



**Rapport de Projet : TelecomPlanner+**

**Présentée par :**

**Mously Diakhate(M1GLSI)**

**Mame Bousso Mbacke(M1GLSI)**

**Professeur**

**Dr Mangone FALL**

## **I-Introduction**

Dans le cadre du module "Réseaux télécoms et services" de la formation Master 1 (DIC2\\_INFO) à l'ESP/UCAD, ce projet a pour objectif la conception et la réalisation d'un outil logiciel de dimensionnement des réseaux de télécommunications. Cet outil, baptisé TelecomPlanner+, vise à aider les ingénieurs à planifier le déploiement des différents types de réseaux : GSM, LTE, liaisons hertziennes, et liaisons optiques.

## **II-Objectifs du Projet**

Concevoir une interface utilisateur conviviale permettant la saisie des paramètres du réseau.

Implémenter des algorithmes de dimensionnement pour chaque type de réseau.

Fournir une visualisation textuelle des résultats.

Générer un rapport PDF automatisé résumant les calculs effectués.

## **III-Méthodologie**

### 3.1 Analyse des besoins

L'outil doit permettre de dimensionner les réseaux suivants :

- GSM: Calcul du nombre de cellules, clusters, capacité en communications simultanées.
- LTE : Évaluation du nombre de cellules nécessaires en fonction du débit et du nombre d'utilisateurs.
- Liaison hertziennne: Calcul de la puissance reçue à partir de la formule FSPL.
- Liaison optique: Calcul des pertes totales, puissance reçue et marge.

### 3.2 Conception de l'outil

L'outil est développé avec Python, en utilisant Streamlit pour l'interface utilisateur et FPDF pour la génération de rapports.

### 3.3 Développement

Chaque module est encapsulé dans une interface conditionnelle selon le type de réseau choisi. Les paramètres d'entrée sont saisis via Streamlit, et les résultats sont calculés en temps réel et affichés à l'écran.

### 3.4 Intégration et Tests

Les différents modules ont été testés individuellement. Les valeurs par défaut sont proposées pour simplifier l'utilisation. Une vérification des entrées est à prévoir pour améliorer la robustesse.

## **IV. Algorithmes de Calcul**

### 4.1 GSM

Capacité = Cellules  $\times$  (Nombre de canaux / Taille du cluster)

Largeur d'un canal = Bande passante totale / Nombre de canaux

### 4.2 Liaison Hertziennne

-FSPL (Free Space Path Loss):

$FSPL = 20 \log_{10}(d) + 20 \log_{10}(f) + 92.45$  avec

$d$  en km,  $f$  en GHz

Puissance reçue = Pémission + G1 + G2 - FSPL - pertes

### 4.3 Fibre Optique

Pertes totales = distance × atténuation + pertes connecteurs + épissures

-Puissance reçue = Pentrée - pertes totales

Marge = Puissance reçue - sensibilité récepteur

### 4.4 LTE

-Débit total = Nombre utilisateurs × Débit par utilisateur

-Cellules nécessaires = Débit total / Capacité par cellule

## 5. Lancer le projet :

[streamlit run outilDimensionnement.py](#)

### V-Interface Utilisateur

L'interface est composée de :

Un menu latéral pour choisir le type de réseau.

Des champs de saisie pour les paramètres d'entrée.

Un affichage des résultats calculés.

Un bouton pour générer un rapport PDF.

### VI-Captures d'écran de l'application

The screenshot shows the 'TelecomPlanner+ - Outil de Dimensionnement Télécom' web application. The interface is dark-themed and features a sidebar on the left with the title 'Paramètres d'entrée'. In the sidebar, there is a dropdown menu labeled 'Choisir le type de réseau' with 'Dimensionnement GSM' selected, and a button labeled 'Générer Rapport PDF'. The main content area on the right has the title 'Dimensionnement GSM' and three input fields with labels and range indicators: 'Superficie à couvrir (km²)' with a value of 1,00, 'Surface d'une cellule (km²)' with a value of 5,00, and 'Nombre de canaux fréquentiels' with a value of 200. A fourth label 'Bande passante disponible (MHz)' is visible at the bottom of the main area. The top right corner of the application shows a 'Deploy' button and a menu icon.

Paramètres d'entrée

Choisir le type de réseau

Dimensionnement GSM

Générer Rapport PDF

Deploy

Surface d'une cellule (km²)

5,00

Nombre de canaux fréquentiels

200

Bande passante disponible (MHz)

50,00

Taille du cluster (N)

7

Calculer la capacité GSM


Paramètres d'entrée


Choisir le type de réseau

Liaison Hertienne

Générer Rapport PDF

Deploy

 **TelecomPlanner+ - Outil de Dimensionnement Télécom**

 **Bilan de Liaison Hertzienne**

Fréquence (GHz)

6,00

Distance (km)

50,00

Puissance d'émission (dBm)

40,00

Gain antenne 1 (dB)

Paramètres d'entrée

Choisir le type de réseau

Liaison Hertienne

Générer Rapport PDF

Deploy

Puissance d'émission (dBm)

40,00

Gain antenne 1 (dB)

45,50

Gain antenne 2 (dB)

45,50

Pertes totales (guide + branchements) (dB)

10,90

Calculer puissance reçue

2024-2025

### Paramètres d'entrée

Choisir le type de réseau

Liaison Optique

Générer Rapport PDF

Deploy

Atténuation fibre (dB/km)

1,00

Pertes connecteurs (dB)

0,70

Pertes épissures (dB)

0,70

Sensibilité du récepteur (dBm)

-20,00

Calculer puissance reçue optique


### Paramètres d'entrée

Choisir le type de réseau

Dimensionnement LTE

Générer Rapport PDF

Deploy

 Dimensionnement LTE

Débit moyen par utilisateur (Mbps)

5,00

Nombre d'utilisateurs

1000

Capacité d'une cellule LTE (Mbps)

100,00

Calculer le nombre de cellules LTE nécessaires

## VII-Résultats de Test

Des tests ont été effectués pour chaque module avec des paramètres réalistes. Les valeurs obtenues sont conformes aux théories vues en cours.

<

Paramètres d'entrée

Choisir le type de réseau

Dimensionnement GSM

Générer Rapport PDF

Deploy

⋮

Taille du cluster (N)

7

Calculer la capacité GSM

Nombre total de cellules : 1

Nombre de clusters nécessaires : 1

Capacité maximale du réseau : 29 communications simultanées

Largeur d'un canal : 0.250 MHz

### Paramètres d'entrée

Choisir le type de réseau

Liaison Hertienne

Générer Rapport PDF

Deploy

Puissance d'émission (dBm)

40,00

Gain antenne 1 (dB)

45,50

Gain antenne 2 (dB)

45,50

Pertes totales (guide + branchements) (dB)

10,90

Calculer puissance reçue

FSPL = 141.99 dB

Puissance reçue = -21.89 dBm

### Paramètres d'entrée

Choisir le type de réseau

Liaison Optique

Générer Rapport PDF

Deploy

Atténuation fibre (dB/km)

1,00

Pertes connecteurs (dB)

0,70

Pertes épissures (dB)

0,70

Sensibilité du récepteur (dBm)

-20,00

Calculer puissance reçue optique

Pertes totales = 3.40 dB

Puissance reçue = -13.40 dBm


### Paramètres d'entrée

Choisir le type de réseau

Dimensionnement LTE

Générer Rapport PDF

Deploy



## Dimensionnement LTE

Débit moyen par utilisateur (Mbps)

5,00

Nombre d'utilisateurs

1000

Capacité d'une cellule LTE (Mbps)

100,00

Calculer le nombre de cellules LTE nécessaires

Débit total requis : 5000.00 Mbps

Nombre minimal de cellules LTE : 50

Paramètres d'entrée

Choisir le type de réseau

Dimensionnement LTE

Aperçu du rapport

- LTE : Utilisateurs: 1000, Débit/utilisateur: 5.0 Mbps / Capacité/cellule: 100.0 Mbps, Cellules nécessaires: 50

Générer Rapport PDF

Télécharger le rapport PDF

Deploy

Dimensionnement Télécom

Dimensionnement LTE

Débit moyen par utilisateur (Mbps)

5,00

Nombre d'utilisateurs

1000

Capacité d'une cellule LTE (Mbps)

100,00

Calculer le nombre de cellules LTE nécessaires

## VIII- Conclusion

Le projet TelecomPlanner+ permet de répondre efficacement aux besoins de pré-dimensionnement des réseaux télécoms. Il peut servir d'outil pédagogique et d'aide à la planification dans un cadre professionnel. Des améliorations futures pourraient inclure des cartes de couverture, des graphes, et une base de données de profils réseau.