

RFC 8965 : Applicability of the Babel Routing Protocol

Stéphane Bortzmeyer
<stephane+blog@bortzmeyer.org>

Première rédaction de cet article le 12 janvier 2021

Date de publication du RFC : Janvier 2021

<https://www.bortzmeyer.org/8965.html>

Comme tout bon protocole, le protocole de routage Babel, normalisé dans le RFC 8966¹ ne fait pas de miracles et ne marche pas dans tous les cas. Il est donc utile de savoir quels sont les cas où Babel est efficace et utile. Ce RFC s'applique à identifier et documenter les créneaux pour Babel.

C'est qu'il en existe beaucoup de protocoles de routage internes à un AS. Le RFC cite OSPF (RFC 5340) et IS-IS (RFC 1195), qui ont la faveur des grands réseaux gérés par des professionnels, mais je trouve que Babel se situe plutôt du côté de protocoles prévus pour des réseaux moins organisés, comme Batman ou RPL (RFC 6550). Je vous laisse lire le RFC 8966 pour voir comment fonctionne Babel. Disons juste que c'est un protocole à vecteur de distances (comme RIP - RFC 2453 - mais sans ses inconvénients) et qui considère la faisabilité de chaque route potentielle avant de l'ajouter, supprimant ainsi le risque de boucles. En refusant des routes qui pourraient peut-être créer une boucle, le risque est la famine, l'absence de route pour une destination, risque dont Babel se protège avec un mécanisme de numéro de séquence dans les annonces.

La section 2 de notre RFC explicite les caractéristiques de Babel, les bonnes et les mauvaises. D'abord, la **simplicité**. Babel est conceptuellement simple, ce qui facilite les analyses du protocole, et aussi sa mise en œuvre. Comme le note le RFC, Babel peut être expliqué en un micro-siècle. Et question programmation, le RFC cite une mise en œuvre de Babel réalisée en deux nuits (le RFC ne dit pas ce que le ou la programmeur·e faisait de jour...)

Ensuite, la **résistance**. Babel ne dépend que de quelques propriétés simples du réseau et peut donc fonctionner dans un large éventail de situations. Babel demande juste que les métriques soient strictement monotones croissantes (emprunter le chemin A puis le B, doit forcément coûter strictement plus cher que de juste prendre le chemin A, autrement des boucles pourraient se former) et distributives à

1. Pour voir le RFC de numéro NNN, <https://www.ietf.org/rfc/rfcNNN.txt>, par exemple <https://www.ietf.org/rfc/rfc8966.txt>

gauche (cf. « Metarouting <<http://conferences.sigcomm.org/sigcomm/2005/paper-GriSob.pdf>> » de Griffin et Sobrinho). En revanche, Babel n'exige pas un transport fiable (les paquets ont le droit de se perdre, ou de doubler un autre paquet) et n'exige pas que la communication soit transitive (dans les liens radio, il peut arriver que A puisse joindre B et B puisse parler à C, sans que pour autant A puisse communiquer directement avec C). Des protocoles comme OSPF (RFC 5340) ou IS-IS sont bien plus exigeants de ce point de vue.

Babel est **extensible** : comme détaillé dans l'annexe C du RFC 8966, le protocole Babel peut être étendu. Cela a été fait, par exemple, pour permettre du routage en fonction de la source (RFC 9079) ou bien du routage en fonction du RTT (`draft-ietf-babel-rtt-extension`). Il y a aussi des extensions qui n'ont pas (encore?) été déployées comme du routage en fonction des fréquences radio (`draft-chroboczek-babel-diversity-routing`) ou en fonction du ToS (`draft-chouasne-babel-tos-spe`

Mais Babel a aussi des défauts, notamment :

- Babel envoie périodiquement des messages, même quand il n'y a eu aucun changement. Cela permet de ne pas dépendre d'un transport fiable des paquets mais c'est du gaspillage lorsque le réseau est stable. Un grand réseau très stable et bien géré a donc plutôt intérêt à utiliser des protocoles comme OSPF, pour diminuer le trafic dû au routage. À l'autre extrémité, certains réseaux de machines contraintes (par exemple tournant uniquement sur batterie) n'auront pas intérêt à utiliser un protocole comme Babel, qui consomme de l'énergie même quand le réseau n'a pas changé.
- Avec Babel, chaque routeur connaît toute la table de routage. Si des routeurs sont limités en mémoire, cela peut être un problème, et des protocoles comme AODV (RFC 3561), RPL (RFC 6550) ou LOADng <<https://datatracker.ietf.org/doc/draft-clausen-lln-loadng/>> sont peut-être plus adaptés.
- Babel peut être lent à récupérer lorsqu'il fait de l'agrégation de préfixes, et qu'une route plus

spécifique est retirée. Babel a connu plusieurs déploiements dans le monde réel (section 3). Certains de ces déploiements étaient dans des réseaux mixtes, mêlant des parties filaires, routant sur le préfixe, et des parties radio, avec du routage "mesh" sur les adresses IP. Babel a aussi été déployé dans des "overlays", en utilisant l'extension tenant compte du RTT, citée plus haut. Il a aussi été utilisé dans des réseaux purement "mesh". Voir à ce sujet les articles « "An experimental comparison of routing protocols in multi hop ad hoc networks" <https://researchrepository.murdoch.edu.au/id/eprint/3982/1/Comparison_of_Routing_Protocols.pdf> » et « "Real-world performance of current proactive multi-hop mesh protocols" <<https://ro.uow.edu.au/cgi/viewcontent.cgi?httpsredir=1&article=1747&context=infopapers>> ». Ces réseaux utilisent traditionnellement plutôt des protocoles comme OLSR (RFC 7181). Enfin, Babel a été déployé dans des petits réseaux non gérés (pas d'administrateur système).

Et la sécurité, pour finir (section 5). Comme tous les protocoles à vecteur de distance, Babel reçoit l'information de ses voisins. Il faut donc leur faire confiance, un voisin menteur peut annoncer ce qu'il veut. En prime, si le réseau sous-jacent n'est pas lui-même sécurisé (par exemple si c'est du WiFi sans WPA), il n'y a même pas besoin d'être routeur voisin, toute machine peut tripoter les paquets.

Pour empêcher cela, il y a deux solutions cryptographiques, dans les RFC 8967 (la solution la plus simple) et RFC 8968 (plus complexe mais plus sûre et qui fournit en prime de la confidentialité). La solution avec le MAC, normalisée dans le RFC 8967, est celle recommandée car elle convient mieux au caractère de la plupart des réseaux utilisant Babel. (Le RFC n'en parle apparemment pas, mais notez qu'authentifier le voisin ne résout pas complètement le problème. On peut être authentifié et mentir.)

Enfin, si on n'utilise pas de solution de confidentialité, un observateur peut déduire des messages Babel la position d'un routeur WiFi qui se déplacerait, ce qui peut être considéré comme un problème.

Sinon, pour creuser cette question de l'applicabilité de Babel, vous pouvez lire le texte, très vivant, « "Babel does not care" <<https://datatracker.ietf.org/doc/draft-chroboczek-babel-doesnt-care/>> ».