

L'HISTOIRE DU COMMUTATEUR TELEPHONIQUE

E10

Document de Jean-Yves Marjou

1. Préambule.....	1
2. Introduction.....	2
3. PLATON (1966 à 1971).....	3
4. Le Niveau 4 (1971 à 1976).....	7
5. CITEDIS 32P (1972 à 1976).....	12
6. E10A ou Niveau 3 (1975 à 1981).....	16
7. CITEDIS 64P (1976 à 1982).....	18
8. E10 niveau 2 (1976 à 1980).....	20
9. E10 B ou OCB181 ou Niveau 1 (1976 à 1991).....	22
10.OCB283 (1986 à 2000).....	27
11.OCB283 HC (à partir de 1997).....	29
12.E10/OCB283MGC (à partir de 2003).....	31
Conclusion.....	32
Bibliographie.....	32
Glossaire et Index.....	33

NB : dans ce texte le rédacteur utilise systématiquement le présent pour décrire les événements

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



« sonner » ou appeler 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.

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, de le numériser (de le coder sous forme binaire) puis de 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 difficulté 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:

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

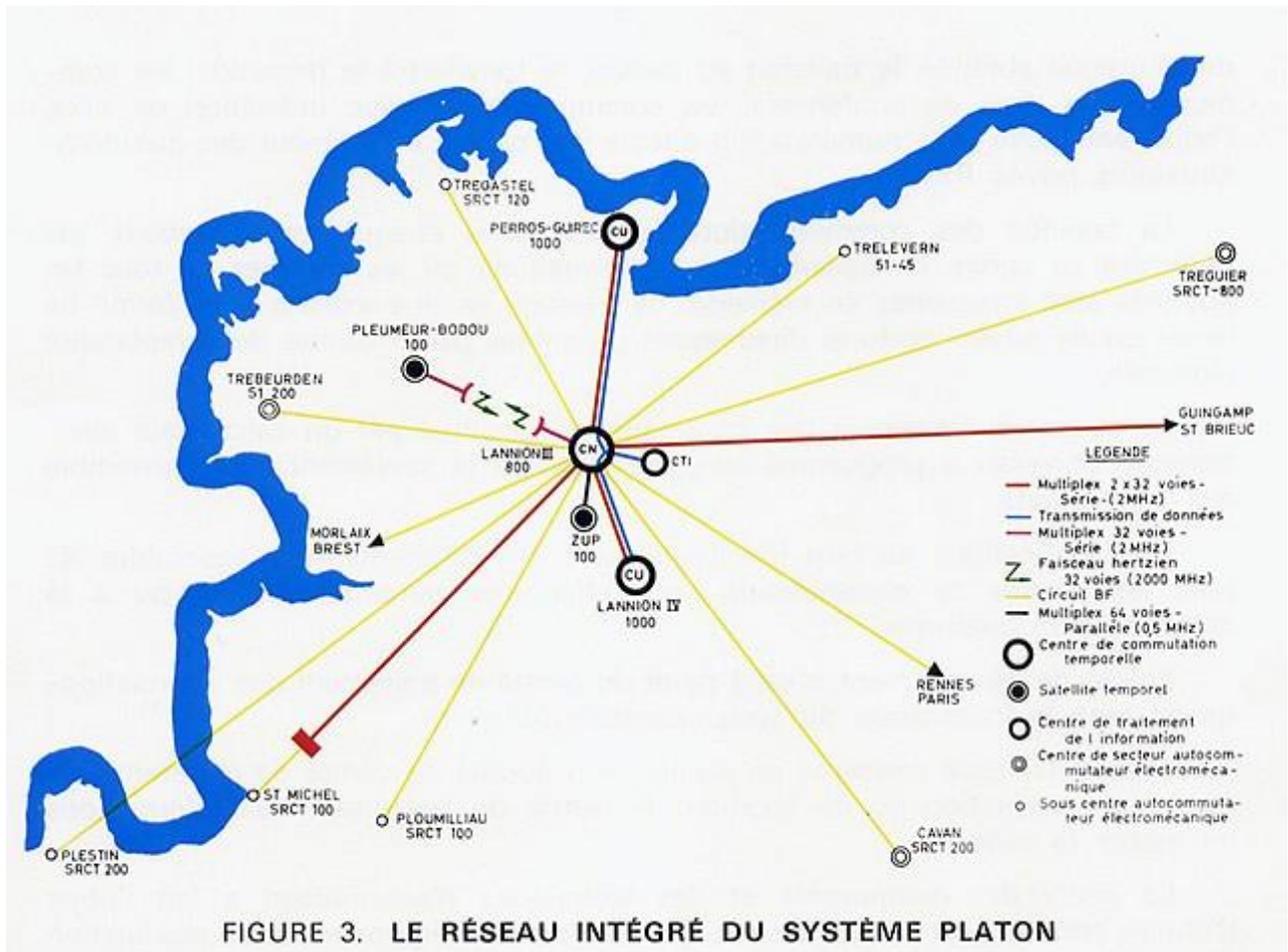
Ce paragraphe, dans chaque chapitre, regroupe les aspects Réalisations ou Opérations, Transports et Installations, SAV, Téléassistance.

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 quelque 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 temporels (EMAD) sont mis en service à Plestin-les-Grèves et Saint-Michel-en-Grèves.

3.7 Parc Installé

Perros-Guirec, Lannion III et Lannion IV.



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.

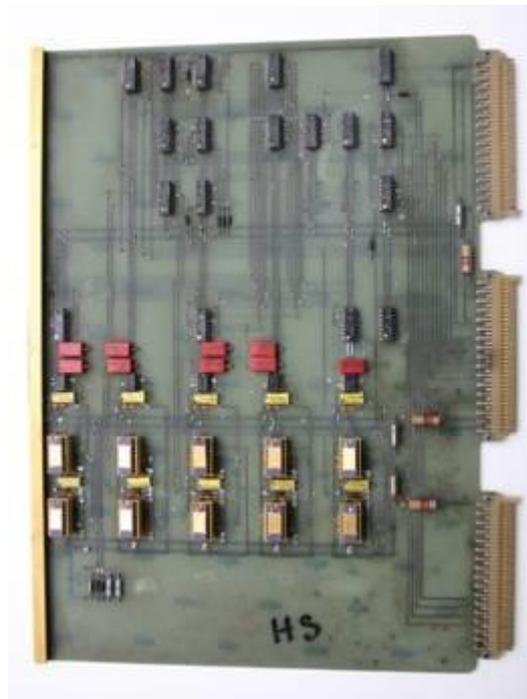
Avec une présérie, la notion de coût du produit prend de l'importance.

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 Télec (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.



l'interface avec les liaisons MIC vers le commutateur (soit 60 voies au lieu de 512 équipements).

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 les 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

Les machines CSA, CSB, GSS et GSM intègrent l'ELS (Equipement ou Elément 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.

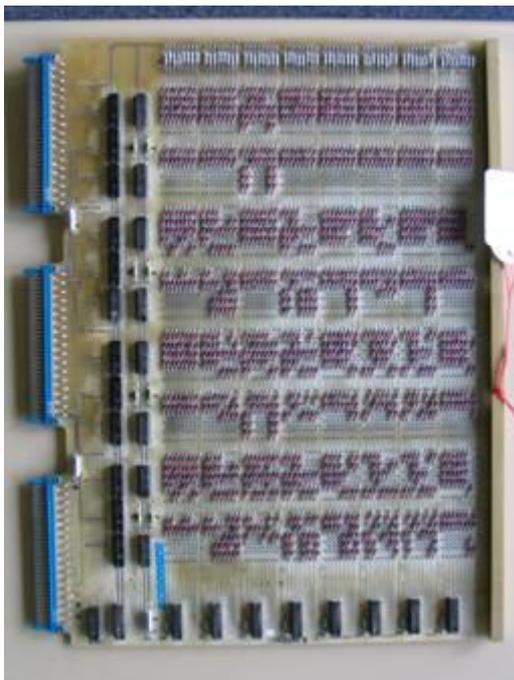
Les téléimprimeurs ou terminaux d'exploitation - maintenance sont des Teletype US ASR33 (les caractères sont portées par une roue).

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'avarie 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 Mr 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.

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.

Traiter aussi de l'aspect commercial, du financement dans ce paragraphe.

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 en local 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 Information ou CTI multicentraux 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 de un à quatre environ pour le commutateur principal et de 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 présents sur 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, configuration...

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.

Ce commutateur reprend 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 le quel 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 multitenregistreur (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 (multi 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 micros- 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 microinstructions 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,
le produit gère le 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 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) utilisait 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 demie-matrices: une pour le raccordement des MIC pair, un 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 évènements !

- Mais l'interface d'exploitation, pour la surveillance de l'équipe des opératrices, est déjà une console de visualisation ! (dès 1975)
- Un lecteur de bande perforé 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 :

Le premier commutateur privé CITEDIS (CIT – E10) est mis en service dans la tour Winterthur ((au 7^{ème} sous – sol) à la Défense en 1974.

Les deux premiers prototypes sont 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 A.Colas est en charge du technico commercial, la commercialisation du produit étant réalisée par TELIC.

De part la capacité de raccordement du commutateur (~ 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 REPRON.

A noter que ces opérations de reprogrammation ne sont pas sans risque: il faut tout d'abord effacer les cartes REPRON en utilisant des lampes UV. Un éminent collègue voulant vérifier que les lampes UV sont parfaitement opérationnelles, les fixe un peu trop longuement. 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 Rapport Technique 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

comme l'abonné ou l'exploitant en parc 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 ordinateur 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 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;*

équipements 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: Société Générale (1980) avec plus de 6000 usagers raccordés.

7.4 Commercialisation du produit, offres:

Ce produit est installé comme PABX à Alcatel Velizy 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 Conventant-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 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) ;

établissements 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 offre 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 Bande Magnétique 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; les machines MR et TX pourvues de MicroProgramme et de Macroprogramme;

Les mémoires programmes destinées au site sont en boîtiers REPR0M; 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 mémoire 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.

8.3 Commercialisation du produit, offres:

Pas de commercialisation, autre que le prototype de Mexico.

8.4 Fabrication du produit :

Ce prototype est fabriqué à Tréguier.

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

8.5 Installations:

Le logiciel de commutation est en mémoire vive pendant la phase chantier puis en REPR0M pour la mise en service.

8.6 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 équipés des organes de commande type Niveau 4 et Niveau 3.

Dès 1974, des réflexions communes CNET (JN.Méreur) et 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 – Citérel 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 T.S.T. (Temporel-Spatial-Temporel) pilotée par l'UGCX;

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

- Unité de raccordement d'abonné 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 la E10A, 1 comme première génération (au sens avant OCB283) et 81 car mis en service en 1981.

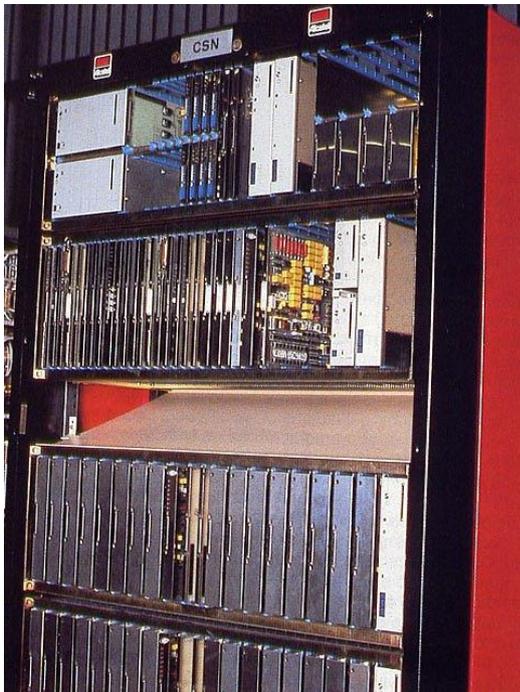
9.2 Développement du produit :

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. Le source des logiciels CTI et Commande passe en CHILL pour besoin de conformité au CCITT exigé par le 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'abonné, 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'abonné 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 commutateurs (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'opératrice 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 à l'abonné à Lannion, mettra largement à contribution des Centres de Développements 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 à base des NEF, le produit s'enrichit de nouvelles fonctions au fil des marchés Export: Jubail apporte le Centrex, Gabon apporte les Postes d'Opératrices DSPO, Gabon et RSA apportent le Monitoring (devenu depuis Interception Légale ETSI) , RSA apporte des 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 tel 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 Le 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, peu attiré par 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 colocalisée 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, 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.

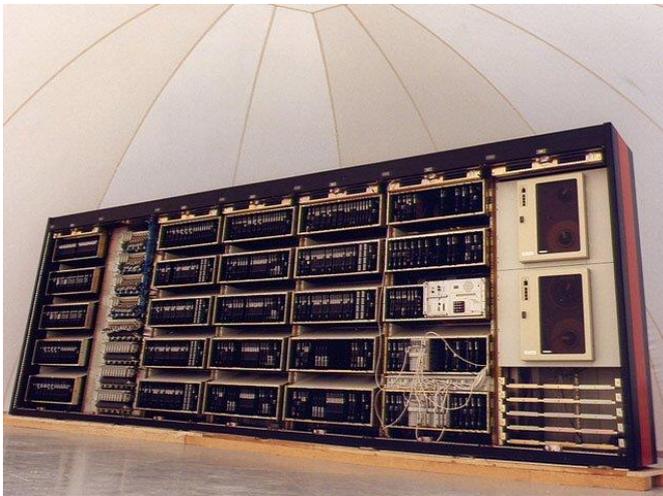
Fin 1991, ce produit est aussi expérimenté avec succès à Concarneau comme SSP, partie de commutateur GSM.

10.4 Commercialisation du produit, offres:

Trouver un tableau montrant le gain en baies et cartes OCB283/OCB181 et l'insérer ici.

10.5 Fabrication du produit:

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.

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 carte fille et spécialisées par l'ajout d'une applique.

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 offre des cartes de 32 lignes d'abonnés et des lignes ADSL.

11.3 Site prototype :

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

11.4 Commercialisation du produit, offres :

11.5 Fabrication du produit :

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.

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 matrice 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 Arabe Unis dès 2004.

12.4 Commercialisation du produit, offres :

12.5 Fabrication :

12.6 Installations :

Conclusion

Le produit E10 est à ce jour largement diffusé chez de nombreux opérateurs de télécommunications, dans de nombreux pays et raccorde 100M d'abonnés.

Le développement du produit E10 est un succès, une belle réussite technologique (matériel et logiciel), preuve que son architecture initiale est géniale (en particulier 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 exemple: avion, taxis, hôtels, locations tire 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.Pinnet, 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

Glossaire et Index

11F : commutateur Metaconta §6
A8300 : Technologie de matériel multiprocesseurs Alcatel basé sur RTOS §9
ADSL : Asymmetric Digital Subscriber line §11
AGL : Atelier Génie Logiciel §10
AN : Accès Network §9
AOIP : Association des Ouvriers en Instruments de Précision §3,4,5,9
ASR33 : Télécopieur US fabriqué par Teletype Corporation §4,5
ASTERIX : pupitre pour mise au point de la matrice de connexion du Niveau IV §4
ATM : Asynchronous Transfer Mode §11
AXE : Commutateur Ericsson suédois §6
BDA : Baie des Dispositifs Annexes §9
BHCA : Busy Hour Call Attempt (nombre de tentatives d'appels à l'heure chargée) §11
BUS : medium de communication interne (pour transporter les informations de signalisation) §4,6,8,9,10
CCF : Circuit de Conférence à trois correspondants §9
CCITT : Comité Consultatif International Télécommunication §9
CDRA : Unité de Collecte de Ticket de Taxation §11
CHILL : langage de développement de logiciel préconisé par le CCITT §9
CII : Compagnie Internationale d'Informatique §4
CIRCUS : simulateur de circuit inter commutateurs §6,
CISCO : nom d'une société qui préconise le tout IP §12
CIT : Compagnie Industrielle des Télécommunications §4,5,6,7,9,10
CITEDIS : commutateur privé de type E10 §5,7,8,9
CITEREL : CIT-Ericsson-Electronique §8,9
CLEMESSY : société fabriquant entre autres des simulateurs d'appels §4
CN : Centre Nodal : commutateur qui interconnecte des Centres Urbains et joue un rôle de Centre de Transit §3,4
CNE : Concentrateur Numérique Eloigné §9
CNET : Centre National d'Etudes des Télécommunications §3,4,5,6,9,10
CoCom : Coordinating Committee for Multilateral Export Controls §4
CP400 : Commutateur Crossbar suédois §5
CP80 : carte processeur équipée du processeur Intel 8080 §8
CRA : Carte de raccordement d'abonnés dans le CSA §4
CS : Centre Satellite : unité de commutation déportée dans une zone géographique pour collecter des abonnés §4
CSA : Concentrateur Satellite d'Abonnés §4,5,9
CSB : Concentrateur Satellite capable de piloter les TELIC §4
CSE : Concentrateur Satellite Electronique §6,8,9,10
CSEL : Concentrateur Satellite Electronique Local au commutateur §10
CSED : Concentrateur Satellite Electronique Distant du commutateur §10
CSEP : Concentrateur Satellite Electronique pour installation Privée §7
CSN : Centre Satellite Numérique §9,10,11
CSP : Centre satellite privé §5
CTE : Centre technique export §9
CTI : Centre de Traitement des Informations §3,4,5,7,8,9,10
CU : Centre Urbain : commutateur avec ses Centres Satellites §3
CX : Matrice de connexion §4
DECADIC : signalisation à impulsions ou décimale §6,9
DGT : Direction Générale des Télécommunications §4
DRI : marque de disque magnétique à cartouche §4
DSF : Dispositif de Sauvegarde de Fichier §8
DSPO : Dispositif Pupitres Opératrices §9

DTL : Diode Transistor Logic §3
 E10 : Commutateur Electronique Temporel §1,2,4,5,7,8,9,10
 E10A : Commutateur Electronique Temporel de 1971 à 1981 §6,9,10
 E10B : Commutateur Electronique Temporel de 1981 à 2001 §9
 ECH : Echangeur (logiciel sans macro ou micro programme) §5,7
 ECRINS : §10
 ELS : Equipement de Logique Standard §4,5,7, 8,10
 EMA : Equipement de Modulation d'Abonnés §3,4
 EMC : Equipement de Modulation de Circuits §3
 ENR : Enregistreurs (contexte d'appel) §5
 ETA : Equipement de Tonalité et Auxiliaires (CCF, RF,...) §9
 ETHERNET : liaison pour échanges en protocole IP §11
 ETSI : Europeen Telecommunication Standard Institut §9
 GAS : Groupe d'Adaptateurs de Signalisation §5,6,7,9
 GSC : Groupe de synchronisation de circuits à signalisation sémaphore ? §4
 GSM : Groupe de Synchronisation de Multiplex (MIC) §4,5,8
 GSM : Global System Mobile §10
 GSP : Groupe de synchronisation de circuits de commutateur privé §7
 GSS : Groupe de Synchronisation des Satellites §4,5, 8
 H248 : protocole abonné IP §12
 HC : Grande Capacité §11
 IN : Intelligent Network §12
 IP : Internet Protocol §10,11,12
 IRIS 80 : calculateur à usage de centre de calcul pour le développement de logiciels , refroidissement à eau §9
 ITU : International Telecom Union ? (successeur du CCITT) §12
 JANUS : Commutateur §5,7
 JCA : carte joncteurs d'abonnés (SLIC en anglais) §4
 LDS : Langage de codage sous forme graphique (SDL en Anglais) §9
 LSI : Large Scale Integration §4
 MACHPRO : Machine à reprogrammer des mémoires §5,6,8
 MAS : BUS entre stations SMA et SMT §10
 MF : signalisation multifréquence de type SOCOTEL §6,9
 MGC : Media Gateway Controller §12
 MGI : ML d'interface avec les Gateways §12
 MIAM : Simulateur d'appels téléphoniques §5
 MIC : Modulation par Impulsion et Codage (PCM en anglais) §3,4,5,6,7,9,10,11,12
 MINEX : Pupitre de mise au point à base de PC §8
 MIS : BUS entre stations de commandes SMC §10
 MITRA : calculateur sur 16 éléments binaires fabriqué par la SEMS §4,5,7, 9
 ML : Machine Logique §10,11, 12
 MLSM : ML Station Mutilplex §10
 MQ : Marqueur (et interconnexion de BUS) §4,5,8,9,10
 MR : Multienregistreur (contrôle d'appels) §4,5,8,9,10
 MT : Commutateur d'origine Thomson §9, 10
 MTA : Module de Traitements des Appels du système SYSOPE §9
 NEF : Normes d'Exploitation et de Fonctionnement (cahier des charges France Telecom) §7,9
 NGN : New Generation Network (Telecommunication sur IP) §12
 NMC : Network Management Centre §10
 OC : Organe de Contrôle §3,4,5,10
 OCB181 : Commutateur E10 mis en service dès 1981 § 9,10, 11
 OCB283 : Comutateur E10 de capacité >=2000 MIC §9,10, 11
 OM : Operation and Maintenance (CTI mono central de l'OCB283) §10

OMC83 : calculateur de CTI basé sur l'architecture A8300 mais en mécanique OCB283 §9,10
 OMPC : version du TI §9
 OPE283 : Dispositif d'Operatrice à base de MTA §9
 PABX : Private Automatic Switch §7
 PC : Personnel Computer §9,10
 PDP8 : Modèle de calculateur de la Société Digital ? §4,5
 PGV : Pupitre Général de Supervision des alarmes §9,10
 PGS : Pupitre Général de Supervision des alarmes §10
 PLATON : Prototype Lannionnais d'Autocommutateur Temporel à Organisation Numérique §3,4
 PO : Poste d'opératrice §7
 POTS : Plain Old Telephon Services (abonnés analogiques) §12
 PTT : Poste , Télégraphe, Téléphone §3,4,6,7,9
 PUPE : Processeur de traitement de signalisation sémaphore n°7 §10
 RAMSES : calculateur du CTI de PLATON §3
 R2 : signalisation mutifréquences de type CCITT §6,9
 RCH : matrice de connexion ATM §11,12
 RCX : matrice de connexion 64kb/s §10
 RELA : Robot (interne) d'Essais de Lignes d'Abonnés §9
 REM : Réseau d'Exploitation Maintenance (TMN en Anglais) §9,10
 RENAN : RNIS des Entreprises pour Nouvelles Applications Numériques §9
 REPRON : boîtier mémoire reprogrammable §5,8
 RF : Récepteur de Fréquences de signalisation ou clavier §9
 RGF : Récepteur et Générateur de Fréquences de signalisation ou clavier §9
 RHM : Relations Homme Machine (commande et paramètres échangées en exploitation et maintenance sur un terminal raccordé au CTI ou à l'OM) §5,7,9
 RNIS : Réseau Numérique à Intégration de Services (ISDN en anglais) §9,12
 RTC : Réseau Télécom Commuté §12
 RTOS : Real Time Operation System , operating system des machines Alcatel A8300 §9
 SARCLER : carte mémoire équipées de mémoires reprogrammables §6
 SATAN : Simulateur d'Appels Téléphoniques Analogiques et RNIS §9
 SDA : Sélection Directe à L'Arrivée §5
 SDH : Synchronous Digital Hierarchy (Hierarchie Numérique Synchronne)? §9, 11,12
 SEMS : Société Européenne ? de Mini Systèmes ? ? ? §4
 SIMAC : Simulateurs de Circuits Téléphoniques §4,9
 SIMAT : Simulateur d'appels Téléphoniques §4,9
 SIP I : protocole réseau IP
 SLE : Société Lannionnaise d'Electronique §3,4,5,,8,9,10
 SLIC : Subscriber Line Interface Circuit §9
 SMA : Station Multiprocesseurs d'Auxiliaires §10
 SMB : Station Multiprocesseurs Banalisée §11
 SMC : Station Multiprocesseurs de Commande §10
 SMM : Station Multiprocesseurs d'Exploitation Maintenance §10,11
 SMT : Station Multiprocesseurs de Terminaux MIC ou SDH §10
 SMX : Station Multiprocesseurs de Connexion §10
 SOCOTEL : Société Mixte pour le développement de la Technique de la Commutation dans le domaine des Télécommunications §3,4,5,6
 SRCT : signalisation décimale pour dialogue entre commutateurs §3
 SSP : Commutateur Mobile §9,10
 SSTM : Sous Système de Transport de Messages sur canal sémaphore (MTP en Anglais) §9
 SYSOPE : Système d'opératrice composé de MTA et UTT §9
 TAP Logiciel de Traitement d'Appels §5
 TCT : Thomson CSF Telephone §10

TDM : Time Division Multiplex (64kB/s, MIC) §12
TELIC : concentrateur mécanique de lignes d'abonnés §4,5
TEM8 : Télécopieur de marque SAGEM, remplaçant de l'ASR33 §9
TI : Terminal Intelligent §9
TMNK : Telecommunication Management Network Kernel , couches de protocoles de dialogue avec des centres d'exploitation §9
TNE : Terminaison Numérique pour interface entre MIC et analogique §4,5,7
TR : Traducteur §3,4,5,8,9,10
TST Matrice de Connexion Temporelle Spatiale Temporelle §9
TTL : Transistor Transistor Logic §3,4
TUP : Transport User Part (SSU en Français, signalisation inter centraux sur canal sémaphore) §9
TX : Taxeur §3,4,5,6,8,9,10
UD50 : Unité Disque de 50 Moctets §9
UGCX : Unité de gestion de la matrice de connexion §9
UR : Unité de Raccordement (d'abonnés ou de circuits) §5,6,7,9
URA : Unité de Raccordement d'Abonnés § 4,8,9
URAD : Unité de Raccordement d'Abonnés Distante §6,9
URA2G : §9
URM : Unité de Raccordement de Multiplex (MIC) §9,10
UTC : Unité de Traitement Canal sémaphore §9,10
VMSE : système de gestion de configuration de développement sur ordinateur centralisé §9
XOMETRE : enregistreur de messages en espion sur les BUS §8