

La Ville de Genève sans fil ? L'expérience des Bastions

Le 10 novembre 2004, le Conseil administratif décide de lancer une expérience de télécommunications sans fil en Ville de Genève, à l'extérieur des bâtiments. Le présent rapport ne se borne pas à un simple bilan de cette expérience, mais analyse le projet de façon systémique. Cette approche associe, rassemble et considère les éléments dans leur ensemble les uns vis-à-vis des autres, ainsi dans leur rapport à l'ensemble. En effet, les télécommunications sans fil ne sont qu'un des éléments des sciences et des technologies de la communication. Ce document n'est certes pas exhaustif, car la matière est dense et complexe, mais propose une large vue de ce domaine — avec une mise en perspective historique, économique, socio-politique et technique des sciences et des technologies de la communication — avant de détailler les tenants et les aboutissants de l'expérience menée au Bastions, puis d'analyser le projet de motion du Conseil municipal M-488, et, enfin, de fournir quelques recommandations quant à la suite à donner au déploiement des technologies sans fil en Ville de Genève.

Le présent rapport, à l'attention de la Commission de l'informatique et de la communication (CICO), est provisoire et n'engage en rien le Conseil administratif.

Des réseaux et des ondes

Un raccourci de l'histoire des sciences

« Réseau » est un terme dérivé de l'ancien français *rets*, lui-même issu du latin *retis*, « filet ». Dès la fin du XVI^e siècle, un réseau désigne un ouvrage formant un filet à mailles. Par analogie, en sciences de l'information, un réseau est un ensemble de systèmes physiques (par exemple, des personnes, des machines, des neurones, etc.) ou logiques (par exemple, des abstractions mathématiques ou des programmes informatiques), en liaison entre eux, directement ou indirectement. Par extension, un réseau désigne également l'ensemble des liaisons entre les systèmes qui le compose.

Table des matières

Des réseaux et des ondes	1
Un raccourci de l'histoire des sciences	1
Le Wi-Fi et les autres technologies « sans fil »	2
Enjeux technologiques	4
Enjeux économiques	5
Le retour de la « nouvelle économie » ?	5
Le marché des télécommunications	5
La convergence	7
Enjeux sociaux-politiques	8
Vers une société de l'information ?	8
La fin des villes ?	10
Le rôle des pouvoirs publics	10
La fracture numérique	11
Les projets en cours et à venir	12
L'expérience des Bastions	13
L'Internet en Ville de Genève	13
Le Wi-Fi en Ville de Genève	14
Le lancement de l'expérience des Bastions	16
Les dispositions légales	16
La conception du réseau des Bastions	17
L'accès au réseau des Bastions	20
Les résultats de l'expérience	21
Les coûts de l'expérience	21
La motion M-488	24
Évaluation des politiques publiques	24
La motion du Conseil municipal	25
Compétitivité et attractivité	26
Réduction de la fracture numérique	27
Conclusion	28
Annexe	29

« En ce début du XX^e siècle, la Terre entière est couverte d'un enchevêtrement de réseaux de télécommunication de tous types qui se complètent, se chevauchent, s'interpénètrent et se nourrissent constamment des techniques les plus modernes pour leur expansion et pour s'enrichir en nouveaux services. Parti des universités de Californie dans les années 1970, l'Internet est en train d'introduire une nouvelle révolution dans cet ensemble, grâce au mariage des télécommunications avec l'informatique. » [...]

« Véritable système nerveux de la planète, cet ensemble de réseaux ne cesse de se réticuler et de se complexifier, donnant naissance à ce qu'on a appelé une infrastructure, infrastructure véhiculant de l'information au sens large, de quelque nature qu'elle soit. L'importance économique de cette structure ne cesse de croître : la quantité d'information circulant dans le monde ainsi que son poids dans les produits d'échange entre pays augmentent à une cadence vertigineuse. Cette évolution vers une 'société de l'information', en même temps qu'elle charrie ses maux propres, telle l'apparition de nouvelles inégalités entre pays ou citoyens 'inforiches' et 'infopauvres', est cependant porteuse d'espoirs nouveaux pour l'humanité. »

René Wallstein
Encyclopædia Universalis

Le concept de réseau est à la base d'un paradigme technique — le réseau de télécommunications — qui modifie en profondeur les fondements de notre société issue de la Révolution industrielle. Le premier réseau de télécommunications apparaît pourtant dès la fin du XVIII^e siècle, avec l'invention du télégraphe optique. L'essor immédiat, phénoménal, des réseaux de télécommunications sera rendu possible par l'amélioration des connaissances scientifiques sur l'électricité, puis l'électromagnétisme — dont les postulats ont été formulés en 1873 par le physicien James Clerk Maxwell.

La vérification expérimentale des équations de Maxwell conduit à la découverte des ondes électromagnétiques par Heinrich Hertz en 1887. Sept ans plus tard, Guglielmo Marconi commence ses travaux sur la transmission d'ondes électromagnétiques de grande longueur d'onde : les ondes radio. Elles lui permettent progressivement de transmettre — sans fil — des signaux Morse sur plusieurs kilomètres. Le 5 novembre 1898, Édouard Branly et Eugène Ducretet effectuent la première transmission de Télégraphie sans fil (TSF), lors d'une expérience restée fameuse, à Paris, entre la Tour Eiffel et Le Panthéon. Seulement 10 ans plus tard, les ondes radio véhiculent voix et musique. Le milieu des années 1920 voit l'avènement de la télévision hertzienne. Ces technologies évolueront sensiblement, d'abord durant la seconde guerre mondiale, puis à la fin des années soixante, dans les laboratoires militaires américains.

Les sciences et les technologies ont ainsi permis la naissance de réseaux de télécommunications qui innervent désormais la planète toute entière, à l'image du Réseau téléphonique public commuté (en anglais, *Public Switched Telephone Network* ou PSTN) et d'Internet. D'abord isolés, aujourd'hui ces réseaux s'imbriquent et s'interconnectent avec les « mass media » traditionnels — tels que la presse, la radiodiffusion, la télévision et le cinéma — pour converger vers une offre de services intégrés.

Le Wi-Fi et les autres technologies « sans fil »

Dans le domaine de l'accès large bande, la tendance la plus marquée est l'expansion des technologies sans fil. En particulier, le Wi-Fi a émergé dans les années 1990, d'abord par l'utilisation qui en a été faite par des bricoleurs, le plus souvent à leur domicile, avec du matériel assemblé de bric et de broc. La seconde étape du développement du Wi-Fi a eu lieu dans les universités et dans certaines entreprises, le plus souvent pour s'abstraire de la nécessité de poser du câblage. En 2002, 20% des entreprises américaines disposaient d'équipements Wi-Fi et comptaient pour les 80% des 2.5 milliards de francs dépensés cette année là pour de l'achat de matériel Wi-Fi. Toujours en 2002, 87% des universités américaines disposaient de points d'accès Wi-Fi. Désormais, les fervents défenseurs du Wi-Fi justifient le déploiement de cette technologie, qui leur permet d'accéder en temps réel aux informations quel

qu'en soit le lieu, en arguant de gains en productivité et d'amélioration des processus.

La technologie Wi-Fi repose sur une série de normes de l'IEEE (*Institute of Electrical and Electronics Engineers*), recensées dans le tableau A1 de l'annexe au présent rapport. La norme initiale, ratifiée en 1997, permet notamment d'utiliser les ondes électromagnétiques de la bande des 2.4 GHz à un débit théorique de 2 Mbit/s (IEEE 802.11). Une seconde norme a permis de passer à un débit théorique 11 Mbit/s (IEEE 802.11b), à l'origine de l'essor des produits Wi-Fi. Dorénavant, sur ces mêmes fréquences, à condition de disposer du matériel adéquat, il est possible d'atteindre un débit théorique de 54 Mbit/s (IEEE 802.11g). À ne pas en douter, la bande passante des réseaux Wi-Fi croîtra encore à l'avenir, mais il est vraisemblable qu'elle n'entrera jamais en concurrence avec le plus performant des réseaux filaires.

Les fréquences Wi-Fi dans la bande des 2.4 GHz ne sont pas soumises à l'obtention d'une concession. Elles sont donc, en l'état, à disposition d'un nombre illimité d'utilisateurs. Par conséquent, il n'est pas possible de prémunir son propre réseau Wi-Fi contre les perturbations provenant d'autres systèmes dont le fonctionnement est conforme aux dispositions légales, en particulier sur le rayonnement non ionisant. Il faut également souligner que de nouvelles normes Wi-Fi fonctionnant dans la bande des 5.2 GHz ne peuvent aujourd'hui être utilisées à l'extérieur des bâtiments, car elles perturbent des appareils soumis à concession, comme les radars de bord.

Il existe de nombreuses alternatives au Wi-Fi. Ainsi, par exemple, il est possible de communiquer sans fil à l'aide du réseau de téléphonie mobile (GPRS, EDGE ou, mieux, UMTS et HSDPA). Les débits sont alors plus lents que ceux atteints avec le Wi-Fi (par exemple, jusqu'à 200 Kbit/s avec le réseau EDGE, 384 Kbit/s avec le réseau UMTS ou 1.8 Mbit/s pour HSDPA), mais cette famille de technologies offre une meilleure couverture géographique et possède des caractéristiques techniques qui ne sont pas toujours disponibles avec le Wi-Fi, comme, par exemple, la possibilité de passer automatiquement, sans coupure, d'un point d'accès à un autre (en anglais, *hand over*) et l'interopérabilité des accès entre certains fournisseurs (en anglais, *roaming*).

La technologie WiMAX (abrégié anglais de *World Interoperability for Microwave Access*, reposant sur la famille de standards IEEE 802.16) permet d'assurer des communications sans fil, à haut débit (jusqu'à quelques dizaines de Mbit/s), sur une portée de plusieurs kilomètres (alors que la portée du Wi-Fi est limitée à quelques centaines de mètres). Le WiMAX est donc susceptible de fournir une couverture sans fil sur un large périmètre, qui nécessiterait sinon la mise en place d'un grand nombre de points d'accès Wi-Fi. Le WiMAX peut, par exemple, être utilisé dans des régions qui ne

« Quand j'ai pris mon poste, seuls les physiciens des hautes énergies avaient entendu parler du « Worldwide web ». Maintenant, même mon chat à sa propre page. »

Bill Clinton
42^e président des États-Unis, 1996

«Un débit décuplé, une portée accrue et une fiabilité renforcée. Trois promesses pour le Wi-Fi du futur qui tardent à se concrétiser. Créé en janvier 2004 par l'IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers), le groupe de travail chargé de plancher sur les caractéristiques du remplaçant du 802.11g a seulement accouché cette semaine des «pré-spécifications» de la norme 802.11n, validées à l'unanimité de ses 188 membres moins quatre abstentions. C'est la dernière grande étape avant la validation du standard, qui interviendra début 2007. D'ici-là, de nombreuses modifications pourront intervenir. Mais les industriels de l'électronique et de l'informatique savent qu'il n'y a plus de temps à perdre. La norme actuelle, 802.11g, n'est plus adaptée à la montée en puissance du débit sur les réseaux. Avec ses 54 Mbit/s théoriques, sa technologie MIMO qui multiplie le signal sur plusieurs antennes, son successeur a fière allure.»

L'Expansion
20 janvier 2006

sont pas encore raccordée à Internet, comme alternative aux connexions filaires, telle que l'ADSL. Le WiMAX peut également être perçu comme une technologie complémentaire du Wi-Fi, car il permet de raccorder à Internet et d'interconnecter les points d'accès Wi-Fi, en lieu et place de dorsales filaires (par exemple en fibre optique), parfois difficiles ou coûteuses à déployer. Le WiMAX fonctionnant dans des gammes de fréquences s'étendant entre 2 et 11 GHz (voire à 66 GHz), l'utilisation de certaines bandes de fréquences est soumise à concession de l'OFCOM. En Suisse, les premiers réseaux pilotes WiMAX ont démarré en 2006, dans les régions zurichoises et genevoises. Les concessions définitives seront attribuées par l'OFCOM par adjudication au plus offrant, vraisemblablement à la fin du premier semestre 2006.

Les enjeux technologiques

L'utilisation de réseaux sans fil dans le domaine du transport de données — c'est-à-dire de l'informatique — n'a connu un réel succès que fort récemment. Cette situation s'explique principalement par les motifs suivants :

- Les réseaux sans fil offrent des débits beaucoup plus faibles que les réseaux filaires. En l'état, les technologies sans fil permettent tout au plus d'obtenir quelques dizaines de mégabits par seconde ($\sim 5 \cdot 10^7$ bit/s), alors que la fibre optique offre une bande passante qui peut atteindre le téra-bit par seconde ($\sim 10^{12}$ bit/s), soit environ 20'000 fois plus large. Aussi, certaines applications ne fonctionneront pas — ou uniquement de façon dégradée — sur un réseau sans fil.
- Les réseaux sans fil sont sensibles aux obstacles physiques et aux mauvaises conditions atmosphériques, qui peuvent diminuer sensiblement la portée des émetteurs. De surcroît, le débit diminue lorsque la distance entre l'émetteur et le récepteur croît.
- Les réseaux sans fil fonctionnent sur la base d'une architecture «non commutée», où la bande passante est partagée entre les usagers. *A contrario*, les réseaux filaires peuvent être construits selon une architecture dite «commutée», qui offre à chaque utilisateur la bande passante maximale.
- Jusqu'à récemment, les protocoles de communication sans fil n'étaient que fort peu standardisés, rendant incompatible le matériel produit par des constructeurs différents.
- L'utilisation des ondes électromagnétiques est réglementée. Il suffit de se remémorer les nombreux débats qui ont précédé la libéralisation — finalement partielle — des ondes radios de la bande FM. En Suisse, l'OFCOM a la responsabilité de définir les plans de fréquences. La puissance des antennes est également réglementée.

- Les effets du rayonnement électromagnétique sur la santé sont encore méconnus et font l'objet d'un large débat de société. Toutefois, il s'avère que le Wi-Fi émet une puissance rayonnée dix fois moins importante qu'un téléphone portable. De surcroît, il semble admis que les rayonnements liés à l'utilisation du Wi-Fi sont négligeables par rapport à ceux produits par exemple par les relais télévision et radio, les télévisions et écrans cathodiques, etc. Le principe de précaution reste néanmoins applicable.
- Les réseaux sans fil sont, de par leur nature, beaucoup plus difficiles à sécuriser que les réseaux filaires. En effet, il est aisé de se placer dans le champ d'émission pour capter les signaux échangés.
- Les équipements sans fil mobiles — tels que les téléphones cellulaires et les ordinateurs portables — doivent être alimentés par des batteries, dont il a fallu améliorer les capacités, tout en préservant un volume réduit.
- Le prix des équipements sans fil ne s'est démocratisé qu'à l'aube de l'an 2000.

Le premier atout des réseaux sans fil est l'affranchissement des câbles, tout en permettant l'utilisation d'une large partie des services disponibles sur les réseaux filaires. De surcroît, il suffit d'une infrastructure légère pour construire un réseau sans fil, au détriment toutefois de la bande passante.

Il est fort probable qu'à l'avenir les technologies avec et sans fil continueront à coexister et à se compléter, en fonction des besoins en bande passante ou en mobilité.

Les enjeux économiques

Le retour de la « nouvelle économie » ?

À la fin du XX^e siècle, l'évolution rapide des réseaux de télécommunications et, plus généralement, des technologies de l'information et de la communication a été accompagnée d'intenses activités sur les marchés financiers, parfois jusqu'à l'irrationnel, comme l'illustre l'explosion de la « bulle Internet » au printemps 2000. Cette « nouvelle économie » — objet d'espairs excessifs et de spéculations — a échoué à force notamment d'ignorer les réalités du secteur des technologies de l'information et de la communication. Selon Standard and Poor's, près de la moitié des faillites recensées en Europe en 2001 provient du secteur des télécommunications. Est-ce que, 5 ans après, la leçon a été prise ?

Le marché des télécommunications

Depuis l'éclatement de la bulle Internet, le secteur des télécommunications s'est trouvé en pleine crise, avec des conséquences considérables, notamment en termes de pertes d'emploi et de préjudices financiers. Ce secteur

« La précaution vise, à limiter les risques encore hypothétiques ou potentiels tandis que la prévention s'attache à contrôler les risques avérés. Précaution et prévention sont deux facettes de la prudence qui s'impose dans toutes les situations susceptibles de créer des dommages. »

Professeurs Kourilsky et Viney
Rapport sur le principe de précaution
remis au Premier ministre français
15 octobre 1999

« Le business sur Internet est devenu une affaire sérieuse dans nombre de secteurs. Aux Etats-Unis, plus de 20 % des achats de voyages se font électroniquement, le commerce en ligne représente plus de 6 % de l'ensemble des ventes au détail, la e-publicité pèse pour plus de 4 % des dépenses publicitaires totales. Et la part de l'Internet croît de 20 % à 40 % chaque année. Sur certains marchés, la rupture technologique est même brutale, déstabilisant les acteurs en place. L'exemple le plus frappant est certainement celui de l'industrie de la musique. Les grands du secteur souffrent d'un déclin des ventes de disques (- 20 % depuis 2000) alors que, depuis le succès du site Napster, des millions de chansons sont téléchargées gratuitement via des réseaux décentralisés (peer-to-peer) d'échange de fichiers (Kazaa, eMule, BitTorrent...). Les studios de cinéma commencent à subir le même détournement de leur activité. Plus de 60 % des capacités du réseau Internet mondial seraient ainsi mobilisées par le téléchargement de contenus (musique, films, jeux vidéo, logiciels...). Plus diffuse mais non moins réelle est la menace que fait peser le média Internet sur la presse, la télévision et la radio. Non seulement, il leur arrache de la publicité mais il les concurrence de manière frontale, ébranlant même leur légitimité. Mais ceux qui ont le plus de souci à se faire sont certainement les grands opérateurs de télécommunications. D'ici cinq ans, les experts estiment que jusqu'à un tiers de leurs recettes issues de la téléphonie fixe vont fondre avec l'avènement de la téléphonie sur Internet (IP), qui casse la tarification à la durée et à la distance, rendant modique le prix des appels. Les opérateurs ont vu le danger : en Europe, les grands (Deutsche Telekom, France Télécom, Telecom Italia et Telefonica) ont ainsi, en un an, racheté leur filiale d'accès Internet et multiplient les investissements pour avancer sur la convergence entre fixe, mobile et Internet. [...] Mais les perspectives de croissance restent énormes dans les pays émergents (notamment en Chine et en Inde). [...] Si l'accès à haut débit représente une première étape dans l'accélération de l'usage du Net, la deuxième étape, son accès depuis les appareils mobiles, le rendra définitivement omniprésent. »

Gaëlle Macke, *Il y a dix ans, Internet commençait à changer le monde*
in « Le Monde », 19 août 2005

semble toutefois rebondir, comme l'atteste le rapport « Perspectives des communications » édité en 2005 par l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE). Voici quelques indicateurs mentionnés dans ce rapport :

- En 2003, le marché des services de télécommunications dans la zone de l'OCDE a généré un chiffre d'affaire d'environ 1500 milliards de francs ;
- Les revenus des services traditionnels de téléphonie fixe sont inchangés, voire en recul ;
- La croissance des recettes s'opère avant tout dans les communications mobiles (en progression de près de 20% entre 2003 et 2002) et l'accès Internet à haut débit ;
- À la fin 2003, on compte dans l'ensemble des pays de l'OCDE environ 259 millions d'abonnés à des connexions Internet fixes, dont 84 millions d'abonnés au haut débit, en croissance de 77% par année depuis 2000.

La valeur du marché suisse des télécommunications, y compris les services relatifs au câble TV, se monte à près de 12 milliards de francs en 2004. Ce marché est segmenté de la manière suivante :

- 47% pour les services de téléphonie mobile ;
- 25% pour les services de téléphonie fixe ;
- 17% pour les services de données sur les réseaux fixes (par exemple, ADSL) ;
- 11% pour les services relatifs au câble TV.

En Suisse, l'accès Internet à haut débit est, dans sa grande majorité, proposé via les lignes de téléphonie fixe (technologie ADSL) et le câble TV (câble-modem). Les autres moyens d'accès, tels que la fibre optique, les lignes louées et les télécommunications sans fil, ne constituent qu'une part négligeable de ce marché. En juillet 2004, la Suisse possède un des taux de pénétration d'accès Internet à haut débit parmi les plus élevés d'Europe (14.5% de la population), juste derrière le Danemark (14.7%) et les Pays-Bas (15.6%). Le marché de l'accès Internet possède un fort taux de croissance (550% pour l'ADSL entre juillet 2002 et juillet 2004), comparable à celui de la téléphonie mobile à ses débuts.

La progression de la pénétration des accès Internet à large bande dans les foyers, d'une part, et la généralisation des protocoles de communication d'Internet (en anglais, *Internet Protocol*, ou IP), d'autre part, ouvrent de nouveaux marchés, avec des offres commerciales intégrant les services de téléphonies fixe et mobile, de données (c'est-à-dire, les réseaux informatiques traditionnels), de radio et de télédiffusion. Le marketing commercial désigne cette intégration sous les termes « Triple Play » et « Quadruple Play » (lorsque la téléphonie mobile est également incluse dans l'offre). Il

s'agit du phénomène de convergence des médias de communication, largement relayé par la presse.

La convergence

Le rapprochement entre les acteurs de ces domaines, sur toutes ou partie de leurs activités et de leurs offres commerciales, conduit à d'intenses efforts de substitution économique et de transfert de valeur au profit d'un secteur ou d'un autre. Les enjeux économiques associés au phénomène de convergence conduisent à une large refonte des structures des marchés concernés, ainsi que des habitudes des consommateurs. Parmi, les acteurs des secteurs concernés, figurent notamment :

- Les constructeurs de matériel informatique et télécoms (en d'autres termes, les équipementiers) ;
- Les prestataires informatiques (par exemple, pour fournir l'accès à Internet) ;
- Les opérateurs télécoms (par exemple, pour fournir les services de téléphonies fixes et mobiles) ;
- Les chaînes audiovisuelles (en d'autres termes, les chaînes de télévision et de radio) ;
- Les diffuseurs audiovisuels (par exemple, les téléreseaux) ;
- Les fournisseurs de contenus (par exemple, les industries cinématographique et musicales) ;
- Les éditeurs de logiciels pour l'élaboration, la diffusion et le contrôle des contenus numériques (par exemple, pour sécuriser les contenus afin d'éviter d'éventuelles copies illicites) ;
- Les éditeurs de jeux électroniques en réseau ;
- L'industrie électronique, en particulier pour le grand public.

Les technologies de la convergence n'étant pas encore stabilisées, chaque acteur tente d'élargir son marché. Nous assistons ainsi à l'émergence de nombreuses offres, jusqu'ici incompatibles et dont il est difficile de prédire la rentabilité. Il s'agit d'une énorme partie d'échecs, où les entreprises — soumises à des concurrents auparavant présents sur d'autres secteurs d'activités — jouent leur avenir. Parmi ces mariages, qui auraient été jugés comme étranges jusqu'à peu, nous pouvons notamment citer quelques événements récents :

- Un des principaux constructeurs de matériel télécoms rachète un fabricant de décodeurs numériques pour les télévisions, se positionnant ainsi sur le marché de la distribution télévisuelle numérique domestique ;
- Un opérateur télécoms suisse diffuse des chaînes de télévision sur son réseau ADSL et des extraits de match de football sur son réseau de téléphonie mobile ;

« Les grands opérateurs de télécommunications ne cachent pas leur volonté de passer d'un statut de transporteurs de voix et de données à celui de fournisseurs de services. La consommation croissante de contenu est censée, à terme, compenser la baisse des revenus sur les appels. [...] S'il devait y avoir un combat pour les droits, il serait inégal : selon les données du cabinet OC & C Consultants, en Europe de l'Ouest, les revenus des médias télé étaient, en 2004, de 66,5 milliards d'euros, contre 237 milliards pour les opérateurs de télécommunications. »

Gaëlle Macke, *Les opérateurs de téléphonie, nouveaux concurrents de chaînes de télévision*

in « Le Monde », 27 novembre 2005

«L'automation, ou cybernation, agit sur les éléments et les constituants du processus industriel et commercial exactement comme la radio et la télévision sur les individus qui forment le public, en les fusionnant en un processus d'interrelation. Ce type nouveau d'interrelation est le produit, dans l'industrie comme dans le domaine du divertissement, de l'instantanéité électrique. Notre nouvelle technologie électrique prolonge désormais notre système nerveux central en transformant instantanément la connaissance, comme lui, par interrelation. [...] L'automation apporte la véritable «production de masse», non pas en termes de quantité, mais plutôt d'étreinte globale instantanée. [...] Avec l'automation, l'industrie des biens de consommation a le même caractère structural que celle du divertissement en ce sens que toutes deux se rapprochent d'une situation d'information instantanée.»

Marshall McLuhan

Pour comprendre les médias, 1964

- Un diffuseur audio-visuel suisse étend ses prestations afin d'englober la téléphonie fixe sur son réseau, en contournant ainsi le monopole de Swisscom sur le dernier kilomètre ;
- Un opérateur télécoms suisse annonce la diffusion sur son réseau de téléphonie mobile d'une célèbre série télévisée, spécialement adaptée au format du médium ;
- Les éditeurs d'un logiciel controversé (car largement utilisé pour l'échange de fichiers musicaux et vidéos protégés par des droits d'auteur) se lancent dans la téléphonie sur Internet et proposent un service désormais utilisé par plusieurs millions de personnes ;
- Un constructeur et éditeur informatique a mis en ligne plus de 2 millions de chansons qui peuvent ainsi être téléchargées depuis Internet, 24 heures sur 24, 7 jours sur 7 ;
- Par le biais de sa filiale de diffusion audiovisuelle, une des plus grandes chaînes de télévision française distribue ses programmes via le satellite, le câble et l'ADSL à près de 1.7 millions de foyers ;
- Le principal éditeur d'outils de recherche en ligne, sur Internet déploie des points d'accès sans fil sur 1'900 lampadaire et des bâtiments de la Ville de San Francisco (700'000 habitants), aux États-Unis.

La presse économique voit dans la convergence la fin programmée de certains services, comme celui de la téléphonie traditionnelle, qui sera vraisemblablement substituée par la téléphonie sur Internet (en anglais, *Voice over IP*, *VoIP*, ou *Telephony over IP*, *ToIP*), dont le modèle financier n'est fondé ni sur la distance ni sur la durée, d'où une baisse de coût pour les usagers et l'apparition de nouvelles fonctionnalités, comme la messagerie instantanée.

De nombreux modèles économiques restent à inventer. Dans tous les cas, les technologies de communication liées à Internet bouleverseront le paysage du secteur des services.

Les enjeux sociaux-politiques

Vers une société de l'information ?

L'histoire des sciences de l'information et de la communication s'enchevêtre avec celle de nombreuses disciplines des sciences humaines et exactes, comme, par exemple, la linguistique, la sociologie, l'anthropologie, la psychologie, la sémiologie, les sciences politiques, les mathématiques ou encore l'informatique. Elle a souvent fait l'objet de présentation déductiviste, en partant de la cause pour aller à l'effet, comme si l'histoire des sciences obéissait elle-même à une loi scientifique. Il est cependant dorénavant admis que l'Histoire est fragmentaire, fugitive, et que les idées ou les inventions peu-

vent surgir à différentes époques et à différents endroits sur la planète, sans pour autant qu'il y ait une filiation entre elles. En fait, une invention ne peut se développer que si elle répond à une demande sociale d'une civilisation, sinon, même si elle procède d'une excellente idée, elle ne prendra pas racine. Le scientifique ou l'ingénieur du XXI^e siècle ne peut donc plus nier le rôle du social, comme il l'a fait depuis longtemps, mais, en contrepartie, l'historien ne peut négliger l'impact des inventeurs et de leurs créations.

De nombreux penseurs contemporains imaginent une société où l'homme et la machine se combinent, pour le meilleur de l'humanité. Parmi eux, Nicholas Negroponte, professeur au Massachusetts Institute of Technology (MIT), publie en 1995 un ouvrage intitulé « L'homme numérique » (en anglais, *Being digital*), dans lequel il espère voir les ordinateurs ressembler davantage à des hommes. La même année, Joël de Rosnay, également ancien enseignant au MIT, actuel Directeur de la Prospective et de l'Évaluation de la Cité des Sciences et de l'Industrie de la Villette, crée la métaphore du *cybionte*, le modèle hypothétique d'une « macro-vie » à l'échelle de la planète, dont les hommes seraient les cellules et dont les réseaux constitueraient le système nerveux. Ces auteurs partent du constat positiviste que la technologie régit la vision du monde, d'où émanerait une société au double visage : les humains d'un côté, et les machines imitant les fonctions humaines et la vie sociale de l'autre. Alors que Joël de Rosnay utilise un « macroscopie » comme instrument symbolique d'observation de la société, d'autres préfèrent le travail au microscope et s'attachent à l'examen de l'individu. Ainsi, l'anthropologue français Victor Scardigli perçoit dans le constat positiviste — cette « pensée-ingénieur » — un moyen pour une aristocratie scientifique d'asseoir ses intérêts, intérêts qui mettent les utilisateurs des « bienfaits du progrès » dans une situation de dépendance croissante : « la plupart des citoyens ne savent pas mener une réflexion prospective sur leur propre devenir dans une société technicisée ; jeter un regard critique sur la place laissée à l'homme, et à l'échange social, dans une société régie par les automates et les réseaux ; élaborer des objectifs alternatifs proposés à l'effort des scientifiques ».

De nombreux auteurs opposent la société née de la révolution industrielle à celle dans laquelle nous évoluons aujourd'hui, notamment guidée par les paradigmes de la globalisation et de la simultanéité, du temps réel, et baptisée par d'aucuns « société de l'information ». Cette vision, — il faut le rappeler — propre aux pays riches, présuppose que les concepts d'information ou de communication n'ont véritablement pris leur essor qu'au XX^e siècle. S'il est incontestable que la matière grise n'a probablement jamais eu un tel poids dans le monde économique, son importance est bien entendu indissociable du reste de l'histoire de l'humanité.

« Nous sommes les neurones de la terre : les cellules d'un cerveau en formation aux dimensions de la planète. Malgré nos luttes, et nos haines, malgré l'abîme de nos divergences nous participons tous, consciemment ou inconsciemment, à cette construction dont dépend notre destin. Comme pour les neurones du cerveau, notre propension à communiquer est sans limites. Placés dans un milieu nutritif, les neurones en culture se divisent, forment des prolongements et des filaments qui leur permettent de se connecter les uns aux autres. Filmés en prise de vue accélérée, on les voit se « chercher », établir des liaisons étroitement imbriquées. Toute l'histoire de la communication sur la terre fait ressortir les mêmes principes à l'œuvre : formation de réseaux, physiques ou immatériels, par contact direct, par signaux chimiques, circulation d'électrons, de sons ou d'images ; entre molécules dans les cellules, entre cellules dans l'organisme, entre individus dans les sociétés animales ou humaines. Aujourd'hui, les réseaux de communication par satellites ou ceux de la télématique personnelle figurent parmi les premiers circuits du système nerveux de la société. Les personnes qui participent à la création de ces réseaux ou qui les utilisent régulièrement, ont le sentiment d'être les cellules des nouveaux organes sensoriels dont se dote la planète. »

Joël de Rosnay
Le Cerveau planétaire, 1986

« Je précise donc une dernière fois : ce que je questionne ici, ce n'est pas la science informatique, mais bien ce que nos fantasmes ont fait de cette science, nous qui prenons la vessie de la communication instantanée pour la lanterne de la transparence universelle; nous qui confondons la possibilité d'enrichir notre savoir avec la réalité de la science infuse; nous qui croyons que la présence réelle, la qualité réelle des êtres et des choses se mesurent en nombre de pixels par pouce. Ces confusions, savamment entretenues par toutes les entreprises qui y trouvent intérêt, avec notre généreuse complicité (car parmi les passions humaines, celle d'être trompé n'est vraiment pas la moindre) ces confusions vont-elles durer longtemps ?

Une chose est pourtant vraie : devant l'ordinateur, grâce à l'ordinateur, nous sommes aujourd'hui maîtres et possesseurs de la culture, après l'avoir été de la nature. Tout est à nous (potentiellement, non virtuellement). Mais de ce trésor, un écran nous sépare. Un miroir, plutôt. Il faut passer au travers. Alors, tout pourra commencer. »

Etienne Barilier
L'ignorantique, 2005

La fin des villes ?

À l'instar d'Al Gore, l'ancien vice-président des États-Unis, cette « nouvelle » société, régie par l'information et les réseaux, est souvent annoncée comme plus solidaire et plus démocratique. Les technologies ne sont toutefois ni bonnes ni mauvaises. Elles ne changent ni la société ni les villes. Selon François Ascher, professeur à l'Institut français d'urbanisme, ce sont « ces dernières qui, dans leur dynamisme de développement et de « modernisation » se saisissent de toutes les techniques qui permettent aux individus et aux organisations de mieux maîtriser leurs espaces-temps et de disposer du plus grand potentiel d'interactions, de contacts, de réseaux, de rencontres, d'échanges ». Des technologies n'émergent pas des villes virtuelles, mais des nouvelles combinaisons d'espaces concrets et virtuels, de nouveaux types de lieux, de nouvelles formes urbaines. Les transformations opérées par ces technologies affectent non seulement nos manières de produire, d'échanger et de gérer, mais également notre participation à la vie locale.

À l'échelle locale et mondiale, en réduisant la distance entre les individus, Internet a conféré un pouvoir complémentaire aux mouvements issus de la société civile. Les réseaux de télécommunications ont permis la naissance de nombreuses communautés virtuelles, sans frontières, dans lesquelles utilisateurs et acteurs peuvent se confondre. Des individus qui partagent un intérêt commun, mais qui sont géographiquement dispersés, peuvent se regrouper et fédérer leurs actions. Le sociologue Manuel Castells en déduit que, « pour la première fois de l'histoire, l'esprit humain est une force de production directe, et pas seulement un élément décisif du système de production ».

Le rôle des pouvoirs publics

L'utilisation des technologies de l'information et de la communication par les pouvoirs publics est susceptible, en élargissant l'accès à l'information, de stimuler la transparence et la gouvernance. Par rapport aux médias traditionnels, les technologies de l'information et de la communication, et, en particulier, Internet permettent de :

- Diminuer les coûts de diffusion de l'information ;
- Multiplier les sources d'information ;
- Accéder à la source d'information primaire, sans intermédiaire susceptible d'en altérer le sens ;
- Rechercher, de façon personnalisée, de l'information, selon ses interrogations.

Les technologies de l'information et de la communication peuvent également favoriser :

- Le dialogue politique et l'interaction entre gouvernants et gouvernés — par exemple, par la création de forums de débats (« agoras virtuelles ») et de guichets « universels » (accès en ligne aux prestations de l'administration) ;
- Le travail des autorités parlementaires — à l'exemple du système d'information des conseillers municipaux de la Ville de Genève, « IntraCM ».

Il est prématuré de considérer Internet comme une réponse à la crise de la démocratie et au désintérêt d'une large part de la population relativement au débat politique. En revanche, il est vraisemblable que l'utilisation des technologies de l'information et de la communication va progressivement modifier le déroulement des votations et des campagnes électorales. Sur ce thème, les cantons de Genève, Neuchâtel et Zürich ont démarré leur projet de vote et d'élection par Internet. À terme, de tels dispositifs permettront de réduire le coût des votations, mais d'autres outils, plus novateurs, font également leur apparition, à l'exemple de Smartvote.ch, qui permet de comparer ses propres orientations avec celles des candidats, en particulier sur les grands problèmes de société.

L'effervescence — et parfois l'angélisme naïf — qui entoure l'apparition des technologies de l'information et de la communication ne doit pas masquer les importantes questions auxquelles sont confrontées les démocraties :

- Le prix à payer pour accéder aux technologies de l'information et de la communication est important, voir prohibitif pour les plus démunis, car il nécessite un équipement informatique et de télécommunication, ainsi qu'une formation adéquate ;
- Les services doivent être disponibles à tous, y compris aux personnes que la pauvreté maintient en marge de la société ;
- L'abondance d'information et la rapidité à laquelle elle est publiée ne doivent pas se substituer aux discussions, débats et délibérations nécessaires aux processus démocratiques ;
- La sphère privée et, en particulier, les données personnelles doivent impérativement être préservées ;
- Les politiques publiques doivent discerner les services utiles de ceux qui ne proviennent que d'une logique commerciale.

La fracture numérique

L'inégalité d'accès aux technologies de l'information et de la communication est souvent baptisée « fracture numérique ». Cette inégalité existe entre pays du nord et pays du sud, mais également à l'intérieur des démocraties occidentales. Le sociologue Patrice Flichy relève toutefois que les risques d'exclusion ne sont pas strictement corrélés au revenu, et qu'ils sont réduits

« Les nouvelles technologies de l'information et de la communication (TIC) — notamment l'internet — font de plus en plus partie du quotidien de la population suisse. Ainsi, 63 pour cent des habitants ont recours à l'internet de temps à autre, 48 pour cent le font plusieurs fois par semaine. Toutes les couches de la population ne sont cependant pas incluses de la même manière dans cette évolution. Ce qu'on appelle la fracture numérique apparaît avant tout, comme le démontrent les statistiques actuelles sur la question, entre les personnes bénéficiant d'une formation poussée et les autres, de même qu'entre les jeunes et les plus âgés, entre les hommes et les femmes, entre la population suisse et les personnes d'origine étrangère vivant en Suisse. L'utilisation de l'internet est le reflet de ces inégalités sociales et comporte le risque d'accentuer ces inégalités. Par exemple, plus de 80 pour cent des personnes ayant terminé une formation supérieure utilisent l'internet régulièrement, tandis que ce n'est le cas « que » de 28 pour cent des personnes ayant terminé l'école obligatoire. Parmi les 20-29 ans, 65 pour cent ont recours à l'internet régulièrement. Pour les plus de 50 ans, ce ne sont que 25 pour cent. Enfin, les internautes réguliers comptent 59 pour cent d'hommes, contre « seulement » 36 pour cent de femmes. »

Département fédéral de l'Environnement, des Transports, de l'Energie et de la Communication (DETEC)

29 avril 2004

« La Ville de Londres adopte le WiFi. La municipalité britannique a fait appel à The Cloud, opérateur européen de réseaux WiFi, pour équiper et exploiter un dense réseau d'accès sans fil à Internet.

Ces prochaines semaines le quartier historique Square Mile, cœur financier et commercial de l'Angleterre, devrait être entièrement couvert. Puis, dans les six mois à venir la capitale britannique dans son ensemble devrait suivre.

Dans un communiqué daté du 20 février 2006, la direction de The Cloud a précisé que ce réseau WiFi utilisera les infrastructures existantes, de l'éclairage aux panneaux signalétiques qui jalonnent les rues de la ville.

L'objectif est de permettre à tous les Londoniens, banlieusards et visiteurs équipés de terminaux portables compatibles, PC/PDA/Mobiles, d'accéder sans fil à Internet dans les rues et les espaces publics de Londres.

Le concept de réseau « ouvert » proposé par The Cloud a séduit la municipalité de Londres et d'autres villes britanniques (Manchester, Birmingham, Nottingham, Oxford, Cambridge, etc.). « Ouvert » signifie que tout opérateur/fournisseur pourra utiliser ce nouveau réseau WiFi pour proposer à ses clients : accès Internet haut débit sans fil, e-mail, services de divertissement (musique, vidéos...) et téléphonie WiFi (norme de type 802.11).

A Londres, ce réseau autorisera également les accès sécurisés et les transferts de données privées entre services d'urgence et autres services publics. Bien entendu, les réseaux mobiles existants vont devoir s'adapter.

A quand un réseau WiFi similaire sur Paris, Lyon, Marseille ? »

Ariane Beky
in « NetEco.com », 23 février 2006

par des facteurs relatifs à l'âge (par exemple, lorsqu'un enfant est présent dans la famille) et au type d'activité exercé par l'individu. Dans les pays développés, les vrais exclus de la société de l'information sont donc les chômeurs, les retraités et les personnes qui exercent un métier ne nécessitant pas le recours à l'informatique. Le Programme des Nations Unies pour le développement (PNUD) relève également que, « à l'instar de l'éducation, la technologie est un moyen, pour les pauvres, de s'extraire de leur condition ».

Pour réduire la fracture numérique mondiale, la société commence à s'organiser. Parmi les initiatives de réduction de la fracture avec les pays en voie de développement, figure notamment la création du Fonds mondial de solidarité numérique, dont le siège est à Genève et dont la Ville de Genève est membre-fondateur. La Ville de Genève contribue également, par des dons d'ordinateurs, à des associations et des organisations non gouvernementales qui agissent concrètement sur le terrain ou qui coopèrent directement avec les pouvoirs locaux, notamment en Afrique.

Les projets publics en cours ou à venir

À l'échelon local, de nombreuses villes ou régions ont lancé, ou prévoient de lancer, des projets visant à généraliser l'accès à Internet, en particulier pour réduire la fracture numérique, mais également pour accroître les infrastructures de télécommunication de l'administration, par exemple à l'intention des services de la police, des pompiers et des ambulances.

Aux États-Unis, à l'automne 2004, près de 50 municipalités offrent des accès sans fil, à faibles coûts, à leurs citoyens. Ces municipalités vont de la petite ville, comme Chaska (18'000 habitants), dans la province de Minneapolis, en passant par Corpus Christi au Texas, à de grands centres urbains, comme Austin, Atlanta, Baltimore, Boston, Chicago, Cleveland, Denver, Las Vegas, Los Angeles, Portland, San Francisco et Seattle. À titre d'exemple, en juin 2005, à Chaska, 2'100 des 7'000 domiciles sont abonnés au réseau sans fil de la municipalité, pour un coût mensuel d'un peu plus de 20 francs. Les points d'accès au réseau sont notamment installés sur les lampadaires. Dans certains cas, comme à Philadelphie, qui entend déployer le plus vaste réseau Wi-Fi du monde, sur la totalité des 343 km² de la ville, le projet a été freiné par le lobbying des opérateurs de télécommunications, qui ne voient pas d'un très bon œil la concurrence des administrations publiques. Le contrat en vue de la mise en place de l'ambitieux projet de Philadelphie a finalement été signé le 30 janvier 2006. La mise en place des infrastructures nécessitera entre 12 et 14 mois de travaux. À terme, le réseau Wi-Fi de Philadelphie touchera 1.5 millions de personnes, pour un coût estimé à 13 millions de francs, soit moins de 9 francs par usager. Philadelphie entend

facturer ses prestations à environ 12 francs par mois, avec un tarif adapté pour les plus démunis.

En dehors des États-Unis, le projet de Tapei, la capitale de Taïwan, est certainement le ambitieux en matière de télécommunications sans fil. Il consiste à mettre en place 10'000 points d'accès pour couvrir une superficie similaire à celle du canton de Genève (282 km²), et atteindre ainsi environ 90% de la population de la ville, qui compte 2.6 millions d'habitants. Les coûts de ce projet sont estimés à 90 millions de francs.

Selon l'institut IDC, en juin 2005, seules 4 villes européennes ont mis sur pied un réseau sans fil à l'échelle métropolitaine (c'est-à-dire sur l'ensemble de leur territoire). Une grande majorité des municipalités se contentent d'établir des zones de couverture sans fil, par exemple dans des parcs ou des zones commerciales.

En Suisse latine, parmi les grandes administrations publiques, seuls les services industriels de la ville de Lausanne (SIL) se sont lancés dans la réalisation de réseau sans fil à l'intention du public. Il faut souligner que les SIL agissent sur ce marché en tant que fournisseur d'accès à Internet à part entière. Au niveau du Canton de Genève, la délégation du Conseil d'État aux systèmes d'information a jugé, en date du 24 novembre 2004, que l'installation de réseaux Wi-Fi à l'intention du public n'est pas du ressort de l'État.

Il est également important de signaler que certaines municipalités ou régions privilégient l'utilisation de la fibre optique. En effet, selon une étude menée à la demande de la municipalité d'Amsterdam, une bande passante de près de 38 Mbit/s par foyer sera nécessaire pour offrir un accès à l'ensemble des services disponibles sur Internet (TV, web, téléphonie audio, et téléphonie vidéo). Les technologies sans fil, bien que moins coûteuses et plus rapide à mettre en place ne pourront pas, dans un avenir immédiat, offrir de telles bandes passantes.

L'expérience des Bastions

L'Internet en Ville de Genève

La Ville de Genève s'est intéressée dès le début des années 1990 aux technologies de l'information et de la communication. La première tentative dans ce domaine est menée par une institution subventionnée par la Ville, l'Agence genevoise d'information (AGI), pour diffuser de l'information à l'usage de la population genevoise sur le Vidéotexte. En 1993, parallèlement à ces expériences, le Conseil administratif amorce à l'intérieur de l'administration municipale le passage de l'informatique aux systèmes d'information. Cette stratégie se concrétise en 1995 par la création de la Direction des

«Selon la société dubloise free-hotspot.com, intégrateur de solutions sans fil, Paris compte 83 hot spots Wi-Fi gratuits. Elle occupe la première place en Europe suivie de très loin par Londres (21), Dublin (16), Barcelone (15), Brighton (11), Munich (9), Amsterdam (6), Vienne (5), Marseille (5) et Cologne (5).

À titre de comparaison, les statistiques de free-hotspot.com font état de 77 hot spots Wi-Fi gratuits à New-York contre 62 à Moscou. Le record mondial appartient à Sao Paulo (Brésil) avec 248 bornes devant Buenos Aires (Argentine) avec 185.

Les États-Unis arrivent en tête du classement par pays avec 4'962 bornes gratuites, suivis par le Brésil (389), l'Argentine (382), la France (166), le Canada (148), le Chili (145) et le Royaume-Uni (119).

Enfin, la principale localisation de ce type de hot spots demeure les cafés, avec 2'161 établissements dans le monde, puis les hôtels (1'081), les restaurants (879), les bibliothèques (700) et les magasins (552).»

ZDNet France
26 octobre 2005

La DSI élabore la stratégie des systèmes d'information et de communication de la Ville de Genève, l'applique et la met en œuvre. D'une manière générale, la DSI gère :

- Les systèmes d'information et de communication de la Ville de Genève ;
- L'ensemble des budgets de fonctionnement et des crédits d'investissements votés par le Conseil municipal pour les systèmes d'information et de communication de l'Administration municipale.

La DSI conseille les services de l'Administration municipale dans les domaines de la logistique et des soumissions publiques en matière de fournitures et de services.

Par une veille organisationnelle et technologique permanente, elle anticipe l'avenir.

Mission de la DSI

systèmes d'information (DSI), qui réforme et modernise en quelques mois l'informatique de l'administration municipale, met en œuvre un réseau de télécommunication à haut débit à l'échelle de la Ville, et absorbe les tâches liées à la téléphonie — alors gérée par le Département des constructions. Dès sa mise sur pied, rompant ainsi avec la stratégie opérationnelle précédemment menée dans le domaine, la DSI se montre dynamique face aux technologies de l'information et de la communication, et connecte, dès l'été 1995, le réseau de l'administration municipale à Internet.

Tout va ensuite très vite. L'AGI, sur les recommandations de la DSI, monte un site Web et transfère les informations du Vidéotexte — technologie alors en voie d'obsolescence — vers l'Internet. En 1996, l'exécutif de la Ville de Genève décide de mettre en œuvre son propre site Web, qui est officiellement inauguré en janvier 1997. La gestion du contenu de ce site est coordonnée par l'Administration centrale et, en particulier, par le Chargé de la communication du Conseil administratif. En dehors de la partie commune du site, chaque département est largement indépendant quant à la politique éditoriale et à l'information qu'il publie sur Internet.

La Ville de Genève offre plusieurs points d'accès à Internet gratuits, à l'intention de la population. Il s'agit notamment :

- Des bibliothèques scientifiques (la BPU, mais également la Bibliothèque d'art et d'archéologie et la Bibliothèque musicale, ainsi que les bibliothèques du Conservatoire et jardin botaniques, du Muséum d'histoire naturelle et du Musée d'ethnographie) ;
- De la Bibliothèque municipale de la Cité ;
- Pour les aînés, de l'Espace Emma Louise Zell à St Jean.

Le Wi-Fi en Ville de Genève

Depuis quelques années, les privés et les particuliers sont toujours plus nombreux à mettre en place des points d'accès Wi-Fi ouverts au public et gratuits. À Genève, ces points d'accès sont notamment répertoriés par L'Esprit de Genève, une association créée en 2004 avec a pour but de donner une nouvelle vision et de redynamiser la relation entre la société civile et Genève. En juin 2005, L'Esprit de Genève recense 40 bornes Wi-Fi en accès libre sur le canton (Cf. figure 1 ci-contre).

L'administration municipale utilise la technologie Wi-Fi depuis 2003, notamment :

- Lors de manifestations, telles que la Fête de la musique, durant laquelle le Wi-Fi est déployé par la DSI sur l'ensemble des sites de l'événement, à la fois pour l'informatique et pour la téléphonie IP (en anglais, *IP Telephony* ou *Voice over IP, VoIP*) ;

Lieu

1. Château de Penthes	Ch. de l'Impératrice 18
2. Station AGIP	Rte de Lausanne 245 & 250
3. Sphère Bar Billards	Rue de Lausanne 80
4. Ilot 13 & 12	Rue de Montbrillant 1 à 30
5. Jame's Pub	Rue de Monthoux 64
6. MFI	Rue Grenus 10
7. L'Omnibus	Rue de la Coulouvrenière 23
8. Café Remor	Place du Cirque 3
9. L'Ethno Bar	Rue Bovy-Lysberg 1
10. Central Perk	Avenue du Mail 6
11. Grütli	Rue du Général-Dufour 16
12. Parc des Bastions	Promenade des Bastions 1
13. BPU	Promenade des Bastions
14. Confédération	Rue de la Confédération 8
15. Enoteca	Rue du Rhône 19
16. BBM Wine Bar	Quai du Général-Guisan 12
17. Pl. de l'Alhambra	Rue de la Rôtisserie 6
18. Salle Madeleine	Rue de la Madeleine 10
19. La Madeleine	Place de la Madeleine
20. Bourg-de-Four	Place de Bourg-de-Four
21. Rhino Bistrot	Bd des Philosophes 24
22. L'Adresse	Rue du XXXI-Décembre 32
23. Café Sud	Rue Ecole-de-Médecine 14
24. TSR	Rue Quai Ernest-Ansermet 20
25. Ekai Sushi	Bd Carl-Vogt 77
26. UNI Mail	Bd du Pont-d'Arve 40
27. Rest. Le Portugais	Bd du Pont-d'Arve 59
28. L'Atelier	Rue Boissonnas 14

Hors plan

Barde	Chemin Barde 9
Bernex	Chemin Sous-le-Têt 27
Bouchon 2	Rue Blavignac 12 – Carouge
Club Nautique Versoix	Ch. des Gravières
Express Holiday Inn	Rte de Pré-Bois 16 – Cointrin
Kiosque FK	Ch. Riantbosson 5-9 – Meyrin
La Praille	Rte des Jeunes 10 – Carouge
Station AGIP	Rte de Thonon 351 – Anières
Saint-Jean	Avenue Gallatin
SN de Genève	Port-Noir – Cologny
Tennis Club Carouge	Rue Charles-Poluzzi 42
WiFi Grand-Saconnex	Chemin Taverney



Plan reproduit avec l'autorisation de la Direction cantonale de la mesure officielle du 1er mai 2005.

Figure 1: Plan des bornes Wi-Fi en accès libre à Genève au mois de juin 2005. (Publié avec l'aimable autorisation de L'Esprit de Genève, <http://www.espritdegeneve.ch>.)

«Le Conseil décide de faire une expérience avec la technique Wi-Fi, à savoir les connexions sur Internet sans fil, et propose de réaliser celle-ci à l'Uni Bastions et l'Uni Mail, ainsi que sur la place du Molard, pour les étudiants.

M. Eric Favre, directeur à la Direction des systèmes d'information, est chargé de piloter la mise en œuvre de cette décision.»

Décision du Conseil administratif
du 10 novembre 2004

- À l'intérieur et à l'extérieur des locaux de l'administration, lorsque la topologie des lieux ne permet pas la mise en place aisée d'un réseau filaire.

Le premier site Wi-Fi public déployé par la Ville de Genève a été inauguré au mois de décembre 2004, à la BPU, pour offrir des accès Internet aux lecteurs de la bibliothèque. Depuis lors, le Wi-Fi a également été déployé pour offrir des accès publics :

- Au Palladium ;
- À la Maison communale de Plainpalais ;
- À la Bibliothèque municipale de la Cité.

Plus récemment, au mois de mars 2006, un point d'accès sans fil a été mis en place dans la salle du Grand-Conseil (sur la base d'infrastructures mises à disposition par l'État de Genève), à l'intention du Conseil municipal.

Tous les sites réalisés par la Ville de Genève sont connectés à une infrastructure commune de gestion et de sécurité. L'adoption d'un tel dispositif centralisé permet de faire des économies d'échelle et de piloter de manière coordonnée l'ensemble des sites de la Ville de Genève ouverts au public, sans poste de collaboratrice ou de collaborateur supplémentaire. Le coût de cette infrastructure commune est détaillé dans le tableau A2 de l'annexe.

Le lancement de l'expérience des Bastions

Le 10 novembre 2004, le Conseil administratif de la Ville de Genève décide de lancer une expérience avec pour objectif de mesurer le potentiel de succès et les contraintes de mise en œuvre de points d'accès Internet Wi-Fi, gratuits, à l'extérieur des bâtiments. Le pilotage du projet est confié à la DSI.

Trois sites sont initialement envisagés : le parc des Bastions, le parc Baud-Bovy (proche d'Uni Mail) et la place du Molard. Après une analyse de faisabilité, la réalisation des sites au parc Baud-Bovy et à la place du Molard est provisoirement suspendue. En premier lieu, ces sites ne disposent pas, dans leur périmètre immédiat, d'emplacements appartenant à la Ville de Genève et d'une hauteur adéquate pour installer des infrastructures sans fil. De surcroît, la connexion de ces sites au réseau de la Ville de Genève et l'installation du câblage électrique pour l'alimentation des équipements de télécommunication nécessitent des travaux importants, qui auraient retardés le lancement de l'expérience au-delà de l'automne 2005.

Les dispositions légales

Des contacts que la DSI a pris avec l'OFCOM (Office fédéral de la communication) à fin 2004, il ressort que la Ville de Genève n'a pas besoin, en l'état, d'une concession, étant donné que le réseau déployé au parc des Bastions est un projet-pilote. Ainsi, par décision du 21 mars 2005, l'OFCOM confirme à

la DSI l'enregistrement de la Ville de Genève comme « fournisseur de services de télécommunication soumis à l'obligation d'annoncer ».

La DSI devra cependant avertir l'OFCOM de tout changement dans la fourniture de ses services Wi-Fi, notamment lorsque la Ville de Genève offrira une couverture plus étendue ou lorsqu'elle passera d'un projet pilote à une offre fixe, auquel cas il se pourrait qu'une concession soit requise.

Par ailleurs, selon l'OFCOM et le DETEC (Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et des télécommunications), la DSI n'a pas l'obligation d'identifier les utilisateurs de son réseau. En revanche, elle doit être en mesure, sur demande des autorités pénales, de fournir à ces dernières les indications de connexion, telles que la date et l'heure de connexion, ainsi que les adresses des sites consultés.

La conception du réseau des Bastions

D'un point de vue technique, l'objectif de l'expérience du parc des Bastions se traduit par la mise en place d'un réseau :

- Sans-fil;
- Public et libre d'accès;
- Couvrant la presque totalité des 65 hectares du parc;
- Accessible avec un équipement standard, sans configuration particulière;

« Le Conseil décide après avoir pris connaissance de la note de M. Muller relative à la mise en place d'un réseau sans fil dans le parc des Bastions, d'ouvrir le réseau sans fil au public dès le 4 juillet 2005.

La DSI est chargée de communiquer l'information à l'association « L'Esprit de Genève », qui tient à jour une liste des bornes Wi-Fi en libre accès sur le canton.

M. d'Espine est chargé d'élaborer un communiqué de presse et de diffuser l'information sur le site Internet de la Ville de Genève.

MM. Muller et Ferrazino décideront de l'opportunité d'une conférence de presse. »

Décision du Conseil administratif
du 29 juin 2005

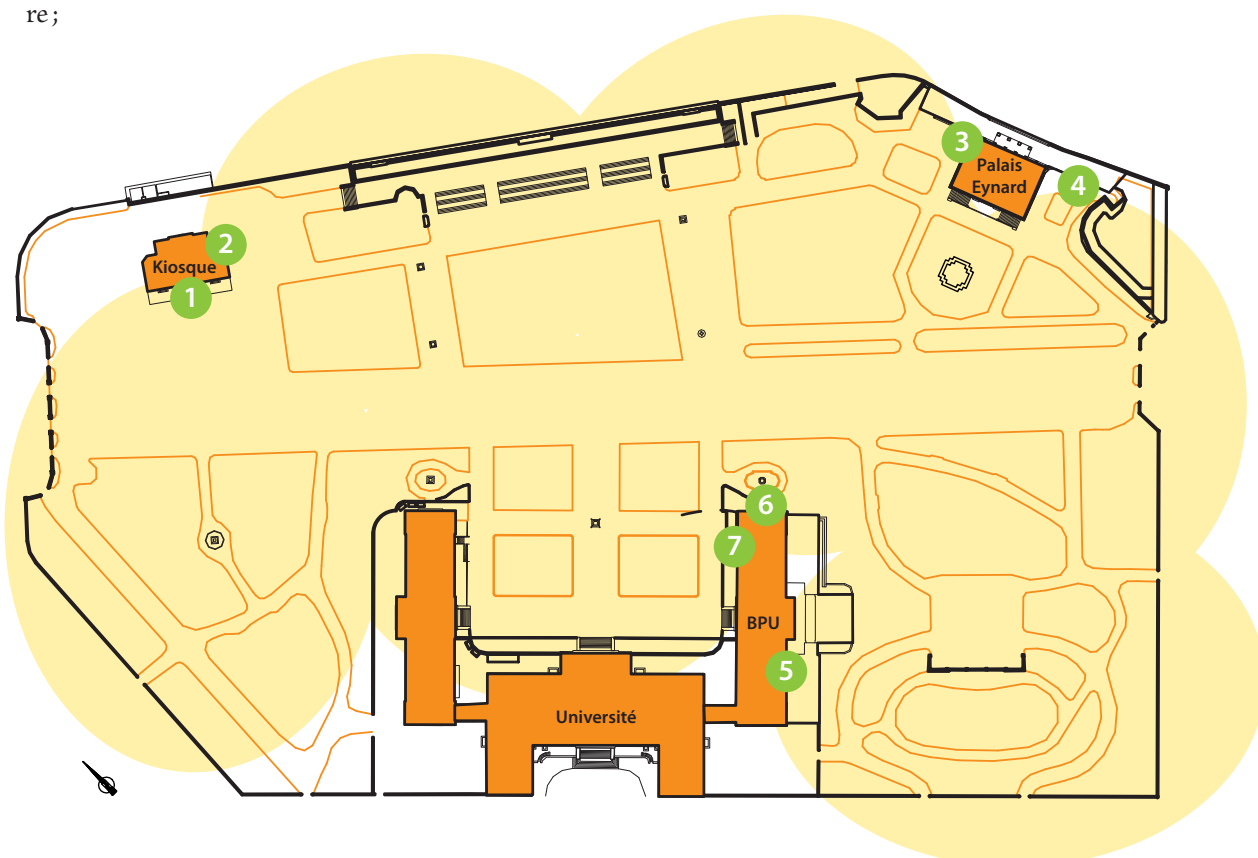


Figure 2 : Schéma du site Wi-Fi du parc des Bastions de la Ville de Genève. La couverture des 65 hectares du parc est assurée par 7 points d'accès disposés sur les bâtiments à l'intérieur du site.

- Respectant la sphère privée des utilisateurs ;
- Permettant la « traçabilité » technique (et anonyme) des accès ;
- Offrant un large accès aux services disponibles sur Internet ;
- Bloquant — dans les limites des moyens techniques — les tentatives d'accès à des sites Internet illicites ou non conformes à l'image de la Ville de Genève.

Les infrastructures du réseau sans fil du parc des Bastions s'appuient sur les normes les plus largement répandues aujourd'hui, à savoir les standards IEEE 802.11b et 802.11g. Le premier permet un débit théorique de 11 Mbit/s et le second de 54 Mbit/s. La portée maximum des équipements conformes à ces normes est de 300 m, dans un environnement dégagé.

La couverture du parc des Bastions est réalisée par 7 points d'accès installés sur les bâtiments de la BPU, du Palais Eynard et du restaurant du parc (Cf. figure 2). Chaque point d'accès est équipé d'antennes directionnelles, qui concentrent les ondes dans une direction déterminée, afin d'améliorer la précision de la couverture et la puissance d'émission.

L'accès s'effectue en mode « partagé ». En d'autres termes, la bande passante à disposition d'un utilisateur n'est qu'une fraction de la bande passante du point d'accès. Par conséquent, afin de permettre un nombre adéquat d'accès simultanés, la bande passante a été limitée à 1 Mbit/s par utilisateur. À titre de comparaison, la vitesse de téléchargement sur ADSL est aujourd'hui, en Suisse, de l'ordre de 2 Mbit/s.

Tous les points d'accès au réseau des Bastions sont connectés à l'infrastructure commune de gestion et de sécurité des sites publics de la Ville de Genève. L'architecture de ce réseau peut se résumer comme suit :

- Les points d'accès sont connectés au réseau de l'administration municipale, de façon à pouvoir être gérés à distance par la DSI ;

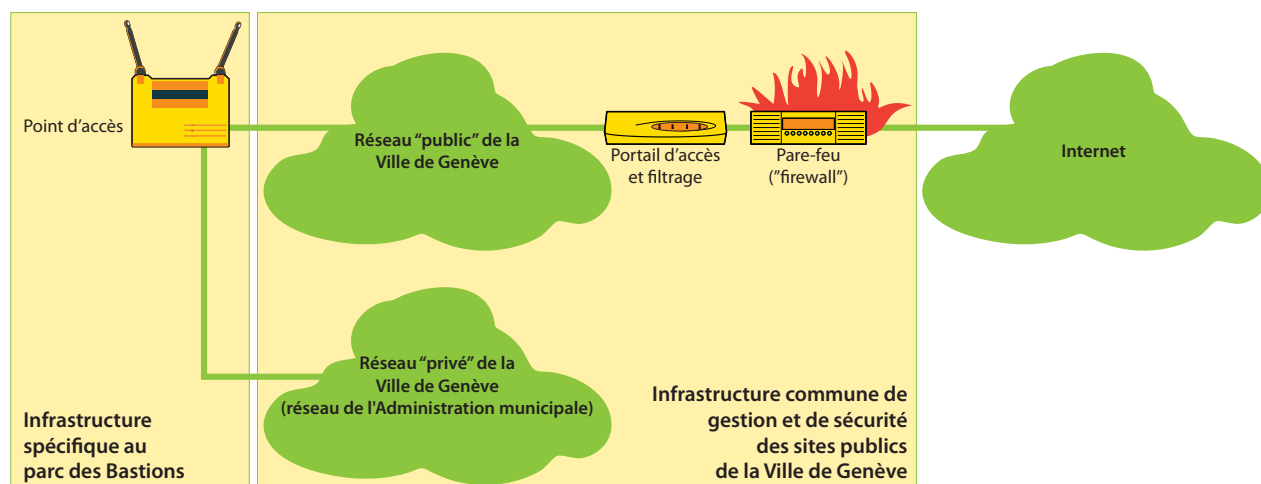


Figure 3 : Schéma de principe du réseau des Bastions, interconnecté à Internet via l'infrastructure commune de gestion et de sécurité des sites publics de la Ville de Genève.

- En revanche, afin de préserver la sécurité du réseau de l'administration municipale, le trafic des utilisateurs du réseau public est véhiculé vers Internet via un autre chemin logique (Cf. figure 3).

Sur le chemin qui conduit les données du public vers Internet, un premier dispositif intercepte les connexions des utilisateurs de façon à :

- Afficher les conditions d'utilisation du réseau (Cf. figure 4) ;
- « Journaliser » les connexions à ce réseau ;
- Filtrer, dans une certaine mesure, les accès à Internet.

La « journalisation » correspond à une collecte d'information purement technique et strictement anonyme (l'utilisateur n'a pas à donner son nom pour se connecter au réseau). Seule l'identification de l'adresse physique — l'adresse MAC — de l'équipement Wi-Fi de l'utilisateur est conservée. Ainsi, si un abus d'utilisation est constaté, l'équipement concerné se verra interdit de connexion. Le cas échéant, les fichiers de journalisation seront communiqués aux autorités pénales.

Le réseau des Bastions permet d'accéder aux principaux services d'Internet, à savoir le World Wide Web (via les protocoles HTTP et HTTPS), la messagerie électronique (via les protocoles POP3 et IMAP) et le transfert de fichiers (via le protocole FTP). L'accès à certaines catégories de sites web répertoriés (pornographie, pédophilie, etc.) est toutefois bloqué. De surcroît,

« En informatique, un pare-feu est un dispositif logiciel ou matériel qui filtre le flux de données sur un réseau informatique. Il est parfois appelé coupe-feu ou encore firewall.

L'origine du terme pare-feu se trouve au théâtre. Le pare-feu ou coupe-feu est un mécanisme qui permet, une fois déclenché, d'éviter au feu de se propager de la salle vers la scène. En informatique un pare-feu est donc une allégorie d'une porte empêchant le feu d'internet de rentrer chez vous. »

« Pare-feu »
wikipedia.fr

Réseau sans fil public de la Ville de Genève



Direction des systèmes d'information (DSI)

Vous vous trouvez sur la page d'accueil du réseau sans fil public de la Ville de Genève.

En fonction depuis le 4 juillet 2005, ce réseau est gratuit et ouvert à tous, dans la limite des [conditions d'utilisation](#) décrites ci-après.

Conditions d'utilisation du réseau sans fil public de la Ville de Genève

Je m'engage à n'utiliser le réseau mis à disposition par la Ville de Genève (ci-après : le réseau) qu'à des fins licites.

En particulier, je m'engage expressément à ne pas commettre d'infractions pénales lors de l'utilisation de ce réseau, notamment contre :

- ♦ La vie et l'intégrité corporelle (par exemple : représentation de la violence) ;
- ♦ Le patrimoine (par exemple : soustraction ou détérioration de données, accès indus à un système, vol, utilisation frauduleuse) ;
- ♦ L'honneur ou le domaine privé (par exemple : diffamation, calomnie, injure, secret privé) ;
- ♦ L'intégrité sexuelle (par exemple : harcèlement sexuel, pornographie) ;
- ♦ La paix publique (par exemple : provocation à la violence, discrimination raciale, atteinte à la liberté de croyance).

Je reconnais expressément qu'en cas d'infraction, ma responsabilité civile et pénale peut être engagée.

La Ville de Genève se réserve le droit de prendre toute mesure technique afin de prévenir tout usage illicite du réseau ou de mettre fin à tout abus. Le cas échéant, elle informera les autorités pénales dans les plus brefs délais.

Pour le surplus, la Ville de Genève décline toute responsabilité directe ou indirecte liée à l'utilisation et à la gestion du réseau.

☐ J'ai pris connaissance des conditions d'utilisation et en accepte totalement les termes.

Connecter

Figure 4: Conditions d'utilisation affichée à l'utilisateur du réseau des Bastions.

«Le Parc des Bastions — S'il ne restait qu'un parc à Genève, il faudrait que ce soit celui-là: tout ce que l'on peut souhaiter s'y trouve et toutes les fêtes y ont lieu. C'est, en plein centre-ville, le parc le plus populaire et le plus fréquenté.

Enumérons: premier jardin botanique de Genève — créé en 1817 par Augustin-Pyrame de Candolle —, il regroupe des essences nombreuses et variées. Une promenade dendrologique en fait le tour et permet d'identifier plus de cent arbres dûment étiquetés.

Outre son intérêt botanique, il est aussi le lieu du monument le plus célèbre de la ville: le Mur des Réformateurs.

Rendez-vous des touristes donc, mais aussi point de rencontre des joueurs d'échecs: six échiquiers géants sont à leur disposition. Le coin des échecs est séparé du coin des enfants (aménagé tout spécialement pour les petits) par l'ancien kiosque à musique transformé en restaurant d'été. Sa grande terrasse est un havre de calme et de fraîcheur. Et il accueille encore des musiciens pour des concerts organisés ou improvisés.

C'est aussi aux Bastions que se trouve la Mairie de Genève: dans le ravissant petit palais Eynard construit en 1817 pour un banquier suisse par un architecte florentin. On y trouve également le bâtiment principal de l'Université, terminé en 1873.

Son aile droite abrite la Bibliothèque publique universitaire et le Musée Jean-Jacques Rousseau.

De nombreux bustes de Genevois célèbres ornent le jardin, ainsi qu'une statue de David brandissant la tête de Goliath.

Enfin, les Bastions sont le lieu choisi pour toutes les liesse populaires: des feux de la Fête nationale du 1er août aux manèges des Promotions des écoles enfantines, de la course de l'Escalade aux Fêtes de la musique, tous les événements marquants de la vie genevoise rassemblent là des milliers de participants petits et grands.»

<http://www.ville-ge.ch>

l'utilisation abusive (par exemple, en cas de tentative de piratage ou d'envoi massif de messages non sollicités) est, dans la mesure du possible, filtrée et, dans tous les cas, tracée. Enfin, le réseau des Bastions est protégé — dans les limites de la technologie — par un dispositif pare-feu (un « firewall »).

L'accès au réseau des Bastions

Le nom du réseau Wi-Fi (SSID) du parc des Bastions est « ville-de-geneve ». Il est diffusé librement et donc visible par toute personne disposant d'un équipement Wi-Fi IEEE 802.11b ou 802.11g, dans le périmètre de couverture du réseau.

Lorsqu'un équipement Wi-Fi (par exemple, un ordinateur portable, un téléphone mobile ou un agenda électronique) est dans la zone couverte par les antennes, il est pris en charge par le point d'accès le plus proche. Le visiteur doit ensuite sélectionner le réseau « ville-de-geneve », puis lancer un navigateur Internet (tel que Mozilla Firefox, Apple Safari ou Microsoft Internet Explorer) pour accéder à un site web de son choix. La requête est alors automatiquement interceptée par les dispositifs techniques de la Ville de Genève et les conditions d'utilisation du réseau sans fil des Bastions sont affichées dans le navigateur (Cf. figure 4). Ce n'est qu'une fois ces règles acceptées, que le visiteur pourra se connecter à Internet, par exemple pour butiner sur le World Wide Web, transférer des fichiers ou consulter sa messagerie électronique.

Malgré les précautions prises par la Ville de Genève, les usagers doivent se prémunir contre les problèmes liés à la sécurité de l'information par leur propres moyens (notamment en installant un logiciel «pare-feu» et un antivirus sur leur ordinateur) et adopter un comportement prudent, car ils utilisent un réseau partagé, dans lequel les actes de piratage informatique sont plus aisés à entreprendre que dans un réseau d'entreprise.



Figure 5: Illustration d'une connexion effectuée par un usager du réseau des Bastions.

Les résultats de l'expérience

Du 29 juin 2005, date de la mise en service, au 15 mars 2006 :

- 1'190 personnes se sont connectées au réseau sans fil du parc des Bastions, pour un total de 7'581 connexions à Internet (soit une moyenne quotidienne de 30 connexions);
- L'utilisation du réseau a dépassé les 4'200 heures (soit une moyenne quotidienne de 16 heures);
- Le volume de données échangé a dépassé les 52 Gigaoctets (soit une moyenne quotidienne de 209 Mégaoctets);
- 1 panne — dont la durée fut inférieure à 1 heure — a été relevée, le 4 mars 2006.

Les figures 6, 7 et 8 (à la page suivante) illustrent l'évolution mensuelle du nombre de connexions et du volume de données échangées sur le réseau sans fil du parc des Bastions.

Étant donné le peu de publicité, cette expérience peut être considérée comme un franc succès. La beauté et la localisation du parc des Bastions, ainsi que le bouche à oreille, l'Esprit de Genève et la proximité de l'université ne sont certainement pas étrangers à cette réussite. L'expérience des Bastions a fait l'objet d'un article dans la revue « Vivre à Genève », publiée au mois de février 2006. Des panneaux de communication placés aux entrées du parc, avec un mode d'emploi sommaire du réseau, amélioreraient toutefois la qualité de la prestation et influerait favorablement sur le nombre d'utilisateurs.

La stabilité du réseau est excellente (1 seule heure de panne a été constatée sur les 6'144 heures de fonctionnement), mais un sondage permettrait de vérifier si la qualité de la prestation correspond aux attentes des utilisateurs. Comme première mesure, une assistance par messagerie électronique est désormais offerte au public (wifi@ville-ge.ch).

Les coûts de l'expérience

Les coûts de l'expérience des Bastions sont détaillés dans le tableau 2, à la page 23. Hors prestations internes, ils se résument comme suit :

- 21'500 francs pour la mise en place du réseau sans fil dans le parc;
- 450 francs par année pour l'entretien de ce réseau.

	Adresse MAC	Nombre de connexions	Durée totale de connexion (heures)	Volume de données transféré (Mo)
1	00:0f:b5:xx:xx:xx	409	209	2'841
2	00:13:ce:xx:xx:xx	345	57	417
3	00:11:24:xx:xx:xx	304	265	1'550
4	00:11:24:xx:xx:xx	293	97	423
5	00:0e:9b:xx:xx:xx	140	268	6'756

Tableau 1 : « Top 5 » des principaux utilisateurs du réseau des Bastions (chiffres cumulés du 29 juin 2005 au 15 mars 2006). L'adresse MAC (acronyme anglais de *Media Access Control*) est un identifiant physique stocké dans une carte réseau ou une interface réseau similaire et utilisé pour attribuer mondialement une adresse unique. En général, les 3 premiers octets de l'adresse MAC permettent d'identifier le constructeur de la carte ou de l'interface. Dans le cas présent, il s'agit vraisemblablement de Netgear (00:0f:b5), Intel (00:13:ce), Apple (00:11:24) et AmbitMicro (00:0e:9b). L'identité de l'utilisateur n'est pas connue de la DSI. Dans le présent tableau, les 3 derniers octets ont été masqués, pour des raisons de confidentialité.

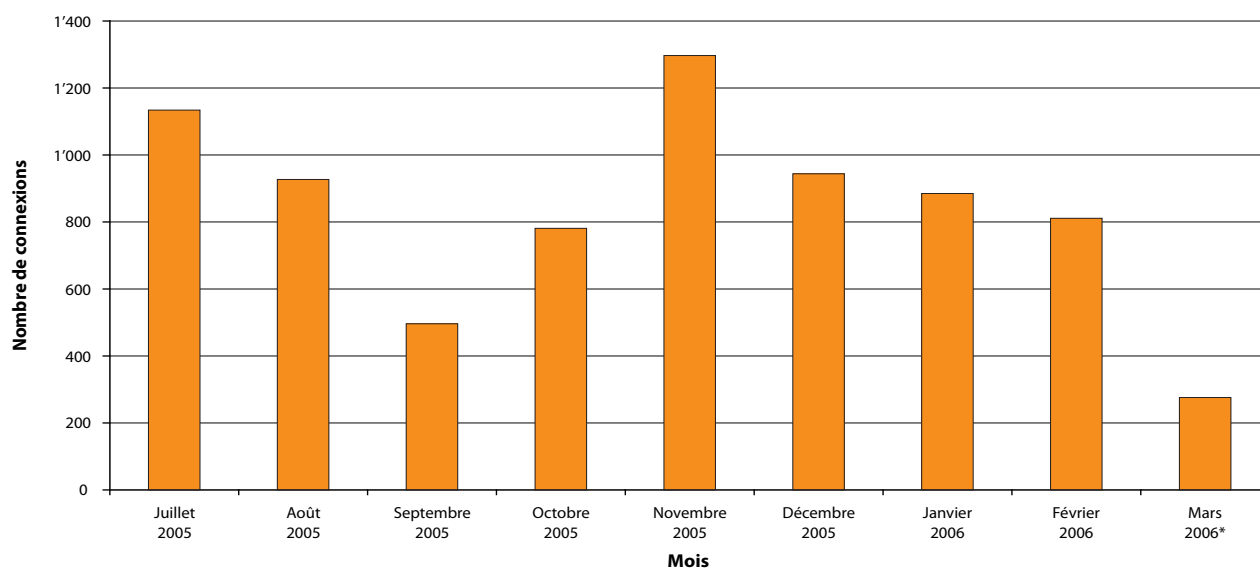


Figure 6 : Histogramme du nombre de connexions effectuées chaque mois par les usagers du réseau des Bastions, depuis sa mise en service, le 29 juin 2005 au 15 mars 2006. (*Les données du mois de mars sont partielles.)

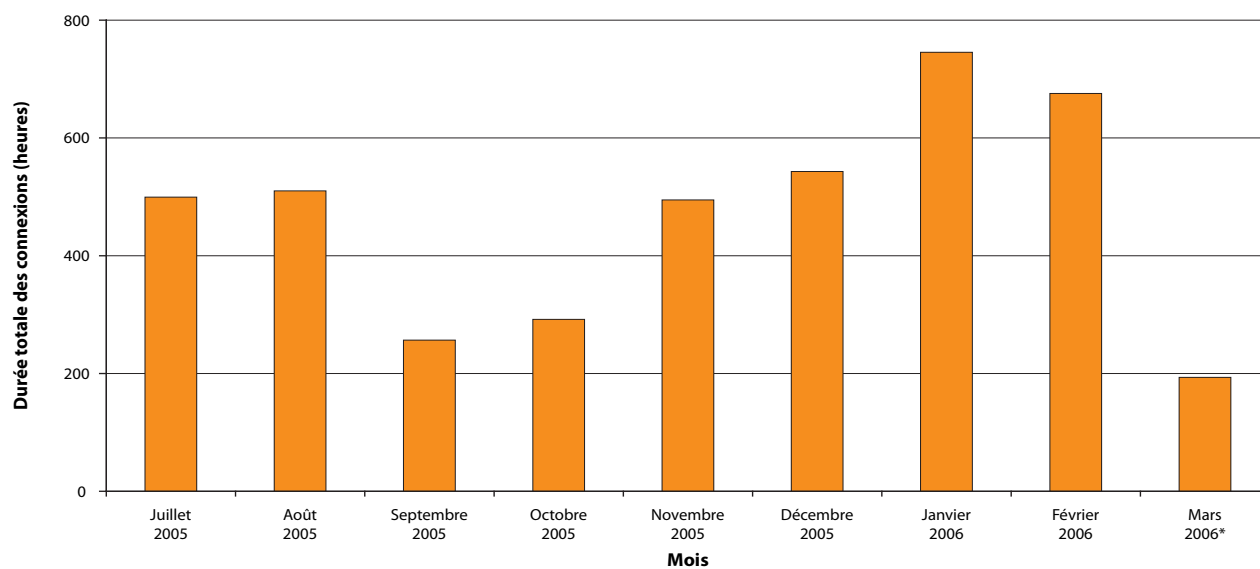


Figure 7 : Histogramme du nombre de la durée totale des connexions effectuées chaque mois par les usagers du réseau des Bastions.

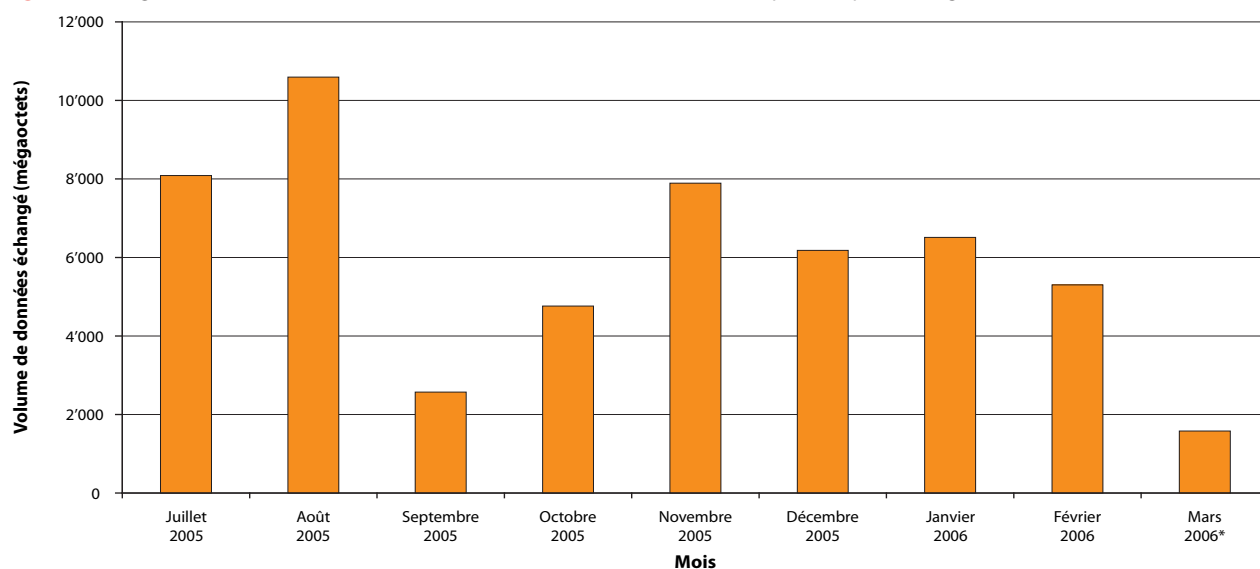


Figure 8 : Histogramme du volume de données échangé chaque mois par les usagers du réseau des Bastions.

À ces coûts, propres au réseau sans fil du parc des Bastions, viennent s'ajouter une part des coûts relatifs à l'infrastructure commune de gestion et de sécurité des sites publics (Cf. tableau A2 de l'annexe). Ces coûts sont, dans une certaine mesure, invariants quant aux nombres de sites mis en place (économie d'échelle).

Afin de conserver un niveau de prestation conforme à l'état de l'art, et au vu de l'évolution rapide des technologies, une mise à jour des points d'accès du réseau des Bastions est à prévoir d'ici à 2008 (environ 5'500 francs). Une telle opération de renouvellement est également à planifier sur l'infrastructure commune de gestion.

Un audit de sécurité des infrastructures sans fil de la Ville de Genève sera effectué dans le courant du second trimestre 2006.

Les coûts de mise en place d'un tel réseau sont notamment corrélés :

- Au périmètre à couvrir ;
- À la topologie des lieux (présence d'obstacles) ;
- À la distance entre les points d'accès du réseau et les infrastructures de télécommunications de l'administration municipale ;
- Aux éventuels travaux de fouilles ;
- À la présence d'objets mobiliers ou immobiliers d'une hauteur adéquate et appartenant à la Ville de Genève ;
- À la qualité de service offerte (bande passante, nombre de connexions simultanées, etc.) ;
- À la qualité des infrastructures sans fil (points d'accès, câblages, etc.), ainsi que des dispositifs de gestion et de sécurité (filtre, mur pare-feu, etc.) ;
- Au niveau d'expertise interne.

	Coût initial (francs)		Entretien annuel (francs)	
Wi-fi du Parc des Bastions (hors prestations internes)		21'340.15		441.20
Wi-fi du Parc des Bastions (y compris les prestations internes)		28'620.15		3'801.20
Matériel		11'654.80		441.20
Points d'accès sans fil (IEEE 802.11b/g)	7 points d'accès	5'058.30	7 points d'accès	441.20
Antennes	7 antennes	2'244.50		-
Petit matériel (câbles, alimentations, etc.)		4'352.00		-
Prestation externes		9'685.35		-
Pose du câblage		9'685.35		-
Prestations internes	52 heures	7'280.00	24 heures	3'360.00
Pilotage du projet (DSI)	8 heures	1'120.00	4 heures	560.00
Préparation du projet (Groupe de projet)	4 heures	560.00		-
Gestion de projet et travaux d'ingénierie (DSI)	40 heures	5'600.00	20 heures	2'800.00

Tableau 2 : Détails des coûts relatifs au réseau sans fil du Parc des Bastions. (Le coût horaire des prestations internes est estimé à 140 francs, quelle que soit la fonction des collaboratrices et des collaborateurs concernés.)

« L'incomparable Mulla Nasrudin attendait la visite d'un jeune homme dont l'espoir était de devenir son disciple. L'homme, après de nombreuses vicissitudes, parvint finalement à la hutte, perchée au sommet des montagnes, où le Mulla l'attendait assis. Sachant que la moindre action de l'illuminé Soufi avait une signification, le jeune homme demanda à Nasrudin pourquoi il soufflait dans ses mains. "Pour me réchauffer bien sûr", répondit Nasrudin.

Peu de temps après, Nasrudin servit deux bols de soupe et souffla sur le sien. "Pourquoi faites-vous cela, Maître?" demanda le disciple. "Pour refroidir la soupe bien sûr", dit le Mulla.

Le disciple abandonna sur le champ Nasrudin, incapable de faire confiance plus longtemps à un homme qui utilisait le même processus pour causer différents effets, le chaud et le froid. »

Utilization-Focused Evaluation
Michael Quinn Patton, 1997

Évaluation des politiques publiques

Aujourd'hui, le « sans-fil » est indubitablement à la mode. Téléphones mobiles, agendas électroniques et ordinateurs portables sont désormais les signes visibles de la convergence des technologies de l'information et de la communication. Il n'y a toutefois pas de déterminisme technologique ou économique. Il ne suffit donc pas d'adopter une technologie ou un produit ; il faut donner un sens à ce choix. En d'autres termes, avant de postuler la nécessité impérative de telle ou telle technologie en Ville de Genève (le « comment? »), les objectifs de leur mise en œuvre doivent être clairement énoncés (le « pourquoi? »).

Contrairement aux entreprises privées, qui reçoivent des signaux clairs et immédiats de la part du marché pour ajuster leur stratégie en matière de biens et de prestations, les services publics ne reçoivent en réponse à leurs actions qu'une information partielle, souvent difficiles à analyser. Pour pallier cela, afin d'analyser par le biais de méthodes scientifiques les effets des politiques publiques, un nombre toujours plus grand d'États s'appuient désormais sur l'évaluation.

Toutefois, alors qu'aux États-Unis l'évaluation des politiques publiques est intégrée aux processus étatiques depuis près de trente ans, son institutionnalisation n'a progressé que lentement en Europe et, en particulier, en Suisse. Ce n'est finalement qu'en 1987 que le Conseil fédéral décide de lancer un programme national de recherche (PNR 27) sur les effets des mesures étatiques. Le professeur Ernst Buschor, président du groupe d'experts du PNR 27, considère que, par cette action, le Conseil fédéral « relevait le fait que des doutes sérieux avaient été émis à l'encontre des activités étatiques et que ces préoccupations gagneraient vraisemblablement en importance étant donné les problèmes financiers qui émergeaient ». Dès lors, les efforts menés par la Confédération pour une institutionnalisation de l'évaluation de l'efficacité des programmes de politiques publiques ont progressivement porté leurs fruits, notamment par le biais de législations expérimentales et de nouvelles normes organiques. Luzius Mader, sous-directeur de l'Office fédéral de la justice, estime que désormais une douzaine d'offices fédéraux appliquent de façon systématique l'évaluation. Enfin, l'article 170 de la nouvelle Constitution fédérale confère une base légale à l'évaluation de l'efficacité des mesures prises par les autorités de la Confédération : « L'Assemblée fédérale veille à ce que l'efficacité des mesures prises par la Confédération fasse l'objet d'une évaluation. »

A Genève, la Loi cantonale sur la surveillance de la gestion administrative et financière et l'évaluation des politiques publiques est entrée en vigueur en 1995. Elle consacre la création de la Commission externe d'évaluation des politiques publiques (CEPP), chargée de seconder le Conseil d'État, la commission de contrôle de gestion et la commission des finances du Grand Conseil dans leurs tâches d'évaluation des politiques de l'État et des services publics genevois. Depuis 1997, la CEPP a procédé à près de 20 évaluations, dont les rapports sont publiés sur Internet (Cf. <http://etat.geneve.ch/cepp>).

La motion du Conseil municipal

En Ville de Genève, les orientations politiques sont déterminées par le Conseil administratif et le Conseil municipal. Dans le cas présent, ces deux organes ont marqué — presque simultanément, à la fin de l'année 2004 — leur intérêt vis-à-vis des technologies de télécommunication sans fil.

Alors que les objectifs du Conseil administratif — qui ont conduit à la mise en œuvre du site-pilote des Bastions — ont d'ores et déjà été abordés dans le présent rapport, il convient de compléter l'étude par une analyse des intentions du Conseil municipal, dont une partie des membres entend faire des technologies sans fil un instrument de politique publique.

Le 14 septembre 2004, les conseillers municipaux Claudine Gachet, Catherine Hämmerli-Lang, Michel Ducret, Alain Fischer, Pierre Maudet et René Winet déposent un projet de motion intitulé: « Pour une capitale des télécommunications à la pointe du sans-fil » (M-488, Cf. encart ci-contre). Le 1er décembre 2004, le Conseil municipal renvoie cette motion à la Commission de l'informatique et de la communication (CICO), pour examen et rapport. Suite à un important travail de fond et d'auditions, la CICO rendra ses conclusions sous peu, vraisemblablement durant le 1^{er} semestre 2006. Au moment de la rédaction du présent rapport, les conclusions de la commission ne sont pas connues.

À la lecture de la M-488 sous l'angle de l'évaluation des politiques publiques, les motionnaires font l'hypothèse que la mise en place de la technologie Wi-Fi sur l'ensemble du territoire municipal permettra à la Ville de Genève de:

- Favoriser sa compétitivité et son attractivité;
- Réduire la fracture numérique locale.

La motion précise également que les installations doivent être co-financées par le secteur privé, sur la base d'un modèle qui reste à déterminer.

« Considérant:

- La situation de ville internationale et de siège de l'Union internationale des télécommunications qui implique pour Genève d'être à l'avant-garde des technologies de communication;
- Le souci du Conseil administratif de réduire la fracture numérique, soit de démocratiser l'accès à la Toile, par l'entremise du fonds créé à cet effet à l'occasion du Sommet mondial sur la société de l'information en décembre 2003;
- L'objectif — largement partagé au sein du Conseil municipal, comme en témoigne le récent crédit en vue du câblage des écoles primaires — de faire en sorte que chacune et chacun puisse avoir un accès à internet rapide, bon marché et sans discrimination de lieu, ce que l'accès à la technologie ADSL est loin d'offrir;
- L'existence de la technologie wi-fi — internet sans-fil fonctionnant par ondes radio — qui permet d'atteindre ce but sans gros investissement en termes d'équipements, puisqu'il s'agit de petites antennes, fixables, par exemple, sur les candélabres et autres pylônes publics;
- Le fait que plusieurs cités suisses ont récemment proposé des emplacements tests pourvus de wi-fi, à l'instar de la municipalité de Lausanne qui vient d'équiper quatre places publiques d'un tel accès, de surcroît gratuit;
- Les risques quasi nuls que présente cette technologie nouvelle, dont le rayonnement est considérablement limité (0.1-1 W, soit 2000 fois moins que le rayonnement d'une antenne GSM),

Le Conseil municipal invite le Conseil administratif à étudier sous l'angle financier, urbanistique, technologique et touristique l'installation d'un réseau internet sans-fil (wi-fi) sur l'ensemble du territoire municipal, en privilégiant les variantes incluant un financement direct ou indirect de ces installations par des privés (concessions, location de réseaux, etc.). »

M-488, projet de motion « Pour une capitale des télécommunications à la pointe du sans-fil »

« C'est la ville d'Orlando en Floride, qui pose finalement la question du coût de l'installation et de l'entretien de Hot Spot WiFi délivrant un accès Internet sans fil pour toute la ville. La municipalité semble avoir quelques problèmes à assurer les paiements du système et, du coup, souhaite stopper le programme.

Le programme pilote Wireless District, couvrant tout le centre ville d'Orlando, devait fonctionner à l'origine pendant un minimum de 6 mois. Il dure finalement depuis 17 mois, mais les représentants de la municipalité affirment vouloir tout arrêter.

D'après eux, le service coûte en fait trop cher au budget municipal, et trop peu de personnes l'utilisent. Seulement 200 personnes équipées de portable utilisaient régulièrement l'accès sans fil à Internet dans toute la zone couverte. Quotidiennement, la moyenne des utilisateurs tombe même à 27 personnes connectées, trop peu pour les services municipaux en charge du projet.

Une utilisation trop faible pour justifier les 1'800 dollars que la ville paye chaque mois pour tenir le service fonctionnel, seulement pour la zone d'essai. Les responsables du programme espèrent tout de même pouvoir reprendre l'entreprise sans fil bientôt, après avoir trouvé le moyen d'étendre la zone de couverture, et surtout après avoir trouvé une généreuse société qui prendrait en charge les (sur)coûts du système. »

PCinpact.com
23 juin 2005

Compétitivité et attractivité

Est-ce que, comme le postule implicitement la motion M-488, la mise en place de la technologie Wi-Fi sur l'ensemble du territoire est susceptible de favoriser la compétitivité et l'attractivité de la Ville de Genève ?

La mise en place d'un réseau *métropolitain*, à l'intention de toutes les entreprises et de tous les foyers de la Ville de Genève, constitue vraisemblablement un argument « marketing » intéressant, qu'il conviendrait de mesurer par le biais d'une enquête. Toutefois, pourquoi utiliser le Wi-Fi pour atteindre cet objectif ?

Le don principal du Wi-Fi — comme les autres technologies sans fil — est l'ubiquité. Une fois équipé du matériel adéquat (qui est dorénavant largement répandu), il est possible de communiquer dans tout le périmètre couvert par un point d'accès Wi-Fi, avec une grande liberté de mouvement, sans se connecter à une prise. Il faut toutefois souligner qu'il existe d'autres technologies sans fil, à l'instar de l'UMTS, mais avec un débit aujourd'hui moins important et des coûts plus élevés pour l'utilisateur.

Par comparaison avec d'autres technologies, le Wi-Fi présente quelques inconvénients quant à son utilisation dans le cadre de la mise en place d'un réseau métropolitain en Ville de Genève (c'est-à-dire couvrant l'ensemble du territoire municipal) :

- Les entreprises et les foyers de la Ville de Genève peuvent tous — d'ores et déjà — accéder à Internet, le plus souvent via l'ADSL ou des lignes louées à un opérateur télécoms.
- Les opérateurs, ainsi que certains privés — individus, hôtels, cafés et magasins — offrent des points d'accès Wi-Fi, parfois gratuits.
- En l'état des technologies, un réseau métropolitain Wi-Fi ne permet pas de fournir les bandes passantes de l'ADSL, du câble TV ou des lignes louées, à moins de multiplier les points d'accès et donc d'augmenter le coût, ainsi que la complexité de la gestion des infrastructures.
- Le prix des abonnements pour l'accès à Internet via l'ADSL ou le câble TV a largement diminué ces derniers mois. De surcroît, les offres de services groupés (« Triple play » ou « Quadruple play ») tendent à se généraliser. La fin du monopole de Swisscom sur le dernier kilomètre devrait également contribuer à la baisse des tarifs de l'ADSL.
- Comme mentionné dans le chapitre relatif à l'expérience des Bastions, les investissements pour mettre en place un réseau sans fil ne se résument pas à l'acquisition d'antennes. Le déploiement des quelques centaines d'antennes Wi-Fi nécessaires à une couverture complète du territoire de la Ville de Genève peut certes s'effectuer tout ou en partie sur le mobilier urbain de la municipalité, mais l'installation du matériel télécoms, ainsi que les fouilles et les travaux pour l'acheminement du courant fort et de la

connexion à l'Internet auront un impact financier important. Si l'option du réseau métropolitain Wi-Fi devait être retenue par les autorités municipales, une étude de faisabilité préalable est impérative.

- De manière générale, la multiplication des antennes est mal perçue par la population. Même si les puissances de rayonnement de la technologie sans fil sont inférieures à celles de la téléphonie cellulaire, la crainte de l'« électrosmog » est toujours présente dans les esprits.

En matière de compétitivité et d'attractivité de la Ville de Genève, l'intérêt de l'utilisation du Wi-Fi par rapport aux autres technologies réside donc essentiellement dans la mobilité qu'il apporte, à un coût réduit par rapport à d'autres technologies sans fil. La Ville de Genève peut tirer parti de cet avantage, tout en préservant l'objectif des motionnaires, en augmentant le nombre de point d'accès libre sur le territoire de la Ville de Genève, à l'instar du projet du parc des Bastions. En revanche, la mise en place d'un réseau Wi-Fi recouvrant l'ensemble du territoire de la municipalité présente, d'une part, des inconvénients par rapport à d'autres solutions techniques et, d'autre part, entre directement en concurrence avec les acteurs du marché des télécommunications.

Réduction de la fracture numérique

Est-ce que, comme le postule explicitement la motion M-488, la mise en place de la technologie Wi-Fi sur l'ensemble du territoire est susceptible de réduire la fracture numérique ?

La fracture numérique peut être réduite en agissant notamment sur :

- Le prix du matériel : il faut investir environ 1'200 francs pour un ordinateur et un écran, voire un ordinateur portable ;
- Le prix de la connexion à Internet : soit environ 100 francs pour le matériel télécoms, puis environ 50 francs par mois ;
- Les coûts relatifs à la formation : à raison de 600 francs pour un cours d'introduction (pour 1 personne).

En considérant que le matériel est amorti en 4 ans et que la formation est à renouveler avec une même périodicité, le coût annuel d'un ordinateur connecté à Internet dépasse 1'000 francs. Étant donné l'évolution du marché, ce prix diminuera progressivement, mais cette charge peut avoir une large incidence sur le budget d'un foyer à faible revenu, en particulier si plusieurs personnes doivent suivre la formation.

La mise en place d'un réseau métropolitain Wi-Fi, dans la mesure où les coûts pour les usagers seront vraisemblablement proches de ceux du marché, n'aura qu'une faible incidence sur la fracture numérique. La Suisse, qui dispose d'un des taux de pénétration d'accès Internet les plus élevés au mon-

« Cela n'aura pas duré plus de 3 ans. Le réseau Wifi situé à Vantaa, au nord d'Helsinki et dans quelques centres commerciaux de luxe devra fermer ses portes en janvier prochain. Le Wifi n'était plus rentable, en raison de la baisse du coût de l'accès au haut débit. Après avoir cherché en vain à céder le réseau à la municipalité, les dirigeants de Vantaa Energy, la société exploitante du réseau, ont décidé de le fermer. Composé de 150 hotspots, ce réseau était le plus important d'Europe. De quoi inquiéter les promoteurs de cette technologie quand on sait que la Finlande est souvent présentée comme le laboratoire de l'innovation en Europe. »

Sociétés de l'information n°20
Octobre 2005

« Dans l'UE25 [Union européenne à 25], 85% des étudiants (âgés de 16 ans et plus à l'école ou l'université), 60% des salariés, 40% des chômeurs et 13% des retraités ont utilisé Internet au cours du premier trimestre 2004, comparé à une moyenne de 47% des individus âgés de 16 à 74 ans dans l'UE25. Cette fracture observée en fonction de la situation professionnelle se retrouve également par niveau d'instruction : seulement 25% des personnes ayant suivi, au plus, le premier cycle de l'enseignement secondaire ont utilisé Internet au cours du premier trimestre 2004, tandis que la proportion passait à 52% pour les personnes ayant achevé des études secondaires et 77% pour celles ayant obtenu un diplôme de l'enseignement supérieur.

Durant la dernière décennie, les technologies de l'information et de la communication (TIC) sont devenues largement disponibles au grand public, à la fois en termes d'accessibilité et de coût. Toutefois, des disparités demeurent dans l'utilisation des TIC parmi les citoyens de l'UE en raison de facteurs tels que l'âge, la situation professionnelle et le niveau d'instruction ainsi que le degré d'urbanisation de la zone dans laquelle ils vivent. Ce qu'il est convenu d'appeler « la fracture numérique » a plusieurs origines : l'absence d'infrastructure ou d'accès, l'absence d'incitations à utiliser les TIC, le manque de connaissances informatiques ou des compétences nécessaires pour participer à la société de l'information. »

La fracture numérique en Europe
Eurostat, 10 novembre 2005

de, ne peut être comparée à Philadelphie, dont 70% des étudiants perçoivent des aides financières et ne peuvent donc s'offrir des connexions Internet.

D'autres pistes peuvent être envisagées, comme la création de salles d'ordinateurs connectés à l'Internet, à disposition gratuite des usagers, avec un personnel d'encadrement, en particulier pour le jeune public.

Conclusion

Les nouveaux réseaux de communication célèbrent le mariage des télécommunications et de l'informatique. Sur la base de cette union, une grande variété de services vont converger ou naître, au confluent des services de télécommunication, de l'informatique et de l'audiovisuel. Certains auteurs parlent de l'avènement d'une société de l'information. Dans tous les cas, un nouveau paradigme est en cours, porteur d'espoir nouveaux et d'inégalité. Il trouve un écho dans de nombreux domaines, en particulier technologiques, financiers et socio-politiques, brièvement exposés dans le présent rapport.

À ce jour, la Ville de Genève a contribué à la réduction de la fracture numérique locale et à l'attractivité de la municipalité en :

- Câblant les bâtiments des écoles enfantines et primaires, en vue de leur raccordement à Internet, via le réseau informatique de l'État de Genève (Cf. PR-301 du 27 août 2003) ;
- Équipant des salles de bibliothèques avec des ordinateurs connectés à Internet et des points d'accès Wi-Fi gratuits ;
- Mettant des accès à Internet, ainsi que des cours de formations, à disposition des utilisateurs dans les centres de loisirs et les maisons de quartier, ainsi que dans les Clubs des aînés de Champel et des Eaux-Vives ;
- Réalisant L'Espace Emma Louise Zell, à St Jean, un lieu d'information et de formation à disposition des aînés souhaitant s'initier aux technologies de l'information et de la communication ;
- Mettant en place le réseau Wi-Fi des Bastions.

De manière générale, ces prestations sont appréciées par la population, comme l'atteste le succès du réseau sans fil des Bastions, pourtant mené sans grande publicité.

En conclusion, la DSI propose que la Ville de Genève poursuive cette action en :

- Augmentant le nombre d'ordinateurs connectés à Internet, à disposition du public dans les locaux, en particulier dans les bibliothèques municipales ;
- Poursuivant la réalisation de sites Wi-Fi, en plein air, notamment dans les parcs de la municipalité.

Annexe

Norme	Nom	Description
802.11a	Wi-Fi 5	La norme 802.11a (baptisé Wi-Fi 5) permet d'obtenir un haut débit (dans un rayon de 10 mètres: 54 Mbit/s théoriques, 30 Mbit/s réels). La norme 802.11a spécifie 8 canaux radio dans la bande de fréquences des 5 GHz.
802.11b	Wi-Fi	La norme 802.11b est la norme la plus répandue en base installée actuellement. Elle propose un débit théorique de 11 Mbit/s (6 Mbit/s réels) avec une portée pouvant aller jusqu'à 300 mètres dans un environnement dégagé. La plage de fréquences utilisée est la bande des 2,4 GHz avec, en France, 13 canaux radio disponibles.
802.11c	Pontage 802.11 vers 802.1d	La norme 802.11c n'a pas d'intérêt pour le grand public. Il s'agit uniquement d'une modification de la norme 802.1d afin de pouvoir établir un pont avec les trames 802.11 (niveau liaison de données).
802.11d	Internationalisation	La norme 802.11d est un supplément à la norme 802.11 dont le but est de permettre une utilisation internationale des réseaux locaux 802.11. Elle consiste à permettre aux différents équipements d'échanger des informations sur les plages de fréquences et les puissances autorisées dans le pays d'origine du matériel.
802.11e	Amélioration de la qualité de service	La norme 802.11e vise à donner des possibilités en matière de qualité de service au niveau de la couche liaison de données. Ainsi, cette norme a pour but de définir les besoins des différents paquets en terme de bande passante et de délai de transmission de manière à permettre, notamment, une meilleure transmission de la voix et de la vidéo.
802.11f	Itinérance (roaming)	La norme 802.11f est une recommandation à l'intention des vendeurs de points d'accès pour une meilleure interopérabilité des produits. Elle propose le protocole Inter-Access point roaming protocol permettant à un utilisateur itinérant de changer de point d'accès de façon transparente lors d'un déplacement, quelles que soient les marques des points d'accès présentes dans l'infrastructure réseau. Cette possibilité est appelée itinérance (ou roaming en anglais)
802.11g		La norme 802.11g est la plus répandue dans le commerce actuellement. Elle offre un haut débit (54 Mbit/s théoriques, 26 Mbit/s réels) sur la bande de fréquences des 2,4 GHz. La norme 802.11g a une compatibilité descendante avec la norme 802.11b, ce qui signifie que des matériels conformes à la norme 802.11g peuvent fonctionner en 802.11b. Cette aptitude permet aux nouveaux équipements de proposer le 802.11g tout en restant compatible avec les réseaux existants qui sont souvent encore en 802.11b.
802.11h		La norme 802.11h vise à rapprocher la norme 802.11 du standard Européen (Hiperlan 2, d'où le h de 802.11h) et être en conformité avec la réglementation européenne en matière de fréquences et d'économie d'énergie.
802.11i		La norme 802.11i a pour but d'améliorer la sécurité des transmissions (gestion et distribution des clés, chiffrement et authentification). Cette norme s'appuie sur l'AES (Advanced Encryption Standard) et propose un chiffrement des communications pour les transmissions utilisant les technologies 802.11a, 802.11b et 802.11g.
802.11R		La norme 802.11R a été élaborée de manière à utiliser des signaux infra-rouges. Cette norme est désormais dépassée techniquement.
802.11j		La norme 802.11j est à la réglementation japonaise ce que le 802.11h est à la réglementation européenne.
802.11n	WWiSE (World-Wide Spectrum Efficiency) ou TGn Sync	La norme 802.11n est attendue pour avril 2007. Le débit théorique atteint les 540 Mbit/s (débit réel de 100 Mbit/s dans un rayon de 90 mètres) grâce aux technologies MIMO (multiple-input multiple-output) et OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing).
802.11s	Réseau Mesh	La norme 802.11s est actuellement en cours d'élaboration. Le débit théorique atteint aujourd'hui 1 à 2 Mbit/s. Elle vise à implémenter la mobilité sur les réseaux de type adhoc. Tout point qui reçoit le signal est capable de le retransmettre. Elle constitue ainsi une toile au dessus du réseau existant. Un des protocoles utilisé pour mettre en œuvre son routage est OLSR.

Tableau A1 : Les différentes révisions de la norme IEEE 802.11 et leur signification (source : wikipedia.fr).

	Coût initial (francs)		Entretien annuel (francs)	
Infrastructure commune des sites publics de la Ville de Genève (hors prestations internes)		52'505.00		11'808.40
Infrastructure commune des sites publics de la Ville de Genève (y compris les prestations internes)		74'905.00		23'008.40
Matériel		30'348.00		1'055.55
Serveur de gestion des points d'accès		7'589.25		167.85
Carte de centralisation des réseaux sans fil		14'472.75		887.70
Portail d'accès		8'286.00		-
Frais		-		10'752.85
Émoluments annuels de surveillance par l'OFCOM		-		960.00
Filtrage des accès Internet		-		9'792.85
Prestations externes		22'157.00		-
Ingénierie du réseau		14'625.00		-
Mise en place de la sécurité		7'532.00		-
Prestations internes	160 heures	22'400.00	80 heures	11'200.00
Pilotage du projet (DSI)	32 heures	4'480.00	16 heures	2'240.00
Gestion de projet et travaux d'ingénierie (DSI)	120 heures	16'800.00	60 heures	8'400.00
Dossier juridique (DSI)	8 heures	1'120.00	4 heures	560.00

Tableau A2 : Détails des coûts relatifs à l'infrastructure commune de gestion et de sécurité des sites publics de la Ville de Genève. Cette infrastructure est notamment utilisée dans les réseaux sans fil du parc des Bastions, de la BPU, du Palladium, de la salle municipale de Plainpalais et de la Bibliothèque municipale de la Cité, ainsi que dans la salle du Grand-Conseil, à l'intention du Conseil municipal. (Le coût horaire des prestations internes est estimé à 140 francs, quelle que soit la fonction des collaboratrices et des collaborateurs concernés.)