

# RFC 7337 : Content Distribution Network Interconnection (CDNI) Requirements

Stéphane Bortzmeyer  
<stephane+blog@bortzmeyer.org>

Première rédaction de cet article le 18 août 2014

Date de publication du RFC : Août 2014

<https://www.bortzmeyer.org/7337.html>

---

Le projet IETF CDNI ("*Content Delivery Network Interconnection*") vise à permettre l'interconnexion de CDN, ces réseaux de serveurs répartis dans le monde qui servent à amortir la charge des serveurs Internet les plus populaires. CDNI a été expliqué dans le RFC 6707<sup>1</sup> et trois études de cas ont fait l'objet du RFC 6770. Ce troisième RFC du projet décrit les exigences formelles, le cahier des charges du projet. (Le cadre général de la solution technique adoptée est dans le RFC 7336.)

Le projet est important car, aujourd'hui, les CDN ne coopèrent pas, en partie en raison du manque d'interfaces standards. Si un CDN très présent en Amérique veut s'associer avec un autre CDN fort en Europe, à la grande joie de leurs clients respectifs, qui auront ainsi un meilleur service dans les deux cas, ils doivent développer un système ad hoc. Le but de CDNI est de développer cette interface standard (RFC 7336), de manière à ce que plusieurs CDN puissent coopérer et apparaître à l'utilisateur comme un seul service. Dans le futur, une fois le projet complété, le CDN d'origine (« CDN amont ») pourra faire en sorte que le CDN qui l'aide (« CDN aval ») ait accès au même contenu et puisse le servir lui-même aux clients.

Les exigences listées par ce cahier des charges sont classées par priorité : « haute » signifie que cette exigence est impérative, même si elle est compliquée à réaliser, « moyenne » que l'exigence est importante, qu'elle doit être satisfaite sauf si, par sa complexité, elle entraîne un retard dans le projet et, enfin, « basse » est utilisé pour les exigences certes utiles mais pas nécessaires au projet.

Les exigences sont rangées selon l'interface à laquelle elles s'appliquent. Une interface (RFC 7336) est un ensemble de fonctions du CDN, qu'on peut appeler en utilisant des mécanismes normalisés, et

---

1. Pour voir le RFC de numéro NNN, <https://www.ietf.org/rfc/rfcNNN.txt>, par exemple <https://www.ietf.org/rfc/rfc6707.txt>

qui correspondent à un ensemble de services proches. Par exemple, LI ("*Logging Interface*") regroupe les services de journalisation, permettant à un CDN amont d'avoir des informations sur l'activité d'un CDN aval associé.

Je ne vais pas ici recopier les nombreuses exigences, me focalisant sur celles de niveau élevé, donc impératives à satisfaire.

D'abord, en section 3, les exigences générales, indépendantes de l'interface. La solution ne doit évidemment pas nécessiter de changer les clients (exigence GEN-2), par exemple les navigateurs Web. Elle ne doit pas nécessiter que le fournisseur de contenu change son système de publication (GEN-3) : si celui-ci permet de publier dans un CDN, il doit permettre de profiter de l'interconnexion. Elle doit être assez abstraite pour que chaque CDN soit une « boîte noire » pour les autres, sans avoir besoin de publier de l'information interne. Elle doit marcher au moins lorsque la délivrance au client est faite en HTTP (exigence GEN-5, il existe d'autres protocoles - voir GEN-7 - mais moins cruciaux), et elle doit éviter de créer des boucles entre CDN et elle doit fonctionner même quand les références à une tierce partie sont cassées (exigence GEN-12), par exemple à cause du NAT ou du "*split DNS*".

Suivent en section 4 les exigences pour la CI. CI ("*Control Interface*") est l'interface qui contrôle les autres interfaces, par exemple pour les opérations de démarrage (ce sera là qu'on indiquera le serveur de statistiques auquel il faudra indiquer l'ampleur du trafic, par exemple). Elle doit permettre au CDN amont de demander le nettoyage (la destruction de contenu, exigence CI-1), et elle doit fournir un mécanisme de rétroaction par lequel le CDN aval informe le CDN amont de ce qu'il a fait (CI-4).

En section 5, la RI ("*Request routing indirection Interface*") est l'interface vers le système de routage des requêtes. Elle doit fonctionner rapidement quelle que soit la taille du contenu (exigence RI-1) ce qui veut dire qu'il faut un mécanisme de redirection ultra-léger pour les objets de petite taille (ceux où le temps de redirection risque de dépasser le temps de transfert des données), et qu'il faut pouvoir choisir le compromis entre fraîcheur des données et rapidité. Pour les gros objets (exigence RI-2) où le temps de transfert sera long, il faut bien choisir le CDN d'où il sera servi et il faut donc que la solution permette un choix précis, lié aux caractéristiques de la requête. Autrement dit, un mode où on passe du temps à sélectionner la source des données, pour que le transfert aille ensuite plus vite.

Il faut aussi que cette redirection puisse être récursive (exigence RI-3), c'est-à-dire que la cible d'une redirection va elle-même suivre les éventuelles nouvelles redirections, et itérative (RI-4), c'est-à-dire que l'initiateur suive lui même les redirections multiples. Cela implique que le CDN aval reçoive du CDN amont toutes les informations nécessaires (exigence RI-8), comme l'origine géographique de la requête, les en-têtes HTTP, etc, et à l'inverse que le CDN aval transmette la réponse complète dans le cas d'une redirection (l'URI complet en HTTP, exigence RI-10).

En section 6, la FCI ("*Footprint & Capabilities Interface*"). Elle permet l'échange d'informations entre CDN, de manière à permettre le routage des requêtes (leur transmission au CDN le plus approprié) par l'interface RI. Si on compare RRI ("*Request Routing Interface*", une méta-interface qui regroupe FCI et RI) à IP, FCI est l'équivalent des protocoles d'échange de routes comme OSPF et RI est l'équivalent du "*lookup*" dans une table de routage.

La FCI doit au minimum permettre de communiquer au CDN amont que le CDN aval est prêt (exigence FCI-1). Idéalement (mais ces exigences sont seulement au niveau moyen, donc pas indispensables), il faudrait aussi qu'il puisse communiquer des méta-informations comme les formats et protocoles qu'il gère, son extension géographique, les protocoles de redirection, les capacités de journalisation, etc.

En section 7, l'interface MI ("*Metadata Interface*"), qui permet l'échange de métadonnées sur les contenus servis, comme les restrictions géographiques, les durées de vie des contenus, les limitations d'accès (par exemple, aux abonnés)... Pour cette interface, l'exigence de base (MI-1) est de permettre l'envoi d'informations depuis le CDN amont. Parmi ces informations, il y a évidemment l'endroit d'où le CDN aval doit tirer le contenu (exigences MI-5 et MI-6). Il faut pouvoir ajouter des métadonnées dans le CDN aval (exigence MI-7) et en retirer (MI-8). La granularité de ces métadonnées doit être au niveau d'un objet (MI-9) mais il faut aussi pouvoir regrouper les objets, de manière à gérer ces métadonnées plus facilement (MI-10), avec un système d'héritage entre les groupes d'objets (MI-11).

L'industrie du contenu étant ce qu'elle est, il n'est pas étonnant qu'une longue exigence MI-13 décrive toutes les conditions d'accès au contenu, filtrage selon les pays, selon les adresses IP, dans le temps, etc.

Enfin, en section 8, la LI ("*Logging Interface*"), qui permet de transmettre les informations sur l'activité du CDN, de manière à avoir des journaux d'activité. Le transports des informations de journalisation doit être fiable (exigence LI-1, pas question de se contenter de syslog sur UDP), doit être exhaustif (le CDN amont veut connaître tous les téléchargements faits à partir du CDN aval, exigence LI-2), le transferts des journaux doit pouvoir se faire en "*batch*" (LI-4), et utiliser un format standard (LI-6) et un transport standard (LI-7).

Il n'y a plus qu'à normaliser la sécurité (section 9). Bien sûr, la première exigence, SEC-1, est que toutes les opérations entre CDN soient sécurisables, même quand elles s'effectuent au-dessus de l'Internet normal, non sécurisé. Il faut donc pouvoir fournir authentification, intégrité, et confidentialité. Mais il faut aussi se défendre contre les attaques par déni de service, dont les CDN sont souvent victimes (SEC-2).