



Pour réagir aux articles : courrier@pouirlascience.fr
ou directement sur les pages correspondantes du site www.pouirlascience.fr

✓ 1 134 MOTS

J'ai été surpris de lire dans l'article *La production des mots* (*Pour la Science* n°403, mai 2001, http://bit.ly/pls403_mots), qu'un « locuteur adulte connaît entre 20 000 et 60 000 mots de sa langue ». Cela semble élevé. Les individus connaissant plus de 20 000 mots sont sans doute en nombre très restreint, et, pour la majorité de la population, le chiffre correct doit être de quelques milliers. Quelles sont les sources des chiffres évoqués par l'auteur ?

J.E. Livet, Paris

→ FRANÇOIS - XAVIER ALARIO

L'article que vous citez utilise à lui seul 1 134 mots différents, et il est pourtant loin de recouvrir le champ des connaissances « moyennes » ! Estimer à quelques milliers de mots le vocabulaire connu par un individu moyen semble donc très en dessous de la réalité.

L'évaluation du vocabulaire connu est une tâche difficile. Premièrement, on ne peut pas mesurer de façon complète les connaissances ; il faut recourir à des extrapolations. Par ailleurs, il n'y a pas deux personnes identiques, de sorte que l'on estime une distribution de valeurs plutôt qu'une valeur unique. Enfin, il peut être difficile de distinguer le vocabulaire connu du vocabulaire utilisé activement, le premier étant plus vaste que le second.

Les estimations indiquées dans l'article sont celles données dans W.J.M. Levelt, *Speaking*, MIT Press, 1989, qui cite lui-même une référence classique [R. C. Oldfield, *British Journal of Social and Clinical Psychology*, 1963]. Des travaux plus récents donnent des valeurs diverses : une étude portant sur des étudiants anglais indique 16 785 mots connus [D'Anna et al., *Journal of Reading Behavior*, 1991] tandis que des travaux sur des adultes japonais estiment à plus de 60 000 le nombre de mots connus [Amano & Kondo, *ICSLP-1998*, article 0015, 1998]. Ainsi, 20 000 mots paraît une limite inférieure raisonnable pour des locuteurs moyens. Il est sans doute vrai que nous ne

parlons pas tous les jours avec des personnes utilisant 60 000 mots différents.

✓ LAIT ET OMÉGA 3

Selon Jean-Marie Bourre (voir *Le lait est-il une boisson saine ?*, *Pour la Science* n°402, avril 2011, http://bit.ly/pls402_lait), certains acides gras du lait sont favorables pour la santé. J'ai lu que le rapport oméga 3 / oméga 6 dans le lait de vaches nourries avec du maïs et du soja est de 1 / 5, alors qu'il est d'environ 1 / 1 pour le lait de vaches nourries à l'herbe. Or un faible rapport oméga 3 / oméga 6 est défavorable. Le lait de vache « bio » est-il plus équilibré ? Et que penser des laits de chèvre, de brebis, voire de jument, que l'on commence à trouver en supermarché ?

Alexandre Levallois



Le lait d'ânesse est très riche en oméga 3.

→ RÉPONSE DE JEAN-MARIE BOURRE

Plus que l'élevage bio ou pas, c'est le type d'aliment qui intervient dans la composition en oméga 3 et en oméga 6. L'herbe de printemps donne ainsi un lait riche en oméga 3, mais c'est aussi le cas quand la nourriture des vaches est enrichie de graines de lin, par exemple.

Le rapport oméga 3 / oméga 6 recommandé est de 1 / 5. Il est de l'ordre de 1 / 25 dans notre alimentation actuelle ; c'est pourquoi il faut rééquilibrer en consommant des aliments comme les poissons et les fruits de mer, dont les rapports oméga 3 / oméga 6 sont de 25 / 1 et plus. Quant au lait et aux produits laitiers, ils sont équilibrés en oméga 3 et oméga 6. En effet, le rapport

était de 1 / 1 dans les années 1950, quand les vaches étaient nourries à l'herbe, et il reste du même ordre de grandeur aujourd'hui (voir *Les tables de composition des aliments de l'Anses*, <http://www.afssa.fr/TableCIQUAL/>).

Les laits de chèvre et de brebis sont tous deux un peu plus riches en oméga 3 que le lait de vache, le rapport oméga 3 / oméga 6 étant meilleur chez la chèvre. Mais en termes d'acides gras indispensables, et notamment les oméga 3, les laits de jument et d'ânesse sont beaucoup plus intéressants. Est-ce pour cette raison qu'à la fin du XIX^e siècle, les « vacheries » de l'Assistance publique de Paris élevaient des ânesses pour y mettre parfois à téter les nourrissons ?

✓ UN VRAI LASER ?

Les auteurs de l'article *Les lasers à polaritons* (*Pour la Science* n° 401, mars 2011, http://bit.ly/pls401_laser) expliquent que « la condensation de Bose-Einstein des polaritons s'accompagne d'un rayonnement monochromatique, cohérent et intense, bref d'un rayonnement laser ». Mais peut-on vraiment appeler ce rayonnement « laser », puisqu'il n'y a pas d'amplification de la lumière cohérente émise ?

Paul Harriton

→ RÉPONSE DE G. MALPUECH ET D. SOLNYSHKOV

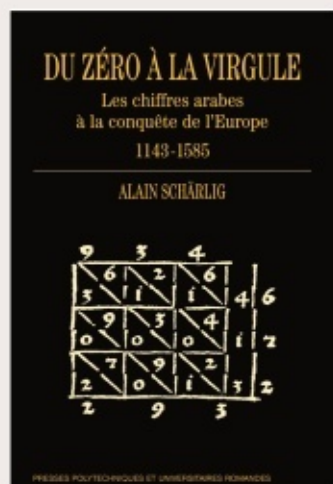
Jusqu'à présent, la seule méthode pour produire un rayonnement cohérent intense était l'utilisation du phénomène d'émission stimulée des photons. L'effet obtenu – l'amplification de la lumière cohérente – et le phénomène physique sous-jacent – l'émission stimulée – sont souvent confondus. Le rayonnement émis par un laser à polaritons est le même que celui qui est émis par un laser « classique ». Si on considère cet objet comme une « boîte noire », il remplit la même fonction qu'un laser : le rayonnement émis est bien un rayonnement laser. En revanche, le phénomène physique sous-jacent qui crée la cohérence est la diffusion stimulée des excitons-polaritons vers leur état condensé et non l'émission stimulée des photons.



**PRESSES POLYTECHNIQUES
ET UNIVERSITAIRES ROMANDES**

Editeur scientifique de référence

DU ZÉRO AU BOSON DE HIGGS...



DU ZÉRO À LA VIRGULE

Les chiffres arabes à la conquête de l'Europe 1143-1585

Alain Schärli

Les chiffres arabes conquièrent l'Occident au début du 12^e siècle, et rendent soudainement possible les quatre opérations par écrit. Une odyssée historique passionnante.

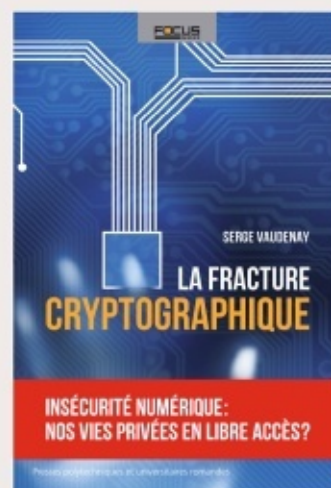
2010, 304 pages, 16×24 cm, broché,
ISBN 978-2-88074-890-6 • 42.50 €

LA FRACTURE CRYPTOGRAPHIQUE

Serge Vaudenay

La cryptographie est-elle au service des usagers qu'elle est censée protéger ? Qui en détient les clés et pour quels usages ?

2011, 216 pages, 15×22,5 cm, broché, ISBN 978-2-88074-830-2 • 29.50 €



TECHNOCIVILISATION

René Berger, Solange Ghernaoui-Hélie

A l'heure du numérique et d'un Internet omniprésent, un historien du futur et une experte internationale en cybersécurité revisitent les fondements de notre technocivilisation en devenir.

2010, 152 pages, 15×22,5 cm, broché,
ISBN 978-2-88074-865-4 • 27.50 €

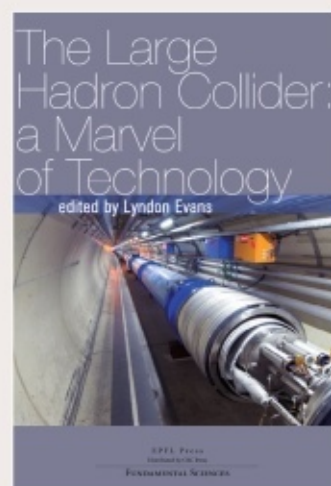
THE LARGE HADRON COLLIDER

a Marvel of Technology

Edited by Lyndon Evans, Project Leader of the LHC

The world's greatest scientific experiment explained by key scientists and program leaders. The book reveals how its technology and detectors will lead to a new understanding of our universe.

2009, 256 pages couleur, 16×24 cm, ISBN 978-2-9400222-34-6 • 47.50 €



NOUVEAUTÉS
ET OUVRAGES DE RÉFÉRENCE

www.ppur.org
www.epflpress.com
Ouvrages disponibles en librairie

QUESTIONS OUVERTES

Longue vie au Web ?

Le Web joue un rôle clef dans la révolution numérique, mais conditionne aussi notre prospérité et notre liberté. Comme la démocratie, il a besoin d'être protégé.

Tim BERNERS-LEE

Le *World Wide Web* est né sur mon bureau, à Genève, en décembre 1990. Il n'était constitué que d'un site Web et d'un navigateur, hébergés en l'occurrence sur le même ordinateur. Ce dispositif simple a mis en évidence un concept profond : chacun peut partager de l'information avec n'importe quelle autre personne, où qu'elle soit.

Dans cet esprit, le Web (ou la Toile) s'est rapidement étendu. Aujourd'hui, 20 ans après, le Web s'est complètement intégré à notre quotidien, au point que l'on considère son existence comme allant de soi et qu'on s'attende à ce qu'il soit disponible à tout instant, comme l'électricité. Le Web doit sa puissance et son omniprésence au fait qu'il a été construit sur des principes égalitaires et que des milliers d'individus, d'universités et d'entreprises ont travaillé dans le cadre du *World Wide Web Consortium* à étendre ses capacités sur la base de ces principes.

Mais ce Web est menacé. Certains de ses acteurs les plus en vue ont commencé à miner ses principes. De grands sites de réseaux sociaux isolent du reste du Web les informations postées par leurs utilisateurs. Les fournisseurs d'Internet sans fil sont tentés de ralentir le trafic vers les sites avec lesquels ils n'ont pas passé de marchés. Des États démocratiques ou totalitaires surveillent les habitudes de navigation de leurs citoyens et mettent ainsi à mal des droits de l'homme fondamentaux.

Si de telles tendances se généralisent, la Toile se fragmentera. Nous pourrions perdre la liberté de nous connecter à n'importe quel site. Les effets pervers pourraient s'étendre aux téléphones mobiles et aux

tablettes numériques, qui sont aussi des portails d'accès au Web.

Pourquoi s'en inquiéter ? Parce que la Toile est une ressource publique dont tous dépendent. En permettant de communiquer à travers toute la planète, la Toile est devenue vitale pour la démocratie. Elle joue désormais un rôle crucial dans la liberté d'expression. À travers elle, des principes établis dans la constitution américaine, la Grande Charte (*Magna Carta*) britannique et d'autres documents importants trouvent de nouvelles traductions à l'ère des réseaux : la liberté de ne pas être épié, filtré, censuré ou déconnecté.

Préserver l'universalité

Pourtant, les gens semblent penser que le Web fait partie de la nature, et que s'il commence à se flétrir, eh bien, c'est regrettable mais nous n'y pouvons rien. C'est faux : nous façonnons le Web grâce à des protocoles informatiques et des logiciels, processus qui est entièrement sous notre contrôle. Si nous voulons nous informer sur ce que font les gouvernements ou les entreprises, comprendre le véritable état de la planète, trouver un remède contre la maladie d'Alzheimer ou simplement partager nos photos avec des amis, nous – le grand public, les scientifiques, la presse – devons nous assurer que les principes de la Toile restent intacts, non seulement pour préserver l'acquis, mais aussi pour profiter des avancées à venir.

Plusieurs principes sont essentiels pour garantir cet avenir. Le premier est l'universalité du Web. Quand vous créez un lien, vous pouvez vous lier à n'importe quoi. Cela signifie que l'on doit pouvoir mettre sur la



Toile ce que l'on veut, quel que soit l'ordinateur, le logiciel utilisé ou la langue parlée, que la connexion soit filaire ou non. Il doit fonctionner avec des informations de toute forme et de toute qualité, qu'il s'agisse d'un tweet anodin ou d'un article académique. Et le Web doit être accessible depuis tout type de matériel conçu pour se connecter à Internet.

Le caractère décentralisé est une autre propriété importante. Nul besoin de l'approbation d'une autorité centrale pour ajouter une page Web ou un lien. Il suffit d'utiliser

trois protocoles standards simples : écrire une page au format HTML (*hypertext markup language*), la nommer avec la convention de nommage URI et la mettre sur Internet au moyen de HTTP (*hypertext transfer protocol*). C'est le caractère décentralisé du Web qui a rendu et rendra possible l'innovation à une vaste échelle.

L'URI est la clef de l'universalité (j'ai initialement donné le nom d'URI au système de nommage, pour *Universal Resource Identifier*, identifiant universel de ressource ; on parle maintenant d'URL, pour *Uniform Resource Locator*, localisateur uniforme de ressource ; les URL sont une sous-classe d'URI). L'URI permet de suivre n'importe quel lien, indépendamment du contenu auquel il mène ou de qui le publie. Ces liens transforment le contenu de la Toile en un espace d'informations interconnectées.

Or l'universalité de la Toile est aujourd'hui menacée de plusieurs façons. Les compagnies de télévision câblée qui louent un accès à Internet envisagent de limiter les téléchargements de leurs clients au bouquet de divertissements proposé par la compagnie.

Les réseaux sociaux posent un problème différent. Facebook, LinkedIn et d'autres créent de la valeur en emmagasinant l'information que vous donnez (date de naissance, adresse électronique, ce que vous aimez, etc.) et en indiquant qui est ami avec qui, et qui est sur quelle photo. Ils assemblent ces bribes d'information en d'extraordinaires bases de données et les réutilisent pour fournir des services à valeur ajoutée, mais seulement au sein de leur site. Chaque site est comme un silo, bien isolé des autres. Oui, les pages de votre site sont sur la Toile, mais pas vos données. Vous pouvez accéder à une page Web contenant une liste de personnes que vous y avez créées, mais vous ne pouvez pas envoyer cette liste, ou une partie de ses éléments, vers un autre site.

Cet isolement est possible parce qu'il n'existe pas une URI pour chaque morceau d'information. Les liens entre données n'existent qu'au sein d'un même site. Par conséquent, plus vous y entrez de données, plus vous êtes enfermé. Votre site de réseau social devient une plate-forme centrale, un silo de contenu fermé, qui ne vous donne

pas un contrôle total sur l'information qu'il renferme. Plus les architectures de ce type se répandront, plus le Web se fragmentera, et moins nous pourrions bénéficier d'un espace d'information unique et universel.

Un danger apparenté est qu'un site de réseau social (ou un moteur de recherche, ou un navigateur) grossisse au point de créer une situation de monopole, ce qui freinerait l'innovation. Comme cela a été le cas depuis les débuts du Web, la poursuite de l'innovation par la base serait le meilleur rempart contre les tentatives d'un gouvernement ou d'une entreprise de saper l'universalité. Ainsi, *GNU Social* et *Diaspora* sont des projets qui permettent à toute personne de créer son propre réseau social à partir de son propre serveur, en se connectant à n'importe quel autre site. De même, le projet *Status.net*, grâce auquel ont été installés des sites tels que *identi.ca*, permet de gérer son propre réseau de type *Twitter* sans la centralisation de *Twitter*.

Des normes ouvertes

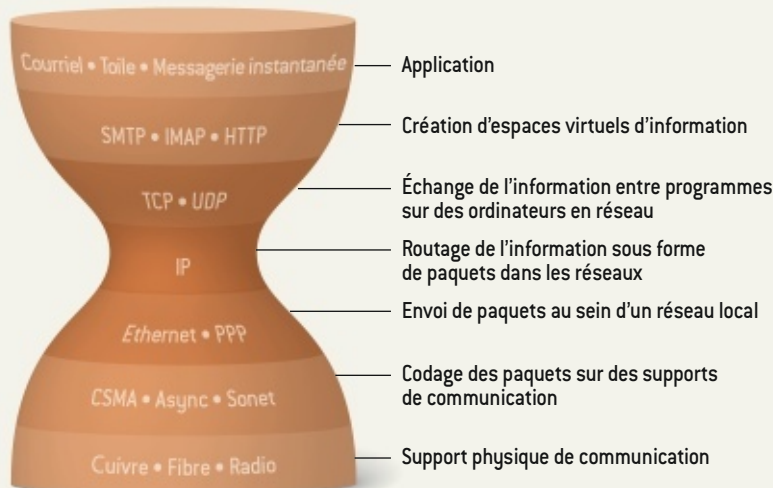
Permettre à tout site de se lier à tout autre est nécessaire pour avoir une Toile robuste, mais pas suffisant. Les logiciels de base dont les individus et les entreprises ont besoin pour développer des services puissants sur le Web doivent être disponibles gratuitement, sans droits à payer. L'entreprise *Amazon.com*, par exemple, est devenue une énorme librairie en ligne, s'est mise à vendre de la musique puis toutes sortes de biens parce qu'elle avait libre accès aux normes techniques de la Toile. *Amazon.com*, comme tout autre utilisateur du Web, a pu utiliser HTML, URI et HTTP sans demander la permission à personne et sans rien avoir à payer. Elle a aussi pu utiliser les améliorations de ces normes développées par le Consortium du Web, qui permettent aux clients de remplir un bon de commande virtuel, de payer en ligne, d'attribuer une note aux biens achetés, et ainsi de suite.

J'utilise l'expression « normes ouvertes » pour signifier des normes à la conception desquelles tout spécialiste peut participer, qui ont été largement reconnues comme acceptables, qui sont disponibles gratuitement sur



Web ou Internet ?

Le Web est, comme la messagerie instantanée, une application qui tourne sur Internet. Ce dernier est un réseau électronique qui rassemble les informations des applications en paquets et les achemine vers les ordinateurs au moyen de supports filaires ou non, selon des protocoles (règles) simples désignés par divers acronymes. On peut se représenter Internet et les applications comme une pile de couches conceptuelles, chaque couche utilisant les services de celle du dessous. Les applications sont comparables à des appareils électriques qui exploitent de façon standardisée le réseau électrique.



Jen Christensen

la Toile et libres de droits pour les développeurs et les utilisateurs. La riche diversité des sites Web tient à de telles normes ouvertes et à leur facilité d'utilisation.

L'ouverture signifie aussi que l'on peut construire son propre site Web ou son entreprise en ligne sans l'approbation de personne. Aux débuts du Web, je n'avais pas à obtenir d'autorisation ni à payer de droits pour utiliser les normes ouvertes d'Internet, tels les protocoles de communication bien connus TCP (*transmission control protocol*) ou IP (*Internet protocol*). De même, selon la politique de brevets libres de droits du Consortium du Web, les entreprises, universités et individus qui contribuent au développement d'une norme doivent s'engager à ne pas faire payer de droits à ses utilisateurs.

Des normes ouvertes et libres de droits n'empêchent pas une entreprise ou un individu de créer un blog ou un programme de partage de photos et d'en faire payer l'utilisation. L'idée est que des normes ouvertes autorisent de nombreuses options, certaines gratuites et d'autres pas.

De fait, beaucoup d'entreprises développent des applications précisément parce qu'elles ont l'assurance que ces applications fonctionneront pour tous, quels que soient l'ordinateur, le système d'exploitation ou le fournisseur d'accès à Internet. La même certitude encourage les scientifiques à passer des milliers d'heures pour mettre au point d'énormes bases de données, par exemple pour partager de l'information sur les protéines dans l'espoir de guérir des maladies. Elle encourage des gouvernements à mettre toujours plus de données en ligne, ce qui améliore la transparence de l'administration. Les normes ouvertes favorisent aussi la création fortuite : comme on le découvre tous les jours sur le Web, un utilisateur quelconque peut avoir l'idée de s'en servir d'une façon que nul n'avait imaginée auparavant.

À l'inverse, la non-utilisation de normes ouvertes crée des mondes clos. Le système *iTunes* d'*Apple*, par exemple, identifie les chansons et les vidéos au moyen d'URI ouvertes. Mais au lieu de « http », les adresses commencent par « itunes », qui

est propriétaire. Vous ne pouvez accéder à un lien « itunes: » qu'en utilisant le programme propriétaire *iTunes* d'*Apple*. Vous ne pouvez pas créer de lien vers d'autres informations du monde *iTunes* [une chanson ou des renseignements sur un groupe]. Vous n'êtes plus sur le Web. Le monde *iTunes* est centralisé et à part. Vous êtes piégé dans un magasin unique, plutôt que d'être sur un marché ouvert.

D'autres entreprises sont également en train de créer des mondes clos. La tendance des magazines à produire des applications pour le téléphone plutôt que pour le Web est inquiétante, car ces éléments sont en dehors de la Toile. On ne peut pas leur assigner un marque-page ou envoyer un lien vers l'une de leurs pages. On ne peut pas les tweeter. Il vaudrait mieux concevoir des applications Web qui fonctionneront aussi sur les navigateurs des téléphones, et les techniques pour ce faire ne cessent de s'améliorer.

Certains ne voient pas en quoi les mondes clos posent problème : ils sont faciles à utiliser et semblent leur procurer ce dont ils ont besoin. Mais comme on l'a vu dans les années 1990 avec le système d'*America Online* (AoL) qui ne donnait accès qu'à un sous-ensemble de la Toile, ces « jardins clos » ont beau être pleins d'agréments, ils ne peuvent rivaliser, en termes de diversité, de richesse et d'innovation, avec le marché débordant de vitalité de la Toile. Et si un jardin clos a trop de prise sur un marché, il peut entraver son essor.

Garder la distinction entre Web et Internet

En vertu d'un troisième principe, la séparation des couches, l'architecture du Web doit rester distincte de celle d'Internet. Cette séparation est fondamentale. Le Web est une application qui tourne sur Internet, réseau électronique qui transmet des paquets d'information entre des millions d'ordinateurs en suivant quelques protocoles ouverts.

Le Web est un peu analogue à un appareil électroménager branché sur le réseau électrique. Un réfrigérateur ou une imprimante peut fonctionner à condition d'utiliser quelques protocoles standards, par exemple

fonctionner à 120 volts et 60 hertz aux États-Unis. De même, toute application (notamment le Web, le courriel ou les messageries instantanées) peut fonctionner sur Internet à condition d'utiliser quelques protocoles Internet standards, comme TCP et IP.

Les fabricants peuvent améliorer les réfrigérateurs et les imprimantes sans altérer la façon dont le réseau d'électricité fonctionne, et l'on peut améliorer le réseau électrique sans modifier le fonctionnement de ces appareils. Les deux couches technologiques fonctionnent ensemble, mais se modernisent indépendamment. Il en est de même pour le Web et Internet. En 1990, le Web s'est déployé sur Internet sans rien devoir changer à ce dernier, et il en a été de même pour toutes les améliorations depuis. Et les connexions d'Internet sont passées de 300 bits par seconde à 300 millions de bits par seconde sans que la Toile ait à être repensée.

Des droits de l'homme électroniques

Bien que les architectures d'Internet et du Web soient distinctes, un utilisateur de la Toile est aussi un internaute et a donc besoin d'un Internet qui n'interfère pas avec le Web. Au début du Web, il était trop difficile techniquement pour une entreprise ou un État d'interférer avec un utilisateur particulier de la Toile en manipulant Internet. Mais les techniques ont évolué...

En 2007, *BitTorrent*, une société dont le protocole de réseau « pair à pair » permet de partager de la musique, des vidéos et autres fichiers directement sur Internet, s'est ainsi plainte à la Commission fédérale des communications, aux États-Unis, que le géant *Comcast* (un fournisseur d'accès à Internet) bloquait ou ralentissait le débit pour les abonnés utilisant l'application *BitTorrent*. Mais en avril 2010, un tribunal fédéral a décrété que la Commission fédérale des communications ne pouvait pas contraindre *Comcast* à mettre fin à sa pratique. Un bon fournisseur d'accès gère souvent le trafic en sacrifiant les échanges peu importants quand la bande passante est réduite, et cela en toute transparence, afin que les utilisateurs soient au courant. Mais il y a une ligne à ne

pas franchir entre ces pratiques de gestion et l'utilisation des mêmes méthodes à des fins discriminatoires.

Cette distinction met en lumière le principe dit de neutralité d'Internet : si j'ai payé pour avoir une connexion Internet d'une certaine qualité, disons 300 mégabits par seconde, et que vous avez payé pour cette même qualité, alors les communications entre nous devraient se faire à ce niveau de qualité. Selon ce principe, un puissant fournisseur d'accès à Internet ne pourra pas vous envoyer des vidéos d'une société de médias qu'il détient à 300 mégabits par seconde et vous envoyer les vidéos d'une compagnie concurrente avec un débit beaucoup plus faible. Cela reviendrait à de la discrimination commerciale. Imaginez que votre fournisseur d'accès vous facilite la connexion vers un certain magasin en ligne de chaussures, et vous freine pour atteindre les autres, ou qu'il vous rende difficile l'accès aux sites Web de certains partis politiques,

de certaines religions, ou à des sites sur la théorie de l'évolution...

Mais en août 2010, *Google* et le fournisseur d'accès *Verizon* ont suggéré que la neutralité du Web ne devrait pas s'appliquer aux connexions des téléphones portables. Or beaucoup d'habitants des zones rurales, dans divers pays, n'ont accès à Internet que par l'intermédiaire de téléphones portables ; dispenser le sans-fil de la neutralité du Web exposerait ces utilisateurs à des discriminations de service. Il est également bizarre d'imaginer que mon droit fondamental à accéder à la source d'information de mon choix s'appliquerait quand j'utilise mon ordinateur connecté à mon WiFi à domicile, mais pas quand j'utilise mon téléphone portable.

Un moyen de communication neutre est la base d'une économie de marché compétitive mais juste, de la démocratie et de la science. Le débat a resurgi l'année dernière pour savoir si le gouvernement doit légiférer pour protéger la neutralité du Web.

Le Web de demain en action

S'appuyant sur les principes fondateurs du Web, plusieurs tendances intéressantes promettent de changer le fonctionnement du monde en ligne et d'avoir un impact sur le monde extérieur.

DONNÉES OUVERTES

En mettant des données sur la Toile et en les reliant, on offre de nouvelles fonctionnalités dynamiques partout, à tout le monde. On a ainsi mis en évidence la discrimination dans l'Ohio et assisté les équipes de secours à Haïti après le grand séisme de janvier 2010.

LA SCIENCE DU WEB

On commence seulement à comprendre comment la Toile reflète le monde réel et le façonne. La nouvelle discipline qu'est la science du Web apporte un éclairage sur l'architecture de la Toile, son fonctionnement et son impact sur la société.

MACHINES SOCIALES

Beaucoup de personnes postent des critiques et des notes sur les restaurants, qui influencent les choix des futurs clients potentiels. Cette activité est un exemple de machine sociale. Des machines sociales plus complexes, en cours d'élaboration, pourraient améliorer la pratique scientifique ou la démocratie.

BANDE PASSANTE GRATUITE

Peu d'habitants des pays en développement peuvent s'offrir un accès à Internet. Un service gratuit à très petite bande passante pourrait contribuer à améliorer l'éducation, la santé et l'économie de ces régions, tout en encourageant certaines personnes à passer à un service payant plus rapide.



John Hendrix

L'AUTEUR



Le Britannique Tim BERNERS-LEE est l'inventeur du Web. Il dirige le *World Wide Web Consortium*, basé à l'Institut de technologie du Massachusetts (MIT), aux États-Unis. Il est aussi professeur d'ingénierie au MIT et professeur d'électronique et d'informatique à l'Université de Southampton, en Angleterre.

La réponse est oui. Bien qu'Internet et la Toile prospèrent généralement en l'absence de régulation, certaines valeurs fondamentales doivent être protégées par la loi.

Pas d'espionnage

D'autres menaces sur la Toile viennent des diverses formes d'indiscrétion, entre autres la surveillance de trafic. En 2008, la Société *Phorm* a mis au point un moyen pour le fournisseur d'accès de déterminer toutes les URI que visite un usager donné. Le fournisseur d'accès pouvait ainsi créer un profil des sites visités par l'utilisateur afin de produire des publicités ciblées.

Or cela équivalait à mettre un téléphone sur écoute ou à ouvrir le courrier postal. Les URI que les gens utilisent révèlent bien des choses. Par exemple, une entreprise ayant acheté les profils URI des candidats à un poste

position, le Conseil constitutionnel a exigé en octobre un examen au cas par cas par un juge avant que l'accès à Internet soit coupé ; mais si la décision est entérinée, la déconnexion pourrait signifier pour le foyer une perte de libertés individuelles.

Au Royaume-Uni, le *Digital Economy Act*, passé à la va-vite en avril 2010, permet au gouvernement d'ordonner à un fournisseur d'accès à Internet de couper la connexion de quiconque apparaît sur une liste d'individus soupçonnés d'atteinte aux droits d'auteur. En septembre 2010, le Sénat américain a introduit le COICA (*Combating Online Infringement and Counterfeits Act*, loi contre les infractions en ligne et la contrefaçon) qui permettrait au gouvernement de créer une liste noire de sites Web accusés d'infraction, et de faire pression ou d'obliger tous les fournisseurs d'accès à bloquer l'accès à ces sites.

Dans ces cas, aucune clause de sauvegarde des libertés individuelles ne protège les gens avant qu'ils soient déconnectés ou que leurs sites soient bloqués. Étant donné le rôle crucial du Web dans notre quotidien et notre travail, cette déconnexion est une forme de privation de liberté. Nous devrions exiger qu'aucune personne ni organisation ne soient privées de la capacité à se connecter aux autres sans clause de sauvegarde des libertés individuelles et de respect de la présomption d'innocence.

Tant que les principes fondamentaux de la Toile seront respectés, son évolution ne reposera pas dans les mains d'une seule personne ou organisation. Dans ce cas, le Web promet des fonctionnalités extraordinaires, notamment en termes d'accès sans fil, via les téléphones portables par exemple.

Un bon exemple de promesse d'avenir est celui des données liées. Le Web d'aujourd'hui permet à ses usagers de publier et de découvrir des documents, mais nos programmes informatiques ne peuvent directement lire ou manipuler les données contenues à l'intérieur de ces documents. Quand ce problème sera résolu, la Toile deviendra beaucoup plus utile, car dans toutes ces données sont enfouies des connaissances de nature à guérir des maladies, à créer de la valeur marchande, à améliorer l'efficacité des procédés.

TANT QUE LES PRINCIPES FONDAMENTAUX

du Web seront respectés, son évolution ne reposera pas dans les mains d'une seule personne ou organisation.

pourrait recruter en tenant compte des opinions politiques ; des compagnies d'assurance pourraient défavoriser les clients ayant cherché de l'information sur les maladies cardiaques ; et ainsi de suite.

La liberté d'expression aussi devrait être protégée. La Toile devrait être comme une feuille de papier vierge : prête à être remplie, sans contrôle sur ce qui est écrit. En 2010, *Google* a accusé le gouvernement chinois de pirater ses bases de données pour extraire les courriels des dissidents. Ces infractions présumées ont eu lieu après que *Google* a résisté aux demandes du gouvernement de censurer certains documents sur son moteur de recherche en chinois.

Les gouvernements totalitaires ne sont pas les seuls à violer, dans ce domaine, les droits de leurs citoyens. En France, la loi Hadopi adoptée en 2009 a autorisé une agence du même nom à suspendre pendant un an la connexion à Internet d'un foyer si une compagnie de médias suspecte qu'une personne de ce foyer a illégalement téléchargé de la musique ou des vidéos. Après beaucoup d'op-

✓ SUR LE WEB

Le *World Wide Web Consortium* :
www.w3.org

La *World Wide Web Foundation* :
www.webfoundation.org

La *Web Science Research Initiative* : www.webscience.org

Notes de T. Berners-Lee
sur la conception du Web
et autres thèmes :
www.w3.org/DesignIssues

Organisation de défense des
droits des citoyens sur Internet
www.laquadrature.net

Les scientifiques sont en première ligne de certaines grandes initiatives visant à mettre des données liées sur la Toile. Les chercheurs, par exemple, constatent souvent qu'il n'existe aucun laboratoire ou banque de données en ligne qui soit suffisant pour découvrir de nouveaux médicaments. L'information nécessaire pour comprendre les interactions complexes entre les maladies, les processus biologiques du corps humain et la vaste panoplie d'agents chimiques est éparpillée à travers le monde dans une myriade de bases de données, de tableurs et de documents.

Un exemple encourageant concerne la lutte contre la maladie d'Alzheimer. Un certain nombre de laboratoires de recherche privés et publics ont pour une fois accepté d'ouvrir leurs données et ont créé l'ADNI (Alzheimer's Disease Neuroimaging Initiative, initiative

d'imagerie cérébrale pour la maladie d'Alzheimer]. Ils ont posté sous forme de données liées une énorme quantité de scanners cérébraux et d'informations sur les patients, données dans lesquelles les chercheurs ont puisé à de nombreuses reprises.

Lier les données

Dans une démonstration à laquelle j'ai assisté, un scientifique posait la question suivante : « Quelles sont les protéines impliquées dans la transduction des signaux et qui sont liées aux neurones pyramidaux ? » Soumise à Google, la question ramenait 233 000 résultats, et pas une seule réponse. Mais quand on posait la question dans les bases de données liées, on obtenait en retour un petit nombre de protéines ayant les propriétés indiquées.

Les données liées soulèvent des questions, notamment en termes de respect de la vie privée. Il nous faudra examiner les options légales, culturelles et techniques qui respecteront la vie privée sans remettre en cause les avantages des nouvelles capacités de partage.

Les développeurs de la Toile, les entreprises, les gouvernements et les citoyens devraient coopérer ouvertement, comme on l'a fait jusqu'ici, pour préserver les principes fondamentaux de la Toile, ainsi que ceux d'Internet, en s'assurant que les protocoles techniques et les conventions sociales mis en place respectent les valeurs humaines essentielles. L'objectif du Web est de servir l'humanité. Nous le construisons maintenant afin que nos successeurs aient les moyens de créer des choses qui dépassent notre imagination. ■

sf
BORDEAUX 2011

UNIVERSITÉ BORDEAUX 1
Sciences Technologiques

CONGRES GENERAL de la Société Française de Physique

ENSEIRB-MATMECA
Campus de Talence
Université de Bordeaux

Du 4 au 8 juillet 2011

www.sfp2011.fr

Président du Comité Scientifique
Alain Fontaine

Président du Comité d'Organisation
Simon Villain-Guilot

AQUITAINE

cnrs

cea

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche

L'anatomie du NEUTRON

Le neutron est plus structuré qu'on ne le pensait. Des collisions avec des électrons accélérés permettent d'étudier la répartition des quarks au sein de cette particule, et révèlent que ces charges ne sont pas distribuées uniformément.

Timothy Smith

