



**HAL**  
open science

## Poster : Effet de la mobilité MANET sur un système P2P

Salma Ktari, Artur Hecker, Franck Springinsfeld

► **To cite this version:**

Salma Ktari, Artur Hecker, Franck Springinsfeld. Poster : Effet de la mobilité MANET sur un système P2P. Colloque Francophone sur l'Ingénierie des Protocoles (CFIP), Mar 2008, Les Arcs, France. hal-00259346

**HAL Id: hal-00259346**

**<https://hal.science/hal-00259346>**

Submitted on 27 Feb 2008

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

---

# Effet de la mobilité MANET sur un système P2P

S. Ktari<sup>1,2</sup>, A. Hecker<sup>2</sup>, F. Springinsfeld<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Wavestrom SAS R&D, 40 rue d'Oradour sur Glane, 75015 Paris  
{sktari,fs}@wave-storm.com

<sup>2</sup>TELECOM ParisTech & LTCI (CNRS UMR 5141), 46 rue Barrault, 75013 Paris  
{hecker}@enst.fr

---

*RÉSUMÉ.* Dans ce travail, nous analysons l'impact de la mobilité des nœuds, gérées par un algorithme de routage MANET, sur un système pair à pair de localisation de ressources structuré. Dans ce contexte, nous évaluerons, par le moyen d'émulations, les performances de la DHT de Chord dans un réseau MANET employant AODV et OLSR.

*MOTS-CLÉS:* MANET, réseau P2P structuré, mobilité, émulation.

---

## 1. Introduction

Certains points de convergence entre les réseaux MANETs et P2P tels que la décentralisation, l'auto organisation et la spontanéité motivent le croisement des deux domaines. D'autres en revanche, laissent penser qu'un tel choix n'est pas fondé. En effet, la non fiabilité des liens, la volatilité des nœuds et la charge importante de signalisation met en doute l'efficacité de tels systèmes. Cette problématique a été déjà traitée et plusieurs solutions ont été proposées (Thomas *et al* 2006) (Thomas *et al.* 2005) (Charlie *et al.* 2003). Les approches présentées proposent des systèmes complets intégrant les deux domaines. Toutefois, l'évaluation de tels systèmes restent le plus souvent basée sur les techniques de simulation ou, rarement, sur des expérimentations réelles dans des réseaux de taille très réduite.

Dans ce travail, nous évaluons, à l'aide d'émulations, l'impact de la volatilité des nœuds, gérées par un algorithme de routage MANET, sur un système P2P de localisation des ressources structuré. Nous identifions notamment les différents taux de mobilité au-delà desquels les performances du système tombent au dessous d'un seuil requis.

## 2. Evaluation des performances de la DHT de Chord dans un MANET

L'objectif de ce travail est d'évaluer la faisabilité de déploiement d'un réseau P2P MANET, dans un environnement quasi réel moyennant des émulations. Nous évaluerons, faisant varier le paramètre *churn* (nombre de connexion/déconnexion), les paramètres suivants :

- Le taux de succès des recherches : le pourcentage des requêtes réussies. Dans notre modèle, une requête qui n'aboutit pas au bout de 2 essais successifs est considérée comme échouée.
- Le délai de recherche : le délai moyen des requêtes abouties.
- Le nombre de message de signalisation (paquet) : le nombre de messages de contrôle générés par la DHT et le protocole de routage ad hoc.
- La quantité du trafic de signalisation (en Mo) : la taille totale des messages de contrôle en Méga octet généré pour la maintenance de la DHT et pour la maintenance du routage ad hoc.

Dans ce qui suit, nous décrivons notre modèle d'émulation, les protocoles étudiés et les résultats émanant.

### 2.1. Plateforme des émulations

Dans notre projet, nous avons choisi d'utiliser User Mode Linux (UML) avec Netkit (Massimo R 2007) comme plateforme principale. Le but est de permettre la mise en place d'un réseau complètement virtuel de machines Linux, pouvant communiquer entre elles, sur une ou quelques machines physiques. Pour le routage physique ad hoc, nous avons choisi de tester un protocole réactif (AODV UU v9.5) et un protocole proactif (OLSR v5.0). Sur le niveau applicatif d'un nœud, nous avons choisi la DHT de Chord (réalisée en C).

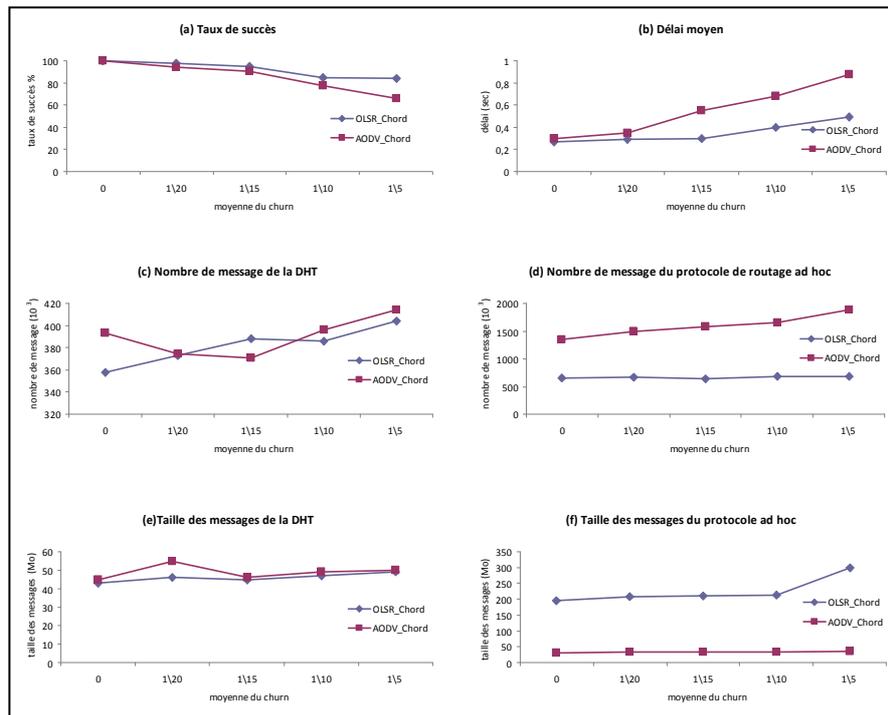
Nous émuloons un réseau de 80 nœuds partageant 1000 clés. L'arrivée et le départ des nœuds (*churn*) suivent une loi de Poisson de moyenne variable (entre 1 *churn* /5 min et 0 : réseau statique). Le *churn* peut simuler dans une certaine mesure la mobilité des nœuds puisqu'il représente également des connexions (nouveau voisin) et des déconnexions (départ d'un voisin) comme dans les réseaux mobiles. A intervalles réguliers, 20 nœuds génèrent en parallèle une requête de recherche vers une clé choisie aléatoirement. Le timeout et le nombre d'essai pour chaque requête sont fixés respectivement à 5 sec et 2.

### 2.2. Résultats

La figure 1 présente les résultats de performances des systèmes OLSR\_Chord et AODV\_Chord, faisant varier le paramètre *churn*.

Dans un réseau statique, on récupère 100% des clés pour les deux systèmes. Plus la mobilité augmente, moins les requêtes aboutissent. Le protocole AODV\_Chord est plus sensible aux *churns*. En effet, pour toutes les valeurs de *churn*, le taux de

succès est inférieur à 95% et le délai est nettement supérieur à celui d'OLSR\_Chord. Le protocole OLSR\_Chord produit un taux de succès qui reste supérieur à 95% jusqu'à un *churn* seuil égal à 1/15. De plus, OLSR\_Chord produit un délai nettement meilleur surtout pour les valeurs de *churn* élevées. La maintenance proactive d'OLSR réduit l'effet du *churn* puisque les routes sont vérifiées périodiquement et donc réparées immédiatement en cas de pannes.



**Figure 1.** Effet du churn

Nous avons choisi de calculer la quantité de signalisation produite par la DHT et le protocole de routage séparément. Nous remarquons que la signalisation générée par le protocole de routage est nettement supérieure à celle de la DHT. Aussi, le nombre et la taille des messages générés pour la maintenance de la DHT varient très peu avec le *churn*. Par ailleurs, le nombre et la taille des messages générés par le protocole de routage diffèrent. AODV\_Chord, bien qu'il soit réactif, génère plus de messages de signalisation. Toutefois, la taille totale des messages d'OLSR\_Chord est nettement supérieure. La diffusion par MPR dans OLSR réduit le nombre de messages véhiculés, ce qui explique le premier résultat. Or, dans OLSR les nœuds s'échangent périodiquement leurs tables de routage et de voisinage. Ces messages décrivent toute l'architecture du réseau, et donc leur taille dépend de la taille du réseau ; d'où la taille importante du trafic de signalisation. Dans un réseau de 80

#### 4 Colloque francophone de l'ingénierie des protocoles. CFIP/2008.

nœuds, la taille moyenne d'un message OLSR est de 331 octets contre 20 octets pour AODV. Nous avons aussi calculé ces valeurs pour un réseau de 40 nœuds avec les mêmes paramètres. La taille moyenne d'un message AODV est égale à 23 octets et celle d'un message OLSR est de 170 octets.

L'utilisation du protocole OLSR\_Chord est donc limitée par la taille du réseau. La signalisation induite croît fortement avec le nombre de nœuds et inhibe les performances du système. AODV\_Chord, en revanche, génère une signalisation moins lourde mais produit des performances moindres, notamment avec un *churn* élevé. Les facteurs qui influent le plus les performances des systèmes P2P MANET résultant sont donc la mobilité pour AODV\_Chord et la taille du réseau pour OLSR\_Chord.

### 3. Conclusion

Dans ce travail, nous avons présenté une analyse quantitative évaluant l'impact de la volatilité des nœuds MANET, sur un système pair à pair structuré. Les résultats montrent que le protocole OLSR\_Chord présente des performances meilleures que celles d'AODV\_Chord, mais produit aussi une forte signalisation et consomme plus de ressources. OLSR\_Chord conviendrait alors dans le cas des réseaux de tailles moyennes exigeant un délai minimal et une haute fiabilité. Les résultats montrent aussi que le protocole AODV\_Chord est peu approprié aux réseaux hautement dynamiques, et par conséquent aux systèmes P2P.

### 4. Bibliographie

Thomas Fuhrmann, 'Combining Virtual and Physical Structures for Self-organized Routing', *IWSOS/EuroNGI 2006*.

Thomas Zahn and Jochen Schiller, 'MADPastry: A DHT Substrate for Practicably Sized MANETs', In Proc. of *ASWN*. June 2005

Y. Charlie Hu, Saumitra M. Das, and Himabindu Pucha, 'Exploiting the Synergy between Peer-to-Peer and Mobile Ad Hoc Networks', In Proc. *HotOS IX Workshop*, pages 37-42, Lihue, HI, USA, 2003

Massimo Rimondini, 'Emulation of Computer Networks with Netkit', rapport RT-DIA-113-2007 January 2007.

Ion Stoica, Robert Morrisz, David Liben-Nowellz, David R. Kargerz, M. Frans Kaashoekz, Frank Dabekz, Hari Balakrishnanz, 'Chord: A Scalable Peer-to-peer Lookup Protocol for Internet Applications', *ACM SIGCOMM*, San Diego, California, August 2001.