



Les points d'échange Internet (IXP)

Les avantages de
la création d'un
point IXP sont
liés au volume de
trafic et au coût
de la connexion
réseau intra-IXP.

L'INTERNET est un réseau de réseaux, composé actuellement de quelque 42 000 réseaux distincts. La manière dont ces réseaux sont interconnectés et échangent du trafic joue un rôle fondamental pour façonner l'Internet tel que nous le connaissons. L'architecture des réseaux et leur système complexe d'accords commerciaux sur l'échange de trafic entre homologues et le transit, déterminent, en définitive, notre capacité d'utilisateurs finals d'accéder à des contenus, d'en échanger et d'en recevoir, qu'il s'agisse de courriels ou d'autres formes de trafic Internet, telles que les médias sociaux et la vidéo à la demande¹. C'est bien simple, aujourd'hui, la manière dont est géré un point IXP peut avoir des incidences sur l'économie Internet de toute une région².

Les points IXP, installations techniques où tous les acteurs de l'Internet sont en interconnexion directe, sont des emplacements stratégiques pour l'interconnexion et l'échange de trafic. Ces points d'échange permettent d'échanger du trafic national entre homologues au niveau local, de réduire le nombre de sauts de réseaux lors de l'échange de trafic, d'augmenter le nombre d'options de routage disponibles, d'optimiser l'utilisation de la connectivité Internet internationale, d'améliorer la résilience des réseaux (et possiblement la qualité de service), de réduire les coûts de transmission et, éventuellement, d'augmenter la pénétration et l'utilisation de l'Internet sur le long terme. En outre, les opérateurs et les fournisseurs de services Internet (ISP) bénéficient d'une réduction des coûts de la capacité internationale (en millions de dollars par an).

La plupart des décideurs reconnaissent qu'un point IXP est un bien national qui apporte de nombreux avantages³. Selon l'institut de recherche *Packet Clearing House*, à ce jour, 95 pays ont mis en place des points IXP, alors que



¹ Les pratiques de mise en forme du trafic, c'est-à-dire la manière dont les opérateurs gèrent le trafic sur leurs réseaux, influencent notre capacité d'accès aux applications et aux contenus.

² *A primer on IXPs for policy-makers and Non-Engineers*, Google, http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2128103

³ Voir, par exemple, «Etude sur la connectivité Internet internationale en Afrique subsaharienne», (UIT, à paraître), et «Etude sur la connectivité Internet internationale en Amérique latine et dans les Caraïbes» (UIT, à paraître).



104 pays n'en avaient pas encore en janvier 2013⁴ (principalement des pays en développement et des PMA; voir la Figure 1). Les avantages de la création d'un point IXP sont liés au volume de trafic et au coût de la connexion réseau intralXP (comparativement au coût de la connectivité dans le nuage, en amont), tandis que l'absence de points IXP est liée à la méconnaissance de leurs avantages mutuels, et parfois à l'absence de marchés des télécommunications et de l'Internet ouverts et concurrentiels⁵.

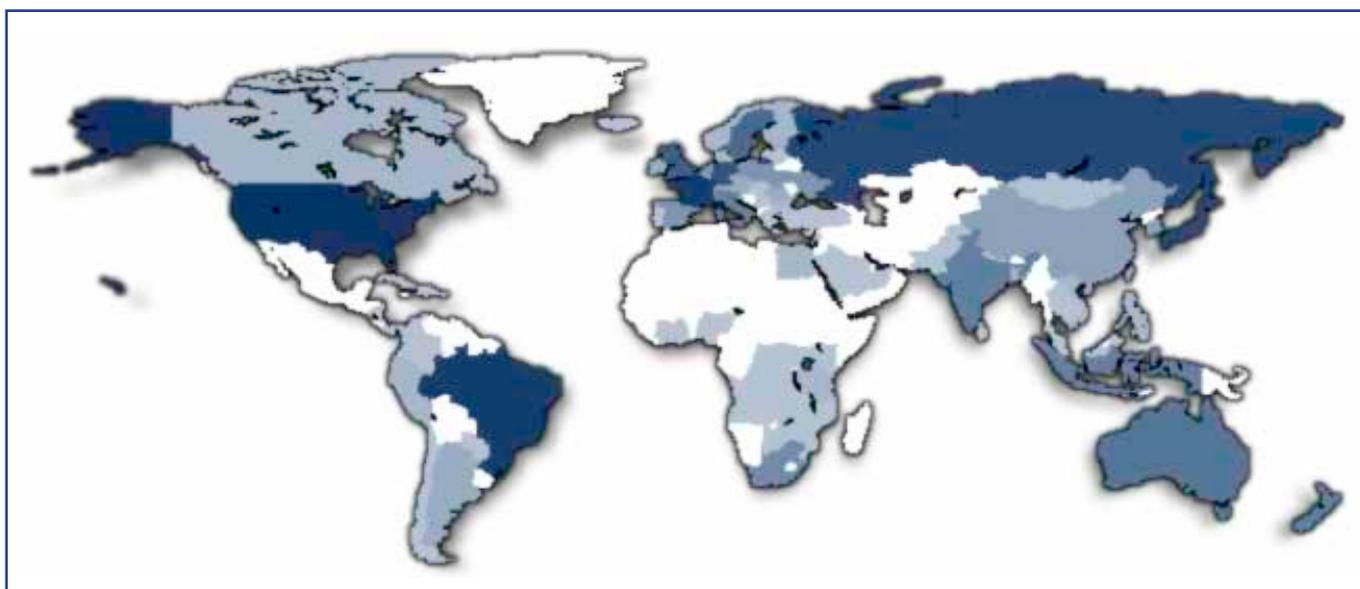


Figure 1: Densité des points d'échange Internet

(le bleu est d'autant plus foncé que la densité est élevée)

En janvier 2013, on dénombrait 376 points IXP dans le monde, soit une augmentation de 3% par rapport à janvier 2012, où il y en avait 266⁶. Neuf pays comptent plus de dix points IXP nationaux, à savoir les Etats-Unis (84), le Brésil et la France (19), le Japon et la Fédération de Russie (16), l'Allemagne (14), le Royaume-Uni (13), la Suède (12) et l'Australie (11)⁷. Environ un quart (93, soit 26%) de l'ensemble des points IXP sont munis de sous-réseaux IPv6⁸. Les pays africains dotés de points IXP ont vu leur nombre passer de 15 en 2008⁹ à 18 en 2013¹⁰, et ce malgré leur croissance peu avancée et la forte expansion depuis peu des connexions par câbles sous-marins.

Source: Rapport de Packet Clearing House sur l'emplacement des points IXP, disponible à l'adresse suivante: <https://prefix.pch.net/applications/ixpdir/summary/>



⁴ <https://prefix.pch.net/applications/ixpdir/summary/>.

⁵ Mike Jensen. *Promoting the Use of Internet Exchange Points: A Guide to Policy, Management, and Technical Issues*. ISOC (2009).

⁶ <https://prefix.pch.net/applications/ixpdir/summary/growth/>.

⁷ <https://prefix.pch.net/applications/ixpdir/summary/growth/>.

⁸ <https://prefix.pch.net/applications/ixpdir/summary/ipv6/>.

⁹ *Overview of African IXPs*, ISOC (2008), disponible à l'adresse: http://www.isoc.org/isoc/conferences/inet/08/docs/inet2008_mwangi.pdf

¹⁰ <https://prefix.pch.net/applications/ixpdir/summary/>



L'effet trombone

Dans de nombreux pays en développement (ou tôt dans le développement de l'Internet dans un pays), il est (ou était) rentable pour de nombreux fournisseurs ISP d'utiliser les connexions Internet internationales afin d'échanger du trafic national (phénomène connu sous le nom d'«effet trombone»), plutôt que de négocier des accords séparés d'échange de trafic entre homologues avec d'autres fournisseurs ISP.

Toutefois, l'utilisation de la capacité internationale pour le trafic domestique est très coûteuse (notamment en cas de déséquilibres du trafic ou d'échanges de trafic asymétrique). L'échange de trafic national au niveau local (dans le cadre d'accords d'échange de trafic entre homologues) se traduit par une diminution des coûts, du fait de l'utilisation plus économique du transit Internet international, principalement pour le trafic international.



Il n'existe pas de modèle «idéal» de point IXP, étant donné que les conditions de marché et les conditions culturelles et juridiques sont très variables, et que l'exploitation commerciale des points IXP est très différente selon les régions et les cultures¹¹. De nombreux points IXP commencent par un accord de collaboration entre des fournisseurs ISP, mais leur succès dépend ensuite de la volonté et de la capacité de ces fournisseurs (qui peuvent être concurrents) à coopérer dans leur utilisation en partage de l'infrastructure¹². Les points IXP diffèrent par:

- Leur politique d'adhésion (ouverte, fermée ou semi-ouverte pour ce qui est de savoir qui peut devenir membre – uniquement les fournisseurs ISP titulaires d'une licence ou d'autres acteurs).
- Les dispositions pour la connectivité (quantité de largeur de bande, technologies réseau employées).
- Les dispositions pour l'échange entre homologues (échange bilatéral, échange multilatéral obligatoire ou les deux).
- Nature (par exemple commerciale, sans but lucratif, universitaire, etc.), structure des droits et durabilité.
- Degré d'engagement et/ou d'échange de trafic des pouvoirs publics.
- Services (échange de trafic de base, services MRTG, miroir, serveurs racine, miroirs FTP, services compatibles avec l'IPv6).

Il est possible que les institutions et secteurs économiques locaux doivent intégrer les points IXP à la fourniture de leurs services (à l'instar de l'autorité fiscale du Kenya ou des secteurs de l'éducation et de la banque au Nigéria¹³). Compte tenu de la grande diversité des paramètres qui différencient les points IXP, les spécialistes estiment que les pouvoirs publics ne devraient pas imposer de modèles de gouvernance des points IXP, étant donné qu'il est difficile de décider a priori quel est le meilleur modèle pour un pays.

L'interconnexion au moyen des points IXP s'est révélée en général plus complexe au niveau régional qu'au niveau national. Suivant les conditions de marché, les avantages que procurent les points IXP régionaux aux fournisseurs ISP ne suffisent pas à compenser leur coût, en particulier dans le cas où un nouveau point IXP régional est mis en concurrence avec des fournisseurs ISP (ISOC, 2010¹⁴). Les décideurs ne saisissent pas toujours les questions en jeu, et l'adoption de certaines dispositions réglementaires a causé des problèmes. Au Chili, la décision d'obliger tous les fournisseurs ISP connectés à un point IXP à divulguer leurs voies d'acheminement aux fournisseurs ISP connectés à d'autres points d'échange a eu un effet pervers, car elle a découragé les four-



¹¹ *A primer on IXPs for policy-makers and Non-Engineers*, Google, http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2128103.

¹² Sam Paltridge et al., *Internet Governance Forum 2007 Best Practices Report*, ISOC (mars 2009), <http://goo.gl/7O7ag>.

¹³ *Assessment of the Impact of IXPs*, Michael Kende, Charles Hurpy, ISOC (avril 2012), disponible à l'adresse: <http://www.internetsociety.org/sites/default/files/Assessment%20of%20the%20impact%20of%20Internet%20Exchange%20Points%20E2%80%93%20empirical%20study%20of%20Kenya%20and%20Nigeria.pdf>.

¹⁴ *African Peering and Interconnection Forum: Summary of Proceedings*, Internet Society, 2010, <http://goo.gl/UKXLK>.



nisseurs ISP d'étendre leurs connexions à plus d'un point d'échange, ce qui, au bout du compte, a nui à la croissance du marché (Southwood, 2005). A l'inverse, en Inde, Southwood est d'avis que l'interconnexion obligatoire des points IXP a peut-être eu pour effet d'inhiber la croissance de l'Internet¹⁵.

La hausse de la demande de services à grande largeur de bande (par exemple la vidéo) et du trafic lié à ces services, et la croissance du trafic Internet sensible à la latence (par exemple la VoIP; voir Cisco (2013)¹⁶), rendent d'autant plus intéressants les points IXP et l'échange de trafic au niveau local. C'est dans cet état d'esprit, et au vu des éléments concrets qui précèdent, que l'édition de 2013 du Forum mondial des politiques de télécommunication et des TIC (FMPT) présente son projet d'Avis [Promouvoir l'utilisation des points d'échange Internet comme solution à long terme pour améliorer la connectivité](#).

La hausse de la demande de services à grande largeur de bande (par exemple la vidéo) et du trafic lié à ces services, et la croissance du trafic Internet sensible à la latence (par exemple la VoIP; voir Cisco (2013)), rendent d'autant plus intéressants les points IXP et l'échange de trafic au niveau local.

DÉNI DE RESPONSABILITÉ

Le présent document est un document d'information du FMPT-13, publié dans le but de faciliter le travail des médias. Il ne doit pas être considéré comme un document officiel de la Conférence. Pour de plus amples informations, veuillez contacter: pressinfo@itu.int

¹⁵ Ibid.

¹⁶ Cisco Virtual Networking Index (mars 2003).