



Investissements dans l'avenir.

Informations sur
l'infrastructure de
communication mobile

swisscom



Sommaire

La communication mobile est omniprésente	4
Condition pour les évolutions futures	4
Défis	4
Le réseau de demain	8
Utilité et avantages	8
Mix technologique pour une meilleure connexion	9
Applications possibles	10
La 2G fait place au futur	11
Santé / valeurs limites	12
Moderniser l'ORNI	14
Pourquoi la 5G?	15
Du permis de construire à la mise en service	16
Assurance qualité	16
Le choix de l'emplacement précède une planification minutieuse	17
Aucun coût pour le propriétaire du site	17
En savoir plus	19

Chère lectrice, Cher lecteur,

La communication mobile est omniprésente au travail et dans la vie privée. Le smartphone est un appareil polyvalent et l'Internet mobile un pilier de la numérisation. La tendance à une utilisation encore plus intense de la technologie sans fil se poursuit donc sans relâche. Mais Swisscom veut continuer à offrir à ses clients la meilleure qualité de réseau en termes de couverture et de capacité.

En Suisse, plusieurs milliers d'antennes nous permettent de communiquer en déplacement et de nous informer de diverses manières. La planification, le montage et la mise en service des antennes revêtent donc une importance capitale.

Cette brochure présente brièvement des faits relatifs au réseau mobile, ses défis, sa pertinence, ses possibilités d'application et ses processus. Nous nous adressons en premier lieu aux propriétaires d'immeubles, aux administrations et aux propriétaires fonciers mais nous souhaitons également informer toutes les autres parties intéressées sur les sujets mentionnés.

La communication mobile est omniprésente

Condition pour les évolutions futures

Aujourd'hui, peu de domaines échappent encore à l'omniprésence du réseau de communication mobile. Le réseau de communication mobile est la base et la condition sine qua non des évolutions technologiques et de la numérisation. Il nous connecte ici en Suisse mais également partout dans le monde. Il nous permet à tous de bénéficier des avantages de la société de l'information. Depuis longtemps, il fait partie intégrante de la société, et son utilisation connaît encore une forte croissance.

Swisscom investit environ 1.6 milliard de francs suisses par an dans ses réseaux et son infrastructure IT. Du reste, avec tous ces investissements, nous garantissons plus de 100 000 emplois en Suisse. Le réseau mobile Swisscom est l'un des plus performants au monde, et nous mettons tout en œuvre pour qu'il le reste. C'est pourquoi il est optimisé en permanence.

Défis

Les communications mobiles sont soumises à des conditions bien particulières, et voici les principaux défis que nous devons relever en tant qu'exploitant de réseaux:

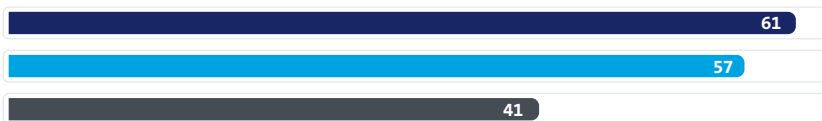
- > Le réseau mobile est un média partagé. Le débit de données par cellule est réparti entre les différents clients connectés simultanément. C'est pourquoi les pôles urbains tels que les villes, les gares, les aéroports, mais aussi les grands événements et les trains constituent un défi majeur pour le réseau de communication mobile.



Illustration 1: Le réseau de communication mobile est un moyen partagé, ce qui signifie que la capacité disponible est répartie entre les utilisateurs.

- > En parallèle des seuils généraux qui sont en vigueur en Europe pour les installations de communication mobile, des valeurs limites préventives dix fois plus strictes sont appliquées en Suisse dans les logements, écoles, lieux de travail, etc. Les téléphones mobiles, les téléphones sans fil et les routeurs WLAN s'appuient sur les champs électromagnétiques pour transmettre des informations sans fil. Les faibles valeurs limites restreignent la puissance d'émission de chacune des antennes mobiles (voir aussi le chapitre Santé / valeurs limites).

OMS, recommandation du Conseil de l'UE, Allemagne, Autriche, Australie, États-Unis



Suisse

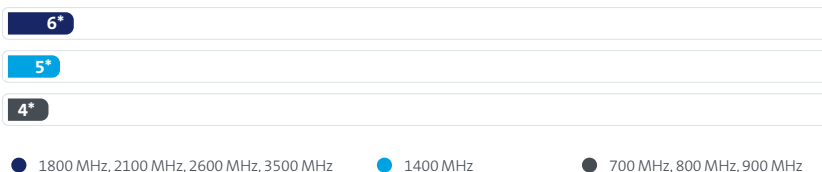
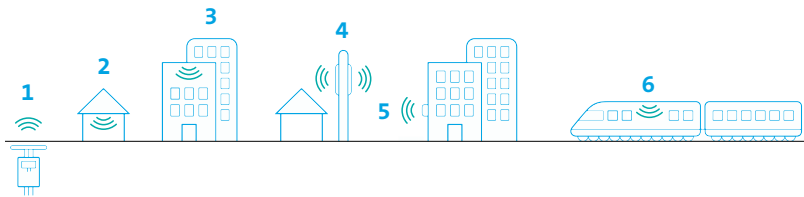


Illustration 2: Valeurs limites (V/m) en Suisse en comparaison avec d'autres pays et la recommandation de l'Organisation mondiale de la santé (OMS).

* Swisscom exploite presque exclusivement des installations de téléphonie mobile utilisant différentes fréquences. Avec de telles configurations des installations, les valeurs limites calculées selon l'ORNI, chiffre 64, sont de 5 V/m.

- > Les bâtiments modernes, bien isolés, entravent souvent la bonne réception des signaux. Il reste alors notre WiFi Calling pour remédier au problème. Ainsi, en cas de mauvais signal mobile, les clients Swisscom téléphonent avec leur portable via le réseau WLAN.
- > Les procédures d'autorisation peuvent retarder l'extension de l'infrastructure de réseau. C'est pourquoi nous cherchons à dialoguer avec les communes, les autorités, les propriétaires fonciers et les autres parties prenantes afin de trouver au plus vite les meilleures solutions en toute transparence.
- > De par sa diversité, la topographie alpine de la Suisse constitue un défi particulier pour le réseau. Grâce à notre mix technologique, nous essayons d'offrir une connexion performante, y compris dans les lieux reculés.



- | | |
|---|---|
| 1 Antenne dans la chambre à câbles | 2 Internet booster |
| 3 Antennes pour l'amplification intérieure | 4 Macroantenne |
| 5 Microantenne | 6 Amplificateur de signal mobile |

Illustration 3: Mix technologique pour une connexion optimale. Ces possibilités sont neutres en termes de technologie, ce qui signifie qu'il est possible d'utiliser celle qui offre le plus d'avantages aux clients.



Antenne dans la chambre à câbles

Une antenne dans la chambre à câbles est une petite cellule qui n'a pas plus de 6 W de puissance. Elle est installée au niveau du sol dans les chambres à câbles existantes de Swisscom. Ceci permet de compléter la capacité du réseau mobile dans les lieux très fréquentés.



Internet booster

Un Internet booster combine la capacité du réseau mobile à celle du réseau fixe afin d'obtenir plus de vitesse. Ceci principalement dans les zones rurales ou dans celles où le réseau fixe a une bande passante trop limitée.



Antennes pour l'amplification intérieure

Les bâtiments commerciaux ont la plupart du temps besoin de capacités de téléphonie mobile importantes. Afin de pouvoir les garantir, il est également possible de monter de petites antennes dans les maisons.



Macroantenne

Une macroantenne est une antenne placée sur un mât. Les macroantennes sont responsables de la couverture de téléphonie mobile sur de grandes surfaces. Sans macroantennes, impossible de maintenir un réseau de téléphonie mobile.



Microantenne

Les microantennes sont de petites cellules d'une puissance de moins de 6 W. Elles sont généralement fixées aux murs des immeubles, à des enseignes lumineuses, à des lampadaires, etc. Les microantennes densifient le réseau de téléphonie mobile afin que la capacité de téléphonie mobile soit suffisante dans les lieux très fréquentés.



Amplificateur de signal mobile

Les amplificateurs de signal mobile reçoivent le signal existant qu'ils amplifient. Les amplificateurs, également appelés repeaters, sont principalement utilisés dans les trains ou dans les tunnels.

Le réseau de demain

En quelques années, l'Internet mobile a bouleversé le quotidien des entreprises et des particuliers, comme peu d'évolutions auparavant. Il n'y a pas si longtemps, travailler dans le train ou dans une cabane de montagne relevait de la science-fiction, alors qu'aujourd'hui, c'est devenu normal. Le moment est venu d'aller plus loin: la 5G va changer le fonctionnement des bâtiments, des usines, des régions touristiques, de l'agriculture et même de villes entières.

Utilité et avantages

La nouvelle génération de communication mobile est très prometteuse. En effet, la 5G permet non seulement aux gens d'accéder à Internet mais elle connecte aussi les objets et les met en réseau (Internet of Things). Les appareils et les machines équipés de capteurs communiqueront entre eux. La 5G ouvre la voie à de nouvelles applications qui rendront la place économique suisse encore plus productive et efficace. Avec la 5G, notre monde connaîtra une interconnexion extrême qui touchera tous les domaines.

La 5G offrira un débit considérablement plus élevé, une capacité énorme, des temps de réaction réduits ainsi qu'une fiabilité et une stabilité améliorées. Des processus de production entiers pourront être optimisés numériquement et mis en réseau, d'énormes quantités de données seront transmises en temps réel. Cela présente un grand avantage à la fois pour l'industrie et pour les villes. La 5G est aussi un atout dans les endroits confinés où se concentrent des milliers de clients connectés au réseau mobile.

À la liste des avantages, il faut ajouter une consommation d'énergie nettement inférieure en service et sur les terminaux. La 5G doit permettre, d'une part, de gérer des volumes de données en forte croissance et, d'autre part, à de nouvelles applications de voir le jour. C'est le cas, par exemple, de l'industrie 4.0 ou des mises en réseau dans le domaine de l'IdO – Internet des objets (p. ex. les bennes à ordures, les feux de signalisation, l'éclairage public, les commandes de chauffage mais aussi le car sharing, e-health ou la logistique). Avec la 5G, Swisscom propose donc des solutions individuelles pour diverses applications. Nous sommes également certains d'une chose: grâce à la disponibilité de la 5G, nous serons en mesure de concrétiser de nombreuses idées novatrices dont nous n'avons encore pas connaissance aujourd'hui.

Mix technologique pour une meilleure connexion



Vitesse Internet

La 5G va d'abord offrir jusqu'à 2 Gbit/s de débit, puis jusqu'à 10 Gbit/s. C'est deux à dix fois plus que les vitesses actuelles en download et upload sur le réseau à fibre optique.



Temps de réaction

Actuellement de 25 à 35 millisecondes, le temps de réaction va passer à quelques millisecondes grâce à la 5G. Cela permet une communication en temps réel pratiquement instantanée.



Capacité

Avec la 5G, nettement plus d'appareils peuvent transmettre beaucoup plus de données simultanément. C'est essentiel, car aujourd'hui, on échange en une demi-journée autant de données qu'en une semaine il y a cinq ans.



Efficacité

Avec la 5G, le réseau devient plus durable: il a besoin de seulement 0.2 watt pour transmettre un mégaoctet de données. Il en fallait 5400 avec la 2G. Un progrès fulgurant.



Cloud décentralisé

Avec la 5G, les clouds décentralisés et reliés entre eux par voie mobile sont possibles, les applications sont plus agiles et plus flexibles, et les ressources requises sont disponibles.



Network slicing

La 5G garantit des capacités de réseau flexibles pour certaines applications, par exemple les services de secours lors d'un grand événement.

Applications possibles

Énorme bande passante, temps de réaction court, efficacité énergétique et capacité – la 5G devient incontournable dans de nombreux domaines.



Internet des objets

La 5G permet aux capteurs et ordinateurs miniatures encastrés de transmettre d'importants volumes de données en temps réel sur des tranches de réseau dédiées (slices).

Exemples

Systèmes logistiques nouvelle génération, optimisation de la production agricole, vêtements et Wearables intelligents



Réalité virtuelle

Disponibilité maximale, temps de réaction minimal et énorme débit de données: la 5G permet des applications de «virtual and augmented reality» nouvelle génération. Il s'agit de réalités étendues et virtuelles qui, par exemple, offrent de nouvelles possibilités dans la consommation de médias.

Exemples

Voyages: préparatifs avec visites virtuelles sur site
Sport: différents angles de vue au choix
Jeux en ligne: nouvelles expériences multijoueur
Santé: aide pour déficients visuels



Smart Grids

La 5G permet la transmission sans fil d'informations de consommation et de charge en temps réel et ainsi la mise en place de réseaux électriques intelligents et économiques.

Exemples

Contrôle d'installations et d'infrastructures, maintenance et gestion des réseaux, protection des composants du réseau électrique



Assistant de mobilité

La 5G permet aux véhicules de communiquer en temps réel, améliorant ainsi fortement la sécurité des systèmes de navigation autonomes.

Exemples

Prévention des embouteillages, prévention des accidents



E-health

La 5G permet de tout nouveaux services de santé personnalisés, du dossier médical électronique au diagnostic.

Exemples

Suivi à distance des patients, chirurgie robotique

La 2G fait place au futur

Aujourd'hui, la 2G n'est utilisée que pour les SMS, les communications orales et la transmission de petits volumes de données. Elle est obsolète et sollicite une capacité du spectre radio disproportionnée, alors même qu'elle gère moins de 0.5% du trafic de données mobiles. De ce fait, la 2G ne répond plus aux besoins actuels et, après plus d'un quart de siècle de bons services, elle va faire place aux nouvelles technologies, à savoir la 4G, la 4G+ et la 5G: afin que le réseau Swisscom reste le meilleur de Suisse. Swisscom maintiendra en exploitation son réseau 2G seulement jusqu'à fin 2020.

Santé / valeurs limites

Aujourd'hui, on en sait beaucoup sur les effets des technologies radio sur l'être humain et l'environnement. Les questions en suspens ont été clarifiées, et quelques-unes seulement restent sans réponse. Voici ce qui est certain selon l'OMS:

«Compte tenu des très faibles niveaux d'exposition et des résultats des travaux de recherche obtenus à ce jour, il n'existe aucun élément scientifique probant confirmant d'éventuels effets nocifs des stations de base et des réseaux sans fil pour la santé.»

Source: Aide-mémoire n° 304 de l'OMS

Afin de faire avancer la recherche sur la communication mobile et l'environnement, Swisscom soutient la Fondation de recherche sur l'électricité et la communication mobile de l'ETH Zurich. Important à savoir: l'Ordonnance sur la protection contre le rayonnement non ionisant (ORNI) impose en Suisse des valeurs limites préventives dix fois plus strictes que celles recommandées par l'OMS. Pour la poursuite de l'extension du réseau 5G, cette restriction signifie que de nombreuses installations de communication mobile ne peuvent pas être davantage étendues. En effet, il va de soi que Swisscom respecte les valeurs limites (que ce soit pour la 3G, 4G ou 5G) en tout lieu. C'est pourquoi de nombreux sites supplémentaires sont nécessaires en Suisse afin de pouvoir offrir la 5G à l'échelle nationale. Pour commencer, la 5G utilisera des fréquences dans la bande des 3.5 GHz, qui sont absorbées par le corps comme les fréquences mobiles actuelles. Mais les chercheurs vont s'intéresser aux futures formes de signaux ainsi qu'aux prochains scénarios d'exposition à la 5G et procéder à d'autres évaluations des risques.

Bandes de fréquence de la téléphonie mobile

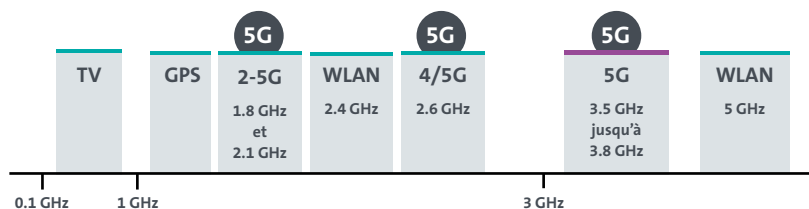


Illustration 4: Les fréquences de téléphonie mobile se situent entre les fréquences habituelles déjà utilisées pour la télévision ou le WLAN.

Exposition au quotidien

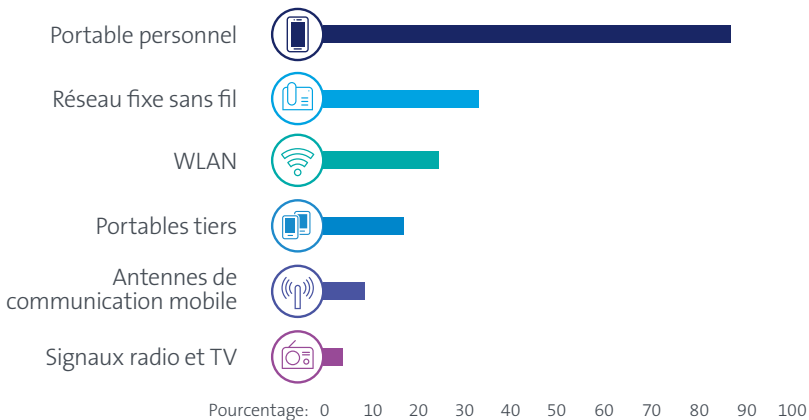


Illustration 5: Le rayonnement auquel nous sommes quotidiennement exposés provient à raison d'au moins 90% de sources situées à proximité du corps, surtout le propre portable. La part des antennes mobiles est par contre en général insignifiante.

Recommandation de valeur limite contre exposition réelle

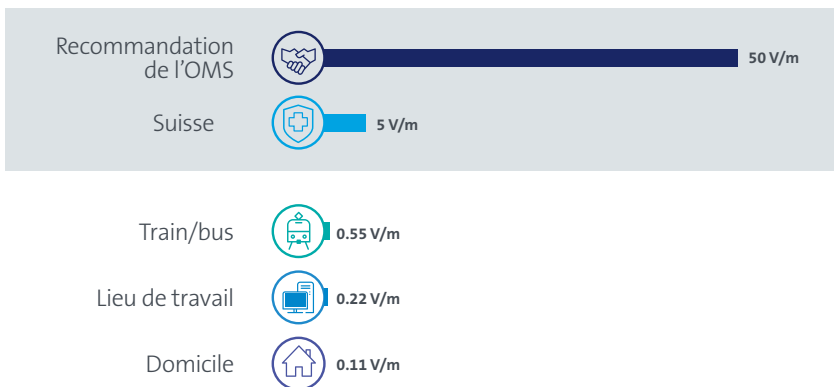
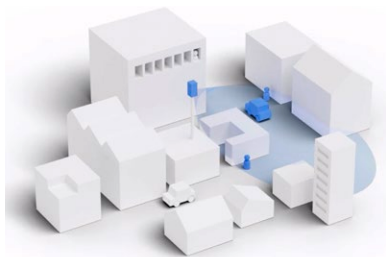
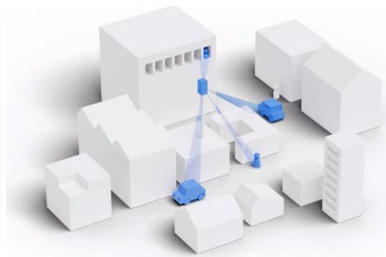


Illustration 6: La recommandation de puissance de l'Organisation mondiale de la santé comparée aux valeurs limites légales en Suisse et à l'exposition réelle aux champs des technologies radio.

Moderniser l'ORNI



3G et 4G



5G

Illustration 7: Avec la 5G, le signal mobile peut être mis à la disposition d'un utilisateur précis et il n'est pas nécessaire d'«arroser» tout le monde.

Les réglementations en Suisse, fixées il y a vingt ans, sont très strictes. Elles fixent la puissance d'émission maximale par site et valent pour toutes technologies confondues sur ce site. Nous plaidons pour leur modernisation. Et ce pour trois raisons: les valeurs limites particulièrement sévères ont pour conséquence qu'il sera impossible d'activer la 5G dans plus de 90% de nos sites dans les zones urbaines et que nous devons installer d'innombrables nouvelles antennes. En outre, aucun nouveau résultat scientifique ne vient justifier un principe de précaution aussi strict. Enfin, l'ordonnance existante ne tient pas compte de ce qu'on appelle le beamforming. Ce procédé permet d'émettre les champs de téléphonie mobile de manière précise vers les terminaux actifs plutôt que de diffuser uniformément sur l'ensemble de la zone desservie par l'antenne. On peut le comparer au jardinage: je veux arroser une seule plante, sans mouiller toute la pelouse avec l'arrosoir. Le beamforming implique donc également que les personnes qui n'utilisent pas la téléphonie mobile sont peu touchées.

Pourquoi la 5G?

Les données en temps réel et les nombreux objets connectés supplémentaires vont faire à nouveau exploser le volume de données sur le réseau mobile. Par ailleurs, il faut savoir que les utilisateurs de moins de 25 ans consomment huit fois plus de données que ceux plus âgés.

À l'avenir, le succès économique dépendra encore plus d'une infrastructure de données mobiles très performante. En clair, l'économie axée sur la transmission d'informations se maintient ou disparaît avec son infrastructure. On peut supposer que les exigences imposées aux réseaux en termes de stabilité, de sécurité et de temps de réaction vont continuer à croître.

Le réseau de communication mobile est essentiel à l'évolution technologique et à la numérisation. Il est donc fondamental pour Swisscom d'étendre son réseau afin d'être prête pour l'avenir:

- > pour des clients satisfaits
- > pour un site économique puissant
- > pour une société interconnectée
- > pour des formes de mobilité innovantes
- > pour un avenir de l'énergie durable
- > pour une position de pointe dans la recherche
- > pour de nouvelles perspectives des régions alpines

Du permis de construire à la mise en service

Il n'y a pas d'antennes «de réserve» – Swisscom planifie et installe des antennes et des stations de base uniquement là où le besoin est avéré pour la clientèle. Une installation dite «de réserve» ne serait pas du tout rentable, ni acceptée par la population. Les besoins en nouveaux sites sont analysés par nos planificateurs chevronnés spécialisés en réseau de radiocommunication. Les facteurs suivants sont particulièrement pris en compte:

- > besoins des clients
- > volume du trafic (voix et données)
- > caractéristiques physiques des radiocommunications mobiles
- > situation topographique
- > dispositions légales de la Confédération, des cantons et des communes

L'objectif des analyses et des calculs est toujours de pouvoir proposer une couverture radio de haute qualité.

Assurance qualité

Swisscom respecte à tout moment les valeurs limites légales qu'elle contrôle 24h/24 avec un système d'assurance qualité certifié selon la norme ISO 33002.

Le choix de l'emplacement précède une planification minutieuse

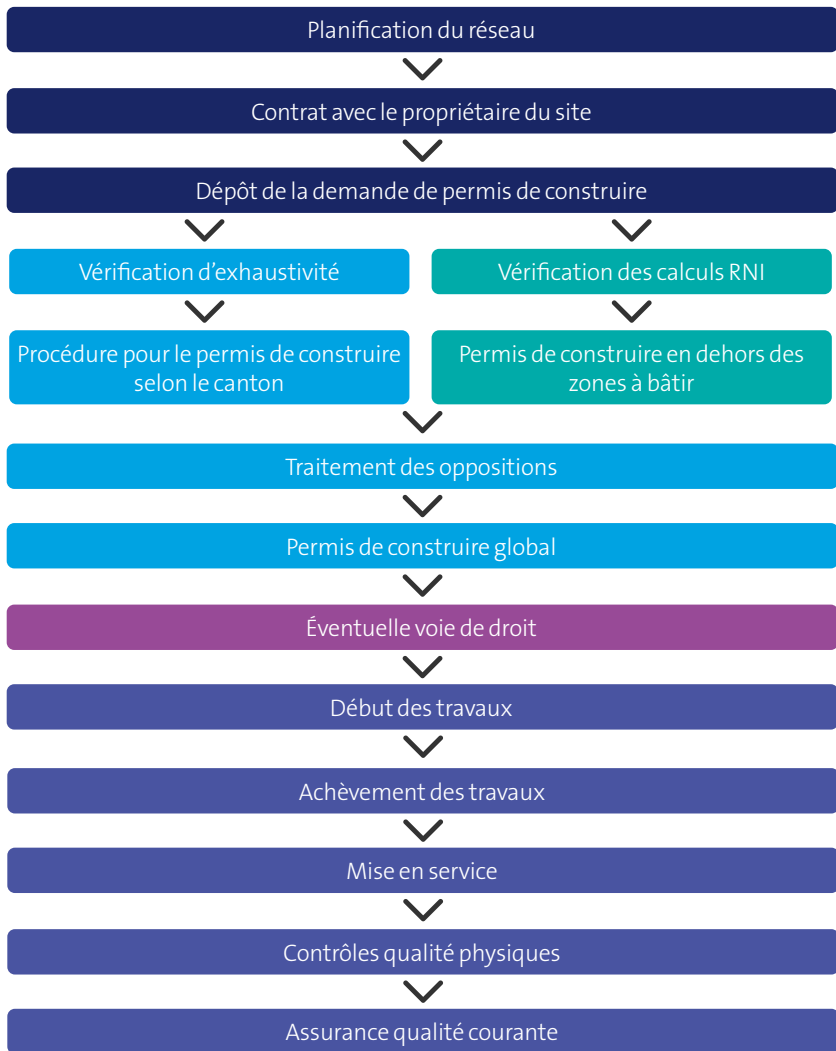
Lorsque l'emplacement de la station de base et des antennes a été déterminé, il convient de dialoguer avec le propriétaire foncier concerné au sujet de l'installation et de l'exploitation d'une station de base. Si les parties parviennent à s'entendre, Swisscom se charge des autorisations nécessaires et dépose la demande de permis de construire. Cette dernière doit être conforme à toutes les obligations du droit cantonal et communal de la construction en vigueur et tenir compte des dispositions légales particulières (p. ex. pour les sites classés). Étant donné que Swisscom dispose d'une grande expérience et de collaborateurs compétents dans ce domaine, nos demandes de permis de construire sont conformes au droit. En outre, l'installation projetée doit répondre à un besoin avéré de la clientèle, et son emplacement doit être défini dans le cadre de travaux de planification de longue haleine.

Aucun coût pour le propriétaire du site

Si toutes les procédures d'autorisation aboutissent, la préparation détaillée de la construction peut alors commencer. Concrètement, cela signifie que le mât, le local technique, la climatisation et le système électrique de la station de base sont installés et les antennes montées, en sachant que le local technique requiert une superficie de 3 à 8 m², soit dans le bâtiment, soit à l'extérieur. De plus, les installations de protection contre la foudre et de mise à la terre sont contrôlées aux frais de Swisscom. Les mâts et toutes les installations techniques sont raccordés conformément aux prescriptions en vigueur.

Dès que la station est en exploitation, le respect des valeurs limites de rayonnement et la qualité des prestations sont vérifiés. Bien entendu, le propriétaire du site n'a aucun coût à assumer pendant tout le processus.

Schéma du processus de réalisation d'un site de téléphonie mobile



Exploitant

Commune

Canton

Illustration 8: Processus de la planification à la réalisation (remarque: il existe des différences d'un canton à l'autre)

En savoir plus

Swisscom / communication mobile et santé

<https://www.swisscom.ch/fr/about/entreprise/portrait/reseau/telecommunication-mobile-antennes-environnement-sante.html>



Fondation de recherche sur l'électricité et la communication mobile (en anglais)

<https://www.emf.ethz.ch/en/>



Office fédéral de l'environnement

https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/electrosmog/info-specialistes/sources-d_electrosmog/telephonie-mobile---source-d-electrosmog.html



Office fédéral de la santé publique

<https://www.bag.admin.ch/bag/fr/home/gesund-leben/umwelt-und-gesundheit/strahlung-radioaktivitaet-schall.html>



Organisation mondiale de la santé

<https://www.who.int/peh-emf/fr/>



Commission internationale de protection contre les rayonnements non ionisants (en anglais)

<https://www.icnirp.org>



Contact pour les clients privés

mobile.umwelt@swisscom.com

Contact pour les autorités régionales et communales

meine.gemeinde@swisscom.com

Impressum

Swisscom SA
Corporate Communication & Responsibility
Alte Tiefenastrasse 6
3050 Berne