

# Des compressions en cascade améliorées

Dans les flux Mpeg-2, les différentes images n'ont généralement pas la même importance. D'où l'apparition d'artefacts gênants résultant des décalages qui se produisent lorsque s'enchaînent des cycles de compression/décompression. Mais des solutions existent.

Les flux Mpeg-2 MP @ ML sont structurés selon leur GOP (*Group of Picture*). Le plus classique repose sur une séquence de douze images dite « IBBP ». Ces différentes images n'ont pas le même poids informatique puisqu'elles n'ont pas le même statut vis-à-vis de la compression. Les images I (Intra), constituent la référence du système, elles sont systématiquement utilisées à l'occasion des changements de plans. Les images P (Predictive) sont calculées à partir des images I en fonction des vecteurs de prédiction de mouvements qui seuls sont transmis. Enfin, les images B (Bidirectionnelles) sont recalculées dans le décodeur par interpolation entre les images I et P correspondantes.

Cette structure IBBP ne pose aucun problème pour une diffusion simple. En revanche, dès lors que l'on veut modifier le débit ou bien reformater même simplement le programme, la nouvelle compression nécessaire peut conduire à des résultats décevants. En effet, rien n'assure qu'elle reprendra pour base les images I de la première étape.

On conçoit aisément qu'une nouvelle compression qui s'appuierait sur des images « appauvries » de type P, voire B, risquerait de produire des artefacts visibles et que plus le nombre de compressions en cascade augmente, plus ce risque devient probable et dommageable. Une perte de 2 dB affecte ainsi habituellement un réencodage intervenant sur des images déca-

lées d'un pas, les effets se cumulant au fur et à mesure des générations. Or, ces compressions en cascade sont devenues très fréquentes, en particulier dans le traitement des liaisons de contribution.

Pour pallier cet inconvénient, il suffirait de pouvoir transmettre les choix effectués lors de la première compression aux encodeurs successifs. Une première famille de solutions développée dans le cadre du projet européen Atlantic par Snell & Wilcox et Thomson (entre autres) a consisté à transmettre en parallèle avec le signal vidéo un signal complémentaire, autrement dit un bus d'information appelé « helper » véhiculant les principaux paramètres de décision de la compression initiale (images de référence, vecteurs de mouvements notamment). Cela, pour contrôler les réencodages successifs en limitant les dégradations en cascade. C'est le procédé *Mole* (« Taupe »), commercialisé pour certains systèmes de montage ou de traitement. Mais il présente des contraintes importantes, nécessitant un dispositif spécifique comportant des exigences minimales de débit et une discipline de traitement rigoureuse.

## Une solution innovante

Tandberg TV propose une approche alternative radicalement différente pour autoriser des concaténations de compression Mpeg-2 pratiquement sans pertes. Celle-ci repose sur l'idée que des traces des principaux paramètres de décision de la première compression sont enfouies dans le signal compressé et qu'il est donc



Tandberg TV propose une nouvelle ligne d'encodeurs Mpeg-2 intelligents

possible de les reconstituer pour les analyser et piloter les encodages successifs. Par conséquent, elle ne nécessite plus la présence d'un canal d'information parallèle. Le système repose sur l'analyse statistique de la structure du bruit dont on sait qu'elle est affectée de manière connue par les moteurs de compression Mpeg : prédiction de mouvement, transformation DCT, quantification et RLC (*Run Length Coding*).

Les différences de codage entre les trois types d'image sont repérables. En analysant le signal entrant, l'encodeur peut ainsi détecter si oui ou non le signal a déjà été compressé. Dans l'affirmative, cette analyse permet d'aligner les images B (et par conséquent les images I et P), réduisant les pertes liées au codage en cascade d'un pourcentage variable suivant le type d'images (compte tenu de la nature non-linéaire du système) mais pouvant aller jusqu'à 40 %. Les résultats sont d'autant plus sensibles que l'on travaille dans les zones de bas débit, entre 3 et 6 Mbits/s.

Toutefois, ce système ne fonctionne qu'à une double condition. D'une part, le signal doit rester numérique tout au long de la chaîne, une conversion analogique brouillant la structure de bruit. D'autre part, des systèmes réducteurs de bruit ne doivent pas être utilisés aux stades intermédiaires parce qu'ils faussent les traces initiales en lissant le signal et en introduisant des effets aléatoires qui détruisent les corrélations sur lesquelles repose le système d'identification des paramètres.

Cette approche de concaténation pratiquement sans pertes est notamment proposée pour la nouvelle gamme d'encodeurs Mpeg-2 ES 710 et ES 720 présentée par Tandberg à l'IBC.

Il faut cependant noter que les effets ne sont sensibles que si ce type d'encodeurs intelligents est utilisé tout au long de la chaîne d'encodage/réencodage. Un maillon intermédiaire conventionnel introduisant des artefacts affecterait, bien entendu, la totalité de la chaîne.

● Alain Chaptal