

Here we can learn from the United States. They are very good at planning, which is the business of knowing in advance what scarce resources will be required and how to combine them to produce the best possible result. The Americans have found ways which allow them to manage mega-projects on the basis of relatively small number of highly qualified professional personnel. They can rapidly assemble an effective work force, even when the majority of employees come from very different backgrounds and experiences or even if they have never worked together before.

We are going to have to bring to perfection the systems and techniques that will permit us both to attain a high degree of reliable output in the execution of large engineering projects and, at the same time, to keep our demands for qualified engineers, geologists and geophysicists to a minimum.

Improved project management systems and procedures will have to be utilized not only for the mega-projects but for all engineering projects in future. The time spent by the qualified engineer on each project must be reduced to the essential minimum, so he may be free to turn to the important phases of other projects.

At the design stage of each project, the engineer will have to concentrate on the conceptual and process aspects. The detailed engineering can be done by technologists and technicians as long as we have good quality assurance and project control procedures.

To a much greater extent than at present, we must use the *computer* to help us solve design problems and to coordinate design changes. The four main areas in which computer programs can be efficiently utilized are, as you all know . . .

1. *Technical and design computation:* As examples, I can cite calculations concerning concrete or steel structures; calculations relating to electrical distribution systems; the balancing of hydrological networks, stress analysis in piping networks and energy conservation.
2. With respect to *draughting*, good examples of computer use would be the spacing of pylons and the profile of electric line systems, as well as pipe isometrics and the hooking up of equipment.
3. As far as *technical and engineering coordination* is concerned I would draw your attention to the possibilities of using computers for tridimensional positioning of various equipment such as pipes, wells, support structures, etc., and the coordination of these arrangements with the lists of materials and equipment.
4. And last but not least in the use of computer technology *management control, both corporate and project oriented.*

Corporate applications relate mainly to accounting, inventories, human resources, library data banks, etc. The projects

Les États-Unis peuvent nous inspirer à cet égard. Les Américains sont très forts en planification, qui est l'art de connaître à l'avance les ressources limitées qui seront nécessaires et la façon de les combiner pour obtenir le meilleur résultat possible. Ils sont parvenus à mettre sur pied des mégaprojets avec un effectif professionnel hautement qualifié relativement restreint. Ils peuvent constituer rapidement un groupe de travail efficace même lorsque la majorité des employés ont des antécédents et une expérience qui diffèrent ou même s'ils n'ont jamais travaillé ensemble auparavant.

Il nous faudra perfectionner au maximum les systèmes et techniques permettant d'obtenir des résultats optimaux dans l'exécution de vastes travaux de génie tout en maintenant au minimum la demande d'ingénieurs, géologues et géophysiciens qualifiés.

Il faudra avoir recours à des systèmes et méthodes de gestion de projets améliorés, non seulement dans le cas des mégaprojets, mais dans tous les travaux de génie à venir. Le temps consacré par un ingénieur qualifié à chaque projet doit être réduit au minimum de façon à ce qu'il puisse se consacrer aux phases importantes d'autres projets.

À l'étape de la conception de chaque projet, l'ingénieur devra s'intéresser particulièrement à l'aspect conceptuel et aux travaux préparatoires. Les travaux de génie détaillés peuvent être effectués par des technologistes et techniciens dans la mesure où il existe de bonnes garanties qualitatives et des méthodes efficaces de contrôle des projets.

L'*ordinateur* devra être utilisé bien davantage que présentement à résoudre des problèmes de conception et coordonner les modifications à ce chapitre. Comme on le sait, les 4 principaux domaines où les programmes informatiques peuvent être le plus efficaces sont:

1. *Calculs techniques et conception:* Citons par exemple les calculs relatifs aux structures de béton et d'acier, aux systèmes de distribution électrique; à l'équilibre des réseaux hydrologiques, aux analyses de tension des réseaux de canalisations et à la conservation de l'énergie.
2. En matière de *dessin*, l'ordinateur pourrait jouer un rôle utile dans le cas de la répartition des pylônes et du profil des systèmes de lignes électriques ainsi que dans le cas du calcul des qualités isométriques des tuyaux et du branchement de l'équipement.
3. Dans le cas de la *coordination des techniques et du génie*, j'attire votre attention sur les possibilités qu'offre l'ordinateur relativement au positionnement tridimensionnel de divers équipements tels que les tuyaux, les puits, les structures d'appui, etc., et la coordination des travaux avec les listes de matériels et d'équipements.
4. La dernière, mais non la moindre, des utilisations de l'informatique a trait au *contrôle de la gestion tant au sein des sociétés que dans le cadre d'un projet.*

Les applications de l'informatique au secteur de l'entreprise touchent principalement la comptabilité, les stocks, les res-