

# RFC 6984 : Interoperability Report for Forwarding and Control Element Separation (ForCES)

Stéphane Bortzmeyer  
<stephane+blog@bortzmeyer.org>

Première rédaction de cet article le 25 août 2013

Date de publication du RFC : Août 2013

<https://www.bortzmeyer.org/6984.html>

---

Un élément essentiel de la culture IETF est l'importance donnée aux programmes qui marchent : *"rough consensus and running code"*. D'où les fréquents tests d'**interopérabilité**, entre diverses mises en œuvre des protocoles IETF, afin de vérifier que, non seulement le code tourne mais qu'il peut interagir avec d'autres instances. Le groupe de travail ForCES <<http://tools.ietf.org/wg/forces>>, qui normalise des protocoles de communication **internes** aux routeurs, a ainsi procédé à deux ateliers de tests d'interopérabilité, ce RFC documentant le second.

Le premier avait eu lieu en 2009 à l'université de Patras et avait été documenté dans le RFC 6053<sup>1</sup>. Le second a eu lieu en février 2011 à l'ITL (*"Internet Technology Lab"*) à l'université de Zhejiang Gongshang. (Oui, je sais, c'est long, entre l'atelier et la publication du compte-rendu dans un RFC...)

Rappelons ce que fait ForCES : il normalise la communication entre les éléments d'un routeur (ou autre engin du réseau : la norme parle de **NE** pour *"Network Element"*). Le but est de permettre la construction de routeurs en kit, en assemblant des parties d'origines différentes, mais parlant toutes ForCES. Le système ForCES est riche et complexe et cet atelier d'interopérabilité testait cinq composants : le protocole de communication entre **CE** (*"Control Element"*) et **FE** (*"Forwarding Element"*), normalisé dans le RFC 5810, le protocole de transport sous-jacent (RFC 5811), le modèle des FE (RFC 5812), la bibliothèque standard (RFC 6956) et le mécanisme de haute disponibilité (dont le RFC n'a pas encore été publié). Des CE et FE d'origines diverses ont été connectés entre eux, se sont parlé, la bonne compréhension a été vérifiée et tcpdump et Wireshark ont été utilisés pour un contrôle supplémentaire.

Trois mises en œuvre de ForCES ont été testées, les mêmes qu'à l'atelier précédent (ForCES n'a pas pour l'instant suscité un intérêt massif) : celle de NTT, celle de l'université de Patras, et celle faite en

---

1. Pour voir le RFC de numéro NNN, <https://www.ietf.org/rfc/rfcNNN.txt>, par exemple <https://www.ietf.org/rfc/rfc6053.txt>

commun entre l'université de Zhejiang Gongshang et la société BAUD Network. Les Grecs n'ayant pu se déplacer, ils ont participé aux tests à distance, connectés via un VPN (dans la réalité, bien sûr, les FE et les CE seront toujours proches, souvent dans le même boîtier physique). Globalement, les tests ont été des succès, à part un problème embêtant avec l'encapsulation des données dans une réponse ForCES (voir les détails plus loin). Comme toujours, ces tests ont permis de découvrir des erreurs ou des approximations dans les RFC.

Les communications utilisaient IPsec, puisque le RFC sur le transport de ForCES, RFC 5811, fait obligation à chaque mise en œuvre de ForCES d'avoir IPsec (mais pas forcément de l'activer par défaut : c'est sa disponibilité qui est obligatoire, pas son usage).

Un exemple d'un des scénarios testés (section 3.4) : deux machines terminales sur deux réseaux locaux différents étaient connectées via deux routeurs OSPF. L'un était un routeur classique, l'autre une machine ForCES dont le CE ("*Control Element*") parlait OSPF avec le routeur classique pendant que le FE ("*Forwarding Element*") transmettait les paquets. Ce scénario nécessitait que le CE communique au FE les règles qu'il avait apprises en OSPF et testait la mise en œuvre correcte de plusieurs fonctions du RFC 6956. Une variante de ce test remplaçait le routeur classique par une autre machine ForCES : les deux CE se parlaient en OSPF et chacun disait ensuite à son FE ce qu'il devait faire des paquets IP.

La section 4 donne les résultats complets des tests. Il y a une très grande majorité de succès mais aussi deux échecs, qui vont nécessiter du travail chez les programmeurs.

Mais le principal problème de l'atelier a été un problème lors de la communication de tableaux (et pas de simples valeurs scalaires) entre deux programmes. Le problème est que ForCES permet plusieurs encodages possibles pour les données complexes (RFC 5810, section 6 et notamment 6.4). La règle est que chaque élément ForCES peut choisir librement parmi ces encodages (pas moins de trois possibilités légales, dans l'exemple discuté dans la section 5 de notre RFC). Mais un programme considérait que la réponse venait forcément dans l'encodage de la question, et plantait si ce n'était pas le cas. Bien qu'il soit clairement en tort, notre RFC considère qu'il vaut mieux en effet générer une réponse en utilisant le même encodage que la question ou la commande. Personnellement, je pense plutôt que c'était très gentil de donner un vaste choix aux CE et FE (par exemple pour optimiser le cas de grands tableaux ayant beaucoup de vide) mais que cela mène forcément à ce genre de problèmes. Traditionnellement, les protocoles IETF préfèrent l'interopérabilité à la liberté et ForCES était peut-être allé trop loin dans les possibilités de choix.