

# Gesi

génie électrique service information



CONSTRUISONS LA QUALITÉ

mars 88  
numéro  
20

GeSi



- annonce des journées d'Annecy ..... 3
- école d'été des enseignants (la gestion de la qualité) ..... 3
- déroulement des journées ..... 4
- l'analyse de la valeur : la méthode ..... 4
- l'exemple d'Aix-en-Provence ..... 6
- l'A.V. chez Crematic ..... 6
- échos de l'assemblée des chefs de départements ..... 8
- compte rendu des commissions pédagogiques ..... 9
- proposition pour une réorganisation des programmes ..... 11

- un challenge comme travail de réalisation 11
- à l'écoute d'une conférence du CETIM 14
- bibliographie (la gestion de la qualité) .. 15
- appel ..... 15

«GÉNIE ÉLECTRIQUE SERVICE INFORMATION». Bulletin d'information des départements de Génie Électrique et Informatique Industrielle des Instituts Universitaires de Technologie.

Responsable du comité de rédaction : G. Gramacia

Membres : MM. Atechian, Bugnet, Bliot, Decker, Fondanèche, Michoulier, Pardies, Ricard, Sarfati, Savary, Simon.

Secrétariat de rédaction : D. Blin.

Comité de rédaction : Département de Génie Électrique - I.U.T. "A" 33405 Talence Cedex - Tél. : 56.80.77.79.

GeSi

## ASSEMBLÉE GÉNÉRALE DU 29.01.88

La séance est ouverte par le Président Michoulier qui donne la parole au Vice-Président Pardies pour le rapport moral et financier.

La parution du bulletin se déroule normalement ; toutefois il est fait appel à nouveau aux collègues en leur précisant qu'ils peuvent envoyer des sujets d'articles sous n'importe quelle forme : elle sera ensuite adaptée à la mise en page.

Il est bien précisé que l'on maintient la présentation actuelle, avec une légère augmentation de la cotisation, concrétisée dans la facture de 1988.

Le rapport financier, qui avait été adressé à tous les départements, fait l'objet de compléments d'information.

Mis aux voix, le rapport moral et le rapport financier sont adoptés à l'unanimité moins 1 voix.

On procède ensuite, conformément aux statuts, au renouvellement du Conseil.

La liste suivante est proposée :

MM. ATECHIAN (Toulouse), BUGNET (Poitiers), BLIN (Bordeaux), BLIOT (Lille), DECKER (Montpellier), FONDANECHÉ (Ville-d'Avray), GRAMACIA (Bordeaux), MICHOUЛИER (Grenoble), PARDIES (Bordeaux), RICARD (Toulon), Madame SARFATI (Créteil), MM. SAVARY (Brest), SIMON (Bordeaux).

Cette liste est élue à l'unanimité moins deux voix.

### RÉUNION DU CONSEIL DU 29.01.88

Le nouveau Conseil se réunit pour procéder à l'élection du bureau.

Sont candidats :

MM. MICHOUЛИER comme Président  
GRAMACIA comme secrétaire  
SIMON comme trésorier

Cette liste est élue à l'unanimité des membres du Conseil.

En outre, il est proposé de nommer M. PARDIES Président d'Honneur de l'association.

UNIVERSITE  
DE PROVENCE  
laboratoire de  
radioélectricité

Av. Escadrille Normandie Niemen

43397 - Marseille - cedex 4

2 - GeSi n° 20 - Mars 1988

*cher collègue,*

*En ce début d'année  
je te présente mes meilleurs vœux à  
partager avec tous les chefs de département GEIS.  
Je souhaite en particulier beaucoup de succès  
aux IUT et à l'opération I.A.O.*

*Bien amicalement*

*Jean-Pierre Desjournes*

# COLLOQUE PÉDAGOGIQUE ANNUEL DE G.E. & I.I.

9, 10, 11 juin 88 Annecy



- L'introduction de la simulation dans l'enseignement du Génie Électrique et Informatique Industrielle, et l'ingénierie assistée des cartes imprimées.
- Le Cycle de Spécialisation post D.U.T.
- Le D.U.T. face à l'Europe

Ecole d'Été des Enseignants des I.U.T. Bordeaux (Octobre 1987)

par E. BROUZENG - Maître de Conférences - Département G.E. & I.I. - I.U.T. "A" de Bordeaux

LA GESTION  
DE LA QUALITÉ

**Le Département de Génie Électrique et Informatique Industrielle de Bordeaux a organisé du 5 au 9 Octobre une semaine à l'intention des collègues enseignants sur les problèmes de la Qualité.**

**Y ont participé les Départements de Bordeaux (Mesures Physiques, Génie Civil, Hygiène et Sécurité, Génie Électrique et Informatique Industrielle) Toulon, Ville-d'Avray, Nancy, Lyon, Montluçon.**

**L'objectif de ces journées était de préparer les enseignants, comme le préconise la CPN, à introduire dans les Enseignements de formation initiale des D.U.T., le concept de la Qualité.**

Le stage a été ouvert par M. Denis Cotton, charge Mission auprès du Ministère de l'Industrie et Commissaire à la Normalisation. L'exposé de M. Cotton a mis en évidence les enjeux de la qualité pour les entreprises de production et de service, dans la bataille de la compétitivité à la veille de l'échéance communautaire de 1992, où "les frontières seront ouvertes... mais pas automatiquement les marchés".

Outre les aspects économiques, le conférencier a parfaitement intégré à sa présentation les aspects techniques, avec, par exemple, le rôle essentiel de la métrologie dans l'assurance de la Qualité, ainsi que les aspects humains dans l'amélioration de la Qualité par les groupes de progrès ou les Cercles de Qualité.

Motorola Semi-Conducteurs de Toulouse, représenté par MM. Bodin et Chauvière nous a permis de comprendre comment une entreprise de 2 000 salariés qui exporte 70 % de sa production dans un contexte difficile, développe une politique globale de la Qualité.

## LA BATAILLE DU ZÉRO-DEFAUT

Au cœur du processus ambitieux mais réaliste de la Qualité totale, mentionnons la bataille du zéro-défaut qui progressivement modifie les comportements de chacun.

Parmi les résultats les plus facilement chiffrables, nous retiendrons la réduction des coûts de non-qualité. La seule division Circuits Intégrés Bipolaire 4 estime à 10 millions de francs l'économie réalisée sur un an (vous avez bien lu, un milliard de centimes, renchérit M. Guy André, Directeur de cette division).

Le "Six-Sigma", objectif mesuré par SPC (contrôle statistique du procédé) doit permettre en cinq ans de réussir le pari audacieux de diviser la dispersion des procédés

par 2 ou plus par rapport à la situation actuelle.

Parmi les outils qui nous ont été présentés, nous retiendrons les techniques statistiques pour estimer la qualité, la fiabilité et la maintenabilité décrites par M. Dutuit, spécialiste du département Hygiène et Sécurité. Ce département dispose de logiciel de simulation et accepte de partager les informations sur ces techniques avec les collègues intéressés.

Les laboratoires d'analyse de défaillance d'ICE ou du CARME, spécialistes en "reverse-engineering" (analyse de construction) nous ont présenté des cas concrets de défaillance révélés à l'aide de techniques très sophistiquées. Leur expertise en matière de défauts les autorise à établir un rapport de diagnostic et à proposer au client des actions correctives.

Un article récent d'Electronique Application n° 55 sur le contrôle de la qualité des composants mentionnait la difficulté pour l'ingénieur qualité d'interpréter les observations recueillies. On comprend donc mieux le rôle que jouent ces laboratoires spécialisés qui ont essentiellement de grosses entreprises comme clients, les seules capables d'assumer les contraintes financières de la conduite d'analyses poussées.

Le rôle de la normalisation, processus collectif de définition des produits ainsi que les systèmes nationaux et internationaux de normalisation ont été exposés aux participants par M. Quevat, Délégué Régional de l'AFNOR et par Mme Brouzeng pour les U.S.A.

Grâce à la collaboration de l'AFAV et aux interventions de MM. Mignot et Dellong, les collègues ont pu être initiés aux méthodes d'analyse de la valeur et à la maîtrise des coûts.

Le déroulement de plusieurs actions

analyse de la valeur a été explicité à travers des exemples utilisant les principes de base de cette technique (approche fonctionnelle, cahier des charges fonctionnel, etc.).

L'efficacité de cet outil a donné envie à bon nombre de participants d'utiliser cette démarche en l'appliquant à des cas simples tirés de nos environnements professionnels (affaire à suivre donc ! GeSi veillera !)

## LES CERCLES DE QUALITÉ

M. Lafouge, Responsable des Relations Publiques à l'Aérospatiale et M. Talbot, Ingénieur Qualité, ont montré ensuite comment une grande entreprise gérait la qualité face à l'enjeu technique du spatial en éliminant les causes du dysfonctionnement avec des méthodes adéquates, soigneusement préparées. Ch. Talbot qui a participé à la mise en place des cercles de qualité, a abordé les problèmes de formation (à l'analyse des problèmes, à la conduite des réunions, etc.). Il a fait un rappel de l'histoire de la Qualité avec les rôles respectifs de Jurau et Deming et la construction méthodique de l'édifice global "Qualité".

Une matinée a été consacrée à la visite par le groupe de la SOGERMA et d'IBM-Canéjan. Chez IBM où tout est synonyme de qualité, qualité de l'environnement, de l'accueil, des documents remis, des interventions, les visiteurs ont ressenti l'existence d'une "culture" d'entreprise, difficile à quantifier, difficile à définir mais présente.

La rencontre avec des membres d'un cercle de qualité qui ont exposé leur travail avec aisance et conviction a permis de comprendre comment dans l'entreprise post-taylorienne, la mobilisation générale des cerveaux permet non seulement d'améliorer la qualité des produits mais aussi la qualité de la communication.

(suite en page 4)

A la SOGERMA, entreprise de maintenance aéronautique, l'accent a été mis sur l'assurance de la qualité au moindre coût.

Le rôle essentiel du contrôle de la qualité a été réaffirmé par M. Beau. Une visite des ateliers de réparation des avions a permis de mettre l'accent sur certains aspects spécifiques de l'aéronautique, le suivi des opérations, la documentation, la traçabilité, etc.

Après cette sensibilisation aux problèmes liés à la Qualité des produits et des services, une réflexion entre les participants s'est amorcée sur la difficile question de l'amélioration des enseignements et du système éducatif.

Vaste débat... mais il est clair que l'on ne peut former des techniciens à la qualité si nous ne sommes pas convaincus du rôle essentiel et de la responsabilité des enseignants dans la gestion de la Qualité au sein même de l'organisation qui nous entoure, le Département d'abord, l'I.U.T. ensuite... et l'Education Nationale, enfin.

M. Beslin, Représentant de la Mission pour l'enseignement de la Qualité à l'AFNOR, nous a vivement encouragés à poursuivre notre réflexion.

On le voit, la Qualité est un sujet pluridisciplinaire extrêmement critique pour la santé de notre tissu industriel et il est grand temps de préparer les partenaires de l'entreprise de demain à jouer pleinement leur rôle mais nous aurions tort de nous cacher que la qualité va être au cœur de nos préoccupations de service public destiné à élever au maximum le niveau culturel de nos enseignés.

Pour toute information complémentaire, contacter Y. Simon, Département de Génie Electrique et Informatique Industrielle, I.U.T. "A" de Bordeaux - Tél. : 56.80.77.79.

(Bibliographie p. 15)

## DÉROULEMENT DES JOURNÉES

### OBJECTIFS :

Préparer les enseignants à intégrer dans leurs enseignements les composants et les enjeux de la qualité afin de mieux former les acteurs (techniciens/techniciens supérieurs/ingénieurs) de l'entreprise de production et de service de demain.

### PUBLIC CONCERNÉ :

Tous les formateurs : - de l'enseignement technique supérieur  
- de l'enseignement technique  
- des organismes de formation continue  
- des écoles d'ingénieurs.

### MÉTHODE :

Les présentations des différents sujets seront réalisées par des spécialistes (industriels - consultants - ingénieurs qualité). Visite d'entreprises ayant mis en place des programmes qualité, études de cas. Discussions.

### PROGRAMME :

- Lundi** Présentation du stage  
La Qualité - les enjeux pour l'entreprise, par Denis Cotton, Directeur de la Qualité au Ministère de la Recherche.  
La Gestion de la Qualité  
Assurance Qualité - outils - modèles, par le Directeur de la Qualité de l'usine de composants MOTOROLA (Toulouse).
- Mardi** L'apport des statistiques pour l'estimation de la qualité, fiabilité, maintenabilité prévisionnelle et opérationnelle des composants et des systèmes.  
La qualité et les composants électroniques  
- par ICEurope (division d'ICE Corp. USA) spécialiste d'assistance (conseil et expertise pour l'industrie européenne)  
- par CARME, spécialiste en analyse de construction, analyse de détaillage.  
L'apport de la normalisation  
- aux USA  
- en Europe  
Le concept de "liability" (responsabilité du fait du produit) ; quelques exemples.
- Mercredi** Maîtrise de la valeur, par un représentant de l'Association française pour l'analyse de la valeur (AFAV) :  
- concept/démarche ;  
- étude de cas  
Le management participatif - les cercles de Qualité - les outils - groupes de progrès, par M. Ch. Talbot, Ingénieur Qualité à la SNIAS, Responsable du service formation.
- Jeudi** Etude de cas sur le terrain : FORD, IBM  
Mise en commun des expériences.  
Discussion.
- Vendredi** Promotion, évaluation des systèmes de la Qualité vers la Qualité totale, par un représentant de l'Association française pour l'analyse de la valeur (AFAV) :  
L'évaluation du stage  
Perspectives pour l'enseignement.

# L'analyse de la valeur : la méthode<sup>(1)</sup>

Toute entreprise qui définit ou réexamine sa stratégie, analyse d'une part, le marché, les clients potentiels, la concurrence, d'autre part ses forces et ses faiblesses internes. De ce diagnostic, elle déduit les produits qu'elle devrait faire, les produits qu'elle peut faire. Elle va décider des produits à créer, à développer, à améliorer, à maintenir en état, mais aussi des produits à éliminer ainsi que des priorités et du calendrier correspondant.

Pour chaque produit à développer ou à améliorer, des objectifs doivent être définis : caractéristiques, qualité, prix, coût, délai ou cycle obtention. L'analyse de la valeur est l'outil privilégié qui peut permettre d'atteindre ces objectifs. Notre propos est d'examiner comment.

Nous précisons donc la finalité de l'Analyse de la Valeur, c'est-à-dire ce qu'est améliorer la VALEUR d'un produit, le PLAN DE TRAVAIL à suivre pour y parvenir ainsi que l'ORGANISATION nécessaire à la mise en œuvre de ce plan.

## LA VALEUR D'UN PRODUIT

Le mot valeur a en français de nombreuses significations mais en ce qui nous concerne analyser la **valeur** d'un produit c'est rechercher la meilleure adéquation du **produit** à un **besoin** en mettant en jeu un minimum de ressources (**coût**).

Précisons les termes employés :

**Le produit** : nous entendons par produit l'objet de l'étude que ce soit un produit au sens propre du terme, un processus industriel ou administratif, un service vendu par l'entreprise voire un service interne à l'entreprise.

**Le besoin** : il est normalement défini par le service "marketing" de l'entreprise ou parfois par le client lui-même. Il est un ensemble de fonctions et de contraintes.

Les fonctions caractérisent ce que l'utilisateur attend du produit, c'est-à-dire le service rendu.

Les contraintes à respecter proviennent de l'environnement dans lequel sera utilisé le produit (infrastructure disponible, législation et normes en vigueur, etc.).

L'ensemble de ces fonctions et contraintes peuvent être formalisées et constituer le cahier des charges qui sera appelé fonctionnel, si justement il s'en tient au besoin en éliminant tout choix a priori de solutions ou toute contrainte propre à l'entreprise.

**Le coût** : le coût du produit est ici le coût direct pour le partenaire qui entreprend

l'analyse.

Les coûts directs sont ceux qui disparaissent si l'on supprime le produit. Réciproquement ceux qui étaient imputés sur le produit pour des raisons comptables mais qui ne disparaissent pas si l'on supprime le produit sont des coûts indirects. Ce sont les coûts directs qui nous intéressent car ce sont ceux sur lesquels on peut agir.

Le coût d'un même produit est différent pour chaque partenaire. Pour l'entreprise, le coût comprend les matières et les composants achetés, le coût de production et le coût de distribution. Pour l'utilisateur le coût va comprendre en plus des coûts précédents le coût de maintenance voire le coût qu'entraîne l'élimination du produit. Pour la collectivité, à ces coûts peuvent s'ajouter les dépenses relatives à l'infrastructure nécessaire au produit.

**La valeur** : nous pouvons schématiser cette notion pour le rapport suivant :

$$\text{Valeur} = \frac{\text{Degré d'adéquation du produit au besoin}}{\text{Coût du produit}}$$

C'est évidemment le plus souvent une abstraction car si le dénominateur est quantifiable le numérateur ne l'est que pour des cas simples. Le besoin est défini par un ensemble de fonctions et de contraintes et les solutions retenues lors de la conception ou de la modification d'un produit vont dépendre de

l'importance relative donnée à chacune de ces fonctions ou de ces contraintes. Mais si la valeur d'un produit peut difficilement être représentée par un nombre, elle n'en représente pas moins l'objectif de la méthode. Il est nécessaire de comparer constamment la valeur relative des différentes solutions envisagées au cours d'une analyse.

### Le plan de Travail

Le plan de travail comprend 7 phases :

1. Orientation de l'étude
2. Recherche d'informations
3. Examen fonctionnel
4. Recherche de solutions
5. Etude et évaluation des solutions
6. Bilan prévisionnel et choix
7. Réalisation

Reprenons chaque phase afin d'examiner son contenu.

#### 1. Orientation de l'étude

Cette phase s'accomplit entre le décideur (demandeur de l'étude) et l'animateur (pilote du groupe de travail) afin d'orienter et de délimiter le champ de l'étude, en définir les objectifs, les contraintes et le degré de remise en cause que l'on s'autorise.

#### 2. Recherche d'informations

C'est rechercher, collecter, classer les informations techniques, économiques, sociales et légales, internes ou externes à l'entreprise.

#### 3. Analyse fonctionnelle

C'est à ce stade qu'est analysé le besoin auquel doit répondre le produit. Ce besoin a pu être défini par le client sous forme d'un cahier des charges. Dans d'autres cas il est indispensable de recenser les fonctions et contraintes nécessaires et suffisantes définissant le besoin par des méthodes spécifiques. Chaque fonction et chaque contrainte doivent être quantifiées, c'est-à-dire que l'on doit spécifier pour chaque caractéristique la valeur nominale, les tolérances et le niveau de qualité acceptable. Pour des caractéristiques spécifiques il peut être nécessaire de préciser ou définir la méthode de mesure.

Ces fonctions de base peuvent être décomposées en fonctions secondaires (graphes fonctionnels). Il peut être également intéressant d'étudier les interdépendances possibles entre les fonctions.

Dès cette phase, il est utile de chercher à appréhender le coût par fonction, voire le coût marginal pour chaque caractéristique. L'appréciation du poids relatif des fonctions sur le coût permet d'orienter plus efficacement la recherche des solutions et permet également de s'assurer avec les services commerciaux ou le client de l'intérêt réel de la demande initiale dans le cas des fonctions les plus coûteuses.

#### 4. Recherche de solutions

C'est la recherche du maximum d'idées pour résoudre le problème posé en évitant toute censure, toute sélection prématurée. C'est à cette phase que seront utilisées les techniques de créativité : "Brain-Storming", "Checklist" méthodes matricielles, etc.). Il convient également d'examiner les solutions qui ont été proposées pour des problèmes analogues éventuellement dans d'autres domaines.

#### 5. Etude et évaluation des solutions

Cette phase comprend :

- l'évaluation technique, économique et sociale des solutions envisagées,
- les études de rentabilité,
- bilan des avantages et inconvénients qualitatifs,
- l'examen des possibilités matérielles de réalisations et d'expérimentation.

#### 6. Bilan prévisionnel

Cette phase permet de présenter au décideur un bilan prévisionnel sur les solutions sélectionnées avec les recommandations du groupe ainsi que les conditions d'application dans l'entreprise.

tionnées avec les recommandations du groupe ainsi que les conditions d'application dans l'entreprise.

#### 7. Réalisation

Une fois la solution choisie, il faut encore planifier la réalisation (éclatement du travail, responsabilités), suivre l'exécution et l'application et établir le bilan des résultats réellement obtenus.

Le processus n'est pas linéaire mais toujours plus ou moins itératif dans le sens où chaque phase peut amener à préciser ou compléter les phases précédentes. De même chaque phase peut être plus ou moins développer suivant la nature du projet et le milieu où se fait l'analyse. Toutefois il y a une phase fondamentale qui est spécifique de la méthode et qui la caractérise c'est l'**analyse fonctionnelle**.

## L'ORGANISATION

Les principaux partenaires sont les suivants : le décideur, l'animateur et le groupe.

Le décideur définit les objectifs, les délais, choisit l'animateur et éventuellement le coût-enveloppe de l'étude. Il est souhaitable qu'il montre fréquemment de l'intérêt vis-à-vis de l'étude et qu'il affirme son soutien en cas de difficultés. Il décide de l'application.

L'animateur a de nombreuses missions :

- faire préciser l'orientation de l'étude chaque fois qu'il est nécessaire et faire approuver par le décideur toute déviation sur les objectifs, les délais ou les moyens,
- constituer le groupe et faire évoluer sa composition,
- coordonner le travail du groupe (calendrier, tâches, responsabilité pour chaque tâche),
- informer périodiquement le décideur et les membres du groupe de l'état d'avancement du travail ou de la correction des objectifs,
- présenter le bilan prévisionnel de l'étude et les recommandations concernant le choix des solutions.

Pour mener à bien toutes ces missions, l'animateur doit avoir une formation et une expérience industrielle suffisante, une pratique de l'analyse de la valeur ; il doit faire preuve de diplomatie, d'ouverture d'esprit tout en ayant une volonté constante d'aboutir.

L'appel à un conseil s'impose :

- dans le cas d'un effort ou d'une surcharge ponctuelle,
- lorsque l'entreprise ne possède pas les hommes ayant les connaissances et l'expérience

(1) Extrait de documents de l'A.F.A.V. - Association Française d'Analyse de la Valeur  
Tour Europe Cedex 92080 Paris La Défense - Tél. 16 (1) 42.91.59.56 - 16 (1) 42.91.59.57

souhaitées,

- lors d'une phase de mise en place de l'analyse de la Valeur dans l'entreprise,
- lorsqu'on veut provoquer un choc "psychologique".

L'avantage d'un animateur interne est la connaissance de l'entreprise, de son marché, de ses produits et des hommes.

Le groupe de travail : chaque membre du groupe de travail apporte ses idées, ses compétences spécifiques ou les compétences et les moyens du service qu'il dirige ou représente (synergie).

Le groupe doit donc inclure les personnes utiles à l'étude mais également les principales personnes devant contribuer à la réalisation du projet, ce qui permet de traiter au plus tôt les objections éventuelles et obtenir une responsabilité vis-à-vis du projet.

Par contre le groupe doit être limité pour des raisons d'efficacité (maxi : 10 personnes). Il comprend généralement des représentants des activités suivantes : commercial, technique, qualité, achats, méthodes, fabrication.

## CONCLUSION

L'analyse de la valeur est une méthode organisée. Elle ne peut à elle seule garantir le succès : il dépend essentiellement de la qualité et de la compétence des hommes qui composent le groupe, et parmi eux l'animateur à un rôle fondamental. C'est pourquoi l'analyse de la valeur entièrement programmée sur ordinateur n'est pas pour demain, bien que l'ordinateur puisse être une aide puissante (banque de données, chiffrages, modélisation, etc.).

Elle est également un moyen favorisant la communication au sein de l'entreprise. Notamment, l'examen fonctionnel qui est au cœur de la méthode provoque nécessairement le dialogue entre commerçants et techniciens, c'est-à-dire entre des cultures et des horizons éloignés. Ce dialogue indispensable conditionne le dynamisme de l'entreprise et surtout sa faculté de s'adapter à l'évolution de son environnement.

L'analyse de la valeur se nourrit de connaissances sur les matières, les techniques et les technologies. La recherche et le développement permettent de compléter constamment ces connaissances. L'analyse de la valeur ne peut remplacer la recherche mais elle est l'outil de base pour la rentabiliser.

**Gérard MORIN**

ex Responsable  
de la Commission Méthodologique  
de l'A.F.A.V.

## LES PHRASES QUI TUENT L'ANALYSE DE LA VALEUR

*Nous avons déjà essayé ça avant  
L'outillage coûtera cher  
Ce n'est pas mon travail  
Nous sommes tous trop occupés  
Nous n'avons pas assez de temps  
Nous ne l'avons jamais fait auparavant  
Tous nos travaux sont spéciaux  
Ce n'est pas notre problème  
Nous ne fabriquons pas en série  
Que font nos concurrents ?  
Nous n'allez pas nous apprendre notre travail : nous sommes des spécialistes  
On n'apprend pas à un vieux renard de nouvelles ruses  
C'est une bonne idée mais irréalisable  
Réfléchissons y encore un peu  
Ne recommencez pas avec ça  
On ne peut en attendre plus de  
- notre personnel  
- notre direction  
Mettons cela en attente  
Les clients n'accepteront pas  
Ce n'est pas valable dans notre industrie  
Nous devons vérifier encore une fois*

*Nous l'avons déjà fait il y a quelques années  
Notre usine est différente  
Nous n'en sommes pas maîtres  
On ne peut pas changer les demandes des clients  
C'est un changement trop radical  
Faisons d'abord une étude de marché  
Même les Américains ne l'ont pas fait  
Nous n'en avons pas l'autorité  
Pourquoi changer, on n'a jamais eu d'histoires  
La DG n'acceptera pas  
Je n'aime pas l'idée  
Nous avons fait de l'analyse de la valeur depuis longtemps sans le savoir.  
Nous l'avons essayé déjà  
Laissons en suspens  
Faites une note  
On s'en est sorti sans ça  
On n'a jamais fait comme ça  
Nommons une commission  
Personne n'a jamais essayé  
Cela n'ira pas chez nous  
Vous êtes 2 ans en avance sur votre temps.*

## A quand l'analyse de la valeur en G.E. & I.I. ? l'exemple de génie mécanique et productique d'Aix-en-Provence

Le Jury du concours A.F.A.V.-INOVA 87 composé de MM. Bourgeois, Anvar ; Ferrandery, Ministère de l'Industrie, des P. et T. et du Tourisme ; Mathieu, Vice-Président de l'A.F.A.V. et responsable de la commission Échange et Communication ; Orengo, Sedis, société lauréate en 1981 ; Fouré, Vice-Président de l'A.F.A.V. organisateur de ce concours ;

jugant selon le règlement du concours, sur les critères :

- apport de l'innovation en réponse à un besoin ;
- expression fonctionnelle de ce besoin ;
- apport de l'Analyse de la Valeur dans l'innovation ;
- niveau du dossier en regard de la taille de l'entreprise ;
- atteinte des objectifs de l'entreprise ;

a décerné le prix à :

et a distingué, entre autres :

### I.U.T. d'Aix-en-Provence, cité pour : support ordinateur pour personne alitée

L'innovation est dans la nature même du service proposé ; rendre une personne alitée AUTONOME dans la pratique de l'informatique et lui permettre l'accès à un enseignement attrayant.

Une première approche du Cahier des Charges Fonctionnel avait été faite en juillet 1986 lors d'une "université d'été", organisée par l'A.F.A.V. et le Ministère de l'Éducation Nationale à l'I.U.T. de Cachan, au bénéfice d'enseignants (I.U.T., B.T.S., L.E.P.) du secteur industriel.

Le développement de l'étude, par l'analyse de la Valeur, du support d'ordinateur a été repris en liaison avec l'Association des Assises Régionales de la Recherche et de la Technologie et de l'Hôpital de la Timone à Marseille, par un groupe d'étudiants de l'I.U.T. d'Aix-en-Provence.

Objet d'une aide au Projet d'Innovation dans l'Enseignement Supérieur (A.P.I.E.S.) attribuée par l'ANVAR, cette étude a donné lieu à la réalisation d'une maquette et d'un prototype qui ont permis de valider la conception et d'y apporter des retouches pour l'optimiser. Après l'étude de marché détaillée qui sera confiée à une étudiante en gestion de l'I.U.T., une entreprise parmi celles qui se sont déclarées intéressées procèdera à des compléments d'industrialisation et à la commercialisation.

## L'A.V. chez CREMATIC

Une étude qui, prise en charge par les étudiants de l'I.U.T. d'Aix-en-Provence, ne pouvait que bien tourner.

(Extraits d'un article de C. BOULET,  
Chef du Département de Génie Mécanique et Productique  
paru dans la revue "La Valeur", n° 33)

À la suite d'un stage de formation de l'A.V., animé par les membres de l'A.F.A.V., et organisé par Messieurs Damiens, Selliers<sup>(1)</sup> et Richard<sup>(2)</sup>, j'ai intégré quelques séances d'A.V. dans le module de formation : Organisation et Gestion des Entreprises.

Très rapidement les étudiants ont porté un intérêt certain à cette démarche.

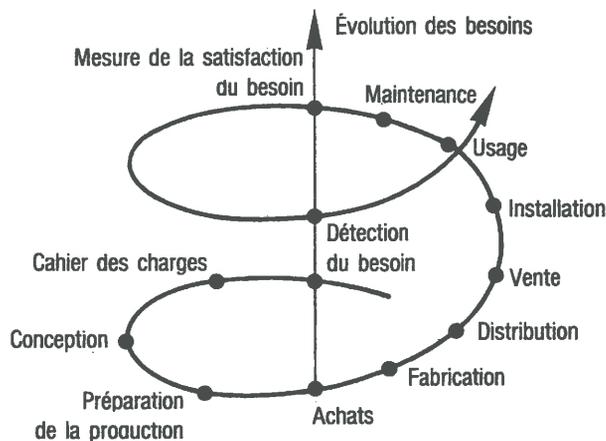
En février 1985, la Société Crematic me proposait par ailleurs d'entreprendre une étude concernant l'amélioration d'une machine à fabriquer la crème chantilly.

Deux étudiants, MM. Corcoral et Dallara prenaient cette étude en charge pendant leurs 6 semaines de stage industriel de 2<sup>e</sup> année. Dans la même période, le Conseil Régional organisait un concours sur le transfert de technologie Enseignement-Entreprise.

L'étude réalisée avec la démarche A.V. a permis de réaliser une amélioration importante de la relation qualité-coût. **Le jury du concours attribuait le 1<sup>er</sup> prix à ce projet.**

Ce résultat encourageant confirme l'intérêt d'introduire l'A.V. dans les nouveaux programmes des I.U.T. La formation des professeurs de lycées et d'I.U.T. est assurée en liaison avec l'A.F.A.V. Des stages ont lieu à Paris et à Aix-en-Provence en collaboration avec MM. Voltz, Jourdan, I.P.R. respectivement aux rectorats de Nice et d'Aix-en-Provence.

Cet article expose la démarche suivie par les étudiants et donne le résumé des résultats obtenus.



La spirale de la qualité.

### ÉVÉNEMENT AYANT DÉCLENCHÉ L'ÉTUDE

Dans un souci d'indépendance économique envers les fournisseurs étrangers, la direction de la Société Crematic entreprend une démarche auprès de l'A.D.E.P.A. qui l'oriente vers l'I.U.T. d'Aix-en-Provence afin d'y trouver des étudiants susceptibles de l'aider dans sa tâche.

Nous présentons ci-après les grandes lignes du rapport d'étude établi par MM. Corcoral et Dallara. Ce rapport peut être consulté à la permanence de l'A.F.A.V.

## LE PRODUIT

Un appareil électromécanique distributeur de crème chantilly avec conservation au froid de la crème liquide en cuve amovible.

## LE MARCHÉ

La S.A.R.L. Crematic détient 70 % du marché français en concurrence avec du matériel allemand ou italien.

Production annuelle : 600 machines.

Le produit est fabriqué en France, mais comporte de nombreuses pièces d'origine étrangère.

Le coût de fabrication se situe dans la plage des prix offerts par la concurrence.

## L'OBJECTIF

- Recherche d'une indépendance envers les fournisseurs allemands et italiens.
- Réalisation et montage 100 % français.
- Réduction des coûts de fabrication pour se démarquer nettement de la concurrence.
- Et enfin, encouragement de l'A.D.E.P.A. Marseille, pour que l'étude, par la méthode A.V. soit menée par des étudiants de 2<sup>e</sup> année de Génie Mécanique et Productique de l'I.U.T. d'Aix-en-Provence sous un délai de 6 semaines.

Cette étude a été conduite par M. Boulet, Chef du département Génie Mécanique et Productique de l'I.U.T. et avec l'aide de M. Beurard de la Société Crematic.

## FORMULATION DU PROBLÈME

1. Insatisfactions et attentes des principaux partenaires vis-à-vis du produit :

2. Contraintes et limites :

Certains organes standards doivent rester identiques car utilisés dans d'autres machines.

Les pièces modifiées en contact avec ces organes devraient s'adapter aux systèmes de fixations existants.

Pour des raisons d'hygiène et pour répondre à des normes alimentaires européennes (voire mondiales pour l'exportation aux U.S.A.), toutes les pièces en contact avec la crème doivent être en acier inoxydable ou en plastique prévu spé-

cialement à cet effet. D'autres pièces sont aussi en acier inoxydable comme la carrosserie, la cuve, les plaques support, plus particulièrement pour des raisons d'esthétique. L'utilisation des plastiques est très importante dans l'isolation thermique des zones de conservation au froid.

## L'ÉTUDE

Elle a porté sur chacun des divers sous-systèmes composant la machine.

Ces questions étant en dehors de la spécialité GE & II, nous ne les détaillerons pas davantage, et passerons de suite aux résultats.

## BILAN ÉCONOMIQUE

Nous présentons le bilan économique des 2 principaux sous-systèmes :

1. Sous-système Transformation :

- Groupe fonctionnel

Transformation-Pompage : Les solutions mises en œuvre ont permis de réaliser un gain sur l'ensemble du groupe de 8,6 %

- Groupe fonctionnel Isolation-Support : 81 %

2. Sous-systèmes Pompage :

Concernant le sous-système pompage, les solutions mises en œuvre ont permis de réaliser un gain total de 23,2 %.

## CONCLUSION

Cette étude a permis de réaliser un gain de 25,3 % sur l'ensemble de 2 sous-systèmes transformation et pompage.

Il est à noter que depuis, une nouvelle pompe a été développée et qu'une nouvelle estimation de la fonction permet d'espérer un gain plus important de l'ordre de 40,3 % .

(1) I.P.R. (Inspecteur Pédagogique Régional) au rectorat de Paris.

(2) Professeur à l'I.U.T. de Cachan.

Corriger les insatisfactions	Répondre aux attentes
<b>LA DIRECTION</b>	
Diminuer le coût et les délais. Constituer un dossier de fabrication.	Faire avec la même machine de la mousse au chocolat, des blancs en neige. Améliorer la qualité de la machine, et en particulier sa fiabilité.
<b>LES SOUS-TRAITANTS</b>	
Disposer d'un dossier de fabrication.	Permettre l'usinage de sous-ensembles complets.
<b>LES CLIENTS</b>	
Satisfaire les besoins de la clientèle.	Assurer une bonne fiabilité et la facilité de nettoyage.
<b>LA MAINTENANCE</b>	
Diminuer les taux de panne et en particulier celui relatif à la tête de pompe.	Accéder facilement aux organes principaux de la machine.
<b>LES STAGIAIRES</b>	
Travailler sur des cas concrets.	Obtenir un diplôme universitaire de technologie.

# Echos de l'assemblée des chefs de départements

(réunions d'octobre et novembre 1987)

(suite de la page 2)

## OUVERTURE DE DEUX NOUVEAUX DEPARTEMENTS : CERGY-PONTOISE ET VALENCIENNES

Deux départements ont été créés et ouverts aux étudiants en Septembre 1987, d'une part Cergy-Pontoise et, d'autre part, à Valenciennes. L'assemblée accueille en son sein leur chef de département Messieurs BERARD et WILLAEYS en les invitant à participer à nos travaux.

Pierre DAUMEZON nous rappelle qu'un poste d'enseignant a été créé à Cherbourg pour l'ouverture d'un département GEII en octobre 1988 sans consultation de la CPN, et qu'une implantation serait également en cours pour octobre 1988 à Melun-Senard.

## LES ANNUAIRES GEII

L'annuaire restreint sera mis à jour et diffusé aux membres de l'assemblée à partir de Grenoble.

L'annuaire destiné aux professionnels comprend trois parties. La première partie mentionne succinctement le programme pédagogique et l'objectif de la formation tels qu'ils sont décrits dans le programme de la CPN. La seconde partie est constituée par les fiches d'identité des 39 départements. La troisième partie est un index des actions de formation continue. Cet index a été mis au point par Pierre FONDANECHÉ qui est le chargé de la formation continue à Ville-d'Avray. Cet annuaire sera édité en Octobre 1987 pour le Salon des Composants par Jean-Claude DUEZ (Ville-d'Avray). Il ne sera remis qu'un exemplaire à chaque département à la réunion du 27 novembre 1987.

Par ailleurs, l'I.U.T. de Grenoble diffuse, sous l'égide de l'assemblée des Directeurs d'I.U.T., une fiche nationale d'information concernant la spécialité GEII (fiche verte). Les départements intéressés par cette fiche peuvent la commander à l'I.U.T. de Grenoble. Le coût unitaire varie de 0,50 F à 1 F suivant la quantité éditée.

## LES JOURNÉES PÉDAGOGIQUES DES 9, 10 ET 11 JUIN 1988 A ANNECY

Roger SAGE, l'organisateur, propose de consacrer les journées pédagogiques au thème «le D.U.T. GEII face à l'échéance européenne 1992». Une discussion s'engage au cours de laquelle sont mentionnés l'action des directeurs d'I.U.T. en faveur de la préparation du D.U.T. en trois ans, les divers projets de diplôme d'Ingénieur Européen qui exigeraient au moins trois années d'études après le baccalau-

réat, la mise en place d'une année de spécialisation réservée à un très faible nombre de D.U.T. (Ville-d'Avray, Nancy, Longwy, etc).

Jean MICHOUILLER pense qu'il est trop tôt pour aborder le sujet dans les journées pédagogiques annuelles d'une spécialité. En revanche, il faut absolument participer à la réflexion entreprise par l'assemblée des directeurs d'I.U.T. et les actions auprès du Ministère, des entreprises et des syndicats patronaux.

Le thème de l'I.A.O. est présenté et vivement discuté. Il comprend deux volets. La partie technique concernant la saisie des schémas, l'implantation et la réalisation du typon ; la partie simulation qui concerne la pédagogie pour un enseignement de l'Electronique Analogique et de l'Electronique Digitale. Notamment, CHÉRET et JOUBERT doutent que l'on puisse objectivement développer un thème pédagogique avec l'I.A.O. alors que nous n'aurons pas maîtrisé l'outil technique. L'introduction de l'outil I.A.O. dans la pédagogie amènera une modification de l'organisation des enseignements puisque l'Electronique Fondamentale fera l'objet de simulation et utilisera le même outil que l'élaboration du dossier technique. FONDANECHÉ croit qu'il serait bon d'avoir une réflexion collective à propos des méthodes pédagogiques élaborées dans les départements pour l'utilisation de l'atelier I.A.O. dans l'enseignement de l'Electronique.

En conclusion, le thème pédagogique central qui sera développé aux journées pédagogiques annuelles sera : L'INTRODUCTION DE LA SIMULATION DANS L'ENSEIGNEMENT DU GENIE ELECTRIQUE ET INFORMATIQUE INDUSTRIELLE, ET L'INGENIERIE ASSISTEE DES CARTES IMPRIMEES.

Cependant, compte tenu de l'évolution de nos formations d'ici à 1992, deux réflexions seront entreprises : l'une concernera le cycle de spécialisation après le D.U.T., et l'autre, le D.U.T. GEII et les diplômes européens face à l'échéance de 1992.

Des commissions préparatoires sont constituées. Leur président convoquera les participants aux réunions de travail et rendra compte à notre assemblée. Les départements suivants désigneront un collègue pour participer à ces commissions :

• Commission n° 1 (I.A.O.) : elle sera présidée par Roger SAGE (Annecy). Participeront les départements d'Annecy, de Belfort, de Bordeaux, d'Evry, de Grenoble, de Lannion, du Creusot, de Marseille, de Mulhouse, de Nantes, de Toulouse et de Rennes.

• Commission n° 2 (cycle de spécialisation) :

elle sera présidée par Jean-claude DUEZ (Ville-d'Avray). Participeront les départements de Cachan 1, d'Evry, de Grenoble, de Nancy, de Toulouse, de Troyes et de Ville-d'Avray.

• Commission n° 3 (le D.U.T. face à l'Europe) :

elle sera présidée par Jean-Paul GAVARD-PERRET (Annecy). Participeront les départements de Grenoble, du Creusot, de Longwy, de Nantes, de Toulouse, de Troyes et de Ville-d'Avray.

## LE RENOUELEMENT DU BUREAU

Roger SAGE, l'organisateur des journées pédagogiques, est nommé vice-président.

Pour l'année scolaire 1987-88, après concertation entre membres, la composition du bureau est la suivante :

PRESIDENT

Jean MICHOUILLER (Grenoble)

VICE-PRESIDENT

Jean-Claude DUEZ (Ville-d'Avray)

Roger SAGE (Annecy)

SECRETAIRE

Daniel SARLAT (Nantes)

## LE SALON DES COMPOSANTS (16-20 NOVEMBRE 1987 AU PARC DES EXPOSITIONS PARIS-NORD, VILLEPINTE)

Comme en novembre 1985, nous avons participé au Salon des Composants qui est une manifestation biannuelle. Un stand de 13,5 m<sup>2</sup> est mis à notre disposition par la Fédération des Industriels Electriques et Electroniques (FIEE). Sous l'égide de la FIEE, sont regroupés dans 76 m<sup>2</sup> le Comité National pour la Formation en Microélectronique, l'ESIEE, l'ISEP, l'ESE et les départements de GEII.

Jean-François DUFEU (Créteil) était chargé du montage du stand et de l'organisation de la permanence. Ce stand comprend une surface murale longue de 7,50 m sur laquelle sont disposés la carte de France d'implantation des GEII et quelques panneaux relatant l'animation dans les salles de travaux pratiques. Le clip vidéo GEII disponible, destiné principalement aux employeurs, a été corrigé par l'INA pour améliorer le son et réduire les longues séquences consacrées à l'utilisation des robots. Ce clip sera diffusé à chaque département au cours de notre prochaine réunion.

## LE BILAN DE LA RENTREE DE SEPTEMBRE 1987

Après un tour de table, nous dégageons le point essentiel suivant :

le recrutement des étudiants

• l'effectif recruté en 1<sup>ère</sup> année (formation initiale en 2 ans) est en progression très nette :

Septembre 1985	4583
Septembre 1986	4618
Septembre 1987	4845

• l'effectif de 2<sup>e</sup> année croît lentement :

Septembre 1985	3523
Septembre 1986	3572
Septembre 1987	3607

• le redémarrage de l'Année spéciale de préparation du D.U.T. en un an est bien confirmé :

Septembre 1985	153
Septembre 1986	160
Septembre 1987	186

• le nombre des dossiers d'admission est toujours en régression :

Septembre 1984	47 236
Septembre 1985	47 057
Septembre 1986	44 345
Septembre 1987	42 915

Concernant le recrutement en 1<sup>ère</sup> année, bon nombre de nos collègues voient l'effectif des candidats bacheliers F2 ou F3 décroître et doivent épuiser les listes complémentaires. Ce fait est dû à l'ouverture de STS, sans concertation, dans

le voisinage même de leur I.U.T. Il est toujours noté un accroissement des bacheliers qui ont déjà effectué une année d'Etudes Supérieures notamment dans une classe préparatoire à un concours (année supérieure des lycées).

## LES DIFFICULTES DE FONCTIONNEMENT

Elles sont identiques à celles relevées l'an passé. A savoir que la période entre la vacance ou la création d'un poste et la nomination d'un enseignant titulaire est beaucoup trop longue dans l'enseignement supérieur.

## L'ATELIER I.A.O.

Pierre FONDANECHÉ fait le point sur le dossier. Notamment, ce marché n'est pas un marché d'état. Il s'agit d'un marché de gré à gré conclu par un protocole national entre le MEN et le fournisseur à la suite d'une étude sérieuse des propositions industrielles à un cahier des charges GEI très largement diffusé.

• 11 départements recevront une subvention du MEN (200 KF). Ont passé commande : Anney, Bordeaux, Cachan 2, Evry, Longwy, Montpellier, Nantes, Rennes, Saint-Etienne, Toulon et Ville-d'Avray.

• 10 départements ont anticipé leur commande en septembre 87 et comptent obtenir la subvention du MEN en 1988 : Brive, Cachan I, Calais, Lannion, Lille,

Marseille, Montluçon, Mulhouse, Nancy et Toulouse.

• 3 établissements se sont rattachés au projet I.U.T. et ont passé commande en Septembre 1987 : ENSSAT Lannion, CNRS Grenoble et CUST Clermont Ferrand.

• Le pôle national est Ville-d'Avray.

• Les pôles régionaux et les sites rattachés sont :

ANNECY  
avec Saint-Etienne, CNRS Grenoble  
CACHAN 1  
avec Cachan 2, Evry, Montluçon, CUST  
Clermont Ferrand  
CALAIS  
avec Lille  
LANNION  
avec Nantes, Rennes, ENSSAT Lannion  
MARSEILLE  
avec Toulon,  
NANCY  
avec Longwy, Mulhouse  
TOULOUSE  
avec Bordeaux, Brive, Montpellier

Des informations techniques sont précisées et une documentation concernant le raccordement des machines et les spécifications d'insertion ou d'émulation des compatibles IBM-PC est diffusée et commentée.

Ces ateliers sont en cours de livraison. Les ateliers livrés en 1987 comprendront des machines DM 3000.

## COMMISSIONS PÉDAGOGIQUES DES DÉPARTEMENTS GENIE ELECTRIQUE ET INFORMATIQUE INDUSTRIELLE (I.U.T. ANNECY)

### Compte rendu de la réunion du 26 novembre 1987 consacrée à l'I.A.O. dans les I.U.T. - G.E. & I.I.

Étaient présents :

M.M. Sage Roger, Mauris Gilles (Anney), Berthon Alain (Belfort), Levi Hervé (Bordeaux), Loubitre Dominique (Créteil), Goulet Pierre (Le Creusot), Dusausay Serge (Evry), Dedker Pascal (Montpellier), Jacquey Serge (Mulhouse), Trinquet Yvon (Nantes), Pinglot Dominique (Toulouse), Fortin Bertrand (Rennes).

Départements excusés :

Grenoble, Lannion, Marseille.

Un premier tour de table permet à chaque participant de se présenter, de décrire l'état de livraison des stations et de faire partager son expérience et ses idées sur l'intégration de l'I.A.O. dans l'enseignement.

Certains soulignent le poids financier de l'opération dans le budget d'un département ; ainsi que les difficultés de formation interne de plusieurs enseignants, ce qui suscite de leur part une certaine réserve vis-à-vis de l'introduction de l'I.A.O.

Trois départements ont commencé à utiliser ce logiciel en travaux pratiques avec les étudiants.

Ces premières expériences montrent l'intérêt des élèves mais aussi les difficultés matérielles de mise en œuvre et la nécessité par l'enseignant de préparer la structure des "programmes", notamment en ce qui concerne la définition des modèles utilisés pour les composants.

Les problèmes liés à la connaissance par l'étudiant des principes de simulation, le champ d'action, les performances du logiciel, la convivialité de l'édition des fichiers ainsi que les dépannages éventuels du système sont également évoqués.

L'utilisation de la simulation analogique dans d'autres secteurs que l'électronique (automatique, électrotechnique, physique, ...) provoque beaucoup d'interrogations.

Apparemment, celle-ci ne peut se faire qu'à partir de logiciels spécifiques non fournis dans le contrat : d'où un surcroût non négligeable.

L'intérêt pédagogique de la simulation et la forme de son enseignement sont ensuite largement développés.

Certains font part de leurs craintes quant à la tentation pour l'étudiant de multiplier les simulations au lieu de réfléchir.

Finalement, un consensus se dégage pour mener une réflexion plus approfondie sur l'opportunité d'introduire un cours de simulation (plus éventuellement des TD), qui par un contenu à déterminer permettrait à l'étudiant d'utiliser efficacement la simulation lors des TP ou TR.

En ce qui concerne les logiciels de simulation logique, très peu de participants ont une expérience et aucun département n'a introduit ceux-ci dans les enseignements.

Néanmoins, il semble qu'ils soient plus simple à appréhender que les logiciels de simulation analogique, que leur utilisation permette d'éviter la réalisation de maquettes volumineuses, difficiles à dépanner, et que le passage de la simulation à la réalisation pratique soit très fiable. Cet aspect de la simu-

lation paraît donc intéressant et demande à être exploré. Il est envisagé de se renseigner auprès du fournisseur et des autres utilisateurs (industriels, écoles d'ingénieurs, ...) de manière à mieux cerner les applications réalisables en I.U.T.

Le système Mentor comporte également une part importante destinée à la réalisation technique de circuits imprimés.

Les logiciels permettant la saisie de schéma, le placement automatique et le routage sont performants, peut-être trop car les départements ne peuvent pas actuellement réaliser des circuits multicouches ou même seulement du trou métallisé.

Cette partie sera donc certainement sous employée ; néanmoins l'utilisation de la bibliothèque de composants et le tracé automatique de schéma, permettront d'obtenir des documents de travail de meilleure qualité.

L'acquisition d'une imprimante laser semble à cet égard souhaitable.

Pour conclure, la commission décide de conduire sa réflexion sous la forme de quatre thèmes de travail :

1. Mise en œuvre d'un cours de simulation électrique
2. Simulation analogique : caractéristiques et domaines d'applications
3. Simulation logique : caractéristiques et domaines d'applications
4. L'I.A.O. dans la réalisation de maquettes.

L'étude détaillée du contenu des précédents thèmes est mise à l'ordre du jour de la prochaine réunion qui aura lieu le Jeudi 17 mars 1988 en région parisienne.

Gilles Mauris

## Commission "Cycles de spécialisation post-D.U.T."

MM. DAUMEZON (Cachan I)  
DAVID (Evry) absent à la réunion  
DUEZ (Ville-d'Avray)  
FOURNIE (Toulouse)  
KRZAKALA (Nancy) absent à la réunion  
MONLLOR (Grenoble 2)  
VIGOUROUX (Troyes)  
La présidence est confiée à Jean-Claude DUEZ.

### Que doit faire cette Commission ?

Établir un fascicule "Les Cycles de Spécialisation post-D.U.T. dans les I.U.T. pour les D.U.T.-G.E. & I.I."

Ce fascicule précisera les contenus et les modes de fonctionnement de ces cycles qui se développent, le but étant d'améliorer l'information de nos départements pour mieux conseiller nos étudiants.

Deux cas sont envisagés :

- Les cycles post-D.U.T. qui sont organisés dans les départements G.E. & I.I.
- Les cycles post-D.U.T. qui sont organisés dans des départements d'I.U.T. autres que G.E. & I.I. pour des

étudiants titulaires du D.U.T.-G.E. & I.I.

### Le Calendrier :

Dans un premier temps (première quinzaine de décembre), trois départements (Cachan I, Toulouse et Ville-d'Avray) rédigent chacun un questionnaire "cobaye" destiné aux départements G.E. & I.I. qui possèdent des formations post-D.U.T. et répondent au questionnaire.

Ce premier travail est diffusé (dans la première quinzaine de décembre) aux 7 membres de la commission.

Ce questionnaire doit mettre en lumière les principaux points suivants : niveau d'entrée, financement, organisation, programme, évolution, débouchés et qualifications, le pourquoi des post-D.U.T., position vis-à-vis du service national, etc.

### Les réunions suivantes :

**Vendredi 8 janvier 1988** à 10 h à Ville-d'Avray  
Rédaction du questionnaire définitif (à partir du travail préliminaire réalisé par Cachan I, Toulouse et Ville-

d'Avray) destiné aux départements G.E. & I.I. possédant des formations post-D.U.T. et élaboration du questionnaire destiné aux départements d'I.U.T. autres que G.E. & I.I. possédant des cycles post-D.U.T. pour des étudiants titulaires du D.U.T.-G.E. & I.I.

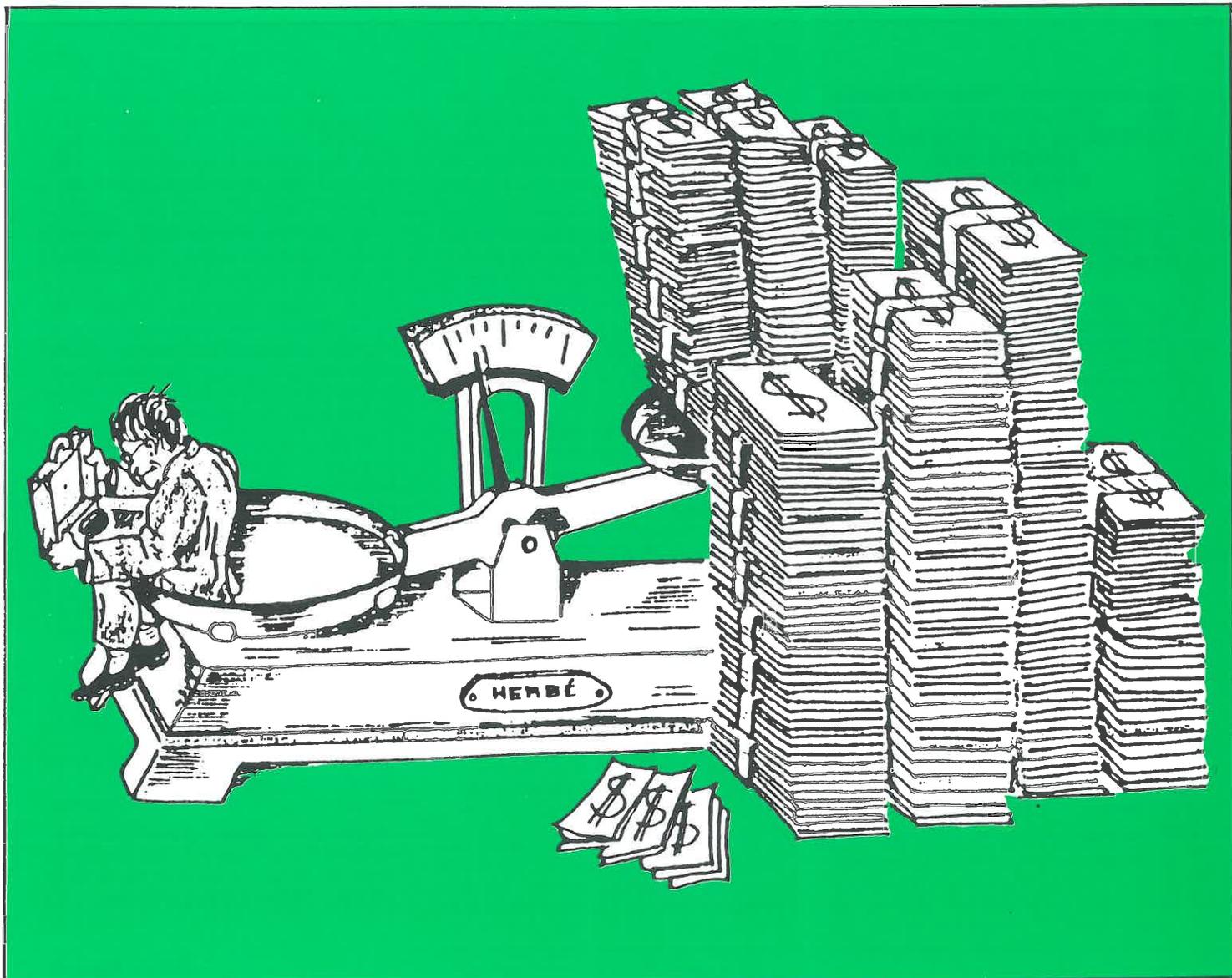
**Vendredi 11 mars 1988** à 10 h à Ville-d'Avray  
Dépouillement et exploitation des questionnaires.

**Judi 21 avril 1988** à Ville-d'Avray  
10 h à 12 H 30  
organisation de la table ronde "Cycles de spécialisation après le D.U.T." durant les journées pédagogiques d'Annecy.  
14 h  
réunion commune avec la commission n° 3 : "le D.U.T. face à l'Europe".

**J.C. Duez**

## Commission Le D.U.T. face à l'Europe

Cette commission, informée des réflexions menées, l'assemblée des Directeurs d'I.U.T. et de la COCODES, se réunira le 10 mars 1988.



**LE COÛT DE LA NON QUALITÉ**

**IV.3 LA QUALITÉ (14 h de TD)**

La formation à la Qualité est un enseignement pluridisciplinaire dans lequel interviennent :

- les enseignants de mathématiques et de physique pour l'acquisition de certains outils (statistique, probabilité, fiabilité),
- les enseignants de spécialité pour les travaux de réalisation,
- les enseignants de formation générale pour la définition des concepts et la présentation des enjeux économiques, techniques et sociaux qu'ils représentent.

C'est aussi à ces derniers qu'il reviendra d'animer une action "qualité" dans le département, mettant en jeu les divers partenaires ; enseignants, A.T.O.S., étudiants, intervenants extérieurs.

Les concepts de fiabilité, qualité, maintenabilité, s'étant historiquement développés aux U.S.A., des documents en langue anglaise sur ces sujets pourront éventuellement être utilisés par l'enseignant de cette discipline.

PROGRAMME	COMMENTAIRES
<p>La qualité dans l'entreprise de production, de service</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Son importance dans l'environnement de l'entreprise :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- enjeux économiques, technique, sociaux</li> <li>- les coûts de la non-qualité</li> <li>- la nécessaire motivation de chacun, du Directeur à l'Opérateur.</li> </ul> </li> <li>• Gestion et assurance de la Qualité :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- concepts : gestion, maîtrise, assurance</li> <li>- organisation d'un service Qualité.</li> </ul> </li> <li>• Construction de la Qualité :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- spécification du besoin</li> <li>- normes</li> <li>- contrôle de la Qualité : méthodes statistiques, autocontrôles, etc.</li> <li>- métrologie</li> <li>- relations clients/fournisseurs ; audit.</li> </ul> </li> <li>• Outils de la Qualité :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- manuel Qualité</li> <li>- cercle de Qualité</li> <li>- analyse de la valeur</li> <li>- etc.</li> </ul> </li> </ul>	<p>Les normes AFNOR "gérer et assurer la Qualité" pourront être illustrées par des exemples concrets provenant d'entreprises qui ont des liens avec le département.</p> <p>L'enseignement sera organisé à partir des Travaux de Réalisation, lieu privilégié pour la mise en œuvre de la stratégie Qualité à chacune des étapes du processus industriel.</p> <p>On fera appel à des conférenciers extérieurs pour ouvrir cet enseignement à la réalité des entreprises.</p>

*Heureux qui comme Ulysse...*

**UN CHALLENGE COMME TRAVAIL DE REALISATION  
UN DISPOSITIF DE GESTION  
DE L'ENERGIE DOMESTIQUE**

**La Société Legrand a organisé en 1987 un challenge destiné aux élèves de BTS et D.U.T. 12 étudiants de l'I.U.T. du Creusot ont participé à ce challenge, qu'ils ont gagné. Un voyage en Grèce a récompensé les vainqueurs.**

**Il fallait concevoir un dispositif de gestion de l'énergie domestique conformément aux points 1, 2, 3 suivants :**

**1. SITUATION DU PROBLÈME**

A partir d'une alimentation domestique EDF, on se propose de concevoir un système de programmation des sorties permettant une gestion optimale de la consommation d'énergie. Le dispositif doit permettre de choisir des périodes de la journée ou de la semaine pendant lesquelles ces sorties seront alimentées.

Cette programmation doit permettre :

- de limiter la consommation tout en préservant le confort de l'utilisateur,
- de réduire la puissance d'abonnement EDF sans risquer des déclenchements intempestifs du disjoncteur d'abonné,
- de profiter des plages d'énergie moins chères proposées par EDF.

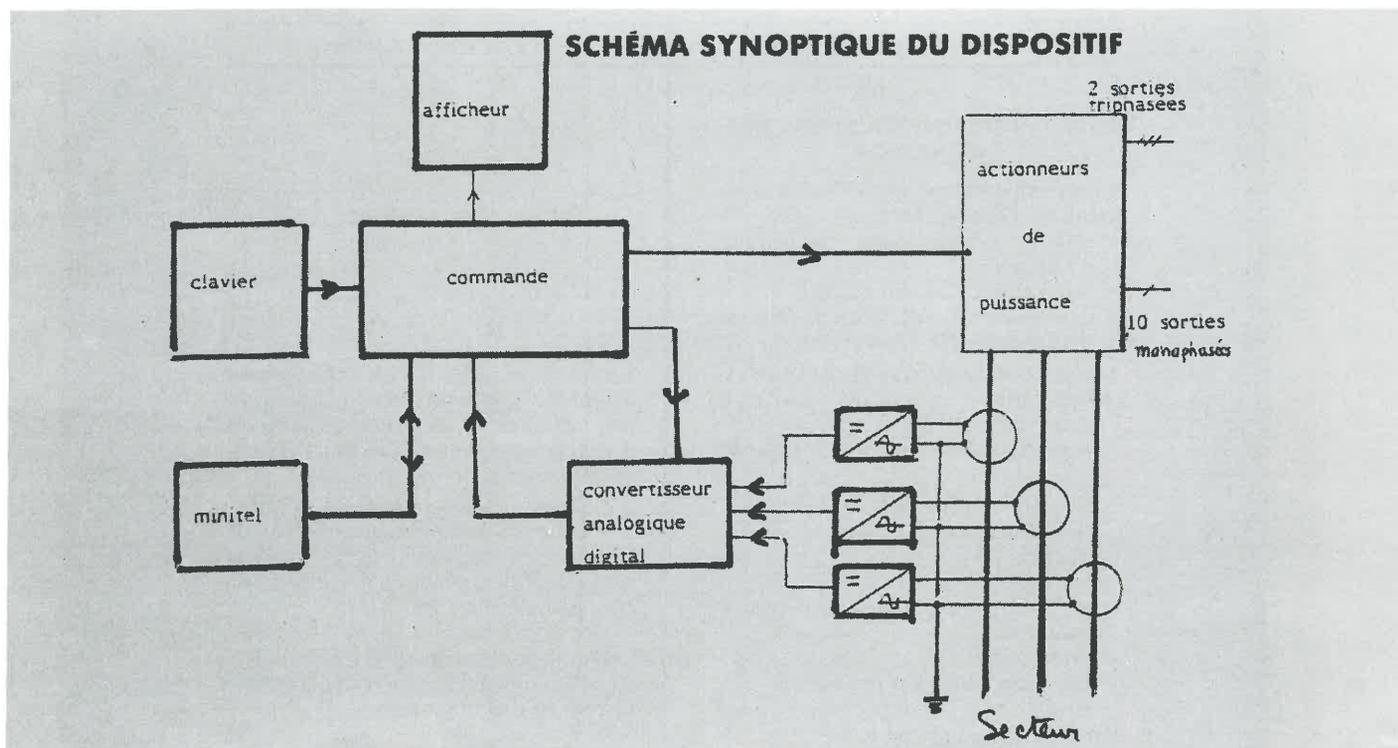
*(suite en page 12)*

## 2. CAHIER DES CHARGES

- A) Le tableau de distribution comprend 2 sorties, 3 phases + Neutre et 10 sorties 1 phase + Neutre.  
B) Le dispositif de programmation réalise les fonctions :
- affichage permanent de l'heure
  - mise à l'heure
  - programmation de plages horaires hebdomadaires et journalières
  - délestage en fonction des plages horaires hebdomadaires et journalières
  - délestage en fonction des plages horaires (normal ou cyclique)
  - délestage en fonction de la puissance consommée.

## 3. TRAVAIL DEMANDÉ

Il fallait réaliser le système de gestion de l'énergie, constituer le dossier technique du dispositif réalisé, et effectuer l'étude économique.



## CARTES DE COMMANDE

Cette carte comporte un micro-contrôleur. Un boîtier de mémoire morte permet de stocker le programme et les constantes. Un boîtier de mémoire vive permet de stocker les variables. L'alimentation est secourue par une batterie en cas de coupure secteur afin d'assurer la continuité de la gestion, de l'horloge et la sauvegarde des paramètres. L'utilisation d'un microcontrôleur dans cette application permet de disposer de borniers d'entrée/sortie, de compteurs et d'une liaison série sans avoir à les câbler sur la carte. Un minitel peut-être connecté permettant un dialogue aisé et une commande à distance par appel téléphonique.

## PROGRAMME DE GESTION DE L'ENERGIE

Ce programme a été écrit en langage structuré. Nous ne pouvons ici qu'en faire une présentation partielle.

### 1. PROGRAMME PRINCIPAL

Après une procédure d'initialisation, le programme boucle sur les procédures suivantes :

- une procédure effectuée toutes les nouvelles 100 ms qui affecte les sorties selon les indicateurs des modes de marche et les différents paramètres,
- une procédure effectuée toutes les nouvelles secondes qui gère les variables liées au temps courant,
- une procédure effectuée toutes les nouvelles secondes qui effectue le rafraîchissement de l'affichage,
- une procédure effectuée chaque fois qu'une nouvelle touche est enfoncée au clavier. Cette procédure gère les messages à l'écran, les fonctions des 3 touches définies à l'écran, affecte les indicateurs des modes de marche, les valeurs des plages horaires...

### 2. AFFECTATION DES SORTIES

Cette procédure peut être présentée ainsi :

Début :

- Si indication hors programme alors valider les sorties.
- si non faire :
  - Si indication marche normale alors valider les images des sorties en fonction des plages horaires et de l'heure courante.
  - Si indication marche cyclique alors valider les images des sorties à délester de façon cyclique.
  - Tester l'entrée heure creuse - heure pointe.
  - Délester si puissance lue > Puissance consigne les images des sorties.
  - Affecter les sorties selon les images des sorties.

Fin.

### 3. GESTION D'UNE NOUVELLE TOUCHE ENFONCÉE

Nous avons décrit à l'aide d'un arbre les différents états possibles dans lesquels le programmeur peut se situer à un instant donné.

Le passage d'un état à un autre est provoqué par l'appui sur une touche.

### LES MESSAGES-ÉCRAN

L'afficheur LCD comporte 2 lignes de 24 caractères.

La première ligne se présente ainsi :

- cas du système Hors Programme  
HORS PROG LU 15:20
- cas du système en fonctionnement normal  
MARCHE NORM LU 15:20
- cas du système en fonctionnement cyclique  
MARCHE CYCL LU 15:20

La seconde ligne définit le rôle de trois touches fonctions situées à côté de l'afficheur et la mise sous tension. Elle se présente ainsi :

HP	MA	: PROG	
F1	F2	F3	Touches fonctions

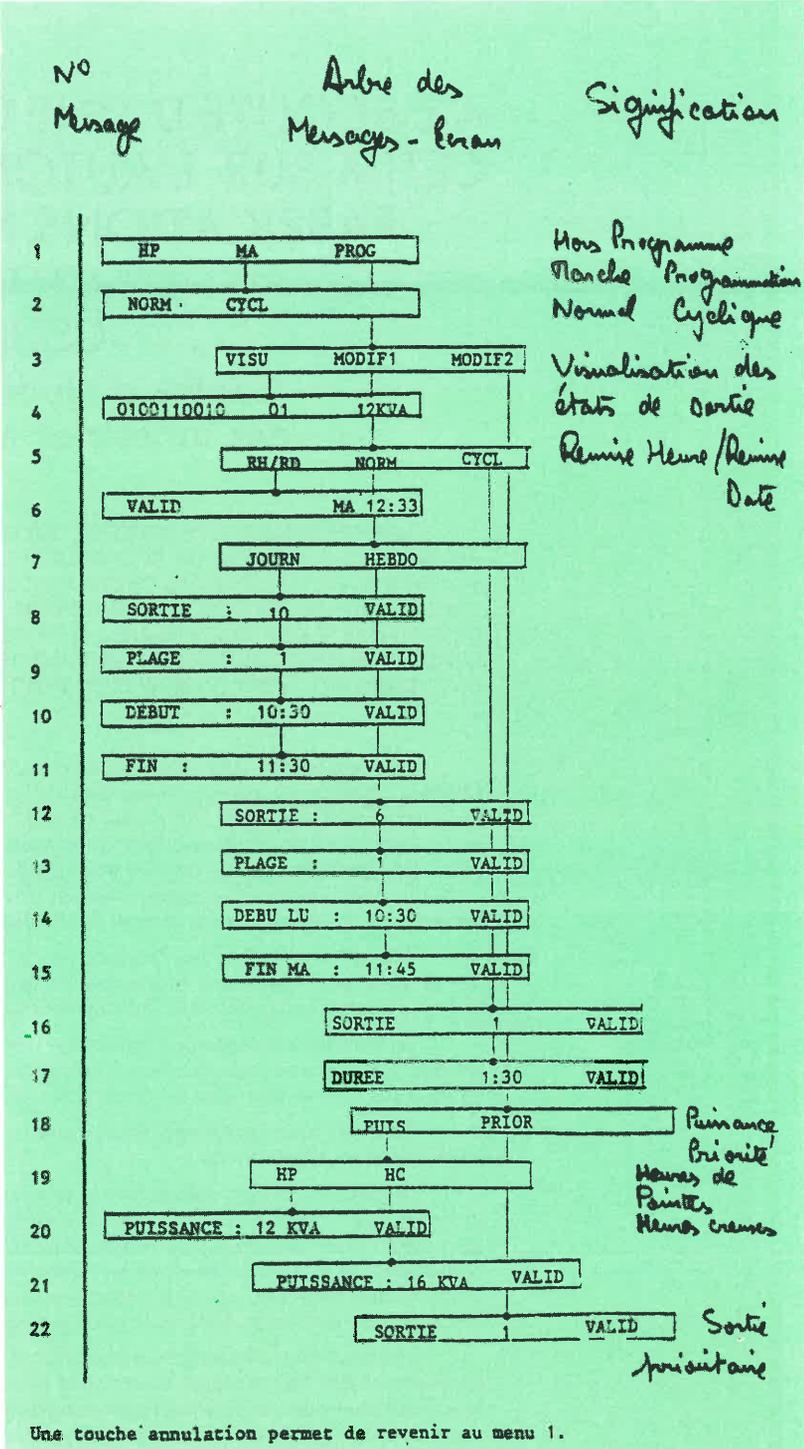
Le programme gère les différents messages de cette seconde ligne, les possibilités de passage d'un message à un autre, les rôles des touches fonctions...

### EN CONCLUSION :

Ce Challenge a permis, par la réalité industrielle du projet, de renforcer la motivation des étudiants durant les travaux de réalisation.

La nécessité de fournir un produit répondant à un cahier des charges précis, l'exigence de constituer un dossier technique et une étude économique a amené les étudiants à prendre contact avec les fournisseurs de matériels électriques et avec les services d'EDF.

Et puis, alors que les étudiants parlaient de ce voyage en Grèce en n'osant y croire, ce "Peut-être serons nous les meilleurs ?" a joué un rôle dans la participation des élèves.



*F. Legrand  
(Le Creusot)*

# A L'ECOUTE D'UNE CONFERENCE DU CETIM SUR L'AUTOMATISATION DES FABRICATIONS MECANIQUES

(par J.B. CHOQUEL - Calais)

## CETIM Centre d'étude technique des industries mécaniques.

La production automatisée, qui permet d'améliorer la productivité, est un sous-ensemble de la productique. La Productique comprend non seulement l'ensemble des opérations qui se passent en amont de l'atelier (outils d'aide au concepteur, gamme de fabrication, établissement de devis, gestion des matières premières, suivi des pièces de rechange, ...), mais aussi l'ensemble des activités en aval (suivi de production, tests de vérifications automatiques, label qualité d'un produit).

La Productique doit éliminer les cloisonnements dans un atelier de production (d'idées, d'hommes, de machines, de manière à améliorer la gestion de production. La gestion de Production fait partie de la Productique dans la mesure où l'on accumule suffisamment d'informations dans toute une chaîne de fabrication, pour avoir une vision globale, afin de donner une liste de priorités et de lancer les investissements dans un ordre logique (exemple : réaliser des investissements, valeurs ajoutées immobilisées, qui ne sont pas forcément rentables tout de suite).

Afin de rationaliser les Productions automatisées, il faut adopter une technologie de groupe, c'est-à-dire regrouper les analogies (les conceptions presque identiques), afin de rendre les installations flexibles.

La tendance actuelle, en particulier dans la production mécanique, est de réaliser des associations (cohabitations) entre robots ou manipulateurs et des machines à commande numérique afin de créer des machines autonomes (type cellule flexible).

La Robotique comprend deux matériels tout à fait différents : les robots et les manipulateurs séquentiels.

Les manipulateurs séquentiels sont des systèmes tout ou rien, avec butées de 2 à 4 axes. Le contrôle du mouvement s'effectue en début et en fin de déplacement (ex : vérins pneumatiques). Ces manipulateurs ne peuvent pas générer des mouvements complexes, mais sont utiles dans les alimentations de machines outils par exemples. Le positionnement des pièces à introduire dans l'environnement du manipulateur doit être extrêmement bien défini, et la cadence peut être rapide (palettisation, ébavurage).

Le robot est un ensemble mécanique à 5 ou 6 degrés de liberté ou plus, mis en mouvement par des moteurs électriques et contrôlé par des capteurs de position. Le fonctionnement de cet ensemble est programmable, et le système met en œuvre des asservissements d'axes. Les solutions des problèmes de charge utile, de vitesse, de précision et de répétabilité dans le positionnement, sont sans cesse améliorées (vitesse de 10m/s avec des précisions de l'ordre de 2/100 de mm).

Actuellement, 99 % des robots industriels sont programmables par apprentissage (commandés par boîte à boutons) répétabilité obtenue + ou - 3 mm. Certains points d'un mouvement sont mémorisés par l'opérateur, une aide informatique réalise l'interpolation des différents points. Le nombre de points dépend de la complexité de la trajectoire à faire réaliser. Pour positionner un objet, il faut trois degrés de liberté, si l'on veut l'orienter, il en faut trois autres.

### L'AVENIR S'ORIENTE VERS LA PROGRAMMATION DE TYPE OFF LINE

Une C.A.O. en robotique réalise sur écran une représentation de robots et effectue des animations, des simulations de temps de cycle, ce qui permet de détailler rapidement plusieurs solutions pour aider au choix d'une automatisation (plus le système principal est simple, plus l'environnement est complexe). La description de tous les mouvements étant effectuée, ainsi que les différentes cohabitations, on procède au téléchargement des programmes sur les robots. Les problèmes actuels des robots sont liés à la dérive en positions des points de référence, à cause de frottements, de frictions aléatoires provoquant un ralentissement du mouvement, donc une non atteinte du point de destination. Il est nécessaire de procéder à un recalage permanent, effectué par un programme sur le site (interne au robot). Cette fonction est à mettre en œuvre à l'aide de systèmes de vision (caméras) et de traitement d'images, par exemple.

Une autre fonction qui tend à être intégrée au robot est l'autodiagnostic, de façon répétitive, des différents constituants (capteur, moteurs, ...) pour cerner le plus rapidement possible les pannes.

Tableau comparatif du nombre de robots programmables fin 85 :

4 150	France
8 800	RFA
3 800	R.U.
4 000	Italie
60 000	Japon

Le parc des robots industriels, estimé à 5 000 fin 1986 en France, tend à poursuivre sa progression, dans la mesure où la production automatisée améliore les procédés de fabrication

- fonctionnement sans surveillance humaine.
- augmentation des temps de production.
- élimination des temps morts.
- augmentation de la qualité.

Des problèmes nouveaux apparaissent : exemple, usure prématurée d'outils, due à l'augmentation des vitesses et des cadences, en comparaison à celles d'un opérateur humain.

De nos jours, les industries d'usinage tendent à utiliser les heures de jour pour faire exécuter des manipulations humaines (changement d'outils), alors que les heures de nuit sont réservées à des tâches longues et automatiques.

Si la production automatisée remplace l'homme dans sa tâche répétitive, elle demande en outre des compétences différentes dans sa mise en œuvre et sa maintenance.

(Suite de la p. 4)

#### BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

Revue "Enjeux"	
Octobre 1987 - AFNOR	
Enseigner la Qualité .....	42 F
Recueil de Normes	
Françaises - AFNOR 1986	
Gérer et assurer la Qualité .....	280 F HT
Dr Juran : La gestion	
de la qualité - Coll.	
AFNOR GESTION - 1983 .....	480 F HT
Petitdémange : La maîtrise	
de la valeur	
Conception, développement,	
qualité et compétitivité	
d'un produit - Coll. AFNOR	
GESTION - 1984 .....	350 F HT
Jouineau Cl. : L'analyse	
de la valeur	
Méthodes, mise en œuvre,	
applications	
Entreprise Moderne	
d'Édition Paris - 1982 .....	130 F

## APPEL

### l'innovation en génie électrique et informatique industrielle

GeSi souhaite consacrer son numéro de **mai 1988** à l'INNOVATION dans les départements de G.E. & I.I. dans les domaines pédagogiques (méthodes et enseignements nouveaux : CAO, qualité, réseaux...), des actions extérieures (formation continue, contrats avec l'industrie...), de la recherche...

Tout article sur la question serait le bienvenu. Nous vous demandons simplement de bien vouloir nous l'adresser **FIN MARS AU PLUS TARD** en respectant les normes d'usage : texte dactylographié de 5 pages maximum, illustrations, interligne de 1,5, abstract, bibliographie sommaire et références précises.

#### Contacts :

J. PARDIES  
Département Génie Électrique et  
Informatique Industrielle  
I.U.T. "A" - 33405 TALENCE CEDEX  
Tél. : 56.80.77.79

VIVE LA QUALITÉ

QUALITÉ

QUALITÉ

HERBÉ

QUALITÉ

