

## **CHAPITRE 1**

### **INTRODUCTION**

#### **1.1 Problématique**

Tout comme l'univers, l'Internet est en expansion continue. Selon l'agence comScore, plus de 170 millions d'États-Uniens ont visionné de la vidéo par l'intermédiaire du réseau Internet durant le mois de février 2011 (comScore, 2011). De plus, comScore (2011) ajoute que durant ce mois, ce même public a effectué plus de 5 milliards de visionnements de séquences vidéo. Pour sa part, l'agence Juniper Research (2010) affirme que la vidéophonie atteindra 29 millions d'utilisateurs d'ici 2015.

Devant ces chiffres, on ne peut que constater la croissance fulgurante de la consommation de la vidéo sur des réseaux non fiable, tels Internet, ou dans des conditions temps réel, comme c'est le cas avec la vidéophonie. L'augmentation du nombre d'utilisateurs et leur soif pour du contenu de haute qualité exploitent les ressources limitées des opérateurs de réseaux mobiles. Cette tendance est confirmée par Nielsen (2011) qui indique qu'aux États-Unis, 45% de téléphones achetés dans les six derniers mois sont des téléphones intelligents et que 31% des téléphones sur le marché états-unien sont des téléphones intelligents, et donc capables d'aller sur internet et de consulter des flux vidéos.

Dans ces conditions, il est crucial d'optimiser l'usage du canal de transmission. Cette optimisation ne vient pas seulement de l'amélioration des taux de compression, quoique la norme H.264 permet d'obtenir des taux de compression considérablement supérieure aux normes antérieures, mais aussi dans l'amélioration de la résilience aux erreurs. L'amélioration de la résilience aux erreurs diminue la charge sur un réseau en réduisant le nombre de retransmissions, lorsque celles-ci sont envisageables. La vidéophonie sur des appareils mobiles est une des conditions où la retransmission n'est pas envisageable. De plus, la charge accrue sur les réseaux mobiles peut, elle aussi, limiter l'efficacité de la retransmission.

Pour résoudre ce problème, il faut changer de paradigme. La sommation de la puissance combinée des appareils nous démontre que la puissance de traitement n'est plus uniquement disponible dans les serveurs colossaux des opérateurs, mais aussi dans les appareils mobiles. Ceux-ci sont de plus en plus puissants. Les spécifications techniques du iPhone 4 le démontre, avec son processeur d'un gigahertz et sa mémoire vive de 512 mégaoctets.

Il est possible de tirer profit de cette nouvelle puissance computationnelle pour reconstruction des données corrompues suite au transport. Contrairement à l'encodeur qui cherche à extraire la redondance d'une séquence, ce nouveau type d'algorithme cherche à utiliser la redondance dans la séquence encodée, pour reconstruire les données corrompues, et ce, sans l'ajout, apriori, de redondance de la part de l'encodeur.

## **1.2 Motivations**

Un algorithme capable d'identifier et dissimuler la détérioration visuelle issue des erreurs de transports pourrait transformer l'écosystème mobile. Non seulement serait-il capable de réduire la charge sur les réseaux mobiles, mais il pourrait aussi augmenter la qualité visuelle perçue par l'utilisateur dans des contextes où la retransmission est impraticable, telle la vidéophonie.

De plus, cet algorithme pourrait compenser aux autres mécanismes de résilience à l'erreur qui requiert une quantité considérable de bande passante, tels la retransmission ou l'ajout de trames redondantes. Sans pour autant éliminer ces méthodes, les opérateurs, sachant que le décodeur est plus résilient à l'erreur, pourraient réduire considérablement la quantité de bits alloués à la résilience lors du transport.

Notons aussi qu'une solution qui requiert des altérations seulement au décodeur fait en sorte qu'elle soit compatible avec la quantité incommensurable de contenu vidéo déjà encodé. Ne requérant pas d'avoir à tout réencoder pour permettre la compatibilité avec un nouveau mécanisme.

### 1.3 Objectifs

Notre effort de recherche vise à déterminer, s'il est possible de décoder une séquence corrompue. Si oui, quelle en est la probabilité. Suite au décodage, nous cherchons à identifier les caractéristiques de la détérioration visuelle engendrée par la désynchronisation du décodeur. Finalement, nous évaluerons les possibilités de dissimuler la détérioration visuelle.

Notre objectif est de concevoir et développer un algorithme capable de réaliser les exigences logicielles suivantes :

Exigences fonctionnelles

- L'algorithme doit identifier la détérioration visuelle importante, suite au décodage d'une trame corrompue.
- L'algorithme doit dissimuler la détérioration visuelle importante, suite au décodage d'une trame corrompue, dans le but d'améliorer la qualité visuelle de la trame.

Exigences non fonctionnelles

- L'algorithme interagit uniquement avec le décodeur, et ce seulement dans le domaine des pixels, soit suite au décodage de la trame.

### 1.4 Organisation du mémoire

Dans cet ouvrage, les informations sont logiquement regroupées en chapitres. La chronologie des chapitres permet de présenter les notions élémentaires en premier, suivies de l'état de l'art, de la solution proposée et des résultats des simulations servant à mesurer l'efficacité de notre solution.

Tout d'abord, les deux premiers chapitres présentent les notions de base requises pour une bonne compréhension de la norme H.264 et des mécanismes pour en effectuer le transport sur des réseaux non fiables. Un lecteur avec ces connaissances peut esquisser ceux-ci et poursuivre sa lecture au chapitre trois.

Le troisième chapitre fait état des conséquences du décodage de séquences H.264 corrompues. On y présente les répercussions de la corruption d'un encodage entropique, les différents types de détérioration visuelle ainsi que les sources de propagation de cette détérioration.

Au quatrième chapitre, nous passons en revue la littérature portant sur la détection de la détérioration visuelle dans les images et les séquences vidéo. Pour ce faire, nous présentons aussi l'évolution des efforts de recherche dans les domaines connexes, comme l'analyse de syntaxe et le *Joint source channel decoding*.

Le cinquième chapitre présente la solution proposée. Tout d'abord, nous présentons une mesure de la détérioration visuelle, basée sur les effets de blocs compensés par le mouvement. Par la suite, nous présentons deux approches sélectives capables d'utiliser notre mesure pour guider les choix de dissimulation.

Au sixième chapitre, nous présentons les résultats de nos simulations dans le but de mesurer l'efficacité des approches proposées. Finalement, au septième chapitre nous concluons cet ouvrage.

## **BIBLIOGRAPHIE**

comScore, Février 2011. comScore Releases February 2011 U.S. Online Video Rankings. Visionné Mars 2011.

Juniper Research, Octobre 2010. Smartphone Video Call Users to reach 29 million by 2015 Globally, finds Juniper Research. Visionné Mars 2011.

Nielsen, Janvier 2011. Apple Leads Smartphone Race, while Android Attracts Most Recent Customers. Visionné Mars 2011.