

Les réseaux de communications électroniques mis en place sur un territoire doivent répondre à des situations très variées, selon qu'il s'agit du niveau transport, collecte ou desserte, les besoins de la population pour laquelle ils sont mis en place, la configuration et les caractéristiques du territoire considéré. Face à ces situations diverses, les opérateurs s'appuient sur de nombreuses technologies complémentaires, chacune ayant ses propres avantages et inconvénients en termes de coût, performances, caractéristiques techniques... L'aménagement numérique équilibré des territoires passe par une combinaison pertinente de ces multiples technologies, aucune technologie ou architecture n'offrant de solution universelle.

Des situations, des technologies

Le réseau internet est structuré en niveaux de **transport** (pays, continents), de **collecte** (régions, départements) et de **desserte** (villes, quartiers). Chaque niveau se caractérise par des **besoins différents** : ainsi en transport, le réseau a besoin de peu de ramifications et de capillarité, mais doit pouvoir supporter des débits considérables. A l'inverse, la desserte doit être très fine afin d'atteindre le maximum d'abonnés, mais les débits y sont plus modestes.

Les besoins diffèrent d'un usager à l'autre et **pour un même usager, selon la situation dans laquelle il se trouve** (cas du nomadisme par exemple, nécessitant un accès omniprésent). Certains ont besoin d'un débit très élevé, d'autres d'une connexion symétrique, d'autres encore privilégient le coût de l'abonnement... Les combinaisons sont nombreuses.

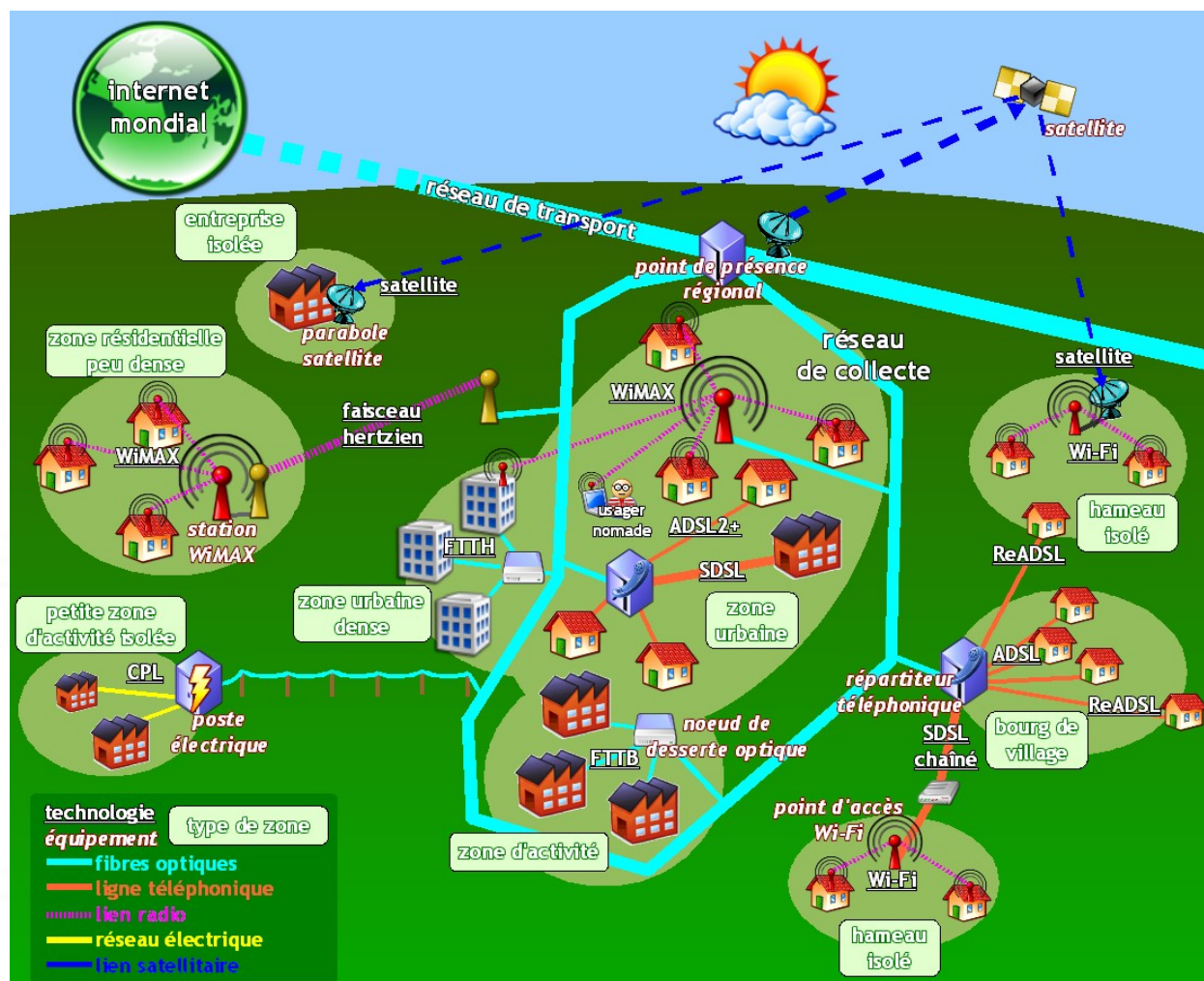
Pour un opérateur, la **configuration du territoire** à desservir est également un paramètre déterminant : le secteur est-il urbain, très dense ? Au contraire, est-il rural, isolé, peu peuplé ? Le terrain se prête-t-il à la mise en place d'un réseau hertzien avec peu d'obstacles ou la présence de points hauts ? La réutilisation d'infrastructures présentes sur le territoire permet-elle la mise en œuvre d'une technologie à moindre coût, par exemple l'ADSL qui utilise le réseau téléphonique, ou encore un réseau optique enterré qui utilise des fourreaux pré-existants ?

Les situations varient donc en fonction du niveau hiérarchique du réseau sur lequel on se place, des besoins de la population visée et des spécificités du territoire à desservir. Afin de répondre à ces situations diverses, on peut faire appel à différentes technologies, chacune étant caractérisée par des performances, un coût, des atouts techniques (ubiquité, symétrie, facilité de mise en œuvre...), un niveau de diffusion (par exemple le WiFi, largement répandu), etc.

Comparatif de quelques unes des principales technologies

		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 (FttH, FttB)).
	Câble TV	---	--	++	<30 ou <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 100Mbit/s est dite FttLA.
Sans fil	WiFi	---	--	+	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).
	HiperLAN	--	+	++	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.
	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).
	Satellite	--	+	+	0,25 - 2	nationale	€€	Disponible partout, pas d'infrastructures. Problème de temps de réponse élevé, empêchant certains usages.

* selon les performances, le coût, les caractéristiques techniques
** ordres de grandeur ; pour les coûts : très variable suivant les cas (notamment présence ou non d'infrastructures mobilisables)



La desserte d'un territoire : une association de technologies

Les technologies peuvent se compléter verticalement, c'est-à-dire suivant le parcours transport-collecte-desserte :

- collecte par SDSL ou satellite, desserte par WiFi,
- collecte par fibre optique au niveau d'un quartier (FttN = *Fiber to the Neighbourhood*), desserte du quartier par DSL,
- collecte par faisceau hertzien, desserte par WiMAX.

Elles peuvent également se compléter, voire se concurrencer horizontalement, c'est-à-dire sur un même niveau hiérarchique du réseau : la complémentarité ou la concurrence se situe alors au niveau des usages possibles, des performances, des coûts. Ceci est particulièrement vrai au niveau de la desserte :

- dans une zone urbaine, un opérateur peut proposer de l'ADSL (peu coûteux, débit moyen) tandis qu'un autre offre du FttH (plus coûteux, débit élevé) ; chaque abonné choisit la technologie qui répond le mieux à ses besoins propres,
- sur un même territoire, une technologie sans fil (par exemple WiMAX ou WiFi) permet aux usagers de se connecter en déplacement (nomadisme/mobilité) mais aussi à leur domicile, tandis qu'une technologie filaire (DSL, fibre au domicile) offre des accès uniquement résidentiels mais généralement plus performants.

Cette complémentarité se prolonge même aujourd'hui dans les logements, où le réseau local sans-fil (WiFi) et filaire (Ethernet) viennent apporter dans toutes les pièces le haut débit, généralement livré au logement par ADSL.

Sur intranet

- Fiche *Le réseau internet : présentation technique*
- Fiche *Complémentarité des échelles*

Contact

Point d'appui national Aménagement Numérique des Territoires – CETE de l'Ouest
ant.cete-ouest@developpement-durable.gouv.fr – mise à jour en octobre 2010