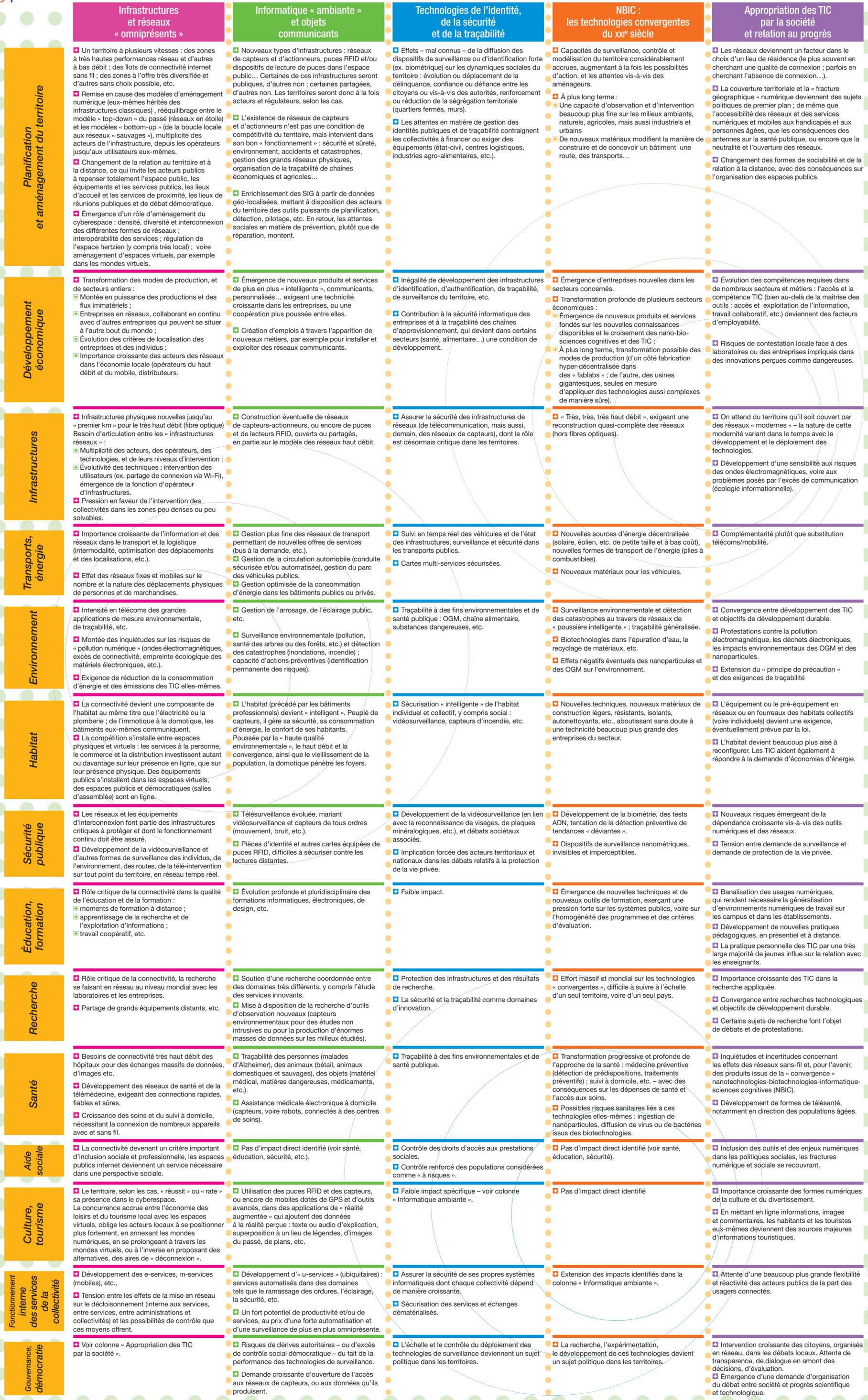


# Impact des technologies sur l'avenir des territoires



## Infrastructures et réseaux « omniprésents »

- Un territoire à plusieurs vitesses : des zones à très hautes performances réseau et d'autres à bas débit ; des îlots de connectivité internet sans fil ; des zones à l'offre très diversifiée et d'autres sans choix possible, etc.
- Remise en cause des modèles d'aménagement numérique (eux-mêmes hérités des infrastructures classiques), rééquilibrage entre le modèle « top-down » du passé (réseau en étoile) et les modèles « bottom-up » (de la boucle locale aux réseaux « sauvages »), multiplicité des acteurs de l'infrastructure, depuis les opérateurs jusqu'aux utilisateurs eux-mêmes.
- Changement de la relation au territoire et à la distance, ce qui invite les acteurs publics à repenser totalement l'espace public, les équipements et les services publics, les lieux d'accueil et les services de proximité, les lieux de réunions publiques et de débat démocratique.
- Émergence d'un rôle d'aménagement du cyberspace : densité, diversité et interconnexion des différentes formes de réseaux ; interopérabilité des services ; régulation de l'espace hertzien (y compris très local) ; voire aménagement d'espaces virtuels, par exemple dans les mondes virtuels.

- Transformation des modes de production, et de secteurs entiers :
  - Montée en puissance des productions et des flux immatériels ;
  - Entreprises en réseaux, collaborant en continu avec d'autres entreprises qui peuvent se situer à l'autre bout du monde ;
  - Évolution des critères de localisation des entreprises et des individus ;
  - Importance croissante des acteurs des réseaux dans l'économie locale (opérateurs du haut débit et du mobile, distributeurs).

- Infrastructures physiques nouvelles jusqu'au « premier km » pour le très haut débit (fibre optique) Besoin d'articulation entre les « infrastructures réseaux » :
  - Multiplicité des acteurs, des opérateurs, des technologies, et de leurs niveaux d'intervention ;
  - Évolutivité des techniques ; intervention des utilisateurs (ex. partage de connexion via Wi-Fi), émergence de la fonction d'opérateur d'infrastructures.
  - Pression en faveur de l'intervention des collectivités dans les zones peu denses ou peu solvables.

- Importance croissante de l'information et des réseaux dans le transport et la logistique (intermodalité, optimisation des déplacements et des localisations, etc.).
- Effet des réseaux fixes et mobiles sur le nombre et la nature des déplacements physiques de personnes et de marchandises.

- Intensité en télécoms des grandes applications de mesure environnementale, de traçabilité, etc.
- Montée des inquiétudes sur les risques de « pollution numérique » (ondes électromagnétiques, excès de connectivité, empreinte écologique des matériels électroniques, etc.).
- Exigence de réduction de la consommation d'énergie et des émissions des TIC elles-mêmes.

- La connectivité devient une composante de l'habitat au même titre que l'électricité ou la plomberie ; de l'immotique à la domotique, les bâtiments eux-mêmes communiquent.
- La compétition s'installe entre espaces physiques et virtuels : les services à la personne, le commerce et la distribution investissent autant ou davantage sur leur présence en ligne, que sur leur présence physique. Des équipements publics s'installent dans les espaces virtuels, des espaces publics et démocratiques (salles d'assemblée) sont en ligne.

- Les réseaux et les équipements d'interconnexion font partie des infrastructures critiques à protéger et dont le fonctionnement continu doit être assuré.
- Développement de la vidéosurveillance et d'autres formes de surveillance des individus, de l'environnement, des routes, de la télé-intervention sur tout point du territoire, en réseau temps réel.

- Rôle critique de la connectivité dans la qualité de l'éducation et de la formation :
  - moments de formation à distance ;
  - apprentissage de la recherche et de l'exploitation d'informations ;
  - travail coopératif, etc.

- Rôle critique de la connectivité, la recherche se faisant en réseau au niveau mondial avec les laboratoires et les entreprises.
- Partage de grands équipements distants, etc.

- Besoins de connectivité très haut débit des hôpitaux pour des échanges massifs de données, d'images etc.
- Développement des réseaux de santé et de la télémédecine, exigeant des connexions rapides, fiables et sûres.
- Croissance des soins et du suivi à domicile, nécessitant la connexion de nombreux appareils avec et sans fil.

- La connectivité devenant un critère important d'inclusion sociale et professionnelle, les espaces publics internet deviennent un service nécessaire dans une perspective sociale.

- Le territoire, selon les cas, « réussit » ou « rate » sa présence dans le cyberspace. La concurrence accrue entre l'économie des loisirs et du tourisme local avec les espaces virtuels, oblige les acteurs locaux à se positionner plus fortement, en annexant les mondes numériques, en se prolongeant à travers les mondes virtuels, ou à l'inverse en proposant des alternatives, des aires de « déconnexion ».

- Développement des e-services, m-services (mobiles), etc.,
- Tension entre les effets de la mise en réseau sur le décloisonnement (interne aux services, entre services, entre administrations et collectivités) et les possibilités de contrôle que ces moyens offrent.

- Voir colonne « Appropriation des TIC par la société ».

## Informatique « ambiante » et objets communicants

- Nouveaux types d'infrastructures : réseaux de capteurs et d'actionneurs, puces RFID et/ou dispositifs de lecture de puces dans l'espace public... Certaines de ces infrastructures seront publiques, d'autres non ; certaines partagées, d'autres non. Les territoires seront donc à la fois acteurs et régulateurs, selon les cas.

- L'existence de réseaux de capteurs et d'actionneurs n'est pas une condition de compétitivité du territoire, mais intervient dans son bon « fonctionnement » : sécurité et sûreté, environnement, accidents et catastrophes, gestion des grands réseaux physiques, organisation de la traçabilité de chaînes économiques et agricoles...

- Enrichissement des SIG à partir de données géo-localisées, mettant à disposition des acteurs du territoire des outils puissants de planification, détection, pilotage, etc. En retour, les attentes sociales en matière de prévention, plutôt que de réparation, montent.

- Émergence de nouveaux produits et services de plus en plus « intelligents », communicants, personnalisés... exigent une technicité croissante dans les entreprises, ou une coopération plus poussée entre elles.

- Création d'emplois à travers l'apparition de nouveaux métiers, par exemple pour installer et exploiter des réseaux communicants.

- Construction éventuelle de réseaux de capteurs-actionneurs, ou encore de puces et de lecteurs RFID, ouverts ou partagés, en partie sur le modèle des réseaux haut débit.

- Gestion plus fine des réseaux de transport permettant de nouvelles offres de services (bus à la demande, etc.).
- Gestion de la circulation automobile (conduite sécurisée et/ou automatisée), gestion du parc des véhicules publics.
- Gestion optimisée de la consommation d'énergie dans les bâtiments publics ou privés.

- Gestion de l'arrosage, de l'éclairage public, etc.
- Surveillance environnementale (pollution, santé des arbres ou des forêts, etc.) et détection des catastrophes (inondations, incendie) ; capacité d'actions préventives (identification permanente des risques).

- L'habitat (précédé par les bâtiments professionnels) devient « intelligent ». Peuplé de capteurs, il gère sa sécurité, sa consommation d'énergie, le confort de ses habitants. Poussée par la « haute qualité environnementale », le haut débit et la convergence, ainsi que le vieillissement de la population, la domotique pénètre les foyers.

- Télé-surveillance évoluée, mariant vidéosurveillance et capteurs de tous ordres (mouvement, bruit, etc.).
- Pièces d'identité et autres cartes équipées de puces RFID, difficiles à sécuriser contre les lectures distantes.

- Évolution profonde et pluridisciplinaire des formations informatiques, électroniques, de design, etc.

- Soutien d'une recherche coordonnée entre des domaines très différents, y compris l'étude des services innovants.
- Mise à disposition de la recherche d'outils d'observation nouveaux (capteurs environnementaux pour des études non intrusives ou pour la production d'énormes masses de données sur les milieux étudiés).

- Traçabilité des personnes (malades d'Alzheimer), des animaux (bétail, animaux domestiques et sauvages), des objets (matériel médical, matières dangereuses, médicaments, etc.).
- Assistance médicale électronique à domicile (capteurs, voire robots, connectés à des centres de soins).

- Pas d'impact direct identifié (voir santé, éducation, sécurité, etc.).

- Utilisation des puces RFID et des capteurs, ou encore de mobiles dotés de GPS et d'outils avancés, dans des applications de « réalité augmentée » qui ajoutent des données à la réalité perçue : texte ou audio d'explication, superposition à un lieu de légendes, d'images du passé, de plans, etc.

- Développement d'« u-services » (ubiquitaires) : services automatisés dans des domaines tels que le ramassage des ordures, l'éclairage, la sécurité, etc.
- Un fort potentiel de productivité et/ou de services, au prix d'une forte automatisation et d'une surveillance de plus en plus omniprésente.

- Risques de dérives autoritaires – ou d'excès de contrôle social démocratique – du fait de la performance des technologies de surveillance.
- Demande croissante d'ouverture de l'accès aux réseaux de capteurs, ou aux données qu'ils produisent.

## Technologies de l'identité, de la sécurité et de la traçabilité

- Effets – mal connus – de la diffusion des dispositifs de surveillance ou d'identification forte (ex. biométrie) sur les dynamiques sociales du territoire : évolution ou déplacement de la délinquance, confiance ou défiance entre les citoyens ou vis-à-vis des autorités, renforcement ou réduction de la ségrégation territoriale (quartiers fermés, murs).

- Les attentes en matière de gestion des identités publiques et de traçabilité contraignent les collectivités à financer ou exiger des équipements (état-civil, centres logistiques, industries agro-alimentaires, etc.).

- Inégalité de développement des infrastructures d'identification, d'authentification, de traçabilité, de surveillance du territoire, etc.

- Contribution à la sécurité informatique des entreprises et à la traçabilité des chaînes d'approvisionnement, qui devient dans certains secteurs (santé, alimentaire...) une condition de développement.

- Assurer la sécurité des infrastructures de réseaux (de télécommunication, mais aussi, demain, des réseaux de capteurs), dont le rôle est désormais critique dans les territoires.

- Suivi en temps réel des véhicules et de l'état des infrastructures, surveillance et sécurité dans les transports publics.
- Cartes multi-services sécurisées.

- Traçabilité à des fins environnementales et de santé publique : OGM, chaîne alimentaire, substances dangereuses, etc.

- Sécurisation « intelligente » de l'habitat individuel et collectif, y compris social : vidéosurveillance, capteurs d'incendie, etc.

- Développement de la vidéosurveillance (en lien avec la reconnaissance de visages, de plaques minéralogiques, etc.), et débats sociétaux associés.
- Implication forcée des acteurs territoriaux et nationaux dans les débats relatifs à la protection de la vie privée.

- Faible impact.

- Protection des infrastructures et des résultats de recherche.
- La sécurité et la traçabilité comme domaines d'innovation.

- Traçabilité à des fins environnementales et de santé publique.

- Contrôle des droits d'accès aux prestations sociales.
- Contrôle renforcé des populations considérées comme « à risques ».

- Faible impact spécifique – voir colonne « Informatique ambiante ».

- Assurer la sécurité de ses propres systèmes informatiques dont chaque collectivité dépend de manière croissante.
- Sécurisation des services et échanges dématérialisés.

- L'échelle et le contrôle du déploiement des technologies de surveillance deviennent un sujet politique dans les territoires.

- La recherche, l'expérimentation, le développement de ces technologies devient un sujet politique dans les territoires.

- Extension des impacts identifiés dans la colonne « Informatique ambiante ».

## NBIC : les technologies convergentes du XXI<sup>e</sup> siècle

- Capacités de surveillance, contrôle et modélisation du territoire considérablement accrues, augmentant à la fois les possibilités d'action, et les attentes vis-à-vis des aménageurs.

- À plus long terme :
  - Une capacité d'observation et d'intervention beaucoup plus fine sur les milieux ambiants, naturels, agricoles, mais aussi industriels et urbains
  - De nouveaux matériaux modifient la manière de construire et de concevoir un bâtiment une route, des transports...

- Émergence d'entreprises nouvelles dans les secteurs concernés.
- Transformation profonde de plusieurs secteurs économiques :
  - Émergence de nouveaux produits et services fondés sur les nouvelles connaissances disponibles et le croisement des nano-biosciences cognitives et des TIC ;
  - À plus long terme, transformation possible des modes de production (d'un côté fabrication hyper-décentralisée dans des « fablabs » ; de l'autre, des usines gigantesques, seules en mesure d'appliquer des technologies aussi complexes de manière sûre).

- « Très, très, très haut débit », exigeant une reconstruction quasi-complète des réseaux (hors fibres optiques).

- Nouvelles sources d'énergie décentralisée (solaire, éolien, etc. de petite taille et à bas coût), nouvelles formes de transport de l'énergie (piles à combustibles).
- Nouveaux matériaux pour les véhicules.

- Surveillance environnementale et détection des catastrophes au travers de réseaux de « poussière intelligente » ; traçabilité généralisée.
- Biotechnologies dans l'épuration d'eau, le recyclage de matériaux, etc.
- Effets négatifs éventuels des nanoparticules et des OGM sur l'environnement.

- Nouvelles techniques, nouveaux matériaux de construction légers, résistants, isolants, autonettoyants, etc., aboutissant sans doute à une technicité beaucoup plus grande des entreprises du secteur.

- Développement de la biométrie, des tests ADN, tentative de la détection préventive de tendances « déviantes ».
- Dispositifs de surveillance nanométriques, invisibles et imperceptibles.

- Émergence de nouvelles techniques et de nouveaux outils de formation, exerçant une pression forte sur les systèmes publics, voire sur l'homogénéité des programmes et des critères d'évaluation.

- Effort massif et mondial sur les technologies « convergentes », difficile à suivre à l'échelle d'un seul territoire, voire d'un seul pays.

- Inquiétudes et incertitudes concernant les effets des réseaux sans-fil et, pour l'avenir, des produits issus de la « convergence » nanotechnologies-biotechnologies-informatiques-cognitives (NBIC).
- Développement de formes de télésanté, notamment en direction des populations âgées.

- Inclusion des outils et des enjeux numériques dans les politiques sociales, les fractures numérique et sociale se recouvrant.

- Importance croissante des formes numériques de la culture et du divertissement.
- En mettant en ligne informations, images et commentaires, les habitants et les touristes eux-mêmes deviennent des sources majeures d'informations touristiques.

- Attente d'une beaucoup plus grande flexibilité et réactivité des acteurs publics de la part des usagers connectés.

- Intervention croissante des citoyens, organisés en réseau, dans les débats locaux. Attente de transparence, de dialogue en amont des décisions, d'évaluation.
- Émergence d'une demande d'organisation du débat entre société et progrès scientifique et technologique.

- Les réseaux deviennent un facteur dans le choix d'un lieu de résidence (le plus souvent en cherchant une qualité de connexion ; parfois en cherchant l'absence de connexion...).
- La couverture territoriale et la « fracture géographique » numérique deviennent des sujets politiques de premier plan ; de même que l'accessibilité des réseaux et des services numériques et mobiles aux handicapés et aux personnes âgées, que les conséquences des antennes sur la santé publique, ou encore que la neutralité et l'ouverture des réseaux.
- Changement des formes de sociabilité et de la relation à la distance, avec des conséquences sur l'organisation des espaces publics.

- Évolution des compétences requises dans de nombreux secteurs et métiers : l'accès et la compétence TIC (bien au-delà de la maîtrise des outils : accès et exploitation de l'information, travail collaboratif, etc.) deviennent des facteurs d'employabilité.
- Risques de contestation locale face à des laboratoires ou des entreprises impliqués dans des innovations perçues comme dangereuses.

- On attend du territoire qu'il soit couvert par des réseaux « modernes » – la nature de cette modernité variant dans le temps avec le développement et le déploiement des technologies.
- Développement d'une sensibilité aux risques des ondes électromagnétiques, voire aux problèmes posés par l'excès de communication (écologie informationnelle).
- Complémentarité plutôt que substitution télécoms/mobilité.
- Convergence entre développement des TIC et objectifs de développement durable.
- Protestations contre la pollution électromagnétique, les déchets électroniques, les impacts environnementaux des OGM et des nanoparticules.
- Extension du « principe de précaution » et des exigences de traçabilité
- L'équipement ou le pré-équipement en réseaux ou en fourreaux des habitats collectifs (voire individuels) devient une exigence, éventuellement prévue par la loi.
- L'habitat devient beaucoup plus aisé à reconfigurer. Les TIC aident également à répondre à la demande d'économies d'énergie.
- Nouveaux risques émergeant de la dépendance croissante vis-à-vis des outils numériques et des réseaux.
- Tension entre demande de surveillance et demande de protection de la vie privée.
- Banalisation des usages numériques, qui rendent nécessaire la généralisation d'environnements numériques de travail sur les campus et dans les établissements.
- Développement de nouvelles pratiques pédagogiques, en présentiel et à distance.
- La pratique personnelle des TIC par une très large majorité de jeunes influe sur la relation avec les enseignants.
- Importance croissante des TIC dans la recherche appliquée.
- Convergence entre recherches technologiques et objectifs de développement durable.
- Certains sujets de recherche font l'objet de débats et de protestations.