

SCIENCES •

Il y a trente ans, le Web naissait au CERN

François Flückiger, qui a été aux premières loges de l'invention du World Wide Web par le Britannique Tim Berners-Lee, retrace les conditions de création de cette innovation qui allait changer le monde.

Publié aujourd'hui à 06h00

Article réservé aux abonnés

Le 12 mars, l'Organisation européenne pour la recherche nucléaire (CERN) célébrera l'invention du World Wide Web par l'ingénieur Tim Berners-Lee en 1989 en son sein. Un ingénieur du CERN en poste ces années-là, François Flückiger, a été le témoin des débuts de cette invention. Alors chargé de l'Internet de l'organisme, il succédera à Tim Berners-Lee en 1994 à la tête de l'équipe technique du Web. Il entrera dans « l'Internet Hall of Fame », qui honore ceux qui ont créé et fait vivre l'Internet (à ce jour seuls deux Français y ont été intronisés). Récit par François Flückiger de ces années charnières.

Témoignage. Juin 1993. Tim Berners-Lee, jeune ingénieur britannique et inventeur du Web, entre dans mon bureau précipitamment. « François, je sais que tu seras cet été à la grande conférence internationale de l'Internet à San Francisco, INET'93. Je dois y présenter le Web pour la première fois, mais je n'ai pas le temps d'y aller, je dois avancer mon développement. Peux-tu me remplacer ? » Et il dépose sur mon bureau une pile de transparents écrits à la main.



Le premier serveur WWW: en 1990, sur cette machine NeXT Tim Berners-Lee développa le premier serveur WWW, le navigateur multimédia et l'éditeur web. © 1990 CERN © 1990-2019 CERN

Deux mois plus tard, le 18 août, je dois faire cet exposé le lendemain. Le nom de l'orateur n'a pas changé dans le programme. Dans les couloirs, on me montre du doigt : « C'est lui qui présente le Web demain. C'est Tim Berners-Lee. » Je détrompe qui je peux mais la rumeur court plus vite que moi. Le

Jour-J, le 19 août, j'arrive 25 minutes en avance, mais j'ai de la peine en entrant dans l'arène : la foule déborde déjà hors de la salle. A l'intérieur, plus une place assise de libre, les travées sont pleines. C'est à ce moment que j'ai réalisé que plus rien ne pourrait arrêter l'invention de Tim Berners-Lee, qu'elle avait déjà conquis le monde. Comment en est-on arrivé là ?

L'œuvre d'un ingénieur

Retour en arrière, en juin 1980. Le CERN, L'Organisation européenne pour la recherche nucléaire, le plus grand laboratoire de physique des particules du monde, loue pour quelques mois une demi-douzaine d'ingénieurs informaticiens à une compagnie britannique pour travailler sur un système de contrôle de l'un de nos accélérateurs de particules. L'un d'entre eux développe en supplément de sa mission un petit outil informatique pour aider à référencer la documentation qu'il doit écrire. Il le nomme « Enquire », qu'il laisse dans un tiroir quand il quitte le CERN à la fin de sa mission. L'outil utilise le principe appelé « hypertexte » et le jeune ingénieur s'appelle Tim Berners-Lee. Tim n'a pas inventé l'hypertexte, un principe décrit dès 1945 et qui correspond à l'idée que certaines parties de texte - un mot, un groupe de mots - peuvent renvoyer, pointer vers d'autres portions de texte. C'est le principe des notes de bas de pages, mais avec l'hypertexte le renvoi est automatisé. Et c'est Tim qui le met en pratique.

Ce jeune ingénieur avait apprécié son passage au CERN, et en 1984, il veut y revenir en déposant sa candidature pour un poste de boursier. Accepté, il rejoint le groupe chargé de l'acquisition des données du grand accélérateur de l'époque. Mais en parallèle, et sans mandat formel, il commence à réfléchir à l'amélioration du partage de la masse considérable d'information que les physiciens impliqués dans le programme scientifique du CERN, repartis dans le monde entier, doivent échanger. Le principe technique auquel il pense est celui de son outil Enquire, l'hypertexte. Mais la disquette contenant Enquire, laissée dans un tiroir, a été perdue. Peu importe, il veut cette fois un système hypertexte « distribué » et non plus « centralisé ».

Pour développer le système qu'il a en vue et qui va devenir le Web, il doit aussi choisir une technologie de réseau sous-jacente pour supporter son application, c'est-à-dire lui permettre de fonctionner. Cette technologie sera Internet, que les spécialistes appellent TCP/IP ou plus simplement IP. En effet, Web et Internet ne sont pas synonymes. L'Internet, c'est le réseau d'infrastructure. C'est analogue au réseau routier, fait de ronds-points et de routes les reliant. Dans l'Internet, les ronds-points s'appellent des routeurs et les routes des liaisons. Mais une infrastructure est inutile sans services organisés pour l'utiliser, tel le service postal sur le réseau routier. Le Web est l'un des services qui fonctionnent sur l'Internet, la messagerie électronique en est un autre. Le Web rencontrant l'Internet, tout est alors en place pour la phase suivante : finaliser le projet et le proposer au CERN.

Un projet « vague mais excitant »

Cette proposition, Tim Berners-Lee l'a faite au CERN en mars 1989. Elle reçoit peu d'écho. Certes, son supérieur direct, Mike Sendall, écrit à la main sur la première page du document « *Vague mais excitant* », mais peu de ressources lui sont initialement allouées. Au moins, il est autorisé à travailler sur le projet, entre autres durant son temps libre. Mais c'est la règle au CERN, les lumières restent souvent allumées tard dans la nuit, parfois jusqu'au petit matin.

Et je dois à la vérité de dire que la proposition était peu explicite. Je l'ai découverte en 1990 et je n'ai pas compris réellement de quoi il s'agissait. Quant à la première page, au lieu de se concentrer sur un résumé exécutif et synthétique comme se doit toute proposition de projet (quoi, pourquoi, comment, combien ?), elle comporte un schéma un peu inextricable de cercles et nuages connectés par des flèches, dont on ne sait trop s'il explique la fonctionnalité (à quoi ça sert ?) ou la réalisation (comment ça marche ?) ou un mélange des deux. Mais le CERN avait senti, plutôt que compris, le potentiel, et le feu vert était donné. Plus rien ne pouvait dès lors arrêter Tim.

En décembre 1991, j'organise au CERN une réunion de la commission des besoins en réseaux des physiciens des hautes énergies (appelé HEPnet Requirements Committee). J'y invite Tim à présenter le Web. Trente ans après, les participants qui s'en souviennent sont encore perplexes. Peu avaient compris l'intérêt. Il faut avouer qu'à cette époque, seule une interface rudimentaire existe. Pour activer un lien, il faut taper au clavier un petit nombre qui apparaît à la fin du mot comportant un

lien, tel un renvoi vers une note de bas de page. Et pourtant, dès que la première interface graphique sera disponible en 1993, les physiciens vont s'emparer du Web qui va se répandre comme une traînée de poudre à travers le monde. Car la fonctionnalité révolutionnaire du Web, mal perçue un an avant, est bien là.

Lire aussi | [Comment le Web a « avalé » Internet](#)

Auparavant, pour partager des documents, chacun devait posséder un compte ouvert sur les ordinateurs distants qui contenaient le fichier recherché ; puis s'y connecter et éventuellement parcourir la hiérarchie des fichiers. Le Web brusquement abolit cette tyrannie : un clic et une requête est expédiée sans délai vers l'ordinateur distant, que l'on appellera « serveur », qui envoie en réponse le fichier, que l'on appellera « page » sans besoin de connexion.

Jacques Monod a écrit que la vie est le fruit du hasard et de la nécessité. C'est un peu la même chose pour la naissance du Web. La nécessité parce que 10 000 physiciens dans une trentaine de pays avaient besoin de partager une masse considérable de documents de tous types. Mais étonnamment aucun d'entre eux n'avait demandé le Web, au moins sous cette forme. C'est la caractéristique de certaines inventions de ruptures : on ne sait pas qu'on en a besoin, mais une fois là on ne peut plus s'en passer.

L'une des raisons du succès du Web réside dans l'approche « Pensée globale » de Tim Berners-Lee. Dès le début de la conception, il décide de ne placer aucune limite fonctionnelle à son système. Son Web ne sera pas un service restreint au CERN. Logique, puisque les physiciens qui collaborent au programme du CERN sont répartis dans le monde entier.

Mais les fonctions du Web ne seront ni spécifiques aux physiciens, ni même aux scientifiques, mais doivent pouvoir servir tout citoyen du monde connecté à l'Internet, lequel n'existe pas encore réellement de manière globale à ce moment. En effet, à la fin des années 1980, l'Internet est un réseau qui relie partiellement les universités et centres de recherche du monde. Et dès le début, Tim va nommer son système Word Wide Web, pour marquer sans équivoque sa dimension planétaire.

Trois coups de chance

La chance a voulu qu'une grande expertise technologique existe au CERN dans de multiples domaines, incluant la structure des documents et les réseaux. Tim Berners-Lee, au contact des experts du CERN est lui-même devenu un expert mondial dans deux domaines assez éloignés : la structure des documents et, c'est pourquoi il a inventé HTML, le standard pour créer une page Web, et en même temps les réseaux de type IP et c'est pourquoi il a inventé HTTP, le standard pour échanger des pages Web. Et si les deux fonctionnent si parfaitement ensemble, c'est probablement parce qu'ils ont été conçus par le même cerveau. Dans notre environnement scientifique et technologique de plus en plus complexe, la spécialisation, la compartimentation sont souvent des freins à l'innovation. Fréquemment, les grandes avancées viennent de ceux qui maîtrisent parfaitement plus d'un domaine.

Un autre coup de chance a bénéficié au Web pour lequel un retour en arrière s'impose. En octobre 1988, dans une petite ville isolée dans les montagnes de Virginie de l'Ouest, je représente le CERN à la deuxième réunion du Comité pour la coordination intercontinentale des réseaux de la recherche (CCIRN). J'ai été l'organisateur de la première réunion qui s'est tenue à Genève en mai de la même année. Le thème : comment mieux organiser le réseau IP mondial que les chercheurs et universitaires mettent en place. Vers la fin de la réunion, Vinton Cerf, l'inventeur avec Bob Kahn de la technologie IP s'adresse à la délégation européenne. « *Nous proposons que vous, les Européens, organisiez vous-même si vous le souhaitez la distribution des adresses IP en Europe. Etes-vous prêts à créer une structure pour cela ?* »

Lire aussi | [30 ans du Web : « Il n'est pas trop tard pour changer le Web », affirme Tim Berners-Lee](#)

Mes deux collègues européens répondent en substance : « *Mais nous ne voyons pas d'avenir à la technologie IP en Europe* ». Si la délégation est si mince, c'est en fait que l'Europe en majorité ne croit

pas en IP. Les gouvernements favorisent une technologie alternative, appelée OSI. Comme la technologie IP, OSI est ouverte, c'est-à-dire non propriétaire : ses spécifications sont connues de tous. Le CERN y a longtemps cru, mais vient de changer de stratégie en cette année 1988. En effet, les normes sortent et on s'aperçoit alors de leur complexité : des usines à gaz imbriquées, ça ne peut pas marcher. Et de fait, ça ne marchera jamais. Mais en 1988, ce que l'on appellera la guerre des protocoles fait rage en Europe - elle ne se terminera qu'en 1993 avec la conversion générale à IP. Alors, je rassure Vint Cerf : ça n'est pas notre mission première, mais le CERN se charge de mettre le pied à l'étrier à une structure d'allocation d'adresse IP en Europe.

De retour à Genève, je convoque une réunion sur le sujet. Outre deux Cernois, quatre personnes participent, venant d'Italie, de Hollande et de Suède. C'est suffisant et, six mois plus tard, naîtra à Amsterdam l'organisation RIPE (Réseaux IP européens) qui aujourd'hui encore alloue les adresses IP en Europe. Le CERN, connu pour son invention du Web, est donc également depuis le milieu des années 1980 un pionnier de l'infrastructure de type IP. C'est la chance du Web. Car le rôle du CERN dans l'infrastructure va grandir jusqu'à en faire la plaque tournante de l'Internet européen au début de la décennie suivante. En 1991, 80 % de la capacité de transfert de l'Internet européen se termine au CERN. L'Internet européen ressemble alors à une gigantesque étoile centrée à Genève. C'est la chance du premier serveur Web : il se trouve au cœur de cette étoile. Les premiers utilisateurs y accédant peuvent être impressionnés par le temps de réponse : ils se trouvent souvent à un saut ou deux du serveur.

Enfin, troisième coup de chance, sans lequel le Web aurait pu ne pas devenir ce qu'il est. En juillet 1994, Tim Berners-Lee va quitter le CERN pour le MIT au cours de l'été, et on m'a demandé de reprendre, pour quelques mois, la coordination de l'équipe technique qu'il laisse au CERN. Ma première tâche consiste à organiser la diffusion par le CERN de la nouvelle version du logiciel Web, la tant attendue version 3.0. En effet, le CERN depuis la naissance du Web, distribue librement et gratuitement le logiciel des serveurs et navigateurs.

Lire aussi | 30 ans du Web : les débuts mouvementés de l'Internet en France

En m'attelant à cette tâche, je réalise qu'en avril 1993, dix-huit mois auparavant, le CERN a annoncé placer le logiciel du Web dans le domaine public, afin de maximiser son usage libre. Le principe est excellent mais nous réalisons que sa mise en œuvre est de fait risquée. En effet, domaine public signifie abandon de la propriété intellectuelle. En substance, le CERN dit : « *Voilà, j'ai inventé ce logiciel mais vous pouvez l'utiliser d'autant plus librement qu'il ne m'appartient plus.* » Alors le risque est que n'importe quel individu, n'importe quelle entreprise, dise : « *Il n'appartient à personne ? Alors je le prends, je corrige une ou deux erreurs, et il est à moi, et je dénie à quiconque le droit de l'utiliser librement.* »

A l'automne 1994, ces risques sont mieux connus et les principes de « l'Open Source » se sont imposés dans l'intervalle. En novembre de cette même année, j'organise donc la distribution de la version 3.0 du logiciel du Web non plus dans le domaine public, mais sous forme Open Source ce qui signifie : « *Voilà, ce logiciel appartient toujours au CERN, donc personne ne peut se l'approprier. Mais nous donnons à quiconque le droit perpétuel est irrévocable de l'utiliser et de le modifier librement.* » Ce sera la première et dernière distribution Open Source du logiciel Web par le CERN puisque le flambeau des distributions sera repris par le MIT, qui utilisera le même principe que le CERN pour la version 3.0. La chance a voulu que pendant ces dix-huit mois personne ne s'approprie le logiciel Web.

Le CERN, l'endroit idéal

Mais pourquoi diable une telle invention informatique faite dans un laboratoire de physique ? Parce que le CERN n'est pas un laboratoire de physique théorique - même si ses théoriciens sont parmi les meilleurs - mais d'abord un laboratoire expérimental. Et parce que les instruments expérimentaux de la physique des particules moderne nécessitent des technologies uniques, pour répondre à des besoins que souvent personne n'avait eus auparavant.

Ces instruments s'organisent en trois groupes : les accélérateurs, les détecteurs et l'informatique, et pour chacun, des défis nouveaux sont à relever : construire un tunnel de 27 km, l'un des plus longs de son époque, créer l'objet le plus froid de l'Univers en congelant un accélérateur à une température proche du zéro absolu, enregistrer chaque année 100 Peta Octets de données de physique, c'est-à-dire autant d'octets qu'il s'est écoulé de secondes depuis le début de l'univers. Alors, le CERN donne à ses ingénieurs la mission de relever ces défis technologiques gigantesques.

L'ambition pour le CERN, alors conforté par ces défis hors normes finalement relevés, de créer un système universel d'information aussi complexe soit-il n'apparaît alors pas démesurée. La perspective pour le CERN, habitué à confirmer des théories qui bouleversent l'humanité dans sa compréhension du monde, de révolutionner les communications humaines n'est pas déplacée. Peut-être le Web ne pouvait-il simplement pas naître ailleurs qu'au CERN parce qu'il existe au monde peu d'organisations conçues pour de telles ambitions.

François Flückiger