



Retrouvez l'ensemble de la documentation technique des réseaux Orange France sur [Orange Developer](#).

# EDGE : description technique

## Sommaire

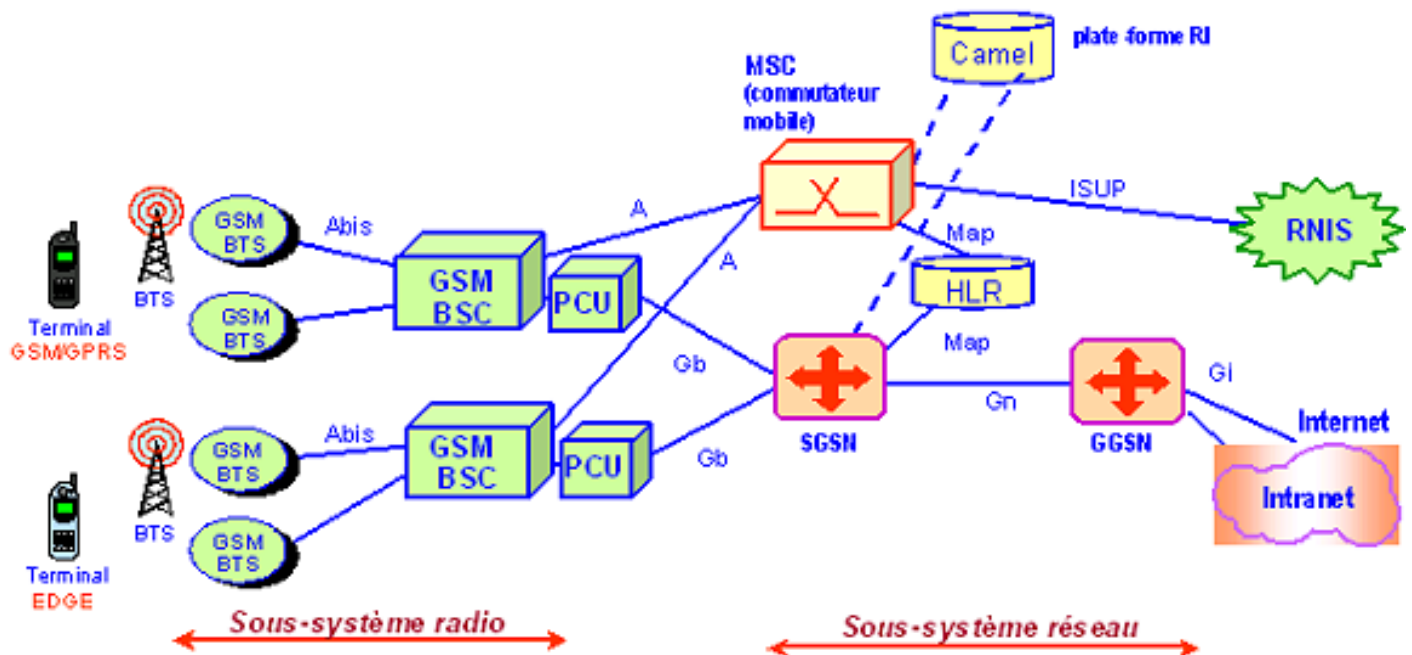
- L'architecture EDGE
- La technique de modulation
- Le schéma de codage
- L'Usage des canaux
- L'analyse du lien radio
- L'adaptation de la vitesse

## L'architecture EDGE

EDGE étant une optimisation du GPRS, les prérequis et impacts sont les suivants : Côté Utilisateur : le terminal mobile (téléphone / carte PCMCIA) de l'utilisateur doit être compatible

EDGE Côté Opérateur :

- Le cœur de réseau reste le même que celui du GPRS
- Les modifications ne concernent que les BTS, BSC et PCU



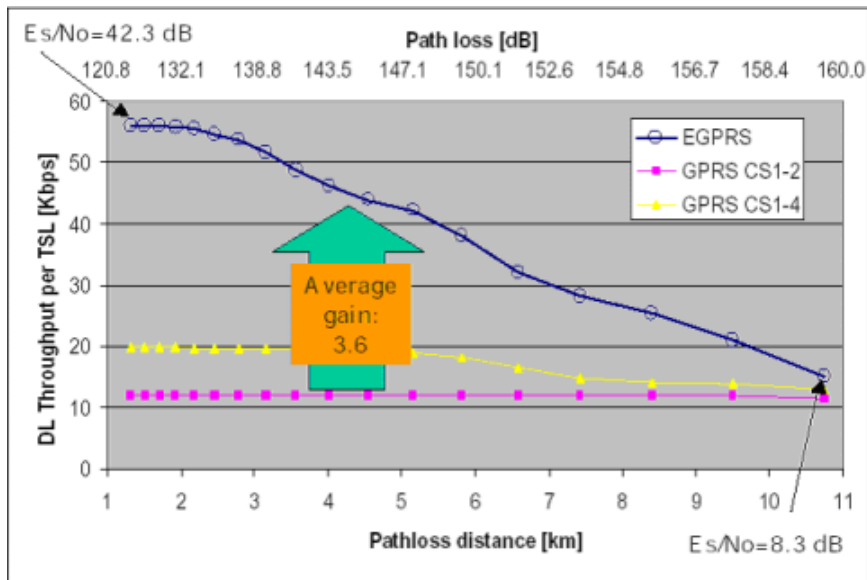
La technologie EDGE fonctionne selon les cinq principes suivants :

## La technique de modulation

La technique de modulation de base d'un réseau GSM est de type GMSK (Gaussian Minimum Shift Keying) dont le principe est d'utiliser dans un cycle de modulation 1 bit par symbole. La technologie GPRS reprend ce principe de modulation. La technologie EDGE, toujours basée sur un réseau GSM classique, fonctionne selon un mode de modulation de type 8PSK (8-Phase Shift Keying) qui permet d'obtenir 3 bits par symbole dans un même cycle. C'est cette différence qui permet à EDGE d'offrir un débit trois fois plus important par time slot que le GPRS. Le tableau ci-après illustre les gains en débit obtenus grâce à cette nouvelle technique de modulation :

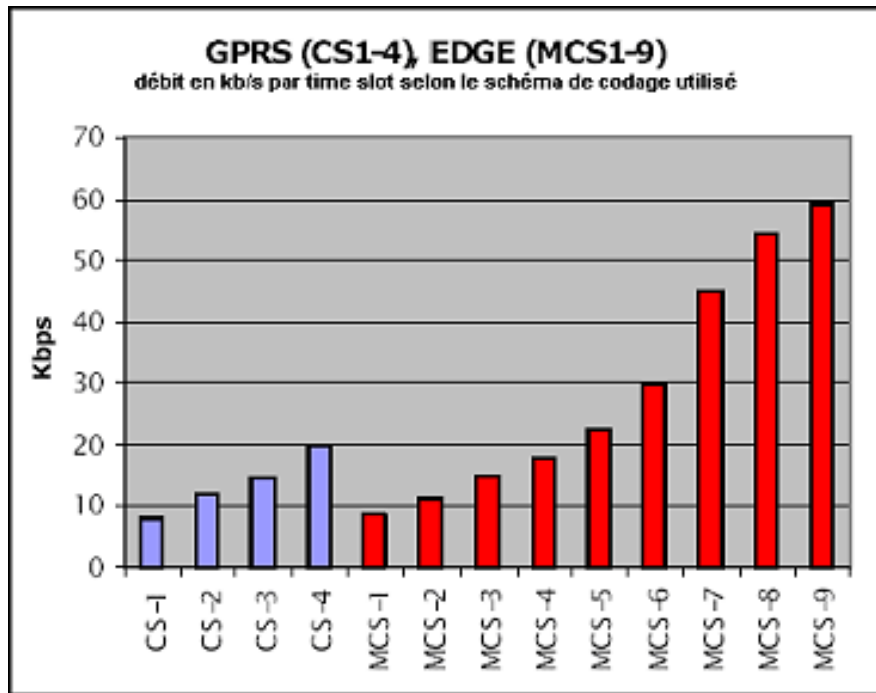
|                               | <b>GPRS</b>          | <b>EDGE</b>             |
|-------------------------------|----------------------|-------------------------|
| Modulation                    | GMSK                 | 8-PSK/GMSK              |
| Symbol rate                   | 270 ksym/s           | 270 ksym/s              |
| Modulation bit rate           | <b>270 kb/s</b>      | <b>810 kb/s</b>         |
| User data rate per time slot  | <b>20 kb/s (CS4)</b> | <b>59,2 kb/s (MCS9)</b> |
| User data rate (4 time slots) | 80 kb/s              | 236,8 kb/s              |

Toutefois, la modulation 8PSK étant plus sensible aux perturbations du réseau radio, la technologie EDGE utilise dans le cas d'un lien de mauvaise qualité la modulation GMSK, ce qui a pour conséquence une dégradation du taux de transfert des données, devenant ainsi comparable à la vitesse de transmission d'un réseau GPRS. Le schéma ci-dessous illustre parfaitement la chute progressive de débit par time slot en fonction de la baisse de la qualité de réception radio (la courbe bleue représente l'EDGE) :



## Le schéma de codage

Dans le cas d'un réseau GPRS, quatre schémas de codage sont utilisés. Ceux-ci sont appelés CS1 à CS4. Pour un réseau EDGE, neuf schémas de codage sont possibles, de MCS1 à MCS9. Les quatre premiers schémas de codage utilisent une modulation de type GMSK (comme le GPRS) alors que les cinq suivants utilisent quant à eux, une modulation de type 8PSK. Avec un schéma de codage CS4 pour le GPRS, la vitesse maximale par time slot est de 20 kbps. En utilisant le même time slot avec un réseau EDGE et un schéma de codage MCS9, la capacité de transfert de données passe alors à 59,2 kbps. A noter, que l'autre différence importante dans le choix du schéma de codage est la possibilité pour un réseau EDGE de modifier son schéma en cours de transmission si celui-ci s'aperçoit d'un problème de communication. Cette option de retransmission par segmentation n'est pas possible avec un réseau GPRS. Ci-dessous un schéma récapitulatif des débits en kb/s par time slot selon la technologie employée (GPRS / EDGE) le schéma de codage mis en oeuvre :



## L'Usage des canaux

Comme le GPRS, EDGE a la possibilité d'utiliser plusieurs canaux de transmission (time slot) simultanément en cumulant ceux-ci et en offrant ainsi une plus grande bande passante à l'utilisateur mobile. Le nombre maximum théorique de canaux cumulés simultanément est de huit aussi bien pour la technologie GPRS que pour EDGE. Néanmoins, dans la pratique la plupart des terminaux mobiles EDGE ne savent gérer au maximum que 5 time slot en simultané. Par ailleurs, les time slot servant au download (du réseau vers le mobile) et à l'upload (du mobile vers le réseau), un mobile permet au mieux (pour maximiser la vitesse de download) la configuration suivante :

4 time slot en download et 1 time slot en upload soit un débit maximum théorique en download de : 80 kb/s pour le GPRS et 236,8 kb/s pour EDGE.

Ci-après un tableau récapitulatif des classes de terminaux, déterminant le nombre de time slots actifs en simultané et leur répartition entre download et upload :

| Multislot Class | Downlink TS | Uplink TS | Active TS |
|-----------------|-------------|-----------|-----------|
| 1               | 1           | 1         | 2         |
| 2               | 2           | 1         | 3         |
| 3               | 2           | 2         | 3         |
| 4               | 3           | 1         | 4         |
| 5               | 2           | 2         | 4         |
| 6               | 3           | 2         | 4         |
| 7               | 3           | 3         | 4         |
| 8               | 4           | 1         | 5         |
| 9               | 3           | 2         | 5         |
| 10              | 4           | 2         | 5         |
| 11              | 4           | 3         | 5         |
| 12              | 4           | 4         | 5         |
| 30              | 5           | 1         | 6         |
| 31              | 5           | 2         | 6         |
| 32              | 5           | 3         | 6         |
| 33              | 5           | 4         | 6         |
| 34              | 5           | 5         | 6         |

Les valeurs de slots pour le download et l'upload sont des valeurs max. En effet, si l'on prend un mobile de classe 10 par exemple, comme le nombre total de time slot est limité à 5, des combinaisons suivantes sont valides : - 3 + 2 (3 pour le download, 2 pour l'upload) - 4 + 1 (4 pour le download, 1 pour l'upload).

## L'analyse du lien radio

Le taux de transfert des données dépend non seulement de la modulation et du schéma de codage mais également de la qualité du lien et du temps de propagation. Dans le cas d'un réseau GPRS, la mesure de l'environnement radio s'effectue par l'analyse du canal. Cette mesure prend du temps et par conséquent peut dégrader les performances. Pour obtenir une bonne qualité de transmission de données, il est essentiel que l'analyse du lien soit effectuée d'une manière rapide et puisse modifier les paramètres en conséquence si nécessaire, ce qui est le cas pour un réseau de type EDGE. La technique de mesure d'un réseau EDGE est d'analyser chaque bloc de transmission composé de quatre séquences et d'en estimer la probabilité d'erreur. En cas de problème, une adaptation automatique de la modulation et du schéma de codage est effectuée.

## L'adaptation de la vitesse

L'adaptation de la vitesse est effectuée selon les résultats obtenus de l'analyse des blocs. Comme une analyse est effectuée aussi bien en voie descendante (du réseau vers le mobile) qu'en voie montante (du mobile vers le réseau), une adaptation de la vitesse peut avoir lieu en tout temps et est limitée uniquement à un bloc composé de quatre segments. De plus, si une retransmission est nécessaire, dans le cas d'un réseau EDGE, seule la moitié d'un bloc peut être renvoyée, contre le bloc entier pour un réseau GPRS.