Souvenirs, souvenirs

Mon histoire de l'établissement de Cannes

Le GTC, et la suite…, vu par Marcel Couchot

Sommaire

L'Etablissement de Cannes....6
Le Bâtiment L....7
Le Bâtiment M....9
Tanzilli : le X01....10
La Courtine....11
Les Passerelles....12
Les Parkings....12
La Base antenne....13
Les Restaurants....14
Le Département Mesures Télémesure....17
Le Service Mesures....17
Le Service « Capteurs »....17
Le Service Enregistrement Magnétique....17
La Télémesure....19
La Station Télémesure....20
Le Centre de Calcul....21
Les « Chaines de Mesures »....22
Les « Chaînes de mesures « manuelles »....22
Informatisation des « Chaînes de Mesures »....24
Compression des données....26
Contrôle des Batteries....26
Le Controle Automatique des Mesures....27
Le Bull Mitra 15....28
La télémesure PCM à 400 Kbits....29
Logiciels scientifiques....32
Satexpert....32
Logiciel Tracy....32
Logiciel Terre....33
Logiciel Paysage....34
Qualité Image Météosat....34
Fenetra....35
Esabase....35
Logiciels de Calculs d'Antennes Satellite....35
Campagnes, Missions....36
CEES Hammaguir....36
CEM Ile du Levant....36
CEL : Landes....37
Captieux....38
Le Gymnote, à Saint Mandrier....38

Auteur : **Marcel Couchot**.

Dans cette note, la mention ? signifient "**A définir**" et ??? indique que la liste est à compléter.

Il s'agit souvent de **Dates**, de **Prénoms** ou de **Noms** de **personnes** ou des **Noms** d'**équipements**, ou d'autres précisions que ma mémoire défaillante m'a fait oublier et que je souhaiterais vous voir me communiquer, si vous les connaissez !

La mention ? avant un **Nom** de **Personne** signifie que je ne connais pas le **Prénom**.
Après un Nom, elle signifie que je ne suis pas sur de l'**orthographe**.
Après une Date, je ne suis pas certain que ce soit la bonne…

Le plan du document n'est pas définitif.

Il sera sans doute organisé par Bâtiments, puis par Programmes, au sens Logiciel de calculs et logiciels graphiques, puis par Missions, étant donné que tous les différents thèmes évoqués sont étroitement imbriqués et en fait indissociables …

Mais il est possible que prenant de l'ampleur, ce document soit éclaté en plusieurs documents séparés, plus faciles à lire, à comparer et à corriger.

Et contrairement à mon habitude, il n'a pas de pages d'Introduction, de Généralités, ni de Conclusion…

Version provisoire non corrigée du 15/04/2008.

Petit guide : **qui, où, quand, pourquoi, comment** !

Une liste des **noms** des **personnes** que j'ai connues et avec les quelles j'ai travaillé, ou au moins dont j'ai entendu parler, sert de **fil rouge** à cette note.

Après avoir établi une liste aussi exhaustive que possible des personnes avec lesquelles j'ai travaillé en m'aidant d'**annuaires téléphoniques** soigneusement conservés, liste éditée séparément, j'ai associé à chacune les travaux ou missions auxquels j'ai participé. C'est un premier inventaire, qui ne sera sans doute jamais terminé…

Une fois ce travail préparatoire effectué, j'ai essayé de reclasser ces travaux et missions en fonction de leur dates… ou quand je n'y arrivais pas ou quand plusieurs taches étaient menées en parallèles, en créant des paragraphes indépendants.

C'est un deuxième inventaire, qui ne sera sans doute lui aussi jamais terminé…

Outre les aspects techniques, une série d'anecdotes viendra compléter ce document.

Cette note couvre une période allant de **37 ans** de **Juin 1963** à **Juillet 2000**, mais fait aussi allusion à des périodes antérieures (Ecole Centrale, armée) ou postérieures (Associations Sportives et de Loisirs).

Certains sujets sont à peine esquissés, et devraient être complétés, mais cela demande du temps et de la patience, et il me faut réunir de nombreux éléments complémentaires. Les paragraphes correspondants sont suivis des caractères « … ».

Je me suis en général limité à un canevas, au fur et à mesure que les souvenirs reviennent, sans m'attacher, pour l'instant à faire un plan.

Ce document est donc provisoire et sera complété progressivement et remanié périodiquement.

Documents de Référence

Phj-Histoire-cannes.pdf par **Philippe Jung**
HISTOIRES EXTRAORDINAIRES : L'ÉTABLISSEMENT D'AEROSPATIALE CANNES

Dans ce document détaillé de **Philippe Jung** sur l'histoire de l'**Etablissement de Cannes**, l'aspect équipement est à peine abordé : autodirecteur, détecteur d'horizon, centrale à inertie, centrale de guidage, etc…

Il n'y a presque rien sur les équipements de Mesures et de Télémesure, les Capteurs, les Chaînes de Mesures, les Commutateurs, les Emetteurs, les Antennes.

Et il n'a pas parlé de l'évolution dans le domaine des traitements informatiques qui a été réalisée progressivement.

Je vais essayer de mettre en avant certains détails complémentaires dont j'ai eu connaissance à l'occasion de mon travail ou auxquels j'ai participé activement.

Mon but est de mettre en évidence l'évolution des **techniques**, des **matériels**, et aussi des **logiciels**.

Préretraite.

Lors de mon entretien pour la **préretraite**, en ?2000, Mr (??) voulait me faire signer un papier disant, en gros, que je n'étais plus apte, (vu mon âge déjà avancé …), à utiliser les **logiciels modernes**, en particulier les **logiciels graphiques**, ce qui m'a fait bondir sur place, au point d'envisager de renoncer à ma demande de préretraite…

Pensez un peu ! Oublié, le **Langage graphique L4G** que j'avais développé, interactif, programmable et même télécommandable, avec **Tracy, Tracymenu,TracyCalc, PolyTrac, Vistaéro, Terre, Paysage**, etc.

Et tous ces langages que j'avais pratiqué, **Fortran, Cobol, PL1, Assembleur, Basic, Langages C et C++, ADA, Prolog, l'IA, PV-Wave, IMSL, la CAO**, etc…

Mais, après un temps de réflexion, et une discussion avec une collègue qui venait d'entrer dans la salle, j'ai révisé mon jugement :

« **Bien sur que je ne les utilisais pas, ces logiciels graphiques, ils étaient nuls, et j'étais obligé de les réécrire moi-même !** »

Et j'ai signé…

Perte de salaire.

Age 62 ans : de Juin 1938 à Juin 2000 = 62 ans. Certains sont partis à 57 ans…

Ancienneté : de Juin 1963 à Juin 2000 = compté 36 ans (?), pour 37 demandés (?)

Le jeu en valait-il la peine ?

En tout cas, le **décompte** de mes **annuités** a été faussé dès le début par le refus de la **CRAM** de prendre en compte mon « **Stage ouvrier** » à **Savernes**, en **Juillet 1959**, et mon **Stage** chez **Citroën**, en **Mars 1960**, payé de la main à la main (Même situation que pour J-**P Rihet**).

Et surtout, je n'ai pas pu faire valider mes **quatre trimestres** comme **militaire** en **Algérie**, d'**Avril 1962** à **Avril 1963**… Comme la **déclaration d'indépendance** a eu lieu en **Juillet 1962**, on ne m'a octroyé les droits que pour **un seul trimestre** !

Or, j'étais affecté dans le **Hoggar** au **CEMO**, le **Centre des Expérimentations Militaires des Oasis**, la base des expériences nucléaires françaises souterraines, base qui, d'après les accords d'Evian, devait être maintenue jusqu'en 1966…

Enfin, je crois que ma **date d'embauche** a été savamment calculée, en **Juin 1963**, en fonction de ma date de naissance, le **15 Juin**, de manière à me faire perdre une année d'ancienneté.

Toutes sortes de magouilles malhonnêtes et scandaleuses qui frisent l'escroquerie et dont j'ai gardé la plus grande rancœur. Mais passons aux choses sérieuses…

L’Etablissement de Cannes

L’établissement de Cannes, vu d’avion

Au premier plan, le **bâtiment L**, à gauche, et le **Bâtiment M**, à droite.
Derrière la Voie ferrée, le **Parking Nord**, en bout de la piste Nord-Sud, et la **Base Antenne**.
Devant la piste Est-Ouest, les bâtiments **V01**, **V02**, **V04**, puis l'annexe **X01** de **Tanzilli**.

Au centre, partant de la plage et plongeant dans la mer, on distingue l’ancien **« slip » de mise à l’eau** des **hydravions Romano.**

Les noms des Bâtiments.

La "légende" veut que les appellations **Bâtiment L**, à gauche, vu de la route, et **Bâtiment M**, à droite, correspondent aux deux initiales **L-M** du nom du Directeur **Louis Marnay**.

Et, par analogie, le **Bâtiment J**, ou étaient situés les "**Labos**" correspondrait au nom de ? **Jourdan**.

Je me demande s’il n’y avait pas aussi un **Bâtiment B**, initiale de ?**Bigot** ?

Le Bâtiment L

La façade du bâtiment L, un Week-end, en Juillet 1979.

A cette époque, un employé était chargé de baisser tous les volets, le soir.
Et personne n'entrait le week-end dans l'usine sans une autorisation spéciale !
Regardez bien : il y a juste un volet à peine entre ouvert sur les 96 visibles !

Le **Bâtiment L** abritait l'**Atelier**, héritage des **Chantiers Aéronavals Romano**, immense verrière surplombant une multitude de postes de travail, perceuses, tours, marbre (pas en marbre, en fer, soigneusement dressé, machines à pointer (pas les « pointeuses », il y en avait eu à l'entrée…) avec une zone « **Menuiserie** » où étaient construites les **Maquettes** en **Bois** des **Equipements** dont les plans étaient établis par le **Bureau d'Etude Mécanique**. Elles servaient à vérifier l'accessibilité et la facilité de montage et de démontage de tous les équipements, conteneurs, câbles électriques, prises, etc…

J'y ai connu, par exemple, ?**Astégiano**, célèbre pour le système de « sangles » destinée à permettre la séparation entre étages qu'il avait inventé,

J'ai ai aussi croisé ?**Folchéris** (le père). Je me rappelle lui avoir confié une paire de lunettes qui avaient été cassées. Il me les avait réparées en les recollant avec de la « **cyanolite** ». Imaginez ensuite la douleur quand je les ai mises sur mon nez !

Le Bureau d'études au Bâtiment L

En façade du **Batiment L** avec vue sur la **plage**, était situé le **Bureau d'Etude Mécanique** de **Marcellin** ?**Laurent**, avec son alignement impressionnant de **Dessinateurs** devant leur **Planches à dessins**.

Tout cela a maintenant disparu au profit des postes de **CAO** (**Conception Assistée par Ordinateur**), d'abord les postes **Computervision** sur lesquels je m'étais formé et avec lesquels j'avais travaillé, puis les postes de **Modélisation 3D CATIA** de **Dassault-Systèmes** qui ont fini par les remplacer.

J'avais souvent l'occasion d'aller au **Bureau d'Etudes**, dans le cadre de mes activités.

J'y ai connu surtout ?**Urbain** (à l'habitat célèbre) qui servait d'interface avec le **Service Mesures Télémesures** pour tout ce qui concernait la **partie électrique** des équipements de **Mesure** et **Télémesure** des **Engins Expérimentaux**.

J'y ai connu aussi ?**Geffroy** ?qui assurait l'interface pour ce qui concernait la **partie mécanique** (**supports, câbles, prises, conteneurs**), et l'emplacement des **capteurs**.

C'est avec lui que j'**ai mis au point** les **documents** « **Emplacement des capteurs** » qui rassemblait sous un faible volume l'ensemble des informations qu'il fallait auparavant rechercher dans toute une liasse de plan et avec **un seul repère de référence**, évitant ainsi d'être obligé de raccorder les différents plans entre eux et de les orienter correctement à partir des multiples systèmes de référence associé à chacun d'eux !

J'ai connu aussi ?**Beauman**, ?**Baron**, et (???)

Et évidemment le duo célèbre **Besson Laurent**., sans parler du Directeur **Louis Marney** et de **Roger Béteille** qui tenaient leurs grandes réunions auxquelles j'ai l'honneur de participer plusieurs fois, dans un bureau voisin. (?)

C'est là que j'avais noté la fameuse réplique, immortalisée ensuite par ?**Thibault** sur un des posters qui ornait le haut de son Bureau :

- **Besson : ce truc là, c'a n'a pas 50 chances sur 100 de marcher !**
- **Laurent : Oh, moi je ne lui donne pas une chance sur deux !**

Le Bâtiment M

Dans ce Bâtiments était situé le Hall d'essai et d'intégration, ainsi que les équipements destinés à tester les matériels au aux **vibrations**, à la **température**, au **vide**, à la **pluie** et même au **sable**.

N'oublions pas que les essais étaient effectués sur la Base d'Hammaguir, au Sahara !

Il y avait aussi une petite **centrifugeuse** avec un **bras tournant**, pour les essais en **accélération**, et un **mouton à choc**.

En sous-sol, d'autres salles abritaient des équipements de contrôle.

Je l'ai très souvent fréquenté, pour les essais **S112** et **Maquettes fonctio**nnelle **M112**, puis **M01**.

J'y ai côtoyé ?**Agliany**, chargé de l'ensemble des **moyens d'essais**.

Il était célèbre par son égalité : **1 mètre, un G.**

Cela signifiait qu'avec le **mouton à choc**, si on lâchait le matériel à tester d'une hauteur de 1 mètre, il subirait un choc de 1G…

J'y ai aussi croisé ?**Girard**, chargé du **Caisson à vide**.

Agliany lui avait demandé un jour si on ne pouvait pas faire une « **Centrale de vide** » avec un gros « **Réservoir de vide** » et une série de **Tuyaux** et de **Robinets** distribuant le « **vide** » dans toutes les salles, exactement comme l'**eau** ou l'**air comprimé**.

Girard, qui était **Polytechnicien**, avait eu beaucoup de mal à le convaincre que dès qu'un robinet aurait été ouvert, il n'y aurait plus eu de « **vide** » nulle part. Manifestement, le « **vide** » n'est pas un **fluide,** et ce sont des **pompes** qui extraient l'air du **Caisson à Vide**.

Girard m'avait expliqué en détail le fonctionnement des pompes, d'abord mécanique, les pompes à palettes, puis les pompes à rotor, et l'utilisation de « pièges » ou « getter » pour obtenir l'ultravide nécessaire pour simuler l'**environnement spatial**.

Et je voyais souvent aussi également ? Beauman et ? Achard pour les énormes **Pots vibrants** avec lesquels on martyrisait le matériel vol pour vérifier sa résistance.

Je me souviens aussi d'y avoir vu tester des **caisses de transport** des **Voltmètres Rochar**. Lorsqu'on les a ouvertes, on a retrouvé au fond nombre de transistors, de capacités et de « résistances », qui, justement, n'avaient pas résisté du tout aux vibrations…

Je me souviens aussi de l'essai d'une **suspension souple**, genre **silentbloc**, qui s'était avérée désastreuse, avec des résonances destructrices, bien au delà du niveau d'excitation, et qui avait été remplacée par une « **suspension rigide** », euphémisme on ne peu plus explicite !

Tanzilli : le X01

? Gilbertas
? Courtin
? Chautard
? Schmerber
Mme Françoise Fouquet
? Astraudo

L'Intelligence artificielle

La modélisation des Satellites

Les Simulateurs

Mme Françoise Fouquet
? Astraudo
…

La Courtine

Pendant longtemps, j'ai occupé un petit Local situé au troisième étage du Bâtiment L où avaient été installés un **Terminal TEKTRONIX**, un **Traceur de Courbes HP** à plumes, une **Imprimante Couleurs TEKTRONIX**, et surtout des étagères sur lesquelles j'avais stocké les dossiers concernant les dizaines de très gros programmes que j'avais développés, par exemple **Tracy, Terre, Paysage**, ainsi que les listings correspondant.

Ce local, étroit qui dépendait toujours de **Courtin**, je l'avais baptisé « **La courtine** » !

Je n'étais d'ailleurs pas le seul à y venir travailler.

Et j'y ai surtout accueilli un stagiaire aveugle qui était venu avec son clavier en braille qu'il manipulait avec u très grande dextérité, tant pour la lecture que pour l'écriture.

Et ce qu'il écrivait, ce n'était pas seulement du texte, il réalisait des programmes de calcul, en Fortran, et pas des simples calculs, des calculs vectoriels et matriciels utilisant la méthode des quaternions pour la simulation des satellites !

Je suis encore impressionné par la manière dont il se représentait la géométrie dans l'espace, les rotations, les inerties, etc…

J'avais visualisé les résultats de ses calculs sous forme de courbes et je les avais tracé sur des feuilles de papier pour pouvoir les comparer.

J'avais repassé les axes et les courbes avec un stylo en posant les feuilles sur une feuille de carton, et je les lui avait « montré ». Il les a lus « du bout des doigts » et a donc pu juger « de tactu » du résultat de ses calculs pour différentes configuration des paramètres..

Les Passerelles

La petite Passerelle.

La « **Petite Passerelle** » a été construite en ?pour relier plus facilement le **Bâtiment J** et le **Bâtiment L**, de manière à éviter de faire un grand détour par la **Galerie Nord**, côté Voie ferrée, ce qui nécessitait de franchir quelques marches. Elle était en pente, pour absorber la dénivelée entre les deux bâtiments, et permettait, par exemple, de déplacer les chariots transportant les rames de papier pour les photocopieuses.

La grande Passerelle.

Après l'abandon du projet faramineux de creusement d'un **Tunnel** à grand gabarit sous la **Voie ferrée**, jugé trop coûteux et trop risqué, une « **Grande Passerelle** » a été réalisée (par ?) pour permettre de relier les bâtiments situés en zone Sud et ceux situés en zone Nord : Base antenne, puis VO1, V02, etc… et aussi le grand Parking Nord.

Très haute au dessus des caténaires, on y accède à la grande passerelle par deux grandes volées d'escalier

Un pont roulant avait été prévu au dessus de la passerelle, pour suppléer à l'absence de tunnel qui aurait permis de transporter des lourdes charges de l'autre côté de la Voie ferrée. Je crois qu'il n'a jamais fonctionné !

Les Parkings

Le « Parking Nord ».

Lorsque j'ai intégré GTC, en 1964, la Galerie Nord dominait des marécages où on voyait des canards, des poules d'eau et des hérons. Ils étaient situés en contrebas de la Voie Ferrée et s'étendaient jusques près de l'Aéroport.

Comme beaucoup de terrains humides des bords de la Siagne, du Béal ou de la Roubine, ils ont été asséchés, mais, en raison de la proximité de la piste de l'Aérodrome Cannes Mandelieu, les terrains gagnés sur la nature étaient inconstructibles., et c'est un grand Parking Auto-Moto-Vélo qui a été aménagé.

On y accédait depuis la Zone Sud par un petit **souterrain** pour piéton passant sous la Voie Ferrée, en cheminant de long de celle-ci au pied de la Galerie Nord. L'accès s'est ensuite effectué par la « Grande passerelle ».

La Base antenne

La Base « Champ lointain »

Elle était située à côté du Parking Nord, sur le terrain gagné sur es marécages.

Un immense bras cylindro-conique en composite plastique était monté sur un bâti permettant de le coucher ou de le relever, puis de le faire pivoter sur 360 degrés (?).

Il était surmonté par un petit support rotatif pouvant pivoter tout azimut, permettant d'orienter l'équipement à tester, les mesures étant effectuées à l'aides de paraboles situées près du local où étaient installés les équipements de mesure ainsi qu'un atelier de mécanique et d'électronique.

Des **anéchoïdes** recouvraient le bâti support, pour éviter toute réflexion parasite.

Mieux, des **cyprès** avait été plantés de par et d'autre dans le même but.

Y officiaient la plupart du temps **Corroler**, **Sauvan**, **Gimello** ?**,** ?.

Cet ensemble fut démantelé lorsque les essais avaient été repris par Alcatel Toulouse en (?)

Sur la place ainsi gagnée ont été installés des **Algécos** à côté d'un petit parking.

La Base « Champ proche » (?)

Installée un local du Bâtiment M, elle a été substituée à la Base Champ lointain après sa fermeture.

Ce sont des logiciels qui permettaient de recalculer le champ lointain à partir des mesures de champ proche utilisées.

J'ai eu l'occasion de travailler avec ?**Corroler**, et surtout avec **Bernard Buralli**.

J'ai eu l'occasion de réaliser pour lui des programmes de **calcul** de **conversion** de **systèmes de coordonnées Mesures/Antennes**, et des logiciels graphiques de tracé des **Lobes d'Antennes**, en liaison avec le logiciel **CPLAN** :

Paysage, avec visualisation dans les **Repères Antennes et Satellite**.

Terre, avec visualisation des lobes d'antennes sur le Globe terrestre, dans plusieurs systèmes de coordonnées géographiques, Cartésien, Mercator, etc…

Les Restaurants

La vieille cantine.

Arrivé au **GTC** en **1964**, j'ai connu la « **Vieille cantine** », un bâtiment peu reluisant qui avait la même particularité que la tour de Pise : il était « un peu penché » ! suite à ?.

On y mangeait sur des vieilles tables usées par le nettoyage, comme à l'armée.

Je ne me rappelle pas quand elle a été détruite, quand la « **Nouvelle cantine** », dénommée ensuite « **Restaurant d'Entreprise** », a été construite, et si, non, comment nous avions mangé entre la période de destruction et la période de construction (?).

Le Restaurant d'entreprise

…

…

Le Lockout

Date (?)

Mai 1968

Corroler venait y haranguer la foule

Le délégué syndical **CGT**, ?**Girard**, un ancien acteur, venait y haranguer la foule.

Le vieux syndicaliste **Waldec Rocher** était venu à **Cannes** pour soutenir les employés. Je crois me rappeler qu'il était resté dehors, devant le portail, n'ayant pas le droit de pénétrer dans l'Etablissement.

Le poste Sud

La Route du Bord de Mer, **le Boulevard du Midi**, était en cours d'élargissement pour passer en 2 fois 2 voies. Les travaux approchaient… L'usine allait-elle être amputée ?

Le **Poste de Garde Sud**, construit à la limite du trottoir allait servir de verrou, bloquant la suite des travaux. Et la route se rétrécit, provoquant en fin de soirée des embouteillages monstres… qui auraient eu lieu malgré tout un peu plus loin, à la limite de **Cannes** et de **Mandelieu**, vers le port du Béal.

Le Boulevard s'appelle maintenant **Boulevard Louise Moreau**.

Le **Rond Point de l'Espace**.

C'est le Rond Point qui permet de quitter le Bord de Mer et de bifurquer vers l'intérieur des terres, vers La Bocca et Sidemer, mais aussi vers Balitrand, vers le Poste Nord, vers le Space Camp, vers Tanzilli et vers le Complexe Sportif.

En son centre trône une œuvre d'art qui fait penser à un tas de ferrailles, à des chutes de grandes plaques d'aluminium tordues provenant d'un atelier de chaudronnerie…

Il s'appelle désormais **Rond Point Louis Marnay**.

La Plage Sud-Aviation

La Plage Alcatel (?)

Le Département Mesures Télémesure

André Buet

Salducci, Giudicelli, Le Bourlout

Le Service Mesures

Meyzie, **René Lauzely**, **Deslandes**, **Corenwinder**, **De Quillacq**, **Beaurain**, **Guinvarch**, **Barrère**, **Mathigot** (???)

Le Service « Capteurs »

René **Lauzely**, **Deslandes**, **Corenwinder**, (???)

Le Service Enregistrement Magnétique.

?**De Quillacq**, ?**Guinvarch**, ?**Gaudey** ?, ?Beaurain, ?Van Steirteghen (?)

Lors de mon embauche au **GTC**, j'avais eu droit à un entretien préalable avec ?**DeQuillacq**, car je devais rejoindre le Service « **Enregistrement magnétique** ». Il se trouvait que j'avais fait une visite (où ?, à la Snecma Melun Villaroche) lors de laquelle j'avais appris que pour mieux étudier les chocs enregistrés sur bande magnétique, il fallait relire la bande à l'envers.

En effet, le choc se caractérise par un pic brutal suivi d'une onde amortie allant en s'affaiblissant. Le pic raide, excitant toutes les fréquences, même celles situées hors de la bande passante, forcément limitée, perturbait la lecture, car il était déformé par les filtres. En repassant la bande à l'envers, on ne voyait qu'une onde allant en s'emplifiant progressivement, plus facile à examiner et à étudier.

En fait, j'ai été affecté au **Service Mesures** de Mr. ?**Meyzie** ?du **Département Mesures Télémesures** de Mr. **André Buet**. (?)

De Quillacq

De Quillacq était chargé des équipements d'enregistrement magnétique embarqué : définition spécifications, tests.

L'équipement embarqué était le **TOLANA**, mot dérivé du nom **ANATOLE**.

Une **anecdote** avec ?**De Quillacq** : lors de la rédaction d'un document, je lui avais fait une petite note pour lui demander s'il fallait écrire « **rebobinage** » ou « **rembobinage** ».

Il avait bien rigolé et m'avait demandé si je ne voulais pas aussi l'embobiner !

Plus de 40 ans après, je m'aperçois que le **Correcteur orthographique** de **Word** refuse le terme de « **rebobinage** » et accepte celui de « **rembobinage** ». J'avais raison de m'inquiéter !

Autre anecdote, plus sérieuse, et qui a failli être dramatique : lors d'une de ses randonnées, **De Quillacq** avait ramassé de splendides champignons qu'il s'est empressé de cuire et de manger. Et le soir, les **Amanites phalloïdes** qui avaient contaminé son repas ont commencé leur action destructrice sur son foie. Il a du être amené d'urgence à l'hôpital et a subi des transfusions qui lui ont sauvé la vie.

Le lendemain, nous sommes tous allés donner notre sang pour reconstituer les réserves qui avaient été grandement entamées. C'est la seule fois où j'ai donné mon sang. **De Quillacq** s'en est remis progressivement, mais a longtemps affirmé qu'on aurait du lui donner une dose massive d'aspirine et il en voulait beaucoup aux médecins pour cela.

?**Beaurain**

Il était chargé des équipements d'enregistrement magnétique sol.

?Gaudey (?)

Il était chargé de la mise en œuvre des enregistreurs sols pendant les essais et lors du dépouillement.

Atteint d'une maladie qui le handicapait, il avait parfois des mouvements très violents, se frappant brusquement la poitrine. Pourtant, il ne laissait jamais tomber un objet, qu'il soit lourd, comme une grosse bande magnétique, ou fragile, ce qui indique qu'il conservait toute la maîtrise de ses gestes.

La Télémesure

Je n'ai pas connu la **télémesure Sat Turck**. Elle n'était plus utilisée, j'en ai seulement entendu parler.

J'ai seulement connu la **télémesure Sat AJAX**, le fils de **Télamon**, nom utilisé pour une version précédente de **Télémesure** et dont la signification m'échappe : Tél ….. (?).

Il y eut ensuite des Modules de télémesure SFIM.

Les Emetteurs

?… j'ai oublié…

La gamme de fréquence radioélectrique, initialement de 240 ? MHz, est ensuite passé à 400 Mhz, puis à 2200 Mhz. (?)

Les Antennes

? **Roblin**

C'est l'inventeur de la célèbre « **Antenne R** », R comme Roblin, évidemment.

Ellae a équipé la plupart des engins expérimentaux, jusqu'à ce que l'impossibilité de les placer à l'extérieur sur les cases à équipements des engins M et S les a fait remplacer par des antennes affleurantes.

Je disais de lui que **c'était l'homme qui avait le plus contribué au rayonnement de l'usine**.

? **Couery**

Ce Centralien, grand théoricien, et aussi excellent mécanicien, connaissait sur le bout des doigts toutes les techniques de calcul des antennes, cela avant que des programmes informatiques soient mis au point pour les réaliser.

Il m'a mis souvent à contribution pour effectuer des calculs d'optimisation, en particulier pour réaliser des **adaptations d'antennes** destinées à élargir leur **bande passante**.

Il m'avait initié au calcul matriciel des paramètres radioélectriques, S, Z, etc…

La Station Télémesure

Personnel : Van Steirteghen, Gaudey, Gimello, Couchot, Salducci, (?)

La **Station télémesure** était composée d'un ensemble de « **baies** », certaines avec des « racks » : Baies de contrôle, spécifiques, et équipements « standard » : Récepteurs, Décommutateurs, Appareils de Mesures, dont Fréquencemètre « Rochar », Voltmètre Rochar », « Fréquencemètre/Voltmètre DYMEC », Oscilloscope « Tektronix »,Wattmètre (?), Controleur de bits « EMR 721 », Base de temps IRIG, Bloc mémoire « Sagem », Enregistreurs magnétiques « Ampex » et « Schlumberger » et, plus tard, Calculateur Mitra 15, puis Philips.

Un ensemble de **cordons** munis de **prises** diverses (banane, coaxiale, Souriau, etc.) et de « **boites test** » complétait le matériel. Sans oublier l'indispensable « **Pékly** », ce **Controleur universel** bon à tout faire, Voltmètre, Ampèremètre, Wattmètre, Ohmmètre,…, et une foule de Pinces crocodiles, de résistances, de condensateurs, de transistor, et un fer à souder !

Etant donné le poids de tous ces équipements, l'ensemble était disposé dans un local situé au Rez de Chaussée, en bout du Bâtiment M, sous les Labos du Bâtiment J.

Le Centre de Calcul

Le vieil IBM à mémoire tambour, programmé par « straps ». Une mémoire dérisoire !

Avant, des machines à calculer. Avant encore, des règles et des cercles à calcul.

Et surtout un papier, un crayon, et une gomme.

? Escoffier, Jean Mondet, ? Monnier, ? Tessier :

Activités : Centre de Calcul, avec Escoffier

Il en a des choses à nous dire, celui-la !

Comme l'organisation des **calculs en chaînes**, à la main, avant les "**ordinateurs**"...

Jean Mondet m'avait raconté que le service de calcul en chaîne était constitué d'un grand bureau dans lequel étaient disposées plusieurs tables, devant chacune desquelles était assis un ingénieur avec une feuille de papier, un crayon et une règle à calcul.

Sur la feuille, il y avait une série de formules, avec des paramètres. Le chef d'orchestre, Escoffier, initialisait les paramètres de la première feuille du premier ingénieur, qui s'empressait de calculer le résultat de la première formule. La feuille avec ce résultat était communiqué au suivant qui calculait le résultat de la deuxième formule et ainsi de suite, tandis que le premier recevait une nouvelle feuille avec une nouvelle valeur initiale…

Ainsi, chacun n'avait qu'une seule formule à calculer, en fonction d'une seule entrée, et ne fournissait qu'un seul résultat.

Quant aux formules, elles étaient tirées de l'énorme **Abramovitch**, un très gros livre de mathématiques célèbre donnant les moyens de calculer à peu près tout et n'importe quoi !

Les « Chaines de Mesures »

Une des taches principales du personnel du **Service Mesures** était d'établir et de diffuser les documents « **Chaines de Mesures** ».

Les « Chaînes de mesures « manuelles »

Il s'agissait de documents manuscrits ou frappés à la machine à écrire, écrits sur **calque** de manière à pouvoir ensuite être reproduits sur **ozalid**, comme les plans du bureau d'étude, pour diffusion : la « **Repro** » avec les « **Xérox** » n'existait pas encore à cette époque.

Il s'agissait de tableaux indiquant, pour un **engin expérimental** donné, la liste des **mesures** avec leur **emplacement** et leur nom de **code**, le **type de mesure**, pression, température, accélération, tension, le **type de capteur**, **l'étendue de mesure**, par exemple 0 à 10 bars, etc.

Ces tableaux étaient ensuite confiés au bureau d'étude, aux équipes d'intégration et d'expérimentation, au service Télémesure, et servaient aussi lors du dépouillement des résultats des essais au sol ou en vol.

J'avais été chargé de participer à l'élaboration des chaînes de mesure d'un nouvel engin expérimental et je m'étais attelé à la tache. Partant d'une chaîne existante, il fallait en créer une nouvelle, et il fallait d'abord l'écrire à la main sur des tableaux vides, puis la faire taper à la machine sur un calque ou bien l'écrire à la plume avec de l'encre de chine.

Mais le résultat n'était que provisoire, et des modifications apparaissaient bientôt. Tant qu'il s'agissait d'ajouts, l'opération restait simple. Mais quand il s'agissait de correction, ça devenait compliqué. Lorsque tout était chamboulé, on recommençait à zéro, mais lorsqu'il s'agissait de remplacer une simple valeur par une autre, ça ne valait pas la peine.

La solution : le célèbre « **grattoir** » à lame d'acier dissymétrique et à manche en bois verni noir, fourni par le secrétariat, et manié avec précaution pour enlever l'encre sans faire de trous.

Imaginez un peu le résultat au bout de la cinquième correction ! Lorsque le papier calque était trop abîmé, on en retirait un **ozalid** qu'on recommençait à corriger, jusqu'à ce que le résultat de la copie soit trop opaque pour qu'on puisse continuer à s'en servir.

Tout cela me paraissait d'un autre âge, et c'est un **Stage A4** ?à **Sup-Aéro en ?**qui m'a mis en partie sur la voie.

J'y ai appris les rudiments du **Fortran** et de la **Programmation** sur **Ruban perforé**.

J'en ai profité pour programmer des tableaux avec des lignes et des colonnes, ce qui résolvait le problème de l'édition, avec un ordinateur et une imprimante.

Il neme restait plus qu'à trouver comment rentrer les données !

Informatisation des « Chaînes de Mesures ».

Le **Stage A4**, à **Sup Aéro**, m'avait appris la **Programmation** en **Fortran**. C'est un langage qui était utilisé au « **Centre de Calcul** », alors que le « **Cobol** » était utilisé pour la **Gestion**.
…
Le Centre de Calcul scientifique : ?Amalberti, ?Escoffier, Jean Mondet
…
La Gestion : ?Brotte : Gestion **Cobol**

La Gaude, Paquets de cartes, les « Perforatrices », les « Correctrices ».

A l'époque, les programmes, écrits en **Fortran**, étaient d'abord écrits par les programmeurs sur des fiches de saisie, puis saisis par des « **Perforatrices** », comme Mme. ?Duvernay, qui les mettaient en « **Cartes perforées** » sur des « **Machines à** perforer » **IBM**.

Pour les programmes importants (y en avait'il alors qui ne l'étaient pas ? », une seconde saisie « in extenso » était faite par des « **Correctrices** » sur ces même machines, les codes des cartes déjà perforées étant comparées avec ceux correspondant à la nouvelle saisie.

En cas d'erreur, une nouvelle carte était perforée et remplaçait l'ancienne. En cas de doute, elle était placée à l'envers et une mention était apposée sur le bordereau de saisie.

La « chef » de ce personnel était Mme ?(?).

La « trieuse »

Une autre importante machine IBM était la « Trieuse ». On y mettait des paquets de cartes contenant des codes particuliers, et la machine les rangeait dans des cases en fonction des codes sélectionnés (comment ?).

Ma première carte perforée.

Faute de place, une machine à perforer les cartes avait été placée dans un couloir de la **Galerie Nord**. J'y passais devant presque tous les jours, et elle me narguait.

J'ai fini, un jour, par m'en approcher. Un paquet de cartes vierges était en place, et j'ai frappé sur quelques touches du clavier, pour voir le résultat… Miracle, en plus des trous, le texte en clair était imprimé sur le haut de la carte. Encore fallait-il avoir l'autorisation de s'en servir, d'apprendre à remplir les bordereaux de saisie, à concevoir un petit programme répondant au besoin, de savoir à qui donner les cartes perforées, où récupérer les listings, à les massicoter…

Les premiers Programmes Chaines de Mesures Informatisées

En gros, les données, pour chaque mesure, devaient être perforées dans plusieurs colonnes sur plusieurs cartes, puisqu'une cartes ne pouvait contenir que 80 caractères. Le paquet de cartes était lu séquentiellement, et le programme se contentait de lire les données et de les imprimer en colonnes sur plusieurs lignes. Rien de bien sorcier, mais très pratique.

Une **mesure** était **modifiée** : il suffisait d'extraire la carte correspondante, de la dupliquer en y apportant la correction voulue, et de la remettre à la place de l'ancienne.

Une **mesure** était **ajoutée** : il suffisait d'insérer les deux ou trois cartes au bon endroit.

Un peu plus savant : les **codes** correspondant à la **position de la mesure**, 1er étage, 2ème étage, case équipement, coiffe, permettaient d'écrire un titre et d'effectuer un saut de page à chaque changement…

Encore mieux : il suffisait de compter les différents codes pour obtenir un **tableau de synthèse** par **étage** et par **type de mesure** et une page précisait les codes utilisés :

2 mesures d'accélération ogive
10 mesures de pression 1er étage

Bref, petit à petit, mes **Chaînes de Mesures Informatisées** sont venues se substituer aux **Chaines de Mesures Manuscrites** ou **Dactylographiées**, la numérotation du document et la pagination ayant été évidemment automatisés…

Ces documents, bien propres, très lisibles, étaient distribués aux Bureau d'Etude Electrique et Mécanique et aux Equipes d'Essais pour les **Chaines de Mesures** des **Engins spéciaux**, les **VE 110, VE 111 LG, VE-231, les S112**, les **M112**, les **M01**, etc.

Patatras : voila que mes documents informatisés devaient été aussi diffusés aux **gestionnaires** chargés de l'**inventaire** et de l'**affectation** des **équipements de vol !**

Malheur : c'est pas du ressort du « **Calcul scientifique** », c'est du ressort de la « **Gestion** ».

Et mes programmes ont été convertis en **Cobol**, le principe général étant conservé inchangé.

Seul **point positif**, lors de l'édition, la **Gestion** pouvait ajouter les **numéros d'affectation** des équipements. Ainsi, non seulement on pouvait éditer un document par type d'engin, mais en éditer un particulier pour chacun séparément. Malheureusement, les équipements étaient souvent changés par les équipes d'essais, ou bien leur numéro n'était pas encore connu…
…
Autre satisfaction : mon principe de mes **Chaînes de Mesures Informatisées** a vite été adopté par les **Mureaux** pour le **Programme Ariane** et j'ai participé à leur développement.

C'est une de mes principales contribution aux programmes d'essais mis en œuvre par GTC, Sud Aviation, SNIAS et Aerospatiale.
…

Compression des données

Un autre domaine auquel j'ai contribué dans le cas des **Etudes TEBALDI** (Travaux de Base Général et Diverses…), c'est celui de la compression des données, du filtrage numérique et de l'analyse à bord : transformées de Fourrier, de Wash, d'Hadamard, etc…

C'est tout juste si je n'ai pas « trempé » aussi dans la transformation en « ondelettes », reprise par les études concernant le traitement des images…

Cela a été pour moi l'occasion de faire acheter de nombreux livres ou revues, et de réaliser de nombreux petits programme accompagnés chacun de notes techniques de plus en plus nombreuses.

Exemple : MONACO = MOdule (MOdèle..) Numérique d'Analyse sur Cinq Octaves

Contrôle des Batteries

Le Calculateur Philips

? Torcheux
? Fossemale
? Dequillacq …

MIMOSA : **Mini Moniteur StandAlone**, un Moniteur Temps Téel, sur ruban perforé, tenant sur **1 kilomots** seulement, utilisé pour un programme d'acquisition de mesures de tension et de contrôle de la charge et de la décharge des Batteries embarquées

Le Controle Automatique des Mesures

La Packard Bell

Ce calculateur utilisait des Mémoire magnétostrictives, long fil métallique spiralé muni à une extrémité d'un actuateur piezzo électrique, le « Marteau », et à l'autre bout d'un détecteur piezzo électrique, l'Oreille », servant de « Ligne à Retard » et de Mémoire électronique !

Il était utilisé pour les contrôles fonctionnels, et il nous a été prêté pour effectuer des essais de contrôle automatique des télémesures.

Pour cela, il fallait disposer d'un interface numérique entre les équipements de décommutation, initialement manuels, et le calculateur.

Cela a été rendu possible par l'adoption d'un nouveau Standard de Télémesure, le **PCM**.

La télémesure PCM

…

Pulse Code Modulation

Codeur

Décommutateur : SAT ? Intertechnique

Le Bull Mitra 15

? Van Steirteghem, Marcel Couchot

Dès réception de ce matériel, je me suis mis à étudier **sa Notice de Programmation** en long, en large et en travers. Evidemment, je n'y comprenais rien au début, mais il y avait un index alphabétique très pratique à la fin du document. Je me suis mis à souligner un à un chacun des mots du manuel figurant à l'index, puis, j'y ai ajouté le numéro de page où ils étaient cités pour la première fois de manière à éviter d'avoir à passer par la page de l'index.

Tiens, **je venais d'inventer, mais sans le savoir, le principe des liens hyper-texte…**

Je suis vite devenu expert dans la **programmation en assembleur** et sur ruban perforé. Et bientôt, avec l'aide de **Van Steirteghem**, les premiers **programmes automatiques** de **Contrôle en Temps Réels de la Télémesure numérique** allaient voir le jour. Le principe, une description du « **Format** » par des **tables** compactes :

Nombre de Cycles longs, NL
Nombre de Cycles courts, NC
Nombre de Mesure par Cycle court, NM
Nom de chaque Mesure et Adresse dans le Cycle,
Facteur de Sous Commutation et de Sur Commutation

Pour chacune des **Mesure** une **table** donnait les deux **valeurs limites** « **Min** » et « **Max, traduites** en **valeurs codées sur 8 bits,** donc entre **0** et **255**.

Par exemple, **en statique** un **accéléromètre** d'étendue de mesure +-1 g était soumis soit à 0 g, soit à 1 g selon la position avec lequel il était monté.

Un **Programme d'initialisation** chargeait en mémoire les **Limites Min et Max** dans l'ordre ou les **NL*NC*NM** mesures apparaissaient dans le **cycle long**.

Un **programme d'acquisition Temps Réel**, associé à une **Carte d'Acquisition** et à un système d'**Interruptions prioritaires**, lançait à chaque **cycle long** la comparaison de la valeur mesurée avec les limites attendues, et en cas de dépassement, la valeur en **erreur** était stockée avec son « **adresse** » dans le Cycle long.

Un **compteur** affichait le nombre d'erreurs sur les voyants et arrêtaient l'essai lorsque le nombre d'erreur devenait trop élevé, évitant, par exemple, lors des essais en vibration, de détériorer le matériel, une brusque augmentation du rythme d'apparition des erreurs, normalement aléatoires, traduisant en général la **panne** d'un **équipement** ou le **débranchement** d'une **prise**.

Evidemment, pendant **les vibrations**, certains équipements, comme les **accéléromètres**, étaient sollicités au delà de leur étendue de mesures, et les **valeurs limites** « Min » et « Max », soit 0 et 255, n'avaient plus guère significations. Mais il restait encore le « **Contrôle de la parité** » qui restait significatif.

La télémesure PCM à 400 Kbits

Le « **dégraissage** »…

C'était le temps des vaches maigres. Il n'y avait pas que les données qui devaient être compressées, le personnel et le matériel aussi !

Impossible d'acheter un Mitra 125, plus rapide et plus perormant que le Mitra 15. Impossible d'acheter un Disque supplémentaire ou de plus grande capacité, un Lecteur de cartes perforées.

Les mémoires à Tores du Mitra 15 ne faisaient qu'un Kilooctets, et sa capacité maximale était d e 64 Milooctets, valeur dérisoire quand on pense que la mémoire du moindre PC portable fait plusieurs Mégaoctets. Quant à la capacité de l'énorme disque magnétique utilisé, elle atteignait la valeur de 800 kilooctets seulement !

Les Commutateurs mécaniques analogiques

Le Ledex
…
Les SFIM
…

Standard PAM

Modulation avec ou sans retour à Zéro.
Plot Long, Inter plot, Plots de mesures, Plots de Référence Min, Max, Moyen

Décommutatreur ? (Américain)

Le Décommutateur PAM simplifié :

André Buet, ? Polastri (?)
…
Les Commutateurs électroniques analogiques

Standard **PAM**
…
Les Commutateurs analogiques numériques
…
Le Bloc Mémoire SAGEM

? Salducci, Marcel Couchot, VanSteirteghem

Le Point de Commutation

L'idée est qu'en effectuant des statistiques, on pouvait mesurer de manière très fine la valeur de chacun des différents niveaux qui faisaient passer d'une valeur codée à la suivante, et donc

d’étudier la linéarité des codeurs à mieux que le « quantum » de tension qui les sépare théoriquement.

Cela m’a conduit à étudier en détail les probabilités, Courbes de Gauss, loi de Poisson, Chaînes de Markov, Probabilités conditionnelles, etc…, éléments qui ensuite mon servi pour les études de Fiabilité et de Sûreté de Fonctionnement.

Personnel marquant

?**Bourry** ?

Grièvement brulé au visage et aux mains lors de l'explosion ? d'un propulseur.

?Dolle :

?Thorn

André Buet

La télémesure médicale

? Beaurain

? Gault

Le laboratoire électronique

Les LEDEX

Les SFIM

Les commutateurs miniatures SAT, puis Intertechnique

? Salducci

Mortelette : Les **quaternions : article célèbre et fondateur**

Monnier
Fouquet
Françoise Fouquet
Tessier

La Fiabilité

? Giudicelli : , ? Mathigot, Marie-Julie, …

Programme **FUME**

La Sûreté de fonctionnement

? Bénès

Logiciels scientifiques

Satexpert

? Courtin
? Chautard
? Schmerber

…

Logiciel Tracy

A cette occasion,j'ai développé des programmes de tracé de courbes à partir d'un petit Programme de tracé nommé « Tracy » écrit en Fortran par une équipe du Centre de Calcul et de Simulation .

Programmes de tracé de courbes en différé

Programmes d'Affichage de courbes en temps réel

Tracy : programme de base, un seul systêmes d'axes, plusieurs courbes
TracyMenu : Interactif, Programmable, Macros,
Polycalc : calculette « vectorielle » sur des tableaux de valeurs
Tracycalc : combinaison de TracyMenu et de Polycalc
Polytrac : extension de Tracycalc aux tracés en 3 dimensions

Après les avoir initialement programmés et développés en **Fortran** avec Affichage sur Ecran de **Terminal Tektronix**, j'ai ensuite convertis tous ces programmes en PV-Wave avec affichage sur Ecran de **Station de Travail SUN** sous **Motif** et **X-11**, profitant de l'analyseur de commande et du langage de commandes fournies avec ce logiciel.

Ces logiciels ont été utilisés en permanence, jusqu'à l'arrivée de **Fenetra**, pour la visualisation de courbes provenant de programmes de calculs de simulation ou de mesures.

Programmes d'Analyse des Vibrations

Mise en œuvre des algorithmes de **Transformée de Fourier Rapide** « **FFT** » pour l'analyse en fréquence des mesures, en particulier des mesures de vibrations, pour faire apparaître les fréquences propres.

Tracé sur grandes tables traçantes ? .

Logiciel Terre

…
Tracé des contours de continents et des frontières des Pays sur une Mappemonde, en coordonnées cartésienne, Mercator, Lambert, Polaires, etc…

Tracé des Contours des Lobes d'Antennes, des Trajectoires de Satellites, dans les mêmes repères.

Mise au point de très nombreux petits programmes de calcul auxiliaires avec des sous-programmes mettant en jeu des algorithmes originaux : Calcul des lignes de niveau, fusion des frontières de deux Pays adjacents (exemple : RDA-RFA), simplification des contours, recherches d'intersection de contours, coloriage des zones, élimination des parties cachées, etc…

Les fichiers IGN contenant les contours des continents, datant des premiers tracés effectués pour le Programme Symphonie, on été réactualisés.

J'ai développé les programmes destinés à lire les fichiers fournis par IGN et les convertir en fichiers « Standard » utilisés par les programmes existant.

Logiciel Paysage

…

? Buralli

Tracé des Contours des lobes d'Antennes, des trajectoires de Satellites dans le Repère Antenne ou dans le Repère Satellite.

Tracé des contours de continents et des frontières des Pays dans les même repères.

A cette occasion ont été développés les sous-programmes permettant de passer d'un des Repères dans un autre.

Calcul du pourcentage du lobe d'antenne en conformité avec la spécification définie par un contour.

Logiciel CPLAN

Adaptation des données à l'interface de ce programme.

Qualité Image Météosat

Gault : Météosat

Marcel Couchot : Qualité géométrique de l'image brute du Satellite Météosat

J'ai été chargé par Mr. Gault d'étudier un Programme de Calcul de la **Qualité géométrique de l'image brute** de **Météosat**.

A cette occasion outre un **modèle géométrique** prenant en compte les différents paramètres d'influence, distance, attitude, j'ai développé un **logiciel** de **visualisation** des **déformations** Est-Ouest, Nord-Sud ou en module sous forme de **courbes de niveau**.

J'avais d'abord réalisé une version classique, mais « coûteuse » en temps, de tracé avec des traceurs à plumes, et ensuite une version « économique » et « ultra-rapide » sur listing utilisant un **algorithme** de ma conception.

Comme on m'a toujours rétorqué qu'**on ne pouvait pas breveter** un **logiciel**, il n'y a jamais eu possibilité de le commercialiser… Mais il a été utilisé ensuite par la personne de l'**ESA** qui suivait cet appel d'offre !

Cet algorithme a aussi été utilisé par **Jean-François Plantier** pour ses différents travaux de simulation sur Console Apollo, tant pour les études thermiques que pour les études du contrôle d'attitude.

Fenetra

Encore un programme de tracé de courbes, cette fois écrit par les **Mureaux**, que j'ai longtemps utilisé et au développement du quel j'ai participé par l'addition de quelques commandes supplémentaires.

Analogue dans son principe avec le **Logiciel Tracy**, avec un **Langage de Commandes**, il s'en distinguait d'une part en ce qu'il n'était pas interactif ?, les lignes de commande devant être stockées dans des fichiers de commande, et surtout par la présentation très soignée des planches de résultat, aspect qui avait été négligé dans **Tracy** où les courbes étaient destinées à être affichées sur écran ou à la rigueur être imprimées, et rarement incorporées dans un document élaboré.

Esabase

Encore un autre programme de modélisation, de calcul et de visualisation, cette fois écrit par l'ESA, dans le cadre des études de Satellites.

Je utilisé en particulier le module « **PLUME** », un Programme d'étude de l'**effet de plume**, qui permet de calculer l'échauffement des structures du satellite placées au voisinage des tuyères de Contrôle d'attitude.

Logiciels de Calculs d'Antennes Satellite.

Programme ?

? Gault avait réussi à se procurer un Programme de calcul d'Antennes permettant de modéliser les antennes et le satellite et d'étudier leur influence sur la forme du diagramme de rayonnement.

J'ai encore été mis à contribution pour réaliser les programmes de visualisation des résultats sous forme de courbes, sous forme de coupe, ou sous forme de courbes de niveau.

Campagnes, Missions

CEES Hammaguir

Lancement des deux S112

? Chauvallon : Boite test
? Guinvarch
? Salducci

Ce sont des gros engins tirés du sol, à **Hamaguir**, avec un seul étage propulsif à 4 tuyères mobiles.

Les deux lancements ont été des échecs, les engins ayant dus être détruits en vol à l'aide de la Télécommande, mais des enseignements des deux tirs ont pu être apportés par la Télémesure, qui, elle aussi…, a bien fonctionné !

Pour le premier engin, c'est un « strap » qui est resté en place, bloquant les tuyères en position droite, alors qu'il aurait du être éjecté au moment du décollage, ce qui a empêché le « Pilotage automatique » d'assurer son rôle. Non piloté, l'engin, qui a parfaitement décollé, a suivi une trajectoire aléatoire qui l'a fait trop s'écarter de la trajectoire théorique.

Pour le second tir, c'ets

CEM Ile du Levant

Maquette fonctionnelle M112 ?
…

CEL : Landes

Maquette fonctionnelle ? VE231 ?
…

? Chauvallon SEREB

La boite test, fracassée à coup de marteau

Lors d'un des essais, une mesure s'obstinait à être hors tolérance, alors que toutes les vérifications montraient qu'elle aurait du être correcte.

En fin de compte, on c'est aperçu ne provenait pas des équipements, mais d'une des **boites tests qui** servaient à les contrôler. Je vois encore **Chauvallon** prendre la boite test d'une main, un gros marteau de l'autre et la frapper jusqu'à ce qu'elle soit complètement aplatie !

Le mumétal et le mucarton

? Chauvallon, ? Salducci, ? Guinvarch, ? De Quillacq…

Lors d'essais de la télémesure, il est apparu une anomalie qu'on a attribuée à des modules associés à l'**Enregistreur Magnétique Tolana** qui avaient été ajoutés dans le même conteneur à coté des modules de Télémesure Ajax et des Ponts de Mesures . Il s'agissait de modules parallélépipédiques, de la taille d'une boite d'allumette, en un peu moins large et en un peu plus épais, enfichés sur une platine à l'aide de prises Souriau 9 broches.

Après mure réflexion, on a pensé que ces nouveaux modules perturbaient le fonctionnement des autres, sans doute à cause de leur rayonnement électromagnétiques (les EMC n'était pas encore à l'ordre du jour), et on a proposé comme solution d'interposer une lame de « **mumétal** », un métal dont la perméabilité magnétique était très grande et qui devait faire obstacle au rayonnement parasite…

Effectivement, en insérant la lame, tout était rentré dans l'ordre, jusqu'à ce que l'anomalie se reproduise. Un examen visuel montrant que la lame s'était un peu déplacée, l'anomalie disparut après l'avoir remise en place. Mais un doute subsistait ! Plusieurs essais ont alors été effectués, avec ou sans lame, et on s'est aperçu qu'il suffisait de pousser un peu sur un des modules pour faire apparaître ou disparaître l'anomalie. Les « broches » des prises, usinées avec soin, entraient dans les « soquets » sans faire contact, et en inclinant très légèrement le module, on rétablissait le contact. On s'est empressé de tordre légèrement chacune des « broches », et pour être sur que le module ne bougerait plus, on l'a calé avec un morceau de carton, qu'on a vite baptisé par dérision le « mucarton » !

Captieux

Ballons stratosphériques du CNES - Nacelles
…

Le Gymnote, à Saint Mandrier

Maquette fonctionnelle M01 ?
…