

# Émulation IP

## Génération automatique de réseaux virtuels

Lieu	Équipe Réseaux, ICube (UMR CNRS 7357)
Encadrants	Jean-Jacques Pansiot (pansiot@unistra.fr) et Pascal Mérindol (merindol@unistra.fr)

### Contexte

Il serait souvent très utile de mener des expériences sur un réseau réel, aussi bien du point de vue d'un chercheur (que se passerait-il si on modifiait un protocole, si telle ou telle anomalie survenait, etc) que du point de vue du responsable d'un réseau (quel est le temps de convergence du réseau et comment les routes sont-elles modifiées en cas de changement de topologie, etc). De telles expériences sont rarement possibles car elles perturberaient le bon fonctionnement du réseau. Il serait donc très avantageux de pouvoir mener ces expériences sur une "maquette" aussi réaliste que possible du réseau à étudier. Une telle maquette pourrait être composée de vrais routeurs, mais ce serait trop coûteux pour un grand réseau. Une approche plus abordable est donc d'émuler les routeurs (et leurs protocoles de routage) de façon logicielle, avec un logiciel comme Quagga\*. Avec des machines/conteneurs virtuelles on peut ainsi émuler un grand nombre de routeurs sur une seule machine. Les routeurs d'un constructeur particulier peuvent aussi être émulés (dynamips pour Cisco, instances de routage virtuelles chez Juniper).

### Sujet

La première partie du TER consistera à prendre en main une plateforme de machines virtuelles Linux déployant Quagga, et de mettre au point des outils pour la configurer automatiquement à partir de fichiers décrivant la topologie (routeurs, liens entre routeurs, poids des liens). A titre d'exemple, nous commencerons par reproduire le routage du réseau Renater [1].

Dans un deuxième temps il s'agira d'améliorer la qualité de l'émulation suivant plusieurs directions :

- obtenir directement la topologie du réseau à émuler en récupérant les messages de routage (OSPF, IS-IS, BGP, etc) d'un routeur du réseau réel [2, 3];
- évaluer les délais liés aux temps de propagation sur chaque lien du réseau réel grâce à des mesures, et les émuler dans la maquette;
- mettre au point (à partir de mesures) pour chaque routeur une fonction de délai variable correspondant à la charge des routeurs;
- ajouter le support de MPLS/LDP;
- mener des tests comparatifs entre des `traceroute/pings` menés sur le réseau réel (au moyen de la plateforme internationale planetlab<sup>†</sup>) et ceux menés sur la maquette.

Ce sujet TER est lié au sujet NodeShutDev [4] et pourra donner lieu à des collaborations.

### Référence clé (synthèse et critique de l'UE Initiation Recherche)

Analyse des pannes dans un réseau IP de coeur : [2]

\*. <http://www.nongnu.org/quagga/>

†. <http://www.planet-lab.org/>

## Références

- [1] Carte weathermap renater. [http://pasillo.renater.fr/weathermap/weathermap\\_france.html](http://pasillo.renater.fr/weathermap/weathermap_france.html).
- [2] Gianluca Iannaccone, Chen nee Chuah, Richard Mortier, Supratik Bhattacharyya, and Christophe Diot. Analysis of link failures in an ip backbone. IMW, 2002. [www.ece.ucdavis.edu/~chuah/paper/imw02-failures.pdf](http://www.ece.ucdavis.edu/~chuah/paper/imw02-failures.pdf).
- [3] outil listener isis/ospf/bgp. <https://github.com/mor1/pyrt>.
- [4] Francois Clad, Pascal Merindol, Stefano Vissicchio, Jean-Jacques Pansiot, and Pierre Francois. Graceful Router Updates for Link-State Protocols. In IEEE ICNP, 2013.