

# TESi

génie électrique service information

NUMÉRO 10

décembre  
1984

# GeSi

n° 10 - déc. 84

«GÉNIE ÉLECTRIQUE SERVICE INFORMATION». Bulletin d'information des départements de Génie Électrique des Instituts Universitaires de Technologie.  
Responsable du comité de rédaction : J. Pardies  
Membres du comité : MM. Bernard, Biot, Burgat, Decker, Marzat, Savary.  
Secrétariat de rédaction : Hélène Martin.  
Journal imprimé sur les presses de l'IUT «B» de Bordeaux.  
Comité de rédaction : Département de Génie Électrique - I.U.T. «A»  
33405 Talence - Tél. (56) 80.77.79.

La rédaction de GeSi  
souhaite beaucoup d'activité  
et de succès aux deux  
nouveaux départements ouverts  
en octobre 1984 :  
NANCY et ROUEN

## sommaire

### LES JOURNÉES PÉDAGOGIQUES DE NICE

• le programme .....	4
• commission génie électrique .....	5
• commission informatique industrielle .....	6
• commission électronique .....	8
• commission automatique .....	9
• commission électrotechnique .....	10
• le congrès s'amuse .....	11

ENQUÊTE SUR LES EMPLOYEURS .....	12
----------------------------------	----

ENQUÊTE SUR LES D.U.T. G.E. ....	15
----------------------------------	----

LA FORMATION A LA QUALITÉ .....	17
---------------------------------	----

### UNE EXPÉRIENCE DE COURS

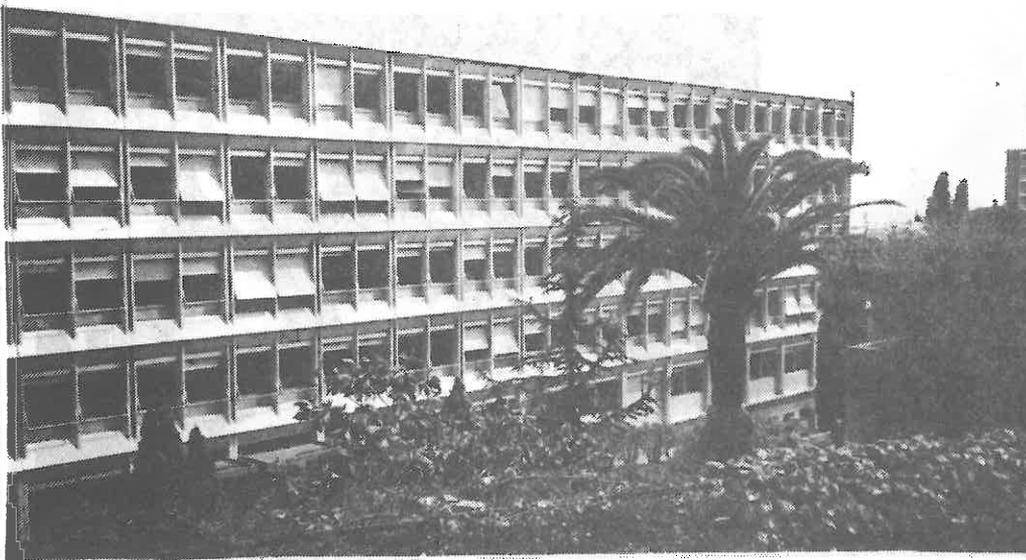
le chauffage électrique .....	19
-------------------------------	----

HISTOIRE DE SCHÉMA ÉQUIVALENT .....	20
-------------------------------------	----

LE MAL D'EXPRESSION .....	21
---------------------------	----

VOUS DITES EXPRESSION ? .....	22
-------------------------------	----

SOMMAIRE DU PROCHAIN NUMÉRO .....	23
-----------------------------------	----



## **Les Départements de Génie Électrique (et Informatique Industrielle ?) à un tournant ?**

*Si les esprits chagrins pensaient il y a quelques mois que les thèmes possibles pour nos Journées Pédagogiques annuelles étaient entrain de s'esouffler, le travail accompli à Nice, en juin dernier, leur montrera que c'est l'inverse.*

*Le témoignage des comptes-rendus publiés dans ce numéro est là pour le montrer.*

*En outre, la présence, à la table des animateurs, de personnalités du Ministère de l'Éducation Nationale (M. Malgrange, Conseiller) et de l'Industrie (MM. Nivelteau, Walrave, Moysoulrier, Lechazinsky), nous a permis de bien centrer les débats sur les problèmes du moment.*

*En fin de compte, on assiste à un important foisonnement qu'il est indispensable de maîtriser pour en tirer des programmes d'enseignement non démentiels. Cela a été le rôle des diverses commissions, qui, comme chaque année, est travaillé avec passion et efficacité.*

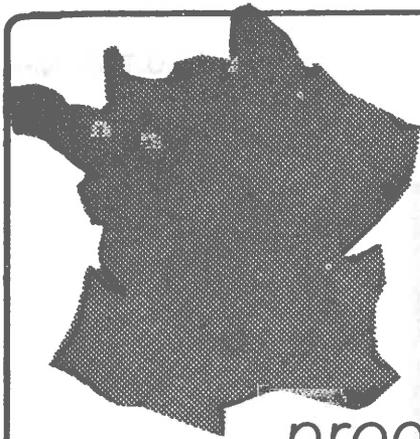
*C'est pourquoi beaucoup de collègues avaient bien mérité la partie de volle du samedi, ou, pour les moins téméraires, l'excursion racontée plus loin.*

**Gésitron**



les conférenciers :

MM. Billon, Malgrange,  
Saidé, Moysoulrier,  
Lechazinski, Boulon.



## le programme

### JEUDI 7 JUIN

Accueil des participants à partir de 8 heures.

8 h 30 - 9 h 30 : Visite du Département et du Laboratoire Signaux et Systèmes.

9 h 30 : — Présentation des travaux des commissions.  
— Exposé des représentants de l'industrie et de M. MALGRANGE, Conseiller du Ministre pour la filière électronique.  
— Formation des sous-commissions.

12 h 00 : Apéritif à l'I.U.T.

12 h 45 : Départ en car pour le restaurant Via Vénèto Port de Saint-Laurent du Var.

14 h 30 - 18 h 00 : Travaux des Commissions.

20 h 00 : Dîner au restaurant La Réserve.

### VENDREDI 8 JUIN

9 h 00 : Reprise des Travaux en Commission.

11 h 30 : Rédaction des rapports de synthèse.

12 h 30 : Visite Cap 3000 et repas.

14 h 45 - 17 h 00 : Assemblée Générale. Présentation des rapports. Discussions.

### SAMEDI 9 JUIN

— Excursion : EZE - MENTON (moyenne corniche). Repas à MENTON.  
MENTON - MONACO - CAP/FERRAT  
— Voile (pour les amateurs).



les congressistes à St-Laurent

# commission "génie électrique"

E.E.A. avec I.I. ?

## 1. Adéquation effectifs - emploi

- Effectifs 2<sup>e</sup> année 1983-1984  
AUTO 23 1200 36 %  
ELT 12 685 22 %  
ELN 20 1400 42 %
- Par rapport aux offres d'emploi analysées, on peut constater un léger déficit en ELT et une bonne corrélation en ELN.
- Il apparaît que l'importance de l'option n'est pas primordiale (interventions CGEE et SSCM).
- Jusqu'à présent, nous n'avons pas perçu de difficulté de placement.

## 2. Formations spécifiques

Elles sont nécessitées par le type de formation à spectre large dispensée dans les départements GE.

Elles apparaissent lorsque des besoins spécifiques et ponctuels se font sentir. Exemples :

- gros chantiers d'ingénierie à l'exportation (électrique, nucléaire...)
- pôles de conversion
- première spécialisation en aérospatial

Elles sont menées au sein des entreprises, ou dans le cadre de nos départements, avec l'appui éventuel de la profession.

D'autres formations qualifiantes, limitées dans le temps, sont destinées à répondre à des besoins clairement recensés.

## 3. Equipements

- La phase d'équipement en systèmes de développement peut être considérée comme terminée.

Mais apparaissent de nouveaux besoins, liés à l'évolution des départements, aux techniques nouvelles...

- Le dossier hyperfréquence est en étude au MIR.
- Un besoin d'équipement en robots semble se faire jour
- L'introduction des XAO dans l'industrie nous amène à prévoir l'évolution de nos enseignements de TR et de BE.

Il semble nécessaire de disposer d'outils informatique plus puissants, plus homogènes que ceux dont nous disposons actuellement.

Cette informatisation aura des répercussions inévitables sur les autres enseignements.

Dossier technique à étudier d'ici la fin de l'année.

## 4. Qualité

- Appel d'offres MEN - 58 réponses IUT
- Stages AFNOR : places pour enseignants intéressés
- Point de vue des industriels : c'est

important, ça conditionne les marchés, l'export...

- Point de vue des départements : la CPN réfléchit au contenu d'un programme qualité-fiabilité. Des expériences sont tentées (Lille, Angers, Rennes)
- Sensibilisation

## appellations

M. Malgrange, conseiller au ministère de l'éducation nationale, s'exprime en ces termes :

- Cultivez votre image de marque auprès des étudiants, des familles et des industriels

Trouvez des terminologies reflétant votre évolution au niveau des départements, ou d'une option

Faites des corrections, et non des bouleversements. Ainsi, l'informatique industrielle (I.I.) constitue un tronc commun à toutes les options. (cf : équipements pour tous les départements confirmé par les

enquêtes)

- D'où la proposition des Départements "GEII" (Retour historique) : 3 options : E, E, A, étant entendu que le contenu I.I. sera adapté aux objets cibles de chaque option.

Il a paru à la commission que réserver l'appellation I.I. à l'actuelle option automatique serait marquer le fait que les deux autres options n'accordent pas une part sensiblement équivalente à cette discipline.

Ceci pourrait entraîner des difficultés lors du choix d'option pour les étudiants.



les membres de la commission Génie Électrique



**1 - Logique de base (56 h)**  
cours + T.D. + T.P.

**1.1. Algèbre binaire**

Variables, expressions, fonctions formes canoniques  
Théorèmes fondamentaux  
Méthodes de simplification. On se limitera aux simplifications algébriques et à la méthode de Karnaugh.

**1.2. Systèmes combinatoires fondamentaux**

a) Opérateurs combinatoires

Opérateurs fondamentaux (ET, OU, ...)

Opérateurs complexes (multiplexeurs, codeurs...). On présentera des circuits programmables tels que : PLA - FPLA - PAL et éventuellement les réseaux prédiffusés et précaractérisés  
Organisation - Capacité  
Performances (temps d'accès...)

Logique 3 états, structure BUS.

Étude fonctionnelle des mémoires mortes ROM - EPROM - EEPROM  
Vives RAM statique - RAM dynamique.

b) Synthèse des systèmes combinatoires.

**1.3. Arithmétique binaire**

a) Systèmes de numérations et codages.

Codes binaires. Représentation des nombres signés et non signés. On présentera également le code ASCII.

Opérations arithmétiques (additions, soustraction, multiplication...). Problème du débordement de capacité.

b) Opérateurs arithmétiques.

Additionneurs, soustracteurs, comparateurs  
Unité arithmétique et logique.  
A. L. U.

**1.4. Systèmes séquentiels**

a) Analyse des systèmes séquentiels  
Notion d'états internes et d'états totaux, équations d'états

Systèmes synchrones et asynchrones

Analyse par la matrice des excitations, aléas.

b) Les opérateurs séquentiels

Bascules, compteurs, registres.

Astables, monostables, circuits d'horloges.

**1.5. Caractéristiques des différentes familles logiques**

. Aspects technologiques (TTL, MOS, CMOS, ...) On se limitera aux familles les plus utilisées.

. Performances. Une étude comparative des performances est souhaitable.

. Interfaces entre familles logiques.

**2 - Automatismes Industriels (30 h)**  
Cours + T.D. + T.P.

**2.1. Représentation et synthèse des automatismes séquentiels**

. Entrées, sorties, partie opérative, partie commande.

. Représentation du cahier des charges : diagrammes fonctionnels, GRAFCET

. Mode de marche, sécurité, GEMMA

**2.2. Réalisation des automatismes industriels**

. Choix technologiques TECHNOGUIDES

. Réalisations cablées et microprogrammées

. Réalisations et implantation sur microcalculateur.

**3 - Informatique de base (60 h)**  
Cours + T.D. + T.P.

**3.1. Architecture d'un système informatique**

L'unité centrale

La mémoire centrale (mémoire programme)

Les entrées/sorties physiques

La mémoire de masse (disques...)

Les périphériques (console, imprimante). Ce paragraphe concerne une présentation générale d'un micro-ordinateur et de ses périphériques (vue sous l'aspect fonctionnel).

**3.2. Base de programmation**

a) Programmation structurée

Algorithmique

Structuration des données

(tableaux, listes, piles, enregistrements...) On peut utiliser une représentation sous forme de graphes ou d'arbres binaires.

Analyse d'un problème, approche modulaire. Il est important d'apprendre aux étudiants une méthodologie de programmation en mettant l'accent sur la lisibilité, la fiabilité, la maintenabilité, le travail en atelier logiciel.

b) Codage

. Utilisation d'un langage structuré  
Jeu d'instructions, structures de contrôle. Un langage tel que Pascal (ou un sous ensemble) est fortement conseillé.

. Assembleur - Macroassembleur  
Jeu d'instructions et directives

Notion de code relogeable... Cette partie sera évidemment abordée lorsque l'élève aura pris connaissance du modèle de programmation du microprocesseur utilisé.

**3.3. Système d'exploitation**

. Édition, assemblage/compilation, édition de liens et mise au point.

. Entrée-sortie

. Les fichiers  
type, mode d'accès

. Les commandes de manipulation de fichier

. Primitives de gestion de fichiers. Les différentes phases d'élaboration et de mise au point de logiciel sont développées lors d'applications. On se limite aux manipulations de base telles que : création, destruction, concaténation.

**4 - Systèmes Industriels (80 h)**  
Cours + T.D. + T.P.

**4.1. Les microcalculateurs (40 h)**

a) Structure et modèle de fonctionnement d'un microprocesseur.

b) Architecture externe d'un micro-ordinateur. On aborde, entre autre, à ce niveau le problème de sélection des boîtiers et de répartition de l'espace mémoire.

. Mémoires, Entrées-Sorties, les bus d'adresses, de données, de contrôle.

- . Association et interconnexion de boîtiers
- . Caractéristiques électriques d'un microprocesseur : chronogramme, déroulement d'une instruction, ...

c) Caractéristiques logicielles d'un microprocesseur : jeu d'instructions, modes d'adressage, ...

d) Circuits périphériques d'entrées-sorties et les composants spécialisés. On présente ici les aspects matériels ainsi que les aspects gestion liés à ces composants (mode programmée, mode par interruption...)

- . entrées-sorties parallèles et sérielles

- . Temporisateurs
- . Contrôleur d'interruptions
- . Convertisseurs analogique-numérique et numérique-analogique

e) Mémoires de masse à support magnétique : Unité de disques

- . Le support et le codage
- . L'organisation des informations (enregistrement, sectorisation,...)
- . Contrôleur - DMA

f) Calculateurs modulaires. On étudie l'association de cartes par l'intermédiaire d'un bus industriel (STD, ...).

#### 4.2. Systèmes temps réel (40 h)

a) Méthodologie

- . Concept de tâches
- . Interactions entre tâches
  - Synchronisation
  - Communication
  - Partage de ressources

Pour le vocabulaire on s'inspirera du document relatif au projet de normalisation SCEPTRE diffusé par l'INRIA (Rapport BNI-26-2)

b) Implantation

- . Interruptions
- . Motion de moniteur temps réel
- . Système d'exploitation multi-tâche
- . Introduction de la gestion d'un périphérique dans un système d'exploitation.

On peut éventuellement aborder la gestion matérielle d'une ressource dans le cas d'une structure multiprocesseur (multibus, VME, ...)

#### 5 - Communication (20 h)

Cours + T.D. + T.P.

a) Entre processeur et périphériques

- . Niveau physique : liaisons série, parallèle, supports...
- . Niveau logique : protocoles

- Exemples :
- Imprimante à liaison série type RS 232 ou parallèle type centronics

- Protocole Xon, Xoff, ...
- . Bus d'instrumentation IEEE.

b) Dans un système multiprocesseur

- . Principales architectures
  - modes de couplage
  - procédure d'échange d'informations

c) Notion de réseaux de locaux. Ceci peut être avantageusement développé en travaux et réalisations par des exemples concrets sur des applications. Les points f et c seront abordés, par exemple, dans le cadre de conférences.

#### 6 - Conception et mise en œuvre d'un système microinformatique (TR)

Ce chapitre ne fait que rappeler l'esprit dans lequel les techniques d'informatique industrielle doivent être abordées.

- . Choix d'une architecture matérielle et logicielle

- . Développement, intégration du logiciel et mise au point.

Utilisation des outils

- Systèmes de développement
- Émulation
- Analyse logique
- . Maintenance

#### 7 - Applications (30 h)

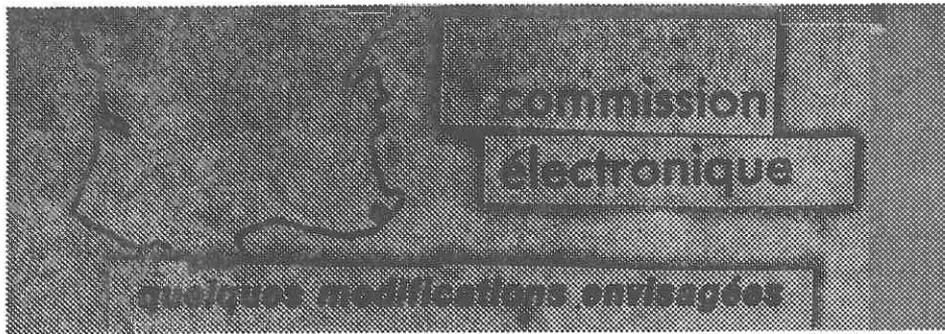
Cours + T.D. + T.P.

- Systèmes d'acquisition et de traitement de données
- Régulation numérique
- Robotique,
- Traitement d'images.

Les applications sont à choisir en fonction de l'orientation locale. A l'horaire de cours T.D. et D.P. il faut inclure les heures de T.R. actuellement affectées à l'informatique industrielle.



Après l'effort...



questions ne peuvent être traitées de manière approfondie.

### Électronique

Machines tournantes à courant continu. Donner seulement le principe de fonctionnement et les caractéristiques.

Moteur pas à pas.

Électricité générale (transformateur, triphasé).

Conversion alternatif/continu et continu/continu.

### Mécanique

Au sens physique du terme, elle est vue dans le secondaire ; des rappels peuvent être faits avec les matières qui les nécessitent (automatique par exemple). Par ailleurs des compléments peuvent être traités pour les étudiants qui souhaitent poursuivre des études.

Des éléments de fabrication électronique sont souhaitables. Des notions de lecture d'un dessin peuvent être données, en TR par exemple. Il faudrait également avoir dessiné un circuit imprimé. L'idée du contrôle de qualité peut être introduite à propos du wrapping ou des soudures par exemple. Il semble toutefois utopique d'enseigner la qualité au sens où les industriels l'entendent. Par contre une introduction aux probabilités et à la fiabilité est souhaitable.

### Capteurs-Actionneurs

Les actionneurs ne sont pas étudiés en tant que tels mais peuvent l'être à propos d'une réalisation. Les grands principes de base des capteurs sont donnés en cours de physique (phénomène physique, fonction de transfert, linéarité). C'est ce qui semble le plus important car leur évolution technologique est rapide.

### Rédaction de rapports

Tous les enseignants doivent se sentir solidaire des professeurs de formation générale. L'horaire de cette matière ne peut être diminué.

La qualité des rapports écrits (structure, présentation, orthographe) doit être prise en compte, par exemple à l'occasion des compte-rendus de travaux pratiques.

Il semble judicieux d'obliger les étudiants à faire une soutenance orale, éventuellement devant d'autres étudiants.

## Problème du label de l'option

Le mot "Électronique" semble bien adapté à l'option et les participants à la commission ne souhaitent pas le changer.

## Buts de la réunion

Analyse des programmes. Qu'est-il souhaitable d'ajouter et de supprimer pour mieux les équilibrer ?

Le label "Électronique" convient-il toujours pour l'option ?

## Cadre des réflexions

La base de départ choisie est l'enquête auprès des industriels. Les modifications éventuelles ne doivent pas faire perdre sa spécificité à l'option ; elles doivent donc conserver une dose d'électronique suffisante.

Par définition, un électronicien ne peut ignorer les composants. Il est donc important qu'il soit formé à l'aspect matériel et aux techniques de base de l'électronique (techniques de mesure en particulier, perturbations apportées au fonctionnement par le dispositif de test, etc.). Quand une panne a lieu, c'est rarement à cause d'une erreur de conception mais plutôt à cause de problèmes liés aux composants.

Dans tous les chapitres, il faudra donc, s'attacher à matérialiser les fonctions étudiées à l'aide de composants récents. Il sera relativement facile à l'électronicien de s'adapter à l'aspect "système" à partir de l'aspect "matériel" alors que l'inverse semble plus difficile.

## Tendances analysées par matières

### Informatique industrielle

Logique combinatoire et séquentielle  
Microprocesseur en tant que composant et système.

Algorithmique et Application à l'assembleur et à un langage évolué.

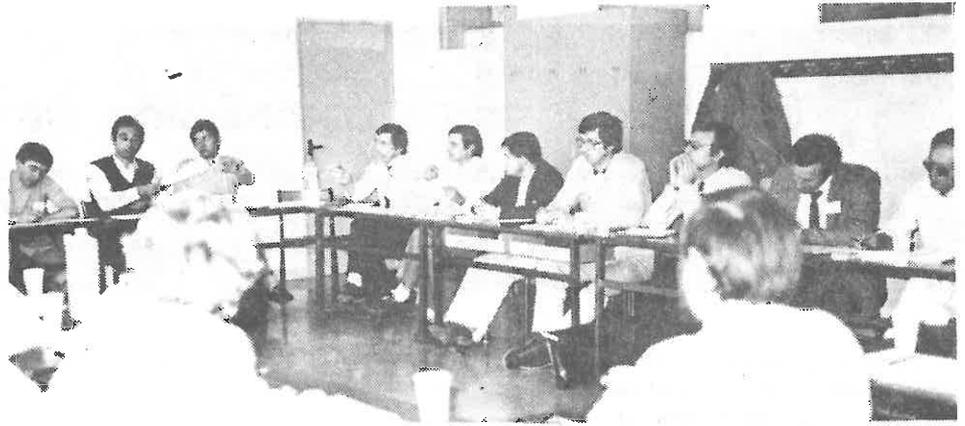
### Automatique

Systèmes bouclés, asservissements  
Systèmes échantillonnés (Introduction de la transformée en z).

### Électronique

Les fonctions fondamentales de l'électronique ne doivent pas être négligées. Il est simplement nécessaire de faire évoluer les montages qui les exécutent de façon à prendre comme exemple une réalisation à l'aide de composants modernes. L'électronique de puissance doit être traitée (composants de base, commutation...). Sur quoi faut-il mettre l'accent ? propagation, optoélectronique, fibres optiques, hyperfréquences, télématique... Peut-être faudra-t-il insister davantage sur un ou plusieurs de ces points dans les années qui viennent. Ils relèvent du domaine de l'électronicien et ne doivent pas être négligés. Il est clair cependant que toutes ces





## commission automatique

### **regrouper automatique et informatique industrielle**



Après une discussion assez longue sur les problèmes de l'avenir de l'Automatique et de l'option Automatiques il a été évoqué la possibilité d'une 4<sup>e</sup> option I.I. de façon à réserver l'option Automatique à la formation de "vrais" automaticiens, correspondant à un créneau d'activités existant dans l'industrie mais non reconnu sous cette appellation.

La commission a préféré la transformation de l'actuelle option automatique en une option regroupant l'automatique et l'informatique industrielle, en modulant les volumes horaires de ces deux disciplines.

Compte tenu de l'enquête faite auprès des départements, qui a montré des écarts par rapport aux normes CPN, et des tendances dégagées par l'enquête faite auprès des industriels, la commission propose de

ramener le volume horaire de l'enseignement de l'automatique de 84 h à 56 h avec le découpage suivant :

A. Programme commun aux trois options décrit dans le GeSi n° 5 de novembre 1982 :

- I. Notions de systèmes asservis (proposition : 4 heures)
- II. Analyse des systèmes (proposition : 10 heures)
- III. Théorie des systèmes linéaires bornés (proposition : 1?? heures)

B. Compléments spécifiques à l'option

- I. Identification (3 heures)
- II. Systèmes échantillonnés (12 heures)
- III. Notions sur les systèmes non linéaires (3 heures)
- IV. Ouverture vers différentes applications de l'automatique (10 heures).

**Commentaires pédagogiques :** on se limitera aux méthodes classiques d'identification, à une présentation de systèmes concrets et à la méthode du 1<sup>er</sup> harmonique.

Suivant l'environnement local, on pourra faire une ouverture vers les régulateurs pneumatiques, les asservissements hydrauliques, la robotique, les systèmes électromécaniques, etc.

## commission électrotechnique

*toujours la puissance, mais avec l'électronique*

Dans une première partie des discussions, les participants se sont penchés sur le problème de l'appellation de l'option. Il leur est apparu que l'appellation "Électrotechnique" seule présente plusieurs inconvénients.

— Il est évident que l'information des industriels n'est pas satisfaisante et l'idée qu'ils se font de l'électrotechnicien n'est pas forcément conforme à la formation réelle. La persistance à vouloir utiliser le vocable "D.U.T. Électromécanique" le prouve bien. Le fait que l'électrotechnicien D.U.T. fasse également de l'Électronique et de l'Automatique par exemple est également souvent ignoré.

— L'appellation Électrotechnique n'est pas motivante pour les candidats lycéens des BACS C ou D (cas des départements à une seule option).

— Pour le passage de 1<sup>re</sup> en 2<sup>e</sup> année, le choix de l'option est gêné par l'appellation actuelle, même si là, bien entendu, il est plus facile d'informer et d'orienter les choix.

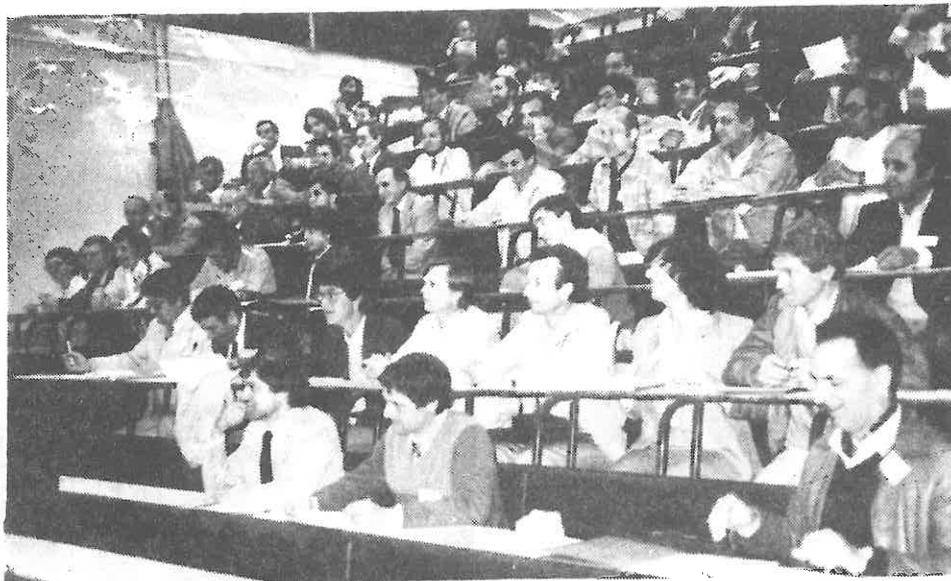
La commission est tout à fait favorable à l'appellation proposée par la C.P.N. : "Électrotechnique et Électronique de puissance" et souhaite que cette question soit enfin réglée, et la nouvelle appellation entérinée.

Par la suite, la commission a procédé à l'analyse des résultats de l'enquête pédagogique auprès des Départements. Elle approuve les ajustements aux programmes, tels que : suppression de l'Électronique HF, augmentation du développement de certains thèmes etc. et, au fur et à mesure que la discussion progresse, il s'avère très rapidement que l'on retombe en fait sur le programme minimum en matières minoritaires élaboré en 1982 aux Journées de Toulouse. De l'avis unanime des participants, ce programme correspond en définitive à la pratique des Départements telle qu'elle ressort de l'enquête et la commission se demande pourquoi le travail fait à Toulouse n'a toujours pas trouvé d'écho auprès de la C.P.N.. En tout état de cause, elle ne voit pas l'intérêt de reconduire des discussions sur un problème qui

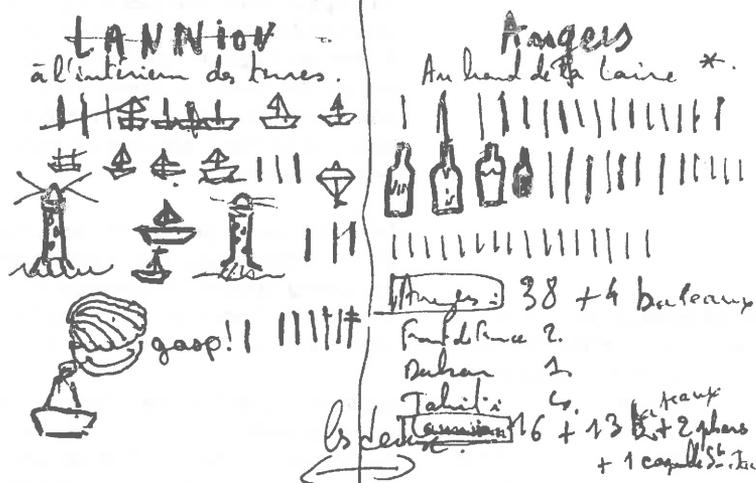
avait, de son point de vue, trouvé une solution satisfaisante.

En ce qui concerne, enfin, les perspectives d'évolution, une majorité des participants se prononce nettement pour conserver à l'option sa spécificité et la part d'en-

seignement consacrée à l'aspect "Puissance" (Électronique de puissance, mais aussi machines électriques, distribution, équipement, protections...) ne doit en aucun cas diminuer, conformément d'ailleurs au profil qui ressort de l'enquête auprès des Industriels.



### et l'an prochain, où seront-ils ?



## le congrès s'amuse



Nice : jeudi 7 juin, vendredi 8 juin, journées pédagogiques du Génie Électrique.

Beaucoup de départs précipités ce vendredi soir : qui attrapera son avion le premier, qui reste quelques heures dans Nice en attendant son train. Seuls quelques uns regardent tranquillement cette agitation. Encore une journée : l'après congrès, celle consacrée au tourisme.

Samedi matin, départ en car pour Eze, charmant village situé entre Nice et Monaco, perché sur le roc. C'est un vieux village, dont l'église a une tour carrée, aux rues sinueuses et escarpées bordées par des échopes d'artisans.

Nous y croisons... un adorable petit âne. **Tout en haut : un immense jardin exotique.**

Impressionnant, jamais vu autant de variétés de plantes grasses de toutes formes, des plus petites aux plus grandes. "Vite, il faut aller à Monaco assister à la relève de la garde". Notre guide nous presse car il faut être devant le palais princial à 11 heures 55 pour ne pas rater le spectacle. "Deux escalators, un ascenseur et encore un escalator". Tous ceux qui ont pris part à la balade se souviendront de la recommandation de notre guide pour rejoindre la place du palais. La place est couverte de monde, tous des étrangers : des Français (n'oublions pas, nous sommes à Monaco) mais aussi beaucoup d'Allemands impatientes de voir la relève quotidienne. 11 heures 55. Les voici : de braves soldats, pas tous bien jeunes, certains même ventripotents, mais au demeurant sympathiques et bons enfants, **exécutent devant nous leur ballet rituel. Rien**

à voir avec la solennelle relève de la garde de Lond res.

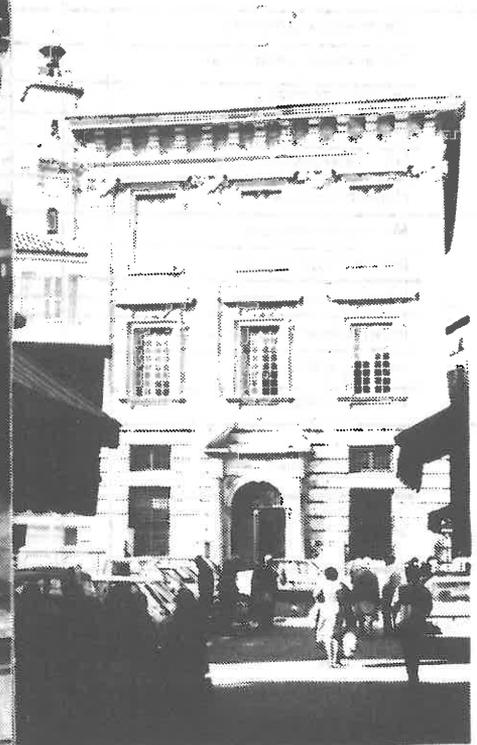
Départ pour Menton où quelques courageux se baignent avant le déjeuner qui ne manque pas d'animation.

Une après-midi aussi bien remplie avec passage au Casino de Monté-Carlo et surtout visite de l'aquarium de Monaco : probablement le plus beau de tout l'hexagone. A noter : l'organe électrique, poisson conservé dans du formol qui eut autant de succès que les deux "trigger fish".

Enfin retour tardif vers Nice.

Que ce bref récit suscite l'envie au plus grand nombre de participer à l'après congrès que les collègues d'Angers ne manqueront pas d'organiser pour 1985.

Claire Verbeek (Créteil)



Vues de Nice





Le but de cette enquête est de définir le profil qui caractérise un titulaire du D.U.T. aux yeux des employeurs, et d'estimer l'évolution des compétences pour les prochaines années.

## que pensent les employeurs des activités

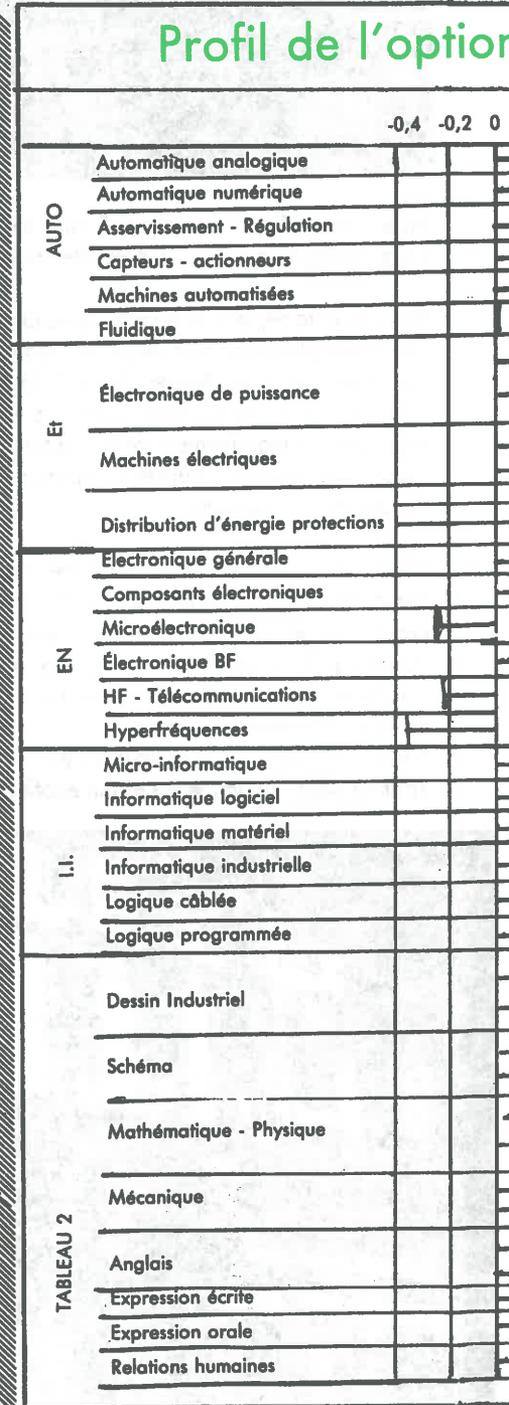
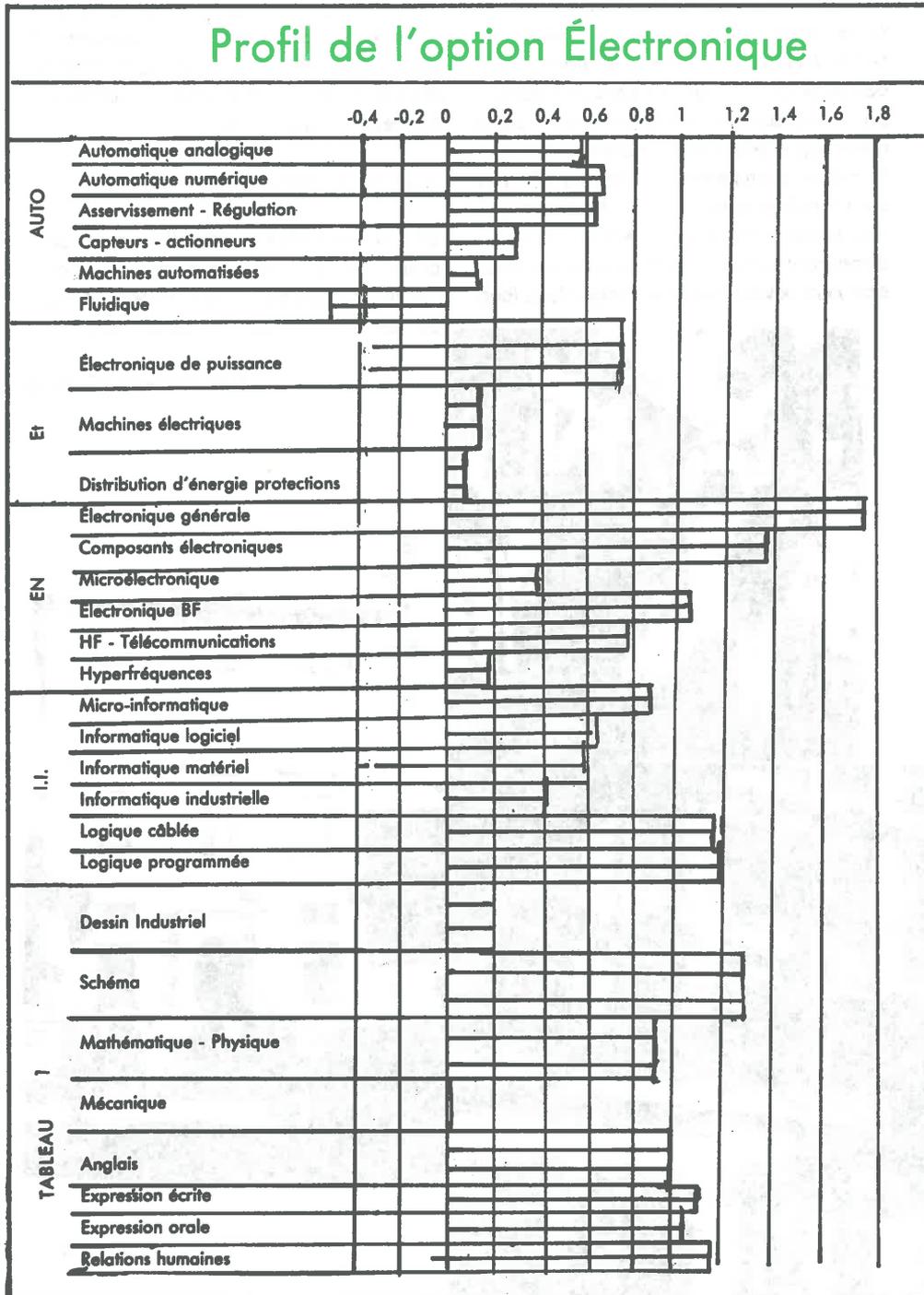
**Les entreprises qui ont répondu :**  
 172 enquêtes ont été dépuillées. Elles émanaient de 23 départements. Parmi ces entreprises :  
 25 emploient moins de 25 salariés  
 17 emploient entre 25 et 50 salariés  
 39 emploient entre 100 et 500 salariés  
 91 emploient plus de 500 salariés  
 5 ne l'ont pas indiqué (certainement des PME - PMI)

Les grosses entreprises n'ont pas toujours tenu compte de l'autonomie des services

au niveau du recrutement, ce qui dans la pratique peut modifier la répartition ci-dessus.

**Les emplois occupés par les D.U.T.**  
 Les emplois occupés par les D.U.T. font généralement appel à plusieurs types d'activités. Dans les 172 réponses, le pourcentage de citation des mots clés proposés a été le suivant :

Laboratoire	33 %
Bureau d'Études	52 %



# des D.U.T. Génie Électrique ?

Plateforme d'essai	34 %
Contrôle	26 %
Production - Fabrication	20 %
Chantier mise en route	24 %
Maintenance	35 %
Service, entretien	15 %
Technico-commercial	7 %
Autre :	2 %
(pour la formation des personnels ou des clients).	

70 % des employeurs indiquent lui attacher de l'importance  
 20 % des employeurs indiquent ne pas en tenir compte et embaucher un D.U.T. pour sa culture scientifique de base.  
 10 % des employeurs indiquent ne pas en faire un critère essentiel tout en en tenant compte.

**Le profil des options**  
 La liste des disciplines proposées était la

même pour les 3 options et le compétences regroupées en 4 niveaux. Le poids de chaque niveau dans l'appréciation globale a été choisi par la commission afin de favoriser les écarts, ceci de façon à mettre autant en évidence les disciplines peu appréciées que les disciplines recherchées. Il est :

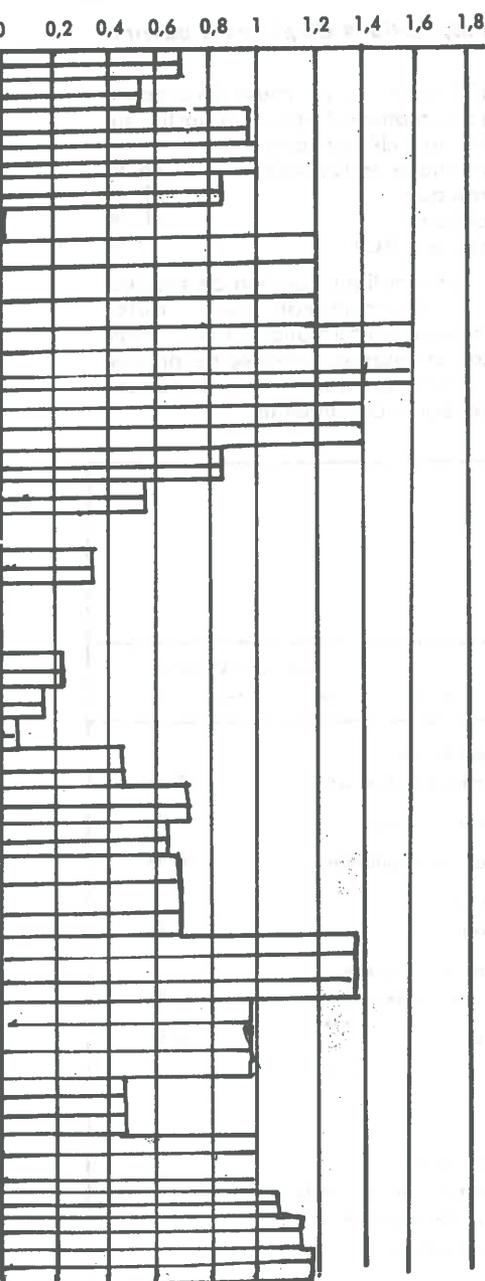
- 1 pour le niveau "Ignorer"
- 0 pour le niveau "Avoir des notions"
- + 1 pour le niveau "Connaître"
- + 2 pour le niveau "Maîtriser"

Sur les 3 diagrammes suivants représentant le profil des options, pour chaque discipline, le chiffre représente une moyenne calculée comme suit :

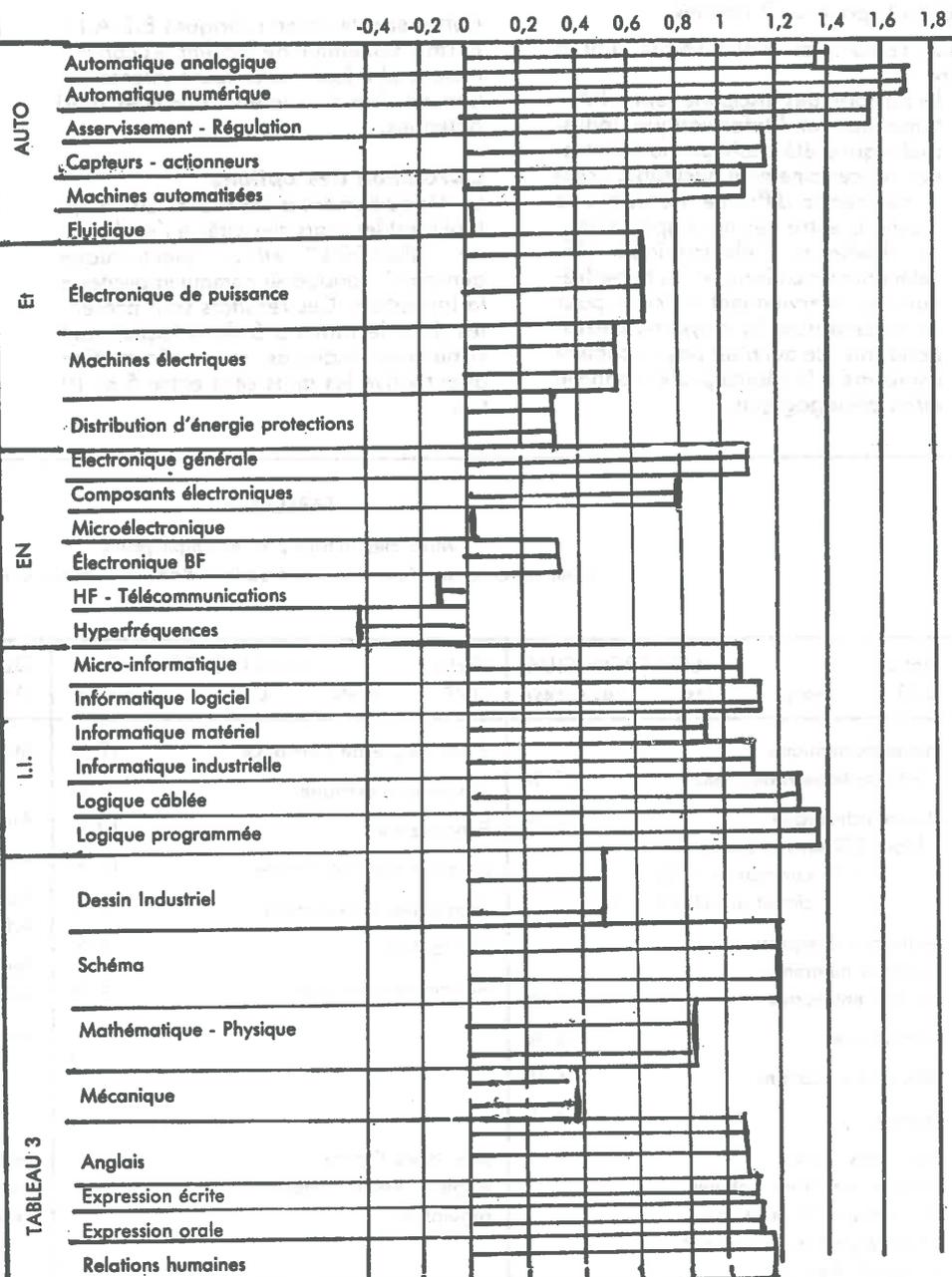
Le choix de l'option pour l'embauche

Suite page 14

## Électrotechnique



## Profil de l'option Automatique



Nombre "Ignorer" retranché du nombre "Connaitre", ajouté à deux fois le nombre "Maîtriser" le tout divisé par le nombre de réponse pour l'option

$$\frac{- (\text{Nombre "Ignorer"}) + (\text{Nombre "Connaitre"}) + 2 \times (\text{Nombre "Maîtriser"})}{\text{Nombre de réponses pour l'option}}$$

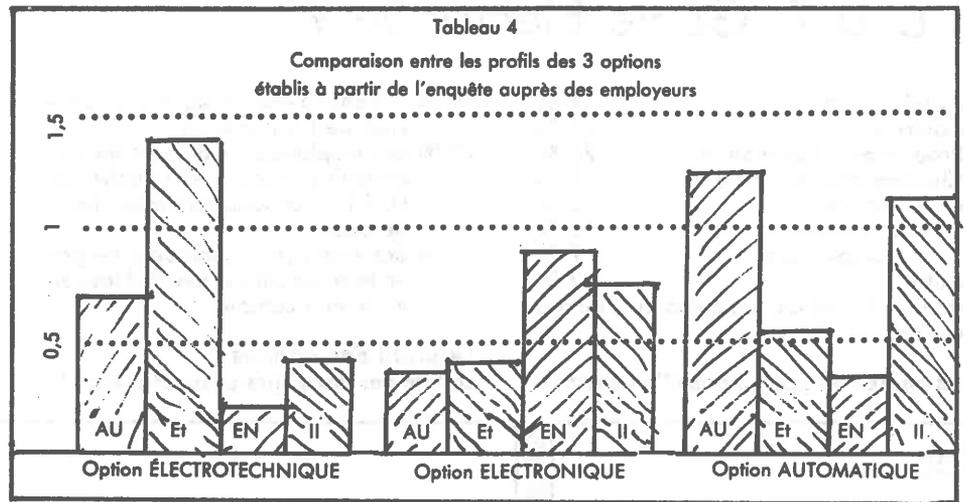
Il y a eu :

- 133 réponses pour l'option Électronique
- 85 réponses pour l'option Électrotechnique
- 98 réponses pour l'option Automatique

Enfin, la 4<sup>e</sup> graphique représente la moyenne des disciplines regroupées en E.E.A.I.I. pour les 3 options.

Deux remarques préliminaires sont à faire :

- 1) Le partage des disciplines entre l'Automatique et l'Informatique Industrielle qui a été choisi par la commission est certainement discutable : cela illustre bien la difficulté d'établir une frontière entre ces deux spécialités.
- 2) La fluïdique, l'électronique HF-Télécommunications, et les hyperfréquences interviennent chacune pour un sixième dans la moyenne correspondante, ce qui n'est pas forcément conforme à la réalité professionnelle et/ou pédagogique.



Cette répartition en rubriques E.E.A.I.I. permet seulement de faciliter les comparaisons et il faut éviter toute interprétation abusive des valeurs absolues ainsi obtenues.

**L'évolution des options**

Le dépouillement a été réalisé en comptabilisant les mots clés cités à l'exclusion de "électricité" et/ou "électronique générale" considérés comme implicites à la formation. Ces résultats sont présentés dans le tableau 5 dans lequel sont également indiqués sans information quantitative les mots cités entre 5 et 10 fois.

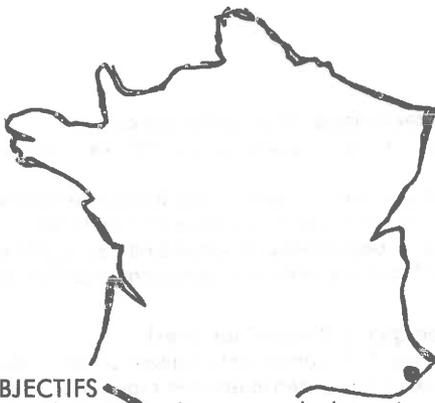
**Les propositions d'options à ouvrir :**

- Sur 138 réponses, on trouve 46 propositions de créations d'options réparties sur les 14 mots clés suivants :
- Informatique Industrielle ..... 46 %
  - Optronique ..... 11 %
  - Robotique ..... 11 %
  - Conception VLSI ..... 7 %

Puis : informatique, gestion de production, électromécanique, auto-électronique - informatique, CAO, transmission et réseaux, contrôle de processus, productique, maintenance, hyperfréquences-antennes.

**TABLEAU 5**  
Mots clés utilisés par les employeurs pour caractériser l'évolution des options dans les années à venir

Option (218 mots)	ÉLECTRONIQUE (clés recensés)	Option (127 mots)	ÉLECTROTECHNIQUE (clés recensés)	Option (167 mots)	AUTOMATIQUE (clés recensés)
Microinformatique		Électronique de puissance	17 %	Microinformatique	
Informatique Industrielle	27 %	Machines électriques	12 %	Informatique Industrielle	25 %
Microélectronique (dont 2/3 sans précision, 1/3 : conception VLSI, circuit prédiffusé, ...)	14 %	Polyvalence	12 %	Automatisme - logique	11 %
Technique d'expression		Informatique Industrielle	11 %	Asservissement-régulation	10 %
Relations humaines		Techniques d'expression	9 %	Polyvalence	
Vie de l'entreprise	7 %	Distribution	8 %	Adaptation	8 %
Polyvalence	6 %	Automatisme logique	8 %	Techniques d'expression	
Télécommunications	6 %			Relations humaines	6 %
Anglais	6 %			Robotique	6 %
puis, dans l'ordre : Composants, fibre optique, Électronique de puissance, hyperfréquence, Traitement du signal, Réseaux		puis, dans l'ordre : Anglais, Asservissement, régulation		puis, dans l'ordre : Capteurs-actionneurs, Anglais, Réseaux et dialogue entre machines, Systèmes	



# les trois options de G.E. : quelle évolution ?

## OBJECTIFS

Il s'agissait, d'une part, de déterminer le profil moyen actuel des trois options et de le comparer à la CPN pour mettre en évidence une éventuelle évolution des options ; d'autre part de déterminer les thèmes qui disparaissent ou apparaissent dans les différentes disciplines.

- Si l'on regroupe les disciplines Automatique et Informatique Industrielle : l'option automatique présente un profil pointu, l'option électrotechnique prend au contraire un profil plus plat.

Suite page 16

## QUELQUES CHIFFRES

23 départements GE sur 33 ont répondu en renvoyant à la commission 39 questionnaires dont 4 n'ont pas été exploités pour des raisons diverses.

Les 35 questionnaires exploités concernent :  
 option Électronique : 12 (sur 20)  
 option Électronique : 8 (sur 12)  
 option Automatique : 15 (sur 23)

## REMARQUES PRÉLIMINAIRES

Les heures déclarées par les différents Départements présentent une dispersion importante (en particulier en TP-TR) provenant vraisemblablement de la façon dont les TR ont été comptabilisées (attribuées à la discipline majoritaire, réparties entre les disciplines, non prises en compte). Cela explique en grande partie les différences avec la CPN.

C'est une des raisons pour lesquelles les résultats sont présentés en ramenant l'horaire de chaque discipline à son POURCENTAGE DE LA MASSE HORAIRE TOTALE DU DÉPARTEMENT SUR LES DEUX ANNÉES.

Les réponses aux questions relatives aux thèmes ignorés ou surdéveloppés se sont révélées trop diverses pour en tirer des conclusions très nettes.

## PROFIL ACTUEL DES TROIS OPTIONS

Les résultats obtenus sont présentés sur les histogrammes des figures 1-2-3 et comparés aux profils qui résulteraient de l'application stricte de la CNP, les TR, TP, TD, étant alors répartis entre les 3 disciplines E.E.A. au prorata des heures de cours qui leur sont imparties.

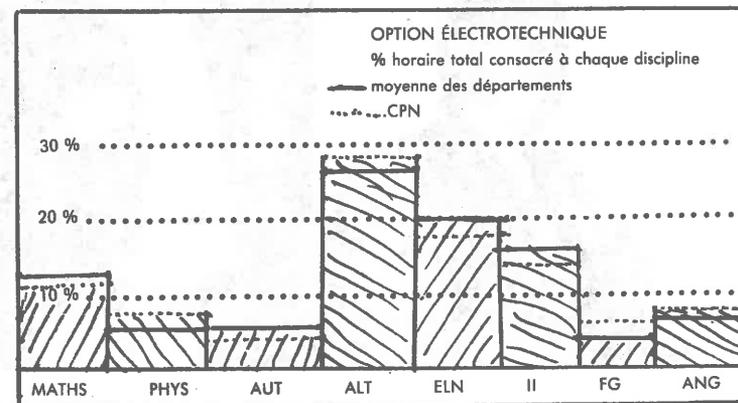
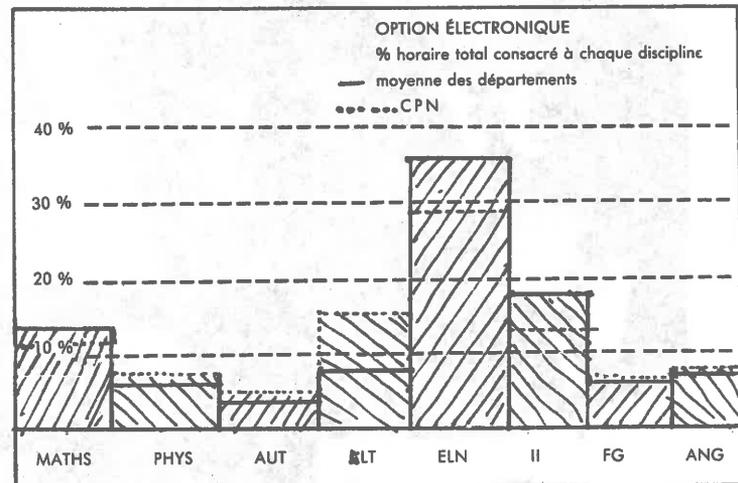
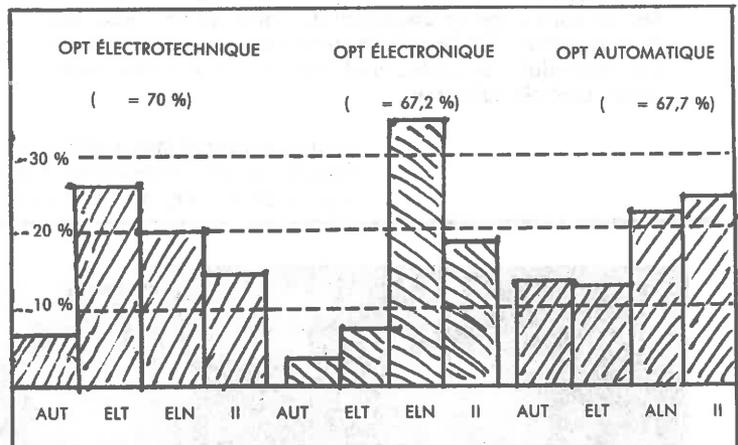
La figure 4 permet de comparer les profils des options en se limitant aux 4 disciplines technologiques.

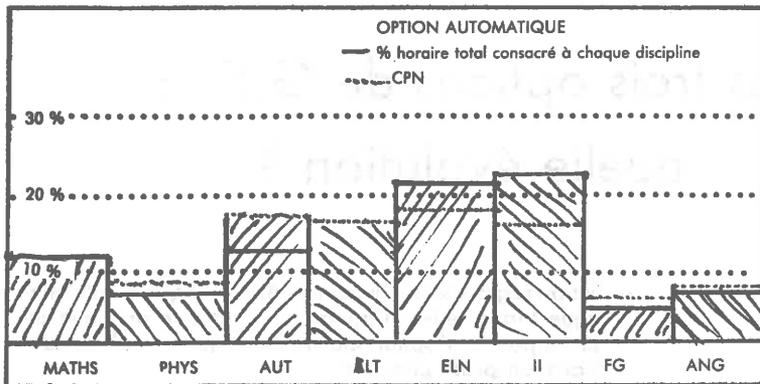
## CONSTATATIONS

L'informatique industrielle a conquis sa place aux côtés des trois matières traditionnelles E.E.A., dans les trois options.

L'option automatique a le profil le plus plat ; L'option électronique a le profil le plus pointu. Il ne faut toutefois pas conclure à une hyperspécialisation de l'option électronique car la discipline électronique est importante dans toutes les options en particulier par le volume horaire qui lui est consacré en 1<sup>ère</sup> année.

- Deux disciplines dépassent le chiffre CPN dans les trois options : Électronique, Informatique industrielle. Une discipline reste en dessous du chiffre CPN dans les trois options : Électrotechnique. L'automatique est en retrait sur la CPN dans les options Électronique et Automatique mais dépasse la CPN en option Électrotechnique.
- L'option Automatique reste celle où le volume horaire est le plus important en Automatique mais aussi en Informatique Industrielle.





### RÉPONSES AUX QUESTIONS RELATIVES AUX THÈMES IGNORÉS, SURDÉVELOPPÉS, NON PRÉVUS PAR LA CPN

Peu de constantes se dégagent de l'analyse des réponses à ces questions (25 % des Départements n'y ont d'ailleurs pas répondu). Les seules tendances méritant d'être soulignées sont les suivantes.

**En informatique industrielle**, la seule tendance notable concerne l'enseignement de l'algorithmique, de la programmation structurée, des langages (6/15).

### Option Électrotechnique (8 questionnaires)

En électronique ce qui concerne la HF est souvent abandonné.

En électrotechnique l'accent est mis sur les convertisseurs statiques et les associations convertisseurs machines.

En automatique 2 départements abordent les systèmes échantillonnés et 5 ont une activité directement orientée vers la technologie.

### Option Électronique (12 questionnaires)

En électrotechnique 4 départements traitent plutôt l'Électronique de puissance (au détriment des machines à courant alternatif).

En automatique 6 départements abordent les systèmes échantillonnés et 3 ont une activité orientée vers la technologie.

En électronique 1 départements mettent l'accent sur les hyperfréquences, 1 sur la micro-électronique.

### Option Automatique (15 questionnaires)

En électronique la HF est souvent ignorée.

En automatique, l'enseignement de la robotique apparaît (3)



Nice Juin 1984  
quelques orateurs...

- 1 - Walrave (Toulouse)
- 2 - Jallade (Toulouse)
- 3 - Lechazinski (IBM La Gaude)
- 4 - Konn (Brest)
- 5 - Malgrange (M.E.N.)

Le Ministère de l'Éducation Nationale a lancé un appel d'offres pour la formation "à l'esprit qualité et à ses techniques".

Une journée d'information intitulée "Qualité, Enseignement, et Entreprise" a été organisée à Paris le 14 mars 1984.

Cette journée a regroupé 130 enseignants dont une trentaine d'I.U.T.

Le C.E.F.I. (Comité d'Études sur la Formation d'Ingénieurs) a publié dans sa lettre n° 27 d'Avril 1984 le compte-rendu

Bien que la qualité, "aptitude d'un produit ou d'un service à satisfaire les besoins des utilisateurs" ait toujours été au cœur des préoccupations des industriels, une réflexion approfondie sur la qualité a été amorcée en France dans les années 75, dans le sillage du Japon et des États-Unis. En même temps que certaines grandes entreprises créaient des directions de la qualité, désormais rattachées à la direction générale, les pouvoirs publics commençaient à s'armer pour la bataille de la qualité que la concurrence commerciale et l'exigence croissante des utilisateurs rendent inévitable. En 1977, le rapport Vaucelle fait le constat des difficultés liées au développement de la gestion de la qualité dans les entreprises françaises encore peu familières de cette méthode et propose des actions de sensibilisation auprès des entreprises et des consommateurs. Le développement de l'étiquetage informatif, la qualification et la normalisation des produits, la création d'un réseau de documentation sur la qualité sont les premières mesures prises en application des recommandations du groupe de travail. Plus tard, en 1981, dans le cadre de la mission à l'innovation, le rapport Fourier "qualité ou l'industrie performante" a développé trois idées principales : il existe un lien entre le niveau de qualité obtenu par une entreprise et sa rentabilité ; la qualité est un objectif qui doit mobiliser tous les services, notamment techniques et commerciaux, d'une entreprise et qui repose sur un engagement de la direction et de tous les personnels ; les efforts individuels des entreprises seront facilités par un environnement professionnel et administratif favorable. Tandis que ces idées faisaient leur chemin, un colloque, organisé en 1982 par l'Institut de l'Entreprise, a abouti à l'adoption d'une charte de la qualité.

Progressivement le concept de qualité s'impose dans les différentes sphères de l'économie. Mais il doit encore trouver sa place dans l'enseignement, c'est d'ailleurs à cela que la commission des titres d'ingénieurs s'est employée depuis de nombreuses années. "La gestion de la qualité requiert la compétence et la motivation de tous. Le rôle de la formation continue est donc décisif." C'est dans cette perspective évoquée par M. Denis COTON, directeur de la qualité et de la sécurité industrielles au Ministère de l'Industrie et de la Recherche, qu'un ensemble de manifestations ont été prévues pendant l'année 1984. En premier lieu, une journée d'information "qualité-enseignement et entreprise," organisée conjointement par le Ministère de l'Industrie et de la Recherche et le Ministère de l'Éducation Nationale, a réuni

## La formation à la qualité

le 14 mars, environ deux cents participants (plus de 130 enseignants et près de 50 industriels). Dans le prolongement de cette journée, les associations qui travaillent à promouvoir la qualité prévoient dans le courant du mois d'avril des journées "portes ouvertes aux enseignants". Enfin la direction des enseignements supérieurs et de la recherche lance un appel d'offres auprès des établissements pour promouvoir la formation à la qualité. Le CEFI fait le point sur ces différentes actions de sensibilisation.

### La journée "qualité-enseignement et entreprise"

#### La qualité : une révolution culturelle

Trois révolutions, technologique, sociologique et éthique, bouleversent en ce moment les trois dimensions humaines que sont le savoir, l'agir et le sentir. Ces mutations s'accompagnent d'interrogations : comment résister aux chocs du futur ? Comment s'adapter aux changements ? A quels enseignements recourir ? Tous les intervenants, le 14 mars dernier, sont tombés d'accord pour dire que les réponses ne peuvent se limiter au seul domaine technico-économique et supposent une formation de la personnalité qui développe simultanément les connaissances, le comportement social et la sensibilité intérieure. A l'examen, la qualité apparaît non seulement comme un facteur de progrès technologique (grâce à elle, on évite les rebuts, les déchets, les pannes, les délais et on obtient une fiabilité et une disponibilité meilleures), mais aussi comme un facteur d'organisation sociale et même de civilisation.

M. BAPT, député de la Haute-Garonne, chargé de mission auprès du Ministère de l'Industrie et de la Recherche, a souligné le fait que l'apparition de nouvelles technologies entraîne de nouvelles formes d'organisation du travail et exige donc de préparer les travailleurs à exercer de nouveaux rôles dans l'entreprise. De méthode de contrôle, la qualité devient une technique de relations humaines. Se fondant sur l'approche globale que font les Japonais de la personnalité (ils réfèrent se toujours à l'idéal qu'incarne le samourai, habile technicien des armes, "courageux comme un ours" et capable de "s'émouvoir aux larmes devant un cerisier en fleurs"), M. BASILE, professeur honoraire à l'Université de Louvain insiste sur le fait que la formation à la qualité est

affaire de caractère au moins autant que de connaissance. Elle doit être abordée, non pas dans une perspective cartésienne et cloisonnante où l'homme n'est qu'acteur, mais dans une perspective systémique où chacun est appelé aussi à être auteur. En effet la qualité s'applique à toutes les actions et à tous les niveaux, c'est d'ailleurs en cela que M. BASILE a considéré aussi la qualité comme facteur de civilisation.

#### La qualité dans l'entreprise

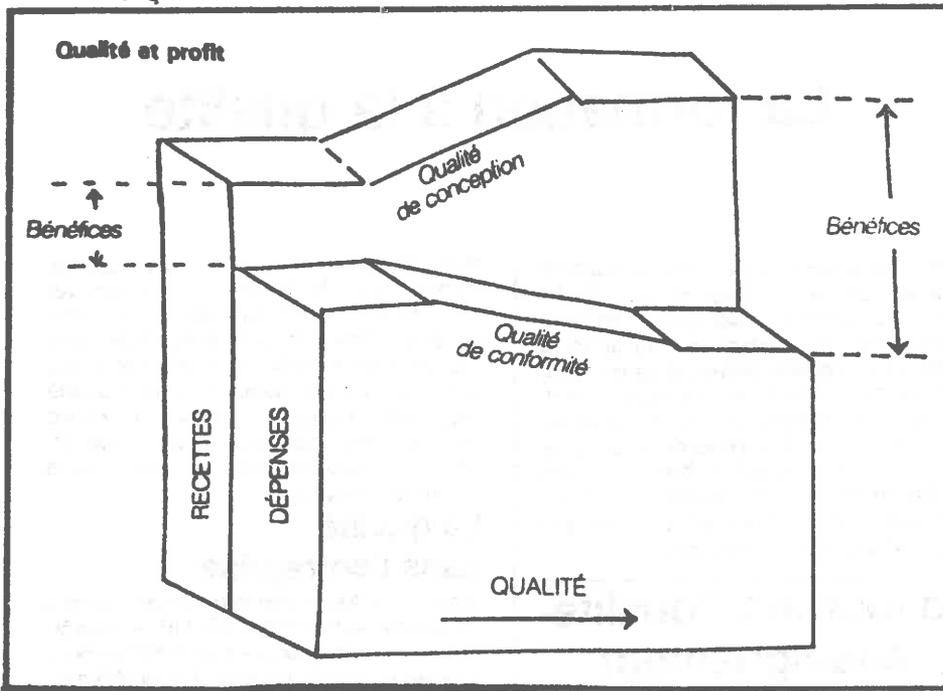
Jusqu'à ces toutes dernières années, comme l'a rappelé Mme PAVIE-LATOURE, le contrôle de la qualité des produits a été la tâche opérationnelle essentielle de la fonction qualité dans les entreprises. Elle était trop souvent l'affaire réservée de quelques spécialistes du contrôle. Les nouvelles contraintes évoquées ci-dessus (compétitivité, conditions de travail, consumérisme) obligent à revoir les problèmes de la gestion de la qualité, en adoptant un point de vue plus large, qui dépasse les seules procédures de contrôle. Pour les résoudre, une coopération étroite aux divers stades de la conception, de la fabrication et de la diffusion s'avère indispensable. On s'aperçoit que cette nouvelle manière d'envisager la qualité permet à la fois une meilleure satisfaction des usagers et une meilleure rentabilité de l'entreprise (cf. croquis).

M. MALLET, président du directoire des Pompes Guinard a, lui aussi, indiqué l'apport de la prise en compte de la qualité. Cette notion est bien perçue à tous les niveaux de personnel dans la mesure où elle redonne un sens au travail de chacun et fait appel à la fois à un esprit de rigueur, d'initiative et de concertation.

Pour illustrer la façon dont s'exerce concrètement la gestion de la qualité, M. MALLET a indiqué les cinq outils qui ont été retenus après discussion, dans son entreprise :

- les tableaux de bord qui portent sur les rebuts, les retards de livraison, les délais de fabrication ; ces tableaux, largement diffusés et commentés, ont pour but de présenter un indice global de la qualité,
- les check lists permettent d'éviter des erreurs,
- l'auto-contrôle donne à l'homme, à tous les niveaux, le sentiment de sa responsabilité,
- les groupes de travail réfléchissent sur l'organisation et la répartition des tâches. Ils s'apparentent à ce que le Japonais appellent "cercles de qualité",
- l'information et la formation : pour faire aimer la qualité, des concours, des campagnes d'affichage, des séminaires, sont organisés sur ce thème.

Suite page 18



- Formation scientifique et techniques de base (Chimie, spectroscopie, physique, informatique) ..... 220 h
- Qualité (Gestion de la qualité, analyse de la valeur, créativité, fiabilité, usage des normes) ..... 200 h
- Formation technique en électromécanique (Electronique, automatisation, dessin industriel, contrôle non destructif, propriétés des matériaux, hydraulique et électrotechnique, transferts thermiques, résistance des matériaux) ..... 480 h

**• Programme "Innovation et qualité des produits" à l'Ecole Supérieure de Commerce de Rouen.**

L'enseignement de la gestion de la qualité est d'emblée envisagé de façon pluridisciplinaire et vise à développer un nouveau comportement chez les enseignés, essentiellement fondé sur la compétence technique, la créativité et de la communication.

**La compétence**

Elle recouvre l'acquisition de techniques précises en fonction des différents domaines de spécialité associés à la gestion de la qualité production et contrôle de la qualité marketing, logistique, comptabilité gestion du personnel, etc.

Ces enseignements sont destinés :

- soit à faire acquérir une véritable compétence technique,
- soit à sensibiliser à l'ensemble des techniques existantes, afin de faciliter la communication entre des spécialistes possédant des langages différents. Ce qui est un domaine de compétence pour les uns devient une simple initiation pour les autres.

**La créativité**

Cet apprentissage de la créativité est nécessaire pour permettre la remise en cause et le progrès constant en matière de qualité ; il s'agit d'approche méthodologique des problèmes qui constitue parfois en elle-même des spécialités : c'est le cas, par exemple de l'analyse de la valeur, du design industriel ou des techniques de créativité. Dans d'autres cas, ce sont des outils précis que tout spécialiste doit connaître pour les appliquer de façon spontanée ; par exemple le diagramme cause/effet.

Ces différentes approches des problèmes peuvent être utilisées aussi bien pour la conception et l'amélioration du produit que pour le processus de production.

**La communication**

L'apprentissage des techniques et des moyens de communication est nécessaire pour faciliter la Qualité par l'intégration et l'intégration par la qualité. Il recouvre des connaissances générales en psychosociologie. De façon plus directement concrète il fera découvrir l'existence des structures matricielles d'une part et des cercles de qualité d'autre part en expliquant les différents éléments associés à leur mise en œuvre.

Sur un plan directement pratique, la pluridisciplinarité qui associe compétence distincte et communication est vécue à l'intérieur du cours Innovation et Qualité des produits à l'ESC de Rouen de la façon suivante

- les cours s'adressent à des étudiants de l'ESC de Rouen et aux étudiants des Ecoles

**Pour une pédagogie de la qualité**

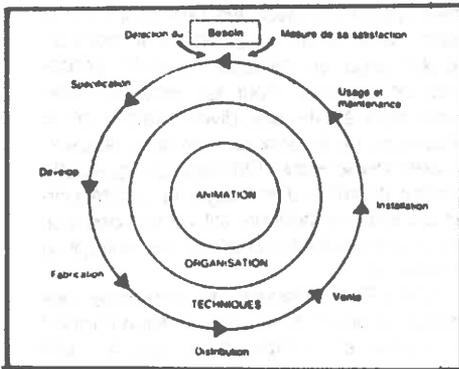
Si tout le monde s'accorde à reconnaître l'urgence des besoins de formation à la qualité et les carences en la matière en France, les moyens d'y remédier semblent moins faciles à trouver. C'est pourquoi le MIR et le MEN ont décidé de lancer un appel d'offres auprès de tous les établissements d'enseignement supérieur les invitant à faire des propositions pour développer l'enseignement de la qualité.

"il faut développer des enseignements spécifiques (statistiques, fiabilité, normalisation, analyse de la valeur, etc.), apprendre à appliquer ces notions à chaque domaine particulier, à connaître les méthodes d'organisation ou de gestion propres à freiner ou favoriser le développement de l'esprit qualité. Tout ceci demande à la fois un éclairage nouveau sur les contenus actuels de chaque cursus et l'introduction de connaissances nouvelles. Une véritable formation aux techniques modernes de productions ne saurait s'en passer"; reconnaît M. PAYAN.

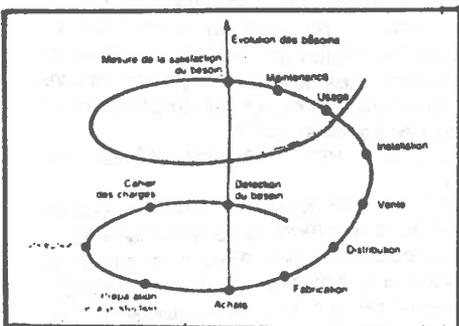
Pour éclairer la réflexion des enseignants sur la façon d'introduire l'initiation à l'esprit qualité et à ses techniques dans la formation initiale des étudiants, deux professeurs, M. THIBEAU et Mme PAVIE-LATOURE, ont fait part des expériences qu'ils ont mises en place respectivement à l'Université d'Angers et à l'Ecole Supérieure de Commerce de Rouen.

**• Programme de formation pour les étudiants en licence et maîtrise de sciences physiques appliquées à la Faculté des Sciences d'Angers.**

- Formation professionnelle générale (Economie, connaissance des entreprises, relations humaines, anglais, sociologie, comptabilité) ..... 250 h



Champ de la gestion de la qualité



Spirale de la gestion de la qualité

d'ingénieurs (en particulier INSCIR et ESIGE-LEC); en 1983, il y a eu une vingtaine d'étudiants pour chacune de ces deux populations d'étudiants,

- il s'agit uniquement d'un enseignement de sensibilisation qui présente en 9 séances de trois heures l'ensemble et la complexité des différents problèmes que recouvrent ces deux thèmes,

- on a cherché en même temps à confronter les étudiants avec des modes d'enseignement profondément différents par une visite et la participation à des cours de l'Ecole Supérieure de Design Industriel,

- enfin, une équipe d'étudiants (2 étudiants de l'INSCIR et 3 de l'ESC de Rouen) doit réaliser en commun une étude de caractère économique; il est prévu en même temps une petite intervention en entreprise sur un problème précis.

Toujours dans la perspective d'aider les enseignants à faire des propositions en réponse à l'appel d'offre, la commission "Enseignement et Qualité" née à l'AFCIQ est devenue commune aux associations qui se consacrent à la promotion de la qualité dans leur domaine spécifique, se propose de promouvoir les échanges indispensables entre les industriels et les enseignants en invitant ces derniers :

- d'une part, à bénéficier auprès des associations du "know how" qu'elles ont acquis dans leur domaine respectif, en tenant compte de nos propres valeurs nationales, tout en observant ce qui se passe à l'étranger;

- et, d'autre part, à puiser, en situation, auprès des industriels, les éléments nécessaires à leurs travaux de recherche, thèses, etc. en liaison étroite avec les associations qui peuvent les aider dans le choix des industriels à visiter en fonction de leurs préoccupations.

L'opération "portes ouvertes" sera une occasion pour les enseignants de prendre contact directement avec les associations : AFCIQ, AFNOR, AFQ, AFCERQ, dont les présidents ont présenté la spécificité.

Lettre du GEPI n° 27 - Avril 1984

ASSOCIATION FRANÇAISE  
POUR LES CERCLES DE QUALITÉ  
6 rue Clément-Marot  
75008 PARIS  
Tél. (1) 723.71.22

ASSOCIATION FRANÇAISE  
POUR L'ANALYSE DE LA VALEUR  
Tour Europe  
92080 PARIS LA DÉFENSE CEDEX 7  
Tél. (1) 773.13.26 - Poste 5233

ASSOCIATION FRANÇAISE  
POUR LE CONTRÔLE INDUSTRIEL  
ET LA QUALITÉ  
Tour Europe  
92080 PARIS LA DÉFENSE CEDEX 7  
Tél. (1) 778.13.26

ASSOCIATION FRANÇAISE  
POUR LA NORMALISATION  
Tour Europe  
92080 PARIS LA DÉFENSE CEDEX 7  
Tél. (1) 778.13.26

## Une expérience cours T.D. - T.P. : le chauffage électrique des habitations individuelles avec la collaboration d'EDF

A l'intention des étudiants de seconde année du département de Génie thermique de notre I.U.T. j'ai été amené à mettre au point un ensemble cours-TD-TP sur le chauffage électrique. A partir de cette expérience, j'ai décidé d'en faire profiter, sous forme condensée (total 8 heures), les étudiants du département Génie Électrique. Le Centre de distribution EDF de Montbéliard m'a demandé de participer à une exposition sur l'énergie.

### Architecture d'un "FLASH" de base sur le chauffage électrique

Cours (2 heures) (polycopié de base)	T.D. (2 heures)	T.P. (4 heures)
Données économiques	Calcul d'un projet de chauffage d'un pavillon	Contrôle du projet de T.D. avec l'ordinateur
Généralités sur l'isolation	- en TD	Optimisation du projet
Aération contrôlée	- en TED + récupérateur	(puissance, économie, comparaison des solutions...)
Procédés électriques	- en MIXTE	
Tarification EDF	- en MIXTE + récupérateur	
Estimation annuelle de consommation	Comparaison des Factures finales, amortissement des investissements	

### Méthode de calcul utilisée

La méthode de calcul exposée est celle utilisée par EDF pour le calcul précis du chauffage électrique des pavillons.

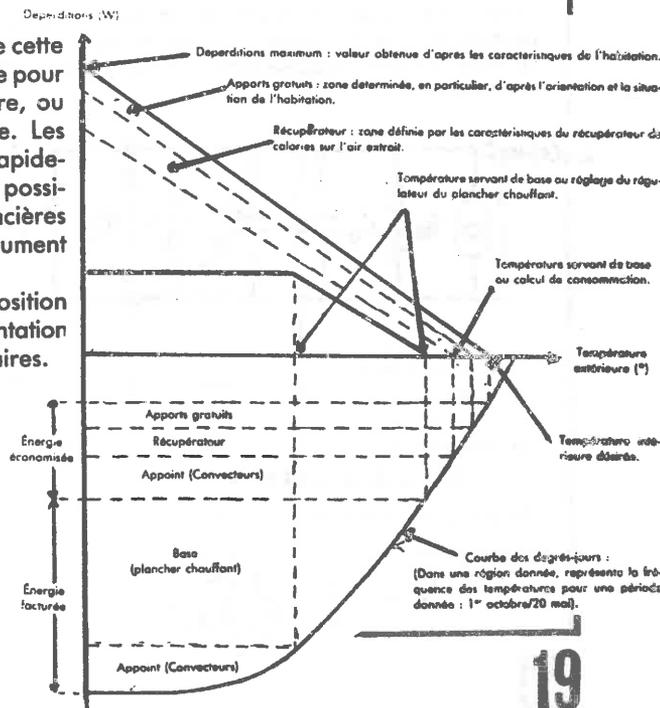
Exemple : Chauffage mixte (plancher chauffant + convecteurs) avec aération double flux et récupérateur de calories.

La méthode étant rigoureuse, elle est donc programmable. Une expression mathématique de la courbe des degrés-jours de Belfort a été recherchée à l'aide d'un programme Basic sur ordinateur. Le programme définitif, réalisé sur TRS 80, occupe environ 12 K octets et a nécessité près d'une centaine d'heures de travail (compté des travaux annexes nécessaires).

L'intérêt de la programmation de cette méthode est l'application possible pour un architecte, un maître d'œuvre, ou plus simplement un chauffagiste. Les problèmes peuvent être résolus rapidement et l'analyse des différentes possibilités avec leurs incidences financières trouve une trace écrite sur le document remis au client.

Je reste bien entendu à la disposition des collègues pour toute documentation ou renseignement complémentaires.

D. METHOT  
(Belfort)



# un schéma ÉQUIVALENT est-il bien ÉQUIVALENT à son ÉQUIVALENT ?

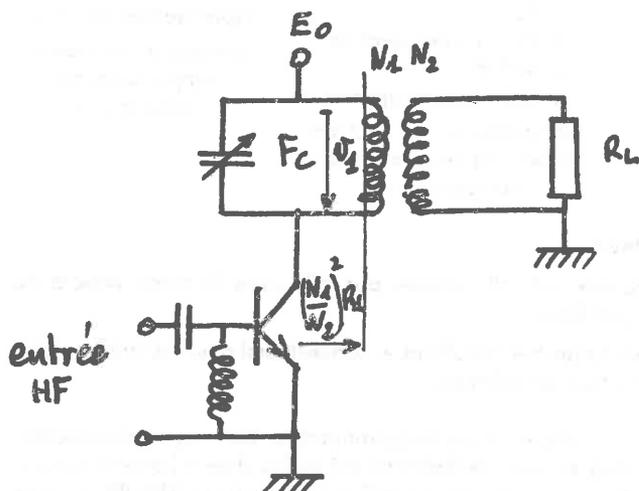
ou bien :

qui de NORTON, THEVENIN ou moi a fait...

un mauvais rêve ?

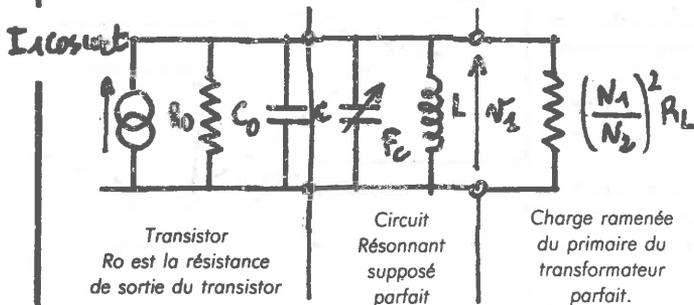
C'est la question que l'on peut se poser après avoir essayé de résoudre un problème (DÉJÀ RÉSOLU !...) d'électronique "simple".

Considérons le circuit classique de l'amplificateur sélectif de puissance en classe C. Nous désirons fournir une puissance importante à la charge résistive  $R_L$  avec un aussi bon rendement que possible. La charge est liée à l'organe de puissance par un transformateur de rapport  $N_1/N_2$  supposé parfait.



Comment choisir  $N_1/N_2$  pour avoir un aussi bon rendement que possible ?

Le schéma équivalent de la sortie du transistor est classique. L'impédance de sortie du transistor est représentée par le circuit  $R_o C_o$ . Le circuit résonnant supposé parfait ne charge pas le collecteur du transistor.



Transistor  
 $R_o$  est la résistance de sortie du transistor

Circuit Résonnant supposé parfait

Charge ramenée du primaire du transformateur parfait.

La tension aux bornes du primaire est sensiblement

$$N_1 = E_o \cos \omega t$$

lorsque le maximum de puissance est fourni à la charge

La puissance fournie à la charge est

$$P_u = \frac{1}{2} \frac{E_o^2}{\left(\frac{N_1}{N_2}\right)^2 R_L}$$

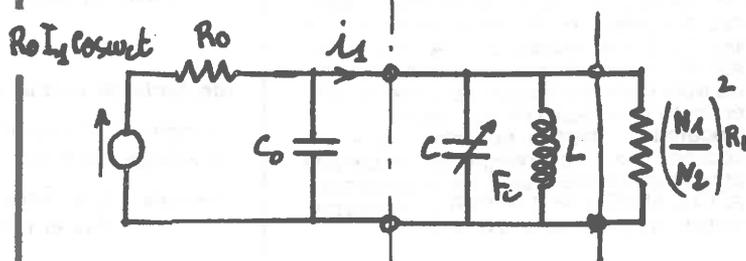
tandis que la puissance haute fréquence dissipée dans le transistor est

$$P_{THF} = \frac{1}{2} \frac{E_o^2}{R_o}$$

Le rendement du montage est d'autant plus grand que le rapport  $P_{THF}/P_u$  est faible. Il faut donc choisir le transformateur de telle manière que

$$\left(\frac{N_1}{N_2}\right)^2 R_L \ll R_o$$

Ce résultat logique devrait combler le plus sourcilieux des électroniciens. Or il se trouve que je suis allergique aux sources de courant (NORTON excuse moi...) et que je préfère voir un circuit "en tension" par l'application de mon théorème préféré...



soit  $i_1 = I_o \cos \omega t$  le courant du circuit.

La puissance fournie à la charge est

$$P_u = \frac{1}{2} \left(\frac{N_1}{N_2}\right)^2 R_L I_o^2$$

tandis que la puissance haute fréquence dissipée par le transistor s'écrit

$$P_{THF} = \frac{1}{2} R_o I_o^2$$

Le rendement du montage est d'autant meilleur que  $P_{THF}$  est faible devant  $P_u$ . Il faut donc choisir le transformateur de manière telle que

$$\left(\frac{N_1}{N_2}\right)^2 R_L \gg R_o ! \dots$$

Aurai-je fait un mauvais rêve ?...

F. BIQUART  
I.U.T. MARSEILLE

Document reçu le 1<sup>er</sup> avril 1984 ...

# le mal d'expression

Ce n'est pas sans une certaine appréhension que je vois revenir, comme tous les ans à la même époque, le temps de jurys de fin d'année : non pas l'appréhension estudiantine du "passera-passera pas" ou du "l'aura-l'aura pas" -le D.U.T. vous l'aviez deviné...- mais celle de l'enseignante, dévouée depuis 7 ans à son travail, et qui à la veille des jurys, s'interroge sur le bien fondé de son enseignement.

Dans les programmes fournis par la C.P.N., il existe un certain "troisième centre d'intérêt", qui réunit l'expression et l'anglais. Or il semble de tradition dans quelques un-ou la plupart?...- des départements Génie Électrique de considérer avec une certaine condescendance ces parents pauvres d'un enseignement entièrement consacré au technique et au scientifique. On reconnaît bien à cette discipline une vague utilité, mais sans très bien savoir où la situer, comment la définir, et surtout comment la prendre en compte. Car tout le problème est là : peut-on refuser l'obtention du D.U.T., ou le passage en 2<sup>e</sup> année, à un étudiant n'ayant aucune maîtrise de sa langue maternelle ? D'un point de vue théorique, les textes sont clairs puisqu'il est dit que l'étudiant obtiendra "une moyenne jugée suffisante" dans chacun des trois centres d'intérêts : "Le passage de 1<sup>er</sup> en 2<sup>e</sup> année est proposé par le jury pour les étudiants ayant obtenu une moyenne jugée suffisante dans chacun des trois groupes de disciplines : enseignements théoriques, enseignements pratiques et technologiques, enseignements non scientifiques.

L'attribution du D.U.T. est proposée par le jury pour les étudiants ayant obtenu en année terminale une moyenne jugée suffisante dans chacun des trois groupes de disciplines : Enseignements théoriques, enseignements pratiques et technologiques, enseignements non scientifiques". Arrêté du 8 avril 1978.

## LE FER A SOUDER OU LA PLUME ?

Mais leur application est nettement moins évidente. Bon nombre d'enseignants estiment en effet que l'I.U.T. forme avant tout des techniciens et que comme tels, il vaut beaucoup mieux pour eux qu'ils sachent manier le fer à souder plutôt que la plume... Certes nous formons des techniciens, mais des techniciens "supérieurs", amenés, dans l'entreprise, à assumer un certain nombre de responsabilités, voire parfois à diriger une petite équipe. Une telle place, dans le monde professionnel, ne suppose-t-elle pas quelque tâche administrative, ne serait-ce que la rédaction de courrier ou de note de service ? N'implique-t-elle pas également le sens de la communication quelle soit verbale ou écrite ? "il (l'étudiant) peut être amené à diriger une petite équipe et rendre compte de l'activité de celle-ci à l'ingénieur : des qualités humaines et des moyens d'expression convenables seront particulièrement nécessaires". (Programme C.P.N. 1981.) Or, loin de toute littérature, c'est bien là la mission dont s'est chargé l'enseignant d'expression : faciliter au maximum l'insertion professionnelle des étudiants en leur apprenant, non seulement tout ce qui peut leur être utile une fois passés dans la vie active (compte-rendu, rapport, note, synthèse de documents...), mais aussi et avant tout en leur donnant les moyens d'accéder à ce monde du travail (lettre, curriculum vitae, entretien, tests...).

Comment peut-on s'étonner ensuite que ce même enseignant émette des réserves, voire un refus, face à des étudiants incapables, après deux années de remise à niveau d'une part, et d'apprentissage d'autre part, de rédiger correctement une lettre ou de présenter clairement un cahier des charges ? Il n'est pas même question, et l'on pourra le déplorer, de culture générale, si bien que l'on serait tenté de se demander si l'étudiant en Génie Électrique ne ressemble pas, par certains aspects, à ces systèmes sur lesquels il va travailler...

## ET LA CULTURE GÉNÉRALE ?

Pour terminer, je renverrai les sceptiques à trois documents différents :

- tout d'abord au GESI du mois de Décembre où ils devraient relire l'article sur les aménagements pédagogiques. Il y avait là quelques remarques pertinentes sur les chances de réussite d'étudiants présentant un niveau de culture générale un peu plus élevé, et sur les moyens de sélection de certains départements à l'entrée de l'I.U.T.
- ensuite à l'enquête, effectuée auprès des employeurs en Janvier 1984, concernant les activités des D.U.T. Génie Électrique et dont nous devrions connaître les résultats lors des prochaines journées pédagogiques de Juin. Son exploitation devrait faire apparaître qu'un nombre non négligeable d'entreprises est sensible à des matières telles que expression, anglais, économie, droit du travail... dans la formation d'un futur titulaire de D.U.T. Génie Électrique.
- enfin au mouvement qui se dessine, en faveur de la formation générale, au travers de certains articles<sup>1</sup> ou livres<sup>2</sup>.

Auront-ils le courage d'en prendre connaissance avant de bafouer à nouveau l'expression en Juin prochain ?

Je ferai une dernière remarque à l'attention de l'assemblée des Chefs de Département : une commission concernant le 3<sup>e</sup> centre d'intérêt, à l'une des réunions pédagogiques annuelles, ne serait-elle pas la meilleure reconnaissance de l'importance de ces matières ?

Je sais qu'il existe, dans certains départements, d'intéressantes expériences pédagogiques, parfois interdisciplinaires. Je suis sûr que beaucoup de mes collègues seraient heureux d'en connaître et d'en débattre la teneur. Mais pourquoi ne pas ouvrir le débat dès à présent ?

Si certains d'entre vous souhaitent me faire part de leurs réflexions ou de leurs suggestions sur leur conception de l'enseignement en expression, ou encore porter à ma connaissance leur propre expérience pédagogique, c'est avec un vif intérêt que je recevrai et répondrai à tout courrier. Je suis d'ailleurs prête à travailler à un mouvement de réflexion sur cette discipline avec les enseignants directement concernés, comme avec les autres.

1 Le monde de l'Éducation : Juin 1983 "Plus tu es pauvre, plus l'école, c'est du chinois" - p. 27-28, Juillet-Août 1983 "Vendez-vous" p. 63 à 65.

2 Les plus récentes sont réunies dans un article du Monde de l'Éducation "livres des professeurs contre leur école", Mai 1984 p. 62 et 63.

M.D. LECLERC  
Département Génie Électrique  
I.U.T. de Troyes  
Rue de Québec - B.P. 396  
10026 TROYES CEDEX

# "VOUS DITES EXPRESSION ?"

En I.U.T. les étudiants disposent, en général d'un faible capital d'heures<sup>(1)</sup> pour la formation en séances dites "d'expression" dont l'intitulé peut changer d'un département à l'autre. S'adressant donc à de futurs techniciens supérieurs, désireux pour la plupart d'entrer après deux ans de formation en vie active, les "cours" d'Expression présentent un caractère original déterminé certes par des contraintes horaires, mais aussi par une liberté totale dans le choix des activités. Précisément, on verrait mal comment opérer ce choix sans tenir compte de la situation présente et à venir des étudiants.

Tout d'abord, on imagine aisément qu'un Institut Universitaire de Technologie, fidèle à ce nom, favorise les disciplines techniques et scientifiques au risque de maintenir un clivage artificiel avec des activités relevant, entre autres, de l'expression et de la communication. On peut en juger par l'organisation des études détachant généralement, dans le même centre d'intérêt, Expression et Langues Vivantes comme activités d'ordre culturel. Sans vouloir en discuter ici les raisons, il faut bien reconnaître que cette situation amène les étudiants à concentrer leur énergie sur les disciplines techniques et scientifiques, au détriment des autres. Cela encourage surtout à juger comme efficace une formation répondant d'abord, et presque exclusivement, à des préoccupations d'ordre pratique et professionnel. Les autres relevant du social, du littéraire, du culturel, c'est-à-dire de références à la limite exploitables et valorisantes en milieu professionnel dont on ne peut décidément jamais sortir. Il est vrai que le statut moderne du technicien supérieur le place comme intermédiaire entre techniciens et ingénieurs dont il devient un auxiliaire direct par ses capacités de concertation, d'ouverture et de collaboration. Ses responsabilités doivent s'exprimer et ressortir à travers les projets, objectifs, actions et réalisations impliqués dans l'activité de chaque service. A ce titre, les étudiants veulent bien concéder une part d'attention aux séances d'Expression, pour se préserver des risques d'une inadaptation au milieu professionnel, ou d'une inadéquation au profil souhaité du technicien supérieur moderne. Par les moyens vidéo, l'Expression peut dès lors passer pour du français amélioré, plus vivant et moins contraignant que dans le secondaire. Plus de professeur mais plutôt un animateur donnant quelques ficelles à l'écrit, quelques tuyaux à l'oral, comme

le laisse supposer l'intitulé parfois retenu de "Techniques d'Expression".

## BESOIN D'OUVERTURE

Mais quelle place alors accorder à la communication, lorsqu'elle n'est pas professionnelle, au monde "extérieur", aux valeurs ambiantes, à la vie sociale, en un mot à l'environnement culturel ? Pour être honnête, beaucoup d'étudiants répondent par l'expression de leur confiance en eux-mêmes selon leurs goûts, leurs affinités, leur volonté. Leur devenir professionnel porterait précisément les meilleurs garanties de leur autonomie et de leur liberté en dehors du travail. Cette naïveté s'exprime d'ordinaire à travers le registre aphoristique des "libre à chacun de vouloir et d'entreprendre pour réussir, de faire selon ses moyens, de penser ou d'acheter ce qu'il veut" propre, semble-t-il, à désamorcer avant l'heure toute contestation.

Pour dessiller un peu les yeux des étudiants et tenter de mettre à nu, au-delà des mécanismes de communication, certains processus de signification, beaucoup d'enseignants se risquent avec leurs groupes sur le terrain de la culture et sur les pistes de l'idéologie. Entreprise rendue ingrate, nous le savons, par l'inertie du cadre de formation technologique, et par des besoins jugés plus pressants, en regard de l'entrée rapide de la majorité des étudiants en vie active. Si l'on se reporte aux nombreux bilans publiés dans les Revues Pédagogiques I.U.T.<sup>(2)</sup>, les tentatives des uns et des autres connaissent une fortune diverse. Comme obstacles courants à la réussite pédagogique, on relève explicitement le passif ou les conceptions négatives héritées du secondaire, faussant, appauvrissant ou masquant le rapport à la langue, la littérature, la culture, l'idéologie. On note encore la confusion, entretenue peut-être par l'organisation des étu-

des et le jeu des coefficients, entre le français scolaire et sa modeste copie universitaire : l'Expression. On remarque enfin que les groupes adoptent des attitudes variées : de l'absentéisme pur et simple au débordement d'activités, en passant par des marques d'indifférence, de curiosité amusée, voire d'amusement, la séance d'Expression constituant dans ce cas un palier (innocent ?) de décompression. Quelques signes d'amertume se lisent çà et là dans les Revues Pédagogiques I.U.T., sans faire perdre aux enseignants le goût de la réflexion sur leurs pratiques.

## DES OUTILS DIVERSIFIÉS

En fait il faut voir dans les problèmes pédagogiques évoqués ici un réel encouragement à la recherche didactique sur les moyens de formation les plus appropriés aux besoins des étudiants. Interviennent alors des facteurs externes (contexte I.U.T. : cursus, horaires, effectifs, etc.) et internes (aptitude et motivation des étudiants dans un contexte socioculturel, économique et professionnel précis). Cette prise en compte des besoins conduit favorablement à la définition d'objectifs majeurs à justifier aux yeux des étudiants et confronter, peut-être, aux choix respectifs des enseignants. Souvent les points de vue se rejoignent sur la nécessité d'un éveil à la communication, à finalité professionnelle et culturelle, passant par l'évaluation des possibilités de l'écrit et de l'oral. Comprendre sa situation dans le monde, à l'échelle professionnelle, sociale, culturelle ; mesurer l'attraction des valeurs traditionnelles ou ambiantes ; maîtriser certains outils conceptuels pour sortir du concret, de l'anecdotique ; affirmer certains traits de personnalité et prendre la mesure de ses capacités, voilà, grosso modo, des objectifs prioritaires en regard desquels on jugera trop scolaire tel appren-

tissage voué spécifiquement à la correction écrite et/ou orale. A partir des stades d'évaluation des besoins et de définition des objectifs, il ne s'agit pas de créer des modèles éducatifs, ni d'enfermer la pédagogie de l'Expression dans des schémas normatifs, mais au contraire, de rechercher, avec le concours des étudiants et l'expérience des autres enseignants, des moyens de formation adaptés. Ainsi remarque-t-on, d'un groupe à l'autre, d'un I.U.T. à l'autre, une grande liberté dans le choix des orientations reposant sur des moyens aussi différenciés que l'expression graphique ou la création vidéo en passant par la constitution de dossiers d'actualité. A l'I.U.T. de Belfort différentes investigations sont menées à partir du discours romanesque (Tournier), théâtral (Pirandello), filmique (Resnais) et publicitaire. Au premier degré, la filiation entre ces travaux et les objectifs mentionnés plus haut risque de surprendre. Mais il est admis, aujourd'hui, qu'autour d'un noyau de recherche clairement identifié ou délimité, peuvent se greffer de multiples activités pratiques (à l'oral comme à l'écrit, sur feuille comme sur cassette vidéo) et théoriques, préparant, par une ouverture culturelle notamment, une meilleure insertion des individus dans leur société. A chacun de créer ses propres outils sans confondre recherche et flottement, choix initial et modèle, diversité et dispersion.

Jean-Jacques BOUTAUD  
Enseignant vacataire  
en Expression  
Département G.E.  
I.U.T. de Belfort

(1) Génie Électrique :  
1<sup>ère</sup> année : 64 heures  
2<sup>e</sup> année : 28 heures.

(2) Revue Pédagogique I.U.T. "Expression" (trois numéros par an) publiée depuis 1969 - I.U.T. - 8 avenue Cauchy - 92330 SCEAUX.



## au sommaire du prochain numéro

- l'enquête sur les offres d'emploi, avec toutes les interprétations (cette enquête, présentée par M. Konn de Brest, à Nice, n'a pu être introduite dans ce numéro, faute de place).
- un T.P. sur la commande d'un pont de THYRISTORS par microprocesseur, présenté par M. Mercier, du Havre.
- un apport à la technique de l'autoscopie par M. et J.P. Bancarel de Créteil.

### ***les anglicistes de l'I.U.T. de Cachan innovent à leur tour, par E. Brouzeng.***

***Nos collègues Marret, Bosworth, Hellye présentent un ouvrage intitulé "Lire l'anglais scientifique et technique" publié aux Editions Ellipses.***

***Le mérite de ce manuel est de proposer des exercices attrayants et variés qui permettent à l'apprenant de repérer l'information, de l'extraire, de lire mieux et plus vite les documents qui l'entourent dans son milieu professionnel.***

***Ce livre devrait être très bien accueilli dans nos départements puisque le premier objectif de l'enseignement de l'anglais est de faire acquérir à tous nos étudiants une parfaite autonomie vis-à-vis de l'écrit scientifique rédigé en anglais.***

***1) les scientifiques les ayant précédés avec la mise au point du Robot dont la presse nationale a récemment parlé.***

