

RFC 6569 : Guidelines for Development of an Audio Codec Within the IETF

Stéphane Bortzmeyer
<stephane+blog@bortzmeyer.org>

Première rédaction de cet article le 27 mars 2012

Date de publication du RFC : Mars 2012

<https://www.bortzmeyer.org/6569.html>

Constatant l'absence d'un codec entièrement **libre** (pas plombé par des brevets, pas contrôlé par une société unique, implémentable en logiciel libre), l'IETF s'est lancée dans la spécification d'un codec satisfaisant <<https://www.bortzmeyer.org/ietf-codec-libre.html>>. Le RFC 6366¹ donnait le cahier des charges technique du futur codec (le produit final, publié dans le RFC 6716) et ce nouveau RFC donne les considérations portant sur le processus de développement (processus déjà bien entamé) : méthodologie d'évaluation des propositions, mécanisme de vérification de la compatibilité des implémentations, questions de propriété intellectuelle. Une tâche difficile, accomplie dans une ambiance pas toujours sereine, les questions du multimédia étant toujours délicates.

Le développement d'un nouveau codec est une tâche d'ampleur, compte-tenu des exigences très strictes du RFC 6366 et du fait que le marché est déjà encombré de codecs complètement fermés, ou bien à moitié libres. L'IETF n'avait pas imposé que le codec libre soit entièrement nouveau : la sélection et/ou l'adaptation d'un codec existant sont des plans possibles. La section 2 du RFC résume le processus. Au moment où sort ce RFC, une partie des étapes a déjà été franchie. Les principales sont :

- Documenter les exigences techniques (fait dans le RFC 6366, un document à lire, notamment pour se rappeler que l'économie de capacité réseau par la compression n'est qu'un des critères de qualité technique pour un codec, d'autres, comme la latence sont aussi importants),
- Proposer des candidats répondant à ces exigences (voir par exemple l'"*Internet-Draft*" "*Definition of the Opus Audio Codec*" <<http://tools.ietf.org/id/draft-ietf-codec-opus>>),
- Compte-tenu de l'importance de l'appropriation intellectuelle dans ce secteur, pourri de brevets du sol au plafond, surveiller en permanence les divulgations de brevets <https://datatracker.ietf.org/ipr/search/?option=document_search&document_search=draft-ietf-codec-opus>, imposées par le RFC 3979, mais pas toujours respectées <<https://www.bortzmeyer.org/rim-cache-ses-brevets.html>>. Il est particulièrement important que ces divulgations soient faites à temps puisqu'elles peuvent sérieusement influencer les choix du groupe de travail.

1. Pour voir le RFC de numéro NNN, <https://www.ietf.org/rfc/rfcNNN.txt>, par exemple <https://www.ietf.org/rfc/rfc6366.txt>

- Identifier forces et faiblesses de chaque proposition,
- Créer le codec préféré, qui pourra incorporer des bouts des autres propositions,
- Développer l'implémentation de référence et les mécanismes de tests permettant de s'assurer que toutes les mises en œuvre sont compatibles. (Ces mécanismes de test étaient un des points suscitant le plus de débats.)

Comment s'assurer, tout au long du développement, que le codec sera de qualité suffisante, pour ne pas avoir de mauvaise surprise à la fin du projet? Il faudra tester le logiciel au fur et à mesure (section 3) en utilisant des méthodes comme PESQ (norme UIT P.862) et PEAQ (UIT BS.1387). Pour des changements plus fondamentaux, il faudra utiliser les méthodologies d'évaluation subjective comme MUSHRA (UIT BS.1534). Et, comme l'IETF travaille depuis toujours dans un environnement ouvert, il faudra bien sûr impliquer toute la communauté Internet dans ses essais (le code du codec Opus est donc librement accessible en `<http://git.xiph.org/?p=opus.git>`). C'est d'autant plus important que l'IETF n'a pas de « laboratoires de test » propres et que tous les tests devront être faits à l'extérieur (une raison de plus pour que l'implémentation de référence soit publiquement disponible).

La section 4 du RFC revient sur les détails de la spécification et sert de guide aux auteurs du futur RFC. Elle précise notamment ce que devrait imposer la spécification et ce qui devrait être laissé aux décisions des programmeurs. D'abord, la décision est prise que l'implémentation de référence aura le pas sur le texte de la spécification, en cas de désaccord. C'est inhabituel à l'IETF, où la règle est en général l'inverse, pour éviter que les particularités d'une implémentation ne figent la norme. Mais le monde des codecs est très complexe et la spécification complète et parfaite un art difficile. Au moins, en décrétant que « le code fait la loi », on est sûr d'avoir une référence précise en cas de litige.

Le principe général sera d'essayer de limiter les obligations dans la norme, donc de ne pas abuser des "MUST" du RFC 2119. En pratique, cela veut dire que seul le décodeur du flux audio aura besoin d'être rigoureusement défini, les encodeurs pourront s'améliorer avec le temps et faire des choix radicalement différents.

Avoir un programme comme description faisant autorité présente plusieurs risques. L'un d'eux est de « sur-spécification » : faudra-t-il qu'une implémentation compatible donne le même résultat, au bit près, que l'implémentation de référence? Cela rendrait très difficile le travail des programmeurs pour certaines architectures (le couple CPU/DSP ne permet pas forcément de produire un résultat au bit près, en tout cas pas en gardant des performances maximales). Le principe est donc qu'il n'est pas nécessaire de faire exactement comme le programme de référence, mais de faire quelque chose qui n'est soit pas distinguable à l'oreille.

La section 5 est consacrée au problème douloureux mais, dans le secteur du multimédia, indispensable, de la propriété intellectuelle. Les effets néfastes de celle-ci sur la mise en œuvre et le déploiement des codecs audios sont bien connus. Par exemple, les coûts de licence des brevets éliminent les petits acteurs, qui sont souvent à l'origine de l'innovation. En outre, même si les conditions de la licence sont raisonnables financièrement, elles sont souvent incompatibles avec le logiciel libre (par exemple, exiger une licence pour la distribution, même si la licence est gratuite, empêche l'intégration du logiciel dans un logiciel libre, qui ne met aucune restriction à la distribution).

Bref, libre, c'est mieux que contraint. Des tas de codecs tout à fait valables techniquement posent des problèmes légaux, qui limitent leur déploiement. L'IETF rappelle donc dans ce RFC sa préférence pour des techniques non plombées par la propriété intellectuelle. Le problème est difficile à résoudre car à peu près tout a été breveté (les organismes de dépôt des brevets ne font aucun effort pour refuser les brevets futiles). Même si l'IETF adopte un codec qui **semble** non breveté, rien ne garantit qu'il ne sera pas frappé soudainement par un brevet sous-marin, un brevet auquel son détenteur ne donne aucune publicité, attendant qu'il soit déployé pour réclamer de l'argent.

Compte-tenu des brevets futiles (qui couvrent à peu près tous les algorithmes possibles et qu'on ne peut invalider que par un long et incertain procès), compte-tenu de l'état de l'art en matière de codec, compte-tenu du fait qu'une technologie peut être brevetée dans certains pays et pas d'autres, l'IETF ne promet donc pas de normaliser un codec complètement libre, ce qui serait une mission impossible (à part peut-être en se limitant à de très vieux codecs, conçus il y a tellement longtemps que tous les brevets ont forcément expiré). Mais elle promet de chercher sérieusement (même si les codecs libres ont de moins bonnes performances techniques) et, dans le pire des cas, de préférer les codecs où les licences des brevets sont gratuites (RF, pour "*royalty-free*"). Rappelez-vous toutefois que le plus gros problème pour obtenir une licence n'est pas forcément l'argent, cela peut être le processus bureaucratique de longues négociations avec un bataillon d'avocats qui ont beaucoup de temps libre et vous font lanterner. Il y a des licences gratuites qui coûtent très cher en temps passé!

Cela suppose évidemment que l'IETF soit au courant des brevets existants. Les participants à l'IETF doivent l'informer des brevets qu'ils connaissent (RFC 3979, section 6). Mais cette règle a déjà été violée. Par exemple, dans le cas du groupe de travail Codec, Huawei n'a publié son brevet US 8,010,351 que bien tard <<https://datatracker.ietf.org/ipr/1712/>>, en affirmant qu'il était dans le portefeuille d'une entreprise récemment acquise par Huawei.

D'autres SDO travaillent sur des codecs. Comment l'IETF doit-elle gérer ses relations avec ces organisations (section 6)? On trouve dans la liste l'UIT (notamment le "*Study Group*" 16), le groupe MPEG de l'ISO, ETSI, 3GPP... L'IETF a déjà pris position nettement contre la concurrence des SDO et le développement non coordonné de protocoles, dans le RFC 5704. Ce RFC pose comme principe que, pour chaque protocole ou format, une et une seule SDO doit être responsable. Mais ce n'est pas un problème ici. Soit le groupe de travail codec approuve un codec existant, géré par une autre SDO et celle-ci continuera comme avant, l'IETF aura juste dit « le codec préféré de l'IETF est le codec XXX ». Soit l'IETF développe un nouveau codec (éventuellement dérivé, mais différent, d'un codec existant) et il n'y aura alors pas de concurrence. Les règles du RFC 5704 découragent la concurrence pour un même format ou protocole, pas pour une même catégorie (deux organisations peuvent travailler sur deux codecs différents, même si ces deux codecs visent le même « marché »).

L'IETF appelle bien sûr les experts en codecs audio des autres SDO à donner leur avis sur son travail mais considère que ce n'est pas indispensable : le groupe codec <<http://tools.ietf.org/wg/codec>> rassemble d'ores et déjà suffisamment de compétences. Cette participation éventuelle des autres SDO peut prendre la forme de contributions individuelles (un expert peut être membre à la fois du SG16 de l'UIT et du groupe codec de l'IETF), ou par le mécanisme plus formelle des "*liaisons*" <<http://www.ietf.org/liaison/>>. En tout cas, il existe des choses utiles chez les autres SDO (par exemple dans les mécanismes de test), comme documenté dans le RFC 3356.

Je l'ai indiqué, le groupe de travail codec a travaillé sous forte pression. Parmi les trolls des débats, je me souviens de la proposition que le problème du coût des licences soit relativisé, car un codec techniquement supérieur fait économiser de la capacité réseau (meilleure compression) et donc justifie de payer une licence...

Actuellement, dans la catégorie « nouveaux codecs », le groupe de travail n'a qu'un seul candidat, Opus (autrefois nommé "*Harmony*") et qui a donc été normalisé finalement en septembre 2012 (RFC 6716). Si vous vous intéressez aux tests pratiques de ce codec, voir le document "*Summary of Opus listening test results*" <<http://tools.ietf.org/id/draft-ietf-codec-opus>>.