

Congrès ICASSP 84

« Acoustics, Speech and Signal Processing »

Compte rendu

TABLE DES MATIÈRES

- 1. Introduction**
- 2. Traitement numérique du signal**
 - 2.1. Estimations spectrales
 - 2.2. Déconvolution-modélisation
 - 2.3. Filtrage d'antenne
- 3. Reconnaissance de la parole**
 - 3.1. Les algorithmes
 - 3.2. Reconnaissance globale-reconnaissance analytique
 - 3.3. Codage de la parole pour la reconnaissance
 - 3.4. Systèmes multilocuteurs
 - 3.5. Tâches des systèmes de reconnaissance
- 4. Codage de la parole**
 - 4.1. Codage multi-impulsionnel
 - 4.2. Quantification vectorielle
- 5. Architecture de circuits à haute intégration (VLSI)**
 - 5.1. Communications à caractère méthodologique
 - 5.2. Communications à caractère général
 - 5.3. Microprocesseur traitement du signal
 - 5.4. Circuits spécialisés
 - 5.5. Petits systèmes
- 6. Conclusions**

1. Introduction

Le congrès ICASSP84, organisé par la société ASSP de l'IEEE, s'est tenu à San Diego du 19 au 21 mars 1984. Ce congrès, neuvième d'une série annuelle organisée depuis 1976, est considéré comme le principal congrès mondial de traitement du signal. Il atteignait cette année 535 communications venant de 30 pays réparties en 48 ses-

sions (dont jusqu'à 9 en parallèle) et regroupait 1400 participants. Une exposition technique de taille, encore jamais égalée (18 exposants) démontrait logiciels et matériels spécifiques de traitement du signal. Par le nombre de papiers présentés, la France (39) arrivait encore seconde, derrière les USA (333) mais considérablement devant le Royaume Uni (28), Canada (26), Japon (20), RFA (18).

Sur le plan de l'organisation, le congrès a quelque peu souffert de sa grande dimension : Présentations courtes (15 minutes), grand nombre de sessions en parallèle (avec parfois des sujets conflictuels), taille des salles inadaptée. Les difficultés peuvent être partiellement imputées à un changement tardif du comité local. D'où une inégalité ressentie cette année dans la qualité des contributions. Cependant, cette croissance insuffisamment maîtrisée confirme l'importance de l'activité dans le domaine, importance qui se fait aussi bien sentir dans les recherches universitaires que dans les applications industrielles. Sur le plan scientifique diverses observations générales peuvent être faites :

- le traitement de la parole, principal domaine d'application du congrès, demeure un secteur très actif. En reconnaissance, la compréhension de la parole continue semble accuser un retrait. En codage, excitation multi-impulsionnelle et quantification vectorielle confirment leur importance;
- le congrès demeure encore un peu sourd au développement du traitement d'images (7 sessions cependant) et se limite principalement aux techniques d'analyse;
- en traitement numérique du signal, les techniques de modélisation ont pris une place de premier plan mais quelques transformées réapparaissent. Les études se tournent vers les signaux non stationnaires (session-invitée) et multidimensionnels;
- mais, avant tout, le congrès ICASSP84 a démontré l'impact considérable pour le domaine de la technologie des circuits intégrés. Ce sujet a explosé en 6 sessions très actives, constituant à lui seul l'un des thèmes principaux du congrès.

2. Traitement numérique du signal

Les communications présentées à ICASSP84 sur le thème du traitement numérique du signal correspondaient à plus d'une centaine de papiers, couvrant des

thèmes depuis l'estimation spectrale, les algorithmes de modélisation jusqu'à la déconvolution, le filtrage d'antennes.

2. 1. ESTIMATIONS SPECTRALES

Malgré le grand nombre d'estimateurs spectraux existants, plusieurs auteurs, cherchant à améliorer les propriétés de ces estimateurs suggèrent de nouvelles méthodes. Ainsi Hui, Lin (5.9) appliquent une méthode du type « Burg » en travaillant sur une corrélation d'ordre n , définie en considérant n fois la corrélation calculée comme un signal et en prenant de nouveau la corrélation. C'est aussi une variante de la méthode de Burg que mettent en jeu Helme, Nikias (13.1) lorsqu'ils minimisent non pas les erreurs de prédiction mais les intercorrélations entre ces erreurs et les signaux passés et futurs. Dans le même genre d'approches caractérisées par l'emploi de quantités d'ordre supérieur, Lagunas, Gasull (14.10) remplacent dans l'estimateur spectral du maximum de vraisemblance l'inverse de la forme quadratique par un rapport de deux formes quadratiques construites sur les puissances $n-1$ et n de la matrice de corrélation. Les estimateurs de type non paramétrique voient aussi quelques nouveautés telles que le calcul de manière récursive de la transformée de Fourier à court terme, présenté par Amin, Griffith (13.11).

Un problème fréquemment étudié est celui de l'analyse des sommes de sinusoides bruitées. Stankovic, Dragosevic, Carapic (5.11) identifient fréquences et amplitudes par un filtre de Kalman étendu. Un filtre de nature voisine permet à Horwedel, Rao (38.7) d'estimer de plus les phases (qui sont rarement prises en compte). Rendre récursif en temps l'estimateur de Pisarenko a préoccupé plusieurs auteurs : Vaccaro (6.1) et Karhunen (14.6) combinent une puissance itérée inverse avec une transformation de Cholesky pour l'un, de Gram-Schmidt pour l'autre.

Les signaux non stationnaires donnent lieu à quelques développements. Martin (41B.3) suggère une analyse de la durée de stationnarité d'un signal à partir de sa transformée de Wigner-Ville, dont par ailleurs Boudreaux-Bartells, Parks (22.3) obtiennent l'inverse : leur procédure permet de calculer un signal étant donné une approximation de sa transformée de Wigner-Ville.

2. 2. DÉCONVOLUTION-MODÉLISATION

La méthode de déconvolution à variance minimale est l'objet des travaux de Chi, Mendel (28B.2) qui montrent qu'elle conduit en régime permanent à une déconvolution à phase nulle, tandis que Demoment, Reynaud, Herment (28B.3) en donnent une version rapide du type Chandrasekar, valable aussi pour une classe de problèmes non stationnaires. C'est un filtre en treillis adaptatif que Durani, Bowie (24.1) utilisent pour déconvoluer des réflexions multiples en sismique.

La recherche d'algorithmes rapides pour le traitement des signaux a fait naître quelques méthodes nouvelles : une version normalisée et en racine carrée donnée par Muravchik, Morf (6.4) de leur algorithme d'estimation récursive d'un modèle ARMA (ICASSP 83), une résolution en $O(n)$ d'un système linéaire à matrice brownienne

par Krishna, Morgera (43.1), une procédure de doublement par Krishnakumar, Morf (43.6) pour le calcul du polynôme caractéristique d'une matrice, une procédure de doublement, encore, pour l'algorithme de Francis, par Ang, Morf (34.A2). Mentionnons enfin un algorithme par Porat, Friedlander (13.7) pour le calcul d'un modèle ARMA sur des observations lacunaires.

Certains aspects théoriques des modèles autorégressifs et ARMA sont étudiés dans le travail de Friedlander (14.1) qui calcule les bornes de Cramer-Rao pour l'estimation d'un modèle ARMA. Le cas des signaux autorégressifs complexes est traité par Picinbono, Bouvet (14.7) à partir de plusieurs aspects du bruit blanc. Georgiou (5.10) étudie l'ensemble des modèles ARMA dont l'autocorrélation coïncide sur ses premiers coefficients avec une autocorrélation donnée.

2. 3. FILTRAGE D'ANTENNE

Quant au problème du filtrage d'antennes, on le retrouve dans de nombreuses applications avec plusieurs perfectionnements. Bienvenu, Kopp (33.2) combinent une méthode de haute résolution avec une formation de voie destinée à réduire le secteur angulaire étudié. Shan, Kailath (33.5) réalisent une formation de voie dans le cas cohérent par sélection de sous-ensembles de capteurs. Le cas d'une antenne mobile est étudié par Puzone, Lloyd (33.12) qui s'intéressent aux erreurs de trajectoire. En considérant la formation de voie comme une transformation de Radon discrète, Scheibner, Parks (24.3) donnent des conditions pour éviter le « repliement spectral » spatial. L'emploi de ces techniques de formation de voie permet à Simaan (24.8) d'aligner temporellement les ondes descendantes en sismique de puits et à Bisbee, Quincy, Tomich (24.2) de séparer, dans la même application, les ondes montantes et descendantes. Le cas des ondes sphériques est abordé par Breed, Posch (41B.9) au moyen d'une transformée de Wigner spatiale, tandis que Alsup (39B.4) considère une méthode haute résolution 2D sur un tableau de capteurs.

La détection du nombre des sources ou des signaux additifs reste un problème mal résolu. Vax, Kailath (6.3) proposent un critère combinant un rapport de vraisemblance associé à la proportionnalité de deux matrices (dû à T. W. Anderson) et un critère d'ordre de Akaike ou Rissanen. Plus empiriquement, Scholz, Kroll (33.1) recherchent quel est celui parmi les estimateurs du maximum d'entropie à des ordres successifs, qui est le plus corrélé à l'estimateur du maximum de vraisemblance.

3. Reconnaissance de la parole

Le traitement de la parole est traditionnellement un des domaines-clef du congrès ICASSP avec 14 sessions dont 6 en codage (et analyse/synthèse) et 5 en reconnaissance. Parmi les sessions, 4 avaient comme sujet : les méthodes de reconnaissance de parole. 2 étaient spécialisées dans la reconnaissance de mots isolés, une traitait les problèmes des grands vocabulaires, enfin une session était réservée aux mots connectés. Malheureusement ce

classement n'a pas réellement été respecté et beaucoup de papiers présentés dans d'autres sessions traitaient de problèmes concernant aussi la reconnaissance.

3.1. LES ALGORITHMES

Au niveau des algorithmes, la technique la plus utilisée dans les systèmes de reconnaissance reste l'alignement temporel par programmation dynamique (DTW) proposé par Itakura en 1975. Remis au goût du jour de l'an dernier par le Bell-Labs, les modèles markoviens semblent être l'autre alternative la plus utilisée par les chercheurs. Comme technique résolument nouvelle, on peut signaler une méthode de projection sur des sous-espaces.

3.2. RECONNAISSANCE GLOBALE-RECONNAISSANCE ANALYTIQUE

Pour pouvoir reconnaître un large vocabulaire, ou pour accroître les performances des systèmes, une majorité des chercheurs essayent de faire de la reconnaissance analytique. Au lieu de reconnaître les mots entiers, ce qui demande la mémorisation de tout le vocabulaire, ils suggèrent de reconnaître des fragments élémentaires de parole, par exemple les phonèmes. La tendance actuelle va vers la reconnaissance d'éléments de parole assez longs, tels que des demi-syllabes ou des syllabes, afin de limiter les erreurs et la segmentation. Les problèmes de segmentation font encore l'objet de plusieurs communications.

3.3. CODAGE DE LA PAROLE POUR LA RECONNAISSANCE

Pour diminuer la masse d'information à traiter, le signal de parole est généralement décomposé en fenêtre de 10 à 20 ms. Le spectre du signal dans chaque fenêtre est ensuite codé par une dizaine de coefficients. Dans la grande majorité des articles présentés cette année, on choisit les coefficients LPC. Les bancs de filtres ou les coefficients cepstraux semblent quasiment abandonnés. Après cette première compression, beaucoup de chercheurs suggèrent d'effectuer un codage vectoriel des coefficients. Cette technique apparue en 79-80 semble plus intéressante en reconnaissance de parole qu'en transmission ou en synthèse.

3.4. SYSTÈMES MULTILOCUTEURS

Peu d'articles s'intéressent aux problèmes spécifiques de la conception de systèmes de reconnaissance multilocuteur. Cependant, après avoir testé leur algorithme avec plusieurs locuteurs, beaucoup d'auteurs qualifient leur système de « multilocuteur ». Des études dans ce domaine nécessitent des bases de données importantes regroupant des enregistrements réalisés sur un grand nombre de personnes représentatives de l'ensemble de la population. De telles bases de données sont en cours d'élaboration.

3.5. TÂCHES DES SYSTÈMES DE RECONNAISSANCE

Contrairement à ce qui se passait jusqu'en 1982, on ne trouve aucun article sur la compréhension de parole

continue. Les chercheurs semblent revenir à des tâches moins difficiles et plus rapidement utilisables, comme les mots isolés. Dans ce domaine, des progrès sensibles sont apparus sur la taille des vocabulaires traités. Plusieurs systèmes annoncent des taux de reconnaissance honorable avec plus de 1 000 mots. L'autre application en progrès est la reconnaissance des mots enchaînés et en particulier celle des chiffres.

Les deux enseignements que l'on peut tirer dans un premier temps, sont donc :

- l'unanimité quasi générale de la communauté scientifique sur les méthodes traditionnelles d'analyse LPC, suivies éventuellement d'un codage vectoriel, et l'alignement temporel par programmation dynamique. Les modèles markoviens semblent être la seule autre méthode intéressante;

- le succès enregistré par les processeurs de signal (TMS 320 en particulier) et l'importance des circuits intégrés spécialisés pour des applications en traitement de parole.

4. Codage de la parole

Dans ce domaine, deux sujets prennent une place privilégiée : les techniques multi-impulsionnelles et la quantification vectorielle, qui correspondent aux percées majeures en codage dans les années récentes.

4.1. CODAGE MULTI-IMPULSIONNEL

Depuis le papier initial de Atal et Remde présenté à ICASSP82, Paris, l'étude du codage impulsionnel s'est développée d'une façon considérable suscitant de nombreuses variantes. Cet engouement s'explique par le fait qu'il s'agit là d'une réponse au problème préoccupant de la qualité médiocre de la parole LPC synthétique classique. On vise ici une représentation plus fidèle de la source vocale (excitation) par un ensemble d'impulsions (8 en moyenne par période fondamentale) convenablement positionnées et d'amplitude adéquate.

Singhal et Atal (1.3) proposent des aménagements à la méthode d'origine et en particulier un algorithme assurant le lissage des coefficients de réflexions. Mais c'est Kroon et Deprettere (10.4) qui apportent les résultats les plus synthétiques où ils montrent que la méthode originale de placement séquentiel des impulsions est très proche de l'optimal et attirent l'attention, confirmée par Atal, sur l'intérêt d'un prédicteur de « pitch ». On note aussi chez ces auteurs une technique d'orthogonalisation permettant de ne pas revenir sur l'amplitude des impulsions déjà placées.

Un autre courant considère le placement des impulsions par des techniques simplifiées. Jain (1.4) se contente d'écrêter l'erreur de prédiction ainsi que Parker *et al.* (1.5); ces auteurs réajustent ensuite le modèle AR en tenant compte de ces impulsions. Senensieb *et al.* (10.2) approximent la fonction de placement originale qui est une version normalisée de l'intercorrélation entre l'erreur de prédiction et la réponse impulsionnelle en omettant de tronquer la réponse impulsionnelle et en considérant

toujours l'erreur de prédiction initiale. Transoso, Tribolet *et al.* (10.3) ont une approche originale en estimant, par un algorithme approximatif, un filtre déphaseur pur ajustant l'instant de déclenchement de l'impulsion.

Il semble par ailleurs important de prendre en compte le biais introduit dans la partie AR par le placement des impulsions (modèle MA). D'où diverses techniques itératives (1.4), (10.2), s'apparentant à la partie AR d'un ARMA. Trancoso *et al.* proposent à ce titre une approche originale de type multidimensionnel où chaque impulsion placée se trouve associée à une réponse impulsionnelle différente.

Malgré toutes ces tentatives, aucune méthode ne paraît encore s'imposer par sa qualité et son coût de calcul. Les méthodes récursives ne sont pas encore présentées. Aucun travail ne semble fait sur l'adaptation du multi-impulsionnel à la synthèse à partir du texte.

4.2. QUANTIFICATION VECTORIELLE

Ce sujet constitue le deuxième pôle de développement important et a donné lieu à 19 communications débordant le cadre du codage de parole. L'idée prend ses racines en théorie de l'information et en reconnaissance des formes. Selon cette approche, un vecteur de paramètres caractéristiques du signal (où le signal lui-même) est classifié au vol en le comparant à un dictionnaire. Seul le nom de la référence dans le dictionnaire est transmis et le même dictionnaire permet la synthèse au récepteur. Une comparaison des diverses techniques est donnée par Wolf *et al.* (10.8).

Dans un article synthétique (9.11), mais peu pourvu de résultats expérimentaux, A. Gersho *et al.* donne diverses méthodes rapides d'accès au dictionnaire évitant la recherche exhaustive trop coûteuse : méthode de projection des domaines de Voronoï sur divers axes, construction d'un hypercube entourant le point test et restriction de la mesure de distance à ces points, choix préalable d'une métrique l_∞ pour sélectionner les voisins potentiels. Dans une autre contribution (10.9), Gersho *et al.* suggèrent une autre méthode hiérarchique basée sur une décomposition du vecteur original en sous-vecteurs. Chacun des sous-vecteurs se voit ensuite associer un paramètre (par ex. sa norme) formant ainsi un nouveau vecteur qui sera décomposé à son tour. Une autre technique intéressante pour maîtriser la complexité des grands dictionnaires est proposée par Haoui et Messerschmidt (10.10). Au lieu d'une hiérarchie, il s'agit là d'une adaptation temporelle prédisant à chaque instant un sous-dictionnaire où effectuer la recherche.

Une évolution claire, et peu surprenante, est le choix du codage vectoriel comme étage de prétraitement dans une chaîne de reconnaissance soit de mots isolés par Rabiner *et al.* (17.1), Kämmer *et al.* (17.4); Kopec *et al.* (17.11), soit de parole continue par Boulard *et al.* (26.10) ou Landell *et al.* (26.11). Cette approche nous a toujours paru intéressante et a pu être développée à l'ENST (thèse Dabouz) mais elle demande d'investir, dès maintenant, un effort particulier de recherche dans le domaine des chaînes de Markov ou des automates stochastiques, pour voir ses résultats prolongés.

Le codage vectoriel n'est pas une technique réservée à la parole, elle se révèle même d'une particulière efficacité

dans le domaine des images (en particulier des images en couleur ou multispectrales). Diverses contributions témoignent de l'apport de ces méthodes : Boucher *et al.* (29.6), Nasrabadi *et al.* (29.9), Gersho *et al.* (32.10).

5. Architecture de circuits à haute intégration (VLSI)

8 sessions parmi les 48 présentées concernent le sujet. Cela représente 63 papiers plus 6 papiers pris dans d'autres sessions (13% de l'ensemble des communications).

Les origines sont les suivantes : USA 44 (dont 14 provenant de Californie), Canada 6, France 5 (ENST 3, IRISA 1, IBM France 1), Angleterre 4, Allemagne 4, Japon 2, autres 2.

5.1. COMMUNICATIONS A CARACTÈRE MÉTHODOLOGIQUE

Toute la session 8, exceptés les papiers 8.1 et surtout 8.7, traite approximativement l'idée suivante : rechercher une méthode systématique permettant de construire des solutions systoliques pour la classe d'algorithmes qui peuvent être exprimés au moyen d'équations récurrennes uniformes (ex. produit de convolution, de matrices...). La plupart des circuits spécialisés étudiés actuellement ont été réalisés par des moyens heuristiques. Plusieurs équipes recherchent comment décrire le flot des données. Tous les papiers présentés ne semblent pas valoir le travail (non encore publié) de P. Quinton (IRISA). Parmi les papiers à noter les travaux de Jover (8.5), Mullis *et al.* (8.8).

Le papier 11.10 provenant de l'équipe de Kailath cherche également à formaliser la systolisation d'un filtre en treillis.

5.2. COMMUNICATIONS A CARACTÈRE GÉNÉRAL

Un « tutorial » (25A.1) des architectures parallèles et des algorithmes pour l'analyse de la parole est présenté. 4 pages ne sont pas suffisantes, hélas, pour traiter le problème mais le papier mérite tout de même la lecture. S. Y. Kung (25A.2) présente une nouvelle fois son WAP mais sans élément nouveau.

5.3. MICROPROCESSEUR TRAITEMENT DU SIGNAL

Le processeur de signal SP16 d'IBM (16.2) est un processeur 16 bits, ALU sur 20 bits, multiplieur 12×12 , un seul but mais 4 opérations réalisées simultanément.

A.D.I. (16.7) décrit un circuit comprenant une ALU 16 bits et un barrel shifter mais pas de multiplieur, CMOS 75 ns.

Siemens (16.9) propose un processeur adapté au filtrage, architecture Harvard, pas de multiplieur mais un additionneur/shifter performant, CMOS 2 μ .

O.K.I. (44.5) développe 3 circuits : un muPTS (5 MIPS, multiplieur $20 \times 16 \times 20$, un barrel shifter, CMOS 2 μ , 200 ns), un générateur d'adresse (FFT, DMA) et un port d'E/S.

5.4. CIRCUITS SPÉCIALISÉS

Le papier 8.7 provenant des Bell Labs présente un circuit qui n'est pas vraiment un μ PTS, qui n'est pas non plus un circuit spécialisé. C'est une espèce de sandwich composé à partir de modules pré-dessinés placés les uns à côté des autres sur un bus de données commun. C'est une approche qui est assez similaire à celle proposée au Département SYC à l'ENST sauf que notre démarche consiste à concaténer des modules remplissant une fonction bien précise alors qu'ici les modules sont des registres, des ALU, des unités d'E/S qui peuvent être programmés (dans une certaine mesure) avec une seule instruction « Move ». Ce papier semble le plus intéressant de toute cette série.

On trouve plusieurs circuits FFT à incorporer dans des systèmes informatiques assez lourds pour réaliser cette transformée avec des débits importants (MHz). Cornwell University (16.1) présente un circuit réalisant 1 papillon radix 4 en $1,04 \mu\text{s}$ (16 multiplieurs série 20 bits). TRW (25A.5) réalise une FFT à très haut débit. Le développement de 2 circuits, 1 papillon radix 4 et 1 commutateur/délai, permet de passer d'un système composé de 1375 circuits à 546 pour réaliser une FFT 4096 points. 4.11 est l'étude d'un processeur FFT bidimensionnel 16×16 permettant un débit de 16 Mmots/s. Philips (44.14) n'a pas les mêmes objectifs. Il envisage 1 coprocesseur au NEC 7720 pour calculer une DFT dans un but de reconnaissance de mots.

Weitek (16.6) propose 2 circuits virgule flottante du type 8087 (600 ns pour l'addition ou la multiplication, NMOS 3μ).

T.I. (19.1) annonce un convertisseur A/D 16 bits (filtre antirepliement, fréquence d'échantillonnage programmable jusqu'à 16 kHz, 1 fifo de 8 mots, une sortie parallèle et série) et 1 convertisseur D/A ayant un fonctionnement symétrique. Ces circuits semblent très adaptés au traitement de la parole.

Plusieurs circuits DTW sont présentés par l'IRISA (25B.3), le MIT (25B.4) (avec des considérations intéressantes sur la « Wafer scale intégration »), les Bell Labs (25B.5), Berkeley Siemens GE (25B.6), l'ENST (34A.5).

D'autres communications présentent des circuits particuliers. On peut recommander la lecture de (25B.1) (25B.2) (34A.1) (44.2) (44.4) (44.9) (44.15) (48.6).

5.5. PETITS SYSTÈMES

Plusieurs vocodeurs LPC sont proposés par MOTOROLA (34B.1) (3 μ P + 3 circuits, analyse LPC extrac-

tion de pitch voisé/non voisé synthèse, 2400 b/s), sur un Intel 8085 (44.11) (modem 4800 b/s), sur le TMS 320 (44.12 et 44.13). Ces deux derniers projets présentent des caractéristiques équivalentes (1 μ PTS + environ 20 circuits, 4K RAM-ROM, analyse LPC détection de pitch synthèse, 2400 b/s).

Un système (16.13), construit autour d'un 68000 et plusieurs circuits TRW, connecté à un PDP11, fait de l'analyse LPC et de la reconnaissance. L'étude (44.6) semble équivalente.

(16.5) analyse l'architecture de filtres récurrents avec utilisation du 68000.

(34B.5) étudie l'intégrabilité d'un système d'analyse de la parole avec utilisation d'un μ PTS.

(44.3) compare le NEC 7720 et le TMS 320.

Une sélection : 44.12, 44.13, 44.3 pour ceux qui ne connaissent pas ces deux μ PTS et qui veulent avoir une idée de leur architecture.

6. Conclusions

Le congrès ICASSP demeure donc sur le plan technique et par son assistance nombreuse, le plus grand congrès international de traitement du signal. Des exemplaires des actes (3 volumes) peuvent être acquis auprès de l'IEEE Service Center (n° 84 CH 1945-5). Les prochaines réunions sont prévues en 1985 à Tampa, Floride (26 au 19 mars) puis en 1986 à Tokyo (8 au 11 avril).

Mais un congrès tel qu'ICASSP, n'est pas seulement l'occasion d'une mise au point scientifique, c'est aussi celle des nombreux échanges représentés par des contacts personnels, réunions et visites. A ce titre, il convient d'insister sur la nécessité d'une représentation française dans les diverses instances de décision de l'IEEE ou ASSP. Après le succès du congrès ICASSP à Paris en 1982 et par l'importance grandissante de cette discipline dans le pays (voir l'enquête 84 sur le traitement du signal en France réalisée par la SEE), la France devrait pouvoir y jouer un rôle privilégié. C'est ce que s'emploient à réaliser la section française IEEE, groupe Signal (Président M. Bellanger, membre de l'ADCOM) et la SEE section 29 Traitement du Signal (Président C. Gueguen, membre du conférence board), dont l'action, pour être renforcée, demande le concours de chacun.

Département « Systèmes et Communications »
ENST, ERA n° 1044, CNRS
46, rue Barrault, 75634 PARIS