



Fondation internet nouvelle génération

70 rue amelot 75011 paris
t (33) 1 43 38 62 62 f (33) 1 43 38 73 78
mél infos@fing.org http://www.fing.org

Fing Fondé par L'isoc France, L'acsel et L'afem

ENRICHIR LA DIMENSION "TIC" DE LA PROSPECTIVE TERRITORIALE : NOTE D'ORIENTATION POUR LA DIACT

V2 – 20 mars 2006

1- Introduction : les TIC, parents pauvres de la prospective territoriale	2
2- Évolution des TIC et avenir des territoires : quels impacts réciproques ?	4
3- Six facteurs majeurs d'influence des TIC sur l'avenir des territoires.....	6
3.1- (Omni)Présence, couverture territoriale et continuité des réseaux	7
3.2- L'enrichissement physique du monde physique et de ses interactions : "Intelligence ambiante"	9
3.3- L'infrastructure informationnelle : données et services interopérables et contextualisés.....	11
3.4- Sécurité et insécurité par et dans les TIC et les réseaux	13
3.5 Insertion des TIC dans les pratiques économiques, sociales et collectives	14
3.6 Relation de la société au progrès technologique	16
4- Vers des "fiches-variables" TIC exploitables en prospective territoriale.....	17
Annexes.....	18
Annexe 1 - Tableau détaillé- Facteurs et tendances du domaine des TIC ayant un impact possible sur l'avenir à 20 ans des territoires	19
Annexe 2 - Références – Prospective des TIC et ses liens avec la prospective territoriale	26

1- INTRODUCTION : LES TIC, PARENTS PAUVRES DE LA PROSPECTIVE TERRITORIALE

La démarche prospective repose sur une approche globale et systémique, qui construit les différents futurs possibles à partir de l'analyse d'interactions dynamiques entre différentes composantes : économie, démographie, écologie, politique, technologies, styles de vie, valeurs...

L'une des premières étapes de toute démarche de prospective territoriale consiste donc, une fois les partenaires réunis et l'horizon temporel défini, à identifier les différentes composantes du "système" qu'est le territoire et au sein de ces composantes, les variables-clés susceptibles d'influer de manière significative sur les évolutions du système.

Le travail réalisé avec l'aide de Futuribles International dans le cadre de l'élaboration du Schéma de cohérence territoriale (SCOT) du Havre, fournit un exemple-type des variables utilisées dans les exercices actuels de prospective territoriale (voir tableau p. suivante).

On constate que, dans de tels exercices, la dimension TIC n'est pratiquement prise en compte que sous l'angle de la couverture du territoire par les réseaux haut débit et mobiles – ce qui explique que dans l'exemple du Havre, les TIC en tant que telles n'apparaissent que sous la forme d'une ligne dans le "contexte régional".

Pourtant, les TIC influent de bien d'autres manières sur les dynamiques territoriales. On pourrait arguer que leur banalisation a pour conséquence que le "facteur TIC" est intégré dans l'analyse de variables telles que l'évolution du

système productif, la réforme de l'État, la formation, les transports... Mais force est de constater, quand on se penche plus avant dans les "fiches-variables", que c'est rarement le cas. Et lorsqu'elles sont présentes, c'est en tant qu'outils, ce qui n'est pas absurde, mais qui fait en revanche courir le risque de négliger les dynamiques propres des technologies et de leurs usages, et les ruptures qu'elles peuvent entraîner.

En outre, les TIC évoluent, vite et profondément. Deux des caractéristiques majeures de cette évolution concernent tout particulièrement les territoires : la fusion des technologies de communication "fixes" et "mobiles", et l'enfouissement des puces dans l'espace physique, qui fait disparaître la frontière entre le "réel" et le "virtuel". Autrement dit, l'évolution des TIC est susceptible d'avoir un effet encore plus profond qu'aujourd'hui sur la structuration des territoires, les modes de vie et les formes de socialisation, la localisation et l'organisation des activités, les conditions de compétitivité des territoires, etc. A l'inverse, d'autres dynamiques influent sur l'évolution technologique. S'intéresser aux TIC dans la prospective territoriale ne signifie donc pas céder à un quelconque déterminisme technologique, mais enrichir la liste des variables et paramètres qui influent sur l'avenir des territoires.

L'objet de cette note est par conséquent d'explorer de manière synthétique la manière dont certains aspects de la prospective en matière de TIC pourraient venir enrichir la prospective territoriale, et d'envisager la création d'outils libres d'accès pour aider à enrichir les démarches de prospective territoriale d'une dimension TIC.

Prospective territoriale Le Havre Pointe de Caux Estuaire : les variables

13 variables clefs de contexte	31 variables clefs du territoire	
<p>Contexte international et européen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contexte géopolitique et de sécurité internationale • Économie et commerce international • Changement climatique • Perspectives énergétiques • Dynamiques industrielles internationales • Perspectives européennes • Réglementation et normes internationales • Politique agricole commune <p>Contexte français</p> <ul style="list-style-type: none"> • Réforme de l'État • Dynamique économique et sociale • Valeurs et comportements (structures familiales) • Valeurs et comportements (citoyens) • Valeurs et comportements (travail) 	<p>Contexte régional</p> <ul style="list-style-type: none"> • Territoire dans le grand bassin parisien • Transport de fret • Transport de personnes • TIC • Gouvernance portuaire • Positionnement portuaire <p>Environnement et conditions de vie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gestion des risques naturels • Gestion de l'environnement industriel • Gestion des paysages et des milieux naturels • État et services sanitaires et sociaux • Dynamiques culturelle et de loisirs • Services commerciaux <p>Potentiel humain</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dynamique démographique • Formation initiale • Enseignement supérieur • Formation professionnelle continue • Emploi • Identité locale 	<p>Système productif</p> <ul style="list-style-type: none"> • Évolution du tissu économique • Agriculture • Capacité d'innovation technologique • Développement touristique <p>Aménagement du territoire</p> <ul style="list-style-type: none"> • Politique foncière • Occupation de l'espace et mixité fonctionnelle • Évolution des interfaces ville/port • Logement • Déplacement locaux <p>Gouvernance</p> <ul style="list-style-type: none"> • Répartition des compétences et moyens • Alliances et conflits entre acteurs publics • Dynamiques de projet • Partenariats public-privé

2- ÉVOLUTION DES TIC ET AVENIR DES TERRITOIRES : QUELS IMPACTS RÉCIPROQUES ?

Dans les années 1980, la prospective des territoires a tenté d'intégrer les TIC, avec un succès mitigé. La vision alors prédominante d'un territoire réinventé par le développement du télétravail, des téléactivités et des téléservices, ne s'est pas réalisée.

Pour autant, les TIC ont, et auront dans l'avenir, un impact profond sur les territoires. Pour ne citer que quelques exemples choisis d'une manière délibérément arbitraire et caricaturale :

- Contrairement à ce qui fut maintes fois affirmé, les réseaux de télécommunication ne contrecarrent pas le mouvement de métropolisation, mais l'accompagnent et le renforcent. L'évolution vers des réseaux "omniprésents", continus, avec et sans-fil, qui a de bonnes chances de ne se réaliser que dans des zones relativement denses, pourrait finir par créer une rupture structurelle et fondamentale entre les "degrés de connectivité" des zones urbaines et rurales.
- La combinaison, d'un côté, de la densité relationnelle rendue possible par les technologies de communication et de l'autre, d'un usage de plus en plus important des TIC à des fins d'identification et de surveillance, peut aboutir à deux points d'équilibre opposés (et tous deux différents de la situation actuelle) : soit des territoires pacifiés, à fort capital social et fort niveau de contrôle social ; soit une communautarisation croissante et une ségrégation spatiale allant jusqu'à la création d'espaces de vie socialement et/ou culturellement homogènes, semi-privatisés et fermés.
- Le recours aux TIC peut être à la base de modifications profondes des modes de déplacement urbains et périurbains, dépassant la coupure traditionnelle entre transports individuels et transports collectifs : intermodalité, véhicules partagés, transports à la demande, conduite automatisée sur les grands axes d'abord ("trains de voitures"), en ville ensuite...
- La robotique domestique, les technologies mobiles, les capteurs et les biopuces peuvent être utilisés dans le but de développer des outils et des services qui permettront aux personnes âgées, voire très âgées, de vivre autonomes et à domicile et même de contribuer à l'activité économique et à la vie sociale, sans faire exploser les dépenses d'assistance à domicile.
- Les réseaux de capteurs, la "poussière intelligente" (*smart dust*), les techniques de géo-localisation, peuvent fournir aux territoires des moyens de gérer leur espace physique et en particulier, de prévenir et détecter – même dans les espaces très peu peuplés – des problèmes environnementaux ou climatiques, ainsi que de gérer les risques associés.
- Le "web sémantique" et les technologies mobiles, entre autres, permettent d'imaginer des manières entièrement nouvelles de délivrer des services (publics ou privés) aux citoyens et consommateurs : nouveaux intermédiaires, nouveaux points de distribution, nouvelles formes de proximité, services à domicile ou en mobilité, décloisonnement des réseaux... avec, potentiellement, un impact considérable sur la localisation des services, ainsi que sur les lieux et les moments auxquels les individus y ont recours.

Dans l'autre sens, la manière dont les institutions, les individus et la société s'approprient les technologies de la communication, ainsi que leur relation au "progrès technologique", deviennent des facteurs importants, tant dans la dynamique des territoires que dans celle des acteurs des TIC.

Quelques exemples peuvent également illustrer cette importance de l'appropriation des technologies :

- Les TIC produisent de nouvelles normes de fait de fonctionnement des entreprises (cas des progiciels de gestion intégrés - ERP), des circuits d'échange par lesquels certains types de transactions circulent de manière quasi-exclusive (exemple des "places de marché" électroniques sectorielles) ou encore, des attentes de la part des clients (réactivité, transparence, personnalisation...) qui en font rapidement des facteurs-clé de compétitivité ;
 - Du point de vue des individus, les technologies produisent de nouveaux standards de comportement, de nouvelles exigences : dans le champ professionnel (capacité d'utiliser certains outils, de manipuler des concepts abstraits, de collaborer à distance, de trouver et filtrer l'information...), mais aussi dans la gestion de ses relations sociales, l'accès à la connaissance ou à certains nombre de services indispensables (notamment si ces derniers réduisent de manière significative leur présence physique sur le territoire). Toute la population ne sera pas en mesure de se conformer à des standards : les TIC peuvent donc contribuer à élargir et/ou redessiner la "fracture sociale". A l'inverse, on constate que la combinaison des technologies avec des formes de médiation humaine (communautés, *phone ladies* indiennes, écrivains publics...) peut contribuer à répondre à des situations d'exclusion et à ouvrir de nouvelles opportunités.
- La manière dont différentes générations, différentes communautés, s'approprient les outils technologiques et les réseaux pour organiser leurs relations sociales ou leur consommation, fait aujourd'hui apparaître des différences significatives d'un groupe à l'autre. Ces différences peuvent, soit se consolider et contribuer à la "communautarisation" de la société (la technologie servant notamment à se protéger de "l'expérience de la différence" qui est une caractéristique centrale du fait urbain), soit, à l'inverse, s'estomper avec le temps, contribuant peut-être à l'émergence d'une culture globale enracinée dans la mondialisation et la technologie.
 - Des politiques publiques proactives en matière de TIC (e-santé, e-administration, e-éducation...) pourraient avoir une influence territoriale très importante, quoique l'exemple passé du télétravail incite à penser que le lien entre l'intention de départ et la réalité de terrain est difficile à déterminer à l'avance...
 - Enfin, à mesure que les technologies numériques deviennent omniprésentes et "descendent" dans les objets, les espaces et les corps, on peut s'attendre à voir émerger un débat public sur l'éthique de l'innovation, la protection des libertés et des individualités, voire l'application du principe de précaution à l'innovation numérique. Le tour que prendra ce débat peut avoir des conséquences importantes dans plusieurs domaines tels que : le degré de développement des technologies de surveillance ; le contrôle de l'immigration ; les investissements en R&D et leur localisation dans des régions du monde plus ou moins sensibilisées aux enjeux éthiques , l'émergence ou non d'innovations de rupture, par exemple dans la santé...
- A nouveau, il ne s'agit là que d'exemples. Leur but est d'illustrer le fait que **la prospective territoriale ne peut plus faire l'impasse sur la dimension "TIC"**.

3- SIX FACTEURS MAJEURS D'INFLUENCE DES TIC SUR L'AVENIR DES TERRITOIRES

La technologie n'a nullement vocation à occuper une place prépondérante dans la liste des variables utilisées dans le cadre de la prospective territoriale, mais elle doit s'intégrer comme un domaine à part entière, au même titre que les autres, dans la construction des scénarios de l'avenir.

Ce faisant, on évitera aussi que le facteur technologique, évacué du débat public associé aux exercices de prospective, ne soit ensuite considéré comme un facteur perturbateur, menaçant, systématiquement associé à des ruptures, lorsqu'il reviendra par la fenêtre.

Un premier recensement des variables technologiques susceptibles d'influer sur l'évolution à moyen-long terme (l'horizon proposé ici est de 15-20 ans) des territoires est présenté sous forme d'une suite de tableaux en annexe 1.

A partir de ce premier recensement, 6 "têtes de chapitre" ont été identifiées. Elles sont décrites ci-après dans le but, non pas de proposer une analyse définitive de ces facteurs, mais d'illustrer par l'exemple la manière dont dynamiques technologiques et dynamiques territoriales peuvent interagir dans le long terme :

- **Facteurs technologiques :**
 - (Omni)Présence, couverture territoriale et continuité des réseaux
 - Enrichissement numérique du monde physique et de ses interactions
 - L'infrastructure informationnelle
 - Sécurité et insécurité par et dans les TIC et les réseaux

- **Relations entre la société et la technologie :**
 - Insertion des TIC dans les pratiques économiques, sociales et collectives
 - Relation de la société au progrès technologique

3.1- (Omni)Présence, couverture territoriale et continuité des réseaux

Quelles sont les principales tendances à 15-20 ans ?

La tendance majeure est celle de l'omniprésence, de la continuité et de l'interchangeabilité des réseaux : il y a du réseau (filaire et/ou sans-fil, chaque forme s'appuyant sur plusieurs technologies à la fois) partout, tout le temps, en toutes circonstances. Les réseaux s'organisent par cercles concentriques : réseaux de proximité (autour de l'individu, autour d'un objet), réseaux locaux (une maison, un immeuble), réseaux de campus ou de quartier, réseaux étendus... Les communications circulent sans encombre de l'un à l'autre ; les dispositifs de communication savent repérer les réseaux disponibles et sélectionner ceux qui fourniront le meilleur service au meilleur coût ; la mobilité n'interrompt pas les échanges et limite de moins en moins la qualité et le débit de ce qui peut être échangé.

Ces réseaux sont de plus en plus banalisés, au sens où ils véhiculent indifféremment toutes sortes de contenus : voix ou visiophonie, multimédia, télévision... Les distinctions auxquelles nous sommes habitués (réseau fixe/mobile, réseaux de données/de téléphonie/de diffusion audiovisuelle) n'ont plus cours.

Pour les personnes comme pour les objets, la connexion devient la situation normale, la déconnexion l'exception. Le raccordement des foyers et des entreprises à haut débit est général. Il se prolonge le plus souvent par un réseau local.

Cependant, la qualité et le débit des réseaux continuent de s'améliorer de manière continue et ces améliorations n'atteignent pas du tout au même rythme les zones denses et solvables, et les zones rurales ou socialement défavorisées.

Quelles sont les principales ruptures possibles ?

- Des modèles technico-économiques alternatifs peuvent émerger : réseaux sans opérateur (des millions de réseaux installés par des acteurs différents s'interconnectent et s'échangent des communications), différenciation radicale entre infrastructures (en partie publiques) et services, banalisation extrême des prestations "réseau" amenant à une quasi-nullité des coûts de communication...
- À l'inverse, l'évolution rapide des technologies et des services peut conduire à une reprise en mains par un petit nombre d'opérateurs multiservices (fixe, mobile, données, médias) en position de force dans la négociation, tant avec les fournisseurs de services et de contenus qu'avec les territoires (situation américaine).
- La joignabilité, la réactivité, la visibilité, voire la transparence, pourraient devenir une nouvelle forme de norme sociale et développer de nouvelles formes d'exclusion de ceux qui ne s'y conforment pas. Ou bien les individus peuvent développer des stratégies personnelles complexes de gestion de leur "présence" en réseau.

Quels impacts ces tendances et ces ruptures peuvent-elles avoir sur les territoires ? (exemples)

- Les réseaux sont une condition nécessaire de la compétitivité territoriale, mais ils ne sont plus un facteur de différenciation ou d'attraction, y compris vis-à-vis de l'étranger.
- Le déséquilibre entre zones urbaines denses et/ou solvables d'un côté, zones rurales et/ou défavorisées de l'autre, peut s'accroître et devenir irréversible : il y a du réseau partout, mais les conditions d'usage de ces réseaux et la densité des équipements connectés sont radicalement différents. Dans la mesure où la déconnexion (totale ou partielle) devient en elle-même une démarche, les territoires ruraux peuvent en revanche tenter de transformer leur désavantage et un atout.
- Les services publics et privés peuvent être amenés à réinventer leurs formes de présence dans l'espace et dans le temps pour tenir compte de la permanence de la communication : accès 24/24 à distance et en mobilité, dé-fonctionnalisation des points de présence, mobilité des dossiers personnels équivalente à celle des personnes, mobilité des services et des personnels, et pas seulement des usagers ou clients...
- L'offre de services et d'assistance à domicile peut s'appuyer sur la technologie pour répondre à la demande croissante (liée tant au vieillissement qu'à l'évolution des rythmes de vie et des structures familiales), tout en bénéficiant de gains de productivité importants : suivi automatisé à distance, alertes automatiques, organisation des tournées, échanges à distance...
- La relation au temps et à la distance peut se trouver transformée par la possibilité d'être en contact permanent avec ses cercles relationnels, au travers d'une grande diversité de modes de communication (visio, voix, messages synchrones ou asynchrones...), en bénéficiant en outre d'éléments de contextualisation des échanges (présence, disponibilité, localisation...). Ou, à l'inverse, l'enrichissement des moyens de communication peut, comme aujourd'hui, ne pas transformer de manière fondamentale le statut de la rencontre physique.

3.2- L'enrichissement physique du monde physique et de ses interactions : "Intelligence ambiante"

Quelles sont les principales tendances à 15-20 ans ?

Les processeurs centraux des ordinateurs ne représentent déjà qu'un centième des puces électroniques actives dans le monde aujourd'hui. Trois changements majeurs se profilent : l'adjonction de puces à toute sorte d'objets, des emballages aux ampoules électriques en passant par les véhicules et les médicaments ; l'enrichissement de leurs interactions avec leur environnement ; et leur capacité de communiquer entre elles, voire de collaborer à plusieurs, jusqu'à constituer ensemble de véritables réseaux pour accomplir ensemble certaines tâches. Sous formes d'étiquettes (RFID), de micro-automates ou de nano-ordinateurs, de "poussières intelligentes", etc., une capacité sans précédent de traitement, de stockage, de communication et d'interaction s'enfouit au sein de milliards d'objets. Les puces s'insèrent également dans les espaces publics et privés, ainsi que dans les corps.

Le nombre d'interactions de machine à machine (M2M) dépassera de loin celui des échanges entre humains *via* les réseaux, ou entre machines et humains. Ces "machines" sont de natures différentes : des puces insérées dans des objets traditionnels ; des dispositifs de communication spécialisés ; des robots spécialisés ou des robots de service ; des écrans de toutes natures, de toutes tailles et de toutes formes.

Les mondes physique et numérique fusionnent. Tout objet, tout lieu, tout individu dispose d'une "extension numérique" et dispose (potentiellement) des moyens d'interagir avec les autres, localement ou à distance. Aux interfaces numériques traditionnelles s'ajoutent, d'une part, des interfaces "tangibles", physiques et d'autre part, des systèmes de "réalité augmentée" qui enrichissent la perception physique d'informations numériques.

Quelles sont les principales ruptures possibles ?

- Les stratégies des acteurs peuvent conduire à des scénarios différents : une interopérabilité large fondée sur des standards ouverts ("internet des objets"), support d'innovations très décentralisées, ou au contraire une fragmentation entre univers spécialisés, contrôlés par des acteurs en position de médiateurs apportant une gamme de service ; un mouvement massif d'automatisation, ou une concentration sur la création de services innovants pensés pour les utilisateurs.
- La perspective d'une déshumanisation et d'une perte de maîtrise sur les objets, ou d'une surveillance généralisée, peut déclencher une réaction sociale violemment négative (type OGM) ; une autre version consisterait à voir émerger une méfiance diffuse vis-à-vis des objets, avec le développement de technologies, de services et de pratiques de désactivation, de déconnexion totale ou partielle, etc.
- La relation aux objets "intelligents" peut se transformer au point de se rapprocher de la relation à une autre personne ou à un animal domestique.

Quels impacts ces tendances et ces ruptures peuvent-elles avoir sur les territoires ? (exemples)

- La dissémination de capteurs dote les territoires d'une SIG... ("SIG ++", mais aussi "télésurveillance ++")
- Il devient possible de personnaliser un environnement physique pour reconstituer en tout lieu un espace personnel de travail, de communication, de services... Les conditions de la mobilité personnelle et professionnelle changent. L'aspect et les fonctions des espaces publics, des lieux d'accueil, des "guichets", change.
- Les services deviennent aussi omniprésents que les moyens d'y accéder. Une concurrence entre fournisseurs de services se dessine selon ces lignes, et selon l'équilibre entre service automatisé et service humanisé. Des formes nouvelles de "carte de vie quotidienne", sans contact, multiservices, mobiles, pourraient se développer.
- L'inégale densité des puces et des réseaux dans l'environnement accroît la "fracture territoriale". Selon les conditions d'accès et d'usage des puces disséminées dans l'environnement, la fracture sociale peut s'accroître ou non. De nouvelles interfaces peuvent en particulier lever certains des obstacles culturels et cognitifs à l'utilisation de services numériques.
- Les capteurs et les robots modifient l'habitat et les conditions de vie, notamment (mais pas exclusivement) pour les personnes dépendantes. Le maintien à domicile des personnes âgées et très âgées, ou handicapées, devient possible dans des conditions économiques raisonnables.
- Les territoires pourraient être appelés à intervenir dans la "gouvernance" des interactions entre et avec les objets : modèles d'interaction, scénarios d'usage, droits et priorités d'accès, sécurités et contrôles, alertes...

3.3- L'infrastructure informationnelle : données et services interopérables et contextualisés

Quelles sont les principales tendances à 15-20 ans ?

Les systèmes d'information traditionnels, ainsi que les systèmes d'"intelligence ambiante", produisent une masse sans précédent de données d'origines et de natures différentes, potentiellement exploitables par des acteurs publics et privés. Ces données sont de plus en plus riches (en particulier d'éléments de contexte : datation, place dans un processus, géo-localisation, conditions de l'environnement, contexte de production ou capture de la donnée, lien avec une identité...) et organisées de manière à pouvoir être comprises par d'autres systèmes que ceux par lesquels elles ont été produites.

L'expression "web sémantique" résume à peu près cette tendance, qui s'étend des données aux logiciels (ou "agents", "services"...): plusieurs logiciels – développés par des acteurs différents et résidant sur des machines distinctes – peuvent se "découvrir" les uns les autres, s'informer de leurs capacités et de leurs besoins, se coordonner, s'échanger des données pour, en définitive, fournir ensemble un service nouveau, comme s'ils constituaient un seul logiciel.

De tels dispositifs sont indispensables aux objets communicants qui ont besoin de disposer d'informations sur les objets qui les entourent ainsi que sur leur environnement, et de communiquer à d'autres l'information sur leurs caractéristiques ou leurs conditions d'utilisation. Ils le sont aussi à la gestion (de plus en plus souvent en temps réel) de grands systèmes complexes et mobiles : grandes infrastructures territoriales, transports multimodaux, logistique, environnement, sécurité...

Quelles sont les principales ruptures possibles ?

- Les efforts de standardisation et d'interopérabilité des données et des services, au niveau de la syntaxe (description de la structure) et du sens (description du contenu), peuvent avoir plusieurs issues : un échec radical et une fragmentation qui s'oppose au mouvement décrit ci-dessus ; un succès sectoriel, plusieurs secteurs parvenant à s'entendre en leur sein mais pas à communiquer entre eux (par exemple, standardisation au sein de la sphère publique, mais pas au-delà ; des transports, mais sans communication avec d'autres secteurs) ; ou l'émergence progressive de standards et de vocabulaires communs à de nombreux secteurs et acteurs.
- L'enrichissement et le croisement des données peuvent se heurter à des limites liées à la protection de la vie privée, à la défense d'intérêts nationaux ou privés, à des contraintes d'ordre public (celles-ci pouvant à l'inverse conduire à une forte pression sur le croisement de données personnelles). Des équilibres trouvés, qui différeront vraisemblablement de pays en pays, peuvent découler des scénarios très différents.

Quels impacts ces tendances et ces ruptures peuvent-elles avoir sur les territoires ? (exemples)

- Il devient de plus en plus facile de mutualiser données et applications pour développer des services aux usagers associant plusieurs acteurs (locaux et nationaux, publics et privés...). La demande de tels services, soit de la part des usagers, soit de la part d'acteurs privés, montera probablement. Les cloisonnements institutionnels deviendront plus difficiles à justifier. Le domaine des transports multimodaux et "intelligents" sera vraisemblablement l'un de ceux où la demande se fera le plus fortement sentir.
- Les services publics pourront être fournis de manière personnalisée, par des canaux et au travers de médiateurs différents, en fonction des publics et des contextes.
- La gestion des territoires deviendra de plus en plus fine et complexe, ce qui peut faire émerger à la fois de nouveaux services, de nouvelles sources d'innovation, de nouveaux risques et de nouvelles responsabilités.
- Les activités économiques, les relations entre les entreprises, l'organisation des filières économiques et des systèmes productifs locaux, peuvent se trouver fortement modifiés dans le sens d'une plus grande intégration, dont la dimension territoriale n'est pas nécessairement déterminante.

3.4- Sécurité et insécurité par et dans les TIC et les réseaux

Quelles sont les principales tendances à 15-20 ans ?

Le développement des TIC et des réseaux s'accompagne d'une forte tension autour de la sécurité :

- D'un côté, l'interconnexion généralisée et permanente, et le recours croissant aux TIC dans toutes les activités, accroît structurellement l'exposition aux risques informatiques des organisations comme des individus : pollution (spam), vandalisme (virus), délinquance (vol d'identité, fraude), espionnage, criminalité, terrorisme, cyber-guerre... Ces risques deviennent physiques avec le lien croissant entre la sphère numérique et la sphère physique.
- De l'autre, les TIC sont de plus en plus fortement mobilisées à des fins sécuritaires, qu'il s'agisse de répondre aux menaces ci-dessus ou de sécuriser les personnes et les biens, de défendre l'ordre public, etc. La télésurveillance, l'authentification forte, les identifications biométriques explicites (contrôles d'accès, empreintes digitales, iris) ou subreptices (reconnaissance du visage, de la démarche...), le traçage, le croisement de données... relèvent de cette tendance.

Quelles sont les principales ruptures possibles ?

- La montée des risques physiques et numériques peut engendrer un consensus sécuritaire fort et modifier certains éléments du pacte social. Ou à l'inverse, les conséquences du renforcement des mesures sécuritaires peuvent déclencher une réaction collective fondée sur l'acceptation d'un niveau de risque, en échange de la préservation de certaines valeurs et libertés.
- La difficulté de protéger sa vie privée face aux autorités, aux acteurs privés, voire à d'autres individus, peut aboutir à trois points d'équilibre : l'acceptation d'une société de la transparence, un mouvement de refus et une demande de règles – peut-être associé à une diminution des pratiques en ligne, ou des ajustements et des arbitrages au cas par cas.

Quels impacts ces tendances et ces ruptures peuvent-elles avoir sur les territoires ? (exemples)

- Des risques opérationnels et juridiques croissants pour les collectivités en tant qu'organisations.
- Un ralentissement du développement des e-services sous la double pression des risques, et du coût des mesures de sécurité.
- Des impacts mal mesurés sur la sociabilité, la confiance, les territoires : des territoires pacifiés à fort niveau de contrôle social, fondé sur une grande transparence au moins vis-à-vis des forces de maintien de l'ordre ; une communautarisation croissante et une ségrégation spatiale allant jusqu'à la création d'espaces de vie socialement et/ou culturellement homogènes, semi-privatisés et fermés ; le développement d'espaces de socialisation "a-technologiques", etc.

3.5 Insertion des TIC dans les pratiques économiques, sociales et collectives

Quelles sont les principales tendances à 15-20 ans ?

La description de tendances "sociétales" à 15-20 ans est naturellement plus délicate que celle de tendances technologiques. On peut néanmoins prévoir que :

- L'arrivée à maturité de générations nées avec le numérique fera de ces technologies des outils normaux et quotidiens, plutôt qu'un sujet de mobilisation ou d'interrogations générales ; les débats se spécialiseront, les considérations relatives aux technologies s'associeront à celles relatives à leurs usages concrets, à leur application à chaque domaine d'activité, etc.
- Néanmoins, la poursuite d'un mouvement rapide d'innovation reproduira sous d'autres formes des fractures, des écarts générationnels, des transformations dans les pratiques sociales et les circuits économiques ;
- Une part importante, voire (comme aujourd'hui) dominante de l'innovation dans les services et les usages proviendra, non pas des grands acteurs du secteur, mais des utilisateurs eux-mêmes ainsi que de toutes petites entreprises ;
- L'appropriation sociale des TIC continuera de s'organiser avant tout autour de l'échange et des relations sociales, avec une reconfiguration constante et progressive de l'utilisation des canaux de communication (numériques et physiques, proches et distants), des réseaux relationnels, des formes et des modes d'expression... ;
- La tension politique et économique autour de la propriété intellectuelle ne s'apaisera pas.

Quelles sont les principales ruptures possibles ?

- L'extension des pratiques les plus avancées d'échanges personnels et collectifs pourrait produire une transformation très significative des formes de socialisation, de travail, d'organisation, de débat public : communautarisation, flexibilité extrême du travail et régression du salariat (ou *a minima* de la rémunération fixe et basée sur le temps de travail), réappropriation communautaire du débat public, fluidité des organisations et difficultés d'existence des institutions...
- La démarche "libre" pourrait s'étendre à un nombre croissant de domaines : logiciels, mais aussi informations, services, contenus... et représenter une modalité majeure de l'innovation et du développement économique, dont les relations avec le territoire (dans le domaine du développement économique) sont aujourd'hui très mal connues.
- À l'inverse, une reprise en mains par les grands acteurs du marché pourrait favoriser un retour à des formes plus classiques de médiation et de médias et un ralentissement de l'innovation "par le bas".
- L'émergence de nouvelles normes comportementales ou professionnelles, de formes de débat public "à la base", peut créer une fracture profonde entre ceux qui se sentent à l'aise avec ces formes actives de participation sociale, et ceux qui ne parviennent pas à s'y adapter ou ne le souhaitent pas.

Quels impacts ces tendances et ces ruptures peuvent-elles avoir sur les territoires ? (exemples)

- La décision publique peut être profondément transformée par l'irruption d'acteurs privés, associatifs ou communautaires, fortement "outillés" par les technologies, développant grâce aux réseaux une expertise et une capacité de mobilisation importantes.
- La sociabilité en réseau peut se traduire dans des formes nouvelles de regroupement spatial, de mobilité ou de ségrégation.
- Les critères de localisation des activités, voire la définition même d'activité (établissement, etc.) pourraient se trouver profondément modifiés.

3.6 Relation de la société au progrès technologique

Quelles sont les principales tendances à l'œuvre aujourd'hui ?

Ce dernier facteur ne peut être analysé qu'à la lueur de ce que l'on peut constater aujourd'hui et des ruptures possibles dans l'avenir. Il ne constitue pas en tant que telle une "variable" influant directement sur l'avenir des territoires, mais un élément essentiel de "l'ambiance" dans laquelle se développeront les innovations technologiques à venir.

On constate aujourd'hui un certain nombre de phénomènes importants et apparemment contradictoires :

- Une adoption rapide et forte des TIC par la population dans sa vie quotidienne (la France se situant dans la moyenne haute des pays comparables) qui accompagne et accélère une transformation des modes de vie et des formes de sociabilité ;
- Une inquiétude générale face à l'avenir (sentiment que son avenir propre et celui de ses enfants seront plutôt moins favorables que son présent) ;
- Une rupture, dans l'esprit public, de la croyance selon laquelle progrès technique et progrès humain vont de pair, alimentée par la montée des risques planétaires et traduite par l'émergence du "principe de précaution" ;
- Une re-localisation des préoccupations individuelles (la famille, les amis, la communauté, le lieu de vie) qu'exprime le principe "NIMBY" (*Not in my backyard*).

Quelles sont les principales ruptures possibles ?

- Développement d'une méfiance de principe vis-à-vis de l'innovation dans les NTIC, à mesure que celles-ci deviennent plus omniprésentes, physiques et invasives. Cette méfiance peut se traduire, d'une part, par un refus de plus en plus généralisé des antennes, ainsi que des dispositifs d'identification biométriques ou sans contact ; d'autre part, par une demande de contrôle *a priori* sur la recherche, par exemple dans des domaines tels que la biométrie, la bioinformatique ou les nanotechnologies.
- Naissance d'une demande d'orientation de l'innovation technologique vers le développement durable.
- Différenciation des zones géographiques selon leur niveau d'exigence

Quels impacts ces tendances et ces ruptures peuvent-elles avoir sur les territoires ? (exemples)

- Réticences vis-à-vis des investissements publics à forte dimension technologique
- Difficultés ou délocalisation des entreprises et des pôles de compétitivité spécialisés dans la biométrie, la bioinformatique ou les nanotechnologies
- Convergence entre problématiques technologiques et objectifs de développement durable, orientant fortement les stratégies territoriales

4- VERS DES "FICHES-VARIABLES" TIC EXPLOITABLES EN PROSPECTIVE TERRITORIALE

Il s'agit donc, à partir de ces premiers recensements, de hiérarchiser, de simplifier, d'approfondir, de croiser, de critiquer, de synthétiser... et surtout d'en tirer des productions opérationnelles, exploitables de manière concrète dans le cadre de futurs exercices de prospective territoriale. La suite de ce travail devrait s'organiser dans trois directions :

1. **Identifier et hiérarchiser**, au travers d'un processus itératif, les principales variables technologiques susceptibles d'influer de manière autonome et réellement significative sur l'évolution à moyen-long terme des territoires, et décrire les formes possibles de ces influences (éventuellement réciproques) ;
2. Dégager, à la faveur de ce premier exercice, un certain nombre **d'enjeux généraux et de défis** qui pourraient être portés à la connaissance des décideurs publics nationaux et territoriaux, des acteurs technologiques, des chercheurs, etc. ;
3. Construire et mettre en accès libre **un ensemble de "fiches-variables" dans le domaine des TIC**, directement exploitables dans le cadre de futurs exercices de prospective territoriale.

L'objectif est d'ajouter aux fiches-variables classiques, utilisées de manière courante en prospective territoriale (ex. démographie, énergie...) un ensemble de 4 à 6 fiches-variables centrées sur les dimensions technologiques susceptibles d'avoir une influence significative, et relativement autonome, sur l'avenir des territoires.

Ces fiches doivent être :

- Produites de manière collective par un groupe experts, professionnels des TIC, acteurs territoriaux et chercheurs
- Organisées selon les formes standard de la prospective, de manière à s'intégrer de manière naturelle à des exercices de prospective
- Librement utilisables par tout acteur public ou privé
- Ouvertes en ligne à la discussion, de manière à pouvoir s'enrichir et évoluer.

Modèle de fiche-variable TIC

- Définition
- Indicateurs pertinents
- Rétrospective
- Acteurs concernés
- Prospective de la variable
 - Tendances
 - Ruptures possibles
 - Faits porteurs d'avenir
 - Hypothèses d'évolution
- Références

ANNEXES

- **Annexe 1 : Tableau détaillé- Facteurs et tendances du domaine des TIC ayant un impact possible sur l'avenir à 20 ans des territoires**
- **Annexe 2 : Références – Prospective des TIC et ses liens avec la prospective territoriale**

Annexe 1 -

Tableau détaillé- Facteurs et tendances du domaine des TIC ayant un impact possible sur l'avenir à 20 ans des territoires¹

Version de travail (1/6)

Domaines / Variables	Tendances	Ruptures possibles	Acteurs (non exhaustif)	Impacts territoriaux (exemples)
Réseaux				
Couverture et qualité des réseaux de tous types	Convergence fixe-mobile, "quadruple play" (téléphone fixe et mobile, TV, internet). Réseaux "omniprésents" et continus.	Réseaux ad hoc, réseaux sans opérateur. "Premier kilomètre". Banalisation complète des réseaux. Différenciation infrastructures ("neutres") / services.	Opérateurs Collectivités Nouveaux opérateurs Communautés d'utilisateurs	Compétitivité territoriale. Equilibre zones urbaines/rurales. Equilibres zones riches/pauvres. Rôle des collectivités. Transformation des services dans les espaces publics urbains.
Développement des réseaux domestiques	Raccordement des foyers à haut débit et développement de réseaux domestiques, souvent sans fil.	Intégration de la dimension "réseaux" dans la construction et/ou la gestion d'immeubles collectifs.	Opérateurs Industriels Gestionnaires de parcs immobiliers Promoteurs	Evolution de l'habitat. Services du logement collectif. Services et assistance à domicile. Fracture numérique.

¹ Ces tableaux sont bruts, ils ont grand besoin d'être affinés, complétés et élagués à la fois. Par ailleurs, la démarche très analytique dont ils procèdent donne légitimement prise au soupçon de déterminisme : telle tendance technologique aurait à elle seule tel "impact" sur le territoire. Il n'en va pas ainsi, bien sûr : une technologie se prête ou non aux désirs des acteurs, son développement exprime autant qu'il accélère d'autres tendances, il dépend de conditions économiques et institutionnelles ainsi que d'acteurs, etc. La colonne "impacts territoriaux" sert, modestement, à indiquer quelques-uns des domaines importants pour les territoires sur lesquels le facteur technologique considéré peut, sous réserve que certains conditions (non recensées ici) soient remplies, avoir une incidence.

Version de travail (2/6)

Domaines / Variables	Tendances	Ruptures possibles	Acteurs (non exhaustif)	Impacts territoriaux (exemples)
Technologies matérielles				
Intelligence enfouie, capteurs et actionneurs, "machine to machine"	Multiplication des puces communicantes dans les objets, les espaces, voire les corps. "Fusion" du virtuel et du réel.	Réaction sociale violemment négative (type OGM). Impact important en termes d'automatisation et/ou d'innovation. Interopérabilité large ("internet des objets") ou au contraire, fragmentation.	Industriels de l'électronique et l'informatique Fournisseurs de services Régulateurs Organismes de standardisation	Capacité d'observation et de gestion du territoire ("SIG ++"). Traçabilité, surveillance. Réorganisation des circuits logistiques.
Objets nomades	Généralisation des objets numériques nomades, personnels et communicants.	Convergence autour d'un "communicateur personnel" unique, ou au contraire éclatement. Emergence de normes sociales nouvelles (joignabilité, réactivité...) et élargissement de la fracture avec ceux qui ne s'y conforment pas.	Industriels de l'électronique et l'informatique. Opérateurs. Banques et gestionnaires de moyens de paiement. Acteurs de la sécurité. Transporteurs.	Mobilité des services urbains (publics et privés). "Cartes de vie quotidienne". Mobilité des personnes. Fracture sociale et géographique.
Géo-localisation	Apparition de capacités de géo-localisation dans un nombre croissant d'appareils et d'objets. Galileo.	Développement de stratégies individuelles et collectives de refus ou détournement de la géo-localisation.	Opérateurs mobiles. Galileo. Fournisseurs de services géolocalisés. Acteurs publics.	Capacité d'observation et de gestion du territoire ("SIG ++"). Traçabilité, surveillance. Nouveaux services. Evolution des transports.

Version de travail (3/6)

Domaines / Variables	Tendances	Ruptures possibles	Acteurs (non exhaustif)	Impacts territoriaux (exemples)
Ecrans	Banalisation de la présence d'écrans de toutes tailles sur tous types d'objets, lieux, etc. (écrans enroulables, découpables, miniatures, géants, jetables, statiques...)	Quasi-disparition du papier. "Espaces-écrans", aux fonctions et/ou ambiances entièrement reconfigurables.	Industriels de l'électronique. Gestionnaires d'espaces publics ou privés.	Evolution de l'aspect et des fonctions des espaces publics. Transformation des modes de délivrance des services publics. Télé-action (travail, relations, services...)
Robotique	Arrivée progressive de robots et automates, autonomes et communicants, dans un nombre croissant d'activités et de contextes.	Banalisation des robots domestiques. Substitution aux humains dans un certain nombre d'activités (en dehors des fonctions de supervision).	Industriels de l'électronique. Grandes entreprises. Santé-social.	Evolution de l'habitat. Maintien à domicile des personnes âgées. Emploi.
Nano-biotechnologies	Biopuces. Biomimétisme dans les collaborations entre machines. Nanomatériaux. Piles à combustible.	Entrée plus rapide que prévue des nano-biotechnologies dans la vie quotidienne et la production courante. Violente concurrence asiatique dans le champ de la R&D et l'innovation.	Industriels électronique / biotechs / nanotechs. Recherche. Acteurs politiques, comités d'éthique, organisations citoyennes.	Sans doute faibles à 20 ans, sauf territoires des pôles de compétitivité du secteur.

Version de travail (4/6)

Domaines / Variables	Tendances	Ruptures possibles	Acteurs (non exhaustif)	Impacts territoriaux (exemples)
Logiciels, dialogues hommes-machines				
Enrichissement sensoriel des TIC	Interfaces "naturelles", "tangibles", physiques. Réalité augmentée et virtuelle. 3D, holographie. Moteurs de recherche multimédias.	Mise en équivalence, par la jeune génération, des interactions physiques et "médiatées" par le numérique. Transformation de la relation à la distance.	Editeurs de logiciels. Constructeurs de matériels. SSII et fournisseurs de services.	Levée de certains obstacles à l'usage des TIC. Services "omniprésents" (sur place, à distance, en mobilité) et 24/24.
Web sémantique	XML devient le standard commun de formatage de documents. Web services.	Echec radical, ou au contraire succès éclatant, des efforts de standardisation et d'interopérabilité, ainsi que de constructions d'ontologies communes.	Grands éditeurs de logiciels. Organismes de standardisation. Organismes sectoriels et très grands donneurs d'ordres.	Mutualisation d'informations et de services multi-acteurs au plan local. Nouvelles manières de délivrer les services publics à des populations ciblées, <i>via</i> différents médiateurs.

Domaines / Variables	Tendances	Ruptures possibles	Acteurs (non exhaustif)	Impacts territoriaux (exemples)
"Web 2.0" : de l'expression personnelle à la coopération	Outils de production et d'expression personnelle (caméra numérique, blog...). "Logiciels sociaux". Outils et pratiques de coopération.	Transformation significative des formes de socialisation, de travail, d'organisation et de débat public. Communautarisation des relations. Reprise en mains par les grands acteurs du marché au profit de pratiques plus classiques de consommation médias.	Communautés de développeurs. Editeurs de logiciels et agrégateurs. Médias. Portails.	Vitalité communautaire. Débat démocratique local. Nouvelles formes d'activité en réseau.

Version de travail (5/6)

Domaines / Variables	Tendances	Ruptures possibles	Acteurs (non exhaustif)	Impacts territoriaux (exemples)
Gestion de systèmes complexes	Très grands entrepôts de données, croisement de grands volumes de données. Profilisation, individualisation. Suivi et pilotage automatique de systèmes complexes et mobiles (ex. transports, logistique, environnement...)	Passage de seuils de complexité, d'étendue, de temps réel...		Gestion fine de l'espace urbain. Transports automatiques. Transformations des formes de production industrielle et des activités de logistique.

Version de travail (6/6)

Domaines / Variables	Tendances	Ruptures possibles	Acteurs (non exhaustif)	Impacts territoriaux (exemples)
Sécurité, vie privée				
Insécurité sur les réseaux, virus, attaques et intrusion	Accroissement du degré de pollution et d'exposition sur les réseaux. Insécurité des entreprises connectées.	Abandon de Windows (peut aussi déplacer les menaces). Consensus sécuritaire fort avec des conséquences techniques et juridiques. Diminution de l'usage des réseaux.	Pirates et auteurs de virus, mafias, services de renseignement, intelligence économique.. Police, contre-espionnage. Spécialistes de sécurité informatique. Grandes plates-formes matérielles et logicielle. Législateur.	Insécurité professionnelle et juridique pour les collectivités. Ralentissement du développement des e-services.
Recours aux TIC dans les politiques de sécurité	Identification et authentification fortes, biométrie. Surveillance, traçage, archivage des usages. Télésurveillance. Croisement de données.	Abandon volontaire de toute vie privée ou à l'inverse, réaction collective contre le tout-sécuritaire.	Législateur. Justice et police, anti-terrorisme. Elus locaux. Responsables sécurité des entreprises. Citoyens.	Ordre public. Accès aux bâtiments publics. Ségrégation spatiale, communautés fermées.
Protection de la vie privée	Intrusivité croissante des technologies publiques et privées.	Acceptation tacite ou au contraire, demande forte de protection de la vie privée.	Législateur. Cnil. Entreprises, marketing. Consommateurs.	Question ouverte : quels impacts des modes de vie très "transparents" (ou à l'inverse "opaques") peuvent-ils avoir sur la relation au territoire, sur la socialisation... ?

Annexe 2 - Références – Prospective des TIC et ses liens avec la prospective territoriale

Prospective des TIC : organismes et rapports

- ProspecTIC 2010-2015, un exercice collectif de prospective technologique, Fing, 2005 : www.fing.org
- Science and Technology Foresight, site de prospective scientifique et technologique de la Commission européenne : www.cordis.lu/foresight/home.html
- FISTE - *Foresight on Information Society Technologies in Europe* : <http://fiste.jrc.es/>
Projet associé : Fistera - Réseau thématique européen sur la prospective des TIC - <http://fistera.jrc.es/>
- IST Advisory Group (Istag) de la Commission européenne : www.cordis.lu/ist/istag.htm
- Commission européenne - Technologies futures et émergentes (Cordis) : www.cordis.lu/ist/fet/home.html
- MIT - 10 technologies émergentes - Version 2005, dans le numéro prototype de la *Technology Review* française : www.technologyreview.fr/bloghoster/?u=dossier
- Prospective.org, groupe de prospective du Sénat : www.prospective.org/

Prospective technologique TIC, usages et société : ouvrages

- Jean-Michel Cornu, [Internet : technologies, services et usages de demain](#) (2 tomes), Les cahiers de l'Internet n°1 & 3, Fing
- [Mobilités.net - Villes, transports, technologies face aux nouvelles mobilités](#), sous la direction de Daniel Kaplan et Hubert Lafont, éd. LGDJ/Questions numériques, 2004
- [Imagining the Internet](#), un livre et une "base de données de prédiction" produits par Elon University et le Pew Internet & American Life Project, fondés notamment sur une enquête mondiale auprès d'experts (parmi lesquels la Fing) menée en 2004

Veille technologique TIC à dimension prospective

- Internet Actu, publication de veille de la Fing et de l'Inist/Cnrs : www.internetactu.net/

Notes sur la dimension TIC de la prospective territoriale

- Palma (Daniela), « Nouveaux modèles technologiques et compétitivité nationale : le potentiel de la prospective régionale », *The IPTS Report*, mars 2002 : www.jrc.es/home/report/french/articles/vol62/MET1F626.htm
- DIACT, "Pôles et Métropoles", *Territoires 2030*, N°1, mai 2005 : www.datar.gouv.fr/Datar_Site/Paru.nsf/wSommaire?Openview

Démarches prospectives associant TIC et territoires

- Agora 2020 (ministère de l'Équipement) : www2.equipement.gouv.fr/recherche/pvs/CPVS6/activites_recherche_agora2020.htm
"Une consultation prospective sur les demandes et attentes des différents « publics » en matière de recherche dans les domaines des transports, du logement, de la construction, de la ville, de l'aménagement du territoire, de la connaissance de la Terre,... Baptisé AGORA 2020, ce travail s'attachera – avec tous les acteurs concernés – à construire une vision partagée des enjeux sociétaux et des priorités de recherche à promouvoir à l'horizon des vingt prochaines années dans ces différents champs."
Les TIC sont présentes dans Agora 2020, mais de manière caractéristique, elles se retrouvent vite cantonnées dans un espace à part dénommé "Société de la connaissance".
- Egopolis/Agorapolis, Impact des TIC sur le mode de vie urbain (ministère de l'Équipement, CPVS-DRAST), étude en cours