

André Ourednik

Déplacements et télécommunications
Une étude de l'impact des phénomènes liés aux
télé-services et télé-loisirs interactifs
sur la mobilité individuelle

Séminaire de licence ès Lettres
Géographie
branche principale

à l'attention de:
Giuseppe Pini
Institut de Géographie de l'Université de Lausanne
03.11.2004

Table des Matières

Introduction.....	3
1 Une analyse générale des espaces virtuels	5
1.1 Les éléments matériels d'un espace virtuel.....	5
1.1.1 Les premiers pas vers une société de télécommunication.....	5
1.1.2 L'Internet	6
1.1.3 La télécommunication mobile.....	6
1.2 L'espace virtuel, l'espace physique et leurs interphénoménalité.....	6
1.2.1 Deux catégories d'espace géographique.....	6
1.2.2 L'immission du cyberspace dans l'espace physique: forme et logique	7
1.2.3 L'immission de l'espace physique au sein du cyberspace: les produits dématérialisés.....	8
1.3 Les TTC, une sous-catégorie des TIC	8
2 Une typologie des TTC.....	11
2.1 Les phénomènes non-dématérialisants	11
2.1.1 Le e-commerce.....	12
2.1.2 Le télétravail.....	12
2.2 Les phénomènes dématérialisants	13
2.2.1 Les télé-services	14
2.2.2 Les télé-loisirs interactifs	14
3 Mesurer les impacts	16
4 Télé-loisirs et télé-services: les impacts d'une existence virtuelle sur l'usage de l'espace physique.....	18
4.1 Les télé-services et la mobilité individuelle	18
4.1.1 Les services virtuels comme substituts à la mobilité	18
4.1.2 Les services virtuels comme catalyseurs de la mobilité.....	18
4.1.3 L'impact des TTC sur la logistique du transport	19
4.1.4 Les TTC comme libérateurs d'un potentiel de mobilité	19
4.2 Les télé-loisirs interactifs et la mobilité individuelle	20
4.2.1 L'immobilité des otakû.....	20
4.2.2 Les rencontres virtuelles comme catalyseurs de la mobilité	21
5 Doutes sur l'efficacité des TTC à réduire le volume des déplacements individuels.....	23
5.1 La loi de Zahavi.....	23
5.2 La mise en place d'un réseau	23
6 Conclusions.....	25
Annexes	27
Bibliographie.....	29

Résumé

Le travail présent étudie l'impact des phénomènes liés aux technologies de télécommunication (TTC) sur la mobilité individuelle. Après avoir accompli une délimitation systématique des TTC et des phénomènes qu'elles suscitent, l'auteur explore l'interphénoménalité de la mobilité virtuelle et physique. Il accorde une attention particulière aux phénomènes dits "dématérialisants" et à leur aptitude à se substituer à ceux des déplacements individuels qui représentent une forte charge sur les individus et leur environnement.

Introduction

Les technologies d'information et de communication (TIC) sont aujourd'hui au centre de l'intérêt de la recherche en géographie humaine. L'une des nombreuses questions que l'on peut se poser à leur égard est si le boom récent de ces technologies offre des possibilités de réduction du volume de transport des personnes.

Une telle réduction est sans doute souhaitable pour des raisons d'épargne de temps et d'énergie. Connaissant l'état inquiétant des réserves de pétrole – énergie de transport par excellence – ainsi que l'impact de son usage sur l'écosystème mondial, la question d'une réduction des transports en général, et des transports individuels motorisés en particulier, est une question majeure de notre époque.

De nombreuses études indiquent que les TIC, loin de parvenir à une telle réduction, contribuent au contraire à accroître le volume des déplacements individuels. Connaissant le nombre de phénomènes liés aux TIC, s'arrêter sur une telle conclusion nous semble toutefois trop général et indifférencié. Cela d'autant plus que ce que désigne le terme "TIC" n'est que rarement explicité dans la littérature traitant de leurs effets. A notre avis, une telle explicitation doit avoir lieu.

C'est donc à partir de la dite explicitation que nous voulons développer notre travail, auquel nous donnerons une tournure systématique et phénoménologique, plutôt que statistique.

L'explicitation de la notion de TIC nous permettra de rendre apparent le champ phénoménal qui en émane avant d'explorer l'intersection de ce domaine avec celui du phénomène de l'espace physique et de la mobilité individuelle qu'il permet. L'interphénoménalité ainsi circonscrite constituera le domaine de notre analyse.

Néanmoins, notre objectif ultime est un examen de l'aptitude de ce que nous appellerons la "mobilité virtuelle" à se supplanter à la mobilité physique – ou du moins à modifier celle-ci d'une façon bénéfique pour l'humain et son environnement. Afin de parvenir à ceci, il nous faudra répondre à trois questions.

Premièrement, nous devons savoir quels phénomènes liés aux TIC viennent en ligne de compte d'une analyse de réduction du volume des déplacements individuels et lesquels parmi ces phénomènes présentent un intérêt de recherche. Cet intérêt doit être défini en fonction du potentiel d'impact ainsi qu'en fonction des possibilités d'explorations qu'offrent les phénomènes en question. En effet, certains phénomènes émanant des TIC ont déjà été amplement traités; cela au point où tout ce que nous pourrions exprimer à leur sujet ne constituerait qu'un ressassement des études réalisées à ce jour. La réponse à notre première question entraînera nécessairement une limitation de notre recherche à un aspect particulier des TIC.

Cette limitation passera obligatoirement par l'établissement d'une typologie des TIC et des phénomènes qu'elles suscitent.

Deuxièmement, nous devons établir de quelle manière et sous quelle perspective nous devons juger l'impact de la sous-catégorie phénoménale choisie. La réponse à cette deuxième question nous mènera à l'établissement de variables et d'échelles de valeurs explicites.

Dans un troisième temps, nous explorerons enfin le potentiel des phénomènes choisis à engendrer des modifications dans le comportement de mobilité individuelle pouvant se manifester sur les échelles de valeurs établies.

1 Une analyse générale des espaces virtuels

La notion de "technologies d'information et de communication" présente deux caractéristiques typiques des notions nouvellement formulées. Elle est, d'une part, fréquemment utilisée au sein des débats contemporains; elle nage, d'autre part, dans un flou sémantique exemplaire. Pour contribuer à son objectivation, nous voulons, dans ce premier chapitre, relier la notion à un ensemble de structures matérielles, localiser l'origine de la diffusion de ces structures dans le temps et dans l'espace géographique et délimiter le phénomène de *l'espace virtuel*¹ que ces structures rendent possible.

Nous voulons, en dernier lieu, circonscrire une sous-catégorie des TIC à l'étude de laquelle nous consacrerons ce travail.

1.1 Les éléments matériels d'un espace virtuel²

1.1.1 Les premiers pas vers une société de télécommunication

La télécommunication nécessite la transmission d'images et/ou de sons. Cette transmission dépend d'une part d'un médium de transport rapide, d'autre part des appareils capables de convertir en information humainement interprétable des signaux qui peuvent traverser un tel médium à la vitesse souhaitée. Le signal en question consiste en ondes électromagnétiques de longueurs diverses; il se propage en conséquence à une vitesse proche de celle de la lumière³, donnant au transport d'information un caractère de quasi-instantanéité. D'où le terme télé⁴, pour ce qui arrive instantanément à un but éloigné.

Le premier médium de télécommunication utilisé fut un alliage de métal. Les premières transmissions par fil électrique eurent lieu en 1832, lors de l'invention du *télégraphe électrique*. Ce n'est qu'à partir de l'apparition de l'émetteur et du récepteur radio, en 1865, que l'on put mettre à profit l'espace comme médium de transmission. Il ne s'agissait cependant, alors, que de transmission de données simples sous la forme d'un code rudimentaire⁵.

Pour la télétransmission de sons complexes, il fallut attendre l'invention du *téléphone fixe*, dans les années 1860. Ce nouvel appareil connut un succès immédiat. Il a été exploité commercialement aux États-Unis dès 1877, et en France dès 1879. Dès 1896, la *radiotéléphonie* devint à son tour possible, libérant la communication de la contrainte de la connexion physique par câble électrique.

La première transmission d'images (fixes) par voie électrique a été effectuée en 1860 avec un appareil baptisé alors *pantélégraphe*. La *télévision*, telle que nous la connaissons, ne devint cependant possible qu'avec l'invention du tube cathodique à dispositif de balayage du faisceau d'électrons, en 1905, et celle du tube analyseur d'images, en 1923. Les premières émissions publiques furent diffusées en 1926 et connurent, depuis, le succès exponentiel que nous leur connaissons.

¹ Le terme "cyberespace" peut également être utilisé.

² Sources: en.wikipedia.org, fr.wikipedia.org

³ 299'792'458 m/s, soit 7'480 fois la circonférence de la Terre en une seconde. En termes de temps, la distance entre Zürich et Sydney représente 0.00005 secondes, ce qui est mesurable mais insignifiant à l'échelle humaine.

⁴ De l'adverbe τῆλε (loin, au loin). Remarquons également la ressemblance sonore avec le verbe τελέω (accomplir, réaliser) et le substantif associé τέλος (but, fin, accomplissement, réalisation).

⁵ Le code Morse ayant été le plus répandu.

En 1958, lors de la mise en orbite du premier *satellite de télécommunication*, fut franchie la dernière barrière mécanique à une potentielle télécommunication à l'échelle planétaire.

1.1.2 L'Internet

En 1965, aux Etats-Unis, eut lieu la première connexion informatique à longue distance. Elle permit de montrer que des ordinateurs éloignés pouvaient travailler ensemble. En 1972 fut mise au point la première application importante : le courrier électronique, appelé aujourd'hui le *e-mail*.

La mise en place du World Wide Web actuel remonte à un projet du CERN, qui mena à la rédaction d'une première page web⁶ en 1990. La même année fut mis en place un premier serveur web et écrit le premier software de navigation/édition des pages.⁷ Le 30 avril 1993, le CERN déclarait le WWW une application libre d'utilisation et gratuite⁸.

"Mosaic for X" de la NCSA, rédigé en 1993, devint le premier navigateur populaire. Au fur à mesure, le web acquit des fonctionnalités additionnelles telles la transmission de sons et d'animations, ainsi que la capacité de réécriture dynamique des contenus.

1.1.3 La télécommunication mobile

Jusqu'à une date très avancée, la télécommunication avait été restreinte à un nombre grand mais défini de relais de télécommunication fixes. Avec l'exception notable de postes de réception radio portables, elle présupposait donc toujours une dépendance entre le déplacement dans l'espace physique et l'échange d'information par le biais d'un espace virtuel. Cet état de choses a changé durant les années 1980' et 90', lorsque la miniaturisation des circuits nécessaires à la réception, l'émission et la transcription de l'information avait permis de rendre les appareils de télécommunication mobiles. Les problèmes liés à la gestion de *l'échange de données entre appareils mobiles* furent résolus dans les mêmes années avec l'introduction de réseaux cellulaires.

Il est également à noter que l'avancée dans la capacité de stockage des accumulateurs électriques, ainsi que l'invention de l'écran à cristaux liquides (LCD), qui libéra la visualisation des données de la contrainte du transport d'un tube cathodique, jouèrent également un grand rôle dans la mobilisation de la télécommunication.

1.2 L'espace virtuel, l'espace physique et leurs interphénoménalité

1.2.1 Deux catégories d'espace géographique

Ce qu'est l'espace géographique est une question importante de la géographie contemporaine; aucune définition ad hoc de cette notion ne saurait être donnée.

⁶ Voir: <http://www.w3.org/History/19921103-hypertext/hypertext/WWW/Link.html>

⁷ Voir: <http://www.w3.org/People/Berners-Lee/WorldWideWeb>

⁸ Voir: <http://info.web.cern.ch/info/Announcements/CERN/2003/04-30TenYearsWWW/Declaration/Page1.html>

Dans le cadre de notre travail, il nous semble cependant approprié de définir cet espace en tant qu'*ensemble de possibilités de déplacement*.

Du point de vue d'un tel espace géographique, deux de ses sous-ensembles peuvent être aisément distingués. Ce qui se déplace dans un *espace physique* sont des personnes et des objets. Ce qui se déplace dans un *espace virtuel* est l'information pure, c'est-à-dire, dans notre cas, des différences de potentiel électrique télétransmissibles. Pour désigner les déplacements dans le second type d'espace, on parle de "*mobilité virtuelle*"⁹.

La conséquence majeure de la mobilité virtuelle est le fait que des personnes faisant usage des TIC subissent une *convergence spatiotemporelle*¹⁰ de l'ordre du rapport entre la vitesse de la lumière et celle d'un train; cela, évidemment, uniquement dans la mesure où ce qui motive leur déplacement peut être accompli au sein de l'espace virtuel.

1.2.2 L'immission du cyberspace dans l'espace physique: forme et logique

Les deux espaces se croisent; ils ont une existence commune. Non pas, seulement, parce que rien ne permet d'affirmer leur distinction ontologique stricte mais également parce qu'il existe entre eux des liens causaux observables. A titre d'exemple, citons le phénomène de l'étalement urbain:

La convergence spatiotemporelle de l'espace virtuel permet de relocaliser certains services dans des lieux peu accessibles mais avantageux du point de vue du prix du terrain. Les chemins d'accès sont remplacés par des câbles et des serveurs. Les contraintes financières de l'espace physique rendent la relocalisation souhaitable, l'accessibilité de l'espace virtuel la rend possible. Cela suffit à constituer un problème de l'urbanisme bien réel et, déjà en 1989, Pumain, Sanders et Saint-Julien écrivent:

*"Si les communications à distance, les télé-fonctions de toute nature deviennent le support normal des interactions, la proximité géographique pure cessera d'être la valeur fondatrice de la centralité et de l'urbain."*¹¹

Il est vrai que l'espace virtuel a sa propre structure et ses propres règles de circulation. L'accès aux ressources est partagé par l'intermédiaire de routeurs, la congestion du réseau s'exprime par des temps d'attente prolongés. L'espace virtuel contient des lieux privés et cryptés, dont les utilisateurs doivent s'identifier au moyen d'un code d'accès. Les chemins virtuels peuvent même être représentés cartographiquement au moyen de tel ou tel software approprié¹². Néanmoins, la longueur des distances au sein de l'espace virtuel ne s'exprime pas en termes de distances; elle s'exprime par le volume maximal du débit, c'est-à-dire, par le volume d'information qui peut être télétransmis en un temps défini. Le point d'émission et le point de réception sont ce qui importe, la distance qui les sépare est un obstacle à traverser, un temps d'attente à subir.

Cette logique, transposée à l'espace physique, a des conséquences directes sur la teneur sémantique des déplacements en son sein. Le fait que ceux-ci ne soient plus considérés comme buts en soi a des répercussions certaines sur leurs modalités et leurs fréquences.

⁹ "virtual mobility" dans <http://www.virtual-mobility.com/>

¹⁰ Voir: PINI [2001], 4-7.

¹¹ PUMAIN, SANDERS, SAINT-JULIEN [1989]

¹² Voir, par exemple: <http://www.kartoo.com>

Voilà quelques exemples saillants de l'expansion de l'existence de l'espace virtuel au sein de l'espace physique. Voyons, à présent, l'exemple central du mouvement contraire.

1.2.3 L'immission de l'espace physique au sein du cyberspace: les produits dématérialisés

De par la nature de l'espace virtuel, les objets pouvant exister et se déplacer par son intermédiaire ne peuvent consister qu'en information; de ce fait, ils tirent leur dénomination de "information content"¹³. Leur contenu n'étant plus matériel, ils peuvent être également désignés comme "dématérialisés"¹⁴.

Parmi ces objets, nous pouvons compter d'abord les textes, la musique et les images digitalisés. Ainsi, un ensemble de produits matériels deviennent des produits consistant en information pure – des pellicules de caméras, des CD's, des DVD's ou des publications deviennent des fichiers jpeg, mp3, mpeg ou pdf.

D'autre part, le monde de l'information permet également l'existence d'appareils dont les fonctions mécaniques peuvent être simulées à l'aide d'un "remote software"¹⁵. Par cette voie, certains produits deviennent des télé-services comme, par exemple, un répondeur substitué par une call-box.

En dernier lieu, les produits virtuels peuvent relever du software permettant des activités virtuelles ludiques ou professionnelles. Nous soupçonnons ce dernier type de produits dématérialisés comme de posséder le potentiel d'impact le plus important sur la dématérialisation des déplacements individuels eux mêmes.

Nous reviendrons cependant plus tard sur la question de la substitution des activités virtuelles aux activités physiques. Avant cela, nous voulons établir encore quelques définitions importantes.

1.3 Les TTC, une sous-catégorie des TIC

Généralement, par le terme TIC, on entend les dites "nouvelles" technologies d'information et de communication¹⁶. L'adjectif "nouveau", bien que toujours sous-entendu, n'est jamais explicité mais son usage est d'habitude celui d'un significateur de sophistication, d'ingéniosité et de mystère technologique impalpable et parfois intimidant. La référence aux TIC ne fait ainsi pas que de placer une grande partie des études qui en traitent à cheval entre la recherche et la science-fiction; la consécration du sens actuel du terme et de son qualificateur implicite de "nouveau" relève surtout d'une inféodation de la recherche scientifique à une stratégie de marketing.

A l'égard de cet état de choses, nous voulons mettre en avant deux considérations. D'une part, remarquons que, comme il peut être constaté dans le chap. 1.1, les TIC sont loin d'être nouvelles, en admettant même que la notion de nouveauté ait un sens au sein des sciences humaines. D'autre part, au lieu de distinguer entre les TIC nouvelles et moins nouvelles, il nous semble plus pertinent de distinguer entre les

¹³ FORSEBACK [2000], 3.

¹⁴ FORSEBACK [2000]. Quand à l'exactitude de cette affirmation, voir chap. 5.2.

¹⁵ Software installé sur un serveur accessible par le biais du réseau Internet.

¹⁶ Le sigle NTIC est parfois utilisé, voir "TIC" sur fr.wikipedia.org

technologies d'information unilatérale et celles de la communication proprement dite.

Ceci nous amène à subdiviser les TIC en deux catégories que sont les *technologies de téléinformation* (TTI) et les *technologies de télécommunication* (TTC) proprement dite. La typologie qui en résulte peut être représentée dans le schéma de la Figure 1.

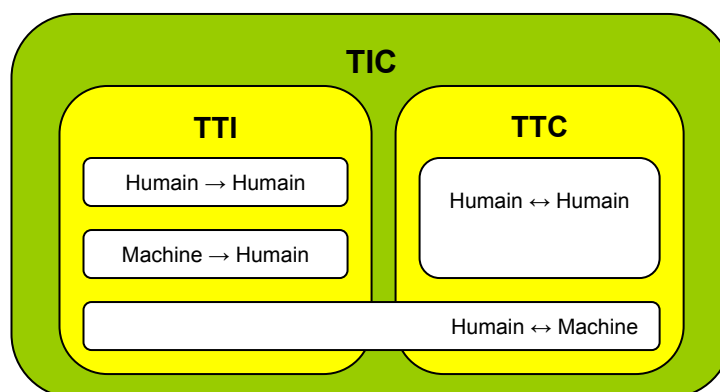


Figure 1: Typologie des TIC

Parmi les TTI, nous voulons classer des technologies tels la radio, la télévision ou le GPS¹⁷. L'ensemble de ces technologies se caractérise par la réception unilatérale de l'information diffusée.

Parmi les TTC, nous pouvons aisément compter toutes les technologies d'échange d'information entre des interlocuteurs humains. Elles incluent essentiellement la téléphonie, le e-mail et la télécommunication visuelle par le biais, par exemple, d'une application web. Qu'il s'agit, là, de communication semble suffisamment clair – on ne consulte pas un être humain comme on consulterait un panneau.

La classification devient plus difficile lorsqu'il s'agit d'assigner à une catégorie les échanges d'information entre un être humain et une machine. Cette communication a toujours, en dernier lieu, pour source un tableau de données statique, ce qui lui donne un caractère unilatéral. Néanmoins, un grand nombre d'applications Internet nous semble bien plus qu'une consultation d'information, particulièrement dans le cas du "remote software" comme des jeux on-line ou les applications de modélisation scientifique interactives.

Nous voulons trancher ce dilemme en établissant qu'il est possible de parler de communication dès lors que l'expression de l'utilisateur influe sur l'information venant en retour. Car, l'information unilatérale est ce qui *a été mis en forme* par un appareil avant d'être présentée; elle est directement interprétable. Au sein de la communication, au contraire, les données *demandent à être mises en forme* par un interlocuteur humain. Elles demandent une question, un échange d'information – une communication, en bref – avant de pouvoir être interprétées.

Parmi les TTC, nous voulons donc inclure les navigateurs web, les interfaces ftp, les métamoteurs de recherche etc. Ceci nous permet de considérer une activité

¹⁷ Les satellites GPS émettent en permanence un signal d'heure précis – à partir duquel peut être extrapolé le temps que le signal a mis pour parvenir à un récepteur GPS – ainsi que leurs coordonnées exactes. A partir des différences entre les données provenant de plusieurs satellites, les récepteurs GPS peuvent calculer une position exacte. Le segment utilisateur, qui regroupe l'ensemble des récepteurs GPS, ne fait donc que *recevoir* les informations des satellites.

comme le "online surfing" comme un phénomène lié aux TTC, dans la mesure que le surfeur génère des pages dynamiques.

Aussi bien les TTC que les TIC sont en mesure de générer des phénomènes potentiellement substitutifs au déplacement individuel. Dans la suite de ce travail, nous voulons cependant cibler notre analyse sur les phénomènes liés aux TTC.

2 Une typologie des TTC

Nous avons classifié les plus importants phénomènes liés aux TTC d'une manière représentée par la Figure 2. Comme il est possible de voir, nous avons divisé ces phénomènes dans les deux grandes classes des *phénomènes non-dématérialisants* et des *phénomènes dématérialisants*. Dans le présent chapitre, nous voulons expliquer cette distinction tout en présentant les caractéristiques des quatre sous-catégories.

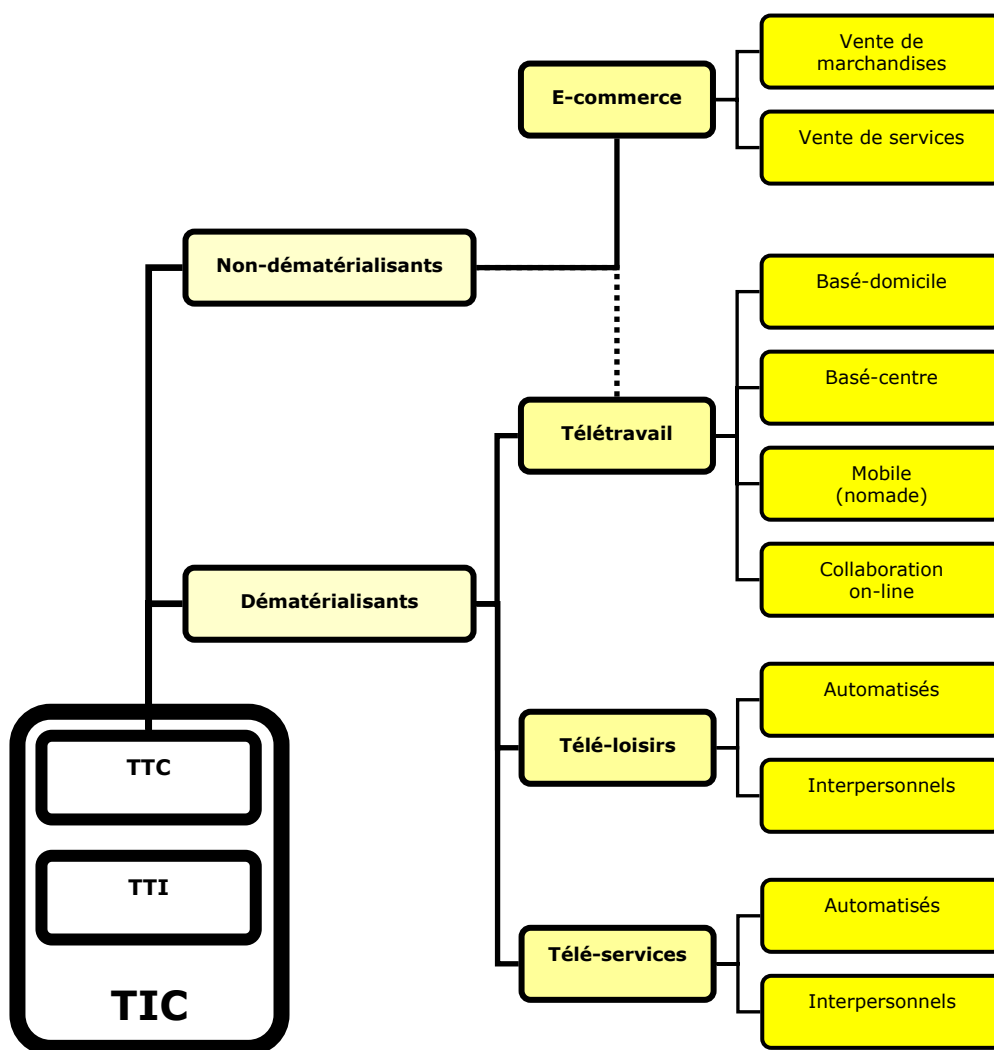


Figure 2: Typologie des phénomènes liés aux TIC en général et aux TTC en particulier

2.1 Les phénomènes non-dématérialisants

Nous désignons comme non-dématérialisants les phénomènes qui, bien que faisant usage des TIC, trouvent leur raison d'être dans un déplacement physique de personnes ou d'objets. Parmi eux, nous comptons surtout le e-commerce mais, de manière plus indirecte, nous pouvons également y inclure la plupart des formes du

télétravail. Un bref aperçu des caractéristiques de ces deux phénomènes nous permettra de comprendre cette classification. Notons que, étant donné que le e-commerce et le télétravail ont déjà été largement étudiés¹⁸, nous n'allons pas rementionner leurs effets sur la mobilité individuelle dans la suite de ce travail.

2.1.1 Le e-commerce

La mise en place du e-commerce permet essentiellement de réduire les coûts de vente par la distribution directe au travers de l'Internet. Il a constitué la colonne vertébrale de la "New Economy", qui connut un déclin – lourd de conséquences pour l'économie et la politique mondiale – depuis l'an 2000. Ce déclin n'est pas sans rapport avec l'augmentation des coûts de transport de personnes et de colis depuis les événements du 11 septembre 2001¹⁹.

De nombreuses compagnies orientées vers le e-commerce subsistent néanmoins encore. Parmi les plus connues d'entre elles, nous pouvons citer la géant du multimédia Amazon, la vente aux enchères centralisée E-bay ou la compagnie d'aviation européenne Easy-Jet. Les deux premières compagnies existent au travers la vente de marchandises, la troisième est un exemple de vente électronique de services.

Le e-commerce rend tout déplacement individuel motivé par l'achat obsolète et montre, en cela, un potentiel de réduire la circulation des personnes. Néanmoins, la majorité des analystes soupçonnent le e-commerce d'augmenter significativement le volume du transport des marchandises. Notons, cependant, qu'un groupe d'analystes plus restreint avance que les possibilités logistiques du e-commerce permettront au contraire de réduire ce volume à long terme.²⁰

Quoi qu'il en soit, le but dernier du e-commerce est la vente de marchandises ou de services qui exigent en dernier lieu le transport physique de colis ou de personnes.²¹

Si l'on considère, par exemple, le cas de EasyJet, on constate que le déplacement pour l'achat du billet n'est plus nécessaire. Des économies réalisées sur le personnel de vente augmentent également l'accessibilité financière des réservations. Cependant, cette accessibilité doublement accrue est surtout source d'une consommation accrue; et ce qui est consommé, en dernière instance, sont les déplacements.

Comme nous le voyons, l'implication du e-commerce dans le monde physique est intensive et toujours présente, indépendamment du type de produit vendu. Nous considérons en conséquence les phénomènes liés au e-commerce comme non-dématérialisants.

2.1.2 Le télétravail

Le télétravail est le phénomène le plus étudié parmi les effets des TTC²². Au sein de notre classification, il peut occuper deux catégories opposées. Bien qu'étant potentiellement implémentable dans des secteurs d'activité très divers, ses produits consistent essentiellement en information pure, tels les rapports scientifiques, les

¹⁸ Voir le rapport sur les publications du DTLR [2002].

¹⁹ Roach S.

²⁰ Voir: DTLR [2002].

²¹ Avec l'exception notable des services de téléchargement que nous analyserons dans le chap. 4.1.2.

²² Ceci est apparent, p.ex., dans le rapport du DTLR [2002].

applications web ou des données récoltés par les call-centers. En ce sens, il peut être considéré comme dématérialisant. Néanmoins, le télétravail s'inscrit généralement dans un processus plus large de production de biens matériels; il est auxiliaire de cette production, opérant le plus souvent soit dans le domaine de la conception des produits, soit dans celui de l'estimation de leur potentiel économique au sein du marché. En ce sens, nous pouvons le classer comme non-dématérialisant.

Le télétravail peut être réparti en quatre catégories que sont le travail dans un centre de télétravail (call-centers, télémarketing), la collaboration en ligne entre les entreprises (travail dans des bureaux satellites), le télétravail à domicile et le télétravail mobile (aussi appelé télétravail nomade). Les deux dernières catégories concernent principalement des intellectuels et des cadres²³.

Dans ses effets directs, le télétravail peut être considéré comme substitutif à la mobilité individuelle. Il permet, en effet, d'éviter les déplacements réalisés par une personne entre son travail et son domicile, ainsi que d'autres déplacements supplémentaires engendrés par son activité professionnelle. Parmi ses effets indirectes, néanmoins, nous pouvons observer une tendance à la relocalisation amenant un éclatement urbain ainsi que des effets collatéraux tel la disponibilité des routes à d'autres usagers ou celle des moyens de transport individuels aux autres membres du ménage d'un télétravailleur. Le télétravailleur peut ainsi non seulement contribuer à la masse des déplacements individuels en réalisant des voyages plus longs, mais également en satisfaisant une demande de déplacements latente. Il est également notable que le mode de déplacement privilégié du télétravailleur est la voiture, ce qui peut signifier une consommation de pétrole plus élevée même dans le cas d'une diminution du kilométrage²⁴.

Généralement donc, il est donc spéculé que le télétravail a pour conséquence directe une diminution de la masse des transports, tout en engendrant indirectement une masse de transports équivalente, voir supérieure.

2.2 Les phénomènes dématérialisants

Nous désignons comme dématérialisants les phénomènes dont la raison d'être se situe au sein de l'espace virtuel, tel que nous l'avons défini dans le chap. 1.2.1. C'est dans cet espace virtuel que se déroulent tous les transports directement liés aux services ou loisirs concernés. Bien que, par exemple, un échange de marchandises a lieu par l'intermédiaire des télé-services, ils se distinguent du e-commerce car que ce qui est vendu ou acheté n'est jamais transporté de manière physique.

Nous choisissons d'accorder une attention particulière à ces deux phénomènes pour deux raisons. D'une part, les télé-loisirs et les télé-services furent considérablement moins traités dans la littérature portant sur l'impact de TTC sur la mobilité individuelle. D'autre part, nous pensons que ces phénomènes relèvent entièrement d'une substitution du "information content"²⁵ aux objets du transport physique traditionnel.

²³ "knowledge workers", selon l'expression du DTLR [2002].

²⁴ Pour plus de détails sur la façon de juger les modifications dans les comportements de mobilité, voir le chap. 3.

²⁵ Voir chap. 1.2.3.

Au sein du présent chapitre, nous nous limiterons donc à relever leurs caractéristiques avant d'aborder en détail leur impact sur la mobilité individuelle dans le chap. 4.

2.2.1 Les télé-services

Les télé-services peuvent être classifiés de manière continue entre deux types extrêmes que sont, d'une part, les services *interpersonnels* et, de l'autre, les services *automatisés*. Nous ne voulons pas faire usage d'une dichotomie tranchée car même le service le plus automatisé est en dernier lieu mis en place et entretenu par des personnes, en fonction des besoins des usagers. D'autre part, tout télé-service reliant deux personnes le fait par l'intermédiaire d'un certain nombre de fonctions automatisées qu'elles ne contrôlent pas.

Parmi les services les moins automatisés, les plus typiques sont le *téléphone* et le *e-mail* et ses dérivés, y inclus le voice-mail et l'échange de fichiers attachés divers. Ce service se substitue potentiellement à la fréquentation des bureaux de poste et, dans une mesure qui nous concerne moins dans le cadre du présent travail, au service postal lui-même.

Parmi les services plus automatisés, nous connaissons surtout le *e-gouvernement*, le *e-healthcare*, le *e-learning* et le *e-banking*.

Ces services donnent accès, respectivement, aux télévotations et autres activités administratives, à un conseil médical à distance, aux documents, groupes de discussions et autres ressources d'un cours on-line²⁶ ou à la gestion de ressources financières privées. Dans les quatre cas, la télécommunication électronique peut potentiellement se substituer au déplacement effectué en vue de profiter d'un service. Les télé-services en question demandent néanmoins une maintenance fréquente de la part de l'offrant et encouragent une relation directe entre celui-ci et le client à chaque fois que le mode de communication à distance est surpassé par la complexité des transactions. Une maladie grave ne peut être soignée par l'Internet, de même qu'un examen universitaire demande la coprésence des examinateurs et des aspirants pour être authentifié.

Parmi les services les plus automatisés, nous comptons les *téléchargements* de textes, d'images, de musique, de vidéo ou de software. Ce type de transaction, s'il est payant, peut être considéré comme un cas particulier – parce que dématérialisant – du e-commerce. Dans une catégorie du même degré d'automatisation, nous pouvons classer les *téléenseignements* de toutes sortes. Comme nous le verrons plus en détail dans le chap. 4.1.1, ces deux cas se substituent potentiellement à tout déplacement et représentent en cela un potentiel de substitution important à la mobilité individuelle.

2.2.2 Les télé-loisirs interactifs

La télévision ou la radio peuvent déjà être considérés comme des télé-loisirs. Ces technologies, nous l'avons vu, relèvent cependant d'un échange d'information unilatérale, dans le sens où elles n'engagent pas leur usager dans une interaction; elles n'entrent par conséquent pas dans le cadre nous nous sommes proposés de traiter.

²⁶ A l'Université de Lausanne, un exemple d'un tel cours est représenté par le nouvellement créé WebCT.

Les télé-loisirs qui nous concernent, c'est-à-dire, les *télé-loisirs interactifs*, peuvent être classifiés de la même manière que les télé-services. Également comme dans le cas des télé-services, les télé-loisirs peuvent être gratuits ou payants selon les choix de ceux qui les mettent à disposition.

Parmi les télé-loisirs les plus interpersonnels, nous pouvons compter les phénomènes du *chat*, et des *jeux multi-joueur en réseau*.

Parmi les phénomènes automatisés, plus nombreux, nous comptons d'abord le *surfing*, qui est une activité de recherche d'information pour le plaisir de connaître ou encore pour la valeur esthétique de certaines présentations web. D'autres activités ludiques de l'espace virtuel sont la *télé-visualisation* et la *télé-audition*. Ces dernières sont à distinguer du téléchargement du matériel audi-visuel en cela que ceux-ci, à la différence des achats on-line, ne quittent jamais le réseau pour être installés sur le disque dur d'un utilisateur; ils demandent un contact virtuel constant à leur source de diffusion. Comme nous verrons plus loin, ce type d'activité n'a fait actuellement que commencer à se répandre dans les pays industrialisés.

Le dernier phénomène de télé-loisir que nous voulons mentionner sont les *jeux en réseau à un seul joueur*.

Nous discuterons l'impact de ces phénomènes sur la mobilité individuelle dans le chap. 4.2. Avant cela, cependant, nous voulons discuter les diverses manières dont un tel impact peut être mesuré.

3 Mesurer les impacts

En divers points du chap. 2, nous avons déjà fait allusion aux façons dont les phénomènes suscités par l'existence de TTC modifient les comportements de mobilité individuelle. Nous voulons, ici, mettre en évidence de manière systématique la signification de ces modifications au vu des intérêts et nécessités humains, afin de doter la discussion ultérieure d'échelles de mesure explicites et pertinentes. Bien qu'il ne soit pas dans nos intentions de réaliser une étude statistique de l'impact des TTC sur le transport, nous voulons nous doter d'un vocabulaire clair avant d'énoncer nos jugements qualitatifs. Les variables que nous choisissons à cette fin peuvent être classifiées de la manière suivante:

- Variables quantitatives
 - Incidence individuelle
 - distance
 - temps
 - coût
 - Incidence environnementale
 - énergie
 - espace
 - autres (bruit, polluants, accidents etc.)
- Variables qualitatives (modalités)
 - Lieu de mobilité (centre, périphérie etc.)
 - Heure de la mobilité (périodes de pointe, jour, nuit etc.)

Dans un premier temps, l'impact d'un phénomène – quel qu'il soit – sur la mobilité individuelle peut être mesuré selon cinq variables quantitatives que sont la distance, le temps, le coût, l'énergie et l'espace. Les trois premières de ces variables concernent uniquement l'incidence de la mobilité sur les personnes particulières; les deux autres concernent d'abord l'incidence de la mobilité sur l'environnement, ne touchant l'individu que de manière indirecte.

La variable *distance* désigne la distance totale parcourue par une personne dans une période de temps fixe. Du point de vue des intérêts et nécessités humaines, cette variable est la moins intéressante de toutes, vu qu'en soi elle ne représente aucune charge, ni pour l'individu, ni pour son environnement.²⁷ La diminution de son taux ne saurait constituer un but en soi. Bien au contraire, tout humain est intéressé à affirmer son existence en étendant son rayon d'action. La distance parcourue n'est pas un épiphénomène nuisible du déplacement, elle est son but. Le but des TTC elles-mêmes n'est-il pas d'agir instantanément à n'importe quelle distance, tel que nous l'avons vu dans le chap. 1.1.1? Si l'on sommait effectivement les distances entre les lieux reliés par les TTC et que l'on multipliait cette somme par le taux de fréquentation des connexions, les TTC s'avèrerait non pas substitutifs mais multiplicateurs des déplacements, et cela par un facteur exponentiel.

Les deux autres variables individuelles semblent plus intéressantes en cela qu'elles représentent une allocation de ressources limitées. La variable temps est le *budget temps* investi par une personne dans ses déplacements, au cours de la même période; ce budget est le plus souvent exprimé en termes d'heures journalières moyennes investies par un individu dans ses déplacements. Le *budget financier*,

²⁷ Cette variable est néanmoins très utile pour déterminer les préférences individuelles du moyen de transport, ainsi que l'atteste le Tableau 2. Elle permet également de rendre compte des motivations des déplacements, ainsi que nous le voyons dans le Tableau 3, en annexe.

quant à lui, connaît une expression similaire dans la part des moyens individuels investis dans la mobilité. La particularité des deux budgets, et particulièrement de celui du temps, est qu'ils sont supposés en moyenne invariables au cours du temps. Nous reviendrons sur cette thèse dans le chap.5.

Les variables énergie et espace, quant à elles, plutôt que d'avoir un impact direct sur la vie des individus, représentent une charge sur l'environnement. Elles peuvent être extrapolées à partir du moyen de transport utilisé. A titre d'exemple, une personne voyageant seule dans une voiture consomme onze fois plus d'énergie et 40% en moins d'espace qu'un voyageur en train.²⁸ Bien d'autres variables encore sauraient être citées dans la même catégorie, comme le taux d'émissions atmosphériques et terrestres de polluants, le bruit, le taux d'accidents etc. L'énergie dépensée elle-même peut être distinguée en plusieurs sources, dont le pétrole et l'électricité sont les plus importants.

En ce point, il est important de noter que malgré les spécificités de chacune de ces variables, elles ne sont pas sans lien l'une avec l'autre. Ainsi, par exemple, le moyen de transport a à la fois une incidence sur l'énergie consommée que sur les moyens financiers dédiés aux déplacements. De même, le type d'énergie utilisée dans tel ou tel moyen de transport a une incidence directe sur le taux d'émissions.

Les variables quantitatives permettent de mesurer de manière objective des augmentations et diminutions pouvant être analysées comme résultats de l'usage des TTC. Les jugements que de telles mesures permettent de formuler ne sont néanmoins pas suffisants pour faire part de la relation complexe entre les activités de transport, l'environnement humain et les phénomènes de l'espace virtuel. Pour compléter ce jugement, il est nécessaire de prendre en considération plusieurs aspects modaux de la mobilité individuelle.

Le premier d'entre eux est la *géographie* proprement dite. Une réduction du volume de transport dans les centres urbains, par exemple, est plus impérative qu'en périphérie, indépendamment de tout aspect quantitatif du déplacement.

La deuxième modalité est celle du *temps*. Si les TTC permettaient de répartir le trafic de manière homogène, sans même diminuer son volume total, ils éradiqueraient l'un des problèmes majeurs de l'urbanisme moderne que représente la congestion du trafic durant des heures de pointe.

Pour résumer nos variables au vu de ce qui a été dit plus haut, il nous semble possible d'assimiler une "diminution du trafic" avant tout à la diminution de l'impact de la consommation énergétique sur l'environnement et à la dilution du trafic dans l'espace et dans le temps, afin de le rendre le plus homogène possible. Quant à la substitution du transport virtuel au transport physique, c'est surtout en termes de substitution à la consommation d'énergie et particulièrement au transport individuel motorisé – qui représente la quintessence de l'activité consommatrice²⁹ en même temps que le mode de transport le plus fréquemment choisi³⁰ – que nous voulons la traiter.

²⁸ Voir Tableau 1 en annexe.

²⁹ Voir Tableau 1 en annexe.

³⁰ Voir Tableau 2 en annexe.

4 Télé-loisirs et télé-services: les impacts d'une existence virtuelle sur l'usage de l'espace physique

4.1 Les télé-services et la mobilité individuelle

4.1.1 Les services virtuels comme substituts à la mobilité

Généralement, les gens communiquent avec ceux qu'ils connaissent déjà – des amis, des collègues, leur famille³¹. Les nouvelles rencontres dues aux TTC sont rares. En ce sens, ces technologies libèrent les communicants de la nécessité du contact personnel.

Il en va de même pour d'autres télé-services donnant accès à des activités inévitables. Les tâches administratives doivent être accomplies dans tous les cas. Si, au lieu de susciter un déplacement dans des offices souvent éparpillés dans l'espace urbain, elles peuvent être accomplies au sens de l'espace virtuel, accessible à partir de tout domicile, une diminution des déplacements individuels peut être obtenue.

L'effet substitutif est encore plus évident dans le cas des téléchargements. Une étude suédoise³² donne comme exemple la location de vidéos. Celle-ci peut, en effet, être tout à fait remplacée par la télé-visualisation payante. Considérant que 2.4 millions de ménages suédois (sur un total de 4 millions) empruntent 52 vidéos par an, cela correspond à 125 millions de voyages qui n'ont plus lieu d'être. Comme autre exemple nous pouvons également avancer le ci-présent essai qui a pu être réalisé en grande partie grâce à l'accès à de nombreuses revues on-line, dont la consultation aurait demandé d'innombrables déplacements dans les bibliothèques nationales, voir à l'étranger.

La dématérialisation de certains produits constatée dans le cadre du téléchargement n'influe d'ailleurs pas uniquement sur les déplacements nécessaires à l'acquisition des produits. Ce qui diminue également sont les déplacements liés à l'extraction des matières premières, à la manufacture, à l'emballage et à la mise-en-vente de ces mêmes produits.

4.1.2 Les services virtuels comme catalyseurs de la mobilité

Néanmoins, malgré leur caractère essentiellement substitutif, les télé-services peuvent avoir pour épiphénomènes des déplacements réels. Il en est déjà ainsi pour le téléphone et le e-mail, qui, tout en se substituant souvent au contact physique, permettent néanmoins de maintenir un contact entre les personnes qu'une distance sépare. De temps à autre, cette distance sera éventuellement franchie, pour permettre une rencontre dans le monde réel. Le déplacement en est une conséquence inévitable.

L'effet catalytique est plus grand encore pour des télé-services impliquant le contact avec un spécialiste. L'usage d'un site médical, bien qu'il permet d'éviter des déplacements fréquents, peut contribuer à établir un lien de confiance entre le patient et l'établissement médical qui met un tel site à disposition. Lors d'un problème plus important, il est fort probable que le patient choisisse de se déplacer

³¹ TONN, HEMRICK [2004], 274.

³² FORSEBACK [2000].

dans un centre pas forcément le plus proche mais qu'il connaît par l'intermédiaire du service de télé-soins qu'il propose.

De même, la majorité des ouvrages d'une bibliothèque ne sont pas téléchargeables. En recherche d'information, un étudiant se déplacera non pas dans la bibliothèque la plus proche mais dans celle dont il ou elle sait, par l'intermédiaire de son service de télé-information, qu'elle dispose des ouvrages dont il ou elle a besoin. Il en va de même pour des services de librairies, pour des disquaires faisant de la publicité par la mise à disposition d'une sélection de musique téléchargeable ou pour des magasins de jeux électroniques. Nous pouvons, généralement, parler d'un effet de *fidélisation* de clients qui fait totalement fi de leur localisation dans l'espace, suscitant des déplacements supplémentaires.

4.1.3 L'impact des TTC sur la logistique du transport

Le GPS, dont nous avons choisi de ne pas traiter, n'est pas l'unique phénomène informatique exerçant un impact sur le transport. Des services de communication interactifs prennent une part de plus en plus importante dans la planification des déplacements individuels.

Parmi ces services, certains permettent d'indiquer avec une précision de l'ordre d'un numéro de rue³³ une adresse de destination. La technologie d'impression à domicile permettant d'obtenir des cartes personnalisées de haute résolution à prix très accessible, les individus sont en mesure de s'en munir avant leur voyage. La combinaison des deux technologies permet de limiter le nombre de kilomètres parcourus à la recherche d'un lieu. D'autres services encore, comme, p.ex. le service Multimap³⁴ ou ViaMichelin³⁵ proposent un itinéraire optimal et donnent parfois même des renseignements en live sur le flux du trafic le long des principales voies de transport. Des avertissement en cas d'embouteillage peuvent faire adopter aux conducteurs une voie alternative, raccourcissant significativement le temps du trajet et la consommation d'énergie. Ce type d'information contribue largement à rendre le trafic plus homogène, dans le temps et dans l'espace, en orientant les conducteurs vers les voies moins congestionnées dont, "à même le sol", ils n'aurait pu avoir connaissance.

L'impact de pareilles technologies n'est pas négligeable. Selon une étude³⁶ américaine, 45% des utilisateurs d'Internet se servent de technologies similaires pour planifier des commutations quotidiennes et 22% parmi eux parviennent ainsi à limiter le nombre d'arrêts durant un voyage.

La planification des déplacement à l'aide des TTC possède néanmoins un revers: permettant à chaque particulier de designer un itinéraire personnel, elle encourage le déplacement individuel motorisé. Cela a des conséquences non souhaitables, déjà discutées dans le chap. 3.

4.1.4 Les TTC comme libérateurs d'un potentiel de mobilité

³³ Souvent accessible uniquement au travers de services nationaux comme map.search.ch ou locaux comme le service SIG du site www.lausanne.ch

³⁴ Voir: www.multimap.com

³⁵ Voir: www.viamichelin.com

³⁶ TONN, HEMRICK [2004], 276.

Comme nous l'avons vu sous le point 1.1.3, les TTC ont subi une miniaturisation qui a à long terme permis à leurs utilisateurs d'en faire usage en tout lieu. Le résultat de cette mobilisation des TTC peut être constaté dans la manière dont une compagnie de consulting internationale met en avant les mérites de ces technologies:

*"3G enables mobile phones to provide full data services and be permanently connected to the Internet. It will allow your customers to have access to their office on the move. [...] Bendable LCD's will allow users to carry products such as electronic newspapers, books and television sets folded in their pockets, which can be continually updated. [...] Heads-up-displays allow the users to do work, view email, surf the Internet, and watch movies anywhere, superimposing the information over their field of vision via wearable computers. Your customers will be able to receive, access, and interact with voice, text, and image communications with complete privacy no matter where they are"*³⁷

Que cela signifie-t-il? Dans les possibilités que l'on déclare ici ouvertes, nous pouvons voir aussi bien une libération des contraintes de l'espace qu'une perte d'attachement au lieu. La dialectique de ces deux points de vue est en soi d'un grand intérêt mais ce qui nous concerne ici est l'impact sur le transport lui-même. Celui-ci nous semble positif, malgré les attentes.

Il est vrai que la mobilité des TTC augmente directement le potentiel de mobilité de ceux qui en font usage. Néanmoins, ce qu'accomplissent ces appareils mobiles est que le déplacement lui-même ne représente plus une perte de temps. En effet, l'utilisateur des TTC mobiles peut travailler ou s'adonner à d'autres activités alors même qu'il se trouve dans un moyen de transport comme le train ou dans l'avion. De plus est, le champ d'utilisation de ces technologies augmente avec la disponibilité de l'utilisateur durant le voyage. Un conducteur de voiture peut à peine téléphoner, un voyageur en bus à la possibilité d'accomplir des opérations Internet simples (qui n'exigent pas des inputs textuels longs et pénibles à saisir dans un moyen de transport subissant de nombreuses secousses) et un voyageur en train peut accomplir l'ensemble des activités proposées dans l'espace virtuel, pour le moins que son moyen de communication dispose d'un émetteur-récepteur réseau. Il est en conséquent possible de déclarer que les TTC mobiles encouragent le choix des transports publics représentant la moindre charge énergétique sur l'environnement.

Étant donné les économies de temps et d'énergie qu'ils nous semblent susciter, le bilan de l'influence des TTC mobiles sur le transport nous paraît donc particulièrement positif.

4.2 Les télé-loisirs interactifs et la mobilité individuelle

4.2.1 L'immobilité des otakû

Depuis peu de temps, le vocabulaire international a consacré un nom spécifique aux usagers trop fréquents des télé-loisirs: les *otakû*. Le terme, d'origine japonaise, est composé de la préposition honorable o- (お) et du substantif takû (宅), désignant la maison, la demeure. Il fut d'abord utilisé pour désigner des personnes s'adonnant à un hobby mais avait, plus tard, acquis une connotation péjorative pour désigner

³⁷ Arthur D. Little (Consultant)

les enfermés d'une activité personnelle – souvent déployée dans l'espace virtuel d'un jeu de computer.

Un otakû, par définition, ne se déplace pas, ou le moins possible, hors de son domicile. Là bas, il s'adonne à des jeux on-line ou à des sessions de chat concernant souvent des activités ou personnages virtuels. L'otakû vit la plus grande partie de ses journées dans l'espace virtuel, auquel il accorde la quasi-totalité de son potentiel de mobilité.

Même si le phénomène est répandu à divers degrés dans le monde occidental, les effets d'addiction aux activités virtuelles proposées en grand nombre sur le net³⁸ ne doit pas être sous-estimé. Les activités virtuelles ludiques constituent un véritable point d'entrée dans un monde dont la part dans l'existence des individus augmente souvent par effet "boule de neige". Chaque amusement virtuel en fait connaître d'autres, possibles, qui sont rapidement exploités à leur tour. L'effet de l'addiction va bien au-delà d'une simple substitution à la mobilité. Il s'agit d'une transformation massive de l'existence pratique en existence virtuelle. Dans des cas extrêmes, les otakû deviennent des cas de soins médico-sociaux, ayant presque entièrement perdu leur contact au monde social physique.

Avec cela, il semble évident que si les télé-loisirs parviennent à franchir le seuil menant à l'autisme virtuel, ils diminuent les déplacements individuels. Remarquons que faisant cela, ils engendrent une autre problématique à laquelle nous pouvons donner le nom de l'"immobilité des otakû". Ce qui reste à estimer est l'ampleur actuelle et potentielle de ce phénomène pathologique au sein de la population des télé-joueurs. Car, fort heureusement, le phénomène n'est pas déclenché dans tous les cas, du à l'intervention d'autres facteurs.

4.2.2 Les rencontres virtuelles comme catalyseurs de la mobilité

Tous les télé-loisirs n'engagent pas nécessairement des personnes souhaitant se détacher des contraintes du monde physique; le retrait autiste n'est pas une généralité. Dans la majorité des cas, au contraire, le loisir est surtout un moyen de construire des rapports sociaux. Ceci est vrai autant dans les garderies et les clubs universitaires que dans les chatrooms et espaces fictifs des jeux en réseau. Par conséquence, une grande partie des chatters et d'utilisateurs des télé-loisirs multi-joueur souhaitent rencontrer réellement leurs compagnons de conversations et de jeux – une motivation majeure étant, bien que l'on évite souvent de le dire, le contact sexuel. Il est évident qu'un tel souhait n'est réalisable que par le biais d'un déplacement physique, souvent à longue distance.

Parmi les loisirs de l'Internet, il ne faut pas non plus négliger le phénomène du "surfing", qui, pour de nombreuses personnes, a remplacé le "zapping" télévisé des années 1980' et 90'. Plus encore que le fréquentateur de chatrooms et des mondes fantaisistes, le surfeur est exposé à une information constante, concernant souvent les *possibilités d'agir* au sein de l'espace physique. Un facteur majeur dans ce domaine est la publicité; peu coûteuse et conséquemment fréquente dans l'espace virtuel. Apprenant l'existence de nouvelles opportunités d'achats, plus d'un internaute choisit d'acquérir tel ou tel objet proposé, ce qui peut provoquer un déplacement pour l'acquérir.

³⁸ Voir, par exemple, games.yahoo.com, www.mpogd.com, www.gamespyarcade.com etc. Pour le chat, faire une recherche google "chatroom"

Il est vrai que la majorité des produits proposés dans les publicités virtuelles sont eux-mêmes accessibles sans déplacement, par le biais du téléchargement. D'autres, souvent, peuvent être directement commandés et reçus par le biais de l'envoi de colis. Néanmoins, deux catégories d'information rencontrées durant le surfing sont particulièrement susceptibles d'entraîner un déplacement: il s'agit de l'information concernant des *lieux* et de celle concernant les *événements*.

Les lieux et les événements sont des motivations dont tout déplacement a besoin – une exposition, un concert, un colloque, l'intérêt d'un lieu sont autant de buts à atteindre en traversant l'espace physique. Afin que la motivation puisse s'exprimer, un individu doit connaître l'existence de telles choses. Les TTC lui permettent non seulement de prendre conscience de cette existence, par la voie de diffusion d'information massive, mais également de procéder à des recherches ciblées de *catégories de lieux et d'événements* auxquels il souhaite se rendre ou assister. Certains procédés de marketing génèrent d'ailleurs de telles catégories de façon automatique, se basant, par exemple, sur le type de pages qu'un individu a tendance à visiter sur le net. Des bases de données sophistiquées permettent de remplir des balises de publicité dynamiques par une information susceptible d'intéresser l'internaute particulier ou carrément d'envoyer des publicités ciblées par la voie du e-mail. Un autre procédé de marketing, plus simple, se satisfait d'ailleurs de placer des liens publicitaires sur des pages contenant de l'information en lien avec les produits proposés. Un site sur l'histoire de Tokyo, par exemple, contiendra de la publicité pour des compagnies d'avions desservant cette destination. Étant donné que les internautes naviguent par domaine d'intérêt, ce type de publicité est également d'une extrême efficacité.

Et l'efficacité d'une information ciblée, possible grâce aux TTC, réside dans le fait qu'elle provoque aisément une réaction et une activité. Il en devient extrêmement probable que, tôt ou tard, toute activité de surfing confronte l'internaute avec une information reliant ses intérêts dévoilés au sein du cyberspace à une destination de l'espace physique. Dans ce sens, les télé-loisirs s'avèrent particulièrement efficaces à générer des déplacements de loisir. Ce fait se dévoile dans toute son importance dès que l'on considère que le loisir est la raison la plus importante des déplacements individuels³⁹.

³⁹ Voir Tableau 3.

5 Doutes sur l'efficacité des TTC à réduire le volume des déplacements individuels

Comme nous venons de voir, certaines TTC peuvent augmenter le volume des déplacements individuels, d'autres peuvent y apporter des modifications modales souhaitables et d'autres encore peuvent carrément parvenir à le diminuer. Certains arguments, néanmoins, ramènent de l'ombre sur tout potentiel de diminution. Nous voulons, ici, explorer deux d'entre eux.

5.1 La loi de Zahavi

Déjà dans le chap. 3, nous avons fait allusion à la constance des budgets de transport quotidien. Le concept de cette constance est répandu sous le nom de la Loi de Zahavi, du nom du chercheur de la Banque Mondiale qui en formula la thèse à la fin des années 1980⁴⁰.

Ce qu'implique cette thèse entre autres est que les ressources libérées par la substitution de l'usage des TTC à la mobilité physique sont automatiquement utilisées pour d'autres déplacements. Toute la question est alors de savoir si le budget – et particulièrement le budget temps – accordé aux déplacements incorpore, oui ou non, les déplacements virtuels au sein du cyberspace. Le phénomène des *otakû* suggère que oui. Ce qui le suggère également est le fait que la transformatibilité des objets en information a été fortement accrue depuis les années 80, époque à laquelle la Loi de Zahavi fut formulée. Par suite, ce que cette loi ne peut prendre en compte est le fait que, durant les vingt dernières années, l'usage populaire de la technologie a évolué de la transmission de sons par la voie du téléphone à la transmission de données audiovisuelles massives, rendant un nombre exponentiellement croissant de motivations de déplacement satisfaisables par un déplacement virtuel au sein du cyberspace.

Néanmoins, d'autres considérations suggèrent que la Loi de Zahavi peut encore aujourd'hui être applicable à la relation entre les TTC et la mobilité individuelle. Ainsi, particulièrement, si nous considérons l'allocation des ressources d'un ménage, plutôt que celle d'un individu; lorsque le membre d'un ménage accorde une partie de son budget temps réservé aux déplacements à la mobilité virtuelle, cela libère un véhicule pour d'autres membres du même ménage. Cela libère, également, de l'espace circulaire sur les routes. Dans les deux cas, et comme nous l'avons déjà mentionné dans le chap. 2.1.2, une diminution de déplacements d'un individu peut libérer les ressources de transport et révéler une demande latente de mobilité. Ce fait parle pour une constance du volume des déplacements – une constance tout à fait indépendante de l'usage des TTC.

5.2 La mise en place d'un réseau

L'autre élément qui amène un doute sur la thèse de la substitution des TTC à la mobilité individuelle provient d'un aspect des TTC eux mêmes. Cet élément est leur *matérialité* propre.

⁴⁰ ZAHAVI, TALVITIE [1980]

En effet, lorsque l'on parle d'objets dématérialisés, on oublie souvent que les phénomènes liés aux TTC ne peuvent en aucun cas exister sans leur support, c'est-à-dire, sans les éléments matériels que nous avons présentés dans le chap. 1.1. Chacun de ces éléments représente une conception, une production, une mise-en-vente, une acquisition... chacune des étapes menant jusqu'à l'usage représentant un, voir plusieurs déplacements individuels. Comme tout objet matériel, les points d'accès aux cyberspace, mobiles ou fixes, constituent autant de motivations de déplacement.

Néanmoins, et cela parle plutôt en faveur d'une efficacité des TTC à diminuer le volume des déplacements, les TTC tendent à être polymorphes. Par cela, nous entendons qu'ils permettent un usage généralisé, étant donné qu'ils peuvent se transformer à souhait en un grand nombre d'objets quotidiens. Un ordinateur personnel peut se muer en télé-journal, en télé-film ou encore en télé-loisir, en fonction des informations échangées avec le serveur approprié. Les usagers y gagnent un temps investi dans l'acquisition d'une multitude d'objets et de services. Le bilan du potentiel des TTC à se substituer à la mobilité individuelle nous semble donc du moins partiellement positif, malgré tout.

6 Conclusions

Notre travail nous a permis d'accomplir trois choses.

Premièrement nous avons pu spécifier les fondements matériels des TIC nécessaires à l'apparition des phénomènes liés à ces technologies. Il est devenu apparent que les TIC ont subi une longue évolution remontant à la moitié du 19^e siècle. C'est leur diffusion exponentielle de par le monde qui a mené à l'émergence du phénomène de l'espace virtuel dont résulte la convergence spatiotemporelle que nous reconnaissons pour cause du potentiel de substitution des TIC aux moyens de circulation physique.

Dans la première phase d'analyse, également, nous avons pu établir une typologie des TIC. Celle-ci nous a permis de délimiter le sous-champ phénoménal des technologies de télécommunication. Nous avons procédé à une classification de ce champ phénoménal lui-même, parvenant à y établir quatre grandes catégories: le e-commerce, le télétravail, les télé-services et les Télé-loisirs. Nous avons reconnu les deux premières catégories comme phénomènes non-dématérialisants, les deux autres comme phénomènes dématérialisants. C'est à ces derniers, moins abondamment traités dans la littérature sur le sujet des TIC, que nous avons choisi d'accorder une attention particulière.

Dans une deuxième phase, en recherchant des variables et des échelles permettant d'énoncer des jugements qualitatifs sur l'impact des télé-loisirs et télé-services sur les déplacements individuels, nous avons pu établir que les altérations de plus grand intérêt pour l'humain et son environnement consistent d'une part en une réduction de la consommation d'énergie polluante, d'autre part dans la dilution du trafic dans l'espace et le temps. Nous avons également reconnu l'intérêt de la diminution du budget temps et du budget finance; nous avons néanmoins retenu des doutes quant à la possibilité de leur diminution, particulièrement en considération de la Loi de Zahavi qui postule leur constance.

Troisièmement et en dernier, nous avons exploré les aptitudes particulières des télé-services et des télé-loisirs à influencer la mobilité individuelle. Il nous est apparu que le plus grand potentiel de substitution aux déplacements individuels résidait dans les services de téléchargement de produits dématérialisés. Les télé-loisirs, dans la mesure où ils provoquent un détachement du monde social physique, font également preuve d'un caractère hautement substitutif. Le potentiel psychopathogène d'un tel détachement ne nous permet néanmoins pas de l'envisager comme solution optimale au problème de la consommation d'énergie polluante due à la mobilité individuelle.

Notre travail de synthèse nous a également permis de reconnaître certains potentiels de modifications modales. Ainsi, la mobilité accrue des TTC nous est apparue comme une motivation souhaitable à l'utilisation des transports publics. De même, nous avons reconnu le potentiel de décongestionnement spatiotemporelle des TTC individuels intervenant dans la gestion des transports.

Les TTC traités ont certes également présenté des caractères de catalyseurs de la mobilité individuelle. Nous avons particulièrement noté que tout télé-service ou télé-loisir – pour autant qu'il permette de créer ou de maintenir le contact entre deux interlocuteurs – est générateur de motivations de déplacement.

La balance entre les effets substitutifs et contributifs des TTC à la mobilité individuelle est difficile à établir en l'absence d'une large étude statistique. Nous pensons néanmoins avoir pu isoler des aspects des TTC présentant un haut

potentiel de substitution. Le développement des usages présentant un tel potentiel nous semble souhaitable. Des travaux ultérieurs devraient être consacrés à l'étude de stratégies de diffusion de tels usages.

D'autre part, nous considérons que la clarification que nous avons pu apporter au domaine interphénoménal de la mobilité individuelle et de l'usage des TIC – et des TTC en particulier – peut servir d'un point d'appui épistémologique et systématique, contribuant à la clarté et à la transparence des études futures consacrées à la thématique complexe de l'impact des TIC sur l'humain et son environnement.

Annexes

Tableau 1: Une comparaison des modalités de transport

<i>Moyen de transport</i>	Temps ^α (Boston-NewYork)	Energie ^β (kcal / personne et km)	Espace ^γ (en mouvançe passager km)
Marche	..	NA	0.4m ² h
Bicyclette	..	NA	1.5 m ² h
Automobile	4h	1181	0.4 m ² h
Moto	4h	..	..
Autobus	4h	323	0.3 m ² h
Rail	..	100	0.66 m ² h
Avion	1h (avec check-in)	..	..
Bateau	..	758	..

Sources: ^αGORDON K. [2004]; ^βECC; ^γPINI [2001] d'après MÉRENNE E., Géographie des transports, Nathan, Paris, 1995, p. 174.

Tableau 2: Kilomètres par passager pour les principaux moyens de transport. Données pour le Royaume-Uni, 2000-2002.

	Route					Rail	Air
	Voitures	Bus	Motos	Vélos	Toute route		
2000	614	45	5	4	669	47	8
2001	622	46	5	4	678	47	8
2002	634	46	5	4	690	48	9

Source: DTI (Department of Trade and Industry, United Kingdom)
http://www.dti.gov.uk/energy/inform/energy_consumption/table.shtml

Tableau 3: Motivations des déplacements individuels exprimées en termes de distances parcourues. Données en miles, pour le Royaume-Uni, 2002.

	Moyens privés						Moyens publics			Tous modes
	Marche	Vélo	Voiture		Moto	Autres moyens privés	Bus	Rail	Autres moyens publics	
			Conducteur	Passager						
Pendulaires / Affaires	14	14	1402	184	15	32	61	240	62	2024
Éducation / Escorte éducation	26	2	91	78	..	37	46	20	5	305
Shopping	30	3	452	295	2	5	67	18	7	879
Autres escortes / affaires personnelles	26	2	568	323	4	16	29	25	9	1002
Loisir	33	12	1099	1196	12	89	55	168	89	2753
Autres	40	..	4	7	..	..	..	..	..	51
Toutes motivations	169	33	3616	2083	33	179	258	471	172	7014

Source: DTI (Department of Trade and Industry, United Kingdom)
http://www.dti.gov.uk/energy/inform/energy_consumption/table.shtml

Bibliographie

- ARTHUR D. LITTLE (GLOBAL MANAGEMENT CONSULTING). *The Travel Technology Revolution*. From: www.adl.com
- DETEC (DÉPARTEMENT FÉDÉRAL DE L'ENVIRONNEMENT, DES TRANSPORTS, DE L'ÉNERGIE ET DE LA COMMUNICATION) "Un franc sur 13 est lié aux transports publics" In: 11. octobre 2004. From: <http://www.uvek.admin.ch/dokumentation/medienmitteilungen/artikel/20041011/02047/index.html?lang=fr>
- DTLR (DEPARTMENT FOR TRANSPORT, LOCAL GOVERNEMENT AND THE REGIONS). [2000] *The Impact of Information and Communications Technologies on Travel and Freight Distribution Patterns: Review and Assessment of Literature, Final Report*. University of Southampton: HOP Associates and the Transportation Research Group, , ICT and Transport. From: <http://www.virtual-mobility.com>
- ECC (THE ENERGY CONSERVATION CENTER, JAPAN). Comparison of energy intensity by major transportation means (1996) From: <http://www.eccj.or.jp/databook/1998e/p94.html>
- FORSEBACK L. [2000] *Case Studies of the Information Society and Sustainable Development*.
- GORDON K. [2004] "Business Travel; Boston to New York: Four Ways to Make the Trip". *New York Times* January 20, 2004. From: <http://www.nytimes.com>
- PINI G. [2001] *La géographie des transports (polycopié)*. Lausanne: IGUL.
- RACINE J.-B. [2004] "Réflexion sur la prolifération de l'écran et de l'image dans l'espace public" In: *Le Temps* Lausanne. 12.sept.04. From: www.letemps.ch (version complète de l'article)
- ROACH S. "Global: The End of the New Economy" From: *Global Economic Forum: The latest views of Morgan Stanley Economists*. New York. From: <http://www.morganstanley.com/GEFdata/digests/20011019-fri.html>
- TONN B. E., HEMRICK A. [2004] "Impacts of the use of e-mail and the internet on personal trip-making behaviour" In: *Social Science and Computer Review*. Vol. 22 No.2 Summer 2004, p. 270-280.
- ZAHAVI Y., TALVITIE A. [1980] "Regularities in travel time and money expenditures" In: *Transportation Research Record*, 750, 13-19.