

# Analyse de consommation d'énergie des algorithmes du format h.264 lors de la lecture vidéo.

Thibault Rosa et Romain Sommerard

January 13, 2016

## 1 Introduction

La mobilité dans l'informatique implique une attention particulière dans la consommation d'énergie des programmes. Il devient de plus en plus important de limiter leur consommation énergétique.

La lecture de vidéo est une activité courante lors de l'utilisation d'ordinateur. C'est pourquoi, l'étude de la consommation d'énergie lors de la lecture d'une vidéo nous paraît pertinente.

Le standard de compression de vidéo sur internet est le format h.264. C'est le format le plus utilisé actuellement.

Les différents types de compression vidéo du format h.264 ont-ils un impact sur la consommation énergétique ?

L'objectif est de mesurer la consommation d'énergie de la lecture d'une vidéo avec le logiciel VLC.

Pour cette étude, nous utilisons PowerAPI qui est un outil permettant de mesurer précisément la consommation énergétique. La vidéo de référence est au format yuv qui est un format sans compression. Les vidéos testées sont compressées à partir de cette vidéo de référence.

Les résultats montrent que les types de compression du format h.264, ont un impact réel sur la consommation énergétique du programme lors de la lecture.

## 2 Travail technique

### 2.1 But

Le but du projet est de déterminer si les différents types de compression du format h.264 ont un impact sur la consommation énergétique lors de la lecture.

### 2.2 Overview

Nous partons d'une vidéo non compressée au format yuv et nous générons différentes compressions du format h.264. Pour toutes les compressions, nous gardons une qualité d'image maximale. Nous pouvons ainsi comparer uniquement l'influence de la décompression à la lecture sur l'énergie consommée. La vidéo testée dure 8 secondes. Afin d'unifier les résultats et limiter les variations

liées au lancement de VLC, chaque script s'exécute pendant 12 secondes, ce qui laisse le temps au logiciel de se lancer et à la vidéo de se finir normalement. L'échantillonnage se fait toutes les 100ms. Les types de compression du format h.264 testés sont:

- Ultrafast
- Faster
- Medium
- Slower
- Placebo

L'Ultrafast est le type le plus rapide à la compression mais le fichier final prend plus de place. A contrario, le placebo est plus lent et donc offre un fichier compressé moins volumineux. Pour avoir un ordre de grandeur, notre vidéo de 8 secondes prend, avec la compression Ultrafast quelques secondes. Avec le placebo, la compression prend une dizaine de minutes.

## 2.3 Implémentation

Nous utilisons PowerAPI pour analyser la consommation énergétique. Pour la lecture, nous étudions la consommation du lecteur de vidéo VLC. Les graphiques des résultats sont générés avec gnuplot. Les scripts de lancement sont faits en bash et le calcul de consommation moyenne en python.

## 2.4 Utilisation

Pour l'expérimentation, nous avons un script qui crée les fichiers de configuration gnuplot et exécute le lecteur VLC, récupère le PID du processus pour le donner à PowerAPI et lance la lecture. Les résultats sont parsés et mis dans un fichier csv. Ce fichier est ensuite traité par gnuplot pour générer les graphiques au format png.

Un script global permet de lancer tous les types de compression à la suite et de générer les résultats finaux. Un script python calcule la consommation moyenne pour chaque type de compression et les affiche sous forme d'histogramme dans un fichier png grâce à gnuplot.

# 3 Evaluation

La Figure 1 présente les résultats de la consommation lors de la lecture des différents types de compression. Les chutes à la valeur 80 ( $80 * 100 \text{ ms} = \text{temps de la vidéo}$ ) correspondent à la fin de lecture de la vidéo.

Comme le montre la Figure 2, le format yuv, qui est le format sans compression, consomme moins que les formats compressés. Ce qui est normal puisqu'il n'y a pas de décompression à faire, donc pas de consommation liée à la décompression des données. Le type de compression Ultrafast est celui qui consomme le moins. Il consomme environs 3 fois moins que les autres types de compression testés. Celui-ci reste cependant 8 fois plus élevé que le yuv.

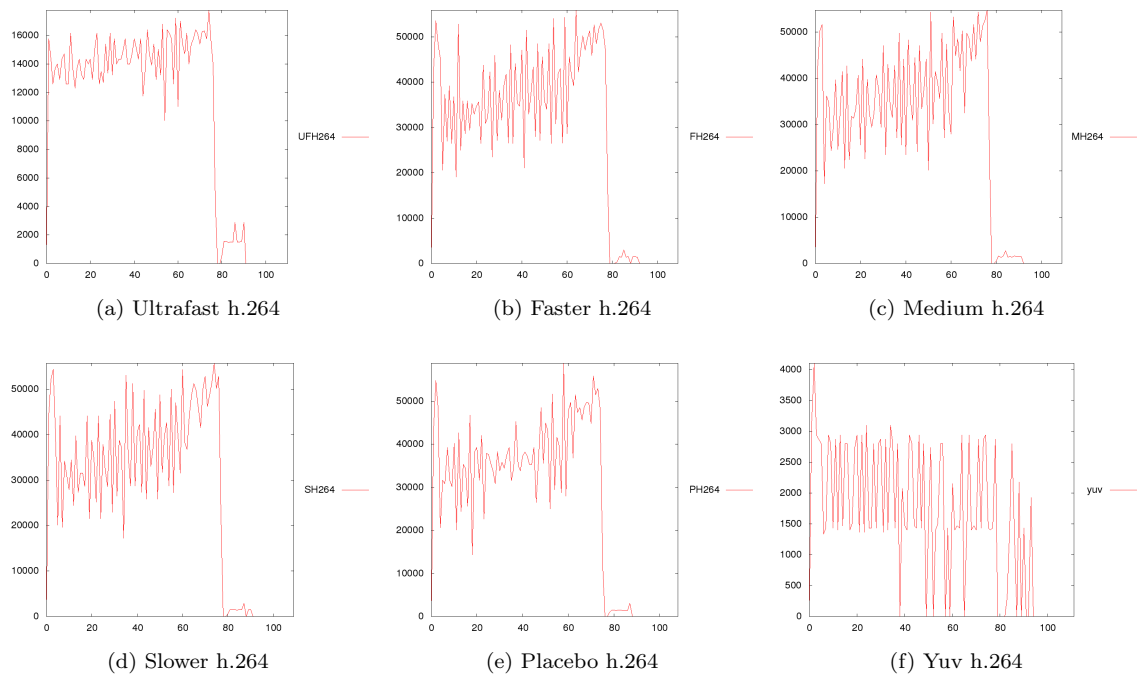


Figure 1

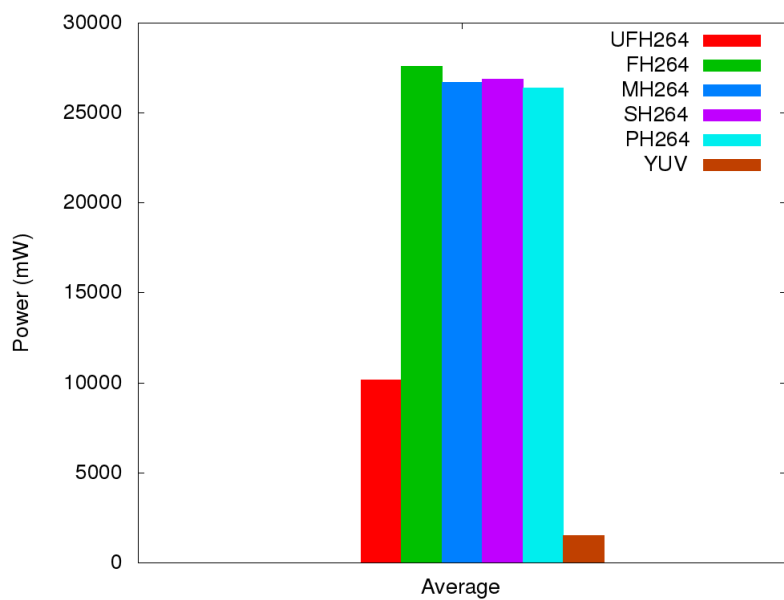


Figure 2: Résultats de la consommation moyenne.

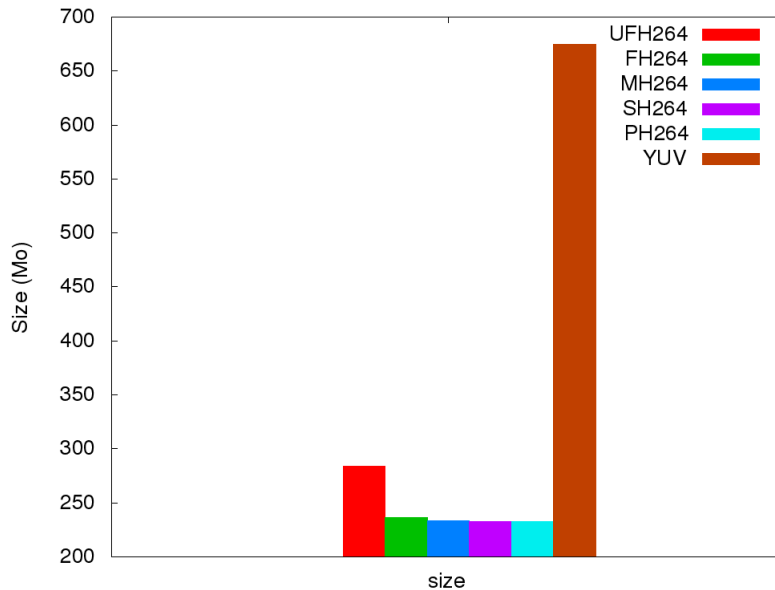


Figure 3: Résultats de la compression des fichiers.

La figure 3 présente la place que prend la vidéo une fois compressée. Le Yuv étant le format non compressé, il est normal que celui-ci soit le plus lourd. On remarque qu'il n'y a pas de grande différence entre les différents types de compression, hormis pour l'Ultrafast qui se démarque des autres: celui-ci prend en effet 50 Mo de plus que les autres en général.

En croisant ces résultats avec les taux de consommation moyens, le yuv à l'avantage de moins consommer mais est beaucoup plus lourd du fait de la non compression. Les types Faster, Medium, Smaller et Placebo sont tous plus ou moins équivalents, aucun ne se démarque vraiment. L'Ultrafast apparaît être une excellente alternative entre la compression et donc la place gagnée et la consommation à la lecture. On peut ajouter à cela le temps nécessaire à la compression qui reste faible. Pour finir, la qualité des vidéos ayant été gardée au maximum, les pertes sont difficilement visibles.

## 4 Conclusion

Nous avons comparé 5 types de compression différents du format h.264. Les résultats nous montrent que les différents types de compression sont équivalents, sauf pour l'Ultrafast. La lecture d'un fichier non compressé reste moins coûteuse au niveau de la consommation énergétique. Cependant, le prix à payer se fait au niveau de l'espace de stockage. Un fichier yuv est en moyenne 2 à 3 fois plus volumineux qu'un fichier compressé en h.264.

Le projet est disponible sur Github: <https://github.com/rsommerard/green-computing>

Il y a un compromis à trouver entre consommer moins et gagner de l'espace de stockage. Pour la lecture de vidéos compressées au format h.264, le meilleur

choix est le type de compression Ultrafast qui permet de consommer 3 fois moins tout en prenant 2 fois moins de place que le format yuv. Pour finir, le temps de compression de l'Ultrafast est minime.