

# RFC 7290 : Test Plan and Results for Advancing RFC 2680 on the Standards Track

Stéphane Bortzmeyer  
<stephane+blog@bortzmeyer.org>

Première rédaction de cet article le 23 juillet 2014

Date de publication du RFC : Juillet 2014

<https://www.bortzmeyer.org/7290.html>

---

Le RFC 2680<sup>1</sup> normalisait une **métrique** utile à l'analyse des performances des réseaux informatiques, le taux de perte de paquets (mesuré sur un aller simple). Pour faire avancer ce RFC sur le chemin des normes, pour qu'il accède au statut de « norme tout court », il faut une évaluation : la description du RFC est-elle claire et complète ? Les mises en œuvre logicielles sont-elles équivalentes ? C'est ce travail d'évaluation que ce nouveau RFC documente, et qui a mené au RFC 7680.

Évaluer la norme d'une métrique est un peu plus compliqué qu'évaluer un protocole. La méthode traditionnelle à l'IETF pour évaluer un protocole est de regarder si deux mises en œuvre différentes peuvent interopérer. Pour une métrique, ce n'est pas possible et on utilise donc une autre méthode, regarder si deux mises en œuvre différentes d'une métrique, confrontées au même trafic, produisent des résultats compatibles (pas forcément identiques : les mesures ne sont jamais parfaitement précises).

Le groupe de travail IPPM <<https://tools.ietf.org/wg/ippm>> de l'IETF travaille depuis longtemps sur ce problème d'avancement des métriques sur le chemin des normes. Les principes de l'évaluation d'une métrique ont été décrits dans le RFC 6576 et ont déjà été mis en pratique dans le RFC 6808, pour la métrique « délai d'acheminement d'un paquet (en aller simple) ». L'idée de base est que, si deux mesures, par des mises en œuvre différentes, donnent des résultats suffisamment proches, c'est que la métrique était correctement définie, claire et sans ambiguïté. Cette évaluation permet aussi de voir quelles options de la métrique n'ont jamais été implémentées, et sont donc candidates à être supprimées dans une future révision de la norme.

En suivant le même plan que le RFC 6808, voici donc l'évaluation du RFC 2680 en pratique. La configuration de test est décrite en section 3 : les deux mises en œuvre testées étaient un NetProbe <<http> :

---

1. Pour voir le RFC de numéro NNN, <https://www.ietf.org/rfc/rfcNNN.txt>, par exemple <https://www.ietf.org/rfc/rfc2680.txt>

---

[//www.net-probe.com/](http://www.net-probe.com/)> (ce qu'utilise WIPM <<http://ipnetwork.bgtmo.ip.att.net/pws/index.html>>), utilisant des paquets UDP avec une distribution périodique (RFC 3432) ou de Poisson (RFC 2330), et un Perf+ (description en allemand <[http://www.itg523.de/oeffentlich/01nov/Heidemann\\_QOS\\_Messverfahren.pdf](http://www.itg523.de/oeffentlich/01nov/Heidemann_QOS_Messverfahren.pdf)>), également avec UDP. Dans les deux cas, on passait par un tunnel L2TP (RFC 3931), pour dissimuler aux équipements intermédiaires les adresses IP et ports des équipements de tests (autrement, le trafic risquerait de passer par des chemins différents pour les deux tests). À l'extrémité du tunnel, le trafic est renvoyé donc cela permet d'avoir l'émetteur et le récepteur au même endroit, tout en faisant une mesure unidirectionnelle sur une longue distance. Pour introduire des phénomènes rigolos comme des pertes de paquet, un émulateur Netem <<http://www.linuxfoundation.org/collaborate/workgroups/networking/netem>> est installé sur une machine Fedora, qui assure la communication entre le tunnel et un VLAN où se trouve l'équipement de test, via un lien FastEthernet. Les équipements testés ont envoyé des flots à 1 et 10 p/s, avec des centaines de paquets, de tailles variables (de 64 à 500 octets). Le type-P (cf. RFC 2680, section 2.8.1) des paquets était « UDP avec DSCP "best effort" » (de toute façon, l'encapsulation dans le tunnel L2TP fait que ces bits DSCP ont probablement été ignorés).

La section 4 de notre RFC décrit l'étalonnage (vérifier les horloges, par exemple).

On l'a dit, c'est bien joli de comparer deux programmes mais que doit être le résultat de la comparaison? Une égalité rigoureuse? Ce n'est pas possible. La section 5 indique les critères de comparaison : on fait de l'ADK avec un facteur de confiance à 0,95 (et de l'adéquation à la loi de distribution).

Enfin, après toutes ces précautions méthodologiques, la section 6 contient les résultats. Par exemple, en périodique, les deux systèmes mesurés donnent des résultats largement compatibles mais, en distribution de Poisson, les résultats sont tout juste acceptables. Les mesures ont bien résisté à des tests comme celui du délai maximal d'attente (avant de déclarer un paquet perdu) ou comme celui du désordonnement des paquets (lorsqu'un paquet est tellement en retard qu'il arrive après un paquet parti après).

Conclusions (section 7) : les deux mises en œuvre sont compatibles, ce qui indique que le RFC 2680 est suffisamment clair et précis. Le processus de test a toutefois noté quelques points où le RFC 2680 pouvait être rendu plus clair (sans compter les erreurs connues du RFC <[http://www.rfc-editor.org/errata\\_search.php?rfc=2680&rec\\_status=15&presentation=table](http://www.rfc-editor.org/errata_search.php?rfc=2680&rec_status=15&presentation=table)>). Cela a été fait dans le RFC 7680.

Pour les fanas, la section 10 rassemble toutes les commandes de configuration des équipements qui ont été utilisées. Par exemple, Netem a été configuré avec `tc` (ici, pour ajouter un retard variable et en prime 10 % de perte de paquets) :

```
tc qdisc change dev eth1 root netem delay 2000ms 1000ms loss 10%
```