

NEUTRALITE DE L'INTERNET

Dany.Vandromme@renater.fr

Introduction

Le réseau Internet est une infrastructure globale d'interconnexion entre utilisateurs finaux (personnes physiques) ou entre utilisateurs et fournisseurs de service. De plus, la situation est devenue particulièrement complexe à analyser en raison de la multiplicité des expressions et des intervenants et de l'imbrication des technologies, dont le premier signe est la confusion entre le réseau (Internet) et l'interface applicative dominante (le Web). Cette situation est compliquée en plus par le fait que l'internet est une combinaison d'acteurs et d'intervenants qui dilue les responsabilités et empêche d'associer la fourniture d'un service de bout en bout, à un prestataire unique.

La notion de neutralité, qui implique que le transport de l'information de bout en bout, n'est pas volontairement affecté par les acteurs en charge du transport, peut donc se formuler de façons très différentes :

- Indépendance du choix des acteurs du transport ;
- Acceptation ou refus par ces derniers de transporter l'information indépendamment de sa nature, de son contenu ou de ses émetteurs/destinataires¹.

Si on se restreint uniquement aux aspects infrastructures de communication, la principale caractéristique de l'Internet est d'être multi-domaines, c'est-à-dire que plusieurs intervenants se partagent (ou coopèrent pour) la fourniture d'un même service : le transport de l'information.

Si on intègre également dans les infrastructures de l'Internet, les équipements de support des services (différents des équipements de transport), alors le spectre des intervenants est beaucoup plus large. Les centres de données (et leurs différentes composantes) font également partie de l'infrastructure. La notion de service de bout-en-bout est encore plus complexe à cause du type d'engagement de niveau de service entre acteurs différents.

Si on intègre également les couches applicatives, les différents intervenants contribuent en plus avec des services qui se complètent sans être de même nature. Dans ce contexte, les acteurs ont également des modèles financiers différents, ce qui crée ainsi les divergences de vues sur la répartition des responsabilités pour supporter les coûts d'investissement des infrastructures. Ce dernier point est parfaitement illustré par le conflit déclaré entre les opérateurs de télécommunication et les fournisseurs de services (de contenus) sur Internet. Les premiers supportent les coûts d'infrastructure, avec pour seuls revenus les contributions aux frais d'accès, tandis que les seconds profitent

¹ Tous les aspects relevant de l'accès aux informations nécessaires à la mise en œuvre de la loi (LCEN par exemple) ne sont pas traités dans ce papier.

des infrastructures en tirant leurs revenus de marchés autres, comme la publicité ou le commerce en ligne.

Cette contribution, destinée d'abord à alimenter la réflexion du groupe d'experts mis en place par le Secrétariat d'Etat à l'économie numérique et la prospective, tente d'abord d'identifier les points critiques pour la « Neutralité de l'Internet », puis d'en regrouper les conclusions en vue de propositions éventuelles.

1. Neutralité des infrastructures de communication entre elles

On simplifiera ici la notion d'infrastructure aux « couches basses » du réseau, c'est-à-dire le protocole de communication qui garantit l'interopérabilité (IP ou Internet Protocol) et les équipements qui le supportent (fibres optiques et autres réseaux physiques, commutateurs, routeurs, etc.). Alors qu'initialement ces infrastructures ont été fournies et opérées exclusivement par des opérateurs de télécommunications, elles peuvent également être complétées aujourd'hui par des opérateurs de services.

1-1. Interconnexion des réseaux de cœur (« backbones »)

Dans les infrastructures de communication, il convient également de distinguer leur périmètre. Les cœurs de réseau (« backbones ») sont destinés à agréger de grandes quantités de trafic correspondant à un très grand nombre d'utilisateurs. Ces réseaux sont interconnectés entre eux au niveau national ou international via des nœuds d'échanges, publics ou privés, fonctionnement essentiellement en mode d'échanges réciproques (« peering ») ou comme des lieux de d'acquisition de bande passante (« transit ») sur des réseaux tiers.

Alors qu'initialement ces nœuds d'échange de trafic Internet étaient strictement réservés à des opérateurs de télécoms, dans le but d'améliorer l'architecture du maillage global, de nouveaux acteurs y ont fait leur apparition : les fournisseurs de contenus. Pour cette nouvelle catégorie d'acteurs, le raccordement aux GIX n'est qu'un problème d'accès à une infrastructure globale de distribution des informations vers les utilisateurs.

1-1-1. Peering

Alors qu'initialement l'Internet s'est très largement développé grâce aux nœuds d'échanges publics où s'interconnectaient tous les réseaux de « backbone » des grands opérateurs de télécommunications, les échanges de trafic Internet se font aujourd'hui essentiellement via des « peerings » privés qui obéissent aux règles propres de chaque opérateur. Un opérateur X acceptera ou non d'échanger son trafic avec un opérateur Y. Les règles sont par exemple liées à la volumétrie des échanges (X n'échange pas de trafic avec Y si la bande passante est par exemple inférieure à 10 Gb/s), ou à la prise en charge financière d'une éventuelle asymétrie des échanges. Il arrive aussi que X refuse tout « peering » avec Y sur un point d'échange pour de strictes raisons de stratégies commerciales.

1-1-2. Transit

Le problème du transit apparaît dès que les cœurs de réseaux n'ont pas le même périmètre de couverture. Par exemple un réseau de « backbone » national a besoin d'échanger avec ses homologues sur un même territoire, mais a également besoin d'accéder à l'Internet global (international). Il a besoin pour cela de s'interconnecter avec des réseaux d'opérateur globaux qui lui donneront éventuellement accès à l'ensemble des routes de l'Internet. L'opérateur X peut donc s'interconnecter avec deux opérateurs globaux Y et Z, mais n'échanger l'ensemble des routes Internet qu'avec Y (et pas Z). Ce type de décision, qui peut n'être qu'une conséquence d'un choix financier, peut néanmoins avoir des conséquences techniques importantes pour les utilisateurs de X (les services de AMAZON ou GOOGLE sont par exemple beaucoup plus accessibles via Z que via Y...).

1-2. Interconnexion avec les réseaux d'accès

L'interconnexion avec les réseaux d'accès relève d'une autre stratégie. Les réseaux d'accès sont essentiellement les infrastructures par lesquelles les utilisateurs finaux (disons les internautes pour simplifier) accèdent aux ressources de l'Internet. Ces ressources sont par exemple la communication entre utilisateurs. Ces échanges se faisaient initialement via un protocole largement distribué (SMTP) et accepté par tous les réseaux de transport. Ce modèle de transaction est en fait en partie cannibalisé aujourd'hui par des plateformes de médiation que sont certains réseaux sociaux (comme MSN, Facebook, Tweeter) qui ont l'avantage de disposer d'une structure d'authentification centralisée (identifiant numérique pour l'utilisateur, valable uniquement à l'intérieur de la plateforme). Aux débuts de l'Internet, une restriction similaire existait par exemple pour les clients AOL aux USA, qui tout en utilisant SMTP, n'avaient accès qu'aux clients d'AOL...

En termes de neutralité, un client/utilisateur de Facebook sait à l'avance qu'il n'aura accès qu'aux autres utilisateurs de la plateforme. De la même façon, un utilisateur de MSN sait que sur MSN, il ne rencontrera que d'autres utilisateurs de MSN (même si des passerelles techniques, comme Jabber, permettent marginalement d'en sortir).

Ces réseaux d'accès sont aujourd'hui de natures très diversifiées : accès haut débit (sous toutes les variations techniques de DSL, qui permettent d'utiliser les infrastructures de téléphonie fixe existantes pour transporter des données à haut débit), accès sans fil (Wifi, BLR, WIMAX, etc.), réseaux de téléphonie mobile (Edge, 3G, 4G, etc...), accès par satellite (VSAT, etc.), accès à très haut débit (FTTH), etc. La liste n'est sans doute pas limitée en raison des évolutions technologiques. Toutes ces technologies ont pour objet de raccorder les utilisateurs finaux au cœur du réseau Internet. Tout comme les infrastructures qui hébergent les services, elles entrent légitimement dans l'appellation des « infrastructures de l'Internet ».

1-3. Synthèse sur la neutralité des infrastructures

Chacune des composantes décrites ci-dessus interagit avec les autres via des interfaces bien définies. Chacune a également son propre modèle financier. Les éléments qui peuvent être considérés comme des atteintes à la neutralité sont essentiellement dus à l'imprécision des définitions.

Identification de « non-neutralité »

1. Un gestionnaire de réseau d'accès (ADSL, 3G) vend à ses clients l'accès à Internet. En fait, ce que le fournisseur vend est le fait que les flux de données de ses clients seront échangés suivant le protocole TCP/IP sur une (ou plusieurs) interface(s) de raccordement avec un (ou plusieurs) opérateur(s) Internet. **Il ne garantit rien d'autre !**
 - Pas de garantie que toutes les « routes » de l'Internet seront annoncées et/ou reçues pour ses clients ; Pour des raisons très diverses (financières, politiques techniques ou administratives), des parties entières de l'espace d'adressage peuvent être ignorées.
 - Aucun engagement de qualité de service au-delà de l'interface d'échange (le temps de transit A/R avec la Côte Ouest des USA d'un paquet IP peut être de 150 ms ou de plusieurs secondes (ou infini !), dépendant de la distance réelle, du nombre d'équipements de réseau traversés et de la technologie de transport.
 - Aucune garantie que l'interface d'échange avec l'Internet ne sera pas congestionnée. Pas plus de garantie que les interfaces entre les autres opérateurs de l'Internet seront transparentes (à la fois en terme de bande passante et de politique de routage).
 - Pas de garantie que tous les « ports » TCP seront transportés de la même façon (avec des conséquences pour la neutralité vis-à-vis des applications et des services).
2. Un opérateur Internet est aujourd'hui libre de fixer et de mettre en œuvre lui-même sa politique d'échange de trafic avec les autres opérateurs de l'Internet. De tels choix peuvent se révéler très discriminatoires pour les réseaux d'accès ou les fournisseurs de services.
 - Les pratiques courantes aujourd'hui sont par exemple de n'accepter que des « peerings » privés avec des opérateurs de profils comparables, ou de n'accepter aucun « peering » à moins d'une capacité prédéfinie (40 Gb/s par exemple). Ce qui empêche les petits opérateurs d'échanger avec les gros, sans passer par des contraintes commerciales qui peuvent être abusives.
 - Un opérateur peut aussi refuser ou accepter les échanges avec un autre en fonction de l'asymétrie des flux (les fournisseurs de contenus tout comme les réseaux d'accès sont susceptibles de modifier significativement ces équilibres).
 - L'opérateur reste maître de sa politique de routage. Il décide d'annoncer (ou recevoir) les routes de tel ou tel domaine avec un opérateur plutôt qu'avec un autre. Ces stratégies de routage se justifient évidemment par des soucis d'optimisation techniques mais peuvent évidemment avoir des conséquences lourdes pour les composantes situées aux extrémités.
 - Un opérateur décide également d'être présent ou absent des nœuds d'échange public pour n'accepter que des échanges privés (en général avec contreparties financières).
3. Un fournisseur de service ou de contenu se connecte sur un ou plusieurs opérateurs de télécommunication pour rendre ses services disponibles au plus grand nombre possible d'utilisateurs. En achetant une capacité d'interconnexion, il n'a aucune garantie, autre que la bande passante qui le relie à l'opérateur. Pas de garantie en termes de accessibilité d'utilisateurs pour un débit garanti, pas de visibilité sur le

potentiel réel d'utilisateurs de services, etc. Le choix de tel ou tel opérateur de télécommunications peut ainsi entraîner de très grandes disparités de qualités de service et même de taille de marché.

Une remarque générale trouve ici sa place. Durant quelques années, à l'occasion du développement de serveurs p2p utilisés essentiellement pour des échanges de musiques ou de vidéos en dépit des droits de propriété intellectuelle, les opérateurs de télécommunication, et en particulier sur le secteur des infrastructures d'accès (ADSL, etc.) ont abondamment profité des besoins croissants en bande passante pour développer leurs infrastructures. Au passage, le modèle financier des éditeurs de musique a été complètement bouleversé. A l'époque, un article remarqué de François D'Aubert avait correctement analysé ce transfert d'un secteur de l'économie (la production et la diffusion culturelle) vers un autre secteur (les infrastructures d'accès à l'Internet).

On assiste maintenant à un changement analogue mais dans lequel les opérateurs de télécommunications sont maintenant en train de voir leur échapper un marché au profit des fournisseurs de contenus, qui les court-circuitent en tirant leurs revenus directement de la publicité ou du commerce en ligne. Peut-on qualifier cela de juste retour des choses ?

2. Neutralité des infrastructures de communication vis-à-vis des flux transportés

Le second aspect concerne les interactions éventuelles entre les infrastructures de l'Internet et la nature des contenus ou des applications. L'analyse de la situation est sans doute plus facile à faire car elle s'appuie sur deux composants : l'infrastructure qui transporte (ou stocke) l'information, et l'information elle-même.

D'une façon générale, nous partirons plutôt du principe que le fondement de l'Internet, est un protocole interopérable permettant aux machines de dialoguer entre elles. Cette caractéristique d'interopérabilité entre machines n'implique aucune contrainte sur le contenu du dialogue entre machines, pourvu qu'il s'appuie sur le même standard technique. Basé sur ce standard, les applications s'adaptent plus ou moins bien au réseau.

2-1. Services différenciés.

L'implantation du protocole dans les équipements actifs du réseau (essentiellement des routeurs ou des serveurs) a néanmoins permis d'améliorer leur fonctionnement de façon différenciée, c'est-à-dire pour certains paquets de données plutôt que d'autres. En « marquant » certains paquets (produits par exemple par une application donnée), il est ainsi possible de leur faire subir un traitement spécifique, soit pour améliorer leur transport, soit pour le pénaliser. Le marquage peut être fait par l'utilisateur (sous réserve qu'il soit informé du traitement qui sera appliqué de bout en bout aux paquets ainsi marqués), soit par l'un ou l'autre des acteurs d'infrastructure...

Néanmoins, à cause de la multiplicité des opérateurs qui interviennent dans un service de bout en bout, il n'est pas possible aujourd'hui d'imaginer des coopérations inter-domaines (inter-opérateurs) pour transporter de façon homogène des flux marqués (quel que soit de différentiel de priorité souhaité). Un opérateur global (FT, BT, DT par exemple) ont à leur catalogue des services de transport Premium mais applicables seulement à l'intérieur de leur propre périmètre. Une exception notable se trouve dans au sein des réseaux pour la recherche en Europe (le réseau GEANT et ses composantes nationales dans les états=membrés), où ont été développés une variété d'outils d'exploitation inter-domaines, et pour lesquels les interconnexions vont bien au-delà de l'IP/Best Effort.

2-2. Applications concurrentes spécifiques

2-2-1. Téléphonie

Le développement d'applications de téléphonie sur IP, a commencé depuis de nombreuses années. SKYPE a en particulier modifié en profondeur le modèle économique de la téléphonie en ne répercutant aux utilisateurs que les coûts de boucles locales (terminaisons d'appel), en supposant les coûts longue distance déjà pris en charge (ou gratuit) par l'Internet. La mise à disposition sur les Smartphones de logiciels clients de SKYPE (ou d'autres) remet également en cause le modèle financier des opérateurs de téléphonie longue distance (qui utilisent eux-mêmes le transport IP). L'utilisateur peut ainsi utiliser son mobile pour le coût d'accès à la boucle locale et bénéficier également du transport longue distance gratuit.

Il n'est donc pas acceptable qu'un opérateur 3G filtre certaines applications (comme SKYPE ou tout autre client similaire), pour protéger sa propre activité économique. Cette pratique doit être exclue. Le sujet a été évoqué avec insistance lors de la journée organisée par l'ARCEP (23 avril 2010), et depuis, SFR et Orange ont annoncé qu'ils supprimeraient ce type de filtrage.

2-2-2. Téléchargements divers

Des différents peuvent également apparaître pour l'utilisation des services de téléchargement de fichiers (audio, vidéo, etc.). On peut faire référence pour cela au problème COMCAST/FCC qui a fait beaucoup de bruit récemment. Il n'appartient pas aux infrastructures d'agir de façon différenciée vis à vis des applications sans que ce soit connu et accepté des utilisateurs. L'opérateur est néanmoins en droit d'appliquer des mesures spécifiques à ses propres clients, par souci par exemple d'éviter les problèmes de congestion de telle ou telle partie de son infrastructure.

Dans la cas d'une infrastructure d'accès (une collecte DSL par exemple). L'opérateur peut légitimement traiter de façon différenciée de tels flux, à condition que ce soit connu du client (du réseau d'accès) et accepté contractuellement. Dans tous les autres cas, l'utilisateur final n'a pas à souffrir de mesures coercitives (un abaissement de priorités par exemple) dont il n'est pas responsable, ou qu'il n'a pas librement consenties (via un accord commercial par exemple).

3. Neutralité des infrastructures de communication vis-à-vis des utilisateurs de l'Internet

Dans le débat sur la neutralité de l'Internet, un sujet récurrent est celui de la transparence des réseaux aux contenus. Mais il est souvent traduit par le fait que les utilisateurs veulent une totale transparence des infrastructures et de leur exploitation.

Cette exigence me semble totalement infondée et impossible à mettre en œuvre. De même qu'un abonné au réseau électrique ou à un service de type « Cloud » ne peut pas revendiquer la connaissance de l'infrastructure qui supporte le service (dans le cas du « Cloud », la virtualisation a justement pour but de faire disparaître l'infrastructure physique, pour la remplacer par un contrat de services sur des infrastructures dématérialisée.

Par ailleurs, la transparence revendiquée par quelques individualités de l'Internet est selon moi incompatible, d'une part avec le niveau de complexité lié au fonctionnement des réseaux, et d'autre part avec des principes élémentaires de protection pour la sécurité des infrastructures.

L'argumentaire autour de la transparence est donc totalement irréaliste et doit plutôt trouver sa réponse dans un engagement de qualité de service.

4. Conclusions

Dans le débat sur la neutralité de l'Internet, **la principale difficulté est d'ordre sémantique**, et relève donc d'une connaissance partagée de l'Internet et de la notion de neutralité.

Si une modification du contexte réglementaire était nécessaire, elle pourrait cibler les problèmes d'interconnexion entre opérateurs d'infrastructure de l'Internet, mais la problématique de la neutralité ne pourrait pas être le seul angle d'attaque du problème et l'analyse préalable devrait prendre en compte également les aspects concurrentiels et économique.

En ce qui concerne la neutralité par rapport aux contenus, il semble important de maintenir ce principe, sans priver les opérateurs de leur possibilité de gérer eux-mêmes les problèmes éventuels de congestion et de sécurité.

Il est rappelé que cette note ne porte que sur les utilisations licites de l'Internet et ne porte pas sur les aspects propres à la sécurité des infrastructures et de leur usage.