

# Verschiedenes = Divers = Notizie varie

Objektyp: **Group**

Zeitschrift: **Technische Mitteilungen / Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe = Bulletin technique / Entreprise des postes, téléphones et télégraphes suisses = Bollettino tecnico / Azienda delle poste, dei telefoni e dei telegrafi svizzeri**

Band (Jahr): **59 (1981)**

Heft 7

PDF erstellt am: **11.07.2024**

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

## Generalversammlung der Pro Telecom

Christian KOBELT, Bern

061.3:654.15(494)::061.238

Die Generalversammlung der Pro Telecom, Vereinigung zur Förderung des Fernmeldewesens in der Schweiz, verläuft in der Regel, ohne hohe Wellen zu schlagen. Die am 13. Mai im «Uristier»-Saal der Firma Dätwyler AG in Altdorf durchgeführte 54. ordentliche Generalversammlung machte hievon keine Ausnahme.

Präsident Dr. J. Piguet begrüßte Vertreter des Kantons Uri, der Gemeinde Altdorf, der gastgebenden Firma, der Radio-Schweiz AG, der Eidgenössischen Technischen Hochschulen, der PTT, des Militärs, die beiden Ehrenmitglieder H. Abrecht und O. Tschumi und zahlreiche Mitglieder. In seiner Präsidialansprache gedachte Dr. Piguet der beiden verstorbenen Ehrenmitglieder, alt PTT-Präsident G. A. Wettstein und P. Häni. Er hob sodann die Bedeutung der engen Kontakte zwischen der Industrie und den PTT und die gute Zusammenarbeit in der Pro Telecom hervor. Als weiterhin präkär bezeichnete der Präsident die Verhältnisse beim Fernmeldeingenieur-Nachwuchs. Die 1979 eingeführten Seminare an den ETH Zürich und Lausanne zur Gewinnung von Studenten der Elektrotechnik für das Fernmeldewesen wurden 1980 auf die höheren Technischen Lehranstalten ausgedehnt. Das «Berufsbild des Fernmeldeingenieurs» wurde definitiv gestaltet und an alle technischen Schulen, die Berufsberatungstellen sowie Berufswahllehrer verteilt. Im abgelaufenen Jahr hat sich der Vorstand auch mit der Frage der Privatisierung der PTT-Betriebe und mit dem Monopol befasst. Er kam dabei zur Überzeugung, dass nur die staatlichen PTT-Betriebe in der Lage sind, gemäss Auftrag der Verfassung, das ganze Land mit den gleichen und möglichst günstigen Dienstleistungen der Post und der Fernmeldedienste zu versorgen. Aus Gründen des Fortschritts, der technischen Sicherheit und der Wirtschaftlichkeit erachtet die Pro Telecom das Monopol als zweckmässig und auch weiterhin angebracht.

Die Generalversammlung genehmigte einstimmig das Protokoll der letzten GV, den Jahresbericht, die Rechnung 1980 und das Budget 1982. Die Jahresrechnung 1980 schliesst bei rund 977 000 Franken Einnahmen mit einem Überschuss

von etwa 500 Franken ab. Die Bilanz weist Rückstellungen für verschiedene kommende Informations- und andere Aufgaben sowie einen neuen Film auf. Für 1982 rechnet die Pro Telecom mit einem ausgeglichenen Budget in Höhe von 876 000 Franken, wovon 166 000 Franken für die Telefonrundsprachwerbung bestimmt sind. Schliesslich sprach Dr. Piguet den drei 1980 und 1981 in den Ruhestand tretenden, um die Pro Telecom verdienten Persönlichkeiten, PTT-Präsident Dr. M. Redli, PTT-Generaldirektor F. Locher und Unterabteilungschef J. Muri, unter Würdigung ihrer Verdienste den Dank und die guten Wünsche der Vereinigung aus.

Nach 16jähriger Tätigkeit in Vorstand, Ausschuss und seit vier Jahren als Präsident nahm Dr. J. Piguet seinen Rücktritt. Direktor H. Keller würdigte in kurzen Worten die Verdienste des Präsidenten, der die Pro Telecom in einer entscheidenden Phase geleitet habe. In seiner Amtszeit erhielt die Vereinigung den umfassenderen Namen, wurde der Film «Telecommunications in Switzerland» gedreht, entstand eine eigene Gruppe Nachrichtentechnik beim VSM und durfte das 100jährige Bestehen des Telefons in der Schweiz begangen werden. Mit Akklamation wählte die Versammlung den bisherigen Vizepräsidenten, Direktor dipl. Ing. H. Keller (STR Zürich), zum neuen Präsidenten und dipl. Ing. G. Schilplin (Sodeco-Saia Genf) zum neuen Vizepräsidenten. Als Ersatz für den ausgeschiedenen Direktionspräsidenten der Auto-phon AG Solothurn, H. A. Laett, wurde Direktor R. Streit als neuer Vertreter dieser Firma und für den zweiten im Vorstand frei werdenden Sitz P. Rüetschi (Leclanché SA Yverdon) gewählt. Die übrigen Mitglieder des Vorstandes und die Rechnungsrevisoren wurden für ein weiteres Jahr bestätigt.

Mit regem Beifall ernannte die Generalversammlung sodann alt PTT-Generaldirektor F. Locher und Dr. J. Piguet zu Ehrenmitgliedern der Vereinigung.

Im Anschluss an die ordentlichen Geschäfte sprach der neue Generaldirektor des Fernmeldedepartementes der PTT, dipl. Ing. R. Trachsel, zum Thema

## Telekommunikation in Europa und in der Schweiz

Einleitend erwähnte er, dass gegenwärtig alljährlich weltweit rund 25 Millionen neue Telefonanschlüsse erstellt werden, was einer Jahresinvestition von über 100 Milliarden Franken gleichkomme. Der europäische Fernmeldemarkt von heute

etwa 18 Milliarden Franken steigt bis 1990 auf etwa 35 Milliarden jährlich an. Etwa 85 % des gesamten europäischen Fernmeldemarktes entfallen auf die Telefonie; Ende der 80er Jahre wird die Teleinformatik etwa 10 % ausmachen, rund ein Drittel mehr als heute. Angesichts dieses erheblichen Marktpotentials versucht die Europäische Gemeinschaft (EG) seit Jahren, in ihren Ländern einen freien Markt für Fernmeldeausrüstungen zu schaffen. So sollen in den Jahren 1981 bis 1984 wenigstens für 10 % der zu beschaffenden Ausrüstungen Angebote aus andern EG-Ländern eingeholt werden. Trachsel stellte fest, dass die Schweiz der EG voraus sei, beziehe sie doch jährlich tatsächlich etwa 12 % im Ausland. Die EG strebt des weitern einen gemeinsamen Markt für die Endgeräte der Teleinformatik an, das heisst, der Kunde soll wählen können, ob er Endgeräte auf dem Markt oder bei den Fernmeldebetrieben seines Landes beziehen will.

Die Organe der EG können die Harmonisierung der Fernmeldeausrüstungen — eine Voraussetzung für einen freien Markt — jedoch nicht selber vornehmen. Diese Aufgabe haben sie der Konferenz der europäischen PTT-Verwaltungen (CEPT) übertragen, die gegenwärtig rund 100 verschiedene Harmonisierungsprojekte in Arbeit hat. Generaldirektor Trachsel gab einen Überblick über den Stand dieser Harmonisierungsbemühungen. Auf dem Gebiete der Übertragung bestehen bereits Empfehlungen für Multiplexer, Bauweise, Installationsmodalitäten, Speisung und Umweltsbedingungen von Ausrüstungen in Fernmeldeämtern. Bei den Teilnehmeranlagen ist die Harmonisierung bei den Kassierstationen, vor allem jenen für vorausbezahlte Kreditkarten, weit gediehen.

International werden, wie Trachsel weiter ausführte, gegenwärtig grosse Anstrengungen für die Erarbeitung von Empfehlungen für sogenannte dienstintegrierte digitale Netze (ISDN) unternommen. Darunter versteht man ein System, in welchem dieselben digitalen Vermittlungsausrüstungen und Übertragungswege gleichzeitig für den Verbindungsablauf verschiedener Telekommunikationsdienste verwendet werden. Das in der Schweiz in Entwicklung begriffene Fernmeldesystem IFS — in der ersten Phase ein integriertes Telefonsystem — könnte von Ende der 80er Jahre an in ein ISDN umgewandelt werden.

Breiten Raum in den Ausführungen Trachsel nahmen seine Darlegungen zu Leistungspflicht und Monopol ein. Die Gründe, die vor vielen Jahrzehnten zum

Leistungsauftrag an die PTT geführt haben, sind nach wie vor voll gültig. Kommunikation sei ein Grundbedürfnis aller Menschen, sagte Trachsel, und mit dem Auftrag des Gesetzgebers an die PTT wollte dieser die Voraussetzungen für eine bestmögliche Versorgung des Landes mit Post- und Fernmeldediensten nach gleichen Grundsätzen bezüglich Angebot, Qualität und Tarifen im ganzen Lande sicherstellen. Er wollte einen dem Gemeinwohl verpflichteten Kommunikationsträger, der einen nicht diskriminierenden Zugang zu allen Kommunikationsmöglichkeiten zu gewährleisten hat. Gleichzeitig mit dieser Leistungspflicht stattete der Gesetzgeber die PTT auf einigen Gebieten auch mit Rechten — dem Monopol — aus. Mit dem Argument, Staatsbetriebe seien von Haus aus nicht leistungsfähig, zeigen in neuerer Zeit gewisse Kreise Gelüste, an dem in jahrzehntelanger, aufwendiger Arbeit aufgebauten Kommunikationssystem durch Privatisierung oder Teilprivatisierung teilzuhaben. Anhand einer Reihe objektiver Tatsachen bewies Generaldirektor Trachsel die Leistungsfähigkeit der Fernmeldedienste der Schweiz. Niemand jedoch sei perfekt, auch die PTT-Betriebe nicht, weshalb es auch für sie Verbesserungs-

möglichkeiten gebe. So soll das Apparatangebot den Wünschen der Kunden entsprechend erweitert, die Zulassung und Prüfung neuer Apparate müsse vereinfacht und beschleunigt werden, und übermässig hohe Anforderungen (Perfektionismus) gelte es zu vermeiden, meinte Trachsel.

Bei den Diskussionen geht es auch um das Monopol der PTT bei den Apparaten und Teilnehmeranlagen. In den letzten Wochen sei dieser Komplex bei den PTT — wieder einmal — eingehend überprüft worden. Wegleitend sei die Forderung gewesen, sowohl für die Kunden wie für den Betrieb gute und gangbare Lösungen zu finden. Auf dem Gebiete der Teleinformatik wird für Endgeräte künftig eine liberale Regelung zur Anwendung gelangen. Bei den Telefonapparaten ist noch kein Entscheid gefallen, doch dürften hier, gemäss Trachsel, kaum bedeutende Änderungen eintreten.

Die Ausführungen Generaldirektor Trachsels wurden mit grossem Interesse aufgenommen, ebenso eine von P. Regegnass (Aarau) überbrachte Mitteilung von Nationalrat Dr. Hunziker, in der dieser versicherte, dass sein parlamentarischer Vorstoss auf Privatisierung gewisser staatlicher Dienstleistungen nicht auf die

PTT bezogen sei. Im Gegenteil, wenn alle Staatsbetriebe derart effizient wie die PTT planen und arbeiten würden, wäre sein Vorstoss nicht nötig gewesen.

Zum Schluss entbot der Präsident der Dätwyler AG, Dr. Dätwyler, den Gästen den Willkommensgruss und stellte sein Unternehmen kurz vor. Dieses ist für die Wirtschaft des Kantons Uri von grosser Bedeutung, beschäftigt es in den Kabel- und Gummiwerken doch rund 1400 Personen, bei einem Jahresumsatz von etwa 180 Millionen Franken.

Der Urner Landammann Dr. Danioth überbrachte seinerseits Gruss und Willkomm der Urner Regierung und skizzierte kurz die Bedeutung des Kantons für die Kommunikation, vor allem auf Strasse und Schiene.

Im Anschluss an die Generalversammlung hatten die Teilnehmer Gelegenheit, Anlagen der Kabelfabrikation und des Gummiwerkes zu besichtigen. Anschliessend begaben sie sich mit einem Extraschiff nach Luzern. Hier hatten Interessenten bereits am Vortag Gelegenheit, verschiedene Einrichtungen der Fernmeldebetriebe der PTT — das Fernbetriebszentrum Weinbergli, das Terco-Zentrum oder die Mehrzweckanlage Rigi — zu besichtigen.

## Microprocesseurs, ou l'histoire d'une révolution tranquille

Daniel SERGY, Berne

061.3.681.323-181.48; 621.325-181.48

### A l'aube d'une ère nouvelle

L'histoire de l'humanité a toujours été marquée par des époques significatives, telles que l'âge de la pierre, du fer ou du bronze, par exemple. La période actuelle qui, en un certain sens, a débuté par l'industrialisation, se caractérise par une consommation d'énergie et un transfert d'information élevés, qui pourraient amener les historiens du futur à la qualifier peut-être d'ère du pétrole et de la silice. Du pétrole parce qu'il est l'un des principaux supports énergétiques actuels et de la silice, vu qu'elle entre pour une grande part dans la composition des circuits électroniques à la base du traitement de l'information.

Ces quelques considérations liminaires, dues à la plume de M. Friedrich Baur, membre du comité directeur de Siemens SA à Munich et responsable du département des composants électroniques, peuvent paraître inattendues, pour ne pas dire prétentieuses, à celui qui a pris l'habitude — et on le comprend — d'accepter les progrès techniques comme allant de soi, sans se rendre compte, vu qu'il n'en a pas toujours la possibilité, ce que ces progrès recèlent de savoir et de savoir-faire. Et pourtant, si l'on prend la peine de s'arrêter, ne fût-ce qu'un instant, pour examiner ce qui se passe, on devra bien se rendre à l'évidence que l'humanité se trouve à l'aube d'une ère nouvelle appelée à modifier profondément certaines habitudes. Si l'avènement de la microélectronique per-

met d'envisager de nouvelles possibilités d'application au service de l'homme, il n'en reste pas moins que toute une série de problèmes techniques et économiques devront être résolus et que cette mutation ne restera pas sans impact sur la société.

### Intégration toujours plus poussée

Sans revenir sur le phénomène de l'intégration dès ses débuts, il est tout de même intéressant de constater qu'il y a à peine 10 ans les premières mémoires MOS à 1 kbit apparaissaient sur le marché. A l'époque, elles étaient encore en concurrence avec les mémoires à ferrites. Elles furent bientôt remplacées par des dispositifs à quatre kbits et, aujourd'hui, on fabrique des mémoires à 64 kbit, dont le degré d'intégration est tel qu'elles renferment environ 150 000 composants sur une surface de 25 mm<sup>2</sup>. Cette évolution eut pour premières conséquences une diminution importante du volume des éléments et du prix du bit.

Cette intégration à très grande échelle a pu être réalisée grâce aux progrès obtenus dans les techniques de fabrication. Ainsi, le report des structures de masques sur les disques de silicium de 100 mm de diamètre ne se fait plus par exposition unique comme par le passé, mais par secteurs, ce qui permet d'augmenter la qualité de l'image. Conjugée à des procédés de gravure faisant appel aux gaz secs en lieu et place des procédés chimiques humides, la technique d'exposition a permis de diminuer les tolérances et d'augmenter l'insensibilité aux défauts de fabrication. Il est ainsi devenu possible de maîtriser des structures jusqu'à une largeur de conducteurs de 2 µm seulement.

### Avènement des microprocesseurs

La réalisation en série de circuits intégrés à grande échelle, voire à très grande échelle, ouvrit des possibilités d'application dans les produits de masse de l'industrie, qu'il s'agisse de l'électronique de divertissement, de la voiture ou des appareils ménagers. Un seul cas d'application dans l'un des domaines cités conduit à des séries de production de plusieurs millions de pièces et justifie le développement d'un circuit spécifique. Les multiples possibilités d'utilisation de composants microélectroniques pour le traitement de l'information eut pour corollaire que la demande en circuits spécifiques s'accrût rapidement, même pour des applications relativement restreintes. La mise au point de tels circuits devait cependant se heurter à deux difficultés: la capacité de développement insuffisante des fabricants, étant donné l'ampleur de la demande, et le rapport prix/prestation peu favorable pour les séries relativement peu importantes.

Cette situation conduisit au développement du microprocesseur en tant que circuit programmable qui, aujourd'hui, a largement dépassé en signification l'importance qu'on lui attribuait au début. En effet, on peut concevoir un circuit intégré en tant que processeur d'un ordinateur et fixer, dans ce microprocesseur, comme pour l'ordinateur, les fonctions spécifiques d'application, non pas sous forme de hardware — c'est-à-dire dans la topographie du circuit — mais sous forme de software. Ainsi s'ouvrit la voie qui permit de fabriquer des circuits standardisés pour tout un groupe d'applications, dont les fonctions spécifiques sont dissociées de la fabrication de la puce et introduites par le biais d'un programme.

Avec l'accroissement de l'«intelligence» des circuits intégrés, se pose la question de la signification de la microélectronique pour la civilisation technique. Il est intéressant de constater que depuis 1960 à nos jours le nombre des fonctions de transistor utilisées dans la technique a passé de  $10^9$  à un peu plus de  $10^{12}$ . Si l'on compare ce chiffre à la capacité du cerveau humain qui est évaluée en général à  $10^{12}$  bits, il est frappant de remarquer que l'ensemble des fonctions de transistor intégrées utilisées dans le monde entier correspond à peu près à la capacité de traitement de l'information d'un seul cerveau humain. Il semble cependant que cette valeur devrait augmenter de quelques puissances de 10 d'ici à 1990.

Un autre élément à considérer dans cette évolution est celui du «degré d'intelligence» des circuits intégrés. Là aussi, il faut s'attendre à des progrès, puisque, aujourd'hui déjà, des essais sont faits en vue de créer des systèmes à multimicroprocesseurs. En effet, en tant que la capacité d'intégration soit suffisante, il est loisible de penser à l'intégration de plusieurs microprocesseurs sur une seule puce. La capacité d'un tel ensemble serait supérieure à la somme des capacités de chaque microprocesseur, vu que leur association ferait naître une «intelligence» complémentaire. Si l'on songe qu'il y a 30 ans environ, on a commencé de la même façon avec l'intégration de fonctions de transistor, comme on le fait aujourd'hui avec celle des microprocesseurs, on peut se représenter ce que l'«intégration à grande échelle de microprocesseurs» pourra offrir en possibilités dans les décennies à venir. Et c'est dans cette optique que la réponse à la question de la nécessité d'une intégration à très grande échelle pouvant aller jusqu'à 10 millions de fonctions de transistor sur une puce sera donnée. Ce degré d'intégration n'aura sa raison d'être que si une véritable «intelligence technique» est développée ou si l'homme doit réaliser des systèmes intelligents dotés d'une certaine redondance afin que leur fiabilité soit accrue.

## Deux séminaires intéressants

Il y a un certain temps déjà, les représentants de la presse technique étaient invités à participer à deux séminaires organisés, l'un par *Siemens Munich* et l'autre par *Siemens-Albis* à Zurich.

Les thèmes de la première rencontre étaient consacrés aux problèmes de l'intégration à très grande échelle. Les participants purent se rendre compte des efforts accomplis par la firme allemande, tant sur le plan des investissements que sur celui du développement pour combler une certaine lacune existant dans ce domaine en Europe. Consacrant 30 millions de DM à cette entreprise, Siemens a construit des ateliers de fabrication à Munich destinés à la production de circuits MOS intégrés à très grande échelle. Ce nouveau centre est prévu pour la livraison

de microprocesseurs et de mémoires dynamiques, étant entendu que dans une étape ultérieure il produira également des circuits pour applications spécifiques ou réalisés à la demande des clients.

Le parc des machines comprend une machine à dessiner les masques travaillant avec un faisceau d'électrons, ainsi que deux installations d'implantation de ions qui permettent un dopage beaucoup plus précis des semi-conducteurs que les procédés thermiques classiques. En se dotant d'un appareil de production aussi sophistiqué, Siemens manifeste l'intention de rester dans le peloton de tête des producteurs de circuits intégrés. Les efforts consentis à cet effet se dessinent sur une toile de fond économique. L'industrie européenne des composants électroniques de hautes performances est mise au défi par les USA et le Japon et ce n'est qu'au prix de risques calculés que les entreprises du vieux continent pourront passer sans encombre la période de restructuration que nous vivons. En ce sens, la grande firme allemande apporte une contribution importante à l'économie, puisque les modifications qu'elle introduit dans son programme de fabrication n'entraîneront pratiquement pas de diminution des places de travail. En annonçant qu'il passeront, aux alentours de 1983, de la ligne à  $2 \mu\text{m}$  à la technique à  $1 \mu\text{m}$  dans le domaine des circuits intégrés à très grande échelle, les responsables de la maison donnent la preuve qu'ils ont confiance en l'avenir.

Le second séminaire qui se tenait sous les auspices de Siemens-Albis à Zurich avait pour objectif de familiariser les journalistes techniques avec les micro-ordinateurs, et il n'est pas exagéré de prétendre que le but visé a été pleinement atteint.

Si l'on ajoute à un microprocesseur ou unité centrale de traitement de données — dont toutes les fonctions utiles peuvent être souvent intégrées sur une seule puce — des mémoires RAM, ROM, une horloge et des circuits annexes, tels que bus, interfaces, entrées-sorties, on obtient un micro-ordinateur. En reliant cet ensemble au monde extérieur par des périphériques, senseurs, imprimantes, mémoires de masse, entrées-sorties analogiques ou numériques, on dispose d'un système de traitement de l'information.

Après avoir eu l'occasion d'examiner de plus près l'architecture d'un micro-ordinateur, les participants furent informés quant au logiciel, responsable de l'organisation du travail du micro-ordinateur, qu'il s'agisse, par exemple d'aller chercher une information contenue dans la mémoire et de l'introduire dans le registre, de comparer une information à une autre, de charger la mémoire, d'ajouter ou de soustraire, etc. Sur le plan du software, la liaison homme-machine, à savoir le codage en binaire des opérations à effectuer se fait par l'intermédiaire de langages, dont le plus simple est le langage assembleur, alors que d'autres méthodes plus évoluées sont connues

sous la dénomination de Basic, Algol, Cobol, Fortran, PL/1, APL, etc. Il s'agit là de procédés mnémoniques destinés à représenter des instructions binaires.

Les travaux de programmation débutent par l'établissement d'une structure hiérarchique permettant d'établir la synthèse systématique d'un programme. A ce stade, seules les fonctions globales sont définies et décrites de manière non formelle. La décomposition se fait de façon que chaque module du programme conduise au résultat partiel désiré dans la suite correcte. Le développement du programme nécessite la mise au point de nombreux documents requérant la collaboration de tous les intéressés. Le déroulement des opérations doit être fixé dans ses moindres détails et l'on a recours à cet effet à des tableaux, symboles d'état, etc., dont la présentation est normalisée, pour le moins à l'intérieur d'une firme, afin que la compréhension entre les différents participants au projet soit immédiate.

Une fois le programme terminé, il y a lieu de le tester et d'en éliminer les erreurs. Ce n'est qu'à ce moment qu'il peut être introduit dans le micro-ordinateur.

Une des possibilités de programmation consiste à simuler le logiciel d'un micro-ordinateur sur une machine puissante et à étudier les programmes à développer sur cette dernière. L'ordinateur sur lequel s'effectue la simulation est programmé de façon à calculer les conséquences que chaque instruction a sur la micromachine. Les résultats sont édités par une imprimante et il suffit de les étudier pour mettre au point les programmes définitifs. Il reste entendu que cette méthode ne permet pas une étude en temps réel tenant compte des entrées/sorties du micro-ordinateur.

Une partie intéressante du séminaire fut celle de l'exposé des applications et des problèmes qui se présentent lors de la mise au point de programmes pour micro-ordinateurs de commande. Pour le profane, la simple commande d'un réfrigérateur peut déjà paraître compliquée lorsqu'il s'agit d'en établir l'organigramme ou le structogramme en vue de la programmation. S'attaquer ensuite, ne fut-ce que superficiellement, à l'examen des problèmes liés à la gestion d'un central téléphonique d'abonné pour quelques lignes réseau et quelques centaines de raccordements internes permet de se rendre compte de la somme des travaux nécessaires jusqu'à ce qu'une telle installation soit apte à l'exploitation.

Pour terminer, il s'agit de relever que ces deux séminaires d'un grand intérêt ont permis aux participants d'aborder et d'approfondir des questions d'actualité. En donnant aux journalistes de la presse technique l'occasion de se familiariser, voire de démythifier certains aspects des microprocesseurs et micro-ordinateurs, les organisateurs ont atteint l'objectif qu'ils s'étaient fixé et ils doivent en être remerciés.