tchuruk PDG d'Alcatel n'y a jamais mis les pieds, classant sans doute Lannion comme Cork ou Boksburg),
- la visibilité de la demande du marché (pondération de la criticité de la demande autrement que par la prétendue mode ou le coût de développement) et de l'évolution des normes internationales (dans les participations aux congrès, les présents captent les soucis des concurrents donc les créneaux techniques qu'ils jugent porteurs),
- la direction des grands groupes, au fil des alliances avec d'autres groupes internationaux, change en permanence de stratégie produit,
- la direction des grands groupes impose, pour des réductions de coûts, la délocalisation de production de logiciel dans des centres à bas coûts.

Dans les grandes entreprises les quelques embauches réalisées à partir 1983 concernent essentiellement des ingénieurs ; en effet les techniciens dès leur embauche, voyant qu'ils font un travail proche de celui des ingénieurs s'inscrivent dans une formation pour devenir ingénieur et sont donc moins productifs du fait des heures de formation dont ils bénéficient.

7.2 Dans les PME/PMI :

Peu de PME/PMI existent dans la zone de Lannion avant les réductions d'emplois dans les grands groupes ; deux seulement ? : les Chantiers et Ateliers Lannionnais (CAL) créée en 1956 et Ercor créée vers 1972.

Lorsque les Grands Groupes ont commencé à avoir trop de personnels, ils ont fait des plans de licenciements et cherché à reclasser au maximum les personnes concernées ; alors les Grands Groupes ont aidé les PME/PMI à se développer.

Ainsi Alcatel se déleste de ses ateliers de prototypes, de la mécanique, de la fabrication des circuits imprimés en 1985 (au profit d'une PME/PMI comme Novatech en 1985⁹², PEI en 1985)⁹³.

En 1983 le CNET crée ELIOS sa première PME/PMI ⁹⁴.

En 1986 est créée une Société d'Economie Mixte d'Investissement et de Logistique Lannionnaise (SEMILLA)⁹⁵.

En février 1985, en complément à la Chambre de Commerce et de l'Industrie (CCI), création de l'Agence pour le Développement Industriel du Trégor (ADIT) pour aider les PME/PMI qui ont des projets innovants à s'installer dans la zone de Lannion ⁹⁶.

En 1995 Tregor Initiative est créée pour aider au financement des PME/PMI⁹⁷.

Le nombre de PME a augmenté de 10 en 1981 à 84 en 1988 mais de moins de 10 employés en moyenne ; ces PME pratiquent souvent des activités de pointe qui n'emploient pas du personnel de faible qualification et restent trop tributaires des commandes de sous-traitance issues des grandes entreprises (CNET et Alcatel).

92 Le Trégor « Un siècle du Trégor 1900-2000 »

93 Le Trégor « Le Trégor relève la tête » 05-06/2004

94 Le Trégor « La Trégor Valley explose » n°896 Mars 2001

95 « Les nouvelles de Lannion », n°69, 03-04/1998

96 Le Trégor « La Trégor Valley explose » n°896 Mars 2001

97 « Les Nouvelles de Lannion », n°69, 03-04/1998

En 1989, pour attirer les PME/PMI, la ville de Lannion fournit le terrain et la Zone Industrielle est baptisée PEGASE ⁹⁸.

En 1991, la zone Industrielle de Lannion, devenue technopole, est baptisée Anticipa⁹⁹.

En 1998 Highwave, une des PME spécialisée dans l'optique, se crée avec 90 salariés¹⁰⁰ ; elle va durer 8 ans.

En novembre 1998, France Telecom annonce la création de 200 emplois Transpac à Lannion¹⁰¹.

En 1999, France Telecom crée aussi des PME/PMI dont Transpac CSC, Transpac SPI, Gest AB, DCIS^{102|103} ; le total des effectifs de ces sociétés (avec sans doute ELIOS) est valorisé à 400 personnes de 2004 à 2008 ; ce point gagnerait à être expertisé¹⁰⁴.

Par ailleurs FAROS achète les sociétés Elan et Opale, Algéty est créée en avril et Hermès.Net prévoit 100 emplois.

En mars 2001, le journal Le Trégor publie un numéro spécial intitulé « La Trégor Valley explose » pour marquer la forte croissance du nombre de PME/PMI dans le Trégor¹⁰⁵ ; dans ce numéro spécial, le nombre d'emplois offerts par les PME/PMI est dit progresser de 284 en 1984 à 1198 en 1998 et 2150 en fin 2000. La difficulté pour l'analyse de ces chiffres est de cerner les activités et la localisation (commune) des PME/PMI comptées dans ce bilan.

Dans les années 1993 à 2008, le nombre moyen d'emplois par PME/PMI est de 13 à 14 personnes ; les histogrammes du nombre moyen d'emplois par PME/PMI et de la durée d'existence de ces PME/PMI restent à établir (sur 209 PME/PMI analysées dans cette période, 25% des PME/PMI n'ont qu'un employé, 9 PME/PMI ont plus de 50 employés, la moitié des PME/PMI ont une durée d'existence supérieure à 4 ans).

Dans les PME/PMI, les salaires sont inférieurs à ceux pratiqués dans les grands groupes et les employés ont moins de facilités annexes car les Comité d'Entreprise sont beaucoup moins riches.

Les emplois dans les PME/PMI sont tributaires des commandes de leurs partenaires, généralement les grands groupes.

7.3 Dans l'ensemble Grands Groupes et PME/PMI :

En mai et juin 2004, le journal Le Trégor publie un numéro spécial intitulé « Le Trégor relève la tête » et présente le nombre d'entreprises par secteur d'activités ainsi que les effectifs par an des PME/PMI et des grands groupes ; les chiffres prennent en compte des PME/PMI de la région de Guingamp (normal pour le Trégor) et d'autres relatives à l'agriculture et au conditionnement des jouets, et à des services sans rapport avec les reconversions Télécom et préexistantes ; ces chiffres ne sont donc pas directement exploitable pour l'arrondissement de Lannion ¹⁰⁶.

98 « Les Nouvelles de Lannion », n°69, 03-04/1998

99 Le Trégor « La Trégor Valley explose » n°896 Mars 2001

100 Le Trégor « Un siècle du Trégor 1900-2000 »

101 Le Trégor « Un siècle du Trégor 1900-2000 »

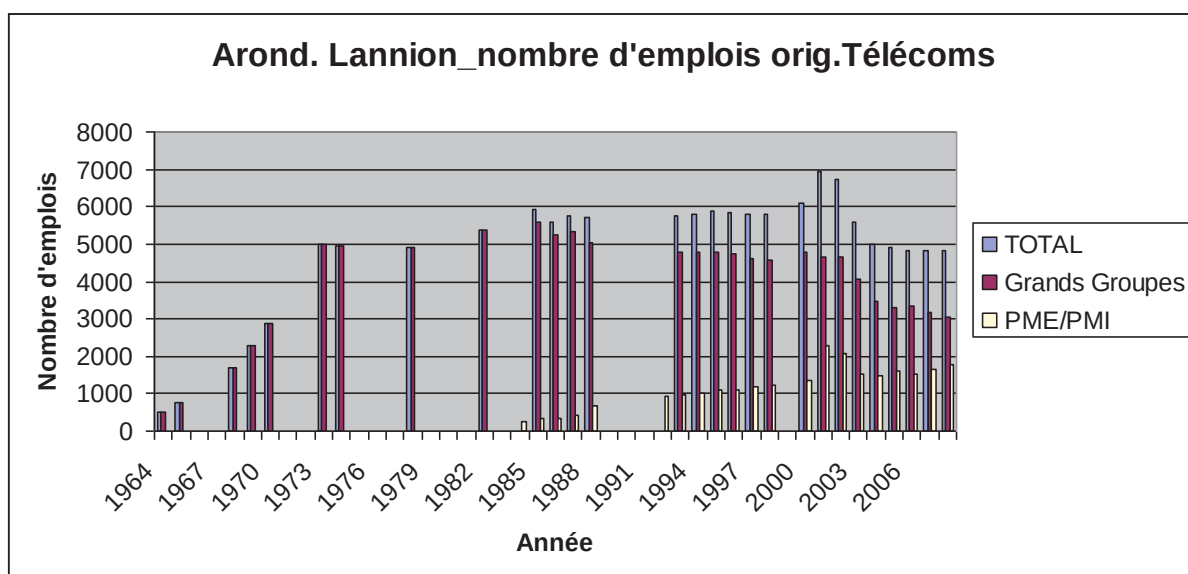
102 Les nouvelles de Lannion, n°80

103 Les nouvelles de Lannion, n°83 11/1999

104 ADIT

105 Le Trégor « La Trégor Valley explose » n°896 Mars 2001.

106 Le Trégor « Le Trégor relève la tête » 05-06/2004 p55 et 56



Le graphe des effectifs par année « Grands Groupes et PME/PMI » (qui affecte actuellement un effectif moyen par défaut au CNET, CTS et CMS en 1982 et de 1985 à 1988) permet de résumer dans le tableau suivant les parts respectives de chacun de ces ensembles dans l'emploi.

Années	1973	1974-1988	1993-2002	2002-2008
Grands Groupes	5000	5206	4703	3398
PME/PMI		291	1373	1595
Total		5460	6076	4983
%PME/PMI		5	23	32

8. Conclusion :

Le Trégor souffre de la spécialisation « Télécommunications », aussi fortement implantée à Rennes, et les autres secteurs d'activité offrent peu d'emplois :

- l'agriculture, professionnalisée et mécanisée, subit des crises car tous les agriculteurs s'engouffrent sur une même production (légumes ou élevage) d'où sur production et chute des prix surtout pour le producteur car le distributeur conserve sa marge ;
- le tourisme, malgré la publicité faite par les entreprises en accueil de visiteurs et de stagiaires, reste une activité complémentaire car souffre de manque de soleil et concentre l'activité de début mai à fin août.

Même l'éducation à Lannion est focalisée sur les Télécommunications (ou ses dérivés comme électronique, informatique, optique et communication) avec les BTS du Lycée, l'IUT et l'ENSSAT (inaugurée en 1993), l'ENSTB.

Lannion reste éloigné de l'Europe malgré son aéroport (voyages trop coûteux pour les particuliers et même pour les PME/PMI) avec une route à 4 voies achevée seulement en 2007, route, qui pour satisfaire des intérêts locaux d'un élu, passe par Bégard au lieu de Plouaret et laisse donc les lannionnais éloignés en temps de transport de Brest qui est à 1 h de Roissy par avion.

Le bâtiment reste très actif, les employés actifs ou préretraités ne mettent pas toutes leurs économies dans les voyages dans les îles étrangères mais investissent beaucoup dans l'amélioration de leur habitation ; de plus des retraités, jadis actifs dans d'autres régions en particulier parisienne, reviennent au pays pour leur troisième vie.

Le commerce profite des consommateurs aisés employés des grandes entreprises ; les autres consommateurs, de plus en plus nombreux, se replient dans les « discount » ou les œuvres de bienfaisance.

Des données manquent dans cette analyse pour faire un bilan quantitatif, année par année, du nombre d'emplois offerts par les télécommunications dans la zone industrielle de Lannion ; néanmoins les locaux (bureaux) devenus vides prouvent une baisse considérable du nombre d'emplois.

Les Télécommunications ont apporté un indéniable essor à l'économie du Trégor mais sa population est alors devenue trop élitiste (les métiers manuels manquent de bras et des diplômés cherchent un poste) et, après Guingamp et Tréguier, Lannion sans leader reconnu sur le plan international aura beaucoup de peine à résister au déclin.

Bibliographie dans l'ordre chronologique :

En plus des références attachées au texte sous forme de note en bas de page :

- J-G.Tridon « Le CNET et les Télécommunications Spatiales » Collection Regards sur la France, 1963
- Notes et Etudes documentaires des Côtes du Nord en 1974
- Agnès Quéllec dans « Les Côtes du Nord – Espace rural » 1980
- Skol Vreizh « Histoire de La Bretagne et des pays celtiques » : t4 « La Bretagne de 1789 à 1914 » et t5 « La Bretagne au XX^{ème} siècle » publiés en 1980 et 1983
- M.Philippe « Le Modèle industriel breton 1950-2000 », 1993, pages 263 à 270 (Lannion et la Trégor-Valley)
- J.Ollivro « Les Territoires du Trégor », Université de Haute Bretagne, 9/1997 (Médiathèque de Lannion)
- D.Demaret, B.Jézéquel, T.Hauck, G.Pouthas « Diagnostic sociologique du bassin d'emploi de Lannion » Alcatel – CIT 1998
- Y.Coativy et JJ.Monnier « Le Trégor », 2006.

Annexe :

Annexe 1 : Variation de la population du Grand Lannion :

Année	Lannion-ville	Brélévenez	Buhulien	Loguivy-les-Lannion	Servel	Total
1778	3000	1250	700	1000	900	6850
1832	5269					0
1862	6642	1763	1125	395	1839	11764
1890	6205					11800
1906	5888					10320
1932	6430					10132
1936	6584					10100
1946	7220					0
1950	7220	1219	609	294	1106	10448
1954	6734	1099	584	262	1012	9691
1962						10570
1964						11144
1966						12359
1968						13797
1970						13797
1978						17936
1985						17228
1992						16958
1994						17338
1996						16958
2002						18368
2008						18368

Annexe 2 : Variation de la population par commune entre 1862 et 1958 :

Les communes qui ont perdu le plus d'habitants sont :

- pour l'arrondissement de Lannion :

Commune	Rapport 1958/1862
Plouzelambre	0,36
Coatascorn	0,41
Lanvellec	0,42
Plouaret	0,42
Quemperven	0,45
Tréduder	0,45
Pommerit-Jaudy	0,45
Troguéry	0,49
Pluzunet	0,49
Kerbors	0,49
Prat	0,49
Rospez	0,50
Hengoat	0,50
Ploumilliau	0,51
Lanvézéac	0,51
Trégrom	0,51
Cavan	0,51
Coatréven	0,52
Plufur	0,52
Buhulien	0,52
Langoat	0,52
Trézény	0,52
Minihy-Tréguier	0,52
Mantallot	0,52
Roche-Derrien(La)	0,53
Kermaria-Sulard	0,53
Lanmérin	0,53
Tonquédec	0,54
Servel	0,55
Trémel	0,56
Camlez	0,57
Pouldouran	0,57
Ploulec'h	0,58
Pleudaniel	0,58
Berhet	0,58
Caouënnec	0,59
Plounérin	0,60
Loguivy-Plougras	0,61
Ploubezre	0,61
Pleumeur-Gautier	0,62
Plounévez-Moëdec	0,62
St-Michel-en-Grève	0,62
Brélévenez	0,62
Plestin-les-Grèves	0,63
Plougras	0,65
Louannec	0,66

Loguivy-les-lannion	0,66
Lanmodez	0,68
Trélévern	0,76
Plouguiel	0,77
Trédarzec	0,79
Penvénan	0,80
St-Quay-Perros	0,81
Plougrescant	0,83
Lézardrieux	0,88
Trédrez	0,89
Pleumeur-Bodou	0,93

Ce tableau montre que les communes situées au bord de la mer ont perdu moins d'habitants, probablement du fait de la pêche et du tourisme ;

– pour les autres communes du Trégor :

Plougonver	0,42
Loc-Envel	0,43
Runan	0,49
Trégonneau	0,49
St-Jean-Kerdaniel	0,49
Landebaëron	0,50
St-Laurent	0,52
Trévérec	0,53
St-Gilles-les-Bois	0,53
Ploëzal	0,54
Faouët(Le)	0,55
Quemper-Guézennec	0,55
Bringolo	0,55
St-Adrien	0,56
St-Clet	0,56
Goudelin	0,56
Pommerit-le-Vicomte	0,56
Gommenec'h	0,58
Squiffiec	0,58
Magoar	0,58
Gurunhuel	0,58
Brélidy	0,59
Boqueho	0,59
St-Fiacre	0,60
Louargat	0,60
Moustéru	0,60
Tréglamus	0,63
St-Péver	0,63
Plouëc-du-Trieux	0,63
Merzer(Le)	0,63
Plésidy	0,64
Péder nec	0,65
Senven-Léhart	0,65
Kermoroc'h	0,66
Plouagat	0,66

Lohuec	0,68
Plouisy	0,68
Lanrodec	0,72
Bourbriac	0,73
Coadout	0,76
Pont-Melvez	0,77
Plouguiel	0,77
Pontrieux	0,78
Belle-Isle-en-Terre	0,80
St-Agathon	0,90
Châtelaudren	0,90

A noter l'influence de la papeterie pour Belle-Isle-en-Terre où elle exerce son activité et Pontrieux port qui l'alimente en bois.

Celles qui se sont maintenues au même niveau sont :

– pour l'arrondissement de Lannion :

Tréguier	0,99
Pleubian	1,00
Lannion	1,01

Parmi ces trois, deux ports.

– pour les autres communes du Trégor :

Grâces	0,99
--------	------

Celles qui ont gagné des habitants sont :

– pour l'Arrondissement de Lannion :

Trébeurden	1,28
Trévou-Tréguignec	1,42
Trégastel	1,63
Perros-Guirec	1,99

A noter l'influence du bord de mer et peut-être des malades de l'hôpital pour Trévou-Tréguignec ;

– pour les autres communes du Trégor :

Bégard	1,12
Guingamp	1,18
Ploumagoar	1,19
Pabu	1,42

Annexe 3 : Variation de la population par commune entre 1958 et 2002 :

Les communes qui ont perdu le plus d'habitants sont :

– pour l'arrondissement de Lannion

Commune	Rapport 2002/1958
Lézardrieux	0,33
Hengoat	0,40
Loguivy-Plougras	0,50
Plounévez-Moëdec	0,61
Plufur	0,61
Trégrom	0,62
Kerbors	0,63
Plougras	0,64
Lanvellec	0,66
Trémel	0,67
Coatascorn	0,68
Plounérin	0,69
Pleudaniel	0,69
Tréduder	0,70
Coatréven	0,71
Vieux-Marché	0,71
Pleumeur-Gautier	0,75
Plouzélambre	0,77
Plougrescant	0,77
Troguéry	0,78
Tréguier	0,78
Pouldouran	0,79
Pleubian	0,79
Trédarzec	0,81
Pommerit-Jaudy	0,81
Quemperven	0,82
Pluzunet	0,84
Trévou-Tréguignec	0,86
Berhet	0,86
Langoat	0,87
Prat	0,91
Plouguiel	0,92
Plouaret	0,94
Mantallot	0,95
Tonquédec	0,96

– pour les autres communes du Trégor

Magoar	0,38
Lohuec	0,39
Chapelle-Neuve(La)	0,39
Plougonver	0,45
Loc-Envel	0,47
Senven-Léhart	0,48
Gurunhuel	0,50
St-Fiacre	0,55
Pont-Melvez	0,55

Landebaëron	0,56
Faouët(Le)	0,60
Plésidy	0,60
Trévérec	0,62
Runan	0,63
Bringolo	0,65
Pontrieux	0,66
Quemper-Guézennec	0,67
Gommenec'h	0,68
Ploëzal	0,69
Lanrodec	0,72
St-Gilles-les-Bois	0,73
Brélidy	0,74
Bourbriac	0,75
Châtelaudren	0,78
St-Clet	0,80
Plouëc-du-Trieux	0,82
Louargat	0,83
Boqueho	0,85
Péder nec	0,85
Belle-Isle-en-Terre	0,86
St-Adrien	0,86
St-Péver	0,87
Tréglamus	0,88
Moustéru	0,89
St-Laurent	0,94
Squiffiec	0,96
Kermoroc'h	0,97

Celles qui se sont maintenues au même niveau sont :

– pour l'arrondissement de Lannion

Camlez	0,98
Penvénan	1,00
St-Michel-en-Grève	1,01
Lanmodez	1,02

– pour les autres communes du Trégor

Guingamp	0,99
Goudelin	1,00
Pommerit-le-Vicomte	1,01
Bégard	1,01

Celles qui ont gagné des habitants sont :

– pour l'arrondissement de Lannion

Roche-Derrien(La)	1,08
Cavan	1,12

Lanmérin	1,14
Plestin-les-Grèves	1,18
Ploumilliau	1,21
Ploubezre	1,23
Trézény	1,28
Trédrez	1,29
Minihy-Tréguier	1,29
Caouënnec-Lanvézéac	1,31
Trégastel	1,32
Kermaria-Sulard	1,45
Perros-Guirec	1,46
Pleumeur-Bodou	1,50
Trébeurden	1,55
Trélévern	1,71
Lannion (grand)	1,91
Rospez	2,02
Louannec	2,10
Ploulec'h	2,27
St-Quay-Perros	2,88

Les communes dans un rayon de 12 kms autour de Lannion (plus Plestin-les-grèves et moins Tonquédec), situées à un quart d'heure en voiture de la zone industrielle de Lannion voient leur population croître.

– pour les autres communes du Trégor

St-Jean-Kerdaniel	1,20
Coadout	1,22
Merzer(Le)	1,29
Trégonneau	1,32
Plouisy	1,33
Plouagat	1,37
Pabu	1,74
Ploumagoar	1,76
Grâces	1,84
St-Agathon	1,93

GLOSSAIRE

10010 : Calculateur du CTI pour Platon et E10 niveau 4
11F : Système spatial de commutation à commande centralisée (développé par CGCT et maintenu ensuite par Thomson-CSF Téléphone)
A8300 : Technologie de matériel multiprocesseurs Alcatel basé sur RTOS
ABS : Alcatel Business System
ADSL : Asymmetric Digital Subscriber Line
AFPA : Association formation professionnelle des adultes
AGL : Atelier Génie Logiciel
AIL : Alcatel Irland Limited
AIX : Advanced Interactive eXecutive (Système d'exploitation de type UNIX d'IBM)
ALCATEL : Société ALSacienne de Constructions Atomiques et TELéphoniques.
ALTECH : Société de télécom sud africaine
AMO : Agence Maritime de l'Ouest, notre courtier en Douane
AN : Accès Network
ANPE : Agence nationale pour l'emploi
AOIP : Association des Ouvriers en Instruments de Précision
ASIC : Application Specific Integrated Circuit.
ASPTT : Association Sportive des PTT
ASR33 : Téléimprimeur US fabriqué par Teletype Corporation
ASTERIX : Pupitre pour mise au point de la matrice de connexion du Niveau IV
ATD : Alcatel Thomson Développement
ATI : Alcatel Trade International
ATM : Asynchronous Transfert Mode
ATT : American Telephone and Telegraph company (appelée aussi AT&T)
ATU : Alcatel Thomson Universel
AXE : Commutateur développé par Ericsson Suède
BBASE : Matrice de Commutation ATM
BDA : Baie des Dispositifs Annexes
BE : Bureau d'Etudes (du matériel)
BECMAD : Banc d'Essais des Cartes Mémoire A Diodes
BEI : Bureau d'Etudes Industrielles
BELL LABS : Centre américain de Recherche en Télécommunications fondé en 1925 par les sociétés AT&T et Western Electric Company
BHCA : Busy Hour Call Attempt (nombre de tentatives d'appels à l'heure chargée)
BOC : Bell Operating Companies (sociétés résultantes du démantèlement de ATT)
BSTJ : Bell System Technical Journal (revue technique des BELL LABS)
BTA : Beijing télécom administration
BTM : Bell Telephone Manufacturing (filiale Belge de ITT)
BULL : Société française spécialisée dans l'informatique professionnelle
BUS : Medium de communication interne (pour transporter les informations de signalisation)
CAO : Conception Assistée par Ordinateur
CAP : Certificat d'Aptitude Professionnelle
CCF : Circuit de Conférence à trois correspondants
CCI : Centre de formation CIT de Saint-Ouen
CCITT : Comité Consultatif International des Télécommunications (Téléphone et Télégraphe)
CCPM : Commission de Concertation et de Planification des Corrections
CDC : Centre De Calcul
CDC : Cœur De Chaîne
CDRA : Unité de Collecte de Ticket de Taxation
CEGELEC : Compagnie Générale d'Entreprises Electriques

CELIB : Comité d'Etudes et de Liaison des Intérêts Bretons
CEMS : Centre d'Etudes Météorologiques Spatiales
CENTREX : Commutateur fournissant des services de téléphonie privée à plusieurs sociétés
CEPT : Conférence européenne des administrations des Postes et Télécommunications
CGA : Compagnie générale d'automatismes, une société du groupe CGE
CGCT : Compagnie Générale de Constructions Téléphoniques (Filiale ITT, sera absorbée par Thomson)
CGE : Compagnie Générale d'Electricité
CGEE : Compagnie Générale d'Equipement Electrique
CHARME : CHARgeur de MEMoires
CHILL : Langage de développement de logiciel préconisé par le CCITT (Ccitt High Level Language)
CII : Compagnie Internationale d'Informatique
CILOF : Compagnie Immobilière pour le Logement des Fonctionnaires
CIRCUS : Simulateur de circuit inter commutateurs
CISCO : Nom d'une société américaine spécialisée dans le matériel réseau et les serveurs internet
CIT : Compagnie Industrielle des Télécommunications
CITEDIS : Commutateur privé de type E10
CITEREL : CIT Ericsson Electronique
CKD/SKD : Complete Knock Down / Semi Knocked Down
CLEARCASE : Gestion de Configuration de logiciels
CLEMESSY : société fabriquant entre autres des simulateurs d'appels
CMIC : Coupleur MIC
CMOS : Complementary Metal Oxide Semi-conductor
CMS : Console Monitor System
CN : Centre Nodal (commutateur qui interconnecte des Centres Urbains et joue un rôle de Centre de Transit)
CN : Concentrateur dans le CSN
CNE : Concentrateur Numérique Eloigné (distant)
CNET : Centre National d'Etudes des Télécommunications
CNL : Concentrateur Numérique Local
COCOM : Coordinating Committee for Multilateral Export Controls
CODEC : COdeur-DECodeur
CP400 : Commutateur Crossbar suédois
CP80 : Carte processeur équipée du processeur Intel 8080
CPL1 : Langage de programmation, variante du PL1 (Programming Language 1),
CRA : Carte de raccordement d'abonnés dans le CSA
CRAS : Règle à double rapporteur utilisée pour tracer des routes sur une carte de navigation (maritime ou aérienne)
CRCGE : Centre de recherche de la CGE
CRL : Centre de Recherche de Lannion
CS : Centre Satellite (unité de commutation déportée dans une zone géographique pour collecter des abonnés)
CS2 : Compatibility Set number 2 (version 2 du protocole IN de l'ETSI)
CSA : Concentrateur Spatio-temporel d'Abonnés
CSAD : Concentrateur Spatio-temporel d'Abonnés Distant du commutateur
CSAL : Concentrateur Spatio-temporel d'Abonnés Local au commutateur
CSB : Concentrateur Spatio-temporel capable de piloter les TELIC
CSE : Concentrateur Satellite Electronique
CSED : Concentrateur Satellite Electronique Distant du commutateur
CSEL : Concentrateur Satellite Electronique Local au commutateur
CSEP : Concentrateur Satellite Electronique pour installation Privée
CSF : Compagnie générale de Télégraphie sans Fil

CSM : Centre Satellite Multiservices
CSN : Centre Satellite Numérique
CSP : Centre Satellite Privé
CTE : Centre Technique Export
CTI : Centre de traitement de l'Information
CTS : Centre Technique Spatial de Pleumeur-Bodou
CU : Centre Urbain (commutateur avec ses Centres Satellites éventuels)
CX : Matrice de connexion
DAI : Direction des affaires internationales qui remplace la DEX
DAII : Direction des Affaires Industrielles et Internationales de l'Administration Française des PTT
DAO : Dessin Assisté par Ordinateur
DCF : Document Composition Facility (Outil IBM de présentation de documents)
DCME : Direction Centrale du Matériel (ateliers des PTT basés à Lorient)
DEC : Digital Equipment Corporation
DECADIC : signalisation à impulsions ou décimale
Dédale : logiciel de routage automatique développé par l'équipe CAO de Vélizy.
DEI : Département des Etudes Industrielles
DEX : Direction commerciale export
DGT : Direction Générale des Télécommunications
DGT : Directeur General des Télécommunications
DH : Division Hardware
DHA : Data Handling Application (successeur du TR)
DI : Direction Industrielle
DMM : Développement et Méthodologie du Matériel.
DOI : Département des Opérations Internationales
DON : Département des Opérations Nationales
DOST : Direction des offres et des services techniques (du DOI)
DPM : Direction des Produits et Marketing
DPR : Direction de la Production
DRC : Département des Réalisations de Centraux (commutateurs)
DREX : Direction des Réalisations Export
DRI : marque de disque magnétique à cartouche
DRM : D (code attribué par la SAS au constructeur SLE) R (format) M(contenu) du plan d'équipement
DRT : Direction Régionale des Télécommunications
DS : Division Software
DSF : Dispositif de Sauvegarde de Fichiers
DSI : Division Systèmes Informatiques
DSI : Division Système Internationale (sera absorbée par DOI DREX)
DSL : Division Systèmes et Logiciels
DSPO : Dispositif Pupitres Opératrices
DT : Direction Technique
DTL : Diode Transistor Logic
E10 : Nom générique de la gamme de commutateurs électroniques temporels
E10-FIVE : Commutateur dérivé de E10S, adapté aux réseaux nord américains
E10-5 : Commutateur dérivé de E10S (destiné à être le commutateur de remplacement du E10B)
E10A : Commutateur électronique temporel, de 1972 à 1980 (E10 Niveau 4 et Niveau 3)
E10B : Commutateur électronique temporel, de 1981 à 2001 (E10 Niveau 1)
E10MM : Appellation commerciale du produit E10 OCB283 HC
E10MT : Dénomination commerciale des commutateurs de la gamme MT20/MT25 après la fusion entre CIT-Alcatel et Thomson-CSF Téléphone
E10S : Architecture de système de Télécommunication qui a donné naissance entre autres aux produits E10-FIVE et E10-5

E12 : Commutateur de transit développé par CIT Alcatel
E400 : Version Electronique du CP400
EB : Elément binaire (« bit » en anglais)
ECH : Echangeur (logiciel sans macro ou micro programme)
ECRINS : Etudes pour un Commutateur Réparti pour l'Intégration Numérique des Services
 (projet d'études commun CNET – Alcatel)
ELS : Equipement de Logique Standard
ELS48 : Equipement de logique standard 48 bits
EMA : Equipement de Modulation d'Abonnés, développé par AOIP (concurrent malheureux
 du CSE)
EMC : Equipement de Modulation de Circuits
EMD : Electronique Marcel Dassault
ENR : Enregistreurs (contexte d'appel)
ENSSAT : Ecole Nationale Supérieure des Sciences Appliquées et de Technologie
ENST : Ecole Nationale Supérieure des Télécommunications
ENSTB : Ecole Nationale Supérieure des Télécommunications de Bretagne
Erlang : Unité de mesure du trafic téléphonique
ETA : Equipement de Tonalité et Auxiliaires (CCF, RF,...)
ETHERNET : Liaison pour échanges en protocole IP
ETSI : European Telecommunication Standard Institute
FAO : Fabrication Assistée par Ordinateur.
FORTRAN : Langage évolué de programmation
FPGA : Field Programmable Gate Array.
GAS : Groupe d'Adaptateurs de Signalisation
Gate Array : Réseau de portes prédiffusées.
GDM : Groupe de Développement du Matériel.
GEES : Groupe d'Etudes Economiques et Sociales de la région de Lannion
GEODE : Générateur d'instruction suite à saisie graphique (LDS)
GERBER : Constructeur allemand de photoplotters
GID : Gestion des Données Industrielles
GP : Outil interne de Gestion du Produit E10.
GPI : Groupe des Projets Industriels
GPT : Groupe des Projets Techniques
GSC : Groupe de Synchronisation de Circuits à signalisation sémaphore :
GSM : Global System Mobile (norme pour la téléphonie mobile)
GSM : Groupe de Synchronisation de Multiplex (MIC)
GSP : Groupe de synchronisation de circuits de commutateur privé
GSS : Groupe de Synchronisation des Satellites
GTS : Groupe de Terminaux de Simulation
H248 : Protocole abonné IP
HC : High Capacity (grande capacité)
HDB3 : High-Density Bipolar 3 (technique de transmission de signaux binaires)
HILO : (High-Low) simulateur logique développé par la société Genrad.
HPMS : Hardware Process and Management System.
http : HyperText Transfer Protocol
IBM : International Business Machine
IFA : Institut de Formation Alcatel
IMS : Internet protocol Multimedia Subsystem
IN : Intelligent Network
INDETEL : Filiale mexicaine d'ITT
INTEL : Fabricant de semi-conducteurs
INTELLECT : Machine pour le développement logiciel sur microprocesseurs INTEL
IP : Internet Protocol
IRIS 80 : Calculateur à usage de centre de calcul pour le développement de logiciels
ISS : International Switching Symposium

IT : Intervalle de temps dans un MIC
ITT : International Telephone and Telegraph
ITU : International Telecom Union (successeur du CCITT)
IUT : Institut Universitaire de Technologie
JANUS : Système de commutation développé par CIT
JAVA : Langage de programmation informatique orienté objet
JCA : Carte Joncteurs d'abonnés
LAPD : Line Access Protocol into D Channel ou protocole RNIS sur accès d'abonné
LDS : Langage de codage sous forme graphique (SDL en Anglais)
LED : Light Emitting Diode (diode électroluminescente)
LM : Bus série d'interconnexion des organes de commande du E10A et E10B
LMT : Société Le Matériel Téléphonique (filiale ITT, sera absorbée par Thomson)
LSI : Large Scale Integration
LTT : Société Lignes Télégraphiques et Téléphoniques
LUCENT : Entreprise américaine issue d'AT&T
MACHPRO : Machine à reprogrammer des mémoires
Macro MR : Programme de traitement d'appel
MAP : Opération de mise au point, en plateforme
MAS : Multiplex d'Accès aux Stations de raccordement de l'OCB283
MDS : Mini Disk System
MF : signalisation multifréquence de type SOCOTEL
MGC : Media Gateway Controller
MGI : ML d'interface avec les Gateways
MIAM : Simulateur d'appels téléphoniques
MIC : Modulation par Impulsion et Codage (PCM en anglais, désigne couramment le support de la modulation)
MINEX : Pupitre de mise au point à base de PC
MINISIMAT : version allégée du simulateur d'appels SIMAT
MIS : Multiplex Inter-Stations de commande de l'OCB283
MITRA : Calculateur sur 16 bits fabriqué par la SEMS
ML : Machine Logique
MLAN : Machine logique pour le traitement d'appel AN
MLSM : ML Station Multiprocesseur
MOS : Metal Oxidized Semiconductor
MPD : Mémoire Programme à Diodes
MQ : Marqueur (et interconnexion de BUS)
MR : Multienregistreur (contrôle d'appels)
MRP : Manufacturing Resources Planning (logiciel de gestion de production)
MSI : Medium Scale Integration
MT : Gamme de commutateurs développée par Thomson-CSF Téléphone
MT20 : Commutateur Electronique temporel de la gamme MT pour les centres de transit
MT25 : Commutateur Electronique temporel de la gamme MT pour les centres de raccordement
MTA : Module de Traitements des Appels du système SYSOPE
MySQL : Base de données relationnelle « freeware » (SQL : Structured Query Language)
NA : Nouvelle Architecture du Traitement d'Appels
NEC : Nippon Electric Company
NEF : Normes d'Exploitation et de Fonctionnement (cahier des charges de l'administration française des Télécoms)
NGN : New Generation Network (Télécommunication sur IP)
NMC : Network Management Centre
Northern Telecoms : Société canadienne de télécommunications
NSM : Banque Neufilise-Schlumberger- Mallet
NSS : Normes et Spécifications de Service (cahier des charges de l'administration française des Télécoms)

NTT : Nippon Telegraph and Telephone
OC : Organe de Contrôle
OC : Ordre de Correction
OCA : Organes Centraux de type A
OCB : Organes Centraux de type B
OCB181 : Commutateur E10B mis en service en 1981
OCB283 : Commutateur E10B de capacité ≥ 2000 MIC, mis en service en 1991
OF : Ordre de Fabrication
OL : Organe Logiciel
OM : Operation and Maintenance (CTI mono central de l'OCB283)
OMC : Operation and Maintenance Center
OMC83 : CTI basé sur l'architecture A8300, en mécanique OCB283
OML : Outils et Moyens Logiciels
OMPC : Terminal d'Interface homme-machine (variante de TI)
OP : Ouvrier Professionnel
OPE283 : Dispositif d'Opératrices à base de MTA
ORACLE : Organe Réalisant Automatiquement le Contrôle Logique des Equipements
ORMIG : Système automatique de génération de documents utilisés en production
OS : Operating System
OS : Ouvrier Spécialisé
OTI : Simulateur d'Interface homme-machine sur liaison X25
PABX : Private Automatic Branch eXchange
PALME : Processeur de l'UTC (Processeur autorisant l'Accès aux liaisons LM)
PACKARD BELL : Société américaine produisant des calculateurs et ordinateurs personnels
PASCAL : Langage évolué de programmation
PASTIS : Programme d'Aide à la Simulation, au Test et à l'Implantation des Systèmes.
PATCH : modification apportée directement dans le code exécutable d'un logiciel sans nouvelle compilation
PB 250 : Calculateur de la société PACKARD BELL, testé par le CNET dans le cadre initial du projet PLATON
PBX : Groupe de lignes d'abonnés attachées à un même numéro d'annuaire
PC : Personal Computer
PCM : Pulse Coded Modulation (Modulation par Impulsion et Codage : MIC)
PDG : Président Directeur Général
PDH : Plesiochronous Digital Hierarchy (Hierarchie Numérique Plésiochrone)
PDP11 : Programmed Data Processor, calculateur à 16 bits de la Société Digital Equipment
PDP8 : Programmed Data Processor, calculateur à 12 bits de la Société Digital Equipment
PECI : Perros Express Circuit Imprimé
Pentaconta : Système de commutation électromécanique Crossbar
PGS : Pupitre Général de Supervision des alarmes
PGV : Pupitre Général de Visualisation des alarmes
PHP : Hypertext Preprocessor
PLATON : Prototype Lannionnais d'Autocommutateur Temporel à Organisation Numérique
PO : Poste d'opératrice
POTS : Plain Old Telephone Service (Service de base pour abonnés analogiques)
PTS : Point de Transfert de Signalisation en signalisation CCITT n°7
PTT : Poste Télégraphes et Téléphones (administration française des télécommunications)
PUPE : Processeur de traitement de signalisation sémaphore n°7
Q3IC : version intermédiaire du protocole d'exploitation maintenance sur X25
Q-METRE : Outil servant à faire des mesures sur les circuits de transmission et de radio
R&D : Recherche et Développement
R2 : signalisation multifréquence de type CCITT
RAM : Random Access Memory (mémoire vive ou de travail)
RAMSES : Calculateur du CTI de PLATON

RATP : Régie Autonome des Transports Parisiens
RCH : Matrice de connexion ATM
RCX : Matrice de connexion 64kb/s
RELA : Robot (interne) d'Essais de Lignes d'Abonnés
REM : Réseau d'Exploitation Maintenance (TMN en Anglais)
RENAN : Raccordement Expérimental Numérique pour les lignes d'abonnés Analogiques et Numériques
REPROM : Boîtier mémoire reprogrammable
RF : Récepteur de Fréquences de signalisation ou clavier
RGF : Récepteur et Générateur de Fréquences de signalisation ou clavier
RHM : Relations Homme Machine (commande et paramètres échangées en exploitation et maintenance sur un terminal raccordé au CTI ou à l'OM)
RLC : Le pont RLC est un outil de mesure de résistance, inductance et condensateur (R, L et C).
RNIS : Réseau Numérique à Intégration de Services (ISDN en anglais)
Rotary : Système de commutation électromécanique
RSI : Redresseurs Statiques Industriels
RTC : Réseau Téléphonique Commuté
RTOS : Real Time Operation System, Logiciel de base des machines Alcatel A8300
S12 : Commutateur téléphonique développé par ITT (Système 12)
SAFT : Société des Accumulateurs Fixes et de Traction
SANUM : Simulateur d'Abonnées RNIS
SAPC : Service des approvisionnements et des petites commandes (DREX)
SAPO : South African Post Office
SARCLER : carte mémoire équipée de mémoires reprogrammables
SAT : Société Anonyme des Télécommunications (une société du groupe Sagem)
SATAN : Simulateur d'Appels Téléphoniques Analogiques et RNIS (basé sur le CSE)
SAV : Service Après Vente
SCI-Cards : Logiciel d'implantation-routage développé par la société Scientific Calculations.
SCS : Sous-système de Commande et de Signalisation sémaphore
SCTT : Service du Contrôle des Télécommunications (administration)
SCX : Sous-système de Connexion
SDA : Sélection Directe à l'Arrivée
SDH : Synchronous Digital Hierarchy (Hiérarchie Numérique Synchrone)
SDL : Système de développement de Logiciels (AGL)
SECME : Société de conception et de fabrication de photoplotters
SEL : Standard Elektrik Lorenz (filiale Allemande de ITT)
SEM : Sous-système d'exploitation et Maintenance
SEMAEB : Société Mixte pour l'Aménagement et l'Équipement de La Bretagne
SEMILECG : Société d'Économie Mixte Intercommunal de Lannion et de La Côte de Granit
SEMS : Société Européenne de Mini informatique et de Systèmes (dont le MITRA)
SGS : Système de Génération de Système
SIDIRL : Syndicat Intercommunal pour le Développement Industriel de la Région de Lannion
SIE : Service d'ingénierie d'environnement (DREX)
Silvar Lisco : Société de CAO fournisseur de logiciels de saisie de schéma, de simulation et d'implantation de circuits intégrés.
SIMAC : Simulateurs de Circuits Téléphoniques
SIMAT : Simulateur d'Appels Téléphoniques
SIMULOPE : Simulateur d'Exploitation maintenance sur liaison V24
SIP I : Protocole réseau IP
SLE : Société Lannionnaise d'Électronique
SLIC : Subscriber Line Interface Circuit
SM : Station Multiprocesseur
SMA : Station Multiprocesseur d'Auxiliaires
SMB : Station Multiprocesseur Banalisée

SMC : Station Multiprocesseur de Commande
SMM : Station Multiprocesseurs d'Exploitation Maintenance
SMT : Station Multiprocesseur de Terminaisons MIC ou SDH
SMX : Station Multiprocesseur de connexion
SOCOTEL : Société d'Economie Mixte pour le développement de la Technique de la commutation dans le domaine des Télécommunications
SOCRATE : Commutateur téléphonique expérimental développé par le CNET
Sofrecom : Société Française d'Etude et de Réalisation d'Equipements de Télécommunications (Filiale de France-Telecom)
SOLANGE : Générateur de Code C associé à GEODE
SPLICE : Simulateur logique développé par l'université de Berkeley.
SRCT : Signalisation décimale pour dialogue entre commutateurs
SS : Sous-Système
SS7 : Système de Signalisation n°7
SSP : Service Switching Point (commutateur pour la téléphonie mobile)
SSTM : Sous Système de Transport de Messages sur canal sémaphore (MTP en Anglais)
STC : Standard Telephones and Cables (société britannique)
STROWGER : Système de commutation électromécanique
SYSOPE : Système d'opératrices composé de MTA et UTT
TABA : Carte d'abonnés analogiques dans la machine CSN
TABN : Carte d'abonnés RNIS à accès de base dans la machine CSN
TABNS : Carte de simulation d'abonnés RNIS à accès de base dans la machine SANUM
TADP : Carte d'abonné RNIS à accès primaire dans la machine CSN
TADPS : Carte de simulation d'abonnés RNIS à accès primaire dans la machine SANUM
TAP : Logiciel de Traitement d'Appels
TCT : Thomson-CSF Téléphone
TDM : Time Division Multiplex (64kB/s, MIC)
TELETRA : Société de télécommunications polonaise (Poznan)
TELIC : Téléphonie Industrielle et Commerciale (société filiale de CIT) et, dans le langage courant, concentrateur électromécanique de lignes d'abonnés
TELMEX : Téléphonos de Mexico (Administration mexicaine)
TELTECH : Société sud africaine (deviendra Alcatel Altech Technologies)
TEM8 : Tél'imprimeur de marque SAGEM (remplaçant de l'ASR33)
TI : Terminal Intelligent
TMNK : Telecommunication Management Network Kernel, couches de protocoles de dialogue avec des centres d'exploitation
TNE : Terminal Numérique d'Extrémité (permet de concentrer 30 circuits sur un MIC)
TR : Traducteur
TREL : Trégor Electronique (filiale de SAT)
TRT : Télécommunications Radioélectriques et Téléphoniques
TST : Matrice de Connexion Temporelle Spatiale Temporelle
TTL : Transistor – Transistor Logic
TUP : Transport User Part (SSU en Français, signalisation inter centraux sur canal sémaphore)
TX : Taxeur
UC : Unité centrale
UC : Unité de Commande
UCSI : Module de commande dans le simulateur SANUM
UD50 : Unité de Disque de 50 Moctets
UGCX : Unité de gestion de la matrice de connexion
UML : Unified Modeling Language (langage de modélisation graphique à base de pictogrammes)
UNIX : « Operating System » d'origine Bell Labs tournant sur pratiquement tous les types d'ordinateurs.
UR : Unité de Raccordement (d'abonnés ou de circuits)

URA : Unité de Raccordement d'Abonnés
URA2G : Unité de Raccordement d'Abonnés de 2eme génération (produit développé initialement par AOIP puis maintenu par TCT)
URAD : Unité de Raccordement d'Abonnés Distant (nom générique)
URM : Unité de Raccordement de Multiplex (MIC)
URN : Unité de Raccordement Numérique
UT : Unité Terminale dans l'architecture E10S
UTC : Unité de Traitement de la signalisation par Canal sémaphore
UTE : Unité de Transport et d'Emballage
VAX : Virtual Address eXtension.
VHDL : VHSIC Hardware Design Language.
VHF : Very High Frequencies (30 à 300 Mhz)
VHSIC : Very High Speed Integrated Circuits.
VIDOC : Visualisation de document
VLSI : Very Large Scale Integration
VM : Virtual Machine
VM/CMS : Virtual Machine / Console Monitor System
VM/SE : Système de gestion de configuration de développement sur ordinateur centralisé
VNi : Version de commutateur RNIS
VNR : Validation de Non Régression
VOIP : Voix sur IP (Voice Over IP)
WADS : Word Alcatel
WEB : Toile d'araignée. Désigne généralement le « World Wide Web », ensemble des points d'accès HTTP disponibles sur Internet.
X/SE : Système de gestion de configuration de développement sous UNIX
XEJ : Carte d'abonnés analogiques dans la machine CSE
XOMETRE : Enregistreur de messages en espion sur les BUS
Z : Nom de la spécification d'interface sur ligne d'abonné analogique
ZUP : Zone à Urbaniser en Priorité

Document rédigé par une équipe d'anciens employés des établissements de Lannion et de Tréguier,
avec le support de l'Amicale des Retraités d'Alcatel-Lucent International de Lannion,
de la Direction et du Comité d'établissement.

Document imprimé en avril 2018 par *Impressions* Lannion

Histoires, photos et vidéos à voir sur le site Internet : <https://memoire-alcatel-lannion.fr>



1963



1966



1972



1977



1986



1988



2006



2016

