

Fonctionnement d'une antenne GSM 4G / 5G

Du pylône à votre téléphone



Samuel Vermeulen

Sommaire

01 Vue d'ensemble du parcours

02 Le pylône et les antennes

03 Bandes de fréquences 4G / 5G

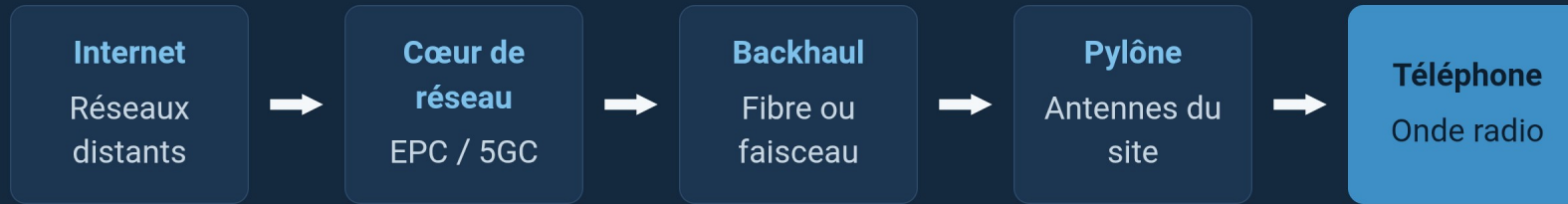
04 Du signal radio au numérique

05 Backhaul et cœur de réseau

06 Comment votre téléphone se connecte

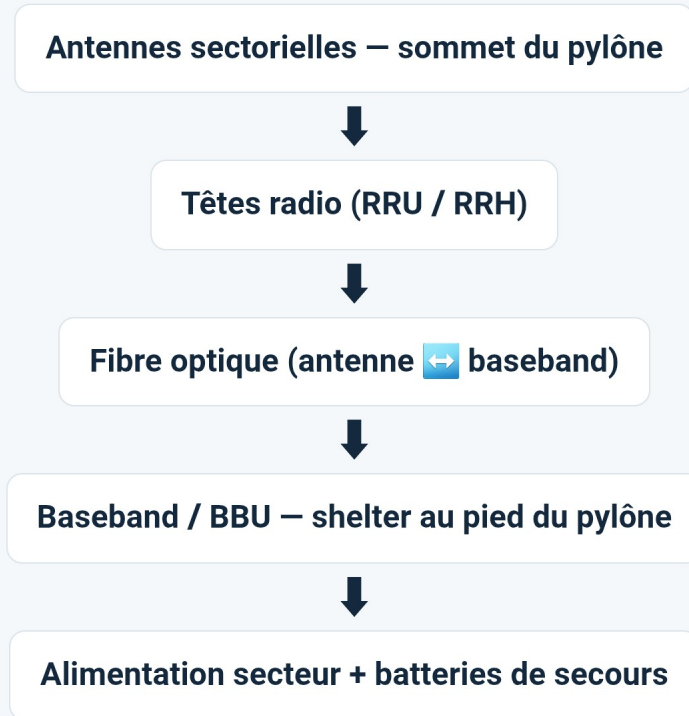
07 4G vs 5G : les différences clés

Vue d'ensemble : le parcours du signal



Chaque appel, SMS ou octet de données parcourt cette chaîne, dans les deux sens.

Le pylône : anatomie d'un site radio



Une couverture en secteurs

Secteur A
0°–120°

Secteur B
120°–240°

Secteur C
240°–360°

- Chaque secteur possède ses propres antennes et son propre équipement radio
- Les antennes MIMO combinent plusieurs éléments pour multiplier les flux de données
- La 5G ajoute le Massive MIMO et le beamforming : le signal est dirigé vers chaque utilisateur

Bandes de fréquences : 4G vs 5G

Génération	Bandes typiques (France)	Portée	Débit indicatif
4G (LTE)	700, 800, 1800, 2100, 2600 MHz	Grande portée	150 à 300 Mbit/s
5G bande basse	700 MHz (partagée avec la 4G)	Très grande portée	Débit modéré
5G bande cœur	3,4 à 3,8 GHz (bande n78)	Portée moyenne	1 à 2 Gbit/s
5G millimétrique	26 GHz et plus (rare en France)	Faible portée	10 Gbit/s et plus

Règle physique : plus la fréquence est haute, plus le débit potentiel est élevé — mais plus la portée est courte.

LE SAVIEZ-VOUS ?

20 Gbit/s

Débit crête théorique en 5G, contre ~300 Mbit/s en 4G

< 1 ms

Latence visée en 5G, contre 30 à 50 ms en 4G

De l'onde radio au signal numérique



Backhaul et cœur de réseau

Le backhaul : relier le pylône au réseau

Fibre optique

Solution privilégiée : haut débit, faible latence, forte capacité

Faisceau hertzien

Liaison micro-ondes point à point, utile là où la fibre n'est pas disponible

Le cœur de réseau

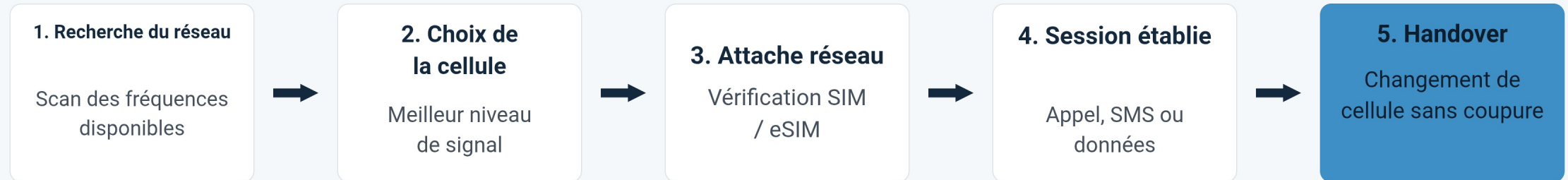
EPC (4G)

Gère l'authentification, la mobilité et l'accès à Internet, en architecture centralisée

5GC (5G)

Architecture en fonctions virtualisées, plus souple, avec le network slicing

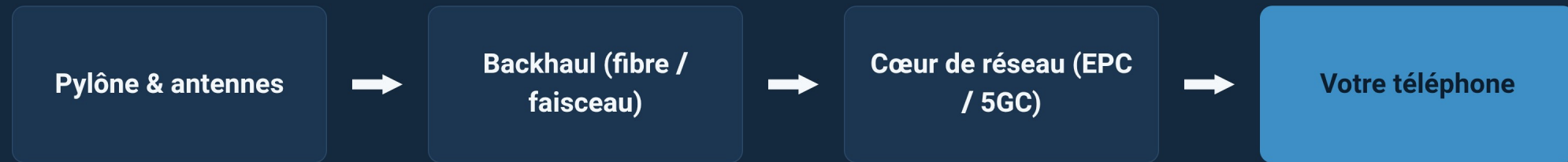
Comment votre téléphone se connecte



4G vs 5G : les différences clés

Critère	4G	5G
Débit crête	~300 Mbit/s	Jusqu'à 20 Gbit/s
Latence	30 à 50 ms	Moins de 1 ms (visée)
Antennes	MIMO classique	Massive MIMO + beamforming
Densité d'appareils	~100 000 / km ²	Jusqu'à 1 000 000 / km ²
Cœur de réseau	EPC (centralisé)	5GC (virtualisé, network slicing)
Usages typiques	Internet mobile, streaming	Industrie 4.0, véhicule autonome, e-santé

En résumé : du pylône à votre téléphone



Merci ! Des questions ?

Samuel Vermeulen – SV Formations

