

En marge d'un congrès européen en traitement du signal...

R. BOITE (*)

Depuis sa création en 1978, la société EURASIP (EUROpean Association for Signal Processing) organise un cycle de conférences connues sous le sigle « EUSIPCO ». Tout d'abord triennales (1980 : LAUSANNE ; 1983 : ERLANGEN ; 1986 : LA HAYE), elles sont devenues biennales (1988 : GRENOBLE ; 1990 : BARCELONE, et enfin 1992 : BRUXELLES).

Bien qu'en rapide expansion, les réunions EUSIPCO restent, à l'échelle européenne, très loin encore du gigantisme de certains congrès américains.

EUSIPCO-92 s'est déroulé à BRUXELLES du 24 au 27 août 1992 ; elle comportait les exposés de 13 conférenciers invités et 410 exposés ordinaires acceptés par le Comité du programme pour une présentation orale ou sous forme d'affiche. En outre 7 sessions spéciales furent organisées par des experts. Il y eut au total treize exposés généraux invités et 48 sessions séparées, organisées en six sessions parallèles.

Les grands thèmes abordés sont ceux d'une discipline qui peu à peu atteint sa maturité et dont les applications dans tous les domaines sont en expansion rapide. Ces thèmes sont bien connus des lecteurs de la présente revue :

- la théorie des signaux et des systèmes
- le traitement des images
- le traitement de la parole
- l'intelligence artificielle
- les réseaux de neurones
- les applications très diverses (radar, sonar, biomédical, ...)
- la réalisation des systèmes de traitement du signal.

Le traitement des images et celui de la parole sont de toute évidence les deux domaines où la recherche est actuellement la plus active : ceci fut parfaitement confirmé pendant EUSIPCO-92 (plus de 130 présentations consacrées à ces deux disciplines). Mais la

théorie du signal (la détection, l'estimation, la modélisation, l'analyse spectrale, les transformées, ...) est aussi très active : plus de 70 présentations.

Les filtres numériques et en particulier les filtres adaptatifs ne furent pas oubliés (théorie et applications diverses). Enfin, les problèmes d'architecture pour les systèmes de traitement du signal ont aussi suscité plus de 40 leçons.

Il est clair que l'évolution foudroyante de la puissance de calcul en temps réel et en même temps sa démocratisation conditionnent fortement l'évolution du traitement du signal.

Une question intéressante est la suivante : quelles sont les méthodes émergentes (les nouveaux « paradigmes ») apparues timidement à GRENOBLE ou à BARCELONE et qui ont été confirmées à BRUXELLES ?

Une première observation : faire allusion aux réseaux de neurones ne provoque plus nécessairement un sourire chez votre interlocuteur. Le conférencier invité qui a développé ce sujet pour la reconnaissance automatique de la parole est d'ailleurs loin d'être un rêveur. Le perceptron multicouche reste le réseau le plus souvent proposé, bien qu'il reste beaucoup à faire pour échapper à un certain empirisme dans le choix de la structure et surtout pour réduire la lourdeur de son apprentissage.

Deux conférences invitées furent consacrées à la théorie des ondelettes ; les applications en traitement de parole et surtout en traitement des images ont suscité plusieurs présentations.

Un domaine en pleine expansion qui doit aussi beaucoup aux nouveaux moyens de calcul : celui des statistiques d'ordres supérieurs, chères à l'éditeur de la revue TS. Ce domaine me semble extrêmement ouvert pour la recherche, tant sur le plan théorique que sur celui des applications. Des problèmes anciens retrouvent un nouveau souffle ; l'hypothèse du caractère gaussien n'était qu'une approximation pour beaucoup de signaux. Elle peut désormais être levée,

ce qui autorise de nouveaux traitements discriminants.

Un problème assez voisin du précédent : la prédiction non linéaire. A nouveau, l'abandon du caractère gaussien implique la perte de l'optimalité de la prédiction linéaire. Ici, tout reste à faire, et les pistes sont nombreuses, même si certaines « font encore sourire ». Je fais allusion, bien sûr à la « modélisation chaotique » des signaux. A propos de ce paradigme, la recherche européenne en traitement du signal se montre à juste titre très prudente ; une excellente session spéciale s'est tenue sur ce sujet.

On peut aussi citer une session spéciale sur la théorie statistique des erreurs de calcul en virgule flottante : elle aussi se justifiait par l'apparition des processeurs fonctionnant dans cette arithmétique pour le traitement du signal en temps réel.

Enfin, il serait dommage de terminer cet éditorial sans vous faire part d'un point fort de la réunion EUSIPCO-1992.

Le Professeur FETTWEIS a travaillé pendant plus de vingt ans à une question qui au départ ressortissait de la Théorie des Circuits la plus classique : comment

généraliser aux filtres numériques les propriétés si intéressantes sur le plan de la sensibilité des « Filtres à inductances et capacités avec terminaisons résistives » ? Ses travaux le conduisirent à l'invention des « Filtres d'ondes » : filtres à une dimension puis à deux dimensions avec les problèmes mathématiques nouveaux que cela implique. Non seulement cette solution résout d'une manière élégante le problème de la sensibilité, et minimise le bruit de calcul, mais elle conduit à des structures « passives » intrinsèquement stables.

Mr FETTWEIS généralise maintenant ces concepts à un problème plus difficile : la modélisation efficiente sur le plan numérique des systèmes caractérisés par des équations aux dérivées partielles. Il a consacré sa leçon invitée à ce sujet.

J'en tire une conclusion : pour les grands thèmes de recherche, la Théorie du Signal et la Théorie des Circuits sont sœurs jumelles et il est possible de passer de l'une à l'autre sans vraiment s'en apercevoir...

(*) Faculté polytechnique de Mons, Belgique.