

**Zeitschrift:** Horizons : le magazine suisse de la recherche scientifique  
**Herausgeber:** Fonds National Suisse de la Recherche Scientifique  
**Band:** - (2000)  
**Heft:** 47

**Artikel:** Internet: robuste ou pas?  
**Autor:** Giussani, Bruno  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-971495>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

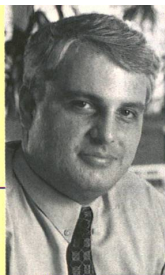
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 02.02.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**



Bruno Giussani  
(bruno@giussani.com) est spécialiste  
des nouveaux médias.

## Internet: robuste ou pas?

**L**es attaques, au printemps dernier, contre quelques-uns des sites Web les plus populaires – Yahoo, eBay, Amazon.com et d'autres – n'ont pas que fait la une de la presse: ils ont également aiguisé la curiosité de quelques scientifiques sur la question de la robustesse de l'Internet.

On se souviendra qu'il s'agissait en l'espèce d'attaques du type «denial of service». Ceci se produit quand un site est submergé de requêtes bidon simultanées, à une cadence qu'il ne peut satisfaire – une surcharge qui l'empêche, par conséquent, de répondre aux vraies demandes des utilisateurs, clients, et abonnés. De nombreux commentateurs en étaient restés ébahis: est-il donc si simple de bloquer un site important, gigantesque dans son infrastructure et bien protégé comme Yahoo?

Simple, pas vraiment. Mais on a eu la démonstration que c'est possible. Toutefois, si ces sites en ont subi les conséquences économiques (aucun dégât aux systèmes, mais des «heures d'ouverture» perdues, et donc des revenus évaporés), les attaques en question n'ont pas compromis la stabilité et le fonctionnement de l'Internet.

Que se passerait-il si une attaque du même type était lancée contre l'infrastructure du réseau, visant notamment les routeurs qui en dirigent et canalisent le trafic? Trois chercheurs du Département de physique de l'Université Notre Dame de l'Indiana (USA) ont essayé de trouver une réponse à cette question, et ont publié leurs premiers résultats cet été dans la revue «Nature»: en visant les routeurs les plus «connectés» – c'est-à-dire ceux qui ont le plus large nombre de connexions avec d'autres nœuds du réseau –, un acte de piratage ou de terrorisme pourrait causer des dommages tels que le fonctionnement de l'Internet ne serait plus garanti. «La performance moyenne de l'Internet serait réduite

de moitié si 1% des nœuds les plus connectés étaient détruits; avec seulement 4% de ces nœuds hors service, l'Internet perdrait son intégrité et serait fragmenté dans des plus petits réseaux, sans lien entre eux», écrit «Nature».

Bien sûr, il faut prendre ces chiffres avec un peu de recul. Il y a des millions de routeurs qui gèrent les flux de données sur l'Internet, et même ceux que les trois chercheurs (Reka Albert, Hawoong Jeong et Albert-Laszlo Barabasi) qualifient comme «les plus connectés» sont nombreux. Deuxièmement, un modèle complet devrait prendre en compte des variables comme la bande passante («bandwidth») de chaque lien, la tolérance aux erreurs de chaque machine, les différents protocoles utilisés, etc. L'étude est d'ailleurs encore en cours.

Toutefois, ces chiffres exposent de façon flagrante la relative fragilité de l'infrastructure de laquelle dépend une partie croissante de nos activités. Elle découle, paradoxalement, d'une caractéristique qu'on a toujours considéré comme la force de l'Internet: le réseau n'est pas homogène, il n'a pas de centre, pas de structure de contrôle, il est redondant, il croît «naturellement» et sa hiérarchie, bien que fonctionnelle, est chaotique.

Ceci a deux conséquences. On connaît la première: cette structure décentralisée offre une grande résistance aux dysfonctionnements fortuits, mécaniques, comme pourrait l'être un routeur qui tombe soudainement en panne – et dont une partie des fonctions seraient redistribuées vers d'autres machines.

D'autre part, la distribution du trafic de données n'est pas équilibrée. Contrairement aux réseaux «exponentiels», où chaque nœud gère plus ou moins la même quantité de liens le connectant aux autres, la plupart des nœuds de l'Internet sont connectés par une ou deux jonctions au reste de la structure, tandis que quelques-uns ont un nombre de liens démesuré et remplissent donc un rôle clé dans le comportement du réseau. Des attaques ciblées contre ces routeurs spécifiques, qui en bloqueraient plusieurs simultanément, pourraient donc réduire la performance du réseau, ou carrément le fragmenter en sous-réseaux séparés et sans communication entre eux.

B. G.