

Innovation & Technologie

Paraît d

Du son et de l'image en numérique prêts à retrouver la précision de l'analogique

Recherche Le groupe américain Qualcomm a racheté cinq brevets issus du Laboratoire de communication audiovisuelle de l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne

Ghislaine Bloch

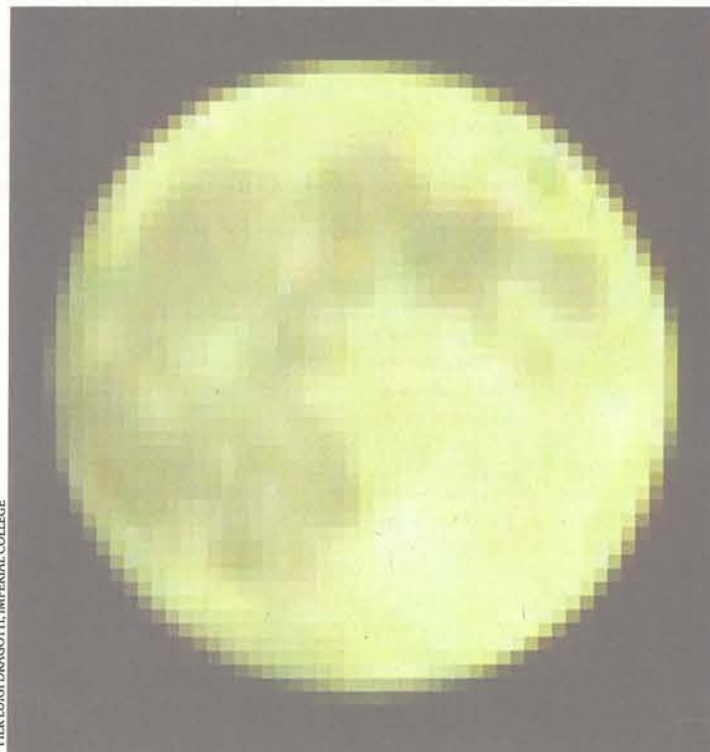
Martin Vetterli, vice-président de l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne, et directeur du Laboratoire de communication audiovisuelle, sait partager son enthousiasme lorsqu'il présente ses recherches. Enthousiasme récemment partagé par le géant américain Qualcomm, spécialiste de la communication sans fil, qui a racheté cinq brevets déposés par son laboratoire.

Le scientifique a trouvé une façon d'enregistrer le monde réel de façon optimale, aussi bien en terme de son que d'image. Les algorithmes qu'il a développés avec ses collègues permettent d'obtenir du numérique avec la précision d'un signal analogique.

Depuis plusieurs années, Martin Vetterli se penche sur le fameux théorème de Shannon qui constitue les fondements de la société numérique. Ce théorème définit le nombre d'échantillons ou de valeurs à enregistrer pour convertir un signal analogique en une forme numérique. Un ordinateur ne peut traiter et analyser ce signal que s'il est traduit en nombres. Ainsi, pour transmettre, par exemple, la voix humaine sur un téléphone portable, il faut récolter 8000 échantillons sur une seconde. Pour enregistrer un CD audio, 44 000 échantillons sonores par seconde sont nécessaires.

«Les discontinuités sonores ou visuelles peuvent être parfaitement restituées»

Ce théorème a toutefois ses limites: il n'a jamais permis de retranscrire une discontinuité qui intervient entre deux points de capture d'un échantillonnage. «Le théorème de Shannon est aussi peu adapté pour traiter des images qui contiennent beaucoup de hautes fréquences. Autrement dit, les discontinuités entre les objets ne sont pas parfaitement restituées sur une photographie numérique. On observe un flou si l'on agrandit l'image», explique



Super-résolution de la Lune. En agrandissant une image prise avec un appareil numérique standard, celle-ci devient floue. En y ajoutant des algorithmes de l'EPFL et de l'Imperial College, la Lune (à droite) devient nette avec le même agrandissement en utilisant plusieurs images floues. ARCHIVES

Martin Vetterli. En collaboration avec Thierry Blu et Pina Marigliano, Martin Vetterli a réussi à contourner le problème et à attraper ces «pics» sonores ou visuels qui interviennent de façon imprévue. «C'est une des plus jolies découvertes de mon laboratoire», n'hésite pas à souligner Martin Vetterli. Il a d'ailleurs obtenu le «Best Paper Award» de la société de traitement du signal l'IEEE. Dans des travaux ultérieurs, Loïc Baboulaz et Pier Luigi Dragotti de l'Imperial College à Londres ont ajouté de nouveaux algorithmes pour obtenir de la super-résolution d'image (voir photo).

Martin Vetterli dépose plusieurs brevets en 2001 qu'un bureau d'avocats a d'ailleurs voulu racheter. «Je préférerais trouver un industriel pour valoriser ces brevets», note Martin Vetterli. Les contacts sont pris et c'est finalement le groupe Qualcomm qui a repris la technologie en début d'année, pour un montant resté confidentiel. Le spécialiste de puces pour téléphones mobiles, connu notamment pour avoir popularisé le

standard CDMA (Code Division Multiple Access), a décidé de s'en emparer avant ses concurrents pour l'appliquer aux normes de communication qui succéderont à l'UMTS.

«Comme la technologie permet de mieux modéliser le canal de communication, elle pourrait améliorer la qualité de la bande passante», explique Martin Vetterli. Qualcomm devrait également intégrer ces algorithmes aux puces des téléphones mobiles pour amé-

liorer la résolution des appareils photo.»

Une autre application possible est un service de géolocalisation sans GPS. Pour parvenir à repérer une personne dans un lieu donné, on peut le faire par triangulation entre les antennes des différentes stations de base avoisinantes. «Toutefois, la précision avoisine les 100 mètres», souligne Martin Vetterli. Avec une meilleure mesure du temps de transfert du signal entre le détenteur du télé-

phone et les antennes, la localisation serait beaucoup plus exacte.»

Le groupe américain Qualcomm va également apporter un financement à l'EPFL pour permettre de poursuivre les recherches et de faire en sorte que les idées débouchent sur des produits commerciaux. «Des rencontres auront lieu deux fois par année et les premiers produits pourraient être disponibles d'ici à deux ans environ.»

Un laboratoire actif en matière de transfert technologique

Ancien professeur à l'Université de Californie de Berkeley, Martin Vetterli, 51 ans, a rejoint l'EPFL en 1995. Nommé vice-président de l'Ecole, il est chargé d'en développer les relations internationales. Son laboratoire développe notamment des réseaux de capteurs high-tech qui permettent par exemple de prévenir les dangers naturels ou de mesurer des données sur l'environnement. Martin Vetterli est également actif en matière de transfert technologi-

que. Il a cofondé la société Dartifsh, aux côtés de Serge et Jean-Marie Ayer, Victor Bergonzoli et Emmanuel Reusens. La société basée à Fribourg développe des logiciels pour diffuser des images superposées de sportifs. La jeune entreprise vend des logiciels d'analyse visuelle à plus de 30 000 athlètes et leurs entraîneurs à travers le monde pour leur permettre d'analyser et de décortiquer les mouvements des sportifs. La société Illusonic, créée par Christof Faller, est également

issue du Laboratoire en communication audiovisuelle. Cette société a mis au point des algorithmes destinés à améliorer la qualité du son émanant d'un ordinateur, d'une chaîne hi-fi ou d'une télévision en particulier par spatialisation du son. Enfin, il faut encore citer la société Quividi, cofondée par Paolo Prandoni, qui, pour sa part, installe un système de détection d'audience sur les grands écrans plasma que l'on retrouve dans les endroits publics. **LT**

Rau

Télé

● Se
d'ana
Medi
télév
doub
12,3
Euro
sion,
Vieu
ment
ment
et AL
un se
que a
Inter
teurs
trans
sant
payan

Bate

● Le
parti
6000
hélic
gie d
3 no
Parti
lulu
le dét
Japor
après
6000
mode
point
tiffiq
(Sch
Tech
est in
comp
lique
celle
l'acti
de pa
zonta
d'abo
l'eau
une p
mouv
nage

Sant

● La
die er
n'a éti
par l'
que d
articu
à des
qu'à
l'origi
bien c
psych
du sys
article
tis anc
scient
Michi
une m
cervex
à l'int
résult
muna
alors c
pern