

RFC 4838 : Delay-Tolerant Networking Architecture

Stéphane Bortzmeyer

<stephane+blog@bortzmeyer.org>

Première rédaction de cet article le 13 avril 2007

Date de publication du RFC : Avril 2007

<https://www.bortzmeyer.org/4838.html>

Tous les RFC ne spécifient pas une norme pour l'Internet existant. Certains sont plus futuristes et, par exemple, voici la description d'une architecture de réseau qui pourrait convenir, entre autres, aux communications interplanétaires.

Si ce thème spectaculaire garantit évidemment un gros intérêt médiatique <<http://www.wired.com/wired/archive/8.01/solar.html>> pour ces travaux, si la NASA a activement participé à ceux-ci <<http://mashable.com/2012/11/08/nasa-interplanetary-internet-lego-robots/>>, il faut noter que le titre de notre RFC est plus général : « Une architecture pour les réseaux à forte latence ». En effet, plusieurs types de réseaux, pas seulement ceux utilisés par les sondes interplanétaires ont des caractéristiques similaires :

- Très forte latence, parfois de plusieurs heures pour les communications avec les planètes lointaines ; c'est la principale caractéristique de ces réseaux,
- Nœuds du réseau souvent injoignables (cas des satellites en orbite basse, qui ne sont visibles que pendant une partie de leur orbite),
- Variété des protocoles sous-jacents.

Par exemple, un réseau de machines au sol éloignées les unes des autres, connectées par radio est souvent dans une situation similaire : les liaisons y sont intermittentes.

Les protocoles utilisés sur Internet comme TCP ne sont pas adaptés à de tels réseaux. Par exemple, TCP nécessite trois voyages pour simplement ouvrir une connexion, avant même que l'échange de données commence. Sur un réseau à forte latence, TCP serait inutilisable, l'essentiel du temps écoulé serait passé à attendre les données. D'autre part, TCP, comme les autres protocoles de l'Internet, est bâti autour de l'idée que la liaison est la règle et l'absence de liaison l'exception. Notre RFC prend le parti opposé.

Il existe donc depuis de nombreuses années un programme de recherche à l'IRTF, au sein du "*Delay-Tolerant Networking Research Group*" <<http://www.dtnrg.org/>>, programme qui a produit beaucoup

de documents. Citons notamment le bon tutoriel "*Delay-Tolerant Networks (DTNs) : a tutorial*" <http://www.ipnsig.org/reports/DTN_Tutorial111.pdf>.

Notre RFC, issu des travaux de ce groupe, spécifie donc une architecture de réseau qui n'a **rien** à voir avec l'Internet. Les protocoles IP et TCP ne sont pas conservés. La nouvelle architecture ressemble plutôt (et c'est mentionné dans le RFC) à celle de la Poste ou, pour prendre un exemple plus informatique, à celle d'UUCP. Chaque nœud du réseau a une capacité de stockage local (pour faire face à l'intermittence des liaisons) et transmet des **colis** ("*bundles*") de données au nœud suivant. L'architecture prévoit, comme avec la vraie Poste, différentes classes de service, des accusés de réception, etc. (Voir à ce sujet l'interview de Vint Cerf, « "*To Boldly Go Where No Internet Protocol Has Gone Before*" <<https://www.quantamagazine.org/vint-cerfs-plan-for-building-an-internet-in-space-20201021/>> ».)

L'adressage se fait avec des **EID** ("*Endpoint Identifier*") qui sont tout simplement des URI.

Le premier RFC spécifiant le détail de cette architecture a été le RFC 5050¹ (depuis dépassé par le RFC 9171). Puis sont venus les RFC sur le protocole de transport LTP, décrit dans le RFC 5325 et normalisé dans le RFC 5326.

1. Pour voir le RFC de numéro NNN, <https://www.ietf.org/rfc/rfcNNN.txt>, par exemple <https://www.ietf.org/rfc/rfc5050.txt>