

Daniel Poulin et Pierre Trudel  
DRT 3808, 2010

## **The Generative Internet de Jonathan Zittrain**

### **« The Generative Internet »**

- Zittrain, Jonathan, « The Generative Internet », Harvard Law Review, Vol. 119, p. 1974, May 2006(1999)
- Source :  
<http://www.harvardlawreview.org/issues/119/mayo6/zittrain.pdf>;  
[http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=847124##](http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=847124##)
- Zittrain, Jonathan, « The Future of Internet – and How to Stop It », Yale University Press, New Haven, 2008

## Introduction

- L'Apple II invite au bricolage, le iPhone, tout à l'opposé, est stérile
  - En 1979, VisiCalc est lancé sans même qu'Apple le sache
- Steve Jobs (p. 3)
  - “We define everything that is on the phone... You don't want your phone to be like a PC. The last thing you want is to have loaded three apps on your phone and then you go to make a call and it doesn't work anymore. These are more like iPods than they are like computers.”
- Selon Zittrain, l'évolution du Apple II au iPhone illustre d'où vient Internet et où il s'en va...
- Le futur sera fait d'ordinateurs stériles rattachés à un réseau capable de tout contrôler (p. 3)

## Le besoin de stabilité grandissant

- Les virus et les spyware ne sont plus de simples inconvénients (p. 4)
- Ils ne se régleront pas par des “patches”
- Si la situation se détériore encore, et elle se détériorera, les usagers préféreront des ordinateurs complètement verrouillés et les régulateurs le favoriseront
- Par suite, de nouvelles formes de contrôle et de surveillance deviennent possibles

## La guerre des boîtes

- IBM
- Les appareils électroniques dédiés
- L'ordinateur du hobbyiste

## La guerre des boîtes – les appareils captifs (appliances)

- Des machines qui ne faisaient que ce qu'elles étaient conçues pour faire
  - Machine à traitement de texte (Flexowriter)
  - Calculatrices



## L'ancêtre des ordinateurs d'aujourd'hui

- L'ancêtre, l'ordinateur personnel du hobbyiste
  - Sinclair Z-1000 et TI-99/4A
  - Absolument minimal, un processeur dans une boîte, mais polyvalent comme un mainframe
  - Le découplage du matériel et du logiciel permet des utilisations non prévues
  - Le fabricant peut même ajouter des utilisations après que la machine est vendue
  - Les usagers peuvent les programmer et beaucoup le font



## Le PC arrive dans l'entreprise

- L'entrée du PC en entreprise fut lent
  - Dans les années 80, des traitements de texte, des "dumb terminals" et des mainframes
  - Les PC s'imposent vers la fin des années 80, ils supplantent les appareils électroniques dédiés (les "appliances")
    - Leurs logiciels peuvent être mis à jour;
    - Leur logiciels sont plus puissants, les chiffriers
  - La faiblesse des PC à cette époque, l'éparpillement de l'information

## Le PC l'emporte

- Le modèle Hollerith, un machine puissante entretenue de façon exclusive par son concepteur
- La machine dédié, "l'ordinateur appliance", un outil prévisible et simple, sans entretien
- L'ordinateur personnel, une machine adaptable, pouvant être reprogrammée

## La guerre des réseaux – le téléphone

- Internet n'était pas la seule façon selon laquelle un réseau pouvait être conçu
- Le réseau téléphonique offrait un point de départ bien plus intéressant
- Mais ATT contrôlait non seulement le réseau, mais également les appareils qui s'y attachaient
  - ATT poursuit la compagnie offrant le "Hush-a-Phone", gagne à la FCC, mais est renversée en appel
  - ATT poursuit la compagnie offrant le "Carterfone", un appareil permettant de connecter des walkie-talkie et perd (le réseau devient alors génératif)
- Par conséquent, diverses innovations s'ajoutent : le répondeur, le FAX, le téléphone sans fil et ... le modem



## La guerre des réseaux – CompuServe

- Les premiers réseaux construits sur l'infrastructure de ATT ressemblaient à l'informatique en entreprise où des terminaux s'attachaient à un ordinateur central
- Le modèle où les services et le contenus disponibles aux abonnés ne venaient que du réseau lui-même fut repris par de nombreux réseaux
  - CompuServe, The Source, America Online
  - Progidy, Genie et MCI Mail

## La guerre des réseaux – CompuServe

- Dans de tels réseaux propriétaires, ou "appliancized proprietary networks", comme CompuServe
  - Il était impossible de développer quelque chose sans l'approbation de CompuServe
  - L'innovation survient au centre plutôt qu'en périphérie
  - Plusieurs raisons peuvent être avancées pour expliquer que ces réseaux étaient fermés aux contributions et au bricolage des usagers : le doute quant à la qualité des résultats, la crainte des problèmes, mais surtout l'incompréhension du potentiel
- À la fin des années 90, l'avenir semblait fait d'un monde composé de plusieurs réseaux privés non interconnectés
  - Des usagers avaient des adresses sur plusieurs réseaux

## La guerre des réseaux – Fidonet

- Plusieurs ont conçu des programmes de BBS capable de faire d'un PC doté d'un modem en système d'information (Bulletin Board System)
  - Limité à un appel à la fois, à moins de disposer de plusieurs lignes
  - Les usagers étaient invités à se connecter le moins longtemps possibles (le contraire des réseaux de type CompuServe qui eux facturaient leurs abonnés à l'heure)
- Des BBS dynamiques, certains comptant des milliers d'usagers apparaissent
- La générativité des PCs a permis à Tom Jennings de concevoir le programme Fidonet qui permettait à deux BBS utilisant Fidonet de communiquer et d'échanger leurs messages
- Au début des années 90, il y avait 32 000 serveurs Fidonet reliés de cette façon
- Zittrain conclut que Fidonet était le bricolage ultime, fragile notamment parce qu'il était conçu sur le réseau téléphonique
  - L'appel automatique à une vieille dame aux deux minutes à 4 AM

## La guerre des réseaux – Internet

- Dès le départ, Internet différait de l'orientation des réseaux propriétaires quant au contrôle et à l'encapsulation ("bundling") (p. 27)
- Le réseau n'était pas conçu pour offrir un ensemble particulier d'information ou de services, mais plutôt de connecter n'importe qui sur le réseau à n'importe qui d'autre
  - À eux de l'utiliser, l'approche était "end-to-end"
  - Le réseau se contentait d'acheminer l'information d'un point à un autre (p. 27)
  - Les concepteurs étaient peu préoccupés de contrôler le réseau ou le comportement de ses usagers

## La guerre des réseaux – Internet

- Par prudence, les options étaient gardées ouvertes pour le futur (p. 28)
- Les acteurs de l'industrie du PC n'ont pas immédiatement ajouté la capacité d'utiliser Internet à leurs systèmes d'exploitation (p. 28)
- C'est un développeur australien qui a développé "Trumpet Winsock" un programme permettant aux ordinateurs Windows de se connecter à Internet (p. 29)
- Par la suite, au milieu des années 90, l'apparition des navigateurs graphiques et du Web a préparé la disparition des réseaux propriétaires
  - Microsoft offrait la capacité d'accès à Internet avec Windows95
  - Dès lors, les réseaux propriétaires se sont dépêchés à se transformer en fournisseurs d'accès à Internet (p. 29)
- Le modèle d'encapsulation des réseaux propriétaires précisément conçu pour attirer les abonnés est supplanté par un réseau conçu sans se préoccuper des besoins des consommateurs (p. 30)

## Les choix à la base du design d'Internet

- Les choix de design
  - Le principe de procrastination (p. 31), les problèmes pourront être réglés plus tard par d'autres
  - L'approche "end-to-end", la plupart des fonctions doivent être implantées aux extrémités. Donc toutes fonctions qui n'est pas utile pour tous ne doit pas être implanté afin d'éviter de figer le réseau dans des utilisations particulières (p. 31)
  - L'approche de confiance aux voisins (p. 31-32)
    - Pas d'infrastructure d'identification (à la différence d'AOL et des autres réseaux de ce type)
    - Pas de garantie de transmission entre deux points, absence de notions de niveaux de service (Quality of Service) (p. 33) Tous les datagrammes doivent être acheminés avec la même priorité. (Cela peut évidemment changer dans le futur)

## Qu'est-ce que la générativité?

- La capacité d'un système à se modifier de façon imprévue par des contributions d'utilisateurs nombreux et variés (p. 70)
- Cinq facteurs contribuent à rendre un système génératif
  - Le principe de levier, capacité d'augmenter ce que l'on peut faire (p. 71) (Leverage)
  - Adaptable. Tivo est "leveraging", mais ils n'est pas adaptable

## Qu'est-ce que la générativité?

- Cinq facteurs (suite)
  - Maîtrise facile ou aisance d'utilisation. L'aisance d'une technologie illustre comment il est facile pour de nombreuses personnes de comprendre comment l'adopter et l'adapter (Ease of mastery) (p. 72)
  - Accessibilité : Plus il est facile d'acquérir une technologie avec les outils et les informations nécessaires à sa maîtrise, le plus générative elle est (p. 72)
  - Transférabilité : La transférabilité réfère à la facilité avec laquelle les changements peuvent être partagés avec d'autres (p. 73)

## Le compromis

- Les réseaux propriétaires (p. 41)
  - Non programmables par les usagers
  - Modifiés par des déploiements centralisés de logiciels menés par les administrateurs
  - N'offrent que les caractéristiques économiquement intéressantes
  - Évoluent lentement et n'offrent que peu de surprises bonnes ou mauvaises
  - Stériles, mais ils offrent la sécurité

## Le compromis

- Internet, au moment du Morris worm (en 1988)
  - Pas de point central à partir duquel le réseau est monitoré (p. 41)
  - Pas de séparation strict entre les programmeurs et les usagers (p. 41)
  - Les ordinateurs rattachés peuvent être compromis parce qu'eux-mêmes sont génériques
  - Les ordinateurs sont configurés pour pouvoir être opérés à distance, pour recevoir des programmes et les exécuter

## Un statu quo intenable?

- Les systèmes génératifs sont conçus dans l'esprit de ne pas être entièrement complets, d'offrir le potentiel d'être améliorés plus tard et que le public est digne de confiance et qu'il inventera et partagera de bonnes choses (p. 43)
- Cependant, si les problèmes de sécurité deviennent trop fréquents, les usagers en viendront à préférer la sécurité à la générativité

## La menace – les années 90

- Dans les années 90, les virus circulaient pour circuler et les dommages se limitaient aux efforts requis pour s'en débarrasser (p. 44)
- En mai 2000, Lovebug se reproduisait sur les disques en détruisant les fichiers, mais il constitue l'exception
- Les dommages ont aussi été limité par la professionnalisation des gestionnaires de réseaux (p. 44)
- Les usagers finaux n'étaient pas quant à eux toujours branchés, ils utilisaient des modems (p. 45)
- Finalement à l'époque, il n'y avait pas de modèle d'affaires pour motiver les virus destructeurs, les programmes étaient conçus pour "le fun" (p. 45)

## La menace – Aujourd'hui

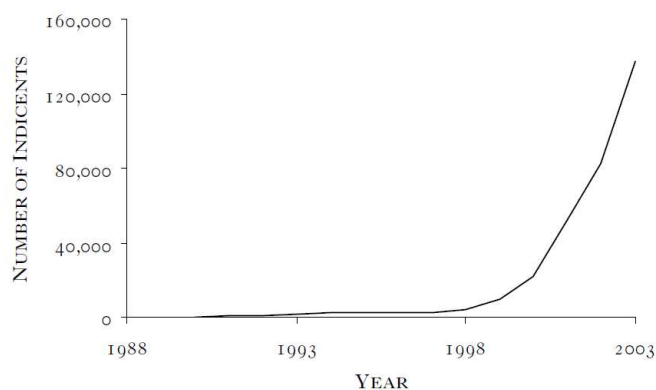
- La majorité des usagers sont en connexion constante et par large bande, mais la familiarité avec les dangers demeure faible. Désormais, il ne s'agit plus d'habiles informaticiens (p. 45)
- Il y existe maintenant un modèle d'affaires pour les virus
  - Compromettre les ordinateurs pour créer des ordinateurs zombies et former de larges "botnets" (voir : <http://en.wikipedia.org/wiki/Botnet>) pour notamment générer du spam
  - Certains ont estimé que le quart des ordinateurs rattachés à Internet sont exploités dans des botnets et ils seraient responsables de 80% du spam (p. 46)
  - Les botnets servent aussi aux "Denial of Service", il semble que le prix courant pour lancer une telle attaque serait de 50 000 \$ par jour
  - Les virus sont donc devenus une propriété de grande valeur

## La menace – Aujourd'hui

- La quantité et la rapidité de propagation des virus atteint de nouveau sommet (p. 47)
  - Slammer 90% des serveurs Microsoft SQL en 10 minutes (janvier 2003)
  - Sobig.f après deux jours était responsable de 70% des courriels (août 2003)
- Les compagnie d'anti-virus reçoivent un signalement aux deux minutes et ne sont plus en mesure de les analyser individuellement
- Le CERT a commencé à compiler les incidents en 1988. Leur nombre a doublé chaque année. La compilation s'est arrêtée en 2004

## Les incidents de sécurité compilés par le CERT

FIGURE 1. NUMBER OF SECURITY INCIDENTS REPORTED TO CERT/CC, 1988–2003<sup>138</sup>



## The war is being lost across the board

- Les développeurs de système d'exploitation luttent pour produire les 'patches' nécessaires à bloquer les "trous de sécurité" (p. 48)
- Le nettoyage d'un virus est désormais abandonné au profit d'une réinstallation complète du système d'exploitation et de l'ensemble des contenus (p. 50)
- L'existence d'un très grand nombre de puissants ordinateurs en connexion à large bande constante opérés par des incompetents est un phénomène nouveau (p. 50-51)
- Ainsi aujourd'hui des virus peuvent causer une épidémie mondiale en quelques heures (p. 51)

## Que sera l'élément déclencheur?

- Un effondrement massif?
  - L'infection de serveur web suivi de celle des usagers et de l'effacement de tous les disques (p. 52)
  - En 2007, selon Google, 11 K serveurs infectés
- Une lente agonie?
  - Les problèmes constants avec les spyware, les adware et tout le tralala
  - Les usagers peuvent installer des programmes venant de n'importe où et ils ne prennent de très bonnes décisions (p. 55)
  - Il faudrait connaître les sources, mais ce n'est pas réaliste ( p. 56)
  - Surfing implique souvent d'accepter d'exécuter des programmes (Flash) (p. 56)
  - Skype constitue un boîte noire, il a pour auteurs les mêmes personnes que ZaZaa (qui contenait du spyware). Skype génère toutes sorte d'interactions non identifiables et beaucoup d'entre elles surviennent lorsque Skype n'est pas utilisé (p. 56) Zittrain dit que Skype est probablement Ok, qu'il l'utilise lui-même (p. 57)

## PC v. les "information appliances"

- Les virus, les 'worms', les 'spywares', les pop-ups incompréhensibles, les crashes poussent les usagers dans deux directions :
  - Vers les machines dédiées (information appliances) qui optimisent une fonction particulière et rejette tout code étranger (p. 57) ("appliancization")
  - Vers des micro-ordinateurs verrouillés qui ressemble à l'informatique des années 60
- En somme, les usagers sont frustrés avec leur PC au moment-même où apparaissent une variété de machines dédiées plus fiables comme substituts pour les activités les plus importantes : enregistrement vidéo numérique, téléphones intelligents, consoles de jeux (p. 57)
- Ex. Xbox 360 (p. 58), Smartphones, Tivo (p. 59)

## **Le PC, une "information appliance"**

- Bien qu'en principe le PC puisse exécuter du logiciel écrit par n'importe qui, des usagers las de faire de mauvais choix peuvent décider de confier à d'autres le choix de quoi installer (p. 59)