

# ENTERING 5G



1er Septembre 2017

Réponse à ARCEP

**Ref:** 082017-28-01/ARCEP

***Réponse à la consultation publique d'ARCEP***

***Du 13 juillet 2017 au 7 septembre 2017***

***Attribution de fréquences de la bande 3410 - 3460 MHz pour le très  
haut débit radio en France métropolitaine***

## Introduction

Kleos tient à remercier l'ARCEP pour la promotion de la bande TDD LTE 42, dans une optique de réduction de la fracture numérique haut débit en France.

La solution d'accès radio de Kleos permet de constituer des grandes cellules d'accès radio conforme aux standards 3GPP/LTE en TDD. Ainsi elle constitue le meilleur outil pour mener la bataille de la fracture numérique pour les territoires.

En effet, cette solution peut être produite de manière industrielle avec les caractéristiques:

- Macro cell TD-LTE, avec agrégation jusqu'à 3 bandes non contiguës, dans toutes les bandes TDD LTE (33 à 48 et 62) avec une fenêtre, par bande, allant de 1.25MHz à 20 MHz.
- des CPE compatibles avec ces bandes et pouvant agréger ces bandes, au fur et à mesure de leur disponibilité.

Nous comprenons que les fréquences allouées sur une maille départementale, ont deux objectifs :

- 1- Compléter le gap temporel nécessaire à l'accomplissement du plan FTHD, en fournissant un accès temporaire dans l'attente de l'arrivée de la FTTH.
- 2- Fournir un accès haut débit dans les zones qui ne seront pas couvertes par la FTTH

La solution d'accès TDD/LTE de Kleos, permet de fournir des services variés, parmi lesquelles la connexion simultanée de centaines d'utilisateurs actifs. Elle permet, donc, de remplir ces objectifs moyennant une petite précision reprise dans le paragraphe de nos remarques sur l'AO.

Depuis plus de 10 ans Kleos conçoit et promeut des technologies d'accès radio, avec pour objectifs de réduire l'empreinte carbone des données transportées par air, tout en garantissant la meilleure qualité de services perçue par l'utilisateur.

Depuis plus de 15 ans, les fondateurs de Kleos, conçoivent et promeuvent des réseaux d'accès, utilisant des connexions par paquets, qui maximisent l'efficacité spectrale. Dès 2004, par le biais de l'utilisation de la technologie des antennes adaptatives (MU-MIMO), créant des cellules personnelles, un coefficient de re-use (réutilisation des fréquences) de de 1/3 fut atteint.

L'utilisation en réseaux des antennes couplée à un traitement de signal numérique intelligent, permet non seulement d'augmenter l'efficacité spectrale, mais aussi de diminuer la consommation électrique et les niveaux de radiation.

On obtient ainsi une égalisation de l'espace de propagation (voir figure ci-dessous) qui, couplée à une intégration intelligente du TCP/IP avec la couche radio, entraîne un gain en terme de qualité de couverture, synonyme d'une réduction, et de la consommation électrique, et de la nuisance électromagnétique, au niveau de la station de base, et du terminal. Tout ceci se traduit par une meilleure qualité perçue au niveau des utilisateurs.

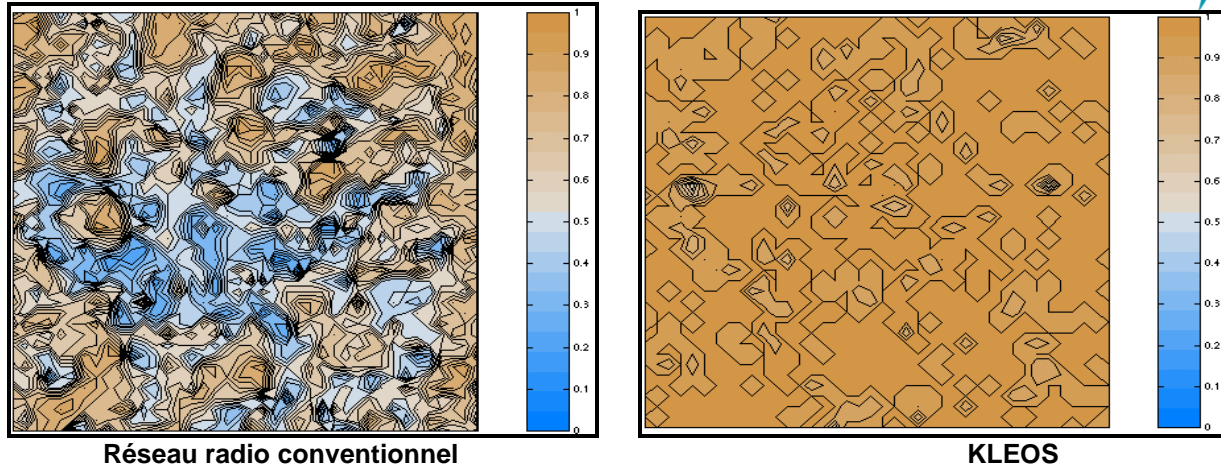


Figure 1. Comparaison de la qualité de service perçue. La couleur représente la probabilité d'atteindre un GOS (Grade of Service).

Dès 2001, nous avons démontré que l'efficacité des traitements MIMO était liée à l'utilisation de la TDD en termes de duplexage radio. C'est ainsi que nous avons déployé, dès 2004, les premiers réseaux carrier grade utilisant les paquets, et basés sur la technologie des antennes adaptatives en TDD/TDMA/SDMA.

La solution TD-LTE de Kleos est le résultat du retour d'expériences, sur nos déploiements, et une adaptation de notre solution 100% compatible avec la norme 3GPP/LTE.

Ainsi, après plus de 15 ans, nos propositions en terme de choix technologiques, couplant le massive MIMO et la TDD semblent finalement être adoptés comme le futur de la 5G.

Par ailleurs, et du fait de son histoire, Kleos a développé des outils de simulation permettant de dimensionner efficacement des réseaux, ALL IP, massive MIMO

Les avantages de notre solution TDD LTE Pegasus sont repris dans le cadre ci-dessous:

## PEGASUS

### Antennes adaptatives pour un service LTE amélioré

- Meilleure qualité par une égalisation de l'espace de couverture
- Réduction du nombre de points hauts par un facteur 2
- Augmentation de la capacité et du rayon de couverture
- Réduction des radiations électromagnétiques
- 100% compatible avec le standard LTE

## Remarques sur le document de la consultation

On lit bien 3410 – 3460 bas de page page 5 du document et non 3410 - 3430

Il est à noter que, la nécessité de s'adapter à l'existence de réseaux Wimax, ainsi que la réduction de la puissance en certains points liée à des contraintes externes, entraînent la nécessité de déployer plusieurs points hauts afin d'arriver à assurer les contraintes en terme de débit descendant de 30 Mbps. Ceci peut grever la possibilité de rentabiliser le réseau dans le cadre d'un déploiement temporaire et est en opposition avec l'intérêt de la population à disposer le plus rapidement possible d'un débit suffisant.

Il s'agit plus particulièrement des départements :

*Allier, Alpes-de-Haute-Provence, Hautes-Alpes, Alpes-Maritimes, Ardennes, Aube, Bouches-du-Rhône, Cantal, Cher, Doubs, Eure-et-Loir, Indre, Indre-et-Loire, Loir-et-Cher, Haute-Loire, Loire-Atlantique, Loiret, Maine-et-Loire, Manche, Marne, Haute-Marne, Mayenne, Meurthe-et-Moselle, Moselle, Nord, Pas-de-Calais, Puy-de-Dôme, Bas-Rhin, Haut-Rhin, Haute-Saône, Sarthe, Paris, Seine-Maritime, Seine-et-Marne, Yvelines, Var, Vaucluse, Vienne, Vosges, Territoire de Belfort, Essonne, Hauts-de-Seine, Seine-Saint-Denis, Val-de-Marne, Val-d'Oise*

Pour ces départements, et dans toutes les zones où 40 MHz à pleine puissance ne sont pas disponibles, nous préconisons de procéder en deux étapes :

- 1- D'ici 2020, une vitesse DL en ratio du nombre de bande de 20MHz contiguë disponible par rapport aux 50 MHz exploitable (par exemple si 20 MHz dispo sur les 50 MHz on applique un coefficient de 2/5 soit 12 Mbps au lieu des 30 Mbps DL etc.)
- 2- L'upgrade à 30Mbps dès la disponibilité des fréquences supplémentaires et au plus tard en 2020.

## Proposition de KLEOS


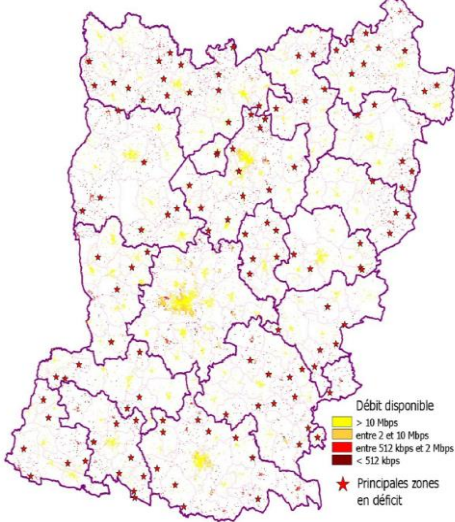
Kleos en partenariat avec des acteurs régionaux, envisage le déploiement, sur fonds privés, d'un certain nombre de communes cibles. Il est prévu de déployer dans une première phase les communes les plus mal desservies, et ensuite, selon le résultat de discussions avec les acteurs locaux, un déploiement opportuniste en collaboration avec chaque département sur les communes restantes.

Ainsi, pour chaque département, nous identifions des communes cibles, en prenant en compte les contraintes d'exclusions, définies par l'AO, que sont: Zones denses, AMII, RIP

Ensuite, en consultation avec le département, nous procédons à une priorisation du déploiement des points hauts selon un phasage qui prendra en compte les contraintes techniques et la possibilité de se raccorder à un backbone fibre.

Pour exemple, nous reproduisons le cas du département de la Mayenne. Les deux schémas ci-dessous reprennent les zones AMII et RIP, ainsi que les débits tels que donné par le SDANT actuel.

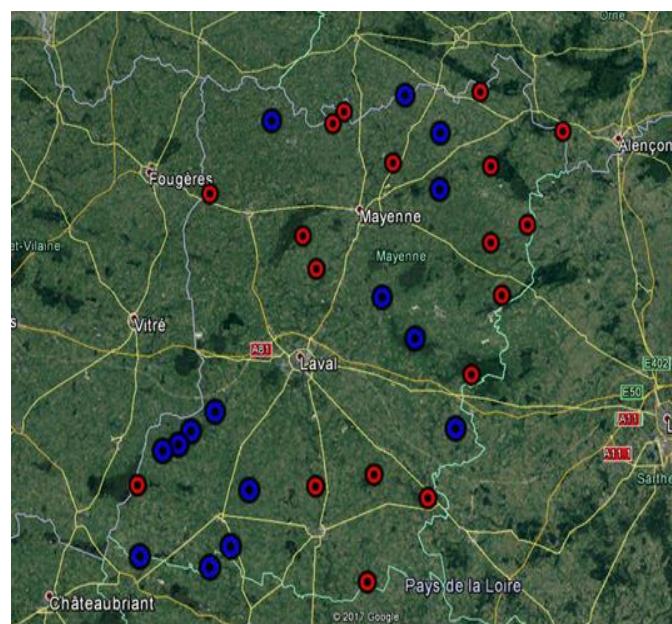


	
Zones AMII et RIP de la mayenne	Débits disponibles en ADSL

Mayenne :

Utilisant l'outil Leonardo ( Kleos planning tool) des zones cibles pour le déploiement des points hauts, avec la solution de KLEOS, sont alors déterminées. Une proposition initiale du phasing de ces points hauts est schématisée par un code couleur représentant 2 phases : les points bleus pour une première phase, rouge pour la phase 2.

Les points hauts assurant le service sont déterminés en collaboration avec les collectivités et l'entité chargée de la SDANT.





## ***Architecture***

La connexion entre stations se fait par des faisceaux hertziens.

La collecte se relie à un backbone fibre sur des routeurs assurant un accès internet avec un routage optimisant le chemin d'accès pour les abonnés localement connectés.

A noter que le cœur de réseau (EPC) de Kleos a la possibilité de virtualiser (NFV) les fonctions nécessaires en bordure de réseau. Ainsi l'ensemble des fonctions, localement utiles, sera déployé dans des serveurs en bordure, sur certains points de collecte. Par ailleurs, afin de fluidifier le trafic un ensemble de caches locaux sera déployé sur ces mêmes points.

La signalisation est remontée à un point central, hébergeant le cœur de réseau, pour les services d'authentification, d'autorisations et de facturation.

Les terminaux sont constitués de routeurs fixes 4G+, installés chez les abonnés. Le routeur peut, localement, assurer un service wifi /firewalling, le cas échéant. **Le CPE ne demande pas d'installations spécifiques.**

***Modèle économique*** (pour le cas de ces départements avec une variation de +/-10%):

La connexion DATA sera proposée à un tarif unique mensuel de 39 euros HT.

Le CPE sera fourni à l'abonné moyennant un contrat de 24 mois et une caution remboursable de 150 euros





# Higher Capacity

Eco-friendly

Less Radiation

Speed

Higher Spectral  
Efficiency

Mobility

IOT  
APPLICATIONS

Green