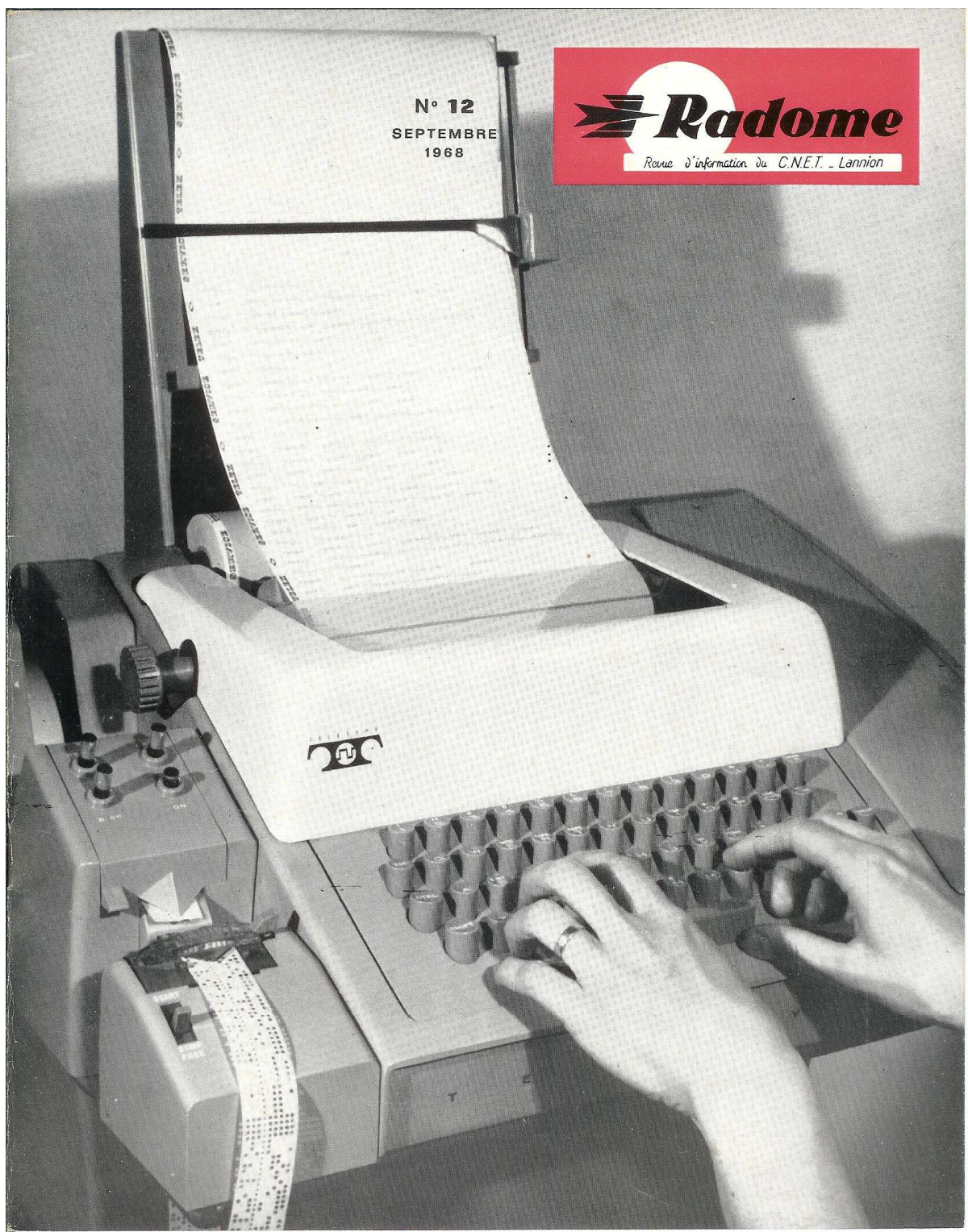


N° 12
SEPTEMBRE
1968



Radome
Revue d'information du C.N.E.T. - Lannion





Revue publiée par le
**CENTRE NATIONAL D'ÉTUDES
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS**
Route de Trégastel — 22-LANNION

Directeur de la publication : M. L.-J. Libois
Directeur du CNET

Rédaction : René Hautin (96) 38.25.37
avec la collaboration, pour ce numéro :
de **Michel Camus, André Régreny, Roger Minet,**
Gérard Pelous et Robert Jan

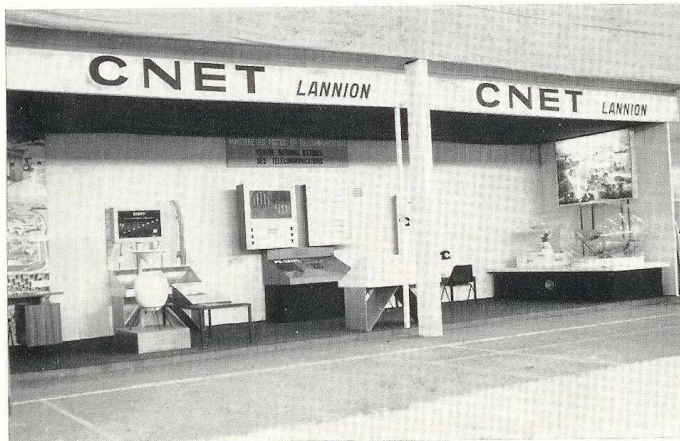
Photos : Henri Jobin, Michel Le Gal, Daniel Reaudin
AOIP (p. 20), Mourette (p. 7)

Dessins
Jean-Louis Dumas

SOMMAIRE

- Participation et dialogue 3
- L'enseignement programmé par calcu-
lateur 5
- Informations 11
- Guingamp, carrefour du Trégor..... 17
- Sports 21
- Entre nous 23

PRÉSENCE DU CNET A LA FOIRE-EXPOSITION DE SAINT-BRIEUC



Du 7 au 16 septembre, s'est déroulée la Foire-Exposition annuelle de Saint-Brieuc. Placée cette année sous le signe du tourisme et de la technique, cette foire bénéficiait en particulier de la présence des exposants lannionnais : SLE, TREL, LTT, LMT, Socotel et CNET-Lannion.

Les deux stands réservés au CNET-Lannion (photo ci-contre) contenaient divers matériels et maquettes mis en place par le département Affaires Extérieures du CNET avec l'aide du Bureau des relations extérieures du CNET-Lannion.

Cette foire a accueilli cette année plus de 80.000 visiteurs.

PARTICIPATION ET DIALOGUE

« Songe que tu peux rencontrer l'opposition d'un spécialiste qui parle dans un conseil. C'est folie que de vouloir parler de tout. »
PTAH-HOTEP, Vizir de la V^e Dynastie (2500 avant J. C.)

« Le plus grand plaisir humain est sans doute dans un travail difficile et libre fait en coopération, comme les jeux le font assez voir. »

Propos d'ALAIN, 6 novembre 1911.

Lors des événements du mois de mai, les termes de participation et de dialogue ont été des plus employés, apparaissant à tout propos comme leitmotiv. Il est clair cependant que le sens qui leur était donné variait considérablement d'un individu à l'autre.

Il est utile de tenter de déterminer l'élément commun aux interprétations qui ont pu être données à ces termes et, par là, l'aspiration commune qu'ils ont recouverte.

Et d'abord, il semble bien qu'il faille éliminer l'hypothèse selon laquelle les mouvements du mois de mai étaient dirigés contre la société dite de consommation au sens le plus étroit dans lequel on peut comprendre cette expression. En fait, ni salariés ni étudiants n'envisageaient de moins « consommer »; la formulation même d'une telle demande aurait d'ailleurs paru absurde, personne n'étant obligé d'utiliser plus de produits ou de services qu'il ne lui convient.

En revanche, ce qui paraît en cause, c'est l'obligation de fait d'utiliser, faute de mieux, des objets fabriqués qui ne conviennent pas réellement à l'usage que l'on veut en faire. On peut dire que le client a manifesté le désir d'avoir voix au chapitre, de pouvoir consommer plus intelligemment, de ne pas subir passivement une publicité parfois abusive. Trop d'éléments d'ailleurs invitent ou forcent l'homme à la passivité : la participation aux manifestations sportives se fait « dans un fauteuil », la musique s'écoute toujours mais est jouée de moins en moins, les vacances sont organisées; bien d'autres exemples pourraient être donnés. Une réaction contre cet état de choses était sans doute inévitable, même si chacun, malgré tout, reste capable de fixer son propre mode de vie.

Assez curieusement, mais sans doute n'est-ce pas une coïncidence fortuite, cette réaction était déjà souhaitée par ceux qui prônent les techniques de « marketing », en les opposant aux techniques de vente. Dans le cas le plus fréquent en France, l'entreprise fabrique des produits et cherche ensuite à les écouler sur le marché, coûte que coûte pourrait-on dire, en employant au besoin les techniques de publicité les plus évoluées. Dans le cas du « marketing » au contraire, l'entreprise (comprise dans son sens le plus général, elle peut aussi bien être un centre de recherches comme le CNET) doit d'abord rechercher les besoins réels et profonds du client, puis les moyens de les satisfaire au mieux; elle doit se considérer non pas comme produisant des produits, mais comme procurant des satisfactions susceptibles de lui attirer des clients.

L'attitude de l'entreprise, pour cela, doit s'appuyer à la fois sur celle du consommateur, qui veut consommer mieux et plus intelligemment, et sur celle de ses salariés qui doivent comprendre, à travers la politique de l'entreprise, les besoins réels de l'utilisateur.

Dans une telle perspective, ce qui paraît fondamental pour le consommateur comme pour le salarié, cadre ou exécutant, c'est l'exigence d'une motivation personnelle qui permette d'éviter toute passivité. Or notre société arrive à un point où, dans beaucoup de secteurs, la satisfaction des désirs matériels ne suffit plus à motiver l'action de l'homme.

Comme l'exprimait fort bien le philosophe Alain, « L'homme s'ennuie du plaisir reçu et préfère de bien loin le plaisir conquis; mais par-dessus tout, il aime agir et conquérir; il n'aime point pâtir ni subir, aussi choisit-il la peine avec l'action plutôt que le plaisir sans action. »

En France où le goût pour « la belle ouvrage » a servi d'idéal à des générations d'artisans, il paraît normal que l'homme recherche, avec l'autonomie du comportement, la possibilité de dépassement de soi-même.

A une époque où tout travail un peu important nécessite, pour être achevé, l'intervention d'un plus ou moins grand nombre de spécialistes, il est évident qu'autonomie ne veut pas dire individualisme. Chacun peut néanmoins rester relativement autonome et trouver, dans son travail, toute la satisfaction qu'il peut en attendre si son rôle, dans la réalisation commune, est suffisamment précis et si la qualité du travail fourni peut être appréciée à sa juste valeur. Dans un centre de recherches, l'initiative et l'originalité font souvent partie des critères de qualité, mais l'exécution pure peut aussi bien procurer des satisfactions personnelles, car sa qualité est souvent plus facile à apprécier.

La contrepartie ou plutôt le corollaire de l'autonomie de comportement est la nécessité d'un échange permanent d'informations entre ceux qui collaborent à la même œuvre. C'est l'une des raisons qui expliquent le besoin d'informations qui s'est exprimé, souvent avec véhémence, au mois de mai, alors que, paradoxalement, notre époque se caractérise par une avalanche extraordinaire d'informations de toutes sortes, particulièrement dans le domaine technique; en réalité la presque totalité de ces informations ne fait que brouiller, comme des parasites, la transmission des informations utiles à chacun. Il faut ajouter, pour emprunter les termes de la théorie de l'information, que chaque intermédiaire qui intervient dans l'échange d'informations introduit un affaiblissement et un bruit de fond, quelle que soit la bonne volonté individuelle. L'information se dégrade et peut même disparaître. Dans le cas d'entreprises ayant des effectifs importants, il apparaît clairement que les échanges d'informations ne peuvent pas se faire en permanence, en tous sens et à tous les niveaux, sous peine d'accroître le bruit de fond irrémédiablement. Il est de loin préférable d'établir, pour chaque projet, les communications les plus adéquates et de veiller à la bonne qualité de la transmission de l'information, notamment par contrôle en retour, au moyen du dialogue.

Quand dans une cellule de travail constituée autour d'un sujet, les « communications » sont bien établies, il y a esprit d'équipe, chacun intervenant en fonction de ses connaissances propres quelle que soit sa position dans l'équipe. Cette situation est éminemment souhaitable dans un centre de recherches et c'est l'un des rôles fondamentaux de chaque chef hiérarchique de veiller à la création et au maintien de cet esprit d'équipe.

La notion d'équipe de travail devrait d'ailleurs, au CNET, être étendue et assouplie; car l'évolution rapide des études et la mise en œuvre d'équipements particulièrement onéreux, dont la duplication n'est pas souhaitable, justifient dans bien des cas la constitution d'équipes temporaires, véritables commandos de choc, dont les membres sont choisis pour leurs compétences particulières et dont la mission est coordonnée par le chef d'équipe responsable. Cette formule semble promise à une extension rapide et importante en raison de sa souplesse et de son efficacité; de plus la dimension « humaine » de telles équipes de travail doit permettre une meilleure participation de chacun à l'objectif commun; et ceci, finalement, sera peut-être un élément déterminant pour leur développement.

E. Julier

L'ENSEIGNEMENT PROGRAMMÉ PAR CALCULATEUR

Chacun le dit, nous vivons actuellement l'ère de l'informatique. Les calculateurs électroniques non seulement déchargent l'individu de certaines tâches routinières et répétitives, mais encore sont utilisés de plus en plus à des tâches nobles qui semblaient être jusqu'ici l'apanage absolu de l'homme. Et ce n'est pas sans un certain scepticisme, voire même une certaine inquiétude, que certains ont vu l'entrée de l'informatique dans l'enseignement, suite logique des travaux entrepris en « enseignement programmé ». Qu'ils se rassurent, les machines à enseigner ne remplaceront pas les professeurs mais leur permettront au contraire de travailler avec une efficacité accrue et de consacrer davantage de temps à l'éducation proprement dite de leurs élèves.

LES PRINCIPES DE L'ENSEIGNEMENT PROGRAMMÉ

Les premières études sérieuses sur ce sujet ont été entreprises aux États-Unis en 1954, à l'Université de Harvard, avec les travaux du Pr Skinner. Quelques précurseurs, parfois célèbres, y avaient consacré des travaux qui n'ont pas trouvé, à leur époque, un développement suffisant. Le Pr Skinner avait mené avec beaucoup de succès des études sur l'apprentissage des animaux, entre autres des pigeons qu'il avait amenés, par un conditionnement approprié à accomplir certaines tâches logiques. Les difficultés rencontrées par sa propre fille en algèbre le conduisirent à adapter avec succès au comportement humain certains des principes utilisés pour l'apprentissage animal.

Mais les principes généraux de l'enseignement programmé sont également basés sur la constatation de certains défauts dans l'enseignement traditionnel. Actuellement un professeur fait son cours pour un grand nombre d'élèves. A un instant donné il est prouvé que la plupart d'entre eux sont distraits, leur esprit est inoccupé ou parfois loin des préoccupations instantanées du cours. En outre il leur faut attendre un long moment avant de recevoir la correction appropriée à un exercice, ou la réponse à une question. Ce que l'on appelle en enseignement programmé le « renforcement », c'est-à-dire l'action destinée à augmenter la proba-

bilité de répétition d'un acte, est donc différé et peu fréquent.

Le déroulement d'une leçon est fait pour le niveau moyen, ce qui peut parfois décourager les élèves les plus faibles et lasser les plus brillants.

La solution proposée par Skinner et d'autres psychologues, tient compte de principes dont les plus importants sont les suivants :

- Faire participer activement l'étudiant au processus d'acquisition des connaissances en le confrontant à chaque étape avec des décisions à prendre.
- Le guider par une organisation en petites étapes logiques, allant de ce qui est connu à ce qui ne l'est pas.

Le télétype est utilisé à la fois par le professeur pour l'écriture de son cours, et par les élèves qui suivront ces cours.



— Adapter la cadence de présentation des informations aux possibilités individuelles d'assimilation.

— Juger la réponse à chaque étape et faire connaître le résultat immédiatement à l'étudiant; la connaissance immédiate et continue des progrès et même des erreurs constituant une « motivation », c'est-à-dire stimulant chez l'élève le désir d'apprendre.

— Bien étudier le niveau de connaissance initial des étudiants concernés et le niveau d'acquisition final désiré.

— Mesurer la qualité de l'enseignement et modifier les processus mis en jeu jusqu'à ce que le résultat désiré soit atteint.

L'enseignement programmé est un essai d'application de ces principes. Il est né, on le voit, de travaux de psychologues. Cependant il faut reconnaître que certains de ses principes ne sont pas entièrement nouveaux. Ce qui est nouveau c'est l'essai de systématisation de ces principes.

ÉCRITURE D'UN COURS PROGRAMMÉ

L'écriture d'un cours programmé demande un travail très considérable de la part du professeur. Il convient tout d'abord de bien analyser et de préparer le travail en fonction du niveau des étudiants concernés et des objectifs à atteindre, puis de construire le cours lui-même.

Différents types de programmes peuvent être utilisés. Dans les programmes « linéaires », définis par Skinner, le cheminement suivi par les élèves se présente sous la forme d'unités d'information très courtes et facilement assimilables, il est le même quelles que soient leurs possibilités, enfin il est facile mais peut être fort long.

Dans les programmes « ramifiés », définis par Crowder, les unités d'information présentées sont plus longues. A la fin de chaque séquence, une question est posée à l'élève. Sa réponse permet de définir la séquence suivante; si la réponse est bonne, l'élève progresse; si elle est erronée, l'élève est renvoyé à une séquence secondaire chargée de corriger cette erreur. Ce type de programme est le plus efficace et le plus adaptatif dans la mesure où certaines précautions sont prises. Il est important en particulier que la réponse de l'élève soit construite et non choisie dans un lot de réponses proposées. Dans ce dernier cas en effet il y a danger de mémorisation

de la mauvaise réponse. Une fois écrit, le programme doit être mis au point et testé avant d'être utilisé.

FORMES DE PRÉSENTATION

Les différents supports utilisés jusqu'à présent pour la présentation d'un cours programmé sont le plus souvent : le « manuel programmé », qui n'est autre chose qu'un livre brouillé, et la « machine à enseigner ». On appelle machine à enseigner un dispositif qui permet de présenter à l'élève l'information prévue et d'enregistrer sa réponse avec, éventuellement, analyse et choix de la séquence suivante s'il s'agit d'un programme ramifié. Dans ce dernier cas, une machine très évoluée, comme la machine M.I.T.S.L., constituée en France par la Société Sintra, peut permettre à l'élève de construire sa réponse sur un clavier.

Ces deux supports présentent quelques inconvénients : participation peu active de l'étudiant, difficulté pour tester les cours, nécessité d'une machine à enseigner par élève. Surtout le grand développement actuel de l'informatique a mis en relief les grandes possibilités des calculateurs dans ce domaine particulier comme dans d'autres.

En effet le calculateur est particulièrement bien adapté pour remplir toutes les fonctions de présentation d'un cours programmé classique : capacité de mémoire importante pour le stockage de l'information, possibilité de raccorder un grand nombre de terminaux permettant une communication plus élaborée, contrôle plus facile de l'acquisition des connaissances par de multiples tests dont les résultats peuvent être directement analysés par le calculateur.

Le calculateur présente encore bien d'autres avantages. La réponse libre de l'élève peut être analysée d'une manière beaucoup plus souple. Le cours peut être rendu plus adaptatif, le calculateur pouvant aider à rechercher les causes profondes d'une erreur : fatigue ou méconnaissance d'une notion de base par exemple.

Il devient possible de tester la valeur d'un cours en tenant compte d'études statistiques faites par le calculateur sur les résultats de l'ensemble des élèves. Enfin, la mise au point du cours est plus facile si l'on donne au professeur la possibilité d'utiliser un « langage » lui permettant de le communiquer au calculateur sans passer par l'intermédiaire d'un programmeur au sens informatique du terme.

AVANTAGES DE L'ENSEIGNEMENT PROGRAMMÉ

Dans les domaines particuliers évoqués précédemment, l'enseignement programmé a permis aux élèves une participation plus active au processus d'apprentissage, un intérêt plus soutenu. En général les temps d'apprentissage ont diminué. — Ainsi, en Angleterre, le temps nécessaire pour former les standardistes du Post-Office britannique est passé de 5 à 4 semaines. — De plus d'autres avantages parallèles sont particulièrement intéressants.

Tout d'abord, un jugement de valeur sur l'enseignement distribué peut facilement être obtenu par suite des nombreux moyens de contrôle continu. Ensuite il devient possible pour l'élève de choisir l'époque et même l'heure à laquelle il désire recevoir un cours, ce qui est extrêmement intéressant pour l'enseignement post-scolaire des adultes, perfectionnement et recyclage.

Le rôle du professeur demeure toutefois essentiel. Quelles que soient la souplesse et les possibilités du système, le calculateur ne restera qu'un outil entre leurs mains, contribuant à accroître leur productivité en les débarrassant de toutes les tâches les plus répétitives et les plus routinières. Il est même recommandé aux professeurs de ne pas se contenter de regarder comme suffisant un cours programmé, même s'il est très bon, mais de consacrer le temps économisé à des tâches plus nobles de dialogue avec les élèves ou à l'étude de points particulièrement délicats.

Cependant d'autres problèmes plus difficiles à résoudre se présentent. Tout d'abord écrire un bon cours programmé nécessite de longues et coûteuses études initiales qui grèvent assez lourdement le coût de l'heure d'enseignement programmé. Il est à noter cependant que ce coût décroît avec le nombre de personnes concernées. Il est donc intéressant d'écrire des cours qui auront une large audience et de prévoir à l'échelon national des possibilités de distribution de ce cours en service public.

Un calculateur fonctionnant en temps partagé peut être relié par des lignes de transmission de données à des terminaux répartis aux points de demande. La structure même de ce calculateur, spécialement adapté au problème, devrait permettre un coût plus faible qu'une première approximation pourrait le laisser penser.

Actuellement les recherches en enseignement programmé par calculateur ont porté sur quelques points particuliers :



Appareil d'enseignement audiovisuel MITSU 2022 de la société Sintra.

- cas où les mécanismes d'apprentissage sont connus, par exemple apprentissage de codes ou de vocabulaires;
- domaines où le calculateur peut simuler et soumettre à l'analyse des élèves des situations complexes;
- vérification des connaissances.

Pour d'autres domaines, par exemple l'apprentissage des exercices, les études ne font que débiter et le champ des recherches est largement ouvert.

LE CNET ET L'ENSEIGNEMENT PROGRAMMÉ

L'Administration des PTT assure chaque année la formation ou le recyclage d'un grand nombre d'agents, soit dans le cadre de sa Direction des services d'enseignement, soit même sur les lieux de travail.

L'enseignement programmé est très bien adapté à une telle formation complémentaire. De plus, il permet d'envisager des cours individualisés permanents, évitant ainsi d'avoir à regrouper les élèves pour suivre un cours magistral.

On conçoit donc l'intérêt que l'Administration porte au problème, le Centre National d'Études des Télécommunications lui-même ne pouvant s'en désintéresser, de par sa vocation de centre de recherches, ainsi que par l'importance de ses besoins dans ce domaine.

LE DIALOGUE CALCULATEUR-ÉLÈVE

Les premières recherches entreprises au CNET-Lannion ont porté sur les possibilités du dialogue calculateur - élève. Au cours d'une interrogation ou d'une mise au point de connaissances par calculateur, on veut donner à l'élève la possibilité d'avoir accès à la documentation dont il peut avoir besoin. Par exemple, à l'occasion d'une leçon d'anglais, un élève peut avoir besoin d'appliquer une règle de grammaire dont il n'est plus très sûr. Dans un autre cas, s'il s'agit d'une leçon de mathématiques, l'élève pourra désirer connaître l'énoncé exact d'un théorème. On peut envisager également le cas d'un élève à qui on pose une question qu'il ne comprend pas et qui désire pour cela se référer au cours du professeur.

Un programme répondant à ces besoins a été rédigé en Fortran et les premiers essais ont porté sur un cours de langage Fortran. Diverses personnes ont prêté leur concours en venant poser sous une forme libre une question au calculateur. Bien entendu, ce dernier est incapable de « comprendre » réellement une question : ce problème extrêmement complexe est loin d'être résolu et fait l'objet d'études au centre de calcul du CNET-Lannion.

L'approche simplifiée du problème, basée sur une recherche de mots-clés dans la question, et sur une évaluation de la réponse prévue la plus probable, donne des résultats assez satisfaisants. Il faut cependant que les élèves aient déjà lu le cours proposé et soient d'un niveau assez élevé car il leur est demandé d'être capables à la fois d'interpréter la réponse obtenue, qui parfois ne répond qu'indirectement à la question posée; de juger si cette réponse est complète ou non et, dans ce dernier cas, demander un supplément d'information au calculateur; enfin de reformuler la question s'il semble que le calculateur ne puisse y répondre.

S'il s'agit d'un cours dont il a déjà connaissance, l'élève surmonte facilement les contraintes précédentes et l'expérience prouve qu'il reçoit une réponse correcte dans 95 % des cas. Les 5 % de déchet correspondaient d'ailleurs, du moins dans le cadre des essais effectués à Lannion, soit à des

questions sur des notions non contenues dans le document de base, soit à des questions faisant appel à des paragraphes différents du cours et amenant le calculateur à sortir un flot d'informations superflues.

La vérification des connaissances

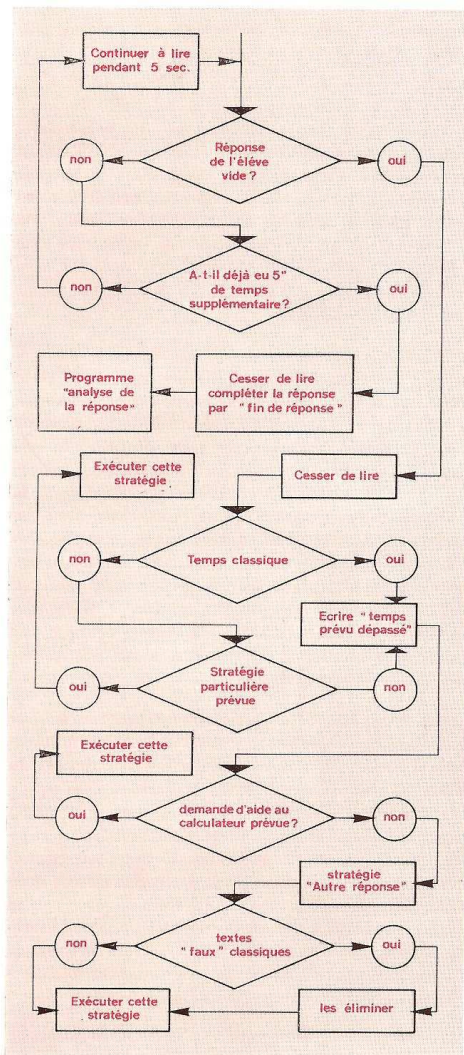
L'étape suivante avait pour but de mettre au point rapidement un système de vérification des connaissances sur le calculateur Ramsès 1L du CNET relié à des télétypes. Le cours du professeur est présenté sous forme d'un lot de cartes perforées suivant un code. Ce code permet au professeur de préciser au calculateur les conditions du déroulement de l'interrogation. En particulier il devra indiquer :

- les textes à envoyer à l'élève;
- le type de réponse à analyser (un mot, plusieurs mots, un résultat numérique, etc.);
- quelques réponses-types attendues comme bonnes réponses, éventuellement les bonnes réponses équivalentes et diverses erreurs caractéristiques pour lesquelles on prépare des corrections appropriées, et la stratégie à adopter. On appelle « stratégie » l'ensemble des décisions prises par le calculateur après analyse de la réponse : envoi de commentaires, tests et séquence suivante.
- Quelques stratégies particulières à adopter dans certains cas : faute d'orthographe, élève qui ignore la réponse et demande une aide au calculateur, élève qui a dépassé le temps prévu pour répondre.
- La stratégie à adopter dans le cas « Autre réponse ». Elle doit être obligatoirement prévue de façon à permettre au calculateur de prendre une décision quelle que soit la réponse.

Ce cours est pris en charge par un premier programme qui le transforme en données exploitables, en temps partagé, par un deuxième programme, pour les élèves installés devant les télétypes.

Différentes méthodes d'analyse de la réponse ont été essayées. Les premiers cours programmés devant être des cours de vocabulaire français on a surtout examiné le cas d'une réponse sous forme d'un ou de plusieurs mots. La reconnaissance d'un mot peut ne porter que sur les premières lettres et se faire à certaines fautes d'orthographe près. Dans le cas d'une réponse sous forme de plusieurs mots le professeur peut prévoir une liste de mots « bons » et de mots « mauvais ». Le calculateur saura

Une période de temps est accordée à l'élève pour la réflexion et la frappe de sa réponse. Ce temps peut être un temps « classique », prévu en début du cours et qui, sauf avis contraire, sera valable pour toute question, ou un temps particulier à la question considérée. Si, à la fin de cette période, la réponse de l'élève n'est pas parvenue au calculateur, voici le schéma des opérations effectuées par le calculateur.



caractériser dans la réponse de l'élève plusieurs situations :

- L'élève a trouvé les n mots « bons » et non les p mots mauvais, soit dans l'ordre soit dans le désordre.
- Présence et (ou) absence d'un mot ou groupe de mots.

Cette méthode doit permettre d'une part à l'élève une certaine liberté dans l'expression de sa réponse, d'autre part au professeur la détection de certaines erreurs. C'est une première étape vers le dialogue libre.

La séance de cours ou d'interrogation est placée sous la surveillance d'un moniteur. Ce moniteur pourra être appelé à intervenir dans différents cas. Il interviendra de lui-même s'il désire savoir à quelle question est parvenu l'élève. Il pourra également répondre à un élève qui lui aura envoyé un message par télétype. Enfin il aura à intervenir sur demande du calculateur si celui-ci se trouve devant une situation qu'il ne peut résoudre : cas de l'élève qui se « boucle » sur une question par exemple.

Le langage d'écriture d'un cours

On a déjà dit que le calculateur n'est qu'un outil entre les mains du professeur. Quelles que soient la souplesse et la puissance du moyen mis à sa disposition il lui reste à accomplir le travail difficile qui consiste à prévoir et à individualiser *a priori* les séquences d'enseignement. Il faut également adapter le diagnostic à la faute commise et surtout en rechercher la ou les causes profondes. Le calculateur peut apporter son aide au professeur par des calculs qui lui permettent de relier les notions à acquérir et de pénaliser, en cas de faute, à la fois la notion erronée et celles dont elle découle. Lorsque la pénalisation de certaines notions a dépassé un seuil critique, il est possible de renvoyer l'élève dans les séquences d'apprentissage de ces notions.

Notre rôle on le voit, est de rendre l'accès du calculateur aussi commode que possible pour le professeur. C'est pourquoi, un langage spécialement adapté au problème considéré est en cours d'élaboration, le code utilisé actuellement limitant les possibilités de test offertes au professeur.

L'apprentissage de ce langage devra être facile et rapide, et sa lecture immédiatement comprise par toute personne non initiée. Sa manipulation devra au surplus être aisée pour faciliter les nombreuses corrections qui interviennent avant l'utili-



Calculateur Ramsès 1 L utilisé pour l'enseignement programmé.

sation d'un cours. Il faut qu'un professeur de français soit capable d'écrire tout seul dans ce langage un cours programmé. Il sera enfin non limitatif, de façon à permettre d'ajouter de nouvelles possibilités en fonction du développement des besoins dans ce domaine.

Les processus d'analyse de la réponse seront automatisés. Quelques stratégies classiques permettront au calculateur de prendre une décision dans certaines situations prévues, ceci sans que le professeur soit obligé de le préciser pour chaque question. Ces situations classiques concernent le dépassement du temps prévu pour la réponse, une réponse entachée de fautes d'orthographe ou de frappe, le « bouclage » de l'élève sur une question, l'absence de réponse (bonne ou mauvaise) prévue.

Toutefois il sera toujours possible au professeur de remplacer, pour une question donnée, cette stratégie classique par une stratégie particulière. En règle générale, le professeur pourra faire analyser par le calculateur diverses situations complexes du dialogue avec l'élève en n'utilisant pour écrire son cours que quelques instructions de base très simples du langage.

La structure adoptée pour le système de gestion des programmes en temps partagé permettra d'offrir à l'élève des possibilités intéressantes. Il lui sera, en effet, permis à tout instant de quitter le programme lui distribuant un cours programmé pour aller dans un autre programme, puis de revenir dans le cours programmé là où il l'avait laissé. Cet

autre programme peut être un programme de calcul en machine de bureau s'il est dans un cours de physique ou de mathématique, ou un programme-dictionnaire si, au cours d'une leçon de français, il désire connaître le sens d'un mot, ou encore, un programme de réponse à une question sur le cours de base.

VERS UNE MISE EN EXPLOITATION

Les premières expérimentations du système sont envisagées avec l'Institut Universitaire de Technologie (IUT) de Rennes. Le travail préliminaire à l'écriture d'un cours programmé de vocabulaire français a été réalisé avec les élèves de l'IUT avant les vacances. Ce cours sera écrit dans le langage spécialement conçu et le début d'utilisation est prévu pour le courant du 4^e trimestre 1968. Un programme d'apprentissage du dépannage est également en cours d'étude. Il sera extrêmement utile pour la formation des techniciens de l'IUT et même pour ceux du CNET.

Six télétypes seront donc installés à Rennes et reliés par lignes télégraphiques au calculateur Ramsès II à Lannion. Le télétype est actuellement le terminal le moins cher adapté à cette fonction. Le CNET envisage, pour sa part, d'utiliser le système à l'échelon interne. En particulier au centre de calcul il serait un auxiliaire précieux pour la formation des nouveaux programmeurs, dont les arrivées, réparties sur toute l'année, compliquent l'organisation d'un cours magistral. Avec un terminal relié au calculateur, une personne pourrait suivre un cours de programmation à n'importe quelle période de l'année. La durée de ce cours pourrait s'adapter à ses besoins, à ses possibilités d'assimilation et à ses horaires.

Cette expérience d'enseignement programmé par calculateur a été orientée vers l'aspect communication avec le calculateur : étude des possibilités du dialogue calculateur - élèves et surtout conception d'un langage d'écriture du cours. Les professeurs pourront ainsi écrire et mettre au point plus rapidement des cours programmés. Ils pourront exploiter facilement les possibilités des calculateurs, mais également se rendre compte des limitations actuelles et des problèmes qui en découlent. Leur collaboration nous permettra de connaître leurs besoins de façon plus approfondie et d'y adapter les programmes et la technologie des calculateurs.

M.-J. Deligne.

INFORMATIONS

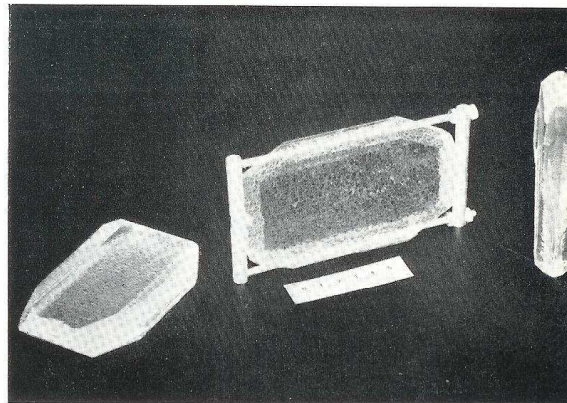
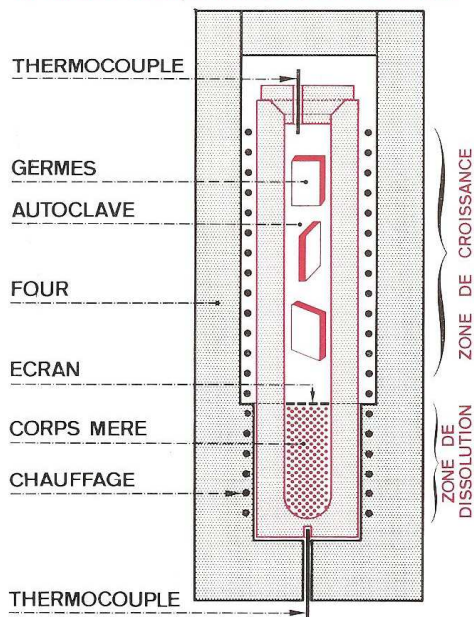
CRISTALLISATION DU QUARTZ PAR VOIE HYDROTHERMALE

Le quartz d'un oscillateur piezo-électrique doit être monocristallin, exempt de macles, de défauts et d'inclusions.

Les premiers quartz oscillateurs furent réalisés à partir de quartz naturel en provenance du Brésil ou de Madagascar. Ces gisements naturels ont couvert largement les besoins jusqu'à la seconde guerre mondiale, pendant laquelle la demande croissante en quartz et les difficultés d'approvisionnement à partir des ressources naturelles ont amené les chercheurs à mettre au point une méthode artificielle de recristallisation.

Les premiers travaux sur la recristallisation du quartz datent d'environ une centaine d'années, mais ce sont surtout les travaux de l'Italien Spezia, en 1905, qui sont à l'origine du développement actuel des recherches. Toutefois, ces résultats constituèrent des curiosités de laboratoires jusqu'à ce que la production de grands cristaux de quartz devienne d'une importance stratégique capitale.

AUTOCLAVE POUR SYNTHESE HYDROTHERMALE



Cristaux de quartz réalisés au CNET-Lannion (échelle en cm).

Principe de la recristallisation hydrothermale

C'est dans le domaine de la recristallisation par voie hydrothermale que les recherches sur la synthèse de cristaux de quartz se sont portées. Cette méthode permet en effet de travailler à des températures inférieures à 573° C, c'est-à-dire au-dessous de la température correspondant à un changement de structure du quartz. Si l'on utilise une méthode de croissance faisant appel à une température supérieure à 573° C, il y a, lors du refroidissement, apparition de macles rendant le quartz impropre à l'utilisation.

La recristallisation par voie hydrothermale utilise la propriété que possèdent les solutions aqueuses portées à haute température et haute pression de pouvoir dissoudre un grand nombre de matériaux peu solubles dans des conditions normales de température et de pression.

La figure ci-contre montre le principe de la recristallisation. Dans un autoclave capable de supporter la température et la pression adéquates, un écran convenablement percé sépare le volume de travail en deux zones. Dans la zone inférieure, la zone de dissolution, on dépose le produit à recristalliser sous forme de petits morceaux inutilisables dans cet état (« corps mère » ou « corps nourricier »). Dans la partie supérieure, la zone de recristallisation, on dispose des germes convenablement orientés et taillés (naturels ou synthétiques). Une différence de température est établie entre les deux zones. La zone de dissolution étant la plus chaude, la solution se sature dans cette dernière, et se déplace par convection vers la zone la plus froide où la solution devenant sursaturée, le matériau se dépose sur les germes qui croissent par épitaxie. La solution appauvrie redescend, se resature, et le cycle recommence.

INFORMATIONS

Essais effectués

Les travaux sur la recristallisation du quartz ont été effectués dans le cadre d'une convention CNRS-CNET, ayant pour but de développer des études, intéressant ces deux organismes, dans le domaine de la cristallographie et de la cristallogenèse.

Les premiers essais ont été menés au laboratoire des Hautes Pressions du CNRS à Bellevue. Ils ont permis de réaliser un matériau de très bonne qualité. L'examen optique en infra-rouge n'a pas permis de déceler la bande d'absorption due aux ions OH⁻ ce qui donne à penser que la qualité du quartz obtenu permet de réaliser des résonateurs piezo-électriques à haut facteur de surtension. Malheureusement les dimensions réduites de l'autoclave ne permettaient pas d'obtenir des quartz suffisamment importants pour y tailler des résonateurs. Lors de ces premières expériences, les vitesses de croissance obtenues étaient de l'ordre de 0,4 mm par jour.

A partir de ces résultats expérimentaux obtenus au CNRS, les travaux menés en commun ont été poursuivis au département LCC du CNET-Lannion pour réaliser un autoclave permettant de recristalliser des monocristaux de dimensions importantes. Cet autoclave, réalisé en acier réfractaire, possède un diamètre intérieur de 95 mm et une épaisseur de paroi de 78 mm. La longueur totale interne est de 1 400 mm. Il est capable de supporter, en fonctionnement, une pression de 1 500 bars et une température de 400° C.

Une première expérience dont la durée a été de 45 jours, a permis d'obtenir, en travaillant sous une pression de 1 000 bars et à une température moyenne de 380° C, quatre cristaux de quartz pesant chacun 400 g. La solution utilisée était une solution de soude à 0,5 mole par litre. Les résultats des premières ana-

lyses effectuées sur ces quartz semblent indiquer que la qualité du matériau obtenu est très bonne. Il est raisonnable de penser qu'en ajustant les conditions de croissance il sera possible d'obtenir, en un temps plus réduit, des monocristaux de quartz dont le poids sera de l'ordre du kilogramme.

Malgré les difficultés de mise en œuvre, la recristallisation du quartz par voie hydrothermale permet de répondre à la demande sans cesse accrue de quartz piezo-électrique. L'orientation de croissance des cristaux artificiels permet un gain de temps important dans la préparation des lames à usage piezo-électrique, et de plus le rendement en poids final de quartz utilisable par rapport au poids du matériau initial est considérablement accru. En outre il reste à envisager le domaine de l'optique où le quartz artificiel peut avoir des performances équivalentes et même parfois supérieures à celles du matériau naturel.

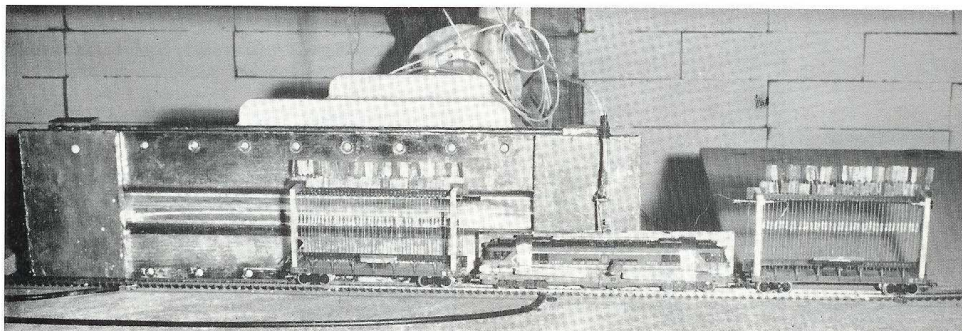
UTILISATION DE L'ACCÉLÉRATEUR DE PARTICULES

Voilà un an que l'accélérateur Van de Graaff installé à Lannion émettait ses premiers électrons relativistes... Qu'a-t-il été fait durant cette année?

En premier lieu, l'équipe chargée du fonctionnement de cette machine devait se familiariser avec les techniques, nouvelles pour le CNET, que cet appareillage met en œuvre : mesures de flux de particules rapides, mesures d'énergie de ces particules, travail en ambiance active qui impose un fonctionnement automatique ou télécommandé des divers dispositifs d'irradiation.

Il fallait ensuite essayer de vérifier le bon fonctionnement de notre installation en faisant des expériences

Auxiliaire précieux et inattendu pour l'irradiation des composants, un train électrique fait passer à vitesse constante des résistances devant la fenêtre de l'accélérateur.



INFORMATIONS

déjà réalisées dans d'autres centres de recherches. Ont été ainsi effectués des essais de résistance aux rayonnements de circuits intégrés logiques. Dans le même ordre d'idées, en collaboration avec le CEA, des résistances de haute précision ont été bombardées.

Mais la mission première de l'accélérateur était de simuler l'ambiance spatiale. Dans cet esprit, des études de résistance au rayonnement de composants hyperfréquence susceptibles d'être utilisés dans les satellites de télécommunications européens comme « Symphonie » par exemple, ont été entreprises avec l'aide du département LCH du CNET-Lannion.

En second lieu, l'accélérateur étant un outil de travail puissant à la disposition de chacun, nous poursuivons l'équipement du laboratoire pour permettre des irradiations avec divers types de particules : électrons, mais aussi protons, neutrons, hélions; ceci dans les conditions les plus diverses : vide, très basse température, champ magnétique, etc. Enfin les dispositions ont été prises pour pouvoir effectuer des mesures plus précises de paramètres plus nombreux.

En résumé, nous pouvons dire comme les militaires que désormais l'accélérateur de particules est « opérationnel ».

GÉNÉRATION DE COURANTS INTENSES DANS LES SUPRACONDUCTEURS

On sait que quelques métaux ou alliages perdent absolument toute résistance électrique quand ils sont plongés dans un milieu à température très basse; on les qualifie alors de « supraconducteurs ». De nombreuses propriétés connexes font des supraconducteurs une source potentielle de composants électroniques. Dans l'immédiat des applications en électrotechnique semblent déjà s'imposer, contribuant à vulgariser cette nouvelle discipline des basses températures.

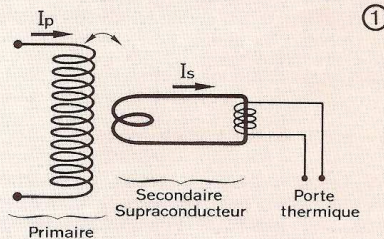
Le Laboratoire de cryoélectronique et d'hyperfréquences du CNET-Lannion a déjà mené diverses études concernant les supraconducteurs. L'une des

plus récentes avait pour but de faire passer des courants continus très intenses dans des échantillons supraconducteurs. Outre la difficulté de manipuler finement des courants continus supérieurs à 1 000 ampères, on se heurte à des problèmes d'échauffement quand il s'agit de les descendre dans un vase refroidi à -269°C : l'hélium liquide est un réfrigérant qui s'évapore très facilement. Or il se trouve que l'on peut multiplier un courant continu grâce à deux dispositifs supraconducteurs : le transformateur à courant continu et la « pompe de flux ».

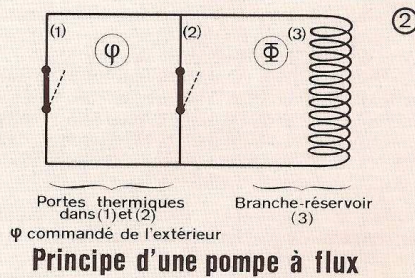
Le transformateur à courant continu

Il permet la multiplication instantanée d'un courant quelconque, il suffit d'avoir un enroulement secondaire supraconducteur avec peu de spires et refermé sur lui-même : une simple boucle par exemple.

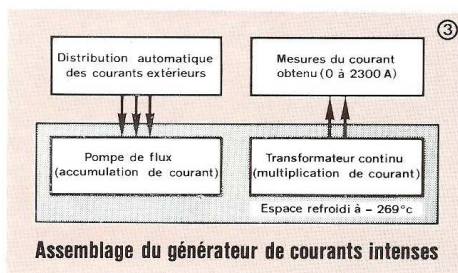
Tant qu'il est supraconducteur, le secondaire doit conserver le flux magnétique qu'il embrasse : si l'on veut introduire du flux par un courant I_p dans le primaire (schéma 1), le secondaire s'induit d'un courant I_s proportionnel à I_p , et donnant un flux exactement opposé. Si l'on garde I_p constant, I_s se maintient contrairement à ce qui se passe dans un transformateur classique. Il y a multiplication pure et simple du courant.



Transformateur à courant continu

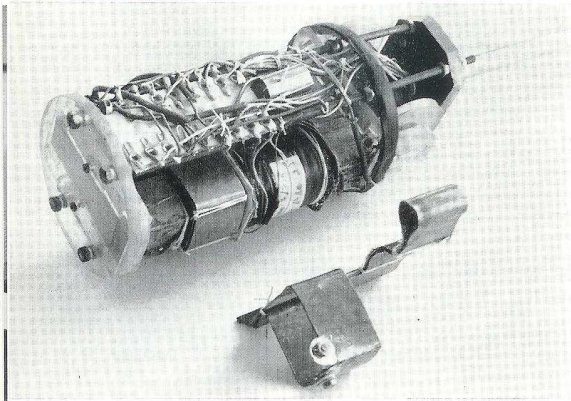


Principe d'une pompe à flux



Assemblage du générateur de courants intenses

INFORMATIONS



Générateur de courants intenses par dispositifs supraconducteurs.

On peut conserver un courant secondaire, même après avoir annulé I_p grâce à une porte thermique (schéma 1) ou interrupteur thermique : il s'agit d'un petit enroulement chauffant, capable de rendre « normale » ou résistante, une partie du circuit secondaire, en dépassant sa température critique au-dessus de laquelle il n'est plus supraconducteur. Quand I_p est établi, on fait chauffer la porte thermique (on « ouvre » l'interrupteur), ce qui détruit I_s . Après avoir « fermé » l'interrupteur, on annule I_p il s'induit alors dans le secondaire un courant $-I_s$ qui garde mémoire de l'opération.

La « pompe de flux » supraconductrice

Au lieu de multiplier le courant instantanément, on peut l'accumuler dans une branche supraconductrice ou réservoir, sous forme d'un flux Φ : il faut disposer (schéma 2) d'une source de flux φ et d'un circuit supraconducteur à trois branches, dont deux sont dotées d'interrupteurs thermiques.

Le circuit formé par les branches 1 et 2 constitue une sorte de « godet » que l'on peut remplir d'un flux φ , et vider dans la branche réservoir 3 grâce à un cycle de manœuvres convenables sur les interrupteurs des branches 1 et 2 et la source de flux φ . Chaque cycle augmente le flux Φ dans le réservoir, et proportionnellement le courant dans la branche 3, qui monte ainsi en escalier. On voit bien l'analogie avec un système de pompe cyclique.

Performances du générateur

La mise en chaîne des deux dispositifs précédents

(schéma 3) permet d'obtenir à la fois des courants très intenses et une grande souplesse de réglage. Dans la boucle supraconductrice finale on peut atteindre plus de 2 000 ampères avec un pas aussi fin que l'on veut, et l'on peut conserver, augmenter ou diminuer ce courant sans difficulté. Les cycles sont effectués en moins de 2 secondes, et en injectant φ avec 2 ampères de l'extérieur on atteint 2 000 ampères en une minute environ.

La mesure du courant dans la boucle-échantillon est obtenue de deux façons concordantes : d'une façon indirecte, en mesurant le flux dans le circuit magnétique en fer coupé du transformateur final (cf. photo) et d'une façon directe en mesurant le flux dans une petite boucle où passe le courant à déterminer. La photographie du montage montre une réplique en tôle de cuivre de la boucle finale, laquelle permet un étalonnage direct de la mesure du courant.

Tous les circuits supraconducteurs sont en alliage de niobium et de zirconium, qui peut transporter sans résistance plus de 20 000 ampères par centimètre carré de section.

ESSAIS D'ANTENNES DANS LES PLASMAS

On sait que le Groupe de recherches sur les plasmas (GRP) du CNET-Lannion a entrepris des recherches sur les plasmas dans un but bien défini : utiliser ce quatrième état de la matière pour réaliser des composants nouveaux pour hyperfréquences, en particulier générateurs ou amplificateurs (cf. *Radome* n° 7).

Ces recherches ont donné lieu à des travaux théoriques très approfondis et à la mise en place d'une infrastructure expérimentale importante. Aussi ce groupe était-il à même de participer avec efficacité aux recherches entreprises par d'autres organismes et concernant le comportement des antennes dans le plasma. Voici près d'un an que des études sont menées sur ce sujet en collaboration avec d'autres chercheurs du CNET-Paris (département RSR), du CNRS et de l'Université.

Le comportement d'une antenne en milieu ionisé intéresse tout d'abord les spécialistes de propagation en milieu spatial. En effet les satellites tant dans l'ionosphère que lors de leur rentrée dans l'atmosphère se trouvent plongés dans du plasma. Il est très important de remédier aux perturbations qui se produisent alors dans leurs communications avec les stations terrestres.

Ces phénomènes intéressent aussi les spécialistes des plasmas car du comportement de l'énergie rayonnée par ces antennes, en présence de plasma, peuvent être déduites des caractéristiques importantes de ce

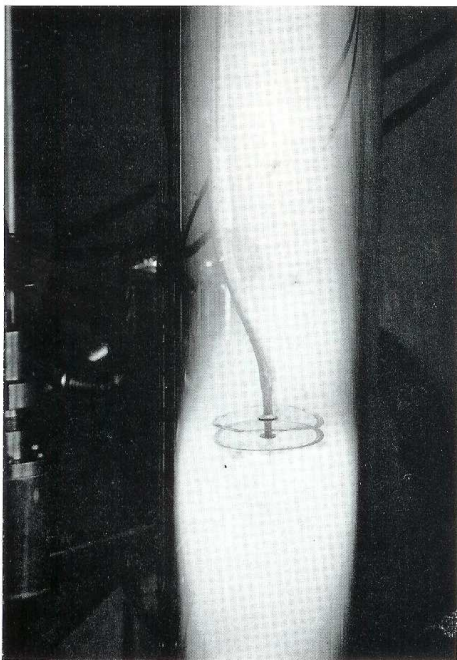
INFORMATIONS

plasma. L'antenne en ce cas sert de sonde pour établir un diagnostic du milieu.

Ceci étant dit, quels sont les phénomènes qui se produisent quand une antenne se trouve immergée dans un plasma? Tout d'abord sa seule présence dans ce milieu crée une modification locale du plasma. Une gaine à charge négative se forme autour de l'antenne repoussant donc les électrons et attirant les ions. L'épaisseur de cette gaine où les ions se trouvent en plus grande quantité dépend à la fois de la densité électronique et de la vitesse d'agitation thermique des particules du plasma.

Quand cette antenne émet une énergie électromagnétique, il peut se produire des phénomènes d'ionisation. En outre le diagramme de rayonnement de l'antenne dépend des caractéristiques du plasma. La propagation des ondes électromagnétiques dans un plasma se fait selon certaines règles particulières remarquables. En particulier en ondes planes et en l'absence de champ magnétique aucune onde ne peut se propager si sa fréquence est inférieure à la fréquence du plasma. Tout ceci fait que l'impédance de l'antenne est tributaire des caractéristiques du plasma. Enfin cette émission peut donner lieu à des phénomènes non

Essai de condensateur à plasma à armatures grillagées.



linéaires, en particulier apparition de fréquences parasites quand une onde de fréquence donnée attaque un plasma.

Actuellement les expériences menées dans les laboratoires du CNET-Lannion concernent en premier lieu un condensateur à plasma à armatures grillagées dont on mesure les variations d'impédance en fonction de la fréquence. Une autre expérience en cours concerne une antenne dipôle excitée en continu. L'examen du spectre de fréquences réfléchies fait apparaître de nombreuses fréquences parasites qui sont très instructives pour la connaissance des caractéristiques du plasma ambiant. La même expérience sera effectuée à l'aide d'un dipôle excité en impulsions. Dans ce dernier cas on pourra connaître les fréquences de résonance du plasma en modifiant pas à pas la fréquence de l'onde électromagnétique injectée dans le plasma.

Les expériences précédentes sont essentiellement axées sur une meilleure connaissance du plasma. Une autre expérience est en projet qui a pour but principal de mieux connaître les moyens de liaison satellite-terre. Elle consiste plus précisément à étudier le diagramme de rayonnement d'une antenne à large bande plongée dans du plasma. Le procédé de goniométrie qui consiste à mesurer la position d'un corps dans l'espace à l'aide d'un signal reçu par une antenne à plusieurs brins se trouve en effet perturbé par suite des déviations subies par les signaux traversant un plasma. Les corrections nécessaires ne peuvent être faites qu'en connaissant bien les interactions entre le signal et le milieu.

Pour toutes ces études, le travail en laboratoire permet de réaliser des expériences transposables à l'espace et au plasma ionosphérique.

LES TRAVAUX DE PB 2

Intense activité ces temps derniers sur le chantier de la seconde antenne de Pleumeur-Bodou : un derrick monté par la CFEM est utilisé pour mettre en place les structures de la future antenne. Pratiquement tous les éléments mécaniques de l'antenne, fabriqués à Grenoble par la Société Neyrpic, sont sur place prêts à être assemblés puis installés.

Pour le moment le fût, d'un poids de 66 tonnes, a été posé sur son socle après plus de 1 000 heures de soudage. Cette pose constituait en outre l'essai du derrick en charge. Dans un prochain stade seront montées les structures tournantes, puis l'aérien lui-même vers le mois de décembre prochain. Les panneaux du réflecteur ont été réalisés par la Société Nord-Aviation.

En ce qui concerne les équipements électroniques, ils seront installés vers le mois de mai 1969; ce qui permettra dans l'intervalle de procéder aux réglages des structures mécaniques de l'antenne.

INFORMATIONS



Ci-dessus le fût (66 tonnes) a été amené au niveau du bâtiment qui lui sert de socle.

Ci-contre vue d'ensemble du chantier avant le hissage du fût de l'antenne.

VISITE A LANNION D'UNE IMPORTANTE DÉLÉGATION ALLEMANDE

Les membres de la Commission « Postes » du Bundestag de la République Fédérale d'Allemagne ont effectué au cours du mois de septembre une visite dans quelques services de l'Administration française des PTT.

Conduits par leur président, le Dr Miesner, les membres de cette commission étaient en outre accompagnés de M. Düll chef de cabinet du ministre allemand des PTT.

Accueillis à Lannion le 10 septembre par M. Julier, directeur du CNET-Lannion, les visiteurs ont pris grand intérêt à la visite des installations du CNET ainsi que de celles de la Socotel et du CEMS. Ils se sont en outre déclarés séduits par la beauté des paysages de la Côte de granit rose.



GUINGAMP

CARREFOUR DU TRÉGOR

Guingamp est la ville de moyenne importance la plus proche de Lannion. Son rayonnement sur toute la région a toujours été très important par suite de sa position au carrefour de l'Armor, « pays de la mer », et de l'Argoat, « pays des bois ». Nous avons demandé au Député-Maire de la ville, M. Edouard Ollivro, de nous parler de sa ville, de nous dire son passé, ce qu'elle représente actuellement et ce que ses responsables souhaitent qu'elle devienne.



M. Edouard Ollivro
Député-Maire de Guingamp.

UN PEU D'HISTOIRE

— Vous êtes professeur d'histoire M. le Député-Maire, et donc particulièrement bien placé pour nous renseigner sur le passé de Guingamp.

— Guingamp ou « Gwengamp » veut dire « camp favorable ». C'était à l'origine une place forte militaire destinée à protéger la région contre les envahisseurs : Vikings, Normands, etc.

Autour de son château qui surveille la vallée du Trieux en un endroit où elle s'élargit, se constitue peu à peu une véritable ville dont subsistent encore quelques vestiges, en particulier les remparts et la basilique. La cité gardera son caractère de forteresse et son importance stratégique jusqu'à l'annexion de la Bretagne à la France en 1491. En particulier elle sera le théâtre de nombreux combats lors de la guerre de succession de Bretagne, opposant Charles de Blois allié du Roi de France et Jean de Montfort allié des Anglais. Duguesclin lui-même vint à Guingamp lever des troupes pour soutenir Charles de Blois.

Il serait cependant assez vain de ne retenir dans ce long passé historique que batailles et pillages. Il faut savoir par exemple que Guingamp s'est érigée en commune dès 1380, soit 40 ans avant Rennes; que sa foire-exposition annuelle date du quatorzième siècle, à travers les origines du pardon religieux, et se déroulait alors sur la « Place de la cohue » (actuelle Place du Centre), ce qui laisse à penser qu'elle était déjà très fréquentée. Ateliers de monnaie, fonderies, tissages de lin, fabriques de drap prospèrent à Guingamp, mais c'est surtout l'activité commerciale qui constituera au long des siècles la richesse de la cité.

UNE VILLE INDUSTRIELLE

— Voilà pour le passé historique de votre ville. Il est très riche et jette quelques lumières sur les traditions, les fêtes, les noms de rues ou de sociétés de Guingamp. Mais ces dernières années, on a beaucoup parlé de Guingamp en termes d'économie.

— Oui, ces dernières années en effet, Guingamp a vécu une expérience douloureuse provoquée par la fermeture simultanée de plusieurs affaires importantes. Il faut souligner que notre ville a derrière elle une assez longue tradition industrielle : textile et métallurgique. Songez que les usines Tanvez par exemple ont compté jusqu'à 1.400 ouvriers fabriquant en particulier du matériel agricole. Avec ces fermetures et en plein exode rural on risquait de voir notre ville et sa région s'étioler définitivement. La catastrophe a pu être évitée toutefois grâce aux efforts de tous ceux qu'intéresse le sort de la cité.

Il est certain qu'actuellement le creux de la vague est dépassé et nous avons devant nous des perspectives qui, sans être peut-être aussi larges qu'à Lannion, sont cependant bien moins sombres que celles de ces dernières années.

— Guingamp a une zone industrielle de 45 hectares en bordure de voie ferrée. De quelle manière s'est peuplée cette zone industrielle ?

— La place de Guingamp au centre d'une région rurale lui a toujours donné vocation pour accueillir des industries para-agricoles. En ce sens nous souhaitons développer encore toutes les activités industrielles en amont ou en aval de l'agriculture. C'est ainsi que l'on trouve sur la zone industrielle une importante

usine d'aliments de bétail, une casserie d'œufs, un entrepôt frigorifique et un abattoir industriel, un centre de conditionnement d'œufs.

Mais il convient de ne pas négliger les autres activités industrielles et courir le risque d'une spécialisation néfaste en cas de crise du secteur considéré. C'est pourquoi nous avons accueilli avec plaisir l'usine de l'AOIP qui nous a ouvert d'autres horizons en développant une activité promise, en principe, à un grand avenir en Bretagne. Ouverte en janvier 1966, cette usine est en train de doubler sa surface construite initialement et s'acheminera donc assez rapidement vers un effectif de 500 personnes.

A ce propos d'ailleurs, l'industrialisation de Lannion par la venue du CNET, de la Socotel et des autres sociétés, a été bénéfique pour Guingamp, car ce voisinage immédiat a certainement influé de manière importante sur la décision de l'AOIP de choisir Guingamp pour venir y construire des centraux téléphoniques.

GUINGAMP ET LE TRÉGOR

— D'une manière plus large, comment voyez-vous le développement futur de Guingamp ?

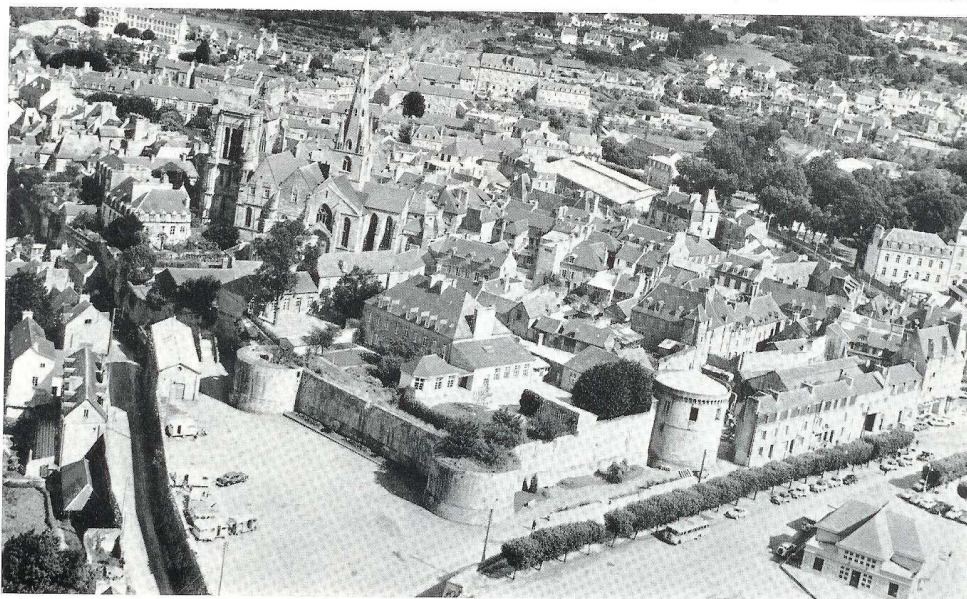
— Il faut tout d'abord constater une chose très importante. Les villes classiques telles que nous les avons connues jusqu'ici, c'est-à-dire formant un tout en soi et repliées sur elles-mêmes, ont vécu. La civilisation de l'automobile a brisé ce cadre et, de plus en plus, il nous faut considérer non plus les villes mais des ensembles plus étendus.

En ce sens, il me semble que notre région, de Paimpol à Trébeurden et de Lannion à Rostrenen constitue une entité dont le développement doit se faire harmonieusement, chaque agglomération ayant son rôle particulier à jouer : agricole, industriel, commercial, touristique, portuaire, etc. C'est pourquoi, comme les Lannionnais, nous attachons une très grande importance à la modernisation de la route Guingamp-Lannion-Perros-Guirec qui constitue un axe important pour la mise en valeur de toute cette région.

Dans cet ensemble, je suis persuadé que Guingamp a un rôle important à tenir par suite de ses vieilles traditions industrielles et commerciales et de sa situation géographique.

— Dans la ligne de ce que vous venez d'exposer, il est d'usage actuellement de parler d'une ville en terme de « zone d'influence ». Quelle

Vestiges de l'ancien Guingamp : les remparts, le château et la basilique



est de ce point de vue l'importance de votre ville ?

— Il y a en fait plusieurs zones d'influence pour une même ville : scolaire, commerciale, hospitalière, touristique, etc. La plus étendue en ce qui nous concerne est la zone d'influence scolaire. Nos établissements comptent actuellement 6 500 élèves, pour une population municipale de 11 293 habitants. Ces jeunes viennent aussi bien de Plouha que de Bégard, de Callac-de-Bretagne ou de Plouagat. C'est donc là un rayonnement très important et l'importance de cette population scolaire exige que soient étudiés avec encore plus de soins les problèmes de l'emploi futur.

Du point de vue hospitalier, le rayonnement est légèrement moindre. Par contre il est également très important en ce qui concerne l'emploi et l'activité commerciale. On vient travailler de loin à Guingamp et les foires et marchés agricoles attirent l'importante population rurale des cantons environnants. Enfin du point de vue touristique, il suffit de noter que l'on trouve plus de 100 plages à moins de 40 kilomètres de Guingamp qui constitue donc une excellente base de départ vers les sites magnifiques que recèlent nos côtes et nos campagnes.

— *Vos propos nous ont amené à parler des services que Guingamp fournit à la population environnante. Avez-vous des problèmes importants en ce qui concerne les équipements collectifs ?*

— Comme toute ville qui se développe normalement nous avons des problèmes d'équipement. En particulier l'abondance de la population très jeune et de la population âgée (900 personnes de plus de 65 ans actuellement), nous oblige à prévoir de nombreux logements du type F1 à F3, ainsi que des foyers de jeunes et de personnes âgées. Mais le logement ne constitue plus un problème aussi aigu qu'il l'était ces dernières années. Pour ces jeunes, ont été créés une maison de jeunes, un foyer de jeunes filles. Un second foyer de jeunes filles sera construit ainsi qu'une piscine et une salle des fêtes. Par ailleurs nous avons à Guingamp un hôpital et un hospice modernes, ainsi qu'une maison de retraite qui a été inaugurée l'an dernier.

LES HOMMES

— *Nous avons beaucoup parlé de Guingamp mais pas beaucoup du Guingampais. Existe-t-il un caractère spécifique Guingampais, comme il y a le Brestois, le Nantais ou le Lannionnais ?*

— Oui, le Guingampais a un type bien parti-

culier. Le qualificatif qui lui convient le mieux est celui de « solide ». C'est un homme en effet qui est solide et va jusqu'au bout de la voie qu'il s'est tracée. Il est volontiers revendicatif, voire rouspéteur, mais possède un cœur d'or comme cela va de pair souvent d'ailleurs. Je crois à ce propos qu'on a trop tendance à faire du Breton en général, une sorte de hérisson qui sort ses piquants. On ne peut avoir esprit plus social, plus « club » pourrait-on dire, qu'à Guingamp où l'on ne compte pas moins de dix-sept associations et amicales patriotiques sans oublier les sociétés sportives, culturelles, etc.

Le Guingampais s'adonne à des loisirs qui subissent l'influence de ses origines rurales : beaucoup d'amateurs de champignons, une nuée de chasseurs, et une multitude de pêcheurs. Je n'aurai garde d'oublier les nombreux sportifs et aussi les joueurs de boule parmi lesquels, toute modestie mise à part, le maire n'est pas loin d'égaliser les meilleurs.

EN CONCLUSION

— *Pour clore cet entretien, quelles remarques vous inspire l'évolution récente de votre ville ?*

— La première et la plus importante, c'est qu'il en est des villes comme il en est des hommes. Finalement il n'y a pas de fatalité historique et géographique comme certains aiment à le penser. Je suis persuadé que le facteur humain reste essentiel dans l'évolution d'une société. Regardez le cas de Lannion : qui aurait pu prévoir, voici une quinzaine d'années seulement, le visage qu'elle présente actuellement ? Il aura suffi qu'un de ses enfants, M. Pierre Marzin, se batte contre la concurrence d'autres villes plus importantes pour que sa cité renaisse radicalement à la suite de l'implantation du CNET.

En second lieu je suis persuadé que des ensembles urbains tels que notre ville et son environnement sont très valables et doivent permettre, si les conditions d'emploi sont requises, de vivre beaucoup mieux que dans les grandes métropoles où le cœur de la cité s'asphyxie et où la périphérie meurt d'ennui.

Enfin, dernière remarque importante à laquelle je tiens beaucoup : il faut absolument trouver un remède à l'exode de matière grise hors de Bretagne. Une région qui voit s'en aller les meilleurs parmi les siens est condamnée à plus ou moins long terme. Ce problème général de l'emploi dépasse naturellement Guingamp mais il est bon de le rappeler car c'est la condition indispensable d'un véritable renouveau de notre région.

L'AOIP - GUINGAMP

Depuis la fin de l'année 1965, Guingamp abrite sur sa zone industrielle une usine très importante : celle de l'AOIP. Associée de la Socotel, l'Association des Ouvriers en Instruments de Précision est en premier lieu un constructeur de matériel de commutation téléphonique. Ses autres activités concernent les appareils de mesure, l'électronique et divers matériels de haute technicité.

Elle a son siège et son principal établissement à Paris dans le 13^e arrondissement. Disposant de 20.000 m² de surfaces utilisables pour les 1.800 personnes de son effectif, l'AOIP se trouvait en 1965 dans l'obligation absolue de s'étendre dans un cadre plus important, d'autant plus que ses divers ateliers se trouvaient relativement éparpillés dans la région parisienne.

Son choix s'est porté sur la ville de Guingamp où elle dispose depuis janvier 1966 d'une première tranche de bâtiments de 5.200 m² de surface utilisable. Dès à présent une deuxième tranche, identique à la première, est en cours de construction et sera prête pour le mois d'avril 1969. A ce moment l'usine de Guingamp pourra progressivement porter son effectif à plus de 400 personnes.

Actuellement l'activité de cette unité de production est axée sur la réalisation de centraux téléphoniques pour l'Administration des PTT. Il ne s'agit cependant pas d'une simple usine de montage classique; ainsi les relais eux-mêmes, du type crossbar CP 400, y sont fabriqués puis testés avant d'être uti-



lisés dans les bâtis de commutation qui sont livrés directement dans toute la France à partir de Guingamp.

L'AOIP s'intéresse naturellement de très près aux études de commutation électronique développées par le CNET et l'industrie privée dans le cadre de la Socotel. La seconde tranche de bâtiments construits à Guingamp abritera un laboratoire d'étude destiné à étudier ces problèmes et leurs répercussions sur l'activité future de la société.

Précisons enfin un dernier trait original de l'AOIP, elle est la première coopérative industrielle française, fondée en 1896, et compte actuellement 603 associés.



Poste de réglage de relais CP 400.
(Ci-dessus)

Vue d'ensemble de l'usine AOIP de Guingamp. (Ci-contre)

SPORTS

Un opérateur radio du CNET

CHAMPION DE FRANCE DES VAURIENS

Tous les amateurs de voile, et les autres, connaissent bien le Vaurien, dériveur « populaire » dessiné par le célèbre architecte naval Jean-Jacques Herbulot, et diffusé actuellement à plus de 24 000 exemplaires. Très développée sur le plan français, cette série est en passe de devenir, en nombre, la première série internationale.

Le championnat de France des Vauriens se déroulait cette année à Blonville, près de Deauville, au début du mois de juillet. Jean Le Mentec, un agent du CNET, devait y remporter la première place après avoir gagné également en rade de Brest, à Pâques, les éliminatoires de la Ligue de Bretagne-Armor.

Champion de France de la catégorie, Jean Le Mentec était donc qualifié pour les championnats du Monde à Barcelone. Les Français devaient réaliser à cette occasion une performance exceptionnelle en enlevant les quatre premières places, ce qui est très rare en pays étranger. Jean Le Mentec et son équipier, son épouse en l'occurrence, terminaient à la quatrième place, les premiers étant M. et Mme Quévarc, des Bretons également, habitués de cette épreuve mondiale qu'ils ont enlevée trois fois déjà avec leur célèbre « Fufu » des chantiers Guindé à Guingamp.

Jean Le Mentec vient ainsi de faire une saison remarquable alors que, paradoxalement, il comptait abandonner cette année la compétition et avait vendu

son vaurien. C'est sur un bateau emprunté à un ami qu'il a remporté ses succès de l'année 1968 : l'« Astérix » construit aux chantiers Crafd à Douarnenez.

Faire de la voile en compétition nécessite en effet de nombreux sacrifices, surtout quand on ne dispose pas de club prenant à sa charge au moins une partie des frais encourus. Calculer ses congés pour qu'ils coïncident avec les dates des grandes régates et des championnats, transporter sur place bateau et matériel, se procurer l'accastillage indispensable aux grandes performances, s'entraîner enfin sont autant d'impératifs souvent difficiles à concilier surtout dans le cas de Jean Le Mentec, qui travaille à Lannion, habite Morlaix, et a dû prendre licence pour faire de la compétition au Club de Voile d'Esquibien près d'Audierne.

Souhaitons-lui de pouvoir continuer à pratiquer son sport favori dans de meilleures conditions que celles qu'il a connues jusqu'ici. Il serait dommage d'enlever à la voile, et au Vaurien en particulier, l'un des meilleurs spécialistes français à l'heure actuelle.

Petit détail sur les équipages de vauriens : ils sont très souvent mixtes : époux-épouse, frère-sœur, etc. Le vaurien et le 420 sont en effet les seuls bateaux où un équipage mixte peut lutter à armes égales avec les équipages masculins. Et comme un des éléments essentiels de la réussite en compétition est l'entente parfaite entre équipiers, il se trouve que les meilleurs équipages sont les équipages mixtes; constatation réconfortante pour le sport « familial ».



SPORTS



PÊCHE EN MER A LOCQUEMEAU

Le 14^e concours international organisé à Locquémeau les 7 et 8 septembre par la section pêche en mer de l'ASPTT-Lannion a permis aux soixante-cinq concurrents engagés d'arracher aux fonds de la baie de Lannion 6 423 poissons représentant le poids respectable de 1 481,475 kg.

Le vainqueur M. Paysant des « Goélands Granvillais » a battu le record individuel absolu, en poids, du concours, avec un total de 100,500 kg.

Une fois de plus le concours de Locquémeau, qui fait maintenant partie intégrante des grandes manifestations régionales, a connu le succès grâce au dévouement et à la compétence des organisateurs et des patrons pêcheurs de la flotille de Locquémeau.

NOS CYCLOTOURISTES

La jeune section de cyclotourisme de l'ASPTT-Lannion créée en février 1968, et qui compte déjà une vingtaine d'adhérents masculins et féminins, vient de prouver son dynamisme en participant les 7 et 8 septembre à Lorient, à la « Concentration Inter-ligues des Cyclotouristes; » et en remportant la « coupe de la Concorde » du plus long parcours.

Les sorties reprendront en janvier 1969. Les nouveaux adhérents seront les bienvenus. Ils retrouveront, avec leurs jambes de vingt ans, le goût de l'effort et aussi celui de la nature. Ils réentendront le chant des oiseaux que le bruit des moteurs leur avait à jamais caché.



ENTRE NOUS

MARIAGES

AVRIL 1968

René Prigent, agent contractuel (EVL) avec Marie-Annick Guillou

MAI 1968

Christian Rébéjac, contrôleur (SMT) avec **Éliane Bougeant**, sténo-dactylo (AGD)
Guy Mascarin, contrôleur (RTD) avec Claudette Pierre-Victor

JUIN 1968

Jeanne Le Couls, sténo-dactylo (CCI) avec Jean-Claude Bocquier
Henri Bourhis, contrôleur (RTD) avec Monique Le Menven

JUILLET 1968

Michel Fomel, auxiliaire (QFC) avec Josette Riou

AOUT 1968

Yvon Beaumanoir, contrôleur (CCI) avec Simone Parizot
Guy Paturel, agent contractuel (RCE) avec Odile Le Toux
Henri Blanco, contrôleur (QFC) avec Marie-Thérèse Étienne
Hervé Olivier, contrôleur (SMT) avec Marie Le Saint

SEPTEMBRE 1968

Michel Lissillour, agent contractuel (LEC) avec Joëlle Colombier
Michel Savéant, dessinateur (EVL) avec Claudine Hamonou
Louis Hénaff, dessinateur (RCE) avec Jeanne Ferrec

PROMOTIONS

Nommé ingénieur des télécommunications de 1^{ère} classe :

Gilbert Ferrieu (ETA)

Nommés inspecteurs centraux :

Jean Le Ferrec (ETA)

Guy Jégo (QFC)

Jean Milon (SMT)

Nommé chef de section des installations électromécaniques :

Alain Le Masson (CCI)

Nommé maître ouvrier d'État :

Théophile Le Ruyet (EVL)

Titularisés en qualité d'agent de service :

Yves Le Carou (RTD)

Raymond Le Grand (LSI)

Jean-Jacques Nicolas (CTS)

François Le Pierres (LSI)

Marcel Minon (CTS)

Jeanne Le Vot (RCE)

Pierre Piriou (AMC)

Rolande Martin (EVL)

Reçue au concours de sténodactylographe :

Colette Viros (DR)

ENTRE NOUS

LES NOUVEAUX VENUS AU CNET

Reçu à l'examen professionnel de contrôleur divisionnaire :

Hervé Roquinarc'h (RCE)

Reçu au concours de vérificateur des travaux de bâtiments :

Louis Riou (RTD)

Reçu au concours d'inspecteur principal adjoint des services d'études techniques :

Jean Courtiade (SMT)

Reçu au concours d'inspecteur principal adjoint des services administratifs :

Joseph Troncy (SMT)

Ont satisfait aux essais professionnels d'ouvrier d'État :

Patrick Le Paranthoen (LCH) **Raymond Le Coz** (LSI)
Paulette Le Penven (RTD)

NAISSANCES

AVRIL 1968

Pascale, fille de **Georges Roux**, ingénieur (CCI)
Julien, fils de **Jean-François Palmier**, ingénieur (RCE)
Jean-Jacques, fils de **Jean-Paul Repain**, contrôleur (SMT)
Luc, fils de **André Guillerme**, contrôleur (SMT)
Yann, fils de **Jean-Yves Police**, agent contractuel (EVL)
Alain, fils de **Yves Le Meur**, agent conducteur (AGD)
Sophie, fille de **Joseph Troncy**, inspecteur (SMT)

MAI 1968

Jean-Jacques, fils de **Léon Le Guennec**, ingénieur (CEI)
Joël, fils de **Daniel Mell**, contrôleur (CCI) et de **Josette**, agent contractuel (CEI)
Gilles, fils de **Yves Loarer**, ouvrier d'état (RTD)
Mikael, fils de **Jean-Claude Jézéquel**, ingénieur (LCH) et de **Marie-Paule**, agent contractuel (AGD)
Franck, fils de **Jean Césari**, contrôleur (LCH)
Sophie, fille de **Guy Gérard**, agent contractuel (RCE)
Corinne, fille de **Jean Milon**, inspecteur (SMT)

JUIN 1968

Ivan, fils de **Marie-Claude Salvi**, auxiliaire (AGD)
Anne, fille de **René Semeneri**, inspecteur (CCI)
Corinne, fille de **Jean-Claude Amicel**, agent contractuel (RCE)
Sophie, fille de **Guy Ortiz**, contrôleur (CCI)
Emmanuelle, fille de **Jean-Claude Roncin**, ingénieur (QFC)
Sophie, fille de **Jean-Paul Le Rolland**, dessinateur (SMT)

JUILLET 1968

Isabelle, fille de **Roger Minet**, ingénieur (LCH)
Jérôme, fils de **Michel Gauthier**, agent contractuel (EVL)
Didier, fils de **Michel Le Gal**, agent contractuel (EVL)
Marc, fils de **François Ollivier**, ingénieur (RTD)
Hervé, fils de **Yves Seger**, agent contractuel (LCH)
Virginie, fille de **Maurice Paugam**, contrôleur (CCI)
Benoît, fils de **Jean-Marc Chaduc**, ingénieur (SMT)
Cyrille, fils de **Rémy Berhaut**, dessinateur (LSI)
Christelle, fille de **Marcel Perrot**, agent d'exploitation (ETA)
Vincent, fils de **Daniel Hardy**, ingénieur (CCI)
Ronan, fils de **Raymond Ropars**, ingénieur (RCE)
François, fils de **Yvonne Garnier**, ingénieur (LCH)
Sylvie, fille de **Yvette Jégou**, agent d'exploitation (AGD)
Philippe, fils de **Yvon Carré**, agent contractuel (RTD)

AOUT 1968

Claire, fille de **Jean-Charles Dautrey**, ingénieur (CTS)
Frédéric, fils de **Henri Rannou**, contrôleur (CTS)
Agnès, fille de **Gilles Grannec**, contrôleur (CCI)
Bertrand, fils de **Michel Camus**, ingénieur (RCE)
Nicolas, fils de **Yves Legrand**, auxiliaire (CTS)
Jean-Luc, fils de **Jean Michel**, ouvrier d'état (LSI)
Philippe, fils de **Michel Passaret**, ingénieur (LCC)
Yvan, fils de **Michel Nolf**, ingénieur (LCC)

SEPTEMBRE 1968

Guyène, fille de **Alain Le Meur**, agent contractuel (LCC)
Philippe, fils de **André Nizery**, ingénieur (LCC)
Christophe, fils de **Monique le Maguer**, agent d'exploitation (AGD)
Catherine, fille de **Jean Le Rouzic**, ingénieur (RTD)
Jean-Philippe, fils de **Yves Cosson**, contrôleur (CTS)
Cécile, fille de **Serge Chosse**, inspecteur (CCI)

MARS 1968

Françoise Villalbi (ETA)

Emile Glorion (DR)

AVRIL 1968

Louis Bernabe (CCI)
Jean-Yves Quéré (LCC)
Michel Somavilla (CTS)
Fernand Le Cuicbe (CTS)
Jean-Claude Fieau (CTS)
Lucien Pophillat (CTS)
Jean-Jacques Balay (RCE)
Yves Herry (CCI)

Raphaël Caijo (LCC)
Michel Fomel (RCE)
Lucien Le Martret (LSI)
Jacques Laurent (CTS)
Alain Gouesnard (CTS)
Yvette Moisan (CEI)
Pierre Lamouler (SMT)

MAI 1968

Pierre Le Cabec (SMT)
Yvonne Broudic (BRE)

Joseph Duedal (LSI)
Gysène Knittel (AMC)

JUIN 1968

Guy Moisan (LCC)
Arlette Sinoir (LSI)
Guy Briand (SMT)
Marcel Lotrous (PAS)
André Nicolas (CTS)

Jean Le Rouzic (RTD)
Paul Durand (QFC)
Jenri Jacq (CTS)
Guy Keromen (CTS)

JUILLET 1968

André Le Pannetier (AGD)
Paul Anizan (LCC)
Raymond Fournier (EVL)
Marie Caurant (AMC)
Henri Blanco (QFC)
Claude Wegeler (CTS)
Patrick Le Meur (CCI)
Alain Le Vasseur (QFC)
Louis Hénaff (RCE)

Roland Chevreul (RTD)
Georges Llantá (CCI)
Marcel Lorand (RTD)
Nicole Choppy (AGD)
Gérard Lachambre (AGD)
Lucien Macé (LCH)
Claude Rolland (CCI)
Paul Chaussy (ETA)

AOUT 1968

André Francès (RTD)
Jacques Kerdoncuff (QFC)
Anne-Marie Kerdoncuff (AMC)
André Lairy (CTS)
Robert Guercin (QFC)
Yves Rouxel (RCE)

Henri Mével (QFC)
Guy Jégo (QFC)
Gaston Anselmo (CCI)
Raymonde Grall (CEI)
Joseph Le Barcy (AGD)
Jacqueline Espagnacq (AGD)

SEPTEMBRE 1968

René Turpin (PAS)
Joseph Corredo (LSI)
André Petitbon (BRE)
Jeanine Toudic (BAT)
Joël Le Mellot (LCC)
Louis Le Maréchal (LCC)
Yves Le Cun (LCC)
Yves Toudic (LCC)

Gabriel Bonucci (QFC)
Roger Raguenes (SMT)
Pierre Kermarc (CCI)
Jean Pelle (RTD)
Jean-Marie Pressicaud (QFC)
Guy Mercier (CEI)
Jean-Paul Meunier (LCH)

Lorsque l'enfant paraît



