

# RÉSEAUX ET USAGE DU NUMÉRIQUE EN LORRAINE



Séance Plénière du 14 décembre 2012

Le numérique :  
une révolution ?

Communication  
d'étape



## Président du Groupe de Travail

Philippe BURON-PILÂTRE  
Vice-Président du CESE de Lorraine  
Représentant le secteur tourisme

## Coordination et suivi

Romain MOITROT  
Chargé de Mission

## Membres du Groupe de Travail

Raymond FRENOT, Représentant le secteur agro-alimentaire  
Michel JUBERT, Représentant la CRCI  
Gilbert KRAUSENER, Représentant CGT  
Anne-Marie HAUUY, Représentant CGC  
François LAURENT, Représentant l'enseignement supérieur, la recherche et le transfert des technologies  
Patrick MEYER, Représentant les organismes concourant à la réduction des exclusions et des inégalités sociales  
Alain MISSOFFE, Personne Qualifiée  
Bernard NICOLLE, Représentant les professions libérales

Le groupe de travail « Réseaux et usages du numérique en Lorraine » a jusqu'à présent mené des auditions sur le thème des infrastructures numériques en rencontrant les représentants d'organisations intéressées par l'état et la perspective des réseaux numérique en Lorraine. Nous souhaitons ensuite entamer un cycle de réflexions sur les usages du numérique dans la région.

Liste des personnes auditionnées jusqu'à présent :

- **Christian BADINIER**, directeur du Groupe de Coopération Sanitaire (GCS) Télésanté Lorraine ;
- **Jacqueline BENEVISE**, chargée de mission TIC, Préfecture de Lorraine (SGAR) ;
- **Sébastien BLAISE**, directeur de la Mission Aménagement Numérique au Conseil Général des Vosges ;
- **Jean-Claude BRIER**, Directeur des Relations Régionales Nord et Est à SFR ;
- **Emmanuelle CHAMPIGNY**, directrice générale adjointe en charge des Routes, Transports et Constructions au Conseil Général de la Moselle ;
- **Didier DRUON**, Chef de la Mission Développement numérique des territoires au Conseil Général de Meurthe-et-Moselle ;
- **Benoît de la FILOLIE**, Chef du service Réseau LOTHAIRE, Université de Lorraine ;
- **Gilles GAUTIER**, responsable commercial à SPIE Est ;
- **Philippe HENAUX**, responsable du développement numérique et du SDSI à Metz Métropole ;
- **Marc MASSON et Didier JENCZAK**, respectivement responsables Grands Comptes et Collectivités Locales Région Est et Directeur Collectivités Locales et Collectifs à Numericable ;
- **Cyril MULLER**, chargé de mission, Pôle des Partenariats, Conseil régional de Lorraine ;
- **Hubert THIEL**, directeur régional, Orange ;
- **Vanessa BRUNAT et Dominique VANON**, respectivement chef de la Mission TIC et Directeur Général Adjoint en charge du numérique au Conseil Général de la Meuse ;
- **Aline-Sophie MAIRE et Jean-Luc VALDUGA** respectivement vice-présidente en charge de l'agglomération numérique et directeur Domianialité et réseaux au Grand Nancy.

<b>Introduction</b>	<b>Page 9</b>
<b>Avant-propos</b>	<b>Page 11</b>
<b>Partie 1 - La définition d'un débit adapté aux besoins actuels</b>	<b>Page 13</b>
1.1) Les différences de débit sont conditionnées par les technologies utilisées	Page 15
1.2) Rappel des différentes techniques utilisées dans l'accès à Internet	Page 17
<b>Partie 2 - Les enjeux de l'économie numérique</b>	<b>Page 19</b>
2.1) Impact d'Internet sur l'économie	Page 21
2.2) Usages des particuliers	Page 22
2.3) Services publics	Page 22
2.4) Lutter contre la fracture numérique, en corollaire de l'exclusion économique et sociale	Page 23
<b>Partie 3 - Rappel du contexte législatif et évolution récente du dispositif</b>	<b>Page 25</b>
3.1) Situation en Europe et dans le monde	Page 27
3.2) Situation en France	Page 28
Le marché français	Page 28
Politiques publiques en charge de l'économie numérique	Page 28
Le plan France Numérique 2012	Page 29
Le Plan National Très Haut Débit (PNTHD)	Page 29
Les SDTAN : une étape à ne pas manquer	Page 30
Les zones éligibles au FTTH en France	Page 31
3.3) Situation en Lorraine	Page 32
3.4) Architecture des réseaux en Lorraine	Page 34
3.5) Dans la Grande Région	Page 34
<b>Les télécommunications de Samuel Morse à nos jours</b>	<b>Page 35</b>
<b>Glossaire</b>	<b>Page 37</b>



*Ce que l'on conçoit bien s'énonce clairement,  
Et les mots pour le dire arrivent aisément.*

**Chant I, l'Art poétique (1674)  
Nicolas Boileau**



# Introduction

## Une histoire d'avenir à construire !

« Allons enfants du numérique, pour une France très haut débit » ! Dans un récent rapport **Paroles d'élus** ([www.parolesdelus.com](http://www.parolesdelus.com)) installe le citoyen au cœur du débat numérique : écouter, informer, échanger ; des valeurs clés qui accompagnent cette stratégie digitale globale autour des territoires connectés.

Au-delà de ce débat concernant le positionnement des collectivités et de l'Etat, les ruraux et les citadins ne cessent de développer quel que soit leur âge, de nouveaux usages et de nouvelles pratiques numériques. Ordinateurs, smartphones, tablettes numériques sont entrés dans leur quotidien, et produisent une véritable mutation comme l'ont été, à une autre époque, le téléphone, la voiture et la télévision. Ces changements se font cependant avec des différences de rythmes selon la tranche d'âge, le niveau de revenu et d'éducation qui sont les principales origines de la fracture numérique.

La France (comme la Lorraine), a un rôle majeur à jouer dans l'économie de la connaissance, ce qui nécessite des équipements d'infrastructures numériques fixes et mobiles capables de supporter les échanges dans les meilleures conditions de vitesse, de qualité et de sécurité. Ce rapport pointe cet atout comme un élément déterminant pour l'attractivité des territoires.

Le développement du THD (Très Haut Débit) est une nécessité dans tous les domaines : santé, tourisme, économie, éducation, université, agriculture, économie sociale et solidaire, entreprises, collectivités, sécurité, etc.

En quelques années, le transfert des données qui se faisait par liaisons spécialisées a muté vers Internet. Le web, la téléphonie mobile et ses multiples services ont dû s'adapter aux besoins de mobilité des usagers quand elles n'ont pas incité ces derniers à en être les consommateurs effrénés.

Le *cloud computing*\*, l'*open data*\*, les techniques *NFC*\* sont des exemples des différents secteurs des technologies de l'information et de la communication qui sont déjà créateurs d'emplois et de richesses, tout en nécessitant des formations adaptées.

Au-delà de la transversalité de ce domaine, les besoins en termes d'infrastructures sont colossaux. On estime ainsi à 900 millions d'euros la somme nécessaire pour apporter le très haut débit à chaque foyer lorrain.

Cette révolution numérique touche tout le monde. Et les spécialistes dans ce domaine évoquent généralement des progressions de 50% par an en matière de besoins d'Internet, de Web et de téléphonie mobile. Plus de 27 millions de Français disposent ainsi aujourd'hui d'un smartphone ou assimilé.

## Quelques chiffres en France :

- 33,7 milliards de SMS envoyés au cours du 1er semestre 2011 (44 milliards au premier semestre 2012) ;
- 4 Français sur 5 sont équipés d'un ordinateur à domicile ;
- 91% des Français ont toujours leur portable à portée de main ;
- Plus de 40 millions de Français connectés à Internet (dont 21 millions de foyers) ;
- Le numérique (ici la « filière Internet » regroupant les activités de télécommunications) représente 72 milliards d'euros, soit 3,7% du PIB en 2010 ;
- 1,15 million d'emplois directs, indirects et induits dans le numérique en 2009<sup>i</sup>

Sources: Arthur D. Little, IDate, Arcep, Credoc, McKinsey, Mediamétrie, Ofcom

<sup>i</sup> Cabinet McKinsey&Company « L'impact d'Internet sur l'économie française », mars 2011

**Dans notre communication d'étape, nous avons souhaité permettre à chacun de mieux connaître l'environnement numérique et ainsi de percevoir les enjeux colossaux qui se présentent.**

Pour notre groupe de travail, une réflexion régionale concertée (comprenant une articulation avec nos voisins de la Grande Région), avec une vision à court, moyen et long terme, doit permettre l'arrêt du creusement du fossé numérique, à la fois entre le sillon lorrain et les autres territoires, mais aussi entre notre région et les autres parties de la France et du monde.

De plus, une démarche affirmée dans ce domaine doit pouvoir accentuer l'attractivité de notre territoire et répondre aux besoins croissants du développement numérique du 21<sup>ème</sup> siècle et du 3<sup>e</sup> millénaire.

C'est ainsi que nous nous proposons dans notre rapport final d'aborder les trois thématiques suivantes :

- **Etat du développement numérique en Lorraine en 2012 et projets en cours ;**
- **Propositions et réflexions sur les contenus ;**
- **Etat prospectif des usages ;**

L'accès au très haut débit sera demain une revendication citoyenne au même titre que l'accès aux soins, aux infrastructures routières et ferroviaires et autres. Jusque dans les zones les moins denses, l'accès équitable à tous les services dématérialisés sera un droit et bien souvent une nécessité vitale.

## Avant-propos

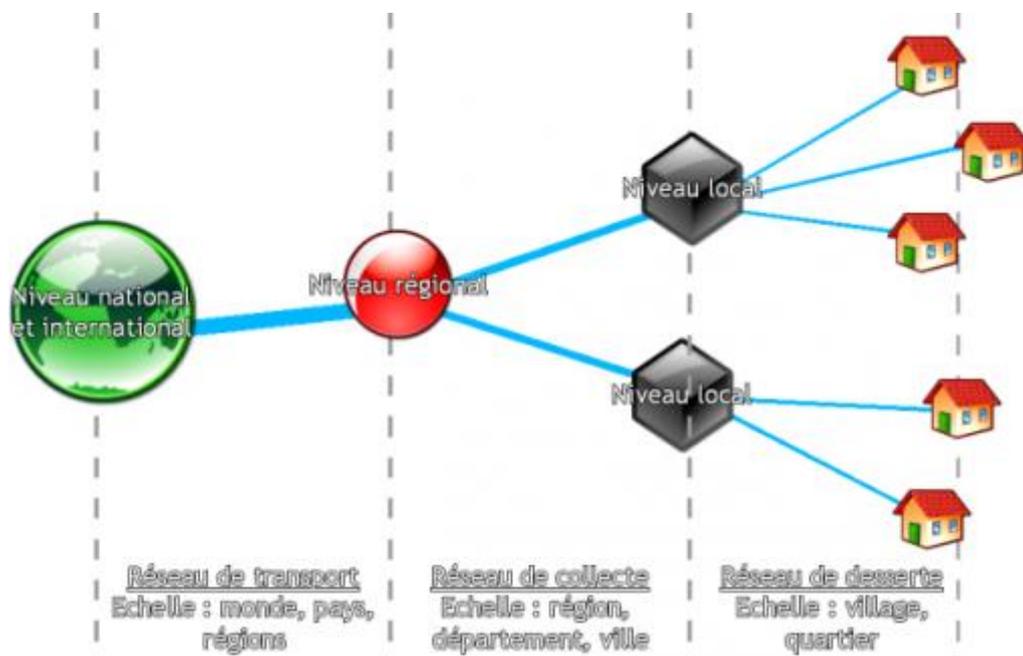
Malgré la multiplicité des techniques employées, l'architecture globale d'Internet est relativement simple et s'articule autour de trois niveaux, qui correspondent chacun à des réseaux différents :

- les **réseaux de transports** (dorsales ou backbone). De longues distances, ils sont de niveau national ou international et relient entre eux les pays et les grandes agglomérations.
- les **réseaux de collecte\***. Intermédiaires, ils relient les réseaux de transports aux réseaux de desserte
- les **réseaux de desserte\***, dernier niveau, le plus proche de l'abonné.

Ces réseaux, diversement utilisés selon leurs niveaux, peuvent prendre la forme de **supports de transmission** optique (fibre optique\*), électriques

(ADSL) ou radioélectrique (faisceaux hertziens, Wifi). Les données transmises par le biais de ces canaux sont orientées par des équipements actifs, ou **routeurs**, qui déterminent la meilleure route pour aller d'un point A à un point B, en fonction par exemple du temps de latence du réseau (temps de traversée du réseau) et qui permettent d'éviter ainsi que chaque signal émis soit transmis à chaque ordinateur du réseau, ce qui aurait pour conséquence la saturation du réseau tout entier.

Grâce à un **protocole IP\***(Internet Protocol), chaque ordinateur ou serveur envoie ses données (images, textes, sons) sous formes de « paquets » (ensembles d'**octets\***) accompagnées de l'**adresse IP\*** de la machine destinataire. Le routeur peut donc orienter, grâce à ce protocole, ces paquets d'octets vers la route la plus adéquate.



Source : Aménagement numérique des territoires, CETE de l'Ouest.

D'autres protocoles existent, comme Ethernet ou UTD, mais le principal protocole commun à tout le réseau Internet est l'IP.

**Il est à noter que l'acheminement d'un paquet de données n'est pas favorisé par rapport à un autre, les informations circulent donc librement et sans discrimination. C'est ce qui est connu comme le principe de neutralité du web\*. Le modèle de développement d'Internet est donc basé sur les usages. C'est l'apparition de nouveaux services et applications qui peuvent être distribués sans entraves qui crée un besoin en bande passante\*, aboutissant au développement rapide du trafic internet.**

Avec l'augmentation durable et soutenue des besoins en débit, les infrastructures (principalement de desserte) ont dû s'adapter en renforçant les techniques existantes comme l'ADSL\* ou par le déploiement de supports plus performants (câble coaxiaux puis  **fibre optique\***) permettant de transmettre une quantité toujours plus importante d'informations.

**Aujourd'hui, l'évolution de ces différentes techniques (téléphone, télévision, ordinateur) aboutit à leur association sur un même support. En effet, le protocole IP a de plus en plus tendance à concentrer vers lui des communications (téléphone, télévision) qui transitaient jusqu'alors sur des réseaux distincts du réseau Internet. Avec la généralisation des smartphones\* (ou ordiphones), on se retrouve à concentrer sur un « terminal de poche » qu'est devenu le téléphone portable à la fois l'image, le texte et la parole.**

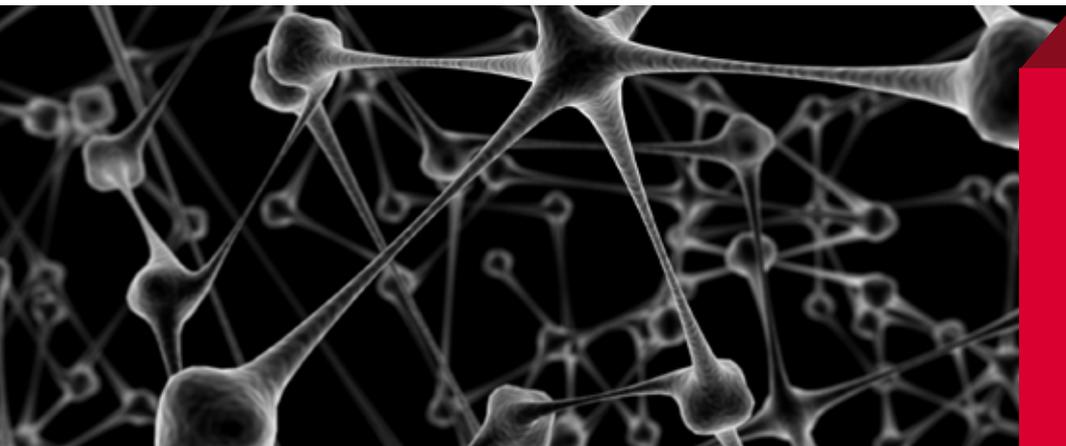
De plus, les nouvelles applications innovantes sont souvent basées sur la géolocalisation et l'utilisation de données locales sont devenues courantes. En effet, ces téléphones permettent d'installer des applications additionnelles afin d'avoir accès à divers services mis à disposition.

Aujourd'hui, plus d'un tiers des Français, soit 20,1 millions de personnes, se seraient connectées à l'Internet mobile en juin 2012<sup>i</sup>. Le taux de pénétration du smartphone en France est en hausse (38% au 1er trimestre 2012 contre 27% au 1er trimestre 2011). Ces appareils s'utilisent partout et en toute occasion. Ils constituent un point d'entrée essentiel pour tout type de recherche et d'activités sur Internet (87% pour consultation de messagerie, 70% actualités, 92% pour les divertissements). Les utilisateurs de smartphone sont de grands utilisateurs de réseaux sociaux (70% d'entre eux consultent les réseaux sociaux). De plus, ces appareils sont utilisés en même temps que d'autres médias. L'utilisation des smartphone génère de nouvelles habitudes qui sont exploitées par les acteurs du numérique, notamment les « *pure players\** », et qui reconfigure toutes les habitudes de consommation actuelles<sup>ii</sup>.

i Source: Silicon.fr

ii « Notre planète mobile: France. Mieux comprendre les utilisateurs », IPSOS, mai 2012. Vaste enquête menée dans plusieurs pays pour Google sur l'utilisation du smartphone.

# LA DÉFINITION D'UN DÉBIT ADAPTÉ AUX BESOINS ACTUELS



PARTIE 1



## 1.1) Les différences de débit sont conditionnées par les technologies utilisées

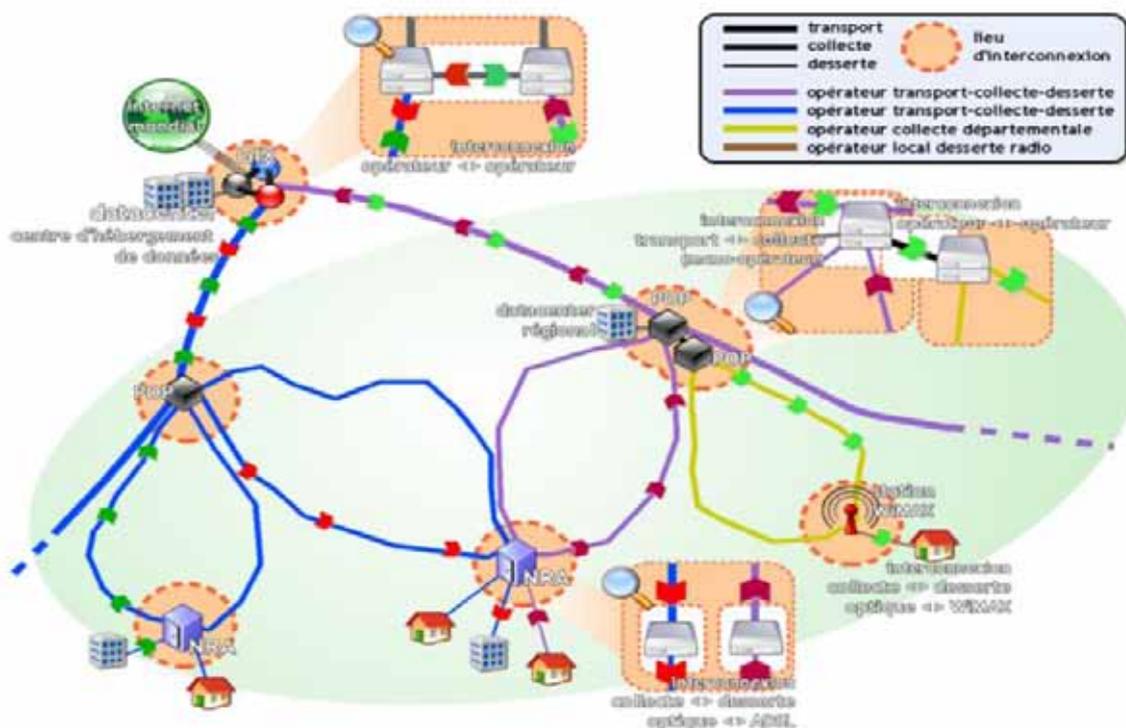
Le **débit** est la quantité de données transmises pendant une unité de temps. Son unité de mesure est le **bit**\*/seconde. Le débit est déterminé par la qualité des supports passifs utilisés (fibre, cuivre, fréquences hertziennes) et par la rapidité des équipements actifs qui conditionnent l'acheminement des données, comme le routeur.

Etant donné l'échange continu de données entre un usager du réseau et le reste du réseau Internet, on parle de **débit ascendant** (de l'utilisateur vers le réseau) et de **débit descendant** (du réseau vers l'utilisateur) et de **débit symétrique** lorsque ces deux premiers débits sont équivalents ou de **débit asymétrique** lorsque le débit ascendant est plus faible que le débit descendant.

On attribue souvent à un débit les qualificatifs de «bas», «haut» ou «très haut». En réalité, un débit considéré comme «très haut» sera vu comme la norme quelques années plus tard puis apparaîtra obsolète. Le Conseil Économique et Social définit ainsi le haut débit : «un débit élevé est un débit supérieur à la pratique courante du moment considéré, mais il s'avérera un débit standard quelques années plus tard». En 2009, la même institution considérait une offre *triple play* de 10 MB/s comme un débit normal. Or, il a été vérifié depuis 20 ans que la demande de débit numérique progresse d'environ 50% par an (**loi de Nielsen**<sup>i</sup>).

Le bas débit est aujourd'hui situé à 512Kb/s, ce qui permet d'ouvrir une messagerie et de naviguer sur le web de manière peu confortable. Les premières offres commercialisées en France correspondaient à ce débit et utilisaient **un modem**.

<sup>i</sup> L'expert en usages d'Internet danois **Jakob Nielsen** a donné son nom à la **loi Nielsen**, dans laquelle il postule que la vitesse de connexion au réseau pour l'utilisateur final augmente de 50% par an, soit le double tous les 21 mois.



Source : Atelier aménagement numérique des territoires, CETE de l'Ouest, MEDDAT

On parle de haut débit lorsqu'il est possible de cumuler plusieurs usages par sa connexion internet (téléphone, télévision, navigation web).

Le **très haut débit\*** (THD) est aujourd'hui situé à 100 Mb/s par le **Plan National pour le Très Haut Débit (PNTHD)**. Le THD est plus utilisé pour des usages plus innovants et plus exigeants en bande passante et en interactivité (vidéo à la demande, jeux en ligne, télétravail).

Les premières offres des opérateurs télécoms se sont faites en France grâce à l'ensemble des technologies **DSL (ADSL\*** principalement) qui reposent sur la paire de fil de cuivre utilisée pour le téléphone. On peut ainsi faire passer un certain nombre de données numériques par la ligne téléphonique sans affecter la voix de l'utilisateur.

Plusieurs technologies en matière de haut débit sont aujourd'hui développées pour amener de tels débits jusqu'à l'abonné. On compte ainsi la fibre optique, pouvant être raccordée à l'utilisateur final à différents endroits (cf. Glossaire : **FTTH\***, **FTTLA**, **FTTB**), le câble, la **WiMax\***, le courant porteur en ligne (**CPL\***), le satellite, et la **DSL\***.

La **fibre optique\*** est constituée de fibre de verre et permet d'acheminer par des signaux lumineux une quantité d'informations encore inédite, et ce sur de très longues distances. Développée dans les années 70, cette technique est à l'origine de la croissance des technologies de l'Information et de la Communication (TIC). Elle permet un temps de latence\* (durée mise par les données informatiques pour traverser le réseau) réduit et des débits quasi-symétriques, c'est-à-dire que les débits ascendants (données émises par l'abonné) sont comparables aux débits descendants (données reçues par l'abonné).

Le **Très Haut Débit\*** se distingue du **Haut Débit\*** par une connexion aux débits uniformes, plus fiables, à faible latence, et offrant une meilleure symétrie des débits. En effet, la longueur de la ligne d'abonné n'a pas d'influence en la matière, elle est aussi insensible aux perturbations électromagnétiques et interférences. Des accès **FTTH** permettent une rapide traversée du réseau.

Excepté la fibre optique, ces technologies souffrent de l'éloignement du nœud de raccordement (**NRA\***). La principale technologie mise en place en France est l'**ADSL**.

Si l'on se réfère aux autres pays développés, le haut débit en France est relativement bien déployé et dominé par l'**ADSL**, alors que la couverture en très haut débit est assez faible (4% en 2010). Un grand nombre d'abonnés ont adopté des offres **triple-play\***. Dans les autres pays, il semble que ce soit les services audiovisuels qui, lorsqu'ils sont incorporés à des offres THD, permettent d'une part aux opérateurs de profiter d'un revenu supplémentaire et d'autre part, aux usagers d'avoir accès à de nouveaux services, par rapport aux offres haut débit. Aujourd'hui, cablo-opérateurs, opérateurs historiques, **Fournisseurs d'Accès Internet (FAI)\*** proposent cette offre sur cuivre **ADSL**, câble, fibre optique jusqu'à l'abonné, radio comme le **WiMax\*** ou **WifiMax** (cf. Glossaire Wifi)<sup>i</sup>.

<sup>i</sup> Analysys Mason, « Etude sur le très haut débit : nouveaux services, nouveaux usages et leur effet sur la chaîne de valeur », Actes de l'ARCEP, février 2012.

## 1.2) Rappel des différentes techniques utilisées dans l'accès à Internet

L'accès à Internet est rendu possible par plusieurs techniques ayant chacune leurs avantages et leurs inconvénients en termes de coûts, de pérennité, de performances techniques ou de niveau de diffusion. Ces différences permettent de répondre aux caractéristiques du terrain (densité, présence d'obstacles et de points hauts, infrastructures existantes, besoins de la population) et du niveau du réseau auquel on se trouve (transport, collecte, desserte).

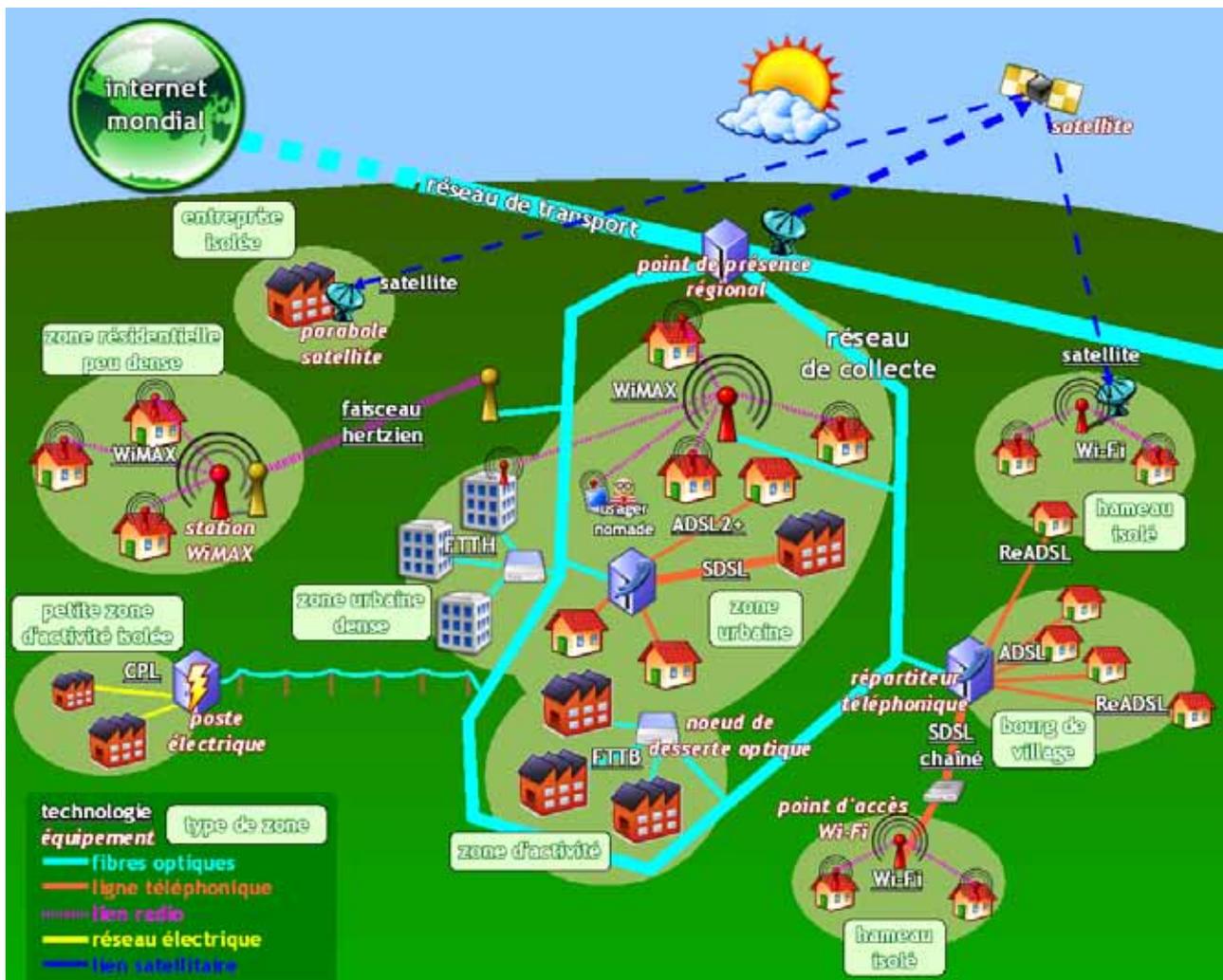
La fibre optique est la seule technique à même de garantir un très haut débit à terme. Les coûts de génie civil pour déployer la fibre optique sont cependant très élevés. On estime par exemple que **l'investissement public lié au déploiement de la fibre optique dans chaque foyer s'élèverait à 900 millions d'euros en Lorraine et de 25 à 30 milliards d'euros pour la France**. Mais c'est la seule technique permettant d'amener le très haut débit, ce qui la rendra indispensable à terme, au vu des usages croissants des TIC.

		Niveau privilégié *			Débit ** en Mbit/s	Portée ** à partir du dernier équipement actif	Coût relatif *** par abonné, en desserte	Informations complémentaires
		transport	collecte	desserte				
Filaire	ADSL	---	--	+++	0,5 - 20	5 - 7 km	€	Utilise le réseau téléphonique. Peu coûteux, largement déployé. Sensible à la distance.
	SDSL	---	-	++	0,5 - 8	4 - 5 km	€€	Utilise le réseau téléphonique. Débit symétrique. Portée limitée. Clientèle plutôt professionnelle.
	Optique	+++	+++	++	100 et +	20 + km	€€€	Très haut débit. Surtout utilisé en transport et collecte. Introduction progressive en desserte (FTTx).
	Câble TV	---	--	++	< 100	quelques 100 m	€	Utilise le réseau de télévision câblée avec une combinaison fibre optique en amont, câble coaxial en aval. L'offre jusqu'à 100 Mbit/s est dite FttLA.
Sans fil	WIMAX	---	+	++	0,5 - 15	5 - 15 km	€€	Bande de fréquences (3,5 GHz) protégée ; car nécessite une licence (2 par région + 1 nationale, attribuées par l'ARCEP depuis 2006).
	Wi-Fi	---	--	+	0,25 - 10	500 m	€	Très répandu (licences libres dans les 2, 4 et 5 GHz) ; norme bien maîtrisée, nombreux équipements. Peu coûteux. Performances limitées (interférences).
	HyperLAN	--	+	++	20	0,2 - 5 km	€€	Standard européen alternatif au WiFi, réseau également sans licence (bande des 5 GHz). Permet des offres entreprises et grand public.
	Satellite	--	+	+	0,25 - 2	nationale	€€	Disponible partout, pas d'infrastructures. Problème de temps de réponse élevé, empêchant certains usages.

*Comparatif des principales technologies (Source : CETE de l'Ouest)*

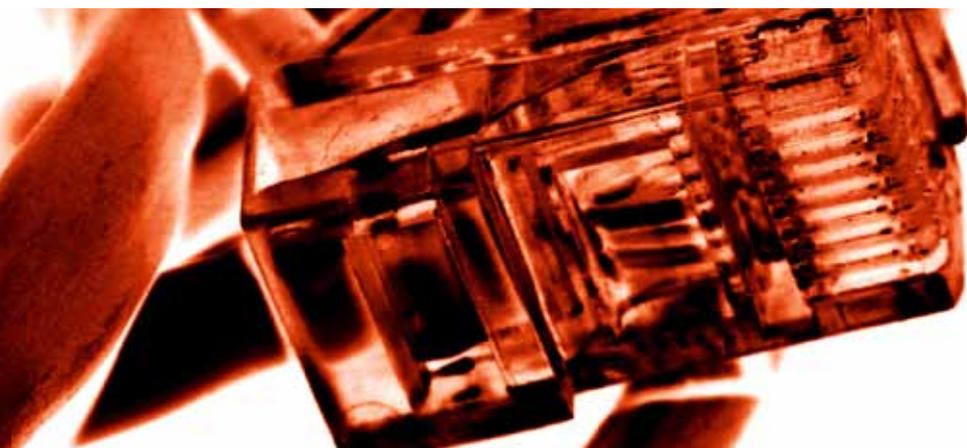
Face au montant considérable des investissements liés à la fibre, d'autres techniques existantes peuvent être combinées pour **favoriser progressivement la montée en débit** avec par exemple la liaison en fibre des répartiteurs (NRA\*), l'utilisation de fibre optique en réseau de collecte puis de câble en desserte, ou l'emploi de techniques d'accès sans fil (wifi, wimax). Cet ensemble de techniques s'adresse aux réseaux métropolitains mais aussi péri-urbains et ruraux qui n'ont pas d'infrastructure téléphonique filaire exploitable.

Le satellite est la solution la moins satisfaisante techniquement mais elle permet d'accéder à Internet quel que soit le lieu couvert par le satellite. Le débit alloué par l'opérateur est souvent insuffisant pour l'utilisation de plusieurs applications professionnelles ou privées. Le satellite représente néanmoins une solution aux habitations et entreprises isolées.



Source : CETE de l'Ouest

# LES ENJEUX DE L'ÉCONOMIE NUMÉRIQUE



PARTIE 2



Les enjeux du numérique sont considérables pour l'économie française tout comme pour un ensemble de domaines tels que l'organisation des services (marchands et non-marchands) à la personne, l'insertion économique et sociale et la fracture numérique. La société actuelle est en effet profondément marquée et transformée par une appropriation croissante des usages du numérique (enseignement et formation, échanges interpersonnels par réseaux sociaux, santé...) qui peuvent constituer une réponse à nombre de problèmes : numérique à l'école et formation initiale, maintien à domicile des personnes âgées et/ou dépendantes, télétravail et espaces publics numériques.

## 2.1) Impact d'Internet sur l'économie

Les nouvelles technologies remodelent depuis plusieurs années l'ensemble de la chaîne de production de valeur de l'économie française ainsi que les comportements individuels et sociaux.

**Il est certes difficile de quantifier l'apport exact des TIC à la croissance de l'économie française mais plusieurs études et rapports mettent en exergue cette dynamique. Par sa croissance propre et sa contribution à des secteurs connexes, les TIC auraient contribué pour plus de 25% à la croissance française en 2010. Environ 1,15 millions d'emplois directs, indirects et induits en dépendraient, et l'étude du cabinet McKinsey estime même à 700 000 la création nette d'emplois depuis l'année 2000 dans ce secteur.**

Les TIC contribuent à la performance des entreprises, particulièrement des PME, pour lesquelles elle constitue un accélérateur de développement, qu'il s'agisse de pure-players (entreprises dont l'activité est menée exclusivement sur Internet) ou d'acteurs traditionnels ayant développé des activités en ligne. Les TIC ont par ailleurs considérablement modifié les méthodes de travail dans toutes les entreprises. Ainsi il existe une forte corrélation entre un indice Web d'utilisation d'Internet et les entreprises les plus exportatrices et rentables. La contribution au PIB de la filière internet (regroupant les télécommunications via IP, les activités informatiques, et les activités ayant le Web pour support) serait estimée à 60 milliards d'euros en 2009, soit 3,2%.

De par les nouveaux services qu'elle met à disposition, elle représente une utilité certaine pour les ménages français. Elle permet l'établissement de nouveaux liens, via les réseaux sociaux, améliore la recherche d'emplois, améliore la qualité des soins, simplifie les formalités administratives, diminue les prix de produits et services qui sont dorénavant offerts en ligne, etc. Ces évolutions rapides et nécessaires des usages de même que le développement des infrastructures numériques, aussi importantes que les infrastructures routières, produisent un remodelage du fonctionnement économique et social qui rend tout retour en arrière impossible.

Par l'apport en innovation qu'elles permettent, les TIC constituent un formidable réservoir de croissance pour le développement des entreprises.

---

i Cabinet McKinsey&Company « L'impact d'Internet sur l'économie française », mars 2011

## 2.2) Usages des particuliers

L'augmentation des débits a permis une évolution des loisirs des particuliers et l'accès à un nombre de chaînes plus important. Le développement en France de l'offre commerciale triple-play et plus encore dans le futur le très haut débit permettra l'usage d'applications et de services basés sur la vidéo plus demandeuses en débit, comme la télévision à haute définition puis dans le futur la stéréoscopique (3D) ou la VOD (vidéo à la demande) ou les jeux vidéo en ligne, et ce simultanément au sein d'une même famille.

Par ailleurs les applications en communication interpersonnelle seront elles aussi dynamisées (discussion en vidéoconférences, échanges de contenus).

Enfin, des applications comme la **domotique\*** ou le télétravail, à domicile ou en télécentre vont se développer.

## 2.3) Services publics

Alors que les TIC rendent techniquement possible des référendums, de nombreuses autres applications liées au numérique permettent de rapprocher le citoyen du débat démocratique et législatif.

Plus prosaïquement, les TIC trouvent dans le secteur public de très nombreuses applications ont aussi considérablement modifié les méthodes de travail dans le secteur public. Ainsi, le conseil général de l'Aube mutualise ses plates-formes d'archivage avec les communes et intercommunalités du département. Les marchés publics peuvent aussi être envoyés à la signature du préfet par voie électronique.

### Education

Les TIC modifient les habitudes de pensée de leurs usagers, et notamment des générations qui

ont grandi dans un environnement dans lequel elles sont omniprésentes. Leurs rapports au temps, aux autres, à l'information, s'en trouvent modifiés.

Les processus d'apprentissage de ces nouvelles générations concordent naturellement à ces évolutions, et c'est pourquoi les méthodes pédagogiques de l'école et de l'université subissent une pression pour s'y adapter. Il est donc de plus en plus question d'«éduquer au et par le numérique». Il s'agit de former l'enfant à l'utilisation du numérique, sans laquelle il ne pourra acquérir une véritable plus-value dans les autres domaines, y compris sous forme de jeux éducatifs. Les TIC permettent l'établissement de véritables classes virtuelles pour les enseignements à distance grâce à l'interactivité du son et de l'image.

Les TIC peuvent lancer des améliorations significatives dans la pédagogie. Mais des obstacles perdurent avec l'existence de plusieurs marchés **ENT\*** qui compliquent l'arrivée d'*ebooks* pédagogiques. De même, lorsqu'elles sont bien utilisées, les TIC ont été pointés comme un outil efficace dans l'apprentissage de la lecture<sup>ii</sup>, en particulier avec l'utilisation du lien hypertexte.

### Santé

Les applications du numérique sont très présentes dans le domaine de la santé. Les TIC peuvent ainsi renforcer la coordination des soins, permettent aux patients de rester plus longtemps chez eux, améliorer la gouvernance des systèmes d'information hospitaliers et apportent une valeur ajoutée en premier lieu dans le traitement des affections qui demandent un diagnostic rapide et celles qui demandent un suivi régulier.

i “Le fossé numérique en France”, Centre d'Analyse Stratégique, avril 2011.

ii *The National Reading Panel*, groupe mandaté par le Congrès américain a mené une méta-étude sur les méthodes d'apprentissage de la lecture. Même si comparativement peu d'études sur le sujet ont été menées, l'usage de l'informatique semble positif.

Ainsi, le Dossier Médical Personnalisé (DMP) était considéré comme un des aspects majeurs de la réforme de l'assurance maladie de 2004. Il permettrait l'accès sous forme électronique sécurisée par différents professionnels de santé à l'ensemble des informations médicales d'un patient, comme un compte-rendu d'hospitalisation ou la date de rappel d'un vaccin. Jusqu'à aujourd'hui, la généralisation du DMP a été suspendue, plusieurs questions relatives à son coût, à la gouvernance et à l'évaluation du dossier étant apparues. En Lorraine, 1666 dossiers ont été créés et 420 alimentés.

## 2.4) Lutter contre la fracture numérique, en corollaire de l'exclusion économique et sociale

La lutte contre la fracture numérique doit prendre en compte le fait qu'elle épouse le plus souvent les inégalités générationnelles et éducatives. En effet, des critères comme l'âge, le revenu ou le diplôme sont souvent déterminants en matière de connaissance d'Internet et de possession de matériel informatique. Il semble crucial d'adopter des politiques spécifiques aux plus jeunes et aux moins bien pourvus en matière de TIC, au risque qu'elles soient encore plus exclues d'une société qui aurait adopté des usages numériques dans tous les domaines.

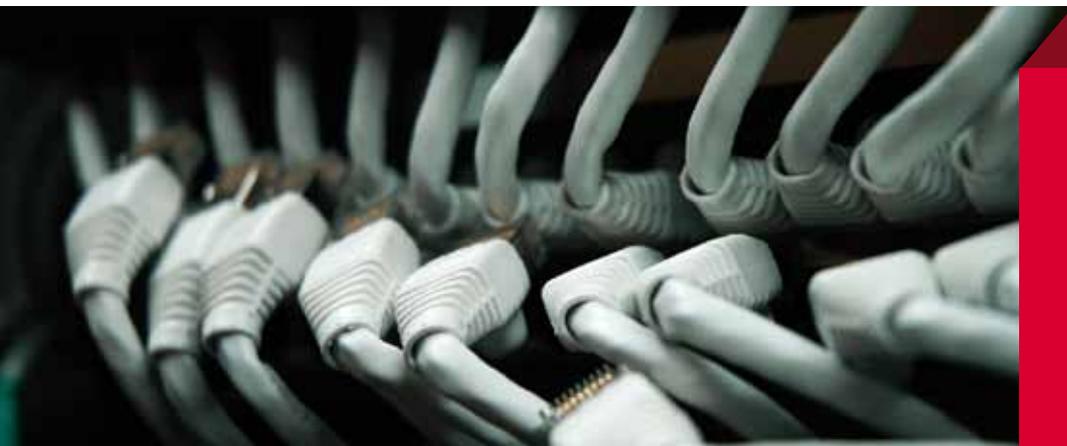
Ainsi, l'ouverture d'**Espaces Publics Numériques\*** (EPN) sur tout le territoire, l'instauration de tarifs sociaux ou le don d'ordinateurs usagés (voir notamment l'initiative «**ordi 2.0**» gérée dans le Grand Est par le collectif *Humanis* qui reconditionne les ordinateurs usagés) afin d'accélérer l'équipement à bas prix des publics les plus en difficulté. Par ailleurs le développement d'applications et d'équipements adaptés aux personnes âgées peut pallier à leur isolement et favoriser le maintien à domicile. Des campagnes de communication ciblées en direction de ces publics les plus en difficulté sont d'ailleurs faites dans plusieurs pays de l'OCDE<sup>i</sup>.

i "Le fossé numérique en France", Centre d'Analyse Stratégique, avril 2011.



# **RAPPEL DU CONTEXTE LÉGISLATIF**

## **ET ÉVOLUTION RÉCENTE DU DISPOSITIF**



**PARTIE 3**



## 3.1) Situation en Europe et dans le monde

Les pays les plus en pointe sur le numérique ont tous adopté des politiques publiques précoces et volontaristes d'équipement et de sensibilisation aux TIC, qui ont notamment conduit à des taux d'équipements en THD importants :

- plans e-Japan Strategy lancé dès 2001 au Japon (garanties de dettes, subventions aux infrastructures locales sous condition d'usage équitable) ;
- un cadre réglementaire peu contraignant aux Etats-Unis (pas d'obligation de dégroupage pour les réseaux FTTH et FTTC), attention particulière à la lutte contre la fracture numérique et la connexion d'équipements publics tels que les écoles ou les hôpitaux ;
- investissements publics considérables pour le déploiement des infrastructures en Suède, notamment par les collectivités territoriales par le biais de partenariats ;
- *Smart economy* en Irlande, Volonté du gouvernement de faire du pays le centre européen de recherche en la matière (soutien aux projets **de cloud computing\***, **d'Internet des objets\*** ou de gestion de contenus) ;
- La Tunisie a adopté une politique de diversification de son économie avec le numérique, avec l'accent mis sur l'éducation au numérique<sup>i</sup>

Tous ces pays ont mené une politique d'impulsion en développant les infrastructures de base (distribution en fibre optique, centres de calcul), en lançant des chantiers emblématiques (dématérialisation des contenus pédagogiques, télémédecine, soutien à la R&D, ouverture des données publiques ou **open data\***) ou en accordant une formation spéciale aux enseignants et éducateurs.

<sup>i</sup> Global Information Technology Report, INSEAD, 2009-2010

Ces politiques sont impulsées au niveau national mais les collectivités territoriales jouent un rôle important dans leur application.

D'autres Etats sont régulièrement mis en avant pour la qualité des politiques publiques en faveur de l'économie numérique, comme Maurice ou les Emirats Arabes Unis.

Plusieurs spécialistes craignent un retard des acteurs du numérique européen par rapport à leurs modèles nord-américain ou asiatiques. Selon le **Digital ScoreBoard 2012**, émis par la Commission Européenne, l'Europe accuserait un déficit d'investissement en recherche&développement et connaîtrait des frais d'itinérance excessifs facturés par les opérateurs télécoms.<sup>ii</sup>

**On note par ailleurs la forte croissance de l'internet mobile (+62% en 2012 à l'échelle européenne avec 217 millions d'utilisateurs), domaine dans lequel la Commission Européenne pointe d'ailleurs régulièrement le retard français en matière de haut débit mobile<sup>iii</sup>.**

<sup>ii</sup> <http://www.infodsi.com/articles/133464/europe-numerique-est-encore-chantier.html>

<sup>iii</sup> <http://www.latribune.fr/technos-medias/telecoms/20120618trib000704470/mobile-haut-debit-attention-l-europe-prend-du-retard-s-inquiete-bruxelles-.html>

## 3.2) Situation en France

### Le marché français

En France, la qualité du réseau en paire de cuivre et des liaisons ADSL, le bon rapport qualité-prix des offres **triple play\*** en haut débit et la faible différenciation HD/THD font du marché français du haut débit l'un des plus compétitifs au monde.

L'opérateur historique, Orange, a déployé un réseau important en boucle de cuivre, ce qui explique la technologie dominante sur le marché français des télécoms qu'est l'ADSL. Un autre acteur du marché des télécoms comme Numéricâble est entré sur le marché en utilisant du FTTLA\* (*en câble coaxial\**), une technologie alternative à la boucle de cuivre.

La France qui représenterait le 5ème marché mondial du numérique compte plusieurs atouts dans le passage à une économie numérique.

La France possède l'un des prix du haut débit parmi les moins chers des pays de l'OCDE, avec une concurrence importante entre opérateurs. La France a par ailleurs longtemps investi dans des infrastructures de télécommunications de qualité ainsi que dans les équipes de recherches de pointe. Par ailleurs des domaines liés au numérique comme les jeux vidéo, la robotique ou la télédiffusion comptent plusieurs champions français, tels que *Dailymotion*.

**La France aurait le 8ème poste de dépenses en R&D par PIB dans les TIC parmi les pays de l'OCDE.**

On peut craindre cependant la superposition d'inégalités en matière de numérique entre les territoires, qui se superposeraient aux inégalités économiques et sociales classiques. Installation d'inégalités territoriales dans lesquelles les départements les plus riches réalisent des réseaux de fibre jusqu'à l'abonné (Hauts-de-Seine, Manche, Yvelines, etc.)

Le marché français est également marqué par son retard en matière d'adhésion d'abonnés à des offres et de déploiement de la fibre par rapport à d'autres pays développés.

On observe deux dimensions paradoxales :

- les abonnés ne distinguent pas l'élément déterminant qui les inciterait à adhérer à une offre THD.
- les investissements importants effectués dans le réseau ADSL dans la boucle de cuivre que les opérateurs sont tentés de continuer à profiter de la rente apportée par la boucle de cuivre.

**Le réseau ADSL en France est donc paradoxalement d'assez bonne qualité et les offres THD des opérateurs pas assez attractives pour que les abonnés voient l'intérêt d'une offre Très Haut Débit qui aurait la fibre optique pour support.**

### Politiques publiques en charge de l'économie numérique

Plusieurs initiatives ont été prises par les pouvoirs publics français pour soutenir les usages du numérique puisque c'est bien la demande d'usages qui amène les opérateurs à réaliser les investissements nécessaires.

Plusieurs sites internet publics ont été précurseurs, comme la déclaration de revenus en ligne, l'accès aux services publics ([service-public.fr](http://service-public.fr)), la sécurité sociale ([ameli.fr](http://ameli.fr)), information du citoyen ([legifrance.fr](http://legifrance.fr)). D'autres interfaces sont encore en projet, comme un portail d'accès unique aux services publics numériques (un seul identifiant donnant accès à l'ensemble de ses demandes et de ses archives. Par ailleurs la plate-forme française d'ouverture des données publiques (**open data\***) « [data.gouv.fr](http://data.gouv.fr) » appuyée par la mission interministérielle **Etalab** en est encore à son commencement, en complément de l'initiative de villes comme Paris ou Rennes.

Certaines régions ont cherché à fédérer les

acteurs locaux dans leurs offres de compétences, de services et de contenus mutualisés, mais ces initiatives restent trop parcellaires.

La montée en débit par la fibre optique\* jusqu'à l'habitant a été l'angle choisi par les pouvoirs publics parmi les différentes technologies utilisant la fibre. Une autre piste souvent pointée est le passage à la **4G\***, via des antennes reliées à la fibre optique. Avec le passage à la TNT, un nombre important d'ondes hertziennes ont été libérées (ce qu'on appelle le « dividende numérique\* »).

Enfin, de nombreux rapports publics ou émanant de consultants privés ont analysés la situation du numérique en France et proposé des solutions.

### Le plan France Numérique 2012

Présenté en 2008, ce plan, dit aussi « plan Besson », avait pour ambition de former un plan de développement de l'économie numérique. Cependant, des actions n'ont pas toujours été engagées sur les points programmés.

En 2009, le rapport Juppé-Rocard qui a servi à déterminer les priorités du Grand Emprunt a réservé 4,5Mds€ à l'économie numérique<sup>i</sup> qui s'exprimera sous la forme du Plan National Très Haut Débit (PNTHD).

### Le Plan National Très Haut Débit (PNTHD)

La stratégie française en matière d'aménagement numérique, exprimée par le **Plan National Très Haut Débit (PNTHD)** a retenu le **FTTH\*** comme la principale technologie à soutenir, elle permet un débit stable et élevé de manière beaucoup plus performante que les autres technologies.

Le PNTHD a été rendu public le 14 juin 2010. Il

comprenait dans sa première phase (2010-2011) :

- un appel à manifestations d'intentions d'investissement, pour recenser les investissements que les opérateurs ont l'intention de mener pour les années à venir. Les collectivités territoriales étaient censées tenir compte de ces déclarations d'intention pour élaborer leurs propres projets en complémentarité avec les opérateurs.
- un appel à projets-pilotes (expérimentation du déploiement des réseaux portés en zones peu denses par des collectivités territoriales).
- une consultation publique pour la couverture des zones les moins denses

La deuxième phase devait soutenir les déploiements par trois guichets de financements des réseaux THD, lancés au 1er semestre 2011 :

**Guichet A** : prêts aux opérateurs privés pour 1Md€

**Guichet B** : 900M€ pour les projets des collectivités en zones peu denses n'ayant pas fait l'objet d'intention d'investir de la part des opérateurs.

**Guichet C** : 250M€ pour le soutien aux usages innovants

### Internet mobile

Le **dividende numérique\*** a permis la vente aux enchères des licences d'attribution 4G dans la bande 800MHz aux opérateurs. L'attribution de ces licences aux opérateurs s'est faite selon des critères de couverture du territoire, d'animation concurrentielle et de valorisation du spectre<sup>ii</sup>:

- d'au moins 99,6% de la population à 15 ans et 98% à 10 ans sur l'ensemble du territoire national,
- de 95% de la population de chaque département, corrélée à un calendrier de déploiement accéléré pour les zones les moins denses du territoire, soit 18% de la population et 63% du territoire,

<sup>i</sup> <http://investissement-avenir.gouvernement.fr/content/action-projets/les-programmes/num%C3%A9rique>

<sup>ii</sup> Source : CETE de l'ouest, aménagement numérique des territoires

cette obligation constituant une première dans le monde des mobiles.

Par ailleurs, des opérateurs mobiles, comme Virgin Mobile, pourront accéder au marché de manière autonome en louant de la bande passante aux opérateurs historiques qui ont remporté les licences 4G (Orange, Bouygues Télécoms et SFR). **Enfin, la vente de ces licences a rapporté 3,575 Mds€ à l'Etat, soit un milliard de plus que prévu. Des enchères de licences ont le mérite de révéler la valeur qu'attribuent réellement les opérateurs à un bien public comme ces fréquences. On peut donc estimer que la 4G possède donc pour eux un grand potentiel de développement et qu'ils anticipent un développement profond de l'Internet mobile.**

Le passage à la 4G permettra des débits pour les téléphones mobiles allant jusqu'à plus de 100 Mbit/s à terme.

L'Etat soutient des projets de **montée en débit** complémentaires au très haut débit (sur cuivre notamment) du moment qu'ils constituent vraiment une étape intermédiaire ou concernent des zones où le déploiement d'infrastructures numériques THD n'est pas prévu avant 10 ans. Ces technologies alternatives sont moins puissantes que la fibre mais de capacités supérieures à l'ADSL, tels que le VDSL ou VDSL 2 qui permettent d'atteindre des débits de 55 et 90 Mb/s.

D'intenses discussions ont eu lieu au niveau législatif après le rapport d'information du Sénat visant à l'aménagement numérique du territoire de juillet 2011 et la **proposition de loi des sénateurs Maurey et Leroy du 17 novembre 2011**, qui revient notamment sur la division du territoire en zones denses, moyennement denses et peu denses.

Le PNTHD sera en toute vraisemblance réformé, comme l'a annoncé Fleur Pellerin, la Ministre déléguée aux PME, de l'innovation et de l'économie numérique avec la volonté d'être plus contraignant pour les opérateurs. Plusieurs pistes de réformes sont évoquées, comme l'objectif de résorption des zones blanches d'ici 2017 ou l'obligation pour les **Fournisseurs d'Accès Internet (FAI\*)** d'utiliser les **RIP\*** lorsque des collectivités territoriales les ont déployées.

Le guichet A des Investissements d'Avenir pourrait être redirigé vers le guichet B de prêt alloué aux projets de collectivités territoriales.

### Les SDTAN : une étape à ne pas manquer

Les Schémas Directeurs d'Aménagement Numérique (SDTAN) sont des schémas directeurs votés par les conseils généraux ou régionaux. Leur validation est nécessaire depuis la loi du 17 décembre 2009 relative à la lutte contre la fracture numérique pour recevoir des subventions du Fonds d'aménagement numérique du territoire (FANT)

## La proposition de loi Maurey (UDI, Eure) et Leroy (UMP, Moselle), visant à assurer l'aménagement numérique du territoire

Ce texte prévoyait notamment de rendre les SDTAN plus coercitifs (inscription de la date de basculement du

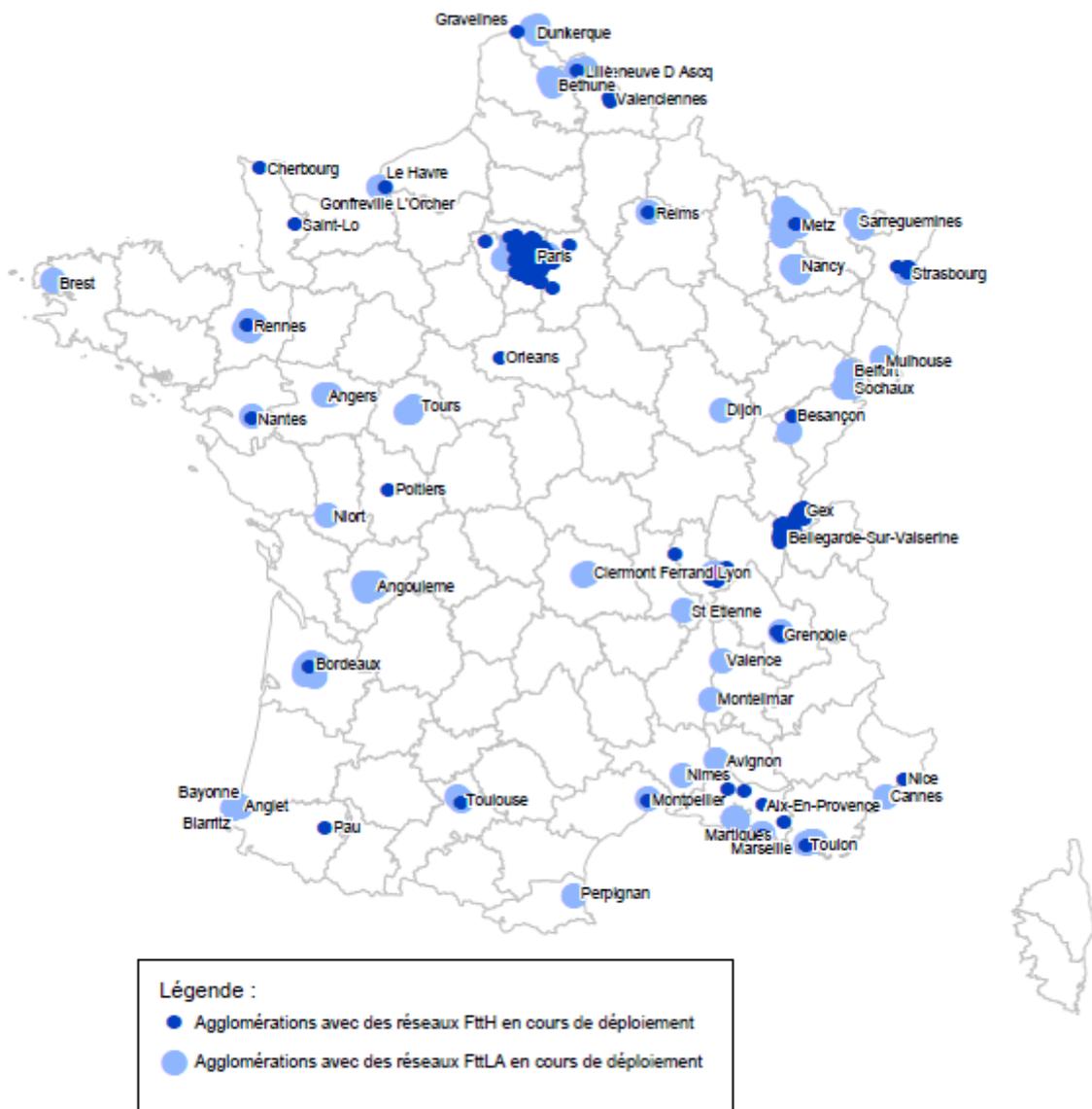
haut au très haut débit) et donnait les moyens à l'ARCEP de contrôler leur application et confortait le Fonds d'Aménagement Numérique du Territoire (FANT) chargé de financer le déploiement du très haut débit. Elle a pour le moment été renvoyée à la Commission des Affaires Economiques de l'Assemblée Nationale et reste soumise aux arbitrages en cours.

pour les réseaux THD dont elles engageront la construction. Ces documents visent à assurer la cohérence des actions menées par les opérateurs et les collectivités territoriales.

La coopération entre opérateurs qui allient capacités d'investissement, portefeuille d'abonnés et savoir-faire dans les métiers des télécoms avec les collectivités qui connaissent leurs sous-sols, coordonnent des travaux d'enfouissement générateurs d'économies importantes ainsi que la couverture des zones rurales, est une priorité.

### Les zones éligibles au FTTH en France

On observe une concentration des déclarations d'intentions des opérateurs en région parisienne, sur la façade méditerranéenne, et entre le Rhône et la frontière suisse, ce qui correspond aux plus fortes densités de population sur le territoire métropolitain.



### 3.3) Situation en Lorraine

En Lorraine, il a été décidé de conclure un SDTAN pour chaque département alors qu'une stratégie de cohérence régionale pour l'aménagement numérique (SCORAN) doit être conclue au niveau régional sous l'autorité du préfet de région. Ce document doit présenter l'état des lieux en matière de couverture numérique et les objectifs partagés au sein de la région ainsi que les actions que les différents acteurs ont engagé ou doivent mettre en oeuvre.

D'autres régions ont saisi l'importance du numérique. La Bretagne a lancé un programme

i Territoires en mouvement, n°3, Hiver 2011, « Dossier : le déploiement du très haut débit, vecteur de développement territorial »

de plus de **1,8 milliard d'investissement public**<sup>ii</sup> avec l'objectif d'amener la fibre optique jusqu'à tous les habitants en 2025 grâce à un syndicat mixte (e-Megalis) et à un dispositif de péréquation régionaux.

L'Auvergne a conclu un partenariat avec France Telecom - Orange pour apporter le très haut débit aux principales villes tandis qu'un RIP\* en maîtrise d'ouvrage du Conseil régional va être entrepris<sup>iii</sup> pour apporter le *triple-play* multipostes dans les zones les moins denses d'ici 2025.

ii Le Télégramme, « Internet : le très haut débit en 2025 », 16 novembre 2012 <http://www.letelegramme.com/ig/loisirs/multimedia/bretagne-internet-le-tres-haut-debit-en-2025-16-11-2012-1908187.php>

iii Les Echos, « Très haut débit : première en Auvergne avec l'engagement d'Orange et de l'Etat », 7 février 2012 <http://archives.lesechos.fr/archives/2012/lesechos.fr/02/07/0201886128947.htm>

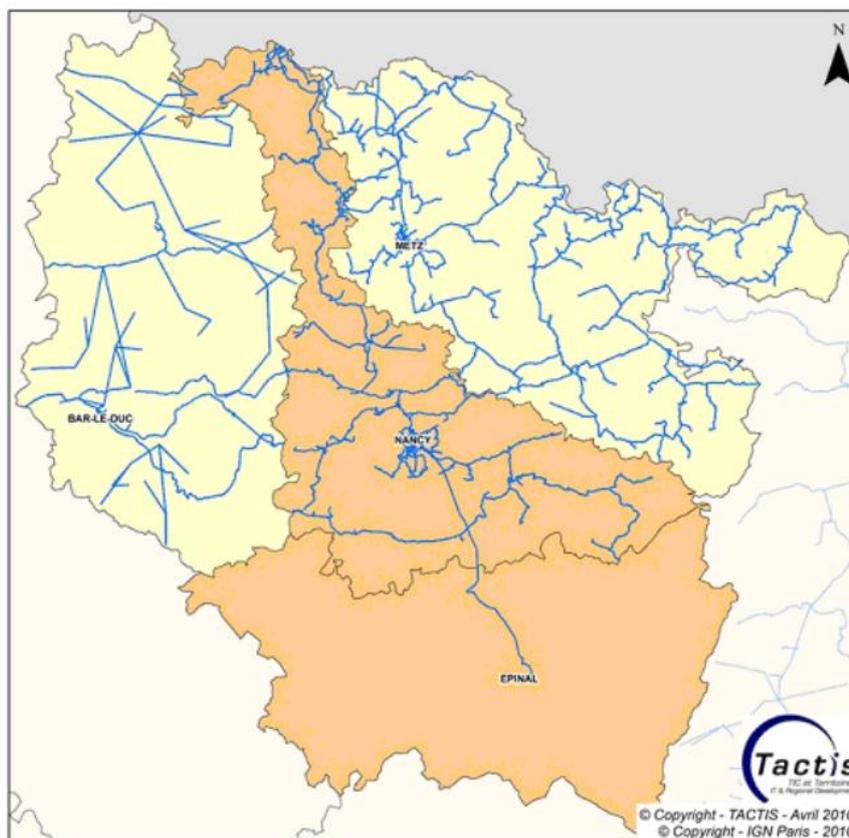
#### Réseaux d'initiative publique

##### Région Lorraine

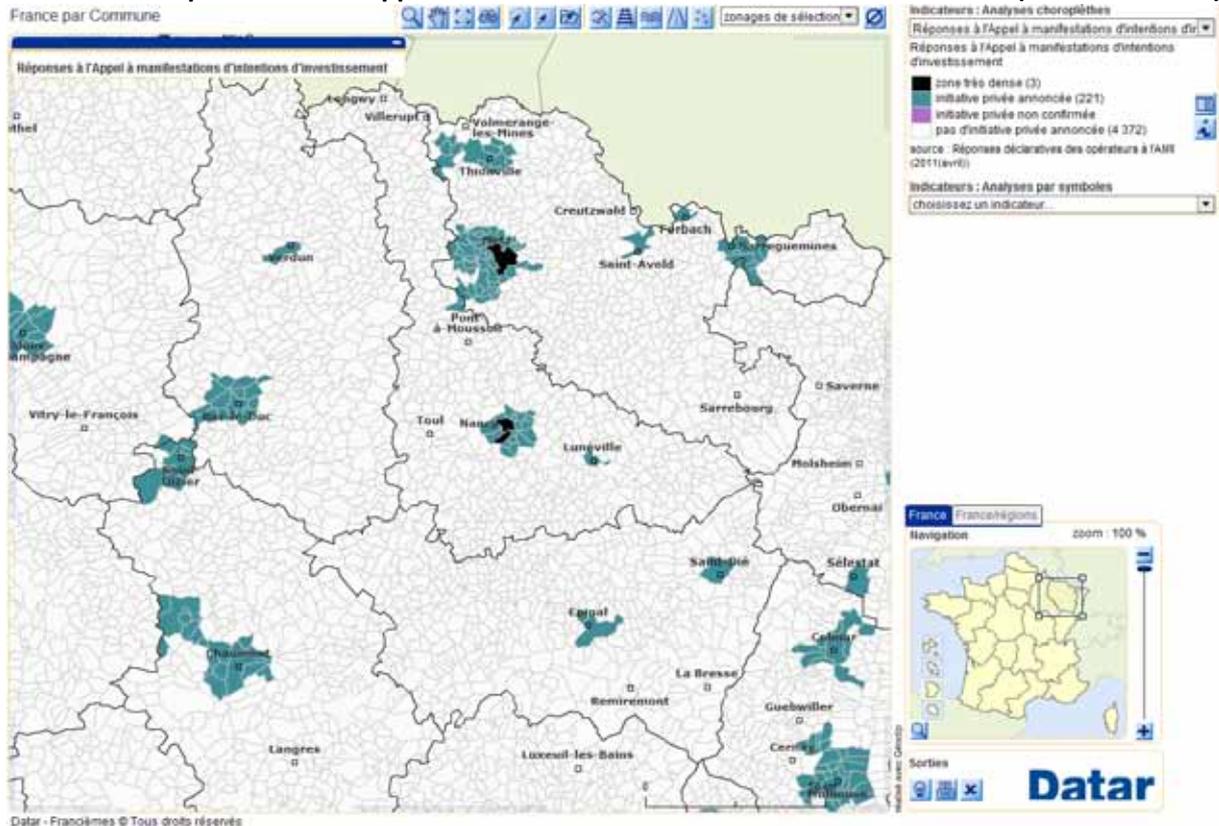
Sources : Collectivités locales, ORTEL, TACTIS  
Réalisation cartographique TACTIS

-  Réseaux d'initiative publique opérationnels ou en cours de construction
-  Projets en cours
-  Limites des départements

0 10 20 40 km



Carte des réponses de l'appel à manifestation d'intérêts en Lorraine (source : Datar)



La Lorraine a un rang intermédiaire en matière d'infrastructures numériques, avec une situation contrastée entre le sillon lorrain et le reste du territoire et alors qu'une plus grande concertation entre territoires est nécessaire pour y assurer une certaine péréquation.

La région bénéficie des initiatives lancées dans la création des infrastructures numériques.

L'Université de Lorraine dispose ainsi d'un réseau universitaire (LOTHAIRE) reliant les sites universitaires et plusieurs collectivités, principalement les départements et les grandes agglomérations, se sont saisies de la question. Ainsi le Conseil Général de Moselle a mis en place le Réseau d'Initiative Publique RDH57 et le Grand Nancy a déployé dès 1996 un réseau de fibre optique à destination des administrations.

## 3.4) Architecture des réseaux en Lorraine

### Réseaux optiques des opérateurs alternatifs

#### Région Lorraine

Sources : Gestionnaires d'infrastructures, opérateurs télécoms, ORTEL, TACTIS, Réalisation cartographique TACTIS

■ Points de présence des opérateurs alternatifs\*  
Réseaux optiques des opérateurs alternatifs par domanialité empruntée\*\* :

#### Réseau autoroutier emprunté :

Groupe SFR - Neuf Cegetel / Club Internet / Tele2  
Saneel Télécom  
Verizon business

#### Réseau Ferré de France emprunté :

Groupe Bouygues Télécom / Bbox  
Groupe SFR - Neuf Cegetel / Club Internet / Tele2  
Verizon business

#### Réseau de Transport d'Electricité (ROSE) emprunté :

Groupe SFR - Neuf Cegetel / Club Internet / Tele2

#### Réseau hydrographique emprunté :

Groupe Bouygues Télécom / Bbox  
Groupe Iliad - Free / Telecom Italia  
Groupe SFR - Neuf Cegetel / Club Internet / Tele2  
Cogentel  
Covage Networks  
Interoute

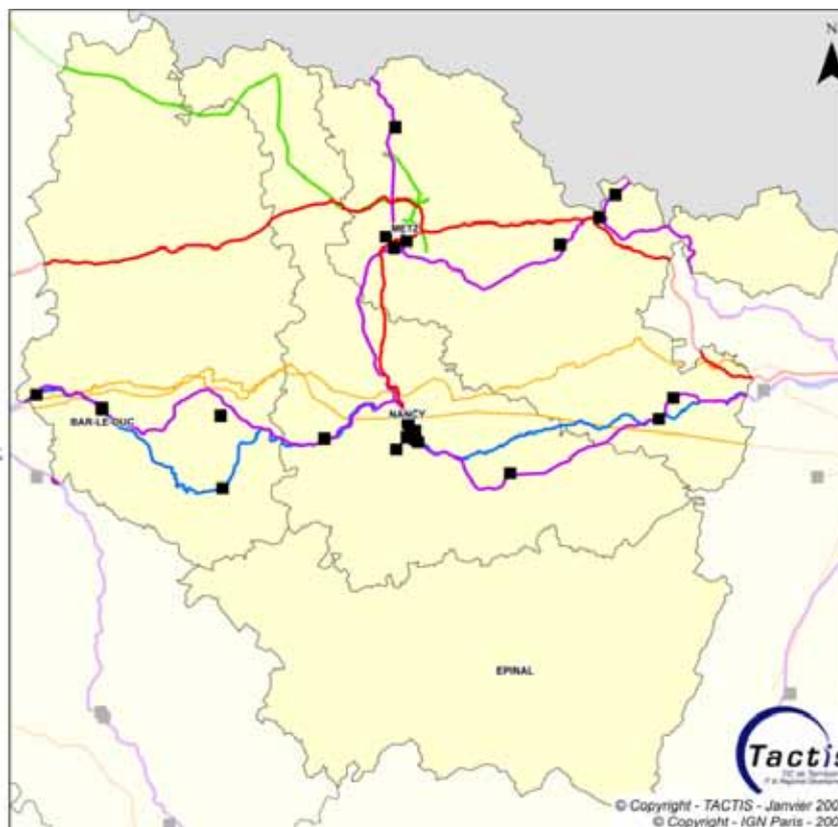
#### Génie civil déployé :

Coit Télécom  
Global Crossing  
Level 3

□ Limites des départements

\* Points de présence en propre ou partagés.  
\*\* Infrastructures en propre ou fibres louées à des tiers.  
Les opérateurs peuvent être présents partiellement ou totalement sur l'infrastructure empruntée.

0 15 30 60 km



## 3.5) Dans la Grande Région

Le **Luxembourg** a mis en place une «stratégie nationale pour les réseaux à ultra-hauts débits» reposant sur l'opérateur historique Entreprises des Postes et Télécommunications (EPT). Cette entreprise publique contrôlée par l'état

luxembourgeois a pour mission d'installer la fibre optique sur tout le territoire grand-ducal avec un débit minimal garanti de 100 Mbit/s en 2015 et de 1Gbit/s de débit descendant en 2020. Les offres commerciales en fibre optique fournies par cet opérateur dont l'Etat est l'actionnaire principal connaissent pour l'instant un certain succès alors que les opérateurs alternatifs critiquent l'établissement d'un monopole de fait<sup>ii</sup>.

i « Stratégie nationale pour les réseaux ultra-haut débit – L'ultra-haut débit pour tous », Gouvernement du Grand-Duché de Luxembourg, avril 2010

ii « Luxembourg hyper-branché, la stratégie de l'ultra-haut débit, un défi économique », Le Jeudi, 20/09/2012, n°38

## Les télécommunications de Samuel Morse à nos jours

Le besoin d'échanger des informations sur de longues distances a toujours été ressenti, d'où l'invention de nombreux systèmes, qu'ils soient à base de sons, de lumière ou de fumée (pavillons, sémaphores, héliographes). Ce n'est qu'à partir de l'invention du télégraphe électrique en 1832 par Samuel Morse, puis du téléphone classique en 1876 par Alexander Bell et Elisha Gray que deux personnes purent enfin dialoguer à plusieurs kilomètres de distance.

Les formes de **radiocommunication\*** utilisant des ondes électromagnétiques comme les ondes hertziennes se développent très fortement à

partir de la Première Guerre Mondiale. Ainsi, la **radiotéléphonie** (communication à distance sans fil) a été utilisée pour garantir la sécurité des communications maritimes puis militaires. La **radiotélédiffusion** (émission de signaux par ondes électromagnétiques reçues par le grand public) permet à tout un chacun d'avoir à sa disposition « toute la gamme de ce qui pouvait se dire, se chanter, se jouer ou s'exprimer autrement par la voie du son ». La télévision rajoute l'image avec les premiers dispositifs de prise de vue à balayage électronique permettant une image correcte. Son usage croît fortement après la 2<sup>de</sup> Guerre Mondiale.

i 1. Eric Hobsbawm, *L'Âge des extrêmes. Histoire du court XXe siècle, 1914-1991*, Complexe, 2003, p. 260.

### Code morse international

1. Un tiret est égal à trois points.
2. L'espace entre deux éléments d'une même lettre est égal à un point.
3. L'espace entre deux lettres est égal à trois points.
4. L'espace entre deux mots est égal à sept points.

A	● ■■	U	● ● ■■
B	■■■ ● ● ●	V	● ● ● ■■
C	■■■ ● ■■ ●	W	● ■■ ■■
D	■■■ ● ●	X	■■■ ● ● ■■
E	●	Y	■■■ ● ■■ ■■
F	● ● ■■ ●	Z	■■■ ■■ ● ●
G	■■■ ■■ ●		
H	● ● ● ●		
I	● ●		
J	● ■■ ■■ ■■		
K	■■■ ● ■■	1	● ■■ ■■ ■■ ■■
L	● ■■ ● ●	2	● ● ■■ ■■ ■■
M	■■■ ■■	3	● ● ● ■■ ■■
N	■■■ ●	4	● ● ● ● ■■
O	■■■ ■■ ■■	5	● ● ● ● ●
P	● ■■ ■■ ●	6	■■■ ● ● ● ●
Q	■■■ ■■ ● ■■	7	■■■ ■■ ● ● ●
R	● ■■ ●	8	■■■ ■■ ■■ ● ●
S	● ● ●	9	■■■ ■■ ■■ ■■ ●
T	■■■	0	■■■ ■■ ■■ ■■ ■■

(Source : Wikipédia)

En 1946, **PENIAC** est le premier **ordinateur\*** à être présenté à l'Université de Pennsylvanie. Il est basé sur le concept élaboré par Alan Turing d'une machine pouvant interpréter un code et effectuer différents calculs. Son architecture repose sur des principes définis par **John von Neumann** en 1945 et qui sont encore d'actualité aujourd'hui : une unité centrale ou processeur séquençant les étapes du traitement et des unités périphériques qui assurent les calculs, la mémorisation et la gestion des entrées-sorties du système.

Internet s'est formé à partir du projet militaire américain ARPANET en 1969, visant à relier tous les réseaux de l'armée et des centres de recherche pour partager leurs données. Pour autoriser l'échange d'informations quel que soit le format du fichier et l'ordinateur impliqué, des protocoles sont formés en 1974 avec le TCP/IP (*Transmission Control Protocol/ Internet Protocol*). Cependant afin de garantir l'interconnexion des réseaux, des procédures de standardisation et de contrôle doivent être élaborés et un organisme de supervision, **ICANN\*** (*Internet Corporation for Assigned Names and Numbers*) est créé ultérieurement en 1998, notamment pour coordonner les noms de domaines et les numéros attribués aux ordinateurs connectés à Internet pour leur permettre de s'identifier entre eux.

Parallèlement, le **Minitel\***, premier réseau de communications entre terminaux, est développé à partir de 1978 en France de manière centralisée par le Ministère des Postes et des Télécommunications et sera commercialisé en 1982. Il est concurrencé et remplacé progressivement par **Internet\***, plus souple et décentralisé, et son exploitation a été stoppée par France Telecom le 30 juin 2012.

En effet, en 1985, ARPANET s'ouvre aux réseaux universitaires et le concept d'**Internet** devient dès lors accessible à plus grande échelle. En 1990 apparaît le **World Wide Web\***. Ce système associe du texte, des images et des liens hypertextes sur un ensemble de pages HTML. Il ne faut donc pas le confondre avec Internet, dont c'est seulement l'application la plus prisée (parmi le courrier électronique ou la messagerie instantanée) puisque c'est par le « web » que le grand public et les médias en viennent à se familiariser avec ce réseau mondial d'interconnexions de machines qu'est Internet, souvent décrit par l'expression des « autoroutes de l'information » (*Information highways*) de l'ancien vice-président Al Gore qui a beaucoup fait pour soutenir le développement d'Internet.

Aujourd'hui, *Internet\**, et sa composante la plus célèbre qu'est le *Web\**, ou la téléphonie mobile ont envahi notre quotidien et permettent d'échanger des milliards de données à chaque seconde.

# Glossaire

## A

### ADSL

*Asymmetric Digital Subscriber Line*. Technologie de transport numérique de l'information sur une ligne de raccordement filaire téléphonique ou liaisons spécialisées sur laquelle les informations sont transportées sur une paire de cuivre, simultanément et sans interférence avec la voix téléphonique.). Dite **asymétrique** car la vitesse de réception des données est plus importante que la vitesse d'émission. Lorsque ces deux vitesses sont équivalentes, c'est-à-dire symétriques, on parle de technologie SDSL.

### Adresse IP

Adresse *Internet Protocol*. Chaque serveur ou terminal connecté à Internet possède une adresse unique qui permet de l'identifier de contacter d'autres serveurs.

### ARCEP

Autorité de Régulation des Communications Electroniques et des Postes. Agence indépendante créé par la loi du 27 juillet 1996 et chargée de la régulation des communications en France. Un projet de fusion avec le Conseil Supérieur de l'Audiovisuel (CSA) est évoqué.

## B

### Bande passante

Intervalle de fréquences. Désigne ainsi le débit d'un canal de communication, lorsque ce débit découle directement de la fréquence maximale à laquelle ce canal peut être utilisé pour transmettre du signal électrique de façon fiable.

### Bit

Unité de mesure en informatique désignant la quantité élémentaire du débit d'information sur un réseau représentée par un chiffre du système binaire (0 ou 1). Il faut 8 bits pour constituer 1 octet. (cf. **Octet**)

### Boucle locale

Partie du réseau d'un opérateur la plus proche de l'utilisateur final, assurant l'interconnexion avec les réseaux de collecte, constitués de liaisons filaires (boucles locales, téléphonique, électrique ou optique) ou hertziennes (boucle filaire radio).

## C

### Câble coaxial

Câble à deux conducteurs métalliques concentriques utilisé pour le transport d'informations à large bande, d'une capacité intermédiaire entre une ligne téléphonique en cuivre et une fibre optique.

### Collecte

Réseau intermédiaire

### Cloud computing

« Informatique en nuages ». Concept faisant référence à l'utilisation partagée de la mémoire et des capacités de calcul d'ordinateurs et de serveurs répartis dans le monde et interconnectés par un réseau. Cela permet de décharger les ordinateurs individuels des fonctions de stockage et de calcul pour les confier à des serveurs centralisés.

### Courant porteur en ligne (CPL)

Technique alternative aux divers câbles et wi-fi (cf. Wifi) permettant le transfert d'informations numériques en passant par les lignes électriques.

## D

### Débit

Quantité de données transmises pendant une unité de temps, on parle de **débit ascendant** (de l'utilisateur vers le réseau) et de **débit descendant** (du réseau vers l'utilisateur) et de **débit symétrique** lorsque ces deux premiers débits sont équivalents ou asymétrique quand le débit ascendant est plus faible que le débit descendant.

### Dégroupage

Technique consistant pour l'opérateur historique qu'est France Télécom à donner aux opérateurs alternatifs un accès physique aux fils de cuivre téléphoniques qui relient le central téléphonique à l'utilisateur final. Ces opérateurs peuvent alors louer la boucle locale cuivre à France Telecom et proposer leurs propres services de téléphonie et de connexion internet.

### Desserte

Réseau terminal desservant l'abonné.

### Dividende numérique

Fréquences libérées par l'arrêt de la télévision analogique et le passage à la Télévision Numérique Terrestre (TNT). Ces fréquences sont indispensables au THD mobile (4G) et à la communication audiovisuelle.

### Domotique

Ensemble de techniques en automatismes, physique du bâtiment, électronique et des télécommunications utilisées dans les bâtiments. La domotique permet de centraliser, programmer et optimiser l'usage de services domestiques collectifs ou individuels (chauffage, gestion d'énergie, sécurité, commandes à distances).

## E

### Espace Numérique Public (EPN)

Destiné à l'accompagnement de tous les publics aux usages numériques, un **espace public numérique** (EPN) propose des activités d'initiation ou de perfectionnement variées et encadrées, par le biais d'ateliers collectifs, mais également dans le cadre de médiations individuelles et de plages réservées à la libre consultation.

### EDGE

*Enhanced Data Rates for GSM Evolution*. Norme de téléphonie mobile succédant au 2G\* et précédant la 3G.

## F

### FAI

Fournisseurs d'Accès Internet. Sociétés proposant un accès à Internet moyennant un certain tarif.

### Fracture numérique

Terme désignant la discrimination entre le public ayant accès aux TIC et ceux n'y ayant pas accès, lorsque cet accès est déterminant dans le développement économique et social.

### Fibre optique

Fibre de verre acheminant les données numériques sous forme d'impulsions lumineuses.

### FTTN

*Fiber To The Neighbourhood*. Réseau optique de desserte dans lequel la fibre est amenée jusqu' au quartier.

### FTTB

*Fiber To The Building*. Réseau optique de desserte dans lequel la fibre est amenée au pied d'immeuble.

### FTTLA

*Fiber To The Last Amplifier*. Réseau optique de desserte dans lequel la fibre est amenée à une poche d'abonnés.

### FTTH

*Fiber To The Home*. Réseau optique de desserte dans lequel la fibre est amenée au domicile.

## H

### http/HTTPS

*HyperText Transfer Protocol*. « Protocole de transfert hypertexte » utilisé pour le World Wide Web et assurant la communication entre des clients (principalement des navigateurs web) et des serveurs informatiques\*. Https est sa version sécurisée.

## I

### ICANN

*Internet Corporation for Assigned Names and Numbers*. En français, Société pour l'attribution des noms de domaine et des numéros sur Internet. Cette organisation à but non lucratif de droit californien alloue des adresses de protocole internet pour le monde entier.

### Internet

Réseau informatique mondial décentralisé reliant plusieurs millions d'ordinateurs entre eux. Il utilise un ensemble de protocole d'échange de données codées par des séries de 0 et de 1. Le World Wide Web (cf. www\*) est l'application d'internet (parmi d'autres telles que la messagerie électronique, ou la messagerie instantanée) permettant d'accéder à ces données.

### Internet des objets

Extension d'Internet au monde physique en fixant des étiquettes de codes ou URL aux objets et aux lieux, de type code barre ou puce RFID. Ces étiquettes pourront être lues par des dispositifs mobiles sans fil

## L

### Latence (ou lag)

Temps nécessaire à un paquet de données pour passer de la source à la destination à travers un réseau de communication électronique.

### Logiciel

Ensemble d'informations relatives à des traitements effectués automatiquement par un appareil informatique, auquel il est indispensable. On distingue généralement les logiciels applicatifs qui assistent un utilisateur dans une de ses activités et les logiciels de système d'exploitation, qui contrôlent l'utilisation de l'appareil informatique par les logiciels applicatifs.

Un logiciel est soumis à une licence d'utilisation qui stipule les conditions sous lesquelles il est permis de l'utiliser. La licence d'un logiciel libre autorise à en effectuer copie, modification et diffusion par tout utilisateur.

## M

### Minitel

*Médium Interactif par Numérisation d'Information TELéphonique*. Développée par le Ministère des Postes et des Télécommunications, ce terminal informatique précurseur permet l'envoi de pages composées de textes et de graphismes simples à un utilisateur en réponse à une requête de ce dernier. Concurrencé par le Web\*, il a été fermé par France Telecom le 30 juin 2012.

### Modem

*MOdulateur-DEModulateur*. Appareil de modulation et de démodulation de signaux logiques, utilisés pour faire communiquer deux ordinateurs par l'intermédiaire d'une liaison téléphonique.

## N

### NFC

*Near Field Communication*, ou communication en champ proche. Technique d'échange de données entre des puces situées à quelques centimètres l'une de l'autre.

### NRA

*Nœuds de Raccordement Abonnés*. Local technique sécurisé dans lequel se rejoignent les lignes téléphoniques des abonnés. Ils sont partagés entre l'opérateur historique et les opérateurs alternatifs. (Cf. **Dégroupeage**)

### Neutralité du net

Principe fondateur d'Internet qui exclut toute discrimination à l'égard de la source, de la destination ou du contenu de l'information transmise sur le réseau. Les utilisateurs peuvent ainsi librement utiliser l'architecture du réseau pour partager services et applications, et ce sans qu'aucune autorité centralisée ne puisse en privilégier une utilisation spécifique.

## O

### Octet

(symbole «o») Unité de mesure en informatique indiquant une quantité de données. Un octet est composé de 8 bits consécutifs (cf. **bit**).

### Open data

Information publique brute qui a vocation à être librement accessible et réutilisable. La philosophie pratique de l'open data préconise une libre disponibilité pour tous et chacun, sans restriction de copyright, brevets ou d'autres mécanismes de contrôle.

### Ordinateur

Machine électronique, qui par la lecture séquentielle d'un ensemble d'instructions, exécute des opérations logiques et arithmétiques sur des chiffres binaires qui lui font lire, manipuler, puis réécrire un ensemble de données auquel il a accès.

## P

### Pure player

Faux anglicisme désignant une entreprise ayant démarré et exerçant dans un seul secteur d'activité, et par extension les entreprises exerçant uniquement sur Internet dans des domaines aussi variés qu'un éditeur de presse en ligne, un comparateur de prix, un site de commerce électronique ou une agence de voyage.

## R

### Radiocommunication

Forme de communication à distance sans fil utilisant les ondes électromagnétiques, comme les ondes hertziennes dans le cas de la radiodiffusion

### RIP

*Réseau d'Initiative Publique*. Réseau physique de communication numérique mis en place par les collectivités territoriales.

## S

### SDTAN

*Schéma Directeur Territorial d'Aménagement Numérique*.

### Smartphone

Synonymes : ordiphone, téléphone intelligent, terminal de poche.

Téléphone mobile qui offre des fonctionnalités avancées, le plus souvent similaires à celles d'un ordinateur, ou la possibilité de télécharger des applications.

### T

#### TIC

*Technologies de l'Information et de la Communication.* Techniques utilisées dans le traitement des informations, particulièrement de l'informatique, de l'Internet et des télécommunications.

#### THD, HD

*Très Haut Débit, Haut Débit.* La limite entre haut et très haut débit se situe entre 30 et 50Mb/s.

#### TNT

*Télévision Numérique Terrestre.* Technologie de télédiffusion, fondée sur la transmission de signaux de télévision numérique par un réseau de réémetteurs hertziens terrestres.

#### Triple play

Ensemble de trois services (internet à haut ou très haut débit, téléphonie fixe et télévision proposé par un opérateur à ses abonnés dans une même offre commerciale.

### V

#### VDSL

*Very high bitrate Digital Subscriber Line.* Basé sur la même technologie que l'**ADSL\***, le VDSL permet d'atteindre des débits plus importants de 13 à 55Mb/s, voire 100Mb/s pour le VDSL 2.

### W

#### Web social

Vision d'internet dans lequel les utilisateurs produisent continuellement du contenu grâce à leurs interactions (réseaux sociaux, wikis, blogs).

#### Wi-Max

*Worldwide Interoperability for Microwave Access.* Ensemble de standards et de normes de communication sans fil (hertzienne) à haut débit et utilisé pour une dizaine de kilomètres d'étendue maximum. Cet ensemble de techniques s'adresse aux réseaux métropolitains mais aussi péri-urbains et ruraux qui n'ont pas d'infrastructure téléphonique filaire exploitable.

#### Wi-Fi

Technologie de connexion internet sans fil sur une distance pouvant aller de 30 à 50 mètres environ. Des prestataires ont élaboré la technologie **WifiMax** (norme IEEE 802.11a) qui existe notamment en Meurthe-et-Moselle et permet de gérer de multiples canaux radio sur les fréquences libres, 2,4 GHz et 5,4 GHz.

#### World Wide Web

Littéralement « Toile aux dimensions du monde », c'est un système d'information fonctionnant sur Internet\* et basé sur des liens hypertextes publics. Il permet d'accéder grâce à un navigateur à des pages accessibles sur des sites.

**2G**

2ème génération de systèmes cellulaires développée à la fin des années 80.

**3G**

3ème génération permettant des services de télécommunication plus rapide (voix, télécopie, Internet mobile).

**4G**

4ème et future génération de systèmes cellulaires. Commercialisable en France à partir du 1er janvier 2013.







**CONSEIL ÉCONOMIQUE SOCIAL ET ENVIRONNEMENTAL DE LORRAINE**

Hôtel de Région - Place Gabriel Hocquard  
BP 81004 - 57036 Metz Cedex 1  
Tél. 03 87 33 60 26 - Fax 03 87 33 61 09

<http://ces.lorraine.eu> - [cese@lorraine.eu](mailto:cese@lorraine.eu)  
[www.facebook.com/ceselorraine](http://www.facebook.com/ceselorraine)  
[www.twitter.com/ceselorraine](http://www.twitter.com/ceselorraine)

**DÉCEMBRE 2012**