

TACTIS



RAPPORT DE DIAGNOSTIC : Etat des lieux des infrastructures numériques

Mission d'Assistance pour l'élaboration et la rédaction du Schéma Numérique de Martinique



SOMMAIRE

1

Câbles sous marins et continuité numérique

2

La situation très haut débit fixe et mobile en martinique

3

Réseaux LPWAN (bas débit)

4

Cycle de la donnée et data centers

5

Synthèse et éléments de conclusion

1

Câbles sous
marins et
continuité
numérique



L'importance des câbles sous-marins pour un territoire comme la Martinique.

Le transport de données sur câbles optiques sous-marins représente depuis les années 1990 la quasi-totalité du trafic intercontinental. Du fait de leurs performances en termes de débits et de qualité de service, ces infrastructures ont largement supplanté les satellites et les réseaux hertziens, désormais dévolus à la desserte des zones enclavées.

Ces câbles représentent les seuls réseaux optiques longue distance raccordant les Outre-mer, et donc les seuls accès aux nœuds d'échange de trafic de l'Internet mondial.

L'évaluation des besoins en capacités internationales constitue un enjeu de premier plan pour un territoire insulaire comme la Martinique.

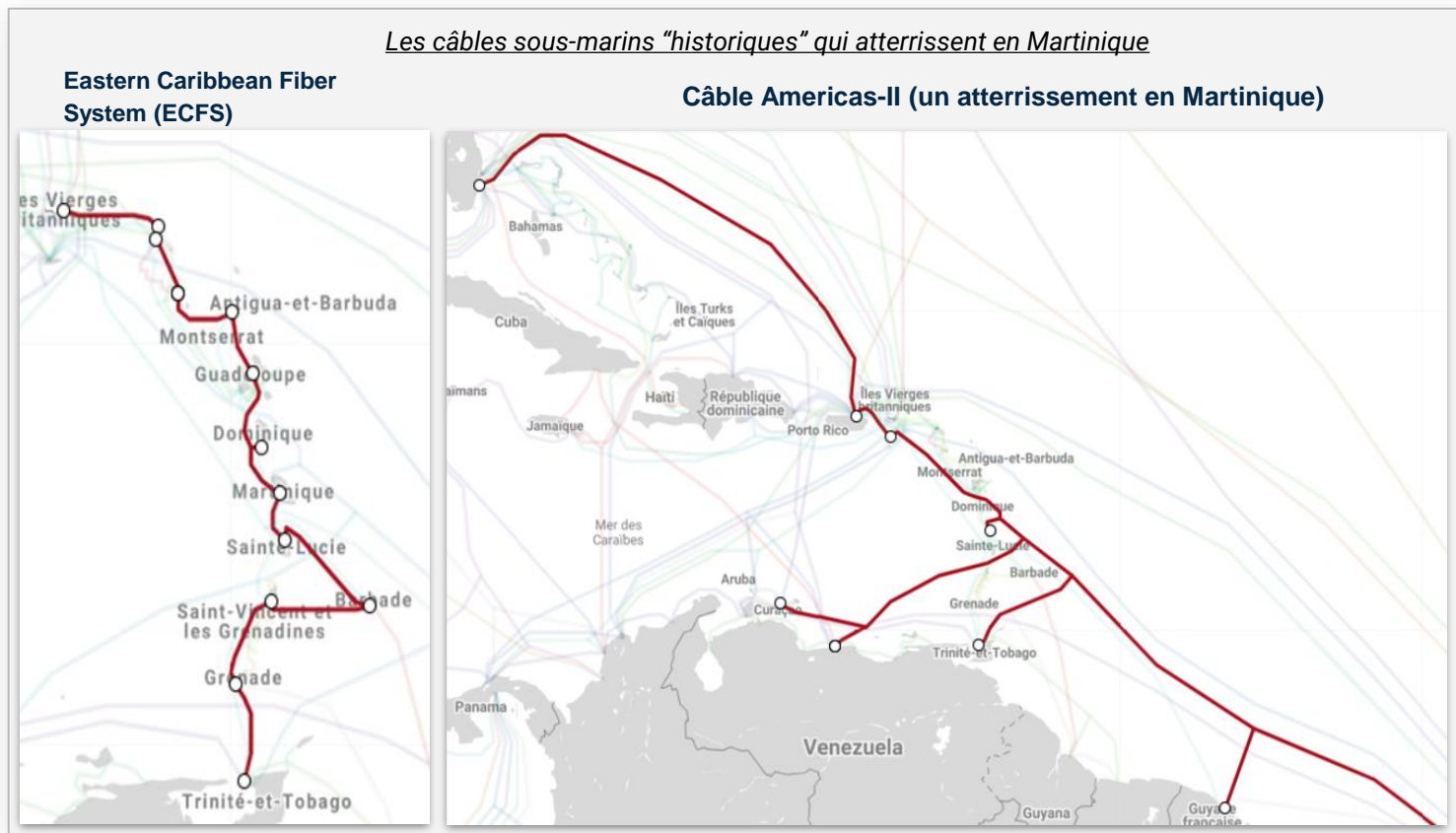
En effet, **un prix de gros compétitif des capacités sous-marines est un prérequis pour l'émergence d'offres de détail aux standards internationaux** (tant en termes de qualité de service que de prix).

Desserte en câbles optiques sous-marins de la plaque Caraïbes



A ce jour, 4 câbles optiques sous-marins atterrissent en Martinique (Schoelcher, Le Lamentin) :

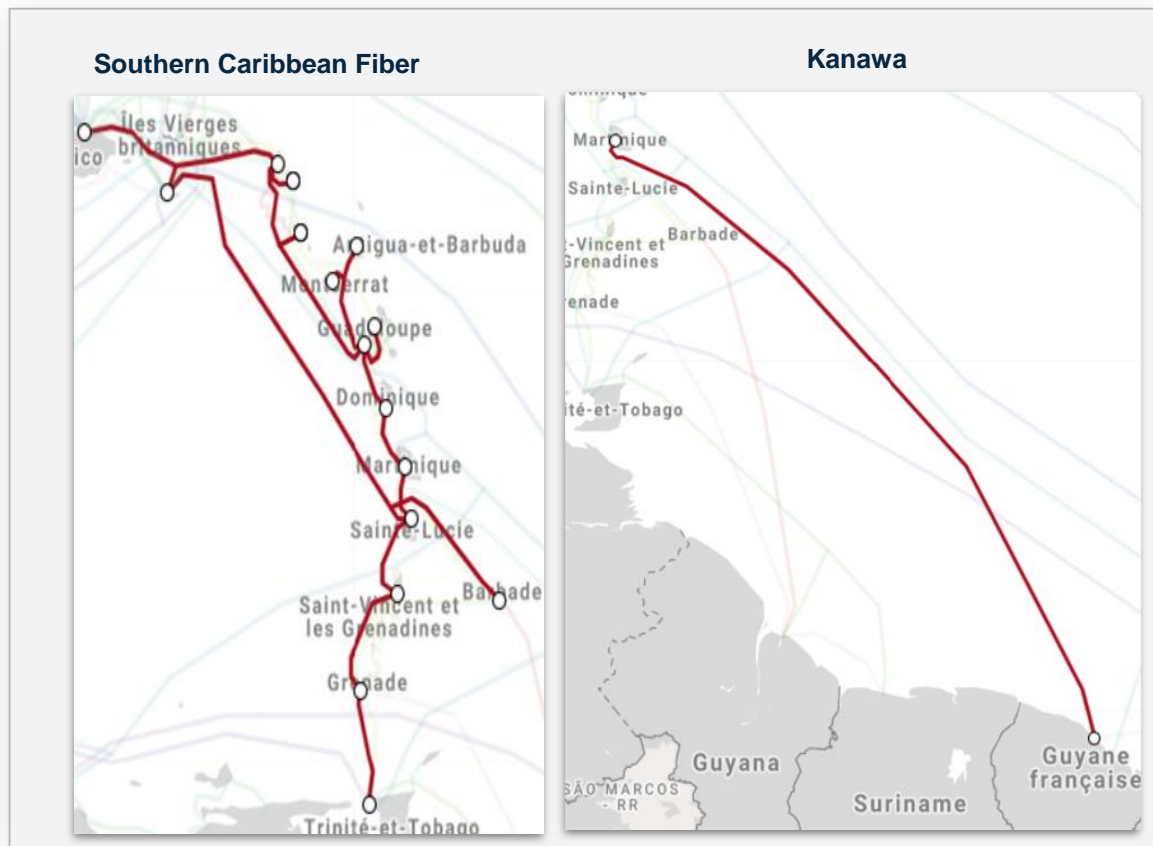
- **Americas-II** - 2000 - Orange (Consortium)
- **ECFS** - 1995 - Orange (Consortium)
- **Southern Caribbean Fiber** - 2006 - Groupe Loret puis Digicel
- **Kanawa** - 2019 - Orange : Kawana a été inauguré en Janvier 2019 et relie la Martinique et la Guadeloupe depuis Schoelcher et Kourou.



Source :
<https://www.submarinecablemap.com>

A ce jour, 4 câbles optiques sous-marins atterrissent en Martinique (Schoelcher, Le Lamentin) :

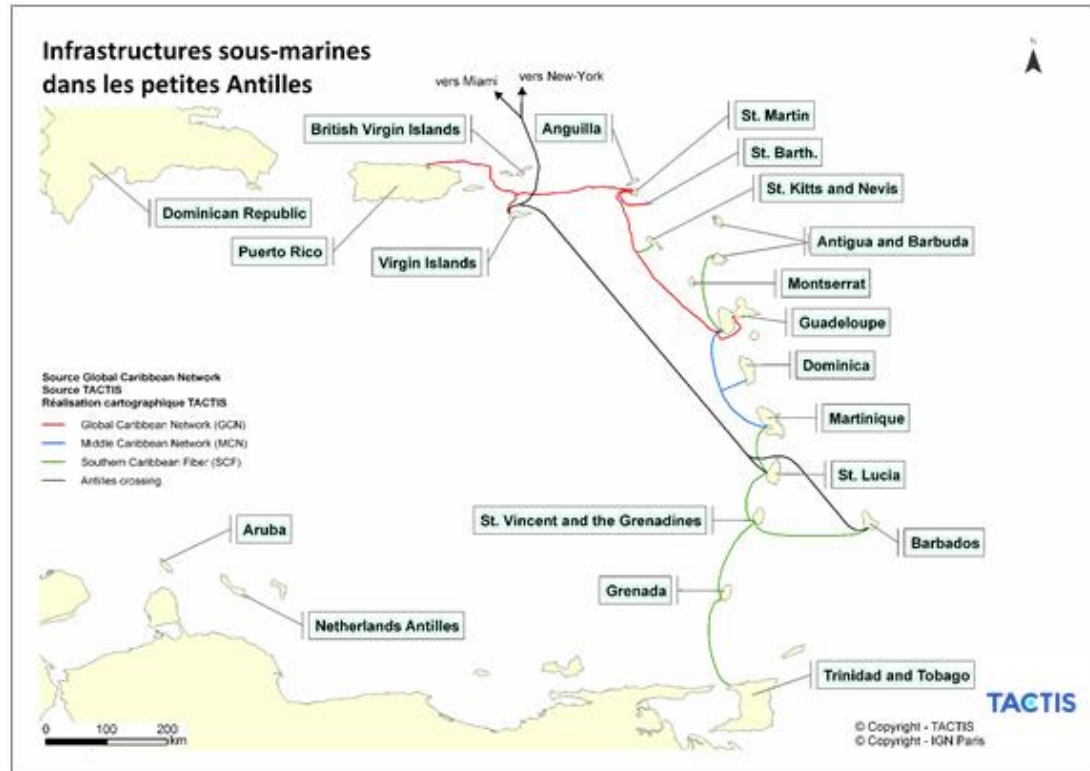
- **Americas-II** - 2000 - Orange (Consortium)
- **ECFS** - 1995 - Orange (Consortium)
- **Southern Caribbean Fiber** - 2006 - Groupe Loret puis Digicel
- **Kanawa** - 2019 - Orange : Kawana a été inauguré en Janvier 2019 et relie la Martinique et la Guadeloupe depuis Schoelcher et Kourou.



Source :
<https://www.submarinecablemap.com>

Focus sur l'ex câble MCN (cédé en 2014 par le Groupe Loret à Digicel)

- Entre 2006 et 2007, le groupe Loret participe au financement de trois câbles sous-marins (GCN, MCN et SCF), qui permettent le raccordement optique de nombreux territoires insulaires des Antilles (Sainte-Lucie, Grenade, les Barbades, Saint Kitts et Nevis, Saint-Vincent...).
- Sur la partie MCN (Martinique-Guadeloupe), le projet avait bénéficié d'une aide économique instruite à l'époque (2006) par la Région Martinique
- En 2014, Digicel procède à l'acquisition des sociétés MCN et SCF auprès du Groupe Loret, lui permettant de maîtriser ses propres conditions d'accès aux territoires antillais.
- **Les difficultés financières actuelles de Digicel peuvent constituer un sujet de préoccupation sur la continuité de ces activités de câbles optiques sous-marins.**



Bien qu'elle constitue un point de vigilance, la desserte de la Martinique en Câbles optiques sous-marins ne présente pas "a priori" de signe de carence

Sur une tendance historique, **les besoins en débits ont tendance à doubler tous les ans**, ce qui entraîne une forte demande d'augmentation des capacités de transport sur les câbles sous-marins.

A l'échelle de la Martinique, les besoins vont fortement augmenter du fait de plusieurs dynamiques conjuguées :

- Le poids des réseaux fixes THD (notamment FttH) et Mobiles (4G, 5G à l'avenir) va augmenter significativement à partir de 2022/2023
- le développement des usages fixes et mobiles (TVOIP type Netflix ou Disney +, massification du télétravail) et le multi-équipement des foyers en écrans

A ce stade, la desserte de la Martinique par quatre câbles optiques sous-marins différents offre une **diversité de routes optiques satisfaisante et des capacités théoriques 'déployables' en phase avec cette évolution des besoins**. Le remplacement des Câbles les plus anciens (ECFS et Americas 2) devra toutefois faire l'objet d'une réflexion sur la prochaine décennie

Depuis 2017, l'Agence du Numérique a par ailleurs mis en place un dispositif de soutien auprès des opérateurs pour qu'ils renforcent leurs achats de capacité sur ces câbles sous-marins.

Dispositif de soutien de l'Agence du Numérique aux achats d'IRU des opérateurs sur les COSM dans les Outre Mer

Le dispositif fonctionne par vague d'appel à projet ; ces AAP visent à **apporter une aide à l'achat de capacités sur les systèmes de communications électroniques extraterritoriaux** pour les fournisseurs d'accès à internet dans les Outre Mer afin de les encourager à mieux dimensionner leur connectivité internationale et en diminuer le coût.

- Les fournisseurs d'accès internet soumissionnaires peuvent bénéficier d'une subvention par l'Etat pour l'investissement en IRU "grandes capacités" sur les principaux câbles optiques sous-marins.
- Les capacités pouvant faire l'objet d'une demande de soutien vont du DS3 (45 Mbit/s) au STM64 (10 Gbit/s) et à la fibre noire et semble avoir permis une accélération des achats de capacité par les opérateurs desservant les Outre-mer, dont la Martinique.

Source :

Appel à Projets - France Très Haut Débit - Continuité territoriale numérique dans les Outre Mer. Disponible via ce lien : https://www.sow-csp.fr/wp-content/uploads/2017/06/aap_ctn-_vf.pdf

Baisser le coût de revient du “Mbit/s” sur les câbles sous-marins pour améliorer la qualité de service délivrée aux Martiniquais.

- La baisse des coûts d'accès aux capacités sur les câbles optiques sous-marins va constituer un facteur crucial de développement de l'économie numérique dans la prochaine décennie.
- Cette baisse a été constatée sur les 15 dernières années, mais encore peu d'informations fiables et actualisées sont accessibles.
- Pour mémoire et à titre d'illustration, les taux de contention utilisés par les opérateurs :
 - sur un lien ADSL : 0,2 à 0,5 Mbit/s,
 - sur un lien FttH : 2 Mbit/s.

Evolution des ordres de grandeur des prix de revient constatés sur les câbles optiques sous-marins de la plaque Caraïbes

Minimum - IRU longue durée, forte capacité (> 644 Mbit/s)

Maximum - Location mensuelle, faible capacité.

	Prix de revient minimum constaté	Prix de revient maximum constaté
2006	~ 100 € / Mbit / mois	~ 300 € / Mbit / mois
2014	~ 10 € / Mbit / mois	~ 50 € / Mbit / mois
2020 ?	Investigations nécessaires	Investigations nécessaires

Économiser la bande passante sur les câbles sous-marins - exemple de Martinix, un premier point d'échange entre opérateurs internet en Martinique

Avec le concours de la Collectivité de Martinique et de l'Université des Antilles et de la Guyane, Renater a ouvert un point d'échange entre opérateurs dénommé MARTINIX.

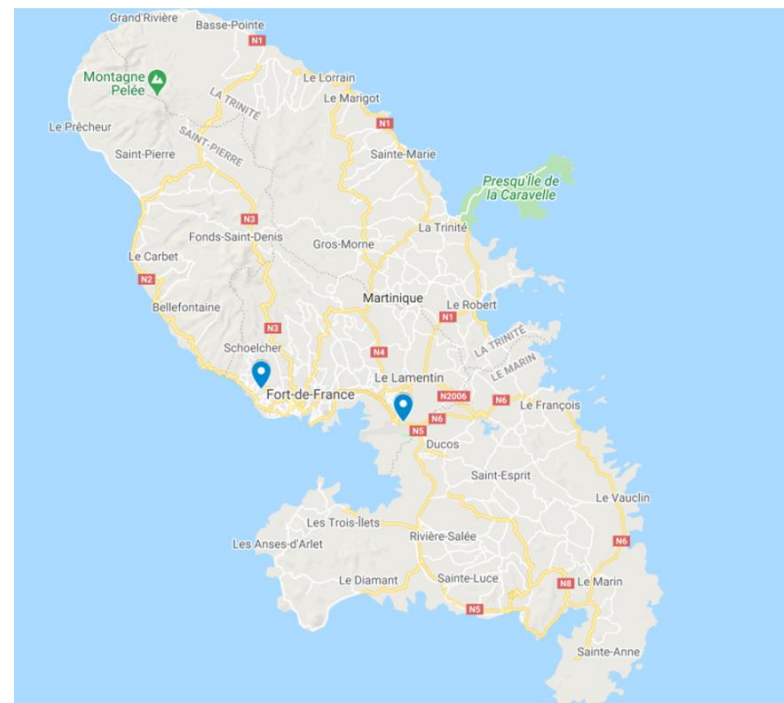
Ce service permet l'optimisation du trafic Internet et de la bande passante pour les échanges entre les fournisseurs d'accès internet, les fournisseurs de services et d'une façon générale les opérateurs Internet et les grands comptes présents dans les Antilles.

L'hébergement principal du MARTINIX est situé dans les locaux de l'Université de Schoelcher, avec un point d'accès secondaire, situé dans la zone du Lareinty au Lamentin (locaux de MCN/SCF).

Par ailleurs, le Groupement d'Intérêt Public (GIP) RENATER gère plusieurs autres GIX dans les Territoires Outre-Mer :

- le GUYANIX, point d'échange en Guyane, hébergé à l'IRD de Cayenne et dans les locaux de Guyane Numérique à Cayenne.
- le MAYOTIX (GIX/IXP), point d'échange à Mayotte, hébergé à Mamoudzou, dans les locaux du Vice-Rectorat.
- le REUNIX (GIX/IXP), point d'échange à la Réunion. Le REUNIX est hébergé à Saint Denis, dans les locaux de l'Université de la Réunion.

MARTINIX, hébergé dans les locaux de l'université de Schoelcher (hébergement secondaire à Lareinty, Lamentin)



Économiser la bande passante sur les câbles sous-marins - concept de serveur de cache mutualisé entre opérateurs internet en Martinique

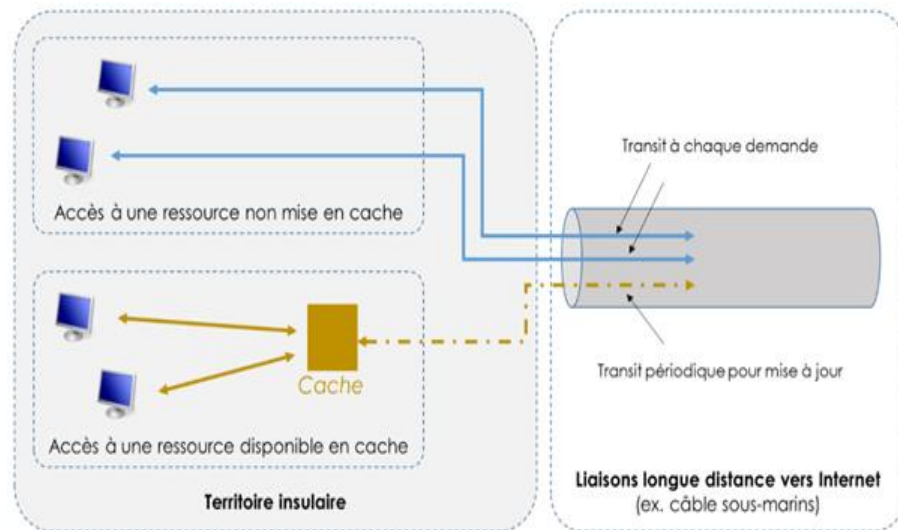
La mise en place d'un serveur de cache mutualisé, **permettant de désengorger et d'optimiser le trafic des données**, pourrait être une initiative pertinente pour optimiser la sollicitation des câbles sous-marins dans un contexte de massification des usages numériques.

Cependant les freins sont nombreux à la mise en place d'un tel scénario de mutualisation :

- L'adhésion des FAI est indispensable et n'a pas été démontrée jusqu'à présent.
- Une très grande majorité du trafic de bande passante dépend de quelques acteurs de dimension mondiale comme Google ou Akamai, ce qui nécessite une coopération avec ces acteurs...

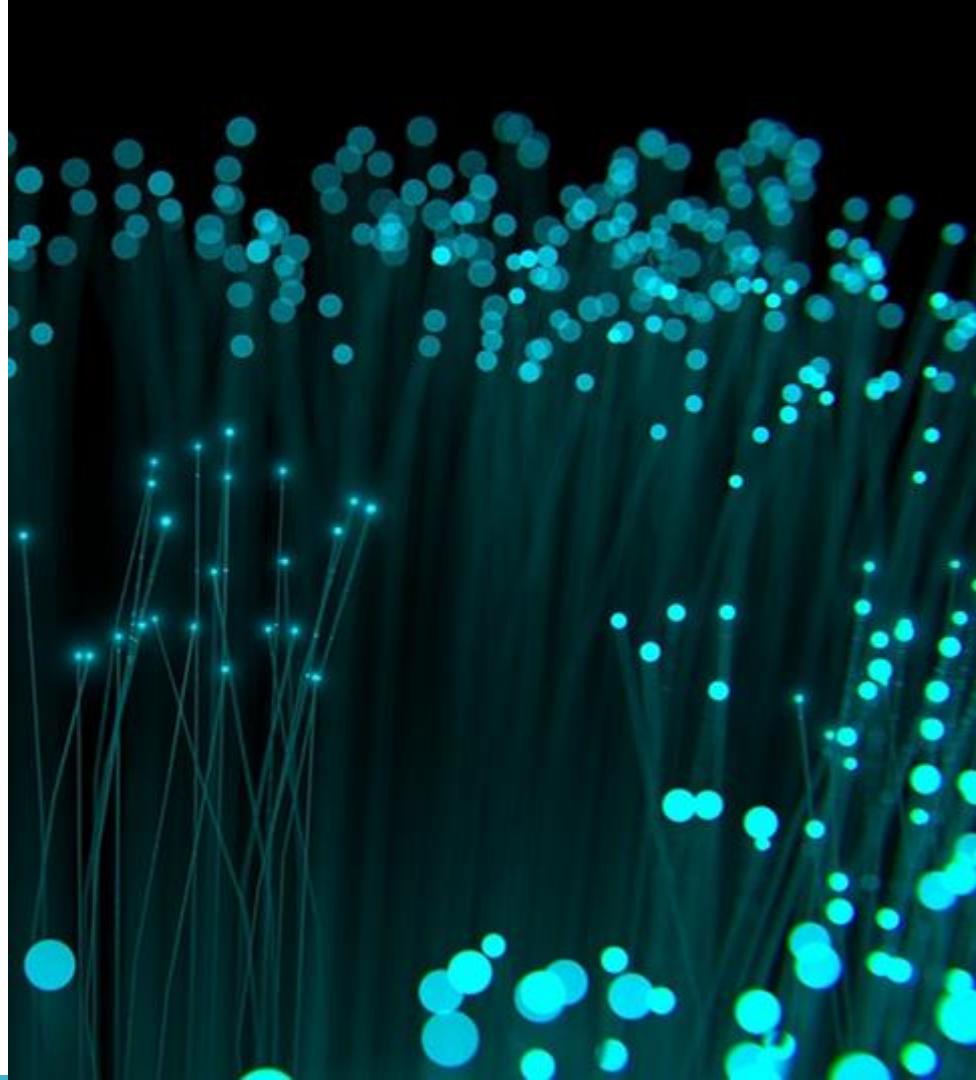
La réflexion autour d'un projet commun avec la Guadeloupe et la Guyane pourrait être intéressante afin de créer un écosystème favorable au dialogue avec ces FAI.

Infrastructure en cache et optimisation du trafic de données



2

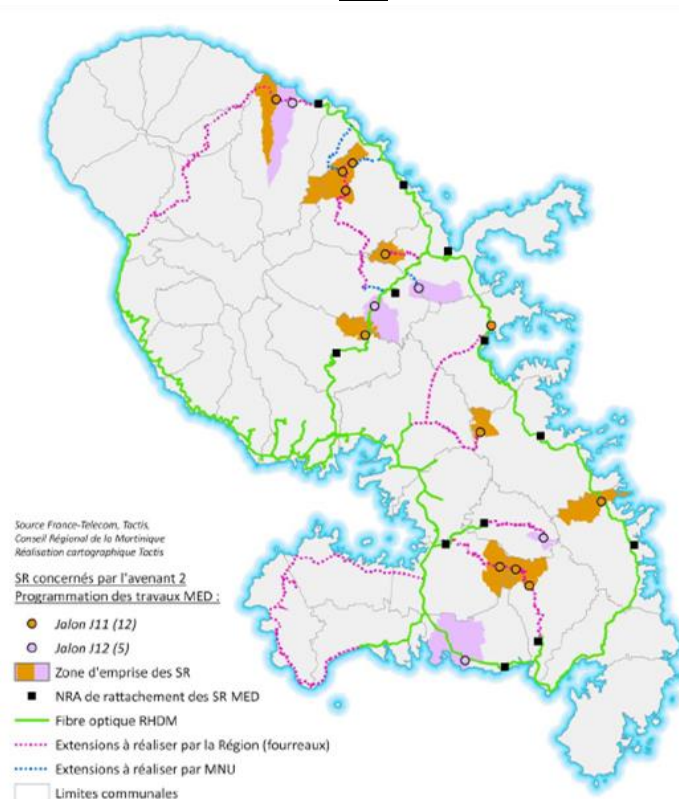
Très haut débit
fixe et mobile



La CTM est intervenue dès 2006 sur les problématiques d'aménagement numérique

- La construction du réseau LIANE entre 2006 et 2009 s'est fondée sur **une démarche novatrice et volontariste de la Martinique** dans un contexte technologique émergent.
- Par le réseau LIANE, la CTM a créé une infrastructure publique en fibre optique, avec une capillarité étendue, pour irriguer les principales zones d'activité, et offrir aux martiniquais un niveau concurrentiel très satisfaisant par le dégroupage réalisé.
- Ceci correspondait bien aux attendus du projet « LIANE » lancé en 2006, qui a permis l'arrivée de la concurrence (dégroupage ADSL) et a permis une baisse des coûts d'abonnement sur l'ADSL au bénéfice des consommateurs.
- Toutefois, **les attentes des martiniquais portent désormais sur la qualité du service Internet proposé**, et son accessibilité en tout point du territoire (bascule vers le très haut débit).

Synoptique du réseau LIANE au moment de l'avenant 2 au contrat de DSP

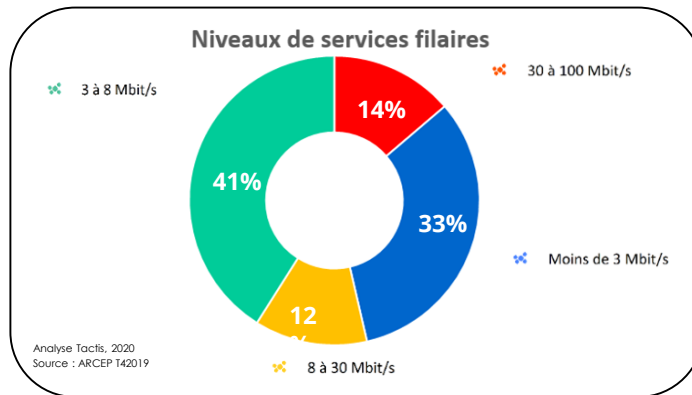
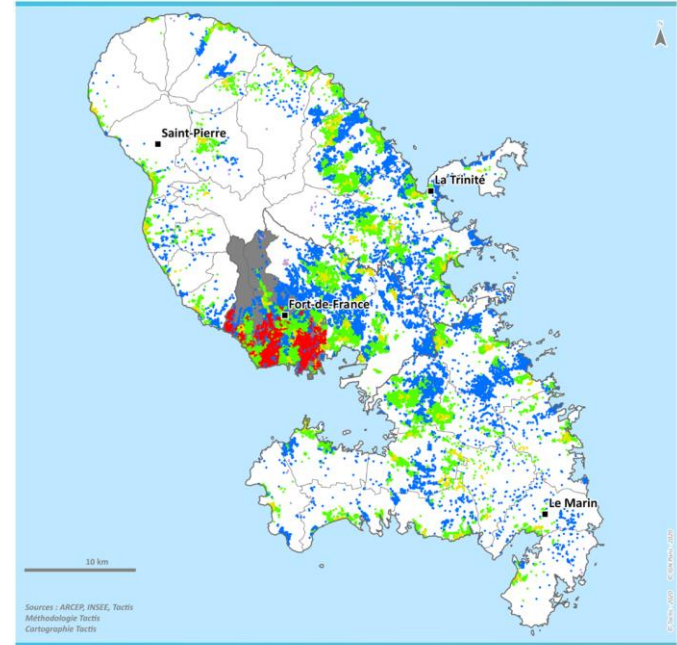


Un taux de couverture au très haut débit inférieur à la moyenne nationale

Au niveau des réseaux fixes : toutes technologies confondues (xDSL, câble, FttH), les performances en termes de débits sont très faibles et aléatoires selon les territoires ; ainsi :

- De l'ordre de **14% des logements et entreprises ont accès à un débit descendant > 30 Mbit/s**, qui représente le seuil d'entrée dans le Très Haut Débit (moyenne nationale : 50%).
- De l'ordre de **26% des logements et entreprises ont accès à un débit descendant > 8 Mbit/s**, qui constitue de plus en plus le seuil de confort minimal pour assurer les usages numériques courants (multi-écrans, intensification de la consommation de vidéo...).
- Ainsi, **74% des logements et entreprises n'ont pas accès au "bon Haut Débit"**, soit un seuil de débit inférieur à <8 Mbit/s.

Niveaux de services débits filaires Martinique



Estimation niveaux de services filaires

- 30 à 100 Mbit/s
- 8 à 30 Mbit/s
- 3 à 8 Mbit/s
- Moins de 3 Mbit/s
- Inéligible

Zonage

- Zone AMI

Limites administratives

- EPCI
- Commune

Basculer vers la fibre optique jusqu'à l'abonné (FttH), principal enjeu de l'aménagement numérique de la Martinique

L'enjeu de l'aménagement numérique de la Martinique est, à terme, de substituer intégralement le réseau téléphonique ou de télédistribution en cuivre **par un réseau tout optique** (en fibre optique jusqu'à l'abonné).

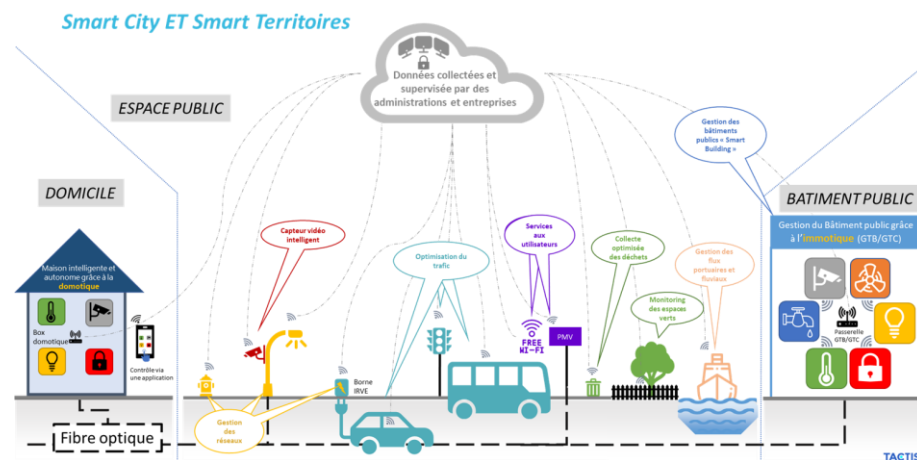
Cette infrastructure, essentielle, pérenne et évolutive, permettra de diffuser, sur le long terme, les services d'accès fixes de communications électroniques.

Les niveaux de services Très Haut Débit supérieurs à 100 Mbit/s actuellement commercialisés sur ces réseaux seront progressivement remplacés par des technologies offrant des débits supérieurs à 1 voire 10 Gbit/s

Le développement de cette infrastructure essentielle en fibre optique sera l'occasion de développer :

- Les réseaux de communications sans fil (wifi personnel, très haut débit mobile, ...),
- Les services liés à la « ville numérique » et à la « smart island »
- Les services numériques locaux.

La fibre optique constitue le socle du développement des territoires intelligents



Un territoire équipé en FttH par la conjugaison de l'initiative privée (Fort de France, Schoelcher, zones câble NGA), et de la CTM (zones non ciblées par l'initiative privée)

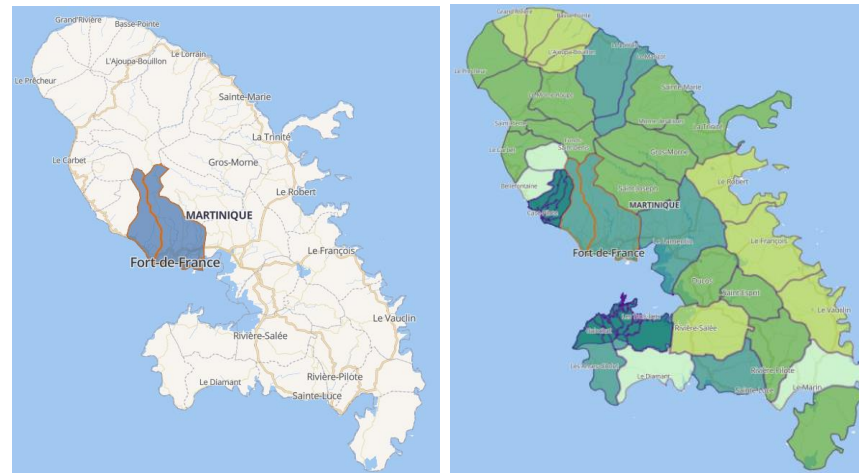
La zone d'initiative privée représente 91 000 locaux, répartis sur 11 communes (50% des locaux) :

- Une zone AMII (appel à manifestation d'intention d'investissement) qui rassemble les communes dans lesquelles Orange a manifesté son intérêt pour déployer un réseau en fibre optique FttH sur ses fonds propres :
 - Fort-de-France
 - Schoelcher
- Une zone supplémentaire laissée à l'initiative privée sur 9 communes supplémentaires, correspondant à l'emprise des réseaux câblés NGA, qui représente environ 60 000 prises (slide suivant),

La zone d'initiative publique représente 50% des locaux sur le reste du territoire, répartis sur 32 communes.

- En Juin 2017, la CTM a attribué un marché de conception réalisation d'une durée de 4 ans au groupement **Orange/Constructel** afin de réaliser les études d'avant-projet et les travaux de transport/desserte FttH.
- En Septembre 2017, la CTM a attribué une Délégation de Service Public de 25 ans à **SFR FTTH**.
- La filiale de SFR FTTH, **Martinique THD**, aura pour mission :
 - L'assistance de la CTM dans les opérations de conception et de recettes et réception
 - La gestion, l'exploitation technique et opérationnelle du réseau d'initiative publique.

Carte des déploiements du très haut débit sur la Martinique



Sources :

- Carte des déploiements fibre (FttH), Arcep
- Martinique THD

Prévisionnel

- Travaux en cours ou terminés
- Début des travaux cette année
- Début des travaux l'année prochaine
- Début des travaux dans deux ans ou plus
- Informations en cours de collecte

Des zones d'initiative privée sur les zones d'emprise du Câble modernisé NGA

Sur la base du schéma d'ingénierie de la CTM, le délégataire a proposé une découpe territoriale permettant de définir géographiquement la zone d'initiative publique (zone blanche NGA) sur laquelle la CTM assurera le déploiement sous sa maîtrise d'ouvrage des plaques FttH et les zones grises NGA sur lesquelles les déploiements sous maîtrise d'ouvrage publique ne seront pas programmés, a priori.

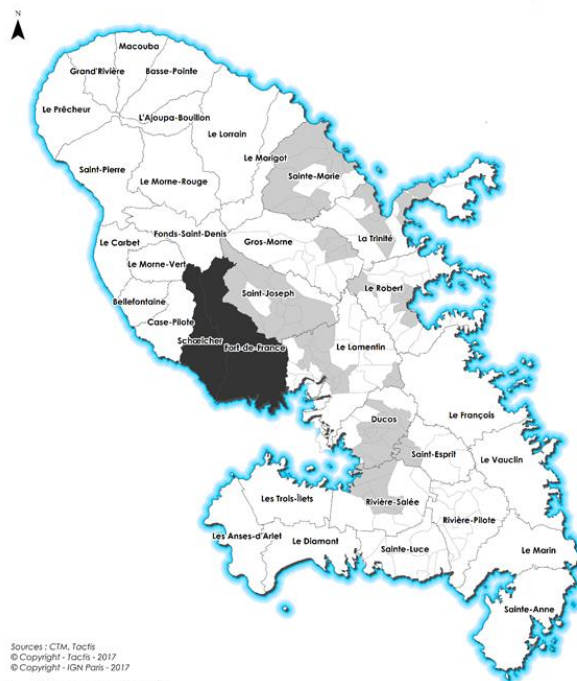
Les déploiements publics sur la zone grise NGA pourraient être néanmoins réalisés dès lors que la CTM obtiendrait une validation des instances européennes ou nationales lui autorisant à intervenir sur lesdites zones.

Ces zones ont été contractualisées dans le cadre du contrat d'affermage avec Martinique THD et ont été soumises à une consultation formelle publié sur le site de l'Arcep le 15 décembre 2017.

Le projet de découpage décrit ci-contre présente cette découpe infra-communale sur 9 communes correspondant aux communes sur lesquelles un réseau NGA privé a été identifié par le délégataire en dehors des zones conventionnées.

Découpe du territoire martiniquais

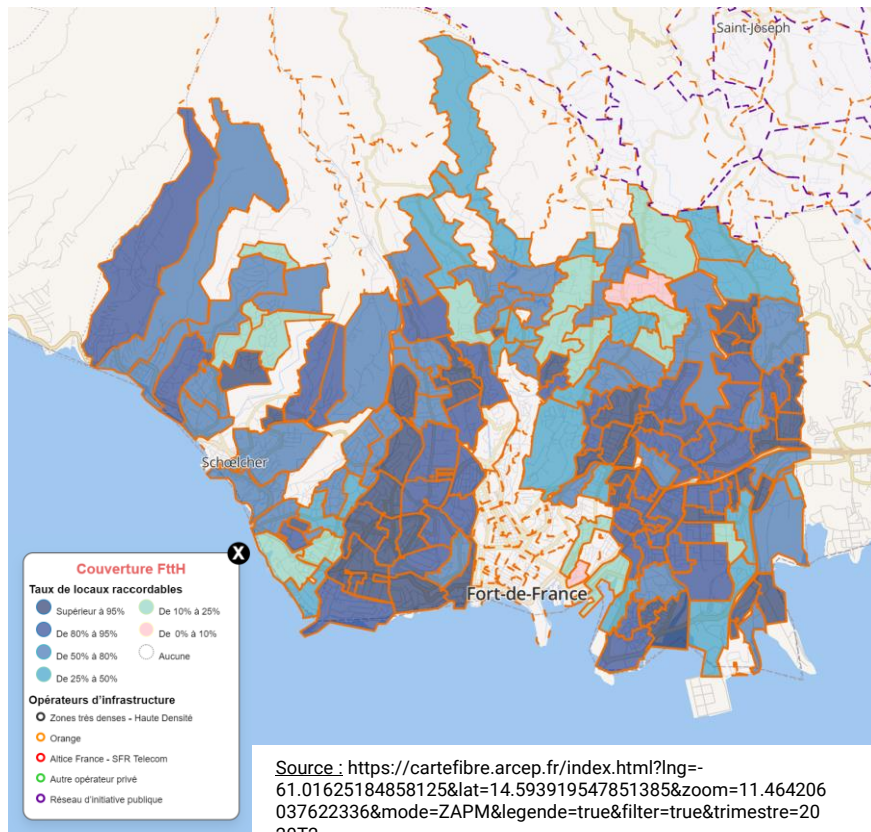
Collectivité Territoriale de Martinique



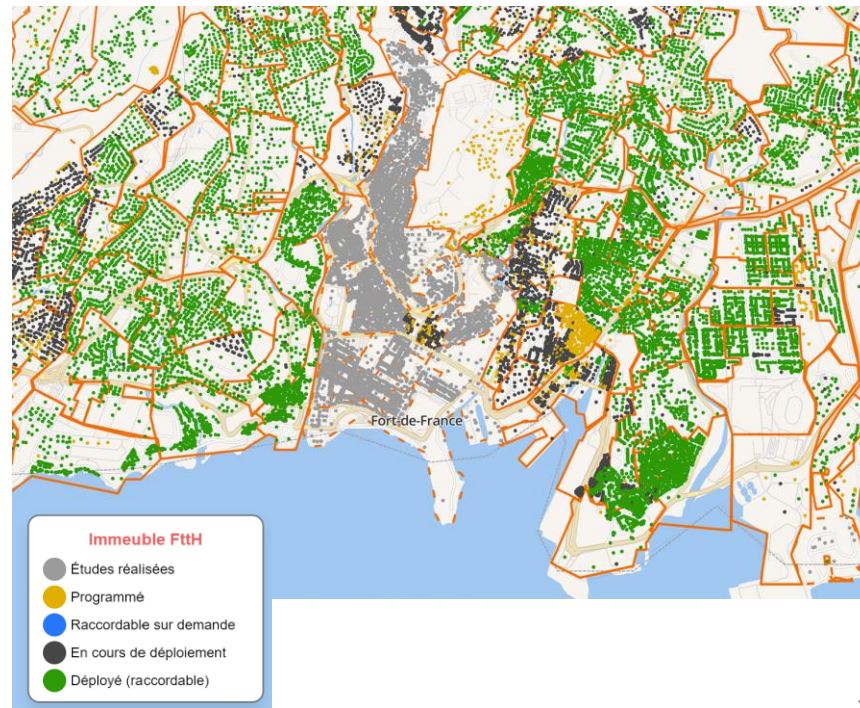
Périmètre additionnel zone d'intervention privée infra communale sur câble NGA

Nom COMMUNE	Nombre de Sites	Nombre de Prises
DUCOS	3 558	6 120
GROS MORNE	3 238	3 959
LA TRINITE	3 465	6 062
LE LAMENTIN	7 891	15 487
LE ROBERT	5 648	8 771
RIVIERE SALEE	3 378	5 785
SAINT ESPRIT	2 657	3 782
SAINT JOSEPH	3 216	4 891
SAINTE MARIE	4 246	7 288
TOTAL	37 297	62 145

Où en est-on des déploiements du FttH en Martinique?



Le déploiement du FttH sur la zone d'initiative privée de Fort-de-France et Schoelcher parvient à un stade élevé d'avancement. Toutefois, le déploiement n'est pas encore programmé sur les zones du centre-ville et de Terres Sainville. A ce jour, les études sont réalisées ou en cours.



Où en est-on des déploiements du FttH en Martinique?

Sur la zone d'initiative publique (50% des locaux sur 32 communes) :

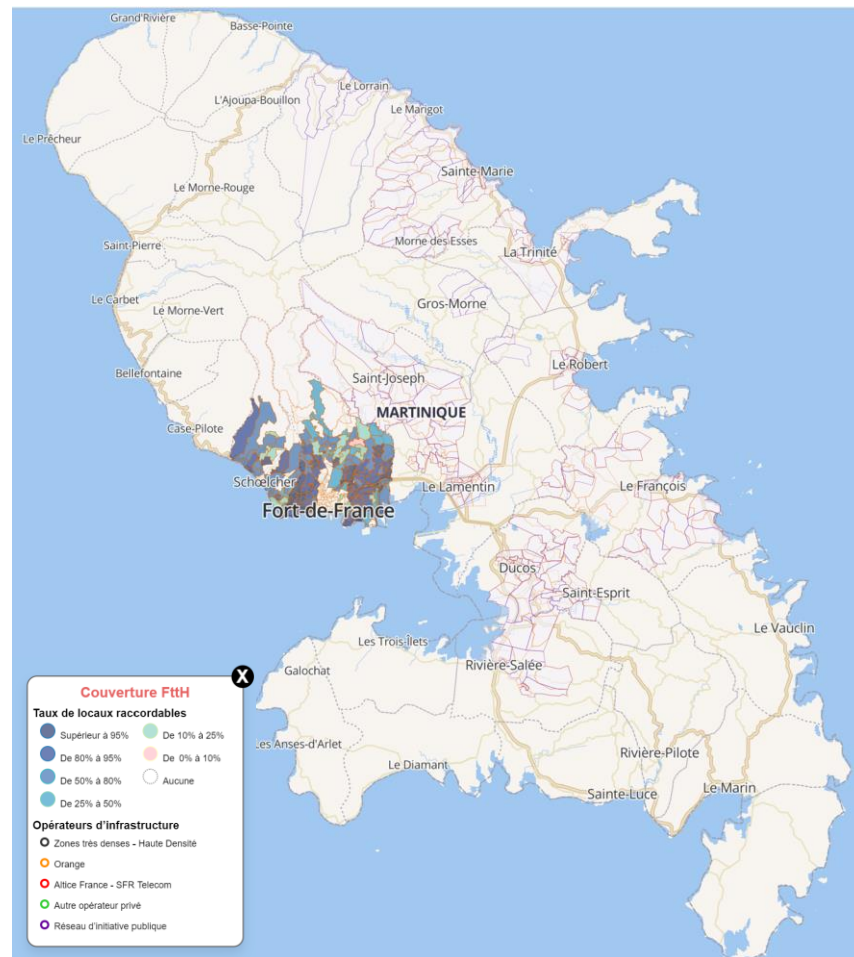
- Les études des déploiements FttH sont réalisées ou en cours de réalisation sur les zones du Lorrain, du Marigot, de Sainte-Marie, de la Trinité, du Gros Morne, de la Morne des Esses, du Robert, de Saint-Joseph, du Lamentin, du François, de Ducos, de Saint-Esprit et de Rivières Salées.

Les points de mutualisation ont été définis, en dehors des zones très denses, ces points sont localisés en dehors de la propriété privée et regroupent un ensemble de bâtis formant une zone géographique continue appelée zone arrière d'un point de mutualisation.

- Les études pour le déploiement FttH ne sont pas lancées sur le reste du territoire.

D'une manière générale les déploiements du FttH en Martinique ont accumulé un certain retard qui est notamment dû à la crise sanitaire COVID-19 que connaît le monde depuis Janvier 2020.

Source : <https://cartefibre.arcep.fr/index.html?lng=-61.01625184858125&lat=14.593919547851385&zoom=11.464206037622336&mode=ZAPM&legende=true&filter=true&trimestre=2020T2>



A 2020, peu d'informations fiables sur la couverture mobile réelle de la Martinique...

- Trois opérateurs mobiles déploient les technologies mobiles 2G/3G/4G (Orange, Digicel, SFR Caraïbes)
- Les taux de couverture mobile annoncés par les opérateurs (> 95%) sont assez peu objectivables :
 - il n'existe pas de plans « zones blanches » ou « New Deal » outre-mer...
 - les opérateurs déploient selon leurs propres choix, et il n'y a pas d'investissement public dans ce domaine (ni donc de contre-expertise pour contester ces chiffres).
- Au-delà des chiffres de couverture annoncés par l'Arcep, il y a des doutes sur la réalité sur le terrain des déploiements
 - Des études pourraient être menées au cours du 1^{er} semestre 2021 pour objectiver ces chiffres
- Concernant la perspective de mise en oeuvre de la 5G, l'Arcep va attribuer les fréquences 700MHz et 3,5GHz sans doute d'ici fin d'année 2021 ou début 2022...
 - La 5G ne va pas non plus résoudre tous les problèmes de couverture mobile.

Extrait de Monreseaumobile.fr à l'échelle de la Martinique (réseau Orange)



Source : <https://www.monreseaumobile.fr/>

Focus sur ce manque de transparence des données de couverture - exemple de la 4G

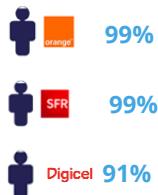
Le sud du territoire est proche d'une couverture totale, les 3 opérateurs sont présents sur la quasi totalité de la zone allant de Saint Anne à Saint Joseph.

Les zones blanches se situent au nord :

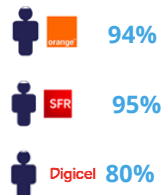
- Une zone au centre Nord, en particulier au sein du Parc Naturel Régional de la Martinique autour du Morne Jacob.
- Le littoral Nord du territoire, en particulier, au Nord-Ouest de la Montagne Pelée, autour du Cap St Martin est une zone blanche, dénuée de couverture mobile en 4G.

Ces deux zones blanches correspondent aux zones naturelles d'intérêt majeur de la classification du Parc Naturel Régional de la Martinique.

Couverture de la population en 4G par opérateur :



Couverture du territoire en 4G par opérateur :



Sources : Chiffres au 30/06/2019 pour Digicel
Données opérateurs ARCEP 2019

*Les données affichées sont le résultat d'une modélisation informatique, produite par les opérateurs. Celles-ci sont théoriques et prennent en compte de multiples paramètres liés au réseau de l'opérateur. **Comme toute simulation informatique théorique, il se peut que, localement, la réalité du terrain ne soit pas conforme à la simulation.** De plus, la couverture peut varier selon un certain nombre d'éléments, telles que la typologie du terrain (montagnes, vallées, forêts...), la densité d'habitat de la zone, la sensibilité du terminal ou encore le fait d'être à l'intérieur d'un bâtiment.

*Couverture et qualité du service mobile 4G (S2 2019),
Arcep*



● Point de mesure sur les lieux de vie (qualité de service)
● Point de mesure sur les axes routiers (qualité de service)
■ Couverture 4G par au moins un opérateur

Les offres Internet fixe et Mobile

	Digicel		SFR		Orange		Sosh		Mediaserv		Dauphin Telecom	
	Débit/Go	Abonnement mensuel	Débit/Go	Abonnement mensuel	Débit/Go	Abonnement mensuel	Débit/Go	Prix abonnement	Débit/Go	Abonnement mensuel	Débit/Go	Abonnement mensuel
ADSL	NS	NS	20 Mbit/s	34,99€	20 Mbit/s	29,90€	NS	NS	20 Mbit/s	34,99€	NS	NS
FttH	NS	NS	100 Mbit/s	49,90€	200 Mbit/s	54,90€	NS	NS	500 Mbit/s	53,90€	100 Mbit/s	49,90€
Mobile 4G	40 Go	35€	40 Go	44,99€	40 Go	54€ HT	25 Go	29,90€	NS	NS	50 Go	49,90€

Des tarifs supérieurs à ceux constatés en France hexagonale.

Les offres Internet fixe et mobile sont relativement comparables entre les opérateurs (tarifs et débits).

La moyenne des tarifs est supérieure d'environ 10€ mensuels à la France hexagonale, tant sur le fixe que sur le mobile. Ce différentiel trouve plusieurs facteurs d'explications :

- **La Martinique et plus largement les Antilles-Guyane demeurent un marché de taille relativement modeste, ce qui limite les économies d'échelle des opérateurs.**
- L'animation concurrentielle est moins intense que celle constatée en France hexagonale.
- Le coût d'accès aux câbles optiques sous-marins constitue un poste de dépense supplémentaire pour les opérateurs.

Des cas d'usage qui nécessitent des solutions de connectivité au-delà de la fibre

Il existe à ce titre une multiplicité de réseaux et technologies qui peuvent permettre l'interconnexion des objets. Ceux-ci doivent donc être sélectionnés en fonction des spécificités des cas d'usages à mettre en place sur un territoire : puissance de calcul nécessaire, interopérabilité, stockage des données, caractéristiques de la zone d'implantation, etc...

Réseaux	Technologies	Equipements antennaires	Infrastructures	Portées indicatives	Exemples de cas d'usage
Réseaux IoT Bas débit (LPWAN)	Lorawan, Sigfox, NB IOT	Macro-cells	Tours, toits, terrasse	Plusieurs km	Qualité de l'air, smart building Eclairage public intelligent
Réseaux LTE -M	LTE-M (Orange)	Macro-cells	Tours, toits, terrasse	Plusieurs km	Monitoring d'une chaîne de froid, tracking de véhicule
Réseaux mobiles grand public	3G,4G,5G	Macro-cells	Tours, toits, terrasse	Plusieurs km	IRVE, Autopartage
	5G Small cells	Macro et small cells	Mobilier urbain	3,5 GHz : une rue 26 GHz : ~100 m	Véhicule autonome
Réseaux dédiés	WIFI	Bornes (eq. small cells)	Mobilier urbain	~100m	Parcours interactif numérique
	PMR-LTE	Macro-cells	Tours, toits, terrasse	~ 1 km	Gestion des agents d'intervention
Réseaux filaires	Fibre optique		Réseaux FO		Vidéoprotection

Les réseaux bas débit offrent des perspectives de généralisation de l'Internet des Objets

Les réseaux bas débit pour l'internet des objets

Les réseaux LPWAN (*Low-Power Wide Area Network*) ont été pensés pour **connecter des applications dans le domaine de l'internet des objets**. Ainsi, les capteurs, les compteurs d'énergie communicants, les solutions de surveillance qui échangent de **très petits volumes de données et requièrent des débits très faibles** sont les applications type qui peuvent s'appuyer sur les réseaux LPWANs pour leurs échanges de communication.

Les technologies LPWAN se divisent en deux principales catégories : **les réseaux cellulaires qui reposent sur des antennes 4G, et les réseaux non cellulaires** parmi lesquels on retrouve très majoritairement les technologies dans la bande ISM (868 MHz en Europe) LoRa et Sigfox.

- Les technologies cellulaires donnent aux antennes 4G déjà présentes sur le territoire la capacité de collecter des données en provenance d'objets connectés utilisant les protocoles en question, au moyen d'une simple mise à jour de l'antenne. **Ce sont donc naturellement les opérateurs téléphoniques qui développent des offres sur ces technologies. En Martinique, les réseaux 4G des opérateurs n'ont pas encore été équipés de ces technologies.**

Des réseaux qui présentent de nombreux avantages

- Ils peuvent **transporter des données sur une longue distance** (jusqu'à 50 km dans un champ libre) et offrent une excellente pénétration. Ils peuvent traverser les bâtiments et même communiquer en sous-sol.
- **Leur consommation d'énergie est très faible** et ils peuvent fonctionner sur pile sur une longue période (plus de 10 ans).
- Le périmètre de couverture d'une antenne est très large par définition, ce qui rend **ces solutions peu exigeantes en quantité d'infrastructures relai**.

Les réseaux LPWAN ne sont néanmoins pas adaptés à tous les usages : ils sont destinés aux équipements basse consommation, à capacité de mémoire et puissance de calcul limitée pour lesquels des capteurs disposant d'une autonomie en batterie de plusieurs années est requise. Dès lors que le volume de données est trop important et que la transmission des messages doit être rapide, d'autres technologies sont à privilégier.

A 2020, Sigfox est à ce stade le seul réseau LPWAN déployé sur le territoire martiniquais

Sigfox : protocole et réseau de connectivité

Sigfox est une société française dont le siège se situe en banlieue toulousaine (Labège). Sigfox est un protocole et un réseau de connectivité à l'international. L'entreprise met ainsi à disposition ses antennes et celles de ses partenaires pour offrir une couverture Sigfox internationale, et offre des services de collecte et de traitement de données à ses clients.

IDEO Caraïbes déploie le réseau Sigfox aux Antilles

Sigfox ambitionne de connecter 1 milliard d'objets et de tripler le nombre de pays couverts d'ici 2023. Pour cela, l'entreprise a adopté une stratégie d'internationalisation (Chine, Inde, Russie...).

Par le biais de l'opérateur IDEO Caraïbes, Sigfox a déployé son réseau LPWAN aux Antilles et en Martinique.

Excepté la pointe Nord du territoire (zone blanche autour de la Montagne Pelée) et de certaines zones vallonnées, l'ensemble du territoire martiniquais est couvert par le réseau Sigfox.

Couverture du réseau bas débit Sigfox en Martinique



Zones couverte par le réseau Sigfox



Zones non couvertes, dont le déploiement est prévu par Sigfox

Limites de la technologie Sigfox sur les usages “indoor” et “deep indoor”

Pas de diversité concurrentielle à ce stade sur les réseaux bas débit en Martinique

Les réseaux bas débit vont répondre à un besoin exponentiel tant dans les secteurs domestiques, urbanistiques qu’industriels. Seule la technologie Sigfox est développée sur le territoire martiniquais à l’initiative d’IDEO Caraïbes. Il n’existe donc **pas de diversité concurrentielle sur ce secteur clé**.

Si les investissements ne sont pas réalisés dans les prochaines années, le **risque principal pour la Martinique est le décrochage sur l’IOT dans un environnement régional concurrentiel**.

Les restrictions d’usage constatées inhérentes à la technologie Sigfox.

La couverture du réseau bas débit Sigfox est très complète en Martinique ; seules quelques zones en marge ne sont pas couvertes. Néanmoins, cette couverture du réseau est à nuancer : **Sigfox est moins performant que le réseau LoRa en termes de pénétration “indoor” et “deep indoor”** :

- **limitation de nombre de messages par jour et par objet** à 12 octets contre 200 pour le réseau LoRa ;
- **limitation du débit** : 100 bits/s pour Sigfox contre 50 kbit/s et la possibilité d’adapter le débit de transmission aux conditions de transmissions.

Cette pénétration permet de remonter les données d’objets à usages domestiques ou industriels situés à l’intérieur ou en sous-sol.

Penser l'usage des réseaux bas débit dans une logique concrète d'innovation territoriale

Un potentiel d'innovation pour la Martinique et ses habitants

L'utilisation des réseaux LPWAN pourrait être exploitée en Martinique afin de répondre aux défis propres du territoire, comme par exemple :

- **Optimisation des coûts de gestion de la collectivité** : éclairage intelligent, compteurs communicants, gestion des déchets...
- **Services innovants à destination des citoyens** : maintien à domicile, analyse des flux de mobilités, plateforme de signalement citoyen, suivi de la qualité des routes, irrigation agricole autonome...
- **Monitoring environnemental** : prévention des risques sismiques, suivi de la qualité de l'air, indicateurs environnementaux en temps réel, surveillance des côtes...)

CAS D'USAGE INSPIRANT : L'OPTIMISATION DE LA COLLECTE DES DÉCHETS GRÂCE À L'IOT (La Marsa, Tunisie)

Entre Octobre 2017 et Décembre 2018, **la Municipalité de La Marsa a expérimenté une solution IoT pour optimiser sa gestion des déchets** : 50 capteurs ultrasons installés dans les poubelles pour en détecter le niveau de remplissage, des capteurs GPS sur les véhicules de collecte pour suivre et modéliser les itinéraires et une plateforme de visualisation des données de remplissage.

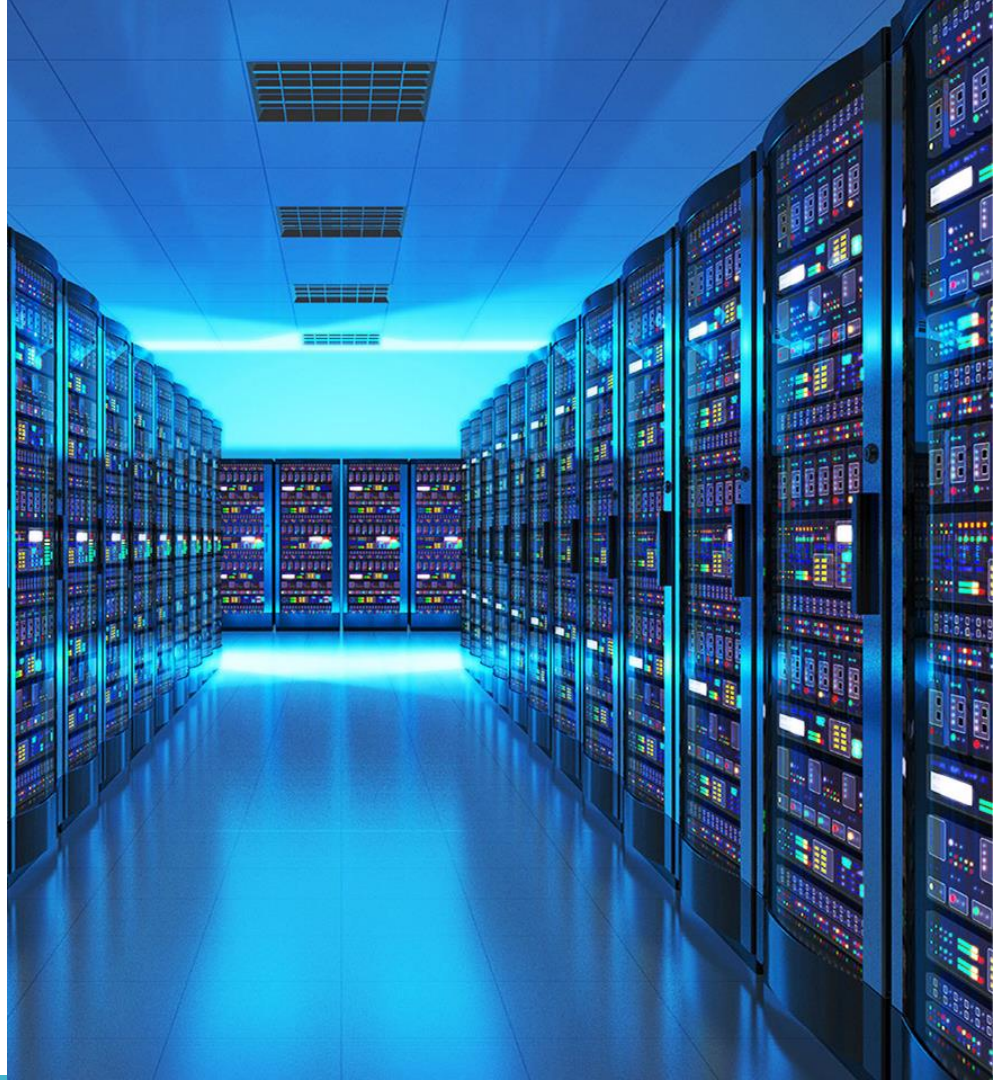
La mise en place de ces outils a permis une amélioration générale du service de collecte :

- **Une réduction de 80% des moments où les poubelles étaient en situation de surcharge**
- Une augmentation de 50% de la fréquence des collectes
- Dans le cadre du pilote, une analyse coût/bénéfices a été effectuée avec comme éléments conclusifs **des économies de 7,700€ par année pour la Ville.**

D'autres externalités positives ont été générées : réduction des émissions de Co2 liée à l'optimisation des trajets, sensibilisation des usagers à l'utilisation des points d'apports volontaires, confort des citoyens, meilleure perception de la ville par les touristes.

D'autres innovations dans les années à venir en matière de gestion urbaine : acquisition de capteurs de suivi de la pollution, monitoring des mobilités...

4 Cycle de la donnée et data centers



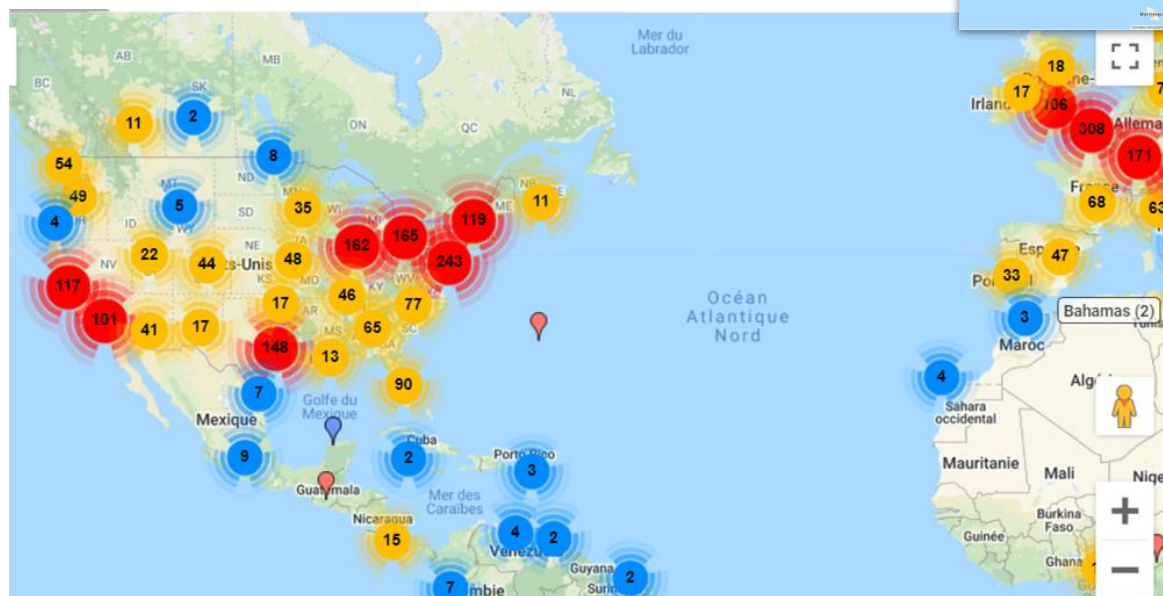
Un sous-équipement du territoire en Data centers qui peut constituer un frein au développement de l'économie numérique martiniquaise

Les données de Martinique sont la plupart du temps stockées et exploitées hors du territoire martiniquais

Sauf exception, les données échangées entre les martiniquais impliquent de passer par les grands nœuds d'échange de trafic internationaux et de consommer la capacité (coûteuse) disponible sur les câbles sous-marins.

Par ailleurs les données « consommées » par les martiniquais sont stockées en dehors du territoire, la Martinique ne disposant pas d'une infrastructure suffisante en Datacenter.

Les Datacenters "principaux" les plus proches de la Martinique sont situés à Porto-Rico



La géographie des "grands" Datacenters (Tier 3, Tier 4) est fortement concentrée en Amérique du Nord / Europe

Le développement d'une offre d'hébergement local de données présenterait de nombreux avantages pour l'économie numérique martiniquaise

- Le **développement d'une offre de serveurs / machines virtuelles locales** est susceptible de réduire le recours aux capacités de transit par câble sous-marin et limite les phénomènes de latence.
- **Définir un cadre favorable aux projets d'implantation de centres d'hébergement (Datacenter)** afin d'initier un cercle vertueux d'innovation et de création de nouveaux métiers, à l'image du développement de la société Exodata qui distribue des services d'infogérance aux PME et administrations

La société Exodata a déployé un Datacenter à Fort de France en ciblant des services aux PME



Martinique

Fort-de-France

- Hyperviseur VMware
- Disques SAN
- Connectivité avec les opérateurs Canal + Business, et Orange au travers de **Business VPN Galerie**
- Sauvegarde externalisée
- Haute disponibilité par la redondance des équipements
- Bande passante à la demande au Mb près.
- Flexible et Scalable

Exodata a été créée en 2012 à La Réunion. Elle emploie 80 salariés et a réalisé un CA de 8,2 M€ en 2019. Elle a déployé des Datacenters à La Réunion, en Martinique et en Nouvelle Calédonie.

5

Synthèse et
éléments de
conclusion



Synthèse - 4 enjeux clés pour les années à venir

Une connectivité à repenser de manière plus large

La Collectivité Territoriale de Martinique investit de manière conséquente depuis plusieurs années sur le déploiement du FttH.

Aujourd'hui, il est important pour la Collectivité **d'enclencher une dynamique d'innovation et de développement des usages et services numériques sur le territoire**, qui viendrait en complément des actions déjà menées en matière d'infrastructures numériques.

Cette politique d'aménagement plus large doit être cohérente avec l'évolution des besoins locaux (LPWAN, Mobile, fibre, datacenter, etc.)

Un nécessaire maintien de la dynamique des investissements par les opérateurs privés

Dans la prochaine décennie, des investissements de remise à niveau des infrastructures seront indispensables, notamment la remise à niveau / le remplacement des câbles sous-marins "historiques" (ECFS, Americas 2) qui datent de la fin des années 1990.

Par ailleurs il existe un déficit d'investissements ou de diversité concurrentielle sur de nombreux secteurs clés : réseaux LPWAN, Datacenters... Alors que se profilent les enjeux de mise en oeuvre de la 5G dans la prochaine décennie

Maîtrise publique des infrastructures essentielles

La **maîtrise publique des infrastructures numériques essentielles** doit toutefois rester un levier d'action pour la Collectivité Territoriale de Martinique au regard de la fragilité du territoire et de ses caractéristiques propres : exiguïté du marché, coût de la vie, aléas climatiques...

Souveraineté numérique

A 2020, les données des martiniquais **sont la plupart du temps stockées et exploitées hors du territoire**.

En effet, la Martinique n'est pas équipée en Datacenters de type Tier3 ou Tier4. La faiblesse des offres d'hébergement des données posera plusieurs enjeux à l'avenir :

La question de la souveraineté numérique et la protection des données des martiniquais ;

Un frein au développement de l'économie numérique territoriale.

Synthèse des forces et des faiblesses des infrastructures numériques

FORCES

- Un accès relativement satisfaisant aux câbles optiques sous-marins (4 routes optiques redondées).
- Un ambitieux plan d'aménagement numérique piloté par la CTM qui va permettre de généraliser les réseaux FttH auprès de tous les martiniquais à horizon 2023
- Des zones blanches mobiles 4G relativement limitées du fait de la densité du territoire.

FAIBLESSES

- La desserte haut débit est médiocre (26% seulement des logements et entreprises bénéficient d'un débit > 8 Mbit/s), ce qui va rendre l'attente de la généralisation du très haut débit problématique d'ici 2023.
- Les réseaux LPWAN ne sont pas développés sur le territoire martiniquais, à l'exception de l'initiative d'IDEO Caraïbes (technologie Sigfox)
- Le territoire n'est pas équipé en Datacenters de type Tier3 ou Tier4.

OPPORTUNITÉS

- La Martinique peut disposer d'une longueur d'avance sur le développement d'un écosystème numérique dans les Caraïbes : généralisation du FttH, couverture mobile, développement d'acteurs d'infogérance de type Exodata...
- Le développement de projets d'innovation territoriale par le numérique peut avoir un impact vertueux sur le développement de nouveaux métiers tirés par la présence de nouvelles infrastructures : conception de services Saas, développement de l'Internet des Objets...

MENACES

- Risque de décrochage du territoire si certains investissements de remise à niveau ne sont pas réalisés dans la prochaine décennie : réseaux LPWAN / LTE-M par les opérateurs mobiles notamment, solutions d'hébergement / Datacenters, investissements de renouvellement des câbles optiques sous-marins "historiques"
- Risque de perte de souveraineté sans un minimum de maîtrise du cycle des données
- Les difficultés financières actuelles de Digicel peuvent constituer un sujet de préoccupation sur la continuité de ces activités de câbles optiques sous-marins.

TACTIS



Tel : + 33 (0) 1 49 57 05 05 - Fax : + 33 (0) 1 49 57 05 05



contact@tactis.fr



43 rue des Meuniers - 94300 Vincennes - France



www.tactis.fr