

Table ronde 4

**Industrialiser l'emploi des technologies hertziennes pour les zones les moins denses**

- ▶ **Pierre CAMANI**, Président - Conseil départemental de Lot-et-Garonne
- ▶ **Jean-François BUREAU**, Directeur des affaires institutionnelles et internationales – Eutelsat
- ▶ **Éric JAMMARON**, Président – Axione
- ▶ **Philippe LE GRAND**, Vice-président - FIRIP

Animation : **Patrick VUITTON**, Délégué général - AVICCA



**Patrick VUITTON, Délégué général - AVICCA**

L'intitulé de cette table ronde sous-entend d'une part que nous avons besoin des technologies hertziennes et, d'autre part, qu'il faut continuer à les industrialiser. Ce n'est pas une nouveauté et un certain nombre d'intervenants expliqueront d'ailleurs ce qui a été fait depuis le démarrage de l'emploi de ces technologies, il y a maintenant quelques années. C'est un peu le paradoxe : plus on fibre, plus on a besoin de technologies alternatives pour monter en débit sur les territoires pour lesquels la fibre mettra quelques années à se déployer.

Cette table ronde réunit quatre intervenants. Pierre CAMANI pour commencer, sénateur et président du conseil départemental du Lot-et-Garonne, et qui est également secrétaire général de l'AVICCA. Il sera suivi par Jean-François BUREAU, directeur des affaires institutionnelles et internationales d'Eutelsat. Enfin, Éric JAMMARON, président d'Axione, et Philippe LE GRAND, vice-président de Nomotech et de la FIRIP, donneront également un éclairage sur l'emploi de ces technologies.

Vous aurez peut-être noté que nous n'avons pas invité à cette table Orange et Bouygues sur leurs expérimentations 4G, puisque personne n'arrive à en avoir les résultats ; ils ne sont pas publiés et l'ARCEP se plaint également de ne pas les avoir... Nous estimons que, si c'était une voie confortée, sans doute auraient-ils trouvé un axe de communication pour le faire savoir, et même, ayant ces licences à disposition, se lanceraient-ils commercialement dans ces dispositifs. Si toutefois leurs positions changeaient, ils seraient bien sûr les bienvenus à les exprimer vis-à-vis des collectivités.

Je rappelle enfin que l'ARCEP va lancer une consultation publique sur ces questions, et en particulier sur les bandes 2,6 et 3,5 GHz. Je demande tout de suite à Pierre CAMANI de nous donner très concrètement sa vision à partir de son territoire et d'un réseau existant.

Pierre CAMANI, Président - Conseil départemental de Lot-et-Garonne

---



## Aménagement numérique en Lot-et-Garonne

Montée en débit par la radio



### Sommaire

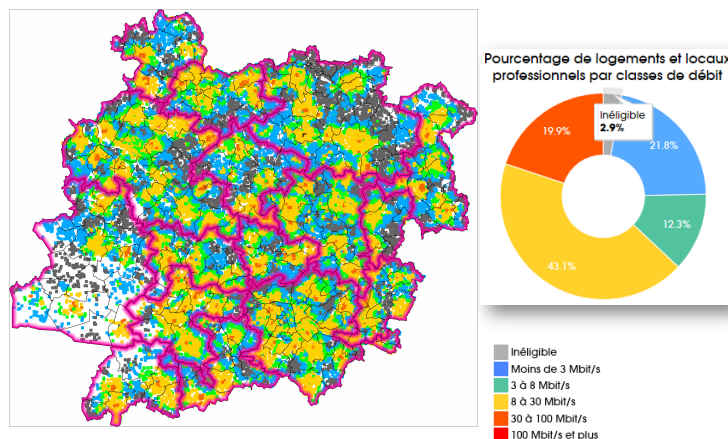
- ✓ Le Lot-et-Garonne en quelques chiffres
- ✓ La couverture haut débit existante
- ✓ Les grands axes de la politique d'aménagement numérique
- ✓ La montée en débit par l'hertzien



### Sommaire



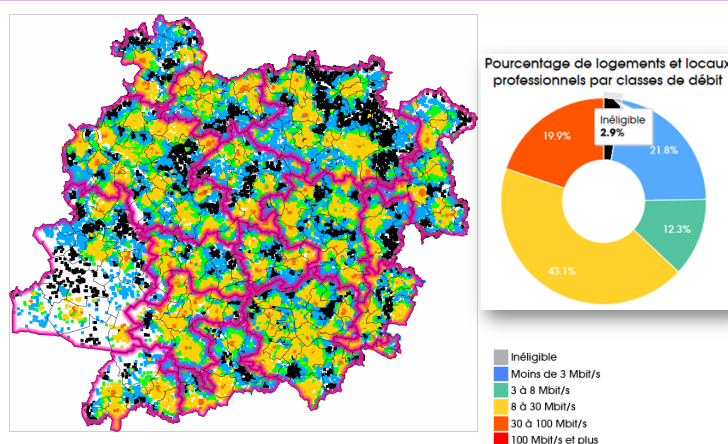
## La couverture haut débit ADSL



### La couverture haut débit ADSL

Cette carte de couverture illustre le pourcentage de logements et de locaux professionnels par classe de débit : vous voyez que le gris (inéligible) et le bleu (moins de 3 Mbit/s) couvrent un espace assez important sur notre territoire.

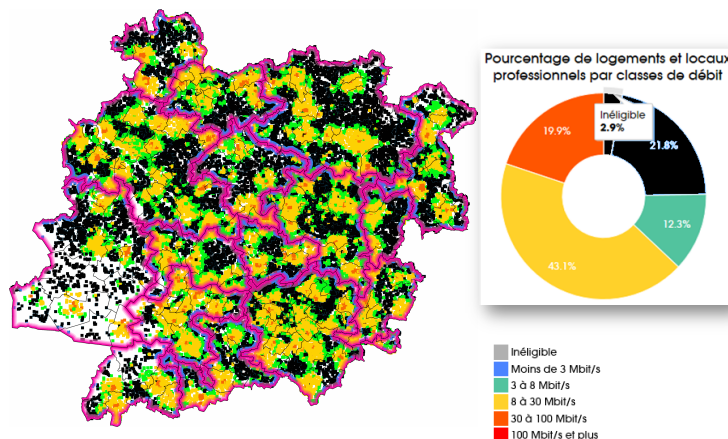
## La couverture haut débit ADSL



### La couverture haut débit ADSL

Si l'on met en noir les zones inéligibles à l'internet, c'est presque 3% des foyers qui sont concernés. Ils sont plus représentés dans certains territoires que dans d'autres.

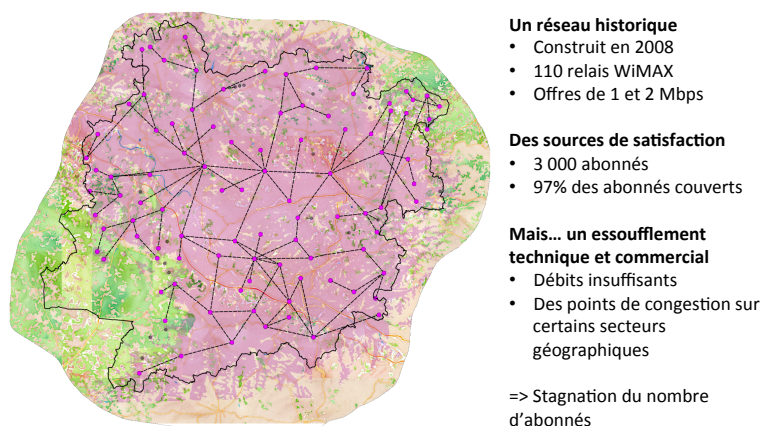
## La couverture haut débit ADSL



### La couverture haut débit ADSL

Si l'on ajoute aux foyers inéligibles les foyers ayant moins de 3 Mbit/s, nous voyons que la couverture est très difficile dans certains territoires. Au niveau du département, c'est 25% des foyers qui sont concernés, mais au niveau de certains territoires et notamment dans le nord du département et dans les zones les plus rurales, on dépasse largement ce pourcentage.

## La couverture haut débit WiMAX



### La couverture haut débit WiMAX

Le Lot-et-Garonne a la spécificité de disposer d'un réseau haut débit WiMAX. Il s'agit d'un réseau historique qui a été achevé en 2008 (construit entre 2006 et 2008), composé de 110 relais WiMAX, avec des offres entre 1 et 2 Mbit/s. Ce système fonctionne moins bien qu'auparavant, avec toutefois 3 000 abonnés à rapprocher des 5 000 habitations inéligibles du département (y compris des résidences secondaires ou inhabitées). Mais c'est une technologie qui s'essouffle, à la fois au plan technique et au plan commercial, parce que les débits sont devenus insuffisants. Suivant les territoires, il y a des points de congestion sur certains secteurs géographiques. Nous restons autour de 3 000 abonnés, mais nous constatons un flux entre des désabonnements, des personnes qui ne sont pas satisfaites, et de nouveaux abonnés qui arrivent parce qu'ils ne sont pas éligibles à l'ADSL.

## Sommaire



### Politique d'aménagement numérique



### Politique d'aménagement numérique



#### 2 grands axes

- **FTTH**
  - Déploiements portés par le Syndicat Mixte Lot-et-Garonne Numérique
  - Commercialisés au niveau régional
  - 50% à 5 ans et 100% à 10-12 ans
  - 130 M€ sur 10 ans
  - 20% des investissements à la charge des collectivités du Lot-et-Garonne (Dépt / SDEE / EPCI)
- **Montée en débit** en solution d'attente
  - Montée en débit radio : approche globale du territoire
  - Montée en débit cuivre : en complément, au cas par cas

### Politique d'aménagement numérique

La politique d'aménagement numérique du Lot-et-Garonne tourne autour de deux grands axes. Tout d'abord le FTTH ou le déploiement de la fibre optique qui est porté par le syndicat Lot-et-Garonne Numérique. Le réseau est commercialisé au niveau régional, c'est-à-dire que nous déployons une fibre optique FTTH jusqu'au domicile, et la commercialisation est assurée par une SPL (Société publique locale) qui comprend les départements des Landes, de la Dordogne et du Lot-et-Garonne associés à la région Aquitaine, et nous espérons demain regrouper d'autres territoires dans le cadre de la grande région. L'objectif est d'atteindre 50% de couverture des foyers à 5 ans et 100% à 10-12 ans.

Cela représente un investissement de 130 millions d'euros sur 10 ans, dont 20% sont à la charge des collectivités du Lot-et-Garonne car, dans ce syndicat mixte Lot-et-Garonne Numérique, sont associées toutes les collectivités infradépartementales. Nous avons réussi à fédérer l'ensemble des communautés de communes et des communautés d'agglomérations, ainsi que le syndicat

départemental d'électrification, et la région. Nous aurons donc à porter 20% des investissements, le reste étant couvert par les subventions supra-départementales et les recettes futures.

## Politique de montée en débit



### Les raisons de ce choix

#### Un réseau

- + Déjà en place
- + Couvrant 97% des abonnés
- + Pouvant évoluer rapidement
- + À moindre coût (2,7 M€, dont 1,7 M€ pour la collectivité contre environ 25 M€ pour un scénario MeD cuivre)

**= Une opportunité unique d'améliorer la couverture haut débit tout en valorisant les investissements passés**



## Politique de montée en débit

La montée en débit apparaît comme une solution d'attente extrêmement intéressante pour nous. La montée en débit radio, parce qu'elle permet de couvrir l'ensemble du département en offrant une approche globale du territoire, et la montée en débit cuivre, comme complément au cas par cas. Les raisons de ce choix sont que le WiMAX est déjà en place, il y a pas mal d'abonnés, le système fonctionne et s'équilibre aujourd'hui financièrement, il couvre 97% des foyers et, aujourd'hui, il peut évoluer rapidement et à moindre coût.

L'intérêt pour nous est de pouvoir offrir une montée en débit peu onéreuse parce que l'infrastructure existe déjà. Le coût de la montée en débit sur l'ensemble du département par ce réseau WiMAX, qui va utiliser une nouvelle technologie WiFi, s'élève à 1,7 million pour la collectivité puisque nous assumons 60% de l'investissement aux côtés de l'opérateur ; alors que le coût d'une montée en débit cuivre sur l'ensemble du département pour couvrir les zones non couvertes serait de 25 millions d'euros.

C'est donc une opportunité unique pour nous d'améliorer la couverture haut débit tout en valorisant les investissements passés, et c'est surtout une opportunité qui peut se déployer rapidement et qui va nous permettre de déployer beaucoup plus sereinement la fibre optique. Nous sommes actuellement en phase de consultation des territoires et d'appels à projets pour la priorisation des déploiements FTTH et, lorsqu'il n'y a pas de solution alternative de montée en débit, nous voyons que c'est plus difficile à gérer pour les territoires.

## Montée en débit radio

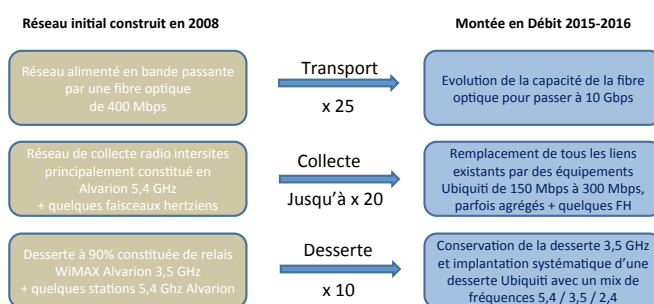
- **Objectifs**
  - Amener 20 Mbps... sur tout le département
  - Sécuriser le service
  - Offrir aux entreprises des possibilités de débits plus élevés (5 et 10 Mbps symétriques et plus sur étude)
- **Comment ?**
  - Par le renforcement et la sécurisation des relais existants
    - Changement de technologie
    - En tirant l'enseignement des faiblesses passées (gestion à distance des coupures électriques, création de boucles de collecte)
  - Par la création de nouveaux relais pour compléter la couverture, là où cela s'avère pertinent



## Montée en débit radio

L'objectif est d'amener un débit de 20 Mbit/s sur tout le département, de sécuriser le service et d'offrir aux entreprises des possibilités de débits plus élevés, entre 5 et 10 Mbit/s symétriques, et plus sur étude. Nous y parvenons par le renforcement et la sécurisation des relais existants, en tirant les enseignements des faiblesses passées, avec un changement de technologie et de nouveaux matériels plus standards que le Wimax. Enfin, avec la possibilité de créer de nouveaux relais pour couvrir des territoires insuffisamment desservis aujourd'hui.

## Évolutions techniques réalisées

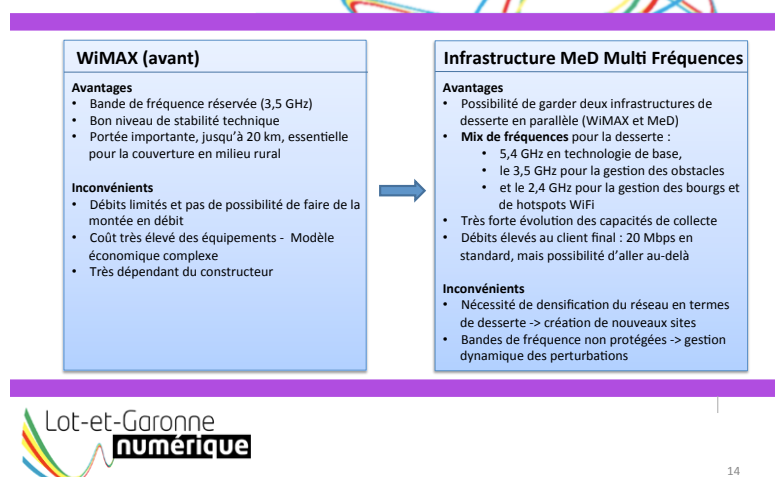


13

## Évolutions techniques réalisées

Je n'entre pas dans les détails techniques décrits ici et qui illustrent les évolutions entre le réseau initial, et la montée en débit 2015-2016, avec une multiplication par 25 de la capacité de transport, de collecte et de desserte.

## Évolutions techniques réalisées



14

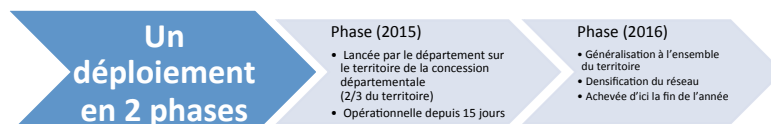
## Évolutions techniques réalisées

Ici la comparaison des avantages / inconvénients entre le Wimax et les nouvelles solutions de Montée en débit hertziennes.

Pour le WiMAX, les avantages portaient sur l'utilisation d'une bande de fréquences réservée offrant un bon niveau de stabilité technique et une portée importante pouvant aller jusqu'à 20 km ; mais face à ces avantages, il y avait également de sérieux inconvénients avec notamment des débits beaucoup trop limités pour les usages d'aujourd'hui, un coût élevé des équipements fragilisant le modèle économique du service public ainsi qu'une dépendance très forte vis-à-vis des constructeurs de matériels.

Aujourd'hui, la montée en débit présente pour avantages la possibilité de réutiliser les infrastructures de desserte existantes, ce qui évite des coûts d'investissement, mais offre également la possibilité d'utiliser des matériels standardisés, beaucoup moins chers, et sachant travailler sur un mix de fréquences (2.5, 3.5 et 5.4 GHz) permettant de tirer avantage de chacune de ces technologies, avec de très fortes capacités d'évolutions sur le réseau de collecte, et des débits 10 fois plus élevés pour le client final. Bien sûr, il y a aussi des inconvénients, notamment en termes de portée maximum entre l'abonné et l'antenne relais, qui nous amènent à densifier le réseau de desserte et donc à créer de nouveaux sites. Il y a aussi le problème de l'utilisation de bandes de fréquences non protégées qui imposent la mise en place de solutions techniques spécifiques pour gérer dynamiquement les éventuelles perturbations radios (radars météo notamment).

## Le déploiement



### Le déploiement

Le déploiement se fait en deux phases. En 2015, il s'est réalisé sur une partie du département qui dépend de la concession départementale (il y avait en effet trois délégations de service public WiMAX dans le département). Et la phase 2, en 2016, concerne la généralisation du déploiement sur l'ensemble du territoire.

## Retours d'expérience

### Premiers retours très encourageants

- Meilleure stabilité
- Des débits en nette amélioration
- De nouvelles offres (6, 12 et 20 Mbps, mais toujours pas de TV)

### De nouvelles opportunités

- WiFi territorial ? Vers de nouvelles applications ?
  - Pour les utilisateurs nomades et les touristes
- L'arrivée de nouveaux FAI (Adista)



### Retours d'expérience

Les premiers retours d'expérience sont encourageants. On confirme qu'il y a une meilleure stabilité et des débits en nette augmentation, avec une nouvelle offre qui tourne autour de trois débits (6, 12 et 20 Mbit/s), mais il n'y a toujours pas de TV possible. L'utilisation de technologies plus standards que le Wimax ouvre également de nouvelles opportunités de WiFi territorial pour les utilisateurs nomades et les touristes, et l'arrivée de nouveaux FAI.

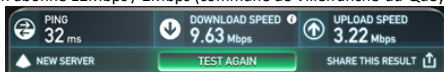
### Retours d'expérience

#### Quelques relevés transmis par les abonnés

Un abonné 20Mbps / 4Mbps (commune de Puymiclan)



Un abonné 12Mbps / 2Mbps (commune de Villefranche-du-Queyran)



Et d'autres...



#### Retours d'expérience

Pour terminer, voici quelques relevés transmis par les abonnés : un abonné 20 Mbit/s obtient du 21 Mbit/s descendant avec du 6 Mbit/s montant sur le tableau du haut, et pour un abonné 12 Mbit/s on arrive à du 10 Mbit/s descendant et 3 Mbit/s montant.

Je vous remercie de votre attention



**Patrick VUITTON**

Merci. Je relève d'abord la nécessité de couvrir un territoire avec la dispersion des lignes ayant un débit inférieur à 3 Mbit/s - qui sera sans doute la zone blanche de demain ou vécue comme telle sur les territoires -, et qui exclut une réponse d'urgence par des solutions filaires, qu'elles soient de montée en débit cuivre ou fibre. Et également un point intéressant sur le plan du financement qui est la participation du syndicat d'énergie : les syndicats d'énergies sont souvent des appuis techniques ou organisationnels, mais celui-ci participe financièrement ce qui soulage évidemment l'addition pour les autres collectivités et permet surtout d'être plus ambitieux en termes de couverture.

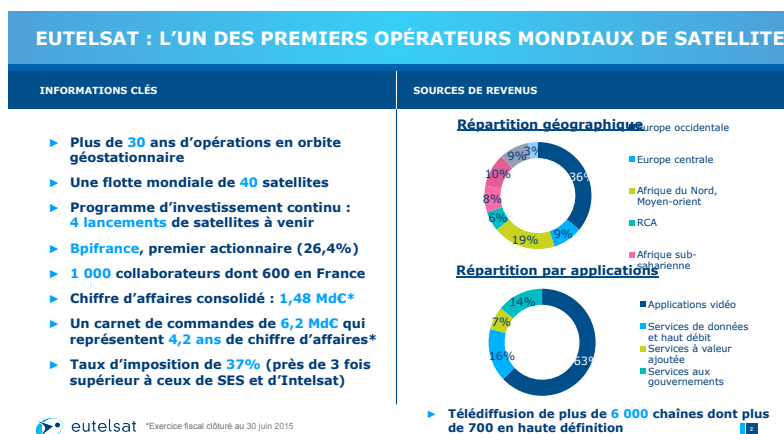
Jean-François BUREAU, directeur des affaires institutionnelles et internationales d'Eutelsat, où en sommes-nous avec le satellite existant et avec les différents projets de satellites ?

**Jean-François BUREAU, Directeur des affaires institutionnelles et internationales - Eutelsat**



## Eutelsat

Aujourd'hui nous sommes exactement face à cet enjeu : comment industrialiser l'emploi des technologies satellitaires pour les zones les moins denses ?



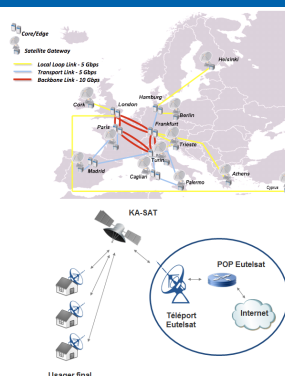
## Eutelsat : l'un des premiers opérateurs mondiaux de satellites

Comme le montre le cercle en bas à droite, les services de données et haut débit représentent déjà 16% de notre chiffre d'affaires et il s'agit de la variable qui croît le plus vite. Nos fondamentaux sont la télévision par satellite, les services aux gouvernements, les services de télécoms, mais ces 16% étaient inférieurs à 10% il y a quelques années. Ce sont notamment ceux-là que nous allons continuer à faire croître avec nos nouveaux satellites, et c'est à cela que l'architecture du satellite

sera la plus appropriée ; je peux donc vous affirmer que le satellite ne va pas disparaître du paysage de l'internet, du haut débit et du très haut débit, au contraire.

### LE SATELLITE KA-SAT : LE PREMIER DE LA FAMILLE HTS EN EUROPE 30 EN CONSTRUCTION DANS LE MONDE AUJOURD'HUI

|                 |                                                      |
|-----------------|------------------------------------------------------|
| 55              | pays couverts                                        |
| 350 M€          | coût du satellite, autofinancé par Eutelsat          |
| 9° Est          | position orbitale proche Hot Bird à 13° Est          |
| ADS             | constructeur                                         |
| Juin 2011       | lancement commercial                                 |
| 10              | stations maîtresses en Europe reliées MPLS           |
| 82              | faisceaux en bande Ka dont 10 sur la France          |
| 20              | réutilisations possibles de chacune des 4 fréquences |
| 90 Gbps         | capacité totale                                      |
| près de 200 000 | nombre de terminaux activés à date                   |



### Le satellite Ka-Sat : le premier de la famille HTS en Europe, 30 en construction dans le monde

Nous avons été très actifs depuis quelques années, et cette diapositive illustre l'architecture de Ka-Sat qui sert l'Europe avec un volume d'utilisateurs qui s'est accru, mais aussi dans des conditions qui deviennent plus critiques sous la pression de l'évolution des usages et des besoins numériques. La demande progresse plus vite que l'offre, sans doute pour les raisons qui ont été évoquées en début de table ronde. Ce satellite faisait 90 Gbit/s en 2010, et nous projetons des satellites de capacités comprises entre 250 et 500 Gbit/s, c'est-à-dire que nous atteignons déjà des tailles et des puissances de satellites qui seront multipliées par 4 ou 5.

### LES PACKAGES TOOWAY ET TOOWAY BUSINESS OFFRES DE DÉTAIL

**Family** → Entre ~30 et 90 € par mois

|             |           |       |
|-------------|-----------|-------|
| tooway 2GB  | 5/1 Mbps  | 2 GB  |
| tooway 10GB | 22/6 Mbps | 10 GB |
| tooway 25GB | 22/6 Mbps | 25 GB |
| tooway 40GB | 22/6 Mbps | 40 GB |

tooway

**ENTREPRISE** → Entre ~40 et 400 € par mois

| Monthly |        |
|---------|--------|
| TWB 25  | 25 GB  |
| TWB 40  | 40 GB  |
| TWB 100 | 100 GB |
| TWB 200 | 200 GB |

|                          |
|--------------------------|
| <b>Included</b>          |
| Business Hour Protection |
| 1 Fixed IP               |
| 24/7 Support             |
| 256/256 kbps             |

tooway  
Business  
Satellite solutions

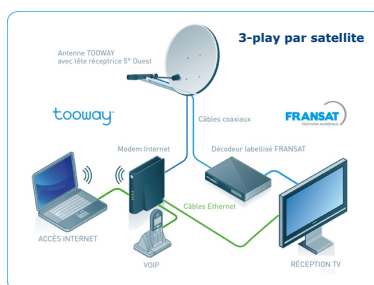
- Options**
- CIR up to 1/1
  - Up to 4 IP addresses
  - Night option 00:00-06:00

|                                                                                                |           |                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SOHO                                                                                           |           |                                                                                                |
| tooway Extra                                                                                   | 22/6 Mbps | Up to 100GB                                                                                    |
|                                                                                                |           |  Night zone |
|                                                                                                |           | Uncapped web+mail                                                                              |
| LIMITED EDITION                                                                                |           |                                                                                                |
| tooway Infinite                                                                                | 22/6 Mbps | Uncapped with FAP                                                                              |
|  Night zone |           | Unmetered usage from 00 to 6 AM (local time)                                                   |

**LIMITED EDITION**

**Night zone** Unmetered usage from 00 to 6 AM (local time)

Plus d'informations sur :  
<http://tooway.fr/>

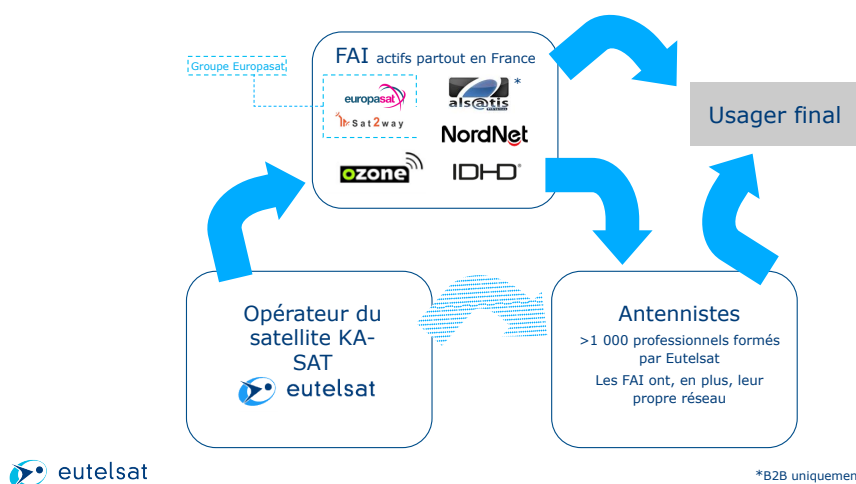


Plus d'informations sur :  
<http://eutelsatbroadband.com/>

## Les packages Tooway et Tooway business, offres de détail

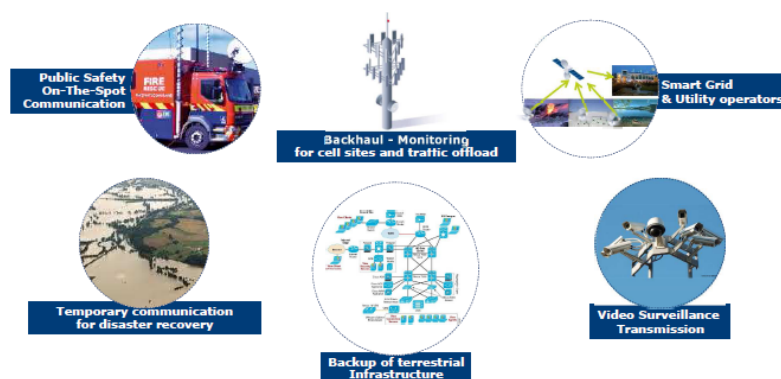
Un mot sur l'équation de notre modèle économique. Il est évident aujourd'hui qu'à l'échelle planétaire, le besoin le plus mal couvert est celui des particuliers puisque, comme le disent les GAFA, 4 milliards de Terriens n'ont aucune connexion satellitaire. Dans l'effet de levier que l'on cherche à travers l'internet, notamment en termes de croissance économique et en termes de développement, c'est le grand déficit en services aux entreprises et aux acteurs économiques qui est le point le plus critique. C'est la raison pour laquelle, aussi bien avec Ka-Sat qu'avec nos projets futurs, notamment sur l'Afrique, nous orientons le service vers les besoins des entreprises, notamment les petites entreprises - PME, start-up -, car c'est là que le besoin croît le plus vite et que l'effet de levier sur l'ensemble du développement est le plus important.

### LE CIRCUIT DE COMMERCIALISATION DE TOOWAY



## Le circuit de distribution de Tooway

### CAS D'USAGES - TOOWAY BUSINESS

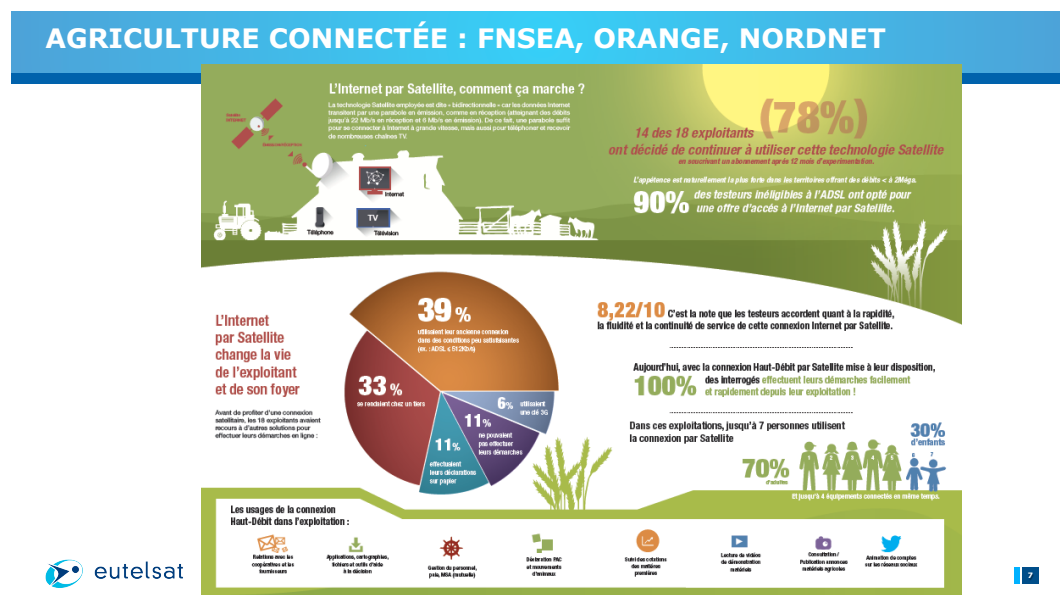


- **Nos clients TW Business** : Adista, Alsatis, Com-IP, OBS, IDHD, Sat2Way...
- **Cas limites** : jeux massivement multi-joueurs (latence), certaines applications VPN (hors protocoles d'accélération) mais des solutions existent
- **99,7% de taux de disponibilité**

## Cas d'usages - Tooway business

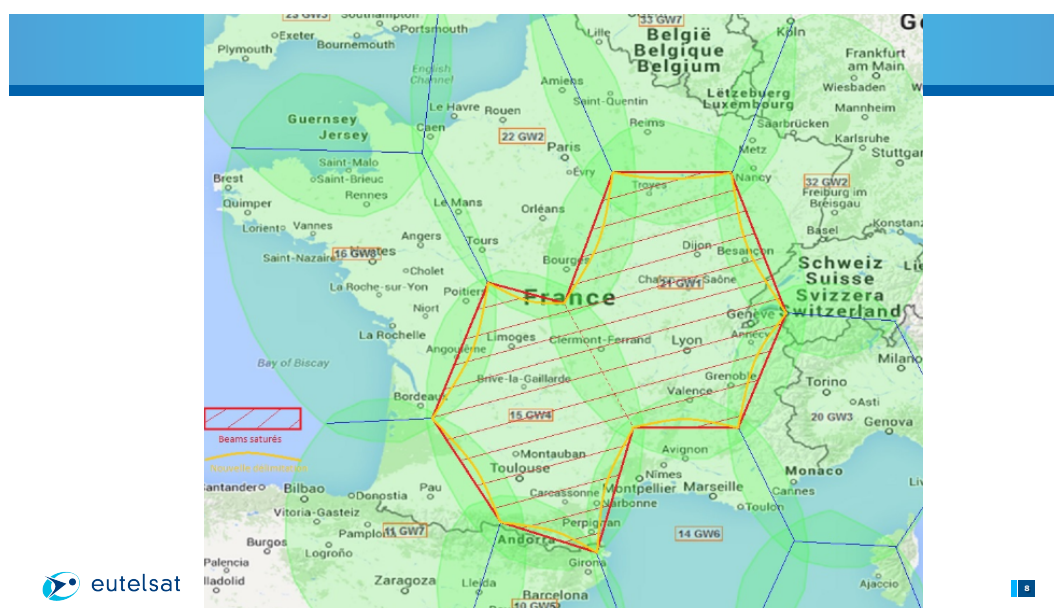
Vous avez là différents usages qui se sont développés avec l'offre « Tooway business ». Dans le futur, la satisfaction des besoins des acteurs économiques doit être prise en compte au moins autant que celle des particuliers. C'est une dimension qui a sans doute trop peu été prise en compte jusqu'à présent dans l'ensemble des plans.

Je fais figurer ici tout ce qui relève de la sécurisation des réseaux, qu'ils soient ceux de la sécurité civile, des entreprises ou des administrations. Le satellite apporte en effet une solution de secours pertinente en cas de rupture des réseaux terrestres de communications.



## Agriculture connectée : FNSEA, Orange, Nordnet, Eutelsat

Pour information, nous avons fait avec la FNSEA un travail intéressant dont nous avons rendu compte lors du dernier salon de l'agriculture : nous avons mené avec Orange une démarche de démonstration de l'accès à Internet par satellite pour les besoins des agriculteurs et, à l'évidence, il y a là un potentiel absolument considérable. Dans l'amélioration ou le renforcement des plans destinés à l'usage de l'internet, toute la dimension du soutien à l'agriculture aura sans doute un effet de levier énorme.



Passons à la face moins brillante de la situation. Cette carte traduit l'effet de congestion dans lequel nous nous trouvons avec notre satellite Ka-Sat lancé il y a 5 ans : toute la zone hachurée en rouge correspond à la zone congestionnée sauf la partie entre le rouge et le jaune (zone désaturée) qui représente quelques milliers de communes.

Cela signifie, outre le succès commercial, que les hypothèses selon lesquelles Ka-Sat a été dessiné dans les années 2000 étaient trop conservatrices en termes d'usages et d'évolution du besoin. C'est la consommation vidéo qui fait exploser les volumes consommés par les utilisateurs, c'est absolument évident. Il peut s'agir de streaming de divertissement ou de partage de vidéo professionnel dans beaucoup de domaines.

Le problème que nous devons traiter aujourd'hui c'est, d'une part, de continuer à servir convenablement nos utilisateurs tout en donnant une priorité aux services professionnels et, d'autre part, de préparer la suite.

## APRÈS KA-SAT : VERS LE « VERY HIGH THROUGHPUT SATELLITE »

- Le satellite est une solution nécessaire pour une desserte 100% HD aujourd'hui et 100% THD demain**
  - Coût FTTH croissant avec éloignement des centres urbains  
→ ~4 000€/prise dans zones les moins denses
  - vs. coût satellite constant  
→ ~quelques centaines d'euros en fonction du provisioning retenu, en tout point du territoire y compris dans les zones les moins denses
- 150 000 foyers supplémentaires couverts en haut débit par satellite en 2018**
  - Comité interministériel aux ruralités du 14 septembre 2015
- Les satellites vont continuer à proposer de la capacité à des prix compétitifs et compatible avec l'évolution des usages**
  - Eutelsat étudie les options industrielles pour un système satellitaire GEO de 1 Tbps à horizon 2020, de couverture paneuropéenne à mondiale



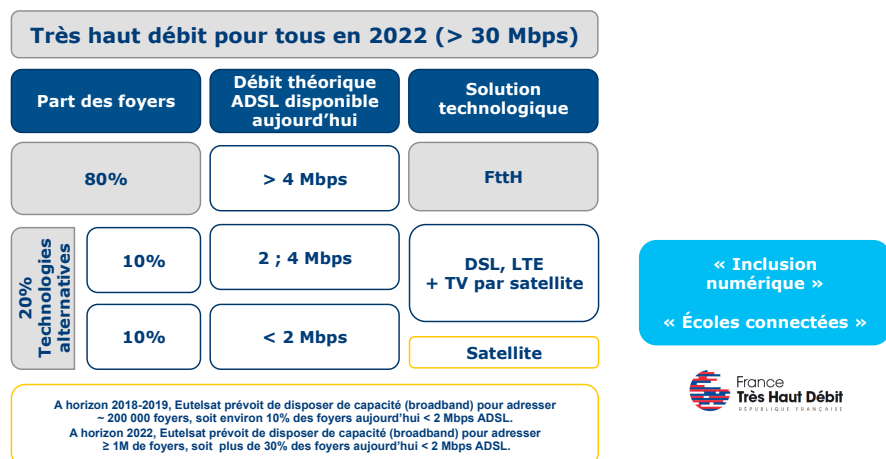
9

## Après Ka-Sat : vers le « very high throughput satellite »

Pour traiter cette situation, nous allons d'abord rechercher d'autres satellites qui ont une couverture sur l'Europe, et donc sur la France, pour compléter la ressource. Nous avons un satellite qui s'appelle E3B sur lequel nous allons probablement consacrer un *beam*, un faisceau, pour servir la France. Nous sommes parfaitement conscients qu'il s'agira d'abord d'un complément de ressource, pour alléger la contrainte de cette zone congestionnée.

Deuxièmement, dans le cadre du comité interministériel aux ruralités qui s'est tenu à la fin de l'année dernière, nous avons prévu d'apporter des ressources supplémentaires pour 150 000 foyers. Voilà pour le court/moyen terme.

## LA COMPOSANTE SATELLITAIRE DU PLAN FRANCE TRÈS HAUT DÉBIT



10

## La composante satellitaire du Plan France Très haut débit

La solution pour le plus long terme, c'est le passage à l'industrialisation de l'offre satellitaire. Aujourd'hui, sur la France, nous avons environ 50 000 utilisateurs de Ka-Sat, alors que le potentiel des foyers de moins de 2 Mbit/s que nous pourrions servir est de l'ordre d'au moins un million.

L'enjeu de cette industrialisation pour le satellite est de passer d'un « marché de niche » qui consistait à servir les foyers en zone blanche et qui n'avaient donc aucune autre solution, à un marché d'un million d'utilisateurs potentiels, c'est-à-dire à un « marché de masse », parce que nous voyons bien que les besoins évoluent et que toutes les technologies doivent être mobilisées.

Cet enjeu doit se traduire tant en termes de distribution qu'en termes de coût d'accès à la technologie car il faut baisser le coût des antennes, baisser le prix du Gbit/s qui est offert à l'utilisateur, et c'est à cela que nous allons nous atteler avec ces nouveaux satellites. Là où nous avions 90 Gbit/s il y a 5 ans, nous allons faire des satellites d'au moins 250 Gbit/s, par exemple pour la France ou pour quelques pays européens. Nous ne ferons plus 90 Gbit/s pour 55 pays comme c'est le cas aujourd'hui avec Ka-Sat, nous allons concentrer la puissance beaucoup plus fortement sur un territoire. Pour cela, il faut que nous ayons des raisons d'investir 350 ou 400 millions d'euros dans un satellite de 250 Gbit/s avec un marché de masse, ce qui est le niveau d'ambition que nous avons actuellement en tête.

Deuxième condition importante : pour y parvenir, il faut évidemment que nous ayons les fréquences correspondantes. Aujourd'hui, les fréquences de l'internet par satellite, c'est la bande Ka, et notamment la bande 27,5-29,5 GHz. Nous travaillons déjà avec le CNES et les industriels pour développer des applications et des usages des bandes Q et V, c'est-à-dire au-delà de 33 GHz. On sait gérer les problèmes de fragilité ou de plus grande sensibilité de ces fréquences liés aux conditions climatiques. Ce dont nous avons besoin, et que nous demanderons aux pouvoirs publics, en particulier français mais aussi européens parce que c'est à l'échelle européenne que cela se décide, puis au niveau mondial lors de la conférence de 2019, c'est de confirmer l'usage de cette bande de fréquences 27,5-29,5 GHz pour les usages satellitaires, et notamment l'internet par satellite.

Pour revenir à l'hexagone et aux besoins nationaux qui rejoignent les conclusions évoquées par Pierre CAMANI pour le Lot-et-Garonne, un million de foyers ayant moins de 2 Mbit/s sont donc potentiellement concernés. Le message principal est que nous voulons évidemment être capables d'apporter à ce million de foyers un internet de l'ordre de 30 Mbit/s, selon les standards européens, avec un coût d'équipement de l'ordre de 200 euros pour les foyers, contre 400 euros le coût d'antenne aujourd'hui, atténué dans un département sur deux par des subventions aux ménages. Par conséquent, l'effort de productivité et d'industrialisation à réaliser, notamment des équipements terrestres pour les utilisateurs mais aussi de la partie satellitaire, est absolument considérable. Nous allons y travailler et nous en parlons déjà avec les industriels, comme ce matin même au sein du Cospace, une structure où tout l'écosystème spatial français est réuni. L'enjeu de l'industrialisation des solutions satellitaires est bien à la mesure du marché de l'internet, c'est-à-dire un marché qui devient un « marché de masse » et non plus un « marché de niche », pour les opérateurs que nous sommes.

## VOS INTERLOCUTEURS

### // Jean-François Bureau

→ Directeur des affaires institutionnelles et internationales

→ [jbureau@eutelsat.com](mailto:jbureau@eutelsat.com)

### // Alexandra Pocholle

→ Responsable des affaires institutionnelles France

→ [apocholle@eutelsat.com](mailto:apocholle@eutelsat.com)

### // Bruno Jambon

→ Responsable des ventes Eutelsat Broadband France

→ [bjambon@eutelsat.com](mailto:bjambon@eutelsat.com)



## Vos interlocuteurs

### Patrick VUITTON

---

En complément, je n'ai pas compris comment l'engagement d'avoir 150 000 foyers de plus en 2018 allait être tenu. Il y aura un nouveau satellite, mais plus tard... Est-ce par une montée en puissance sur ce qui est encore disponible ?

### Jean-François BUREAU

---

C'est par la combinaison d'autres satellites qui vont arriver d'ici 2018. Nous avons une option pour satisfaire ces 150 000 nouveaux utilisateurs car nous avons commandé à Thales un satellite pour l'Afrique en octobre dernier, et nous pouvons encore décider d'inclure un versant européen sur ce satellite pour servir un grand nombre de foyers sur la métropole. Ces décisions seront prises à court terme, car la construction est enclenchée.

### Patrick VUITTON

---

Les collectivités doivent elles aussi prendre des décisions à court terme et il avait été prévu que ces décisions soient prises fin 2015. Quand on doit assurer une péréquation sur un territoire, il n'est pas forcément rassurant de se dire qu'en 2019, quelque chose nous permettra de savoir si le processus peut être industrialisé... Quel est l'horizon ?

### Jean-François BUREAU

---

Le sens du dialogue que nous avons avec les acteurs du Plan France Très Haut Débit est de pouvoir lui apporter des garanties de ressources à telle échéance. Nous avons bien conscience que l'explosion de la demande est considérable et qu'il y a des besoins auxquels il faut apporter des solutions. Nous sommes d'un pragmatisme absolu et totalement agnostiques en matière de solution technologique. Mais l'explosion des besoins est si considérable qu'il y a de la place pour tout le monde, et nous allons essayer d'apporter notre pierre à l'édifice. Nous n'apporterons pas de solution miracle en 2018, mais nous contribuerons à alléger la difficulté de nos concitoyens à accéder à l'internet.

---

**Patrick VUITTON**

---

Merci. Nous enchaînons avec Éric JAMMARON ; quelle est la vision d'Axione, qui exploite historiquement des réseaux notamment WiMAX en France ?

---

**Éric JAMMARON, Président - Axione**

---

*(pas de présentation)*

Je vais vous parler du WiMAX chez Axione et des perspectives offertes par la radio terrestre en matière de très haut débit. Même si la radio représente aujourd'hui moins de 1% de notre chiffre d'affaires, cette technologie fait partie intégrante de la panoplie de services publics que nous gérons. Tout le monde voudrait mettre de la fibre optique dans tous les foyers tout de suite, cela réglerait évidemment beaucoup de problèmes, mais l'équation technico-économique ou calendaire fait qu'il n'est pas toujours possible d'avoir du bon « fil » partout et, à ce moment-là, les technologies radio rendent un grand service. Par technologies, j'entends aussi les exploitants de ces réseaux et les opérateurs commerciaux qui s'engagent à desservir des zones peu denses, puisque c'est le marché principal de la radio terrestre aujourd'hui.

Axione a démarré le WiMAX en 2004-2005 avec beaucoup de souffrances. À l'époque nous nous étions alliés avec TDF que nous pensions être le meilleur sur la place en tant qu'opérateur radio national. Malheureusement TDF ne connaissait pas le WiMAX, ce dont nous nous sommes aperçus au bout de 2 ou 3 ans. Nous avons alors repris en main l'ensemble des réseaux, et nous avons « réglé » ces réseaux qui ne fonctionnaient pas bien parce que les équipements n'étaient pas du tout adaptés aux zones rurales. Il a donc fallu gérer un certain nombre de problématiques complexes de stations de base qui devaient desservir des rayons de couverture de 15 à 20 km pour apporter un service d'au moins 2 Mbit/s...

Tout cela est du passé mais comme nous n'avons pas laissé tombé cette technologie, et que nous avons les yeux rivés sur le respect des engagements que nous avons pris auprès des collectivités en matière de couverture haut débit, cela nous a permis de professionnaliser, d'industrialiser, et d'intégrer dans notre éventail de solutions cette technologie radio. Aujourd'hui, elle est traitée chez Axione au même titre que le FTTH ou l'ADSL, à savoir comme une technologie sur laquelle les compétences et le savoir-faire progressent et dont les process sont en place pour toute la chaîne technique, de la mise en service jusqu'à la facturation, voire au recouvrement.

Aujourd'hui, nous comptons environ 20 000 utilisateurs sur les différents réseaux que nous exploitons, sachant nous avons repris quelques réseaux, dont récemment des réseaux régionaux notamment en Bourgogne. La question qui se pose actuellement est celle de l'évolution de ces technologies et de cette couverture car l'objectif, tant au niveau d'Axione qu'au niveau des collectivités, est de fournir le plus vite possible du très haut débit pour tous, que les normes de la Commission européenne ont fixé à 30 Mbit/s. Pour cela, le WiMAX n'est plus la technologie adaptée, mais ce n'est pas une surprise. Lorsque nous avons commencé l'ADSL, c'était du 512 kbit/s, et aujourd'hui nous avons du VDSL. Les sigles et les noms changent, mais finalement, c'est la transmission sur des supports qui évolue dans le temps. Avant on parlait de WiMAX, maintenant on parle de LTE, de 5G, etc., mais ce qui est important, c'est le service qui est au bout.

Début 2015, nous avons commencé à regarder le LTE et à le tester grâce à une fréquence mise à disposition temporairement par l'ARCEP. Il s'agit d'une technologie mondiale, ce qui est un atout par rapport au WiMAX, et nous avons constaté que la technologie fonctionnait, c'est-à-dire que, sur un réseau chargé en simulation, l'utilisateur final avait bien 30 Mbit/s sur un rayon d'au moins 15 km. Ces tests purement techniques permettent de montrer qu'on ne se trompe pas tout à fait en recherchant un modèle technico-économique pour cette technologie. Aujourd'hui, on sait que le LTE peut tout à fait répondre à la demande de ce pourcentage des foyers qui n'accèdera pas tout de suite à du très haut débit.

Dans la notion d'utilisation de la technologie, il y a aussi une notion de calendrier puisque ces technologies sont là et peuvent être déployées rapidement. Elles ont donc tout intérêt à ce que le déploiement du FTTH ne crée pas la fracture que tout le monde veut éviter dans la mesure où on ne peut pas servir tout le monde en FTTH tout de suite, et où on ne peut pas non plus traiter tout le monde en montée en débit cuivre. Nous avons fait des études récemment dans le Finistère pour analyser la perspective de déploiement de NRA-montée en débit du Syndicat mixte Gigalis sur le département : en superposant les déploiements prévus en PRM à 5 ou 6 ans, nous avons constaté que 70% des abonnés actuels du réseau WiMAX du département ne seraient pas couverts par un PRM ni par la fibre optique... Par conséquent, on sait que, de toutes façons, si l'on raisonne sur les 7 ou 10 prochaines années, ces technologies vont servir.

Les obstacles sont d'abord financiers, car il faut trouver un modèle économique afin que la couverture de ce réseau radio amélioré vienne bien trouver son public ; pour cela, il faut que des opérateurs commerciaux s'intéressent à cette technologie. Nous travaillons beaucoup avec Ozone depuis toujours, et nous avons accueilli Nordnet, la filiale d'Orange, en 2015... Il commence donc à y avoir des opérateurs commerciaux structurés qui regardent d'un peu plus près cette technologie LTE, et notamment en termes de services : les flux TV pourraient-ils être disponibles ? L'internet sera-t-il plus fluide ?... Sur ces points, les réponses sont plutôt positives. L'équation technico-économique, notamment pour nous qui avons beaucoup d'abonnés WiMAX, avec une logique de migration des abonnés WiMAX vers le LTE, est tout à fait envisageable.

Les équipements sont donc là, mais quelque chose bloque : nous ne sommes pas dans le standard au niveau réglementaire, nous avons des fréquences dans la bande 3,4-3,6 GHz. J'ai pris connaissance de la publicité d'une future consultation publique... Et on nous dit que la bande 3,4-3,6 GHz est super pour le mobile. Je suis très favorable à ce que cette bande puisse rendre service aux opérateurs mobiles, dès lors que l'on n'oublie pas qu'il y a des opérateurs radio fixes... Le problème de la migration du WiMAX vers le LTE est que les bandes de fréquences qui ont été attribuées par l'ARCEP en 2005 ne l'ont pas été sur des normes standards : on a attribué deux fois 15 MHz alors qu'aujourd'hui tous les équipements LTE travaillent sur des bandes de 20 MHz. Par conséquent, en étant sur des bandes de 15 MHz, on ne sait pas utiliser toute la puissance de ces équipements. C'est un premier sujet.

Plus on multiplie les bandes de 20 MHz (N fois 20 MHz), plus on monte en débit ; plus la route est large, plus on peut transporter d'informations et faire du très haut débit. Notre souhait aujourd'hui, en attendant que la consultation publique puisse être lancée, est bien sûr de rester dans la bande 3,4-3,6 GHz puisque nous avons des licences jusqu'en 2025, mais par contre nous sommes en phase avec l'ARCEP pour nettoyer la bande. C'est-à-dire regrouper les fréquences que nous utilisons d'un côté de la bande, en bas de bande par exemple, disposer alors de 40 MHz sur ce bas de bande en laissant tout le reste éventuellement à la consultation opérateurs mobiles, et continuer à disposer de cette fréquence pour pouvoir proposer des services bien supérieurs à 30 Mbit/s aux utilisateurs qui seraient concernés ou qui seraient temporairement écartés du FTTH ou du VDSL.

Les technologies radio font partie de notre éventail, nous les utilisons très clairement dans cette notion de service public. Un délégataire de service public doit absolument trouver des solutions pour l'ensemble d'un territoire, en tout cas c'est ce qu'on lui demande, et trouver du pragmatisme pour soutenir et permettre le développement de technologies qui ont rendu service et qui peuvent encore le faire de manière assez forte, notamment par le réaménagement des bandes de fréquences. Je pense que le 2,6 GHz sera aussi utile.

Pour finir sur les expérimentations que l'ARCEP nous propose, c'est une bonne chose, mais nous avons besoin d'expérimentations au niveau des services et des usages, et des expérimentations courtes de moins de 6 mois, ne permettent pas de tester des usages. Il faut soit des expérimentations longues, soit des attributions, mais des expérimentations techniques n'ont pas un sens très fort aujourd'hui.

---

**Patrick VUITTON**

Avant de céder la parole à Philippe LE GRAND, pouvez-vous nous dire un mot sur les 99 autres pourcents de votre activité, même si cela sort un peu du sujet ? Nous avons eu des questions durant ce colloque pour savoir s'il y avait une place pour les opérateurs neutres aujourd'hui, compte tenu de la politique des opérateurs verticalement intégrés. Y a-t-il une fatalité dans le retard de l'arrivée de ces opérateurs sur les RIP en particulier ; faut-il des mesures réglementaires ou est-ce l'attraction ou la taille du marché qui va jouer ? Quelle est la vision d'Axione sur ces questions ?

---

**Éric JAMMARON**

Je confirme que nous sommes un opérateur neutre ! C'est une question qui est complexe. Cette fatalité n'est-elle pas une tactique ? C'est plutôt le cas, nous le savons tous... Notre collaboration avec les opérateurs nationaux est plutôt bonne : à Pau, SFR et Orange se font une concurrence effrénée sur le FTTH, nous avons dépassé les 50% d'internautes en FTTH sur le réseau public et chaque mois de nouveaux abonnés arrivent. L'un est en activé, l'autre est en passif. C'est sans doute l'un des réseaux les plus utilisés. Nous gérons aussi un autre réseau, celui des Hauts-de-Seine dont nous avons repris l'exploitation, et nous nous sommes interconnectés avec tous les opérateurs - Orange, SFR, Free et Bouygues Telecom.

L'arrivée des opérateurs sur ces réseaux d'initiative publique repose sur deux aspects. Le premier est « la mise en conformité », c'est-à-dire que l'opérateur national doit retrouver ses « petits » côté process, SI, catalogue tarifaire, SAV... Pour des acteurs tels qu'Axione, ces sujets sont derrière nous puisque nous fonctionnons avec des contrats cadres, etc. Les sujets qui sont devant nous concernent le fait qu'il existe ou non une appétence pour les opérateurs à sortir de leur zone de concurrence effrénée. Cette zone, celle où les investissements des opérateurs nationaux vont, ne vous concerne pas ; c'est la zone privée, et finalement c'est la zone où il y a du câble ! C'est devenu la nouvelle zone AMII ! Orange investit de manière frénétique dans cette zone hyper concurrentielle, SFR également, pour monter en débit ces réseaux, et les opérateurs comme Free et Bouygues Telecom doivent suivre aussi. Free, qui avait plutôt une approche cuivre jusqu'à présent, montre maintenant une forte appétence pour la fibre, peut-être à force de perdre des abonnés cuivre !

Le marché est donc animé dans la zone privée. Il est peu animé dans la zone publique, ou alors partiellement, mais c'est seulement conjoncturel à mon avis car il suffit que l'un d'entre eux commence à arriver sur cette zone pour que cela change. Il y a donc une sorte de moment un peu hors du temps, où tout le monde se regarde pour voir quel est le premier qui bougera - et pour nous, il est clairement du côté de Bouygues Telecom. Cela veut dire que l'arrivée d'un premier opérateur commercial national provoquera de toute façon un mouvement de marché.

Les opérateurs nationaux ne craignent pas de perdre des abonnés avec des opérateurs qui sont considérés comme alternatifs. Cela les fera peut-être bouger si ces opérateurs progressent plus largement mais ce n'est pas leur analyse. Aujourd'hui, leur analyse est que le rural, c'est compliqué. Alors que notre discours avec les opérateurs nationaux, et surtout avec ceux qui ne sont pas cofinanceurs, c'est de leur dire que c'est au contraire là que le marché est le plus ouvert, et notamment par le biais de ces réseaux d'initiative publique.

Je conclurai là-dessus. Aujourd'hui, il faudrait que tous les opérateurs se disent que pour conquérir des opérateurs mobiles, il faut avoir placé la box chez l'abonné. Quand tout le monde aura compris cela, le réseau fixe deviendra la martingale pour qu'ensuite la flotte familiale des téléphones mobiles migre sur cette partie fixe. En ce qui nous concerne, administrativement et commercialement, le sujet est un peu derrière nous. Nous allons faire venir avant la fin de l'année ces premiers grands opérateurs sur les réseaux que nous exploitons, mais nous avons peu de prises (le réseau des Hauts-de-Seine fait 250 000 prises, celui de Pau 60 000) et nous sommes plutôt dans des phases de construction de réseaux. Ce *momentum* sera donc à mon avis assez court et cessera dès que les volumétries le permettront. Nous avons fait venir Nordnet sur nos réseaux avec son offre triple play, mais ce qu'attendent les gens, ce sont les marques qu'ils connaissent... Il faut

absolument continuer, et pour nous, l'année 2017 sera l'année de l'ouverture forte de ces réseaux à ces opérateurs.

**Patrick VUITTON**

---

Et j'imagine que l'absence de consolidation entre Orange et Bouygues est une bonne nouvelle par rapport à cette vision ! Nous passons à Philippe LE GRAND, à la fois pour la FIRIP et pour Nomotech.

**Philippe LE GRAND, Vice-président - FIRIP**

---



**AVICCA - TRIP printemps 2016**  
**Industrialiser l'emploi des technologies hertziennes pour les**  
**zones les moins denses**



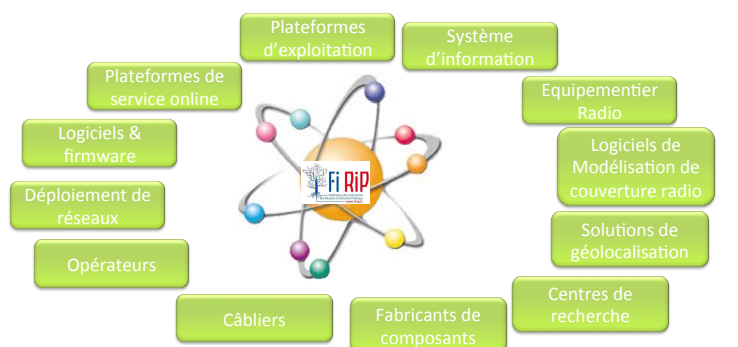
## **Nomotech / FIRIP**

Merci de vous intéresser aux technologies alternatives auxquelles nous avons vu hier combien le ministre de l'économie, de l'industrie et du numérique était attaché. Il semblerait que la réalité rattrape un peu la stratégie, puisque nous avons tous eu un élan très fort vers le FTTH, qui reste l'horizon vers lequel tout le monde doit tendre, mais en même temps, il y a des préoccupations quotidiennes de la part des concitoyens, nos clients que nous sommes heureux de pouvoir desservir dans les territoires ruraux avec des technologies encore alternatives, et des marques qui ne sont pas les plus connues mais qui pour autant servent les citoyens.

J'interviens aujourd'hui avec cette double casquette, au nom du groupe Nomotech bien sûr, et en tant que vice-président de la FIRIP puisque le sujet qui nous réunit est bien l'industrialisation des technologies hertziennes pour la montée en débit dans les territoires les moins denses.

## Autour des acteurs de la radio existe un écosystème industriel complet

- La seule activité de boucle locale radio dans les RIP mobilise au quotidien **plus de mille salariés**, développant des compétences et mobilisant leurs technologies.



Page 2

Nomotech  
Boulevard Commercial Européen

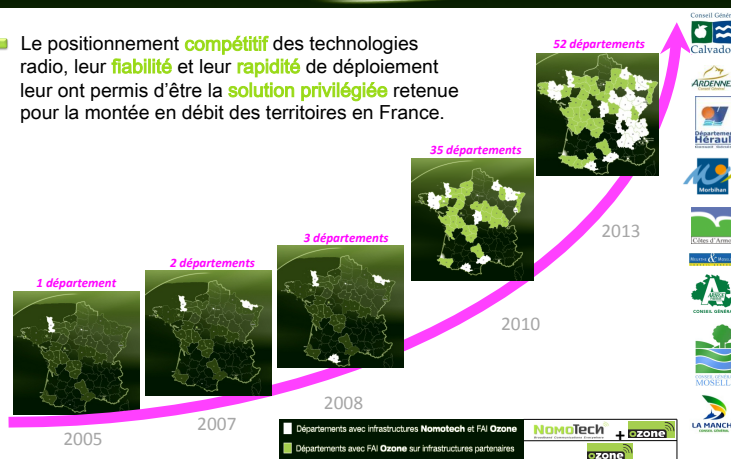
## Autour des acteurs de la radio existe un écosystème industriel complet

Première chose, l'industrie des technologies hertziennes n'est pas une industrie à part mais une industrie à part entière. Il y a quand même un écosystème français qui tourne autour de cela ; nous voyons les opérateurs, les opérateurs d'opérateurs comme Nomotech, les opérateurs de détail comme Ozone ou Nordnet, mais on ne voit pas l'écosystème qui sous-tend cette industrie, où l'on retrouve des acteurs que vous connaissez aussi sur le monde du FTTH et qui sont des acteurs très localisés dans les territoires, cela va jusqu'à l'installateur d'antenne qui installe sur le toit de la maison un équipement extérieur pour raccorder l'utilisateur final au service...

C'est une réalité qui fonde aussi le fait que les investissements réalisés par les collectivités dans les plans de montée en débit dans les territoires créent de la valeur localement. La FIRIP s'attache à le démontrer et nous avons créé une commission « 4G fixe », qui réunit les équipementiers, les opérateurs et d'autres acteurs, et qui travaille aussi sur l'observation de cette industrie dans les territoires, d'ailleurs la restitution de notre observatoire se tiendra prochainement à Strasbourg. Nous estimons que plus de 1 000 salariés travaillent sur ces technologies en France, et c'est d'ailleurs un domaine qui s'exporte.

## L'industrialisation est venue avec les projets

- Le positionnement **compétitif** des technologies radio, leur **fiabilité** et leur **rapidité** de déploiement leur ont permis d'être la **solution privilégiée** retenue pour la montée en débit des territoires en France.



Page 3

Nomotech  
Boulevard Commercial Européen

## L'industrialisation est venue avec les projets

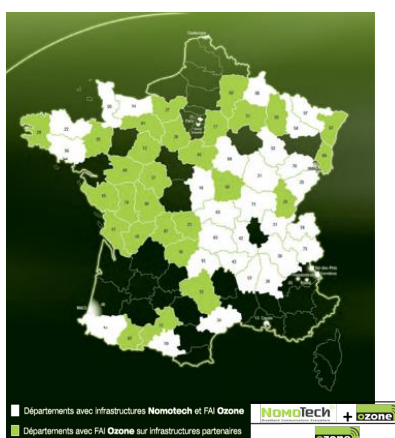
Pourquoi parler d'industrialisation ? Ce graphique reprend l'historique des technologies radio de projets dont les périmètres sont au moins départementaux. Sur les réseaux que nous avons construits ou que nous exploitons, représentés en blanc sur ces cartes, ou sur les réseaux sur lesquels nous sommes arrivés en tant qu'opérateur de détail via notre filiale Ozone, représentés en vert, nous avons commencé à vouloir servir en 2003-2004 des besoins à 512 kbit/s permettant d'aller récupérer ses mails de temps en temps ou de surfer un peu sur internet, mais c'était extrêmement limité. Les usages vont en croissant fortement, et il est important de suivre leur évolution et de disposer de technologies capables de s'adapter à cela pour servir les abonnés.

Ce n'est pas qu'une affaire de technologie mais aussi une affaire de qualité des opérateurs. Au début, Nomotech, c'était 3 personnes, puis 40... On ne peut pas prétendre que la qualité du traitement des réseaux télécoms était digne d'un opérateur national qui exploite l'ensemble d'un réseau mobile et fixe. Il y avait un peu d'artisanat, et c'est toute l'histoire des technologies hertziennes dans ces années de lancement des appels à projets de technologies alternatives auxquels les collectivités avaient répondu. Nomotech a eu la chance extraordinaire d'avoir été « drivé » par SFR au début, cela nous aidé à nous développer, et d'autres ont aussi eu la chance de s'adosser à des acteurs industriels. Sans cela, on ne serait peut-être même pas en train de parler de technologies hertziennes aujourd'hui. Certes, certains pays ont été nettement plus motivés et se sont beaucoup plus investis dans les technologies hertziennes, par exemple l'Italie, mais c'était pour une raison simple : la qualité du réseau cuivre était extrêmement médiocre et il n'y avait donc pas d'autre solution que de miser sur ces technologies alternatives, la boucle locale radio d'une part, le satellite d'autre part... Je suis sûr qu'Eutelsat a énormément d'abonnés en Italie !

Même s'il y a des raisons historiques qui font que certains pays ont eu plus de technologies hertziennes que d'autres, s'agissant de la France, nous avons eu la chance de bénéficier rapidement d'une industrialisation grâce à ces grands opérateurs qui répondaient aux projets des collectivités dans une logique de péréquation. Par conséquent, ce développement a finalement été assez rapide, et c'est dans les années post WiMAX (post licence 3,5 GHz) qu'il y a eu une accélération très forte de ces déploiements, avec les limites qu'Éric JAMMARON a rappelées.

### RIPs radio de périmètre au moins départemental

- 57 départements ont bénéficié de déploiements radio sur leurs territoires, la plupart du temps sous initiative publique.



Page 4

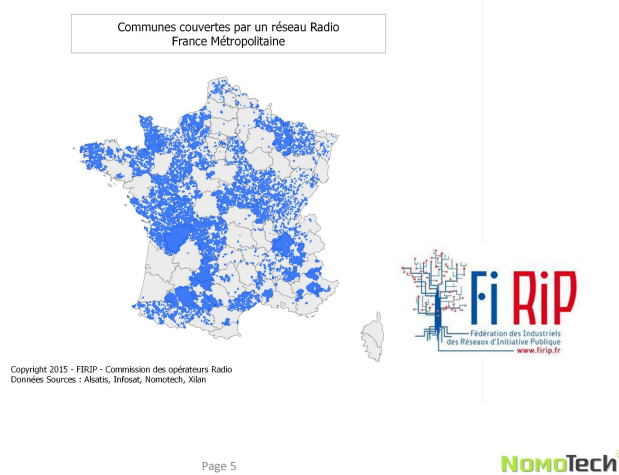
**Nomotech**  
Régional Communauté Européenne

### RIPs radio de périmètre au moins départemental

La carte de la situation dans les territoires à ce jour révèle que 57 départements ont fait le choix de la technologie radio, selon des modèles très divers, pour compléter la couverture DSL existante et opérer une certaine montée en débit, avec des standards qui ont varié dans le temps. C'est-à-dire que plus de la moitié des départements français sont concernés par un projet de montée en débit.

L'exemple de Nomotech illustre bien le fait que le développement des projets publics, l'appétence terrain et la nécessité d'apporter une solution rapide ont créé un marché en France qui a obligé ensuite certains acteurs à se développer et à s'industrialiser. Aujourd'hui, Nomotech exploite 3 000 sites de boucle locale radio en France, ce qui représente en gros le quart d'un réseau d'opérateur mobile. Mais, même si notre réseau est quatre fois plus petit que celui d'un opérateur mobile, nous ne pouvons pas l'exploiter de façon artisanale. L'industrialisation est venue en marchant sur ce secteur, avec quelques étapes qui ont été structurantes pour ses acteurs.

### Couverture des communes (commission 4G Firip)



Page 5

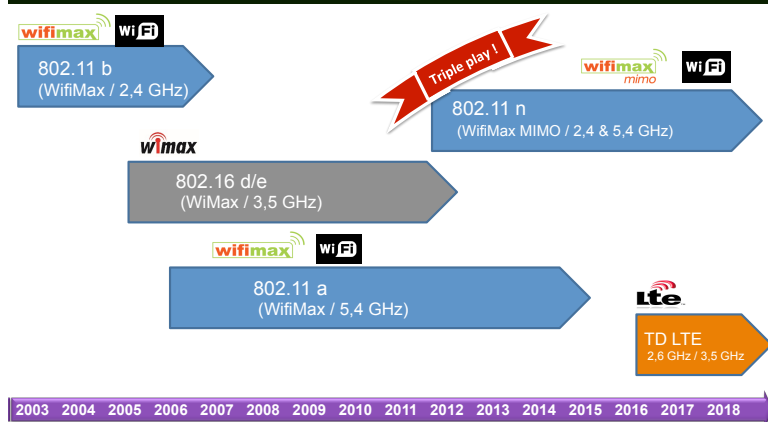
NomoTech  
Broadband Communications Everywhere

### Couverture des communes (commission 4G Firip)

Pour illustrer cette présence des technologies boucle locale radio en France, les quatre opérateurs de la commission 4G fixe de la FIRIP (Infosat, Alsatis, Xilan et Nomotech) ont recensé l'ensemble des sites sur lesquels ils étaient présents en tant qu'opérateur ou FAI et ont produit cette carte *a minima* de la couverture radio en France. C'est donc une technologie qui existe, qui couvre en gros plus de la moitié du pays et ça n'est que le début puisque nous recensons un accroissement du nombre de projet sous l'effet de l'impatience des citoyens à obtenir des solutions performantes d'accès internet à 10, 20, 30 et demain 50 Mbit/s.

Premier point, il y a un écosystème existant, une industrie, même si cela reste un marché de niche. Deuxième point, cette industrialisation est venue de vous ; c'est parce qu'il y avait un vrai besoin à satisfaire dans les territoires qu'il y a eu des initiatives publiques, qui ont elles-mêmes suscité des créations et des développements d'acteurs, heureusement « drivés » par de plus grands acteurs, ce qui a permis d'accompagner l'augmentation de leur niveau de performance et de leur professionnalisation.

## Une évolution des standards de communication (roadmap Nomotech)



Page 6

**Nomotech**  
Nouvelles Communications Électroniques

## Une évolution des standards de communication (roadmap Nomotech)

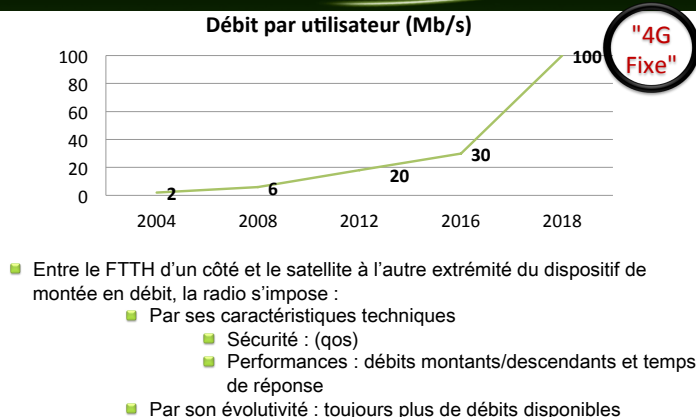
Le troisième point, c'est qu'il y a aussi un environnement technologique favorable. Dans les technologies radio, on peut considérer que le cycle de vie d'une norme radio est de 5 ans. Mais c'est exactement la même chose pour le mobile qui est passés du 2G, au 2G+ avec le EDGE, suivi du 3G, puis du 3,5G, puis la 4G et on parle déjà de la 4,5G avant la 5G... Ce sont des cycles de 5 ans.

À la fin, ces investissements réalisés dans les territoires sont réutilisables, puisqu'il s'agit d'équiper des points hauts avec de l'énergie, de la fibre, du câblage, et des antennes avec des équipements actifs. La migration d'une technologie à une autre ne nécessite fort heureusement pas de tout remplacer mais uniquement la partie active, voire les antennes. Bref, ce n'est pas un investissement marginal mais il est quand même extrêmement limité par rapport au premier investissement. Par conséquent, les territoires qui disposent déjà de sites aujourd'hui (on en recense 4 000 ou 5 000 en France) peuvent augmenter leur débit à coût très faible dès lors que la capillarité optique est présente dans les territoires.

L'évolution de l'environnement technologique et des normes depuis 12 ou 13 ans est très nette : toujours plus de débit et toujours plus d'utilisation de spectre, l'enjeu étant l'optimisation de l'efficacité spectrale. Si nous voulons offrir 50 Mbit/s à l'utilisateur final, et c'est ce que nous allons faire, nous devons disposer d'une bande de largeur de spectre d'environ 50 MHz. Avec cela, nous saurons être au rendez-vous du très haut débit dans les zones rurales avec une solution fixe sans fil.

La norme vers laquelle on s'oriente aujourd'hui est de plus en plus le TD-LTE, même si nous avons développé toute notre gamme de Wi-FiMAX et que nous aurons encore des solutions super performantes et économiques pour encore 5 ans. Le standard mondial du TD-LTE est une extraordinaire opportunité que nous entendons saisir, et nous avons déjà commencé en développant un réseau LTE mobile sur l'île de la Barbade. Nous prenons cette orientation parce que c'est une technologie industrielle, mondiale, avec une pérennité certaine et que cela nous permet de nous appuyer sur des partenaires comme ZTE, qui mise beaucoup sur Nomotech pour le développement de ses activités en France. Cette technologie TD-LTE, c'est donc la promesse d'une technologie fixe mondiale, performante, développée par des acteurs de premier plan, pérenne, et qui peut utiliser la ressource spectrale disponible, ou que nous espérons disponible bientôt.

## Industrialisation et performance



Page 7

Nomotech  
Nouvelles Communications Électroniques

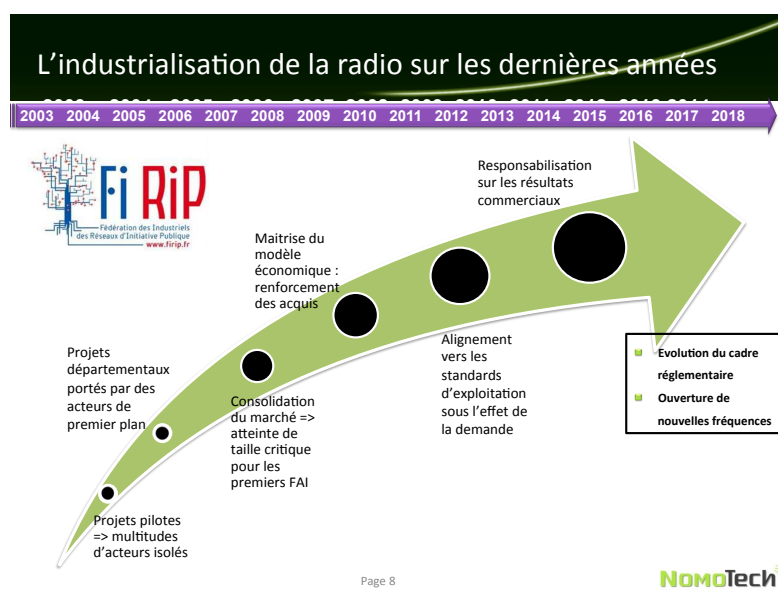
## Industrialisation et performance

Ces évolutions technologiques se traduisent par des évolutions de débit. En 2004, nous avons commencé à déployer des réseaux à 2 Mbit/s, puis très vite en 2008, nous avons déployé nos premiers réseaux à 6 Mbit/s. Maintenant nous sommes sur des réseaux à 20, voire 30 Mbits cette année, et l'enjeu sur la 4G fixe avec les évolutions que j'ai évoquées est de proposer du 100 Mbit/s à l'utilisateur final. On sait déjà proposer du 50 Mbit/s en 4G fixe sur le TDF2 avec les nouvelles fréquences, dans certains cas on fera du 100 Mbit/s, mais après il y a un enjeu de backbone évident.

Je ne suis pas en train de dire qu'il faut arrêter les plans FTTH. Ces technologies radio ont plusieurs handicaps, et d'abord le fait que la commercialisation ne soit pas assurée par Orange, SFR, Free ou les grandes marques que l'on voit à la télé. Les opérateurs alternatifs n'ont pas la même force marketing et souffrent de cette incapacité commerciale à bien vendre aux foyers. Le deuxième handicap est qu'il faut installer un CPE sur le toit de la maison (une petite barrière à l'entrée) sur une technologie qui est moins bien connue que l'ADSL et qui nécessite donc un effort de pédagogie.

On a bien conscience qu'on ne vient qu'après le FTTH et après le VDSL, mais pour les zones à moins de 8 Mbit/s en ADSL, on commence à considérer que nous avons une réponse pertinente, et si nous proposons du 50 Mbit/s en boucle locale radio à quelqu'un qui a du 6 Mbit/s, il signe ! Aujourd'hui, il y a beaucoup d'abonnés à 2 Mbit/s et Jean-François BUREAU a parfaitement ciblé dans sa présentation la place des technologies alternatives selon le niveau de débit. Il y a des tas d'endroits, les zones forestières notamment, qui ne sont pas du tout adaptés à la boucle locale radio. Même si nous avons une belle fréquence très pénétrante dans les territoires avec beaucoup de végétation, nous aurions de toutes façons besoin du satellite et nous sommes très heureux d'avoir cette solution complémentaire.

Nous pensons qu'en France le périmètre s'élève à environ un million de foyers ciblés par les technologies alternatives et par la boucle locale radio à 50 ou 100 Mbit/s en 4G fixe. À l'intérieur, je ne sais pas si nous prendrons 300 000 ou 400 000 abonnés mais c'est l'ordre de grandeur visé. Nous avons de grands succès commerciaux dans les déploiements actuels : pas mal d'abonnés rejoignent chaque jour les rangs d'Ozone dans le Gers ou dans la Manche, ou de Nordnet en Auvergne, et nous espérons que cela s'étendra à l'ensemble de nos réseaux dans les territoires, puisque nous avons 25 ou 30 départements dont nous assurons l'exploitation des réseaux.



## L'industrialisation de la radio sur les dernières années

Nous sommes un pur produit des réseaux d'initiative publique, nous sommes nés par les RIP et c'est tout naturellement que nous avons contribué à la création de la Fédération des industriels des réseaux d'initiative publique (FIRIP), dont la seule création illustre ce phénomène d'industrialisation que nous portons et que nous essayons de développer encore davantage. Pour synthétiser cette industrialisation des technologies hertziennes au bénéfice des projets d'aménagement numérique, j'ai repris sur les dernières années les quelques étapes phares dans cette marche vers l'industrialisation.

Au début, il y avait une multitude de projets isolés dans les territoires, avec une trentaine de fournisseurs d'accès internet. Après ces projets isolés à l'échelon communal ou intercommunal, il y a eu des initiatives départementales (Manche, Moselle...) portées par l'appel à projets de la DATAR, qui ont permis de développer ces technologies dans fil et d'adosser ces développements à des acteurs, SFR pour être clair. Ensuite, il y a eu cette vague de consolidation du marché, dont nous avons été un des principaux acteurs.

On peut penser qu'il est dommage il n'y ait plus d'abonnés WiBox, mais le fait que WiBox ait rejoint Ozone est totalement dans l'ère de l'industrialisation. Tant que nous avions moins de 15 000 abonnés, nous perdions de l'argent ; demander de faire de la qualité de service dans le traitement des abonnés, la hotline, les process industriels, l'investissement sur le système d'information, etc., c'est impossible quand on perd de l'argent. Maintenant que nous avons 50 000 abonnés, nous nous sentons beaucoup mieux et nous faisons un investissement colossal dans les process et dans l'industrialisation chaque année au sein d'Ozone, parce que nous voyons bien plus loin que ces 50 000 abonnés. L'objectif est d'en avoir 200 000 sous 5 ans, et d'atteindre ensuite les 300 000 à 400 000. Nous avons été un acteur prioritaire et principal de cette consolidation en faisant 4 ou 5 rachats, de façon à atteindre cette taille critique. Aujourd'hui, nous n'avons pas à rougir du service rendu à nos abonnés. Quand j'ai rejoint Nomotech il y a 6 ans, je savais que la route était longue, mais cette consolidation a été un vecteur très important de l'amélioration de la qualité de service.

Ensuite, est intervenue la maîtrise du modèle économique. Dès lors que cette taille critique a été atteinte, avec un certain volume, et que les 2 000 sites en exploitation ont été dépassés, nous avons pu être suffisamment sereins et avoir un retour d'expérience pour porter des modèles économiques. C'est ainsi que nous nous sommes engagés devant des collectivités comme délégataire de service public. Au début la radio était un engagement d'un délégataire, partenaire privé, dans une logique de péréquation : je gagne de l'argent sur le DSL ou la fibre à l'entreprise (et

aujourd'hui le FTTH), et je le réinvestis pour amener du haut débit dans les zones rurales dans une logique où je suis prêt à perdre de l'argent. Maintenant, ce n'est plus cela, il y a des modèles qui tournent et que nous savons proposer. Mais il n'y a pas de modèles auto-financés, quoique nous réfléchissions dans certaines zones, en France ou plutôt à l'étranger, à être investisseur sur fonds propres sur les technologies TD-LTE à 50 Mbit/s. À la fin, il y a quand même un financement public, mais nous savons faire tourner des modèles d'exploitation sans vous faire supporter des charges récurrentes déficitaires. Cela vaut sur la partie boucle locale radio mais aussi sur nos activités de hot spots WiFi que nous avons développées via notre filiale Nomosphère. Ces modèles économiques sont destinés à être vertueux dans les projets d'aménagement numérique des territoires dont nous voulons être un facteur entrainant. Nous travaillons dans cette logique dans 5 ou 10 départements avec un investissement d'une part, et le fonctionnement peut ensuite être compensé par les recettes que l'on génère directement ou indirectement.

Enfin, il y a eu pour nous un virage très fort le jour où Orange nous a fait confiance pour déployer le réseau WiFIMAX en Auvergne. Sous l'effet de la demande et du client, la barre a été mise plus haut sur l'effort d'industrialisation. Nous avons par exemple fait une enquête de satisfaction : le taux de satisfaction d'un abonné ADSL chez un opérateur quelconque national se situe entre 80 et 95% selon les FAI, mais il se situe entre 70 et 77% sur la radio. Nous ne sommes pas au même niveau, forcément, car nous n'avons pas les mêmes moyens, mais nous avons beaucoup d'abonnés très heureux. Cela a changé en 10 ans, ce n'était pas du tout le cas lorsque nous étions très petit et qu'il n'y avait pas cet effet d'industrialisation. La responsabilisation sur les résultats commerciaux traduit ce que je viens d'évoquer.

Il y a deux enjeux pour achever cette industrialisation. Axelle LEMAIRE s'est exprimée à cette tribune il y a six mois pour dire qu'elle ne comprenait pas que les acteurs de la radio soient mécontents du traitement qui leur était réservé dans le cadre du Plan France Très haut débit. Six mois plus tard, Emmanuel MACRON vous annonce que les technologies alternatives, hertziennes, terrestres, sont extrêmement profitables et à intégrer dans les projets d'aménagement numérique. Que s'est-il passé entre temps ? Sans doute une prise de conscience que le cadre réglementaire devait évoluer. J'espère que cela se traduira par l'évolution du cahier des charges qui doit financer de façon équitable les technologies filaires et non filaires. Aujourd'hui, sur un projet de boucle locale radio, le CPE est financé, donc à la fin c'est un montage qui ne coûte rien à la collectivité et c'est une aide intéressante, mais il y a une véritable discrimination entre le traitement d'une offre PRM et celui d'une offre radio. Nous demandons simplement l'application du PRM à la radio, soit un financement PRM radio, et je pense que cela arrivera.

## Revue de fréquences pour les usages fixes

| Fréquence                  | 2,4 GHz                                                                                                                          | 2,6 GHz (en l'état)                                                                                                              | 3,5 GHz (avant refarming)                                                                                                                     | 5 GHz                                                                                                                                     |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Débit (largeur de spectre) | <br>4 Mb/s                                    | <br>50-100 Mb/s                               | <br>2-10 Mb/s                                              | <br>30 Mb/s                                          |
| Propagation                | <br>A vue<br>Tolérance aux obstacles naturels | <br>A vue<br>Tolérance aux obstacles naturels | <br>A vue<br>Assez faible tolérance aux obstacles naturels | <br>A vue<br>Faible tolérance aux obstacles naturels |
| Perturbation               | <br>TRES FORTE                                | <br>AUCUNE                                    | <br>AUCUNE (ou presque)                                    | <br>MOYENNE                                          |
| Technologies supportées    |                                               |                                               |                                                            |                                                      |

## Revue de fréquences pour les usages fixes

Nous avons aussi demandé de nouvelles fréquences, ce qui était très important pour nous. De quelles fréquences avons-nous besoin pour pouvoir proposer aux territoires des offres à 50 ou 100 Mbit/s sous 18 mois ? Pour répondre, j'ai récapitulé les quatre fréquences utilisées actuellement et qui sont à notre disposition.

La première, c'est la 2,4 GHz, utilisée par toutes les box et tous les réseaux WiFi privés, et qui est très perturbée et saturée. On ne l'utilise plus du tout dans les projets depuis des années car elle a un problème de largeur de spectre (beaucoup de canaux mais de faible largeur, beaucoup de perturbations électromagnétiques). En revanche la fréquence est basse, donc on n'est pas obligé d'être à vue ni installé sur le toit de la maison, on peut mettre une box *indoor*, et les technologies disponibles sont les technologies standards WiFi. Toutefois la perturbation est telle et le débit si faible que cette technologie a été abandonnée.

La 2,6 GHz est l'annonce qui a été faite par l'ARCEP le 30 mars dernier, suite à une demande de la FIRIP : 50 MHz sont disponibles à ce jour et inutilisés pour des usages 4G fixes et nous souhaitons pouvoir disposer de cette fréquence qui présente beaucoup d'intérêt. C'est avec cette fréquence que nous pourrions vous proposer du 50 à 100 Mbit/s. Nous allons réaliser deux expérimentations et une troisième est en cours de sélection - avis aux amateurs, si vous souhaitez tester avec nous les performances du TD-LTE dans le cadre de l'appel à expérimentations de l'ARCEP.

Sur la 3,5 GHz, il y a un enjeu de *refarming*, comme l'a expliqué Éric JAMMARON : il faudrait avoir plus de spectre contigu pour apporter plus de débit sur le 3,5 GHz. Sinon, on restera sur une fréquence très peu exploitable, en tout cas limitée en termes de débit et c'est son principal défaut.

La 5 GHz, celle que nous avons déployée massivement sur nos sites, atteint ses limites, tant en termes de débit qu'en termes de perturbation. Il y a des réseaux WiFi qui commencent à être gênants et une légère perturbation, heureusement pas trop dans les zones rurales mais très manifeste dans les zones urbaines. Cette fréquence à 5 GHz est beaucoup moins pénétrante que la 2,6 GHz qui va beaucoup plus loin, plus facilement, et qui est moins sensible aux obstacles végétaux par exemple.

Dans les prochaines étapes d'industrialisation les enjeux sont donc, d'une part, l'ouverture effective de ces fréquences et, d'autre part, l'évolution du cahier des charges pour vous accompagner dans le financement de ces projets. On a coutume de dire que, dans un plan FTTH, si on intègre un volet radio ainsi que plus de la moitié des départements français l'ont fait, on peut servir du 30 ou du 50 Mbit/s sur toutes les zones blanches du territoire pour 5 millions d'euros. Cela reste donc malgré tout à la portée d'un projet public d'envergure et permet d'attendre que la fibre arrive ou que le VDSL se développe. En tant que fournisseur d'accès internet, quand un réseau FTTH arrive sur une commune où nous sommes présents, nous migrons nos abonnés dessus, pour jouer l'économie des réseaux d'initiative publique.



Philippe LE GRAND (Vice-Président)  
[plegrand@nomotech.com](mailto:plegrand@nomotech.com)

Page 10

## Patrick VUITTON

---

Merci. Cela faisait longtemps que nous n'avions pas abordé la question des technologies hertziennes, ou alors avec un bilan contrasté. Quand cela a été joué à l'échelle départementale ou régionale, les réseaux sont très souvent confortés pour toutes les raisons qui ont été exposées ; quand cela a été fait de façon dispersée, sans réseau de collecte, voire quand un offreur comme Orange arrête « Pack Surf WiFi », évidemment les réseaux ont disparu... La carte qui a été présentée sur l'impact qui demeure sur le territoire est à ce titre très intéressante. Nous avons le temps de prendre quelques questions.

## Questions / Réponses

### Bernard VAURIAC - CD Dordogne

---

Je voudrais faire part de deux points à Jean-François BUREAU. Aujourd'hui encore, des opérateurs satellite proposent, sans doute du fait de la saturation de Ka-Sat, de l'Astra qui est synonyme d'insatisfaction globale, ce qui nous revient « dans les dents »... Deuxièmement, depuis au moins trois ans Eutelsat, mais aussi d'autres opérateurs satellite, disent à des opérateurs touristiques que nous allons avoir une offre saisonnière intéressante en termes de prix et de bande passante, mais cette offre n'arrive pas... Cela fait partie des attentes du marché car dans notre département beaucoup de personnes vivent du tourisme et auraient bien besoin que l'évolution des pratiques se retrouvent également dans les offres proposées sur la vallée de la Dordogne.

### André JANNOT - CD Meuse

---

Je réagis aux propos de Monsieur JAMMARON : non, la ruralité n'est pas si compliquée que cela, lorsque les acteurs du territoire ont une vision partagée en ce qui concerne notamment le déploiement de la fibre et la montée en débit.

Sur l'intervention de Monsieur CAMANI, il est vrai que les territoires ruraux expriment une attente forte concernant le déploiement de la fibre et la montée en débit, aussi bien de la part des entreprises et des particuliers que les services spécifiques comme les maisons de santé, les

maisons de service public ou les espaces de *coworking* qui se développent. Le challenge pour nous est de mener deux projets en concomitance, celui de la fibre et, comme on ne peut pas tout faire en une fois pour des raisons techniques et financières, en parallèle il faut donc assurer la montée en débit par les techniques qui ont été rappelées, à savoir la radio, le réseau hertzien, la montée en débit ADSL et, dernière alternative, le satellite. C'est ce que nous avons fait, sachant que nous avons mis en place dès 2005 un réseau hertzien de solidarité de 2 Mbit/s, amélioré en 2008 à 8 Mbit/s.

L'enjeu pour les collectivités est d'investir sur des montées en débit réutilisables pour le déploiement de la fibre afin de ne pas gaspiller l'argent public. Le déploiement de la fibre est un nouveau réseau qui se construit. En Meuse, nous passons de 79 NRA à 19 NRO, la montée en débit ADSL consiste donc essentiellement à remplacer une ligne cuivre jusqu'au NRA par une ligne fibre. L'enjeu est de faire cet investissement quand on sait qu'il sera réutilisable et s'il est sur le cheminement utilisé par le futur réseau optique, et il faut donc faire réaliser un schéma d'ingénierie de déploiement de la fibre. C'est ce que nous avons fait sur l'ensemble du département : 500 communes pour 194 000 habitants, vous voyez l'éparpillement de la population ! Par conséquent chez nous, l'investissement sur la montée en débit sera essentiellement radio, parce que nous avons déjà un réseau radio de solidarité, et il sera satellitaire. Mais nous avons de vrais problèmes liés à la constance des flux montants et descendants sur une minorité du département. En conclusion, il est nécessaire de disposer d'un vrai schéma d'ingénierie pour minimiser les investissements non rentables et permettre également aux collectivités qui font des travaux de connaître les cheminements et de poser les fourreaux aux bons endroits.

---

#### **Patrick VUITTON**

Merci pour ce témoignage. Effectivement, pour avoir vu le dossier de la Meuse en comité de concertation, il était vraiment basé sur ce schéma d'ingénierie et donc sur une vision globale articulant l'ensemble des technologies. Jean-François BUREAU, sur ces deux interpellations ?

---

#### **Jean-François BUREAU**

Concernant notre confrère et concurrent SES, le satellite Astra est de la génération des années 2000 et pas de celle de Ka-Sat. Effectivement, Nordnet distribue les deux et il voit la différence entre ce que propose Ka-Sat et ce que propose Astra.

J'en profite pour répondre à la question sur la constance des flux notamment descendants : un satellite c'est une série de tuyaux et quand le nombre d'utilisateurs, entre 18 et 22 heures par exemple, est multiplié par 10 sur le même *beam*, ils se partagent la fréquence. Si la qualité de service n'est pas interrompue, nous savons qu'au lieu d'avoir potentiellement 22 Mbit/s, on tombe à 12 Mbit/s ou à 15, toutes les études le montrent. Sur un satellite aussi gros que Ka-Sat qui sert toute l'Europe, il y a des endroits où tout est vide et d'autres où on est saturé comme sur l'Europe de l'ouest. Aujourd'hui nous ne pouvons pas utiliser les fréquences inutilisées sur l'Europe de l'est pour les rebasculer sur l'Europe de l'ouest. Notre objectif dans la prochaine génération de satellites est précisément de pouvoir le faire, et la régularité de la qualité de service et notamment des flux sera donc normalement améliorée, en tout cas c'est notre ambition.

Pour les besoins saisonniers, j'ignore comment l'annonce est faite, mais franchement, nous ne sommes pas capables de vous donner plus de capacité sur les mois de juillet et août sous prétexte qu'il y a plus de visiteurs. Pour nous, soit la ressource est physiquement disponible, soit elle n'est pas disponible. Vous dire qu'on va vous donner beaucoup plus sur les périodes de grande fréquentation est une promesse qui me paraît un peu hasardeuse car je ne suis pas sûr que l'on sache le faire, ne serait-ce que techniquement.

**Patrick VUITTON**

---

Merci. En tout cas, on peut reconnaître que la décision d'arrêter de commercialiser un réseau pour ne pas dégrader la qualité a dû être douloureuse à prendre, mais même si cela a été difficile, elle permet peut-être de ménager l'avenir car le satellite a souffert de sa mauvaise image dans le passé.

**Jean-François BUREAU**

---

En effet, nous ne voulons pas rééditer ce qui s'est passé dans les années 2007-2008, où il y a eu une surpromesse sur la capacité du satellite qui n'a pas été tenue ensuite, et nous avons démarré Ka-Sat avec une image de marque déplorable, parce que la réputation du satellite était mauvaise du fait de l'expérience précédente.

**Patrick VUITTON**

---

C'est vrai, et il faut en prendre acte, même si c'est difficile, et aussi difficile à gérer sur les territoires.