

Systemes télématicques par radio

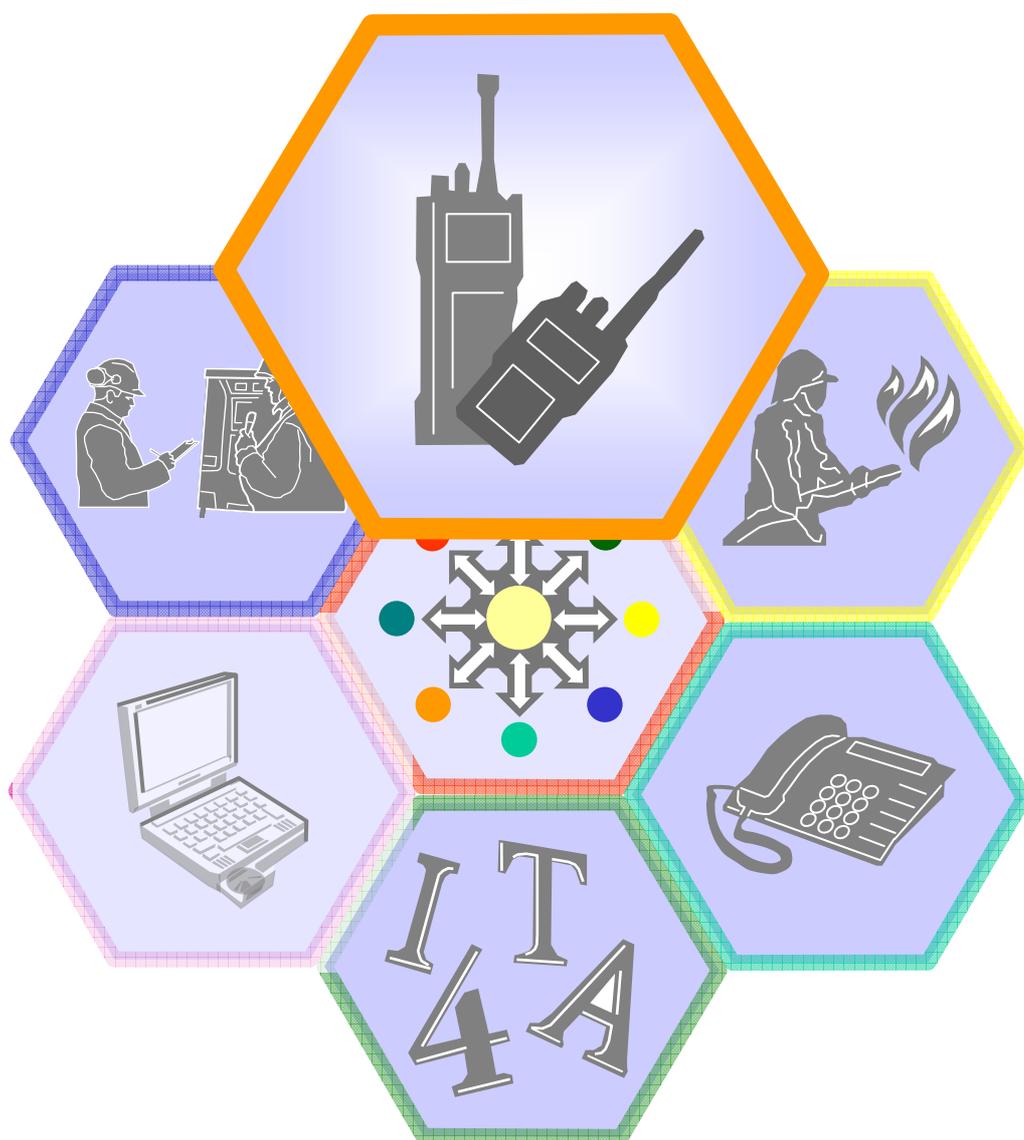


Table des matières

	Page	
1	La radio: généralités	9
1.1	But de l'utilisation de la radio	9
1.1.1	Réseaux radio	9
1.1.2	Station directrice de réseau	10
1.1.3	Technique de conversation	11
1.1.4	Messages	11
1.1.5	Plan de réseau radio	11
1.1.6	Transit	12
1.1.7	Règles de conversation dans le trafic radio	12
1.1.8	Cryptage	13
1.2	Antennes	13
1.2.1	Description du système	13
1.2.2	Propriétés du système	13
1.2.3	Engagement	20
1.2.4	Antennes: points forts et points faibles	21
2	Radio de la police	23
2.1	Systèmes radio de la police	23
2.1.1	Description du système	23
2.1.2	Propriétés du système	23
2.1.3	Engagement	24
2.1.4	Systèmes télématiques de la police par radio: points forts et points faibles	24
3	Radio des sapeurs-pompiers	25
3.1	Système radio des sapeurs-pompiers	25
3.1.1	Description du système	25
3.1.2	Propriétés du système	27
3.1.3	Engagement	27
3.1.4	Systèmes télématiques des sapeurs-pompiers par radio: points forts et points faibles	28
4	La radio des services sanitaires de secours	29
4.1	Radio de sauvetage coordonnée	29
4.1.1	Description du système	29

4.1.2	Propriétés du système	29
4.1.3	Engagement	30
4.1.4	La radio des services sanitaires de secours: points forts et points faibles	30
4.2	Systèmes télématiques de l'école suisse de sauvetage (SRS)	30
4.2.1	Description du système	30
4.2.2	Propriétés du système	30
4.2.3	Engagement	31
4.2.4	Systèmes télématiques de la SRS: points forts et points faibles	31
4.3	Systèmes radio de la REGA	31
4.3.1	Description du système	31
4.3.2	Propriétés du système	32
4.3.3	Engagement	33
4.3.4	Systèmes radio de la REGA: points forts et points faibles	33
5	Radio des services techniques	35
5.1	Entreprises électriques	35
5.1.1	Description du système	35
5.1.2	Propriétés du système	35
5.1.3	Engagement	35
5.1.4	Usines électriques: points forts et points faibles	35
5.2	Réseau radio GSM-R des Chemins de fer fédéraux (CFF)	35
5.2.1	Description du système	35
5.2.2	Propriétés du système	36
5.2.3	Engagement	36
5.2.4	GSM-R: points forts et points faibles	36
5.3	Réseaux GSM de Swisscom (Global System for Mobile Communications)	37
5.3.1	Description du système	37
5.3.2	Propriétés du système	38
5.3.3	Engagement	39
5.3.4	Téléphonie GSM: points forts et points faibles	40
5.4	Réseau à ondes dirigées de Swisscom (ondi)	40
5.4.1	Description du système	40
5.4.2	Propriétés du système	40
5.4.3	Engagement	41
5.4.4	Réseau ondi de Swisscom: points forts et points faibles	41

5.5	Radio locale	41
5.5.1	Description du système	41
5.5.2	Propriétés du système	41
5.5.3	Engagement	41
5.5.4	Radio locale: points forts et points faibles	42
5.6	Radio suisse	42
5.6.1	Description du système	42
5.6.2	Propriétés du système	42
5.6.3	Engagement	43
5.6.4	La radio suisse: points forts et points faibles	44
5.7	Télévision régionale	44
5.7.1	Description du système	44
5.7.2	Propriétés du système	44
5.7.3	Engagement	44
5.7.4	Télévision régionale: points forts et points faibles	44
5.8	Télévision suisse	45
5.8.1	Description du système	45
5.8.2	Propriétés du système	45
5.8.3	Engagement	46
5.8.4	La télévision suisse: points forts et points faibles	46
5.9	Telepaging	46
5.9.1	Description du système	46
5.9.2	Propriétés du système	46
5.9.3	Engagement	47
5.9.4	Telepaging: points forts et points faibles	47
6	Radio de la protection civile	49
6.1	SE-125	49
6.1.1	Description du système	49
6.1.2	Propriétés du système	49
6.1.3	Engagement	49
6.1.4	SE-125: points forts et points faibles	50
6.2	POLYCOM assortiment PCi 03	50
6.2.1	Description du système	50
6.2.2	Propriétés du système	50
6.2.3	Engagement	51
6.2.4	Assortiment POLYCOM PCi 03: points forts et points faibles	51

6.3	Appareil de réception radio	52
6.3.1	Description du système	52
6.3.2	Propriétés du système	52
6.3.3	Engagement	52
6.3.4	Appareil de réception radio: points forts et points faibles	53
6.4	Antennes de la protection de la population	53
6.4.1	Description du système	54
6.4.2	Propriétés du système	54
6.4.3	Engagement	54
6.4.4	Les antennes de la protection civile: points forts et points faibles	54
7	Réseau radio suisse de sécurité	55
7.1	POLYCOM	55
7.1.1	Description du système	55
7.1.2	Propriétés du système	55
7.1.3	Engagement	60
7.1.4	POLYCOM: points forts et points faibles	64
8	Systèmes radio de l'armée dans le domaine du sauvetage et de la sécurité	65
8.1	Système radio SE-X35	65
8.1.1	Description du système	65
8.1.2	Propriétés du système	66
8.1.3	Engagement	66
8.2	Système radio SE-138	67
8.2.1	Description du système	67
8.2.2	Propriétés du système	67
8.2.3	Engagement	68
8.3	POLYCOM	68
8.3.1	Description du système	68
8.3.2	Propriétés du système	68
8.3.3	Engagement	68
8.4	Autres systèmes radio utilisés	68
8.5	Engagement en général au sein de la protection de la population	68
8.6	Disponibilité	69
8.7	Systèmes radio de l'armée: points forts et points faibles	69
8.8	Réseaux à ondes dirigées (ondi) de l'armée	69
8.8.1	Description du système	69

8.8.2	Propriétés du système	69
8.8.3	Engagement	69
8.8.4	Réseaux ondi de l'armée: points forts et points faibles	70
9	Autres systèmes télématiques par radio	71
9.1	Radiocommunications d'amateurs	71
9.1.1	Description du système	71
9.1.2	Propriétés du système	71
9.1.3	Engagement	71
9.1.4	Radioamateur: points forts et points faibles	72
9.2	Réseau radio d'ambassade	72
9.2.1	Description du système	72
9.2.2	Propriétés du système	73
9.2.3	Engagement	74
9.2.4	Réseau radio d'ambassade: points forts et points faibles	75
9.3	Radio individuelle (C.B.)	75
9.3.1	Description du système	75
9.3.2	Propriétés du système	75
9.3.3	Engagement	76
9.3.4	C.B.: points forts et points faibles	76
9.4	Digital Enhanced Cordless Telecommunication (DECT)	77
9.4.1	Description du système	77
9.4.2	Propriétés du système	77
9.4.3	Engagement	77
9.4.4	DECT: points forts et points faibles	77
9.5	Systèmes télématiques de l'Association fédérale des troupes de transmission (AFTT)	78
9.5.1	Description du système	78
9.5.2	Propriétés du système	78
9.5.3	Engagement	78
9.5.4	AFTT: points forts et points faibles	78
9.6	Installations radio dans des emplacements de conduite protégés	78
9.6.1	Description du système	78
9.6.2	Engagement	79
9.6.3	Installations radio dans des emplacements de conduite protégés: points forts et points faibles	80
9.7	GPS (Global Positioning System)	80

9.7.1	Description du système	80
9.7.2	Propriétés du système	80
9.7.3	Engagement	81
9.7.4	GPS: points forts et points faibles	81
9.8	Systèmes radio d'industrie	81
9.8.1	Description du système	81
9.8.2	Propriétés du système	81
9.8.3	Engagement	81
9.8.4	Systèmes radio d'industrie: points forts et points faibles	82
9.9	Téléphonie par satellite	82
9.9.1	Description du système	82
9.9.2	Propriétés du système	82
9.9.3	Engagement	84
9.9.4	Téléphonie par satellites: points forts et points faibles	84
9.10	Universal Mobile Telecommunications System (UMTS)	85
9.10.1	Description du système	85
9.10.2	Propriétés du système	85
9.10.3	Engagement	87
9.10.4	UMTS: points forts et points faibles	87
9.11	Wireless Local Area Networks (WLAN)	87
9.11.1	Description du système	87
9.11.2	Propriétés du système	88
9.11.3	Engagement	88
9.11.4	WLAN: points forts et points faibles	88
Index		91

Annexes:

- Liste de contrôle "Installation et exploitation d'un réseau radio" 1703-00-1-02-01
- Problèmes et tableau des mesures possibles lors de l'intervention en cas de catastrophe: systèmes télématiques par radio, classés par ordre alphabétique 1703-00-1-02-02
- Préparatifs de l'intervention à l'échelon cantonal, régional, communal 1703-00-1-02-03

1 La radio: généralités

1.1 But de l'utilisation de la radio

L'utilisation de la radio permet

- dans une première phase, de relier les places sinistrées entre elles
- de diriger des formations lors d'une intervention mobile
- de pallier les coupures de liaisons téléphoniques
- de remplacer les liaisons téléphoniques importantes

La liste de contrôle "Installation et exploitation d'un réseau radio", 1703-00-1-02-01, annexée à la présente section, peut servir de base lorsqu'un réseau radio doit être installé et mis en service.

1.1.1 Réseaux radio

1.1.1.1 Généralités

Un réseau radio peut se constituer des éléments suivants:

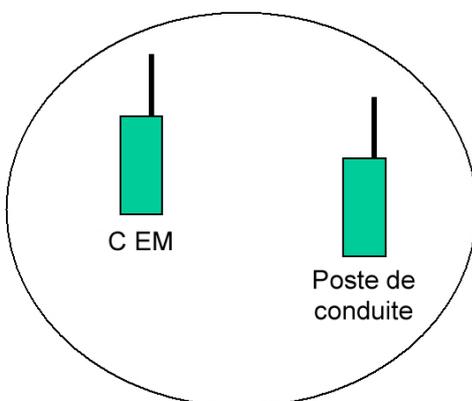
- appareils radio portatifs, fixes ou pour véhicules
- stations relais, infrastructure du système
- équipements de commande fixes

Les appareils portatifs peuvent communiquer entre eux, avec les appareils de véhicules ou en passant par des émetteurs-récepteurs fixes, appelés stations fixes ou stations relais.

Le trafic radio peut également être connecté à un réseau téléphonique privé ou public via des équipements de commande spéciaux.

1.1.1.2 Le réseau double

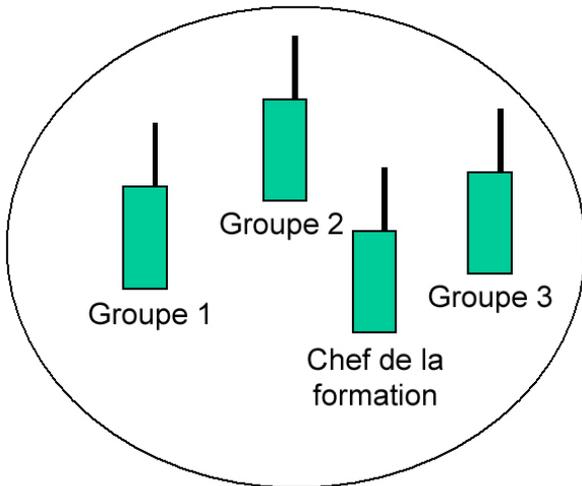
On parle de réseau double lorsque deux terminaux occupent un canal radio séparé. C'est le cas par exemple lorsque le chef d'état-major se trouve sur le terrain avec un appareil radio et qu'au poste de conduite, une deuxième station arrière est utilisée pour assurer la liaison avec le chef d'état-major.



1 Réseau double

1.1.1.3 Le réseau multiple

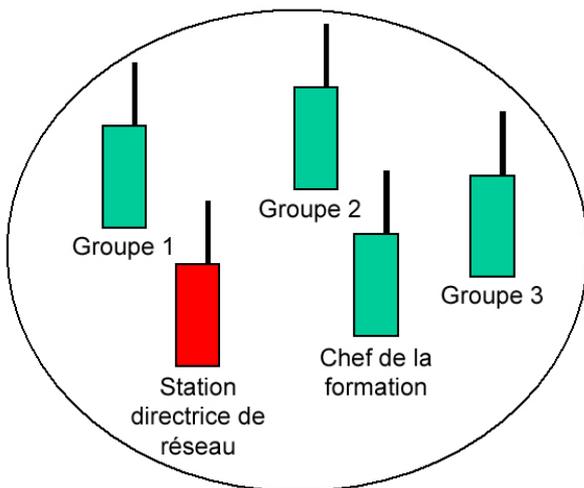
On parle de réseau multiple lorsque plusieurs terminaux occupent un même canal radio. C'est le cas par exemple lorsqu'une formation constituée de plusieurs personnes ou groupes est en intervention et que chacune de ces personnes ou chacun de ces groupes utilise un appareil radio. Les appareils radio fonctionnent sur le même canal radio.



2 Réseau multiple

1.1.2 Station directrice de réseau

La station directrice de réseau est généralement installée au poste de conduite de l'organe de conduite. Dans les systèmes radio analogiques traditionnels, une station radio par réseau est désignée comme station directrice.



3 Station directrice de réseau

1.1.2.1 Missions de la station directrice de réseau

Les missions suivantes peuvent être attribuées à la station directrice de réseau:

- surveillance de la discipline radio dans le trafic des communications
- surveillance du réseau radio axée sur les interférences provoquées par des tiers

- fonction d'interlocuteur pour les services radio n'appartenant pas au réseau
- réalisation de modifications du réseau ou ordre d'en réaliser
- si nécessaire, ordre de changer de canal

1.1.3 Technique de conversation

Il peut arriver, en raison de retards dans la transmission d'éléments vocaux dus au système, que le récepteur ne puisse entendre que des parties du texte transmis. Il s'agit la plupart du temps d'erreurs dans l'utilisation de la touche de conversation ou du fait que l'émetteur parle trop vite. Pour l'éviter, il faudrait respecter l'ordre suivant lors de la transmission de message:

- réfléchir
- presser la touche
- déglutir
- parler

Mode d'emploi ➔ "Matériel radio" 1503-00-1

1.1.4 Messages

1.1.4.1 Eléments d'un message

Un message devrait contenir au moins les éléments suivants:

- expéditeur
- date
- heure
- adresse
- texte
- nom de l'auteur

1.1.4.2 Transmission d'un message

Tout message doit être accompagné d'une remarque pour la transmission. Celle-ci doit contenir les informations suivantes:

- date de transmission
- heure de transmission
- nom / signe du collaborateur d'état-major ou du fonctionnaire

1.1.5 Plan de réseau radio

1.1.5.1 But d'un plan de réseau radio

Le plan de réseau radio est l'annuaire de l'utilisateur. Il lui donne une vue d'ensemble des utilisateurs absents et de ceux qui sont atteignables, où, quand et comment.

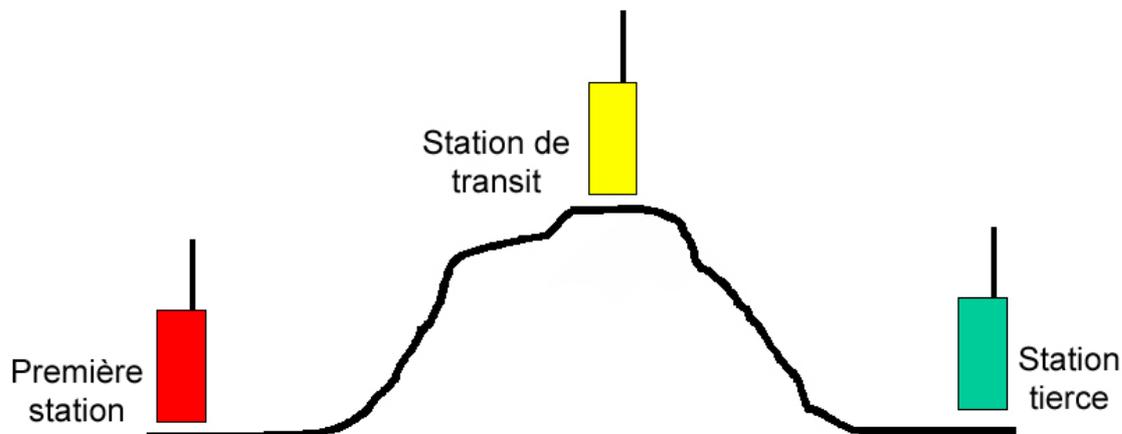
1.1.5.2 Etablissement d'un plan de réseau radio

L'élaboration et la structure d'un plan de réseau radio sont en principe laissées aux soins de l'organisation. Certaines informations prescrites par le canton telles que la fréquence, la numérotation ou les noms d'appel doivent toutefois être respectées.

Mode d'emploi ➔ "Matériel radio" 1503-00-1

1.1.6 Transit

Lorsqu'une station tierce au sein d'un réseau radio ne peut pas être atteinte par une première station parce qu'elle se trouve dans un lieu trop reculé, on recourt à une station de transit que les deux autres stations peuvent atteindre. Cette station de transit transmet donc les messages de la première station à la station tierce et inversement.



4 Transit

1.1.6.1 Station de transit prédéterminée

On parle de station de transit prédéterminée lorsqu'une station a été désignée comme station de transit avant même la mise en service du réseau radio.

1.1.6.2 Station de transit spontanée

Une station remarque que la première station n'obtient pas de réponse de la station tierce qu'elle appelle. Une station pouvant atteindre à la fois la première station et la station tierce se met spontanément à disposition pour servir de station de transit.

1.1.7 Règles de conversation dans le trafic radio

Des règles et des conventions de conversation sont inévitables pour que le trafic radio se déroule de manière ordonnée. Elles ne serviraient cependant à rien si elles n'étaient pas contrôlées et appliquées.

Mode d'emploi ➔ "Matériel radio" 1503-00-1

1.1.8 Cryptage

Dans le domaine de la sécurité, il est important que les systèmes radio soient sécurisés. Dans le système de protection de la population, seul POLYCOM fournit pour l'instant cette sécurité. Le décryptage des données n'y est donc plus possible lorsqu'elles sont transmises. En cas de collaboration avec l'armée, en matière de cryptage, on suivra les ordres de l'officier responsable.

1.2 Antennes

Les types d'antennes les plus fréquemment utilisés par la protection de la population sont les suivants:

- antennes des appareils, fixes ou démontables
- antennes stationnaires montées sur des mâts préparés
- antennes de véhicules, fixes
- antennes portables (la plupart du temps, antennes supplémentaires dans des terrains problématiques au niveau de la technique radio), temporaires

1.2.1 Description du système

Les antennes sont des installations fixes ou mobiles d'émission et de réception ou uniquement de réception, respectivement pour les radiocommunications et la réception radio / télévision. Sur les appareils radio, l'antenne sert à la fois d'unité d'émission et de réception. Les antennes sont toujours adaptées à l'installation d'émission/de réception à laquelle elles sont destinées. Pour la radio et la télévision, seule la réception est nécessaire puisque la communication ne va que dans un sens.

1.2.2 Propriétés du système

Dans le domaine de la radio mobile, on utilise des antennes dipôles, quart d'onde ou en hélice. Sur les stations fixes, la plupart sont des dipôles avec ou sans effet directif. Il existe d'autres antennes à choix.

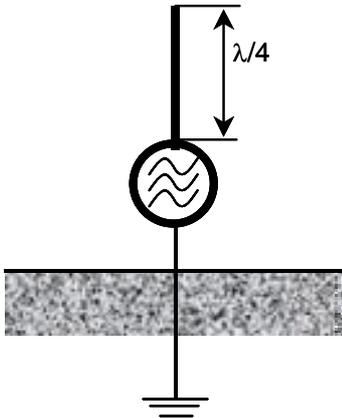
1.2.2.1 Antennes dipôles



5 Antenne dipôle directionnelle

Antenne quart d'onde

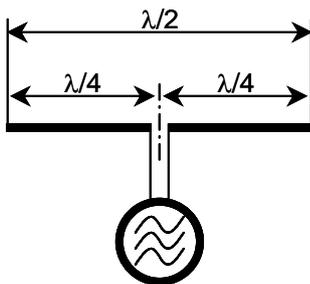
L'antenne quart d'onde. $\lambda/4$ (quart Lambda) est constituée d'un fil ou d'une barre perpendiculaire, qui correspond à environ un quart de la longueur d'onde de la fréquence porteuse. Si l'on souhaite utiliser cette antenne pour différentes gammes de fréquences, on peut l'allonger ou la raccourcir électriquement. Cela permet de remplir à nouveau la condition de la résonance, à une fréquence porteuse plus élevée ou plus basse. L'antenne est prolongée artificiellement par le montage en série d'une bobine d'inductance au pied de la tige d'antenne. De même, elle peut être raccourcie électriquement par le montage en série d'un condensateur (capacité).



6 Principe de l'antenne quart d'onde

Dipôle demi-onde

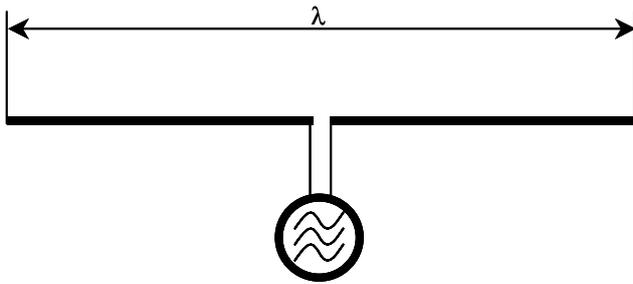
Si, sur une antenne quart d'onde, on remplace la terre par une deuxième antenne quart d'onde, on obtient un dipôle demi-onde. Ce dernier est alimenté dans le ventre de tension, tout comme les antennes quart d'onde. L'épaisseur de l'antenne influence également sa largeur de bande. Plus elle est épaisse, plus sa largeur de bande sera importante. On distingue la longueur électrique et la longueur géométrique de l'antenne dipôle. Le dipôle demi-onde est une antenne très répandue, utilisée fréquemment dans les techniques d'ondes courtes et ultra-courtes.



7 Principe du dipôle demi-onde

Dipôle d'onde complète

Dans le dipôle d'onde complète, la longueur mécanique correspond à une longueur d'onde. Il est alimenté au milieu du ventre de tension. Il s'agit d'une alimentation à haute résistance. La largeur de bande d'un dipôle d'onde complète est supérieure à celle d'un dipôle demi-onde. Grâce à sa taille, ce dipôle est plus efficace que le demi-onde et est souvent utilisé comme émetteur pour les liaisons longues à ondes courtes.



8 Principe du dipôle d'onde complète

Antenne en hélice

L'antenne en hélice est en fait une antenne quart d'onde raccourcie.

Antenne à long fil

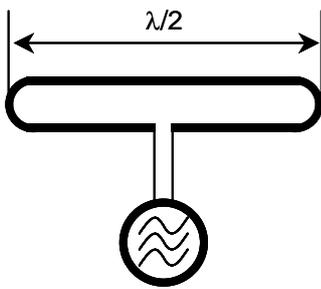
L'antenne à long fil se compose d'un seul fil, de 20 m de long dans notre cas. Cette antenne étant facile à monter, elle est souvent utilisée pour le trafic à ondes courtes. Elle permet par exemple la réception radio dans des constructions protégées et des abris, via les installations radio à disposition. Dans le domaine des ondes courtes, la bande de 49 m est une fréquence qu'on reçoit bien en Europe. Malgré sa longueur de fil de 20 m, l'antenne à long fil permet une excellente réception de cette bande.



9 Antenne à long fil

Dipôle replié

Cette antenne est créée en réalisant un montage en parallèle de deux dipôles demi-onde. Le montage en parallèle des deux tiges d'antenne de même longueur et de même épaisseur agit sur l'inductance de l'antenne. L'inductance ainsi obtenue n'est encore équivalente qu'à la moitié de celle d'un simple dipôle. Le montage en parallèle de la capacité d'antenne se fait simultanément, ce qui lui permet de doubler. Le rayonnement d'un dipôle replié correspond à celui du dipôle demi-onde. Le dipôle replié est une antenne d'urgence, prévue pour assurer la réception radio dans les constructions protégées et les abris. Il peut être fabriqué avec un toron à 2 fils attaché à un croisement de poutres.



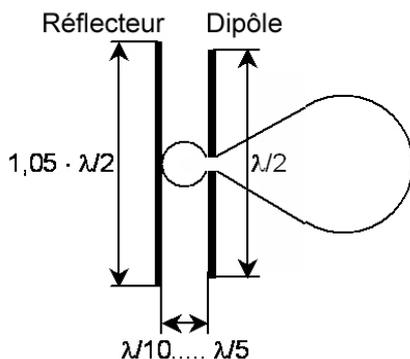
10 Principe du dipôle replié

1.2.2.2 Antennes directionnelles

En ajoutant des réflecteurs (éléments parasites non alimentés) à une antenne dipôle, on obtient une antenne directionnelle. L'énergie de l'antenne directionnelle est concentrée et propagée dans une direction déterminée. Il existe deux types d'éléments parasites, les réflecteurs et les directeurs.

Réflecteur

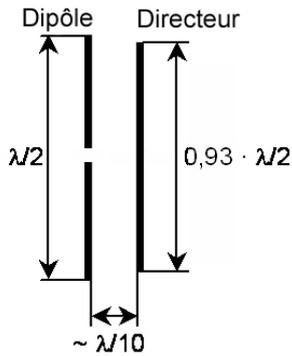
Le réflecteur est constitué d'une barre non alimentée, ajoutée à l'arrière du dipôle, au même niveau. Il agit comme un miroir et reflète le rayonnement de l'antenne. Ainsi, le diagramme de rayonnement est dirigé vers l'avant. La distance du réflecteur par rapport à l'antenne s'élève à environ 20% de la longueur d'onde. La longueur du réflecteur sera de 5 à 6% supérieure à la longueur d'onde.



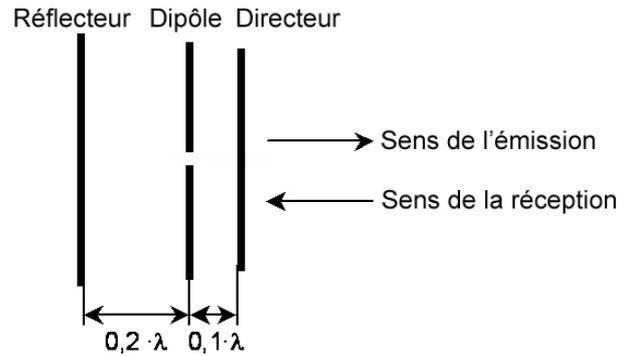
11 Principe de l'antenne directionnelle avec réflecteur

Directeur

L'élément directeur permet d'obtenir un effet comparable. Par contre, la barre utilisée est un peu plus courte et placée devant le dipôle. En revanche le mécanisme de rayonnement fonctionne de manière comparable à celui du réflecteur. Pour que les phases soient équilibrées, le directeur doit toutefois avoir un effet capacitif. Il est raccourci de quelques pourcents par rapport au dipôle. Le réflecteur et le directeur sont la plupart du temps combinés, plusieurs directeurs étant utilisés pour obtenir des effets directifs très marqués. Cette antenne s'appelle l'antenne Yagi, du nom de son inventeur.



12 Principe de l'antenne directionnelle avec directeur



13 Principe de l'antenne directionnelle avec réflecteur et directeur combinés

1.2.2.3 Antenne omnidirectionnelle

L'antenne omnidirectionnelle se base sur le principe du dipôle. Des adaptations intégrant des éléments électroniques permettent d'utiliser ces antennes comme antennes omnidirectionnelles.



14 Antenne omnidirectionnelle

1.2.2.4 Antenne patch

Ce type d'antenne est monté comme une demi antenne omnidirectionnelle et est surtout utilisée dans les installations fixes, p. ex. à l'avant d'une maison ou dans un local.



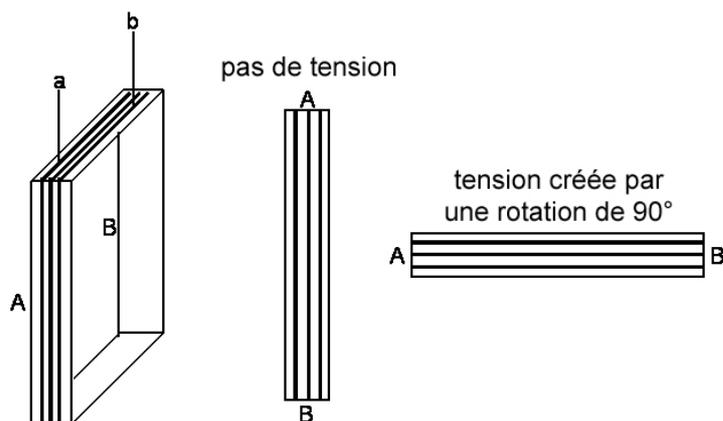
15 Antenne patch

1.2.2.5 Antenne cadre

Les antennes cadres sont des antennes de réception pures. Elles sont composées d'une bobine enroulée en forme de cadre et réagissent au champ magnétique. Si l'avant de

l'onde entre en contact avec le cadre perpendiculairement, des tensions sont induites dans les parties latérales du cadre (A+B), qui s'annulent réciproquement. De cette façon, il n'y a pas de tension sur les bornes (a+b) de l'antenne. Par contre, si l'on tourne le cadre de 90°, des tensions sont créées dans les parties latérales de l'antenne, qui subissent un léger déplacement des phases en raison du décalage de temps. Grâce à ce déplacement, on obtient une tension différentielle sur les bornes de l'antenne, que l'on peut utiliser comme tension de réception.

Les antennes cadres sont utilisées dans les radiogoniomètres pour stations radio. On les rencontre également dans des appareils radio portatifs.



16 Principe de l'antenne cadre

1.2.2.6 Antenne à ondes dirigées

Ces antennes sont utilisées en intervention lorsque les communications doivent parcourir de grandes distances, par exemple pour les liaisons avec les satellites en orbite dans l'univers. Le système suisse d'écoute Onyx fonctionne grâce à ce type d'antenne (illustration 17). Ce système informatique permet d'examiner le trafic téléphonique, fax et e-mail de manière systématique, par satellite. Il est exploité par exemple pour l'identification d'activités terroristes. Les antennes à ondes dirigées sont également utilisées sur des distances plus courtes, par exemple pour remplacer une ligne pour une liaison point-point (illustration 18).



17 Antenne satellite



18 Antenne à ondes dirigées

1.2.2.7 Le contrepoids

On utilise souvent un contrepoids en lieu et place de la prise de terre d'une antenne. Celui-ci se compose d'un certain nombre de fils qui partent du point de terre de l'antenne et sont placés en étoile ou sont tendus dans les airs. Un contrepoids est parfois nécessaire pour que l'antenne puisse assurer la fonction prévue.

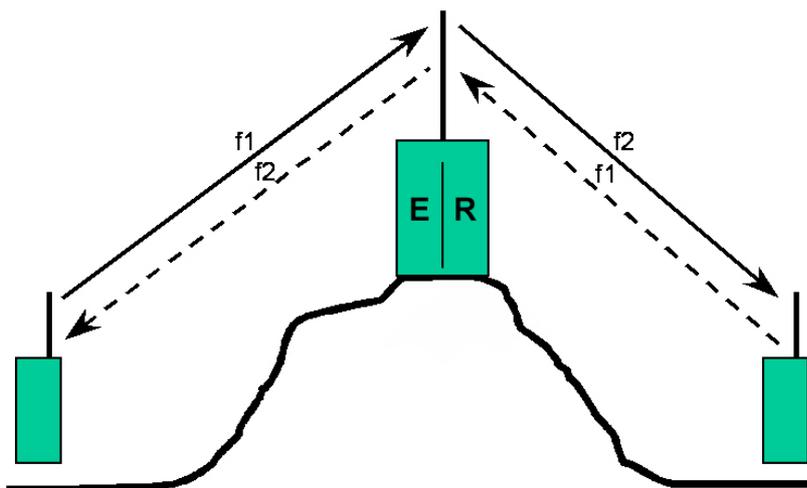


19 Tête d'antenne avec dipôle et radiaux de contrepoids

1.2.2.8 Station relais, amplificateur, IDR

Station relais

Une station relais est une station fixe, située dans un endroit favorable et possédant des fonctions de commande automatiques. L'émetteur et le récepteur sont branchés de telle sorte qu'un message reçu peut être transféré quasiment simultanément. Cela nécessite deux canaux radio. Une station relais située sur un sommet montagneux permet donc à un appareil portatif ou mobile d'établir une liaison avec un appareil se trouvant de l'autre côté de la montagne, hors de sa portée. On peut en conclure que, lors de l'utilisation de relais, tous les appareils portatifs ou mobiles d'un réseau radio ont la même portée que la station relais, à condition toutefois que la capacité d'émission et la sensibilité de réception soient identiques.



20 Principe de la station relais

Semi-duplex ➔ cf. section 1; chapitre 5.1.6.2

Amplificateur

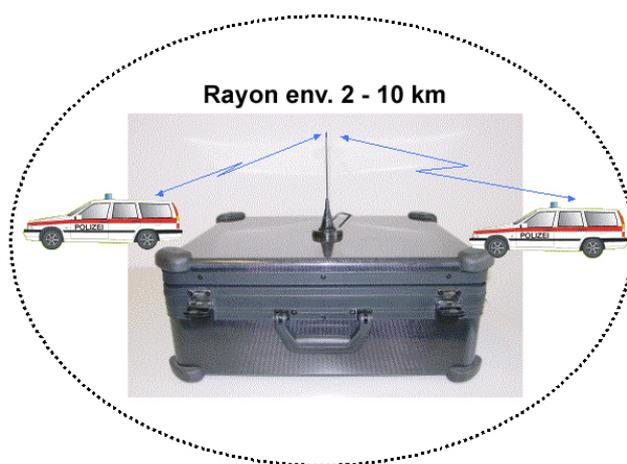
Les amplificateurs sont des éléments ou des groupes d'éléments montés dans un appareil. Ils permettent d'amplifier aussi bien du courant continu que des courants alternatifs. Ce sont les amplificateurs de courants alternatifs qui sont les plus fréquemment utilisés, pour des basses ou des hautes fréquences, selon l'intervention.

IDR (Independent Digital Repeater)

L'IDR est une station relais exploitée avec les appareils POLYCOM. En cas de besoin, surtout dans les régions qui ne sont pas couvertes par l'infrastructure du système, il est possible d'utiliser un IDR. Ce relais travaille sur des canaux séparés prévus à cet effet. Il n'est cependant pas possible de le relier directement à l'infrastructure du système (pour ce faire, il faudrait utiliser un Gate Pro). Il fournit donc un réseau radio sur un canal séparé, comme c'est le cas généralement en mode direct, mais avec une plus grande portée et un soutien semblable à celui du système (indicateur de l'intensité du champ et "blocage de la touche de conversation").



21 Station relais IDR



22 Exemple d'utilisation de l'IDR

IDR ➔ cf. chapitre 7.1.2.4 ou 7.1.3.1

1.2.3 Engagement

Chacune des antennes décrites ci-dessus a ses avantages en fonction de l'intervention. Le choix de l'antenne la plus appropriée et de son emplacement a une grande influence sur la portée d'une liaison radio, encore plus que la puissance d'émission ou la sensibilité du récepteur elle-même. Lors du montage, on veillera à respecter les prescriptions de sécurité en vigueur dans le domaine des antennes.

Mode d'emploi ➔ "Matériel radio" 1503-00-1

Prescriptions de sécurité ➔ "Prescriptions concernant les mesures destinées à prévenir des atteintes à la santé dans la protection civile" 1121-51

1.2.4 Antennes: points forts et points faibles

Points forts	Points faibles
<ul style="list-style-type: none">- utilisation souple lorsqu'elles ne sont pas montées directement sur l'appareil- rapidité d'installation- installation possible quasiment partout	<ul style="list-style-type: none">- danger de rupture de la construction en cas de bourrasques de vent- besoin d'un emplacement optimal pour l'émission et la réception- risque d'étincelles en cas d'orage et à proximité de lignes aériennes à haute tension- fragilité, difficulté dans le maniement, danger de dommages et par conséquent de coupure d'une liaison- complexité des réparations, qui ne peuvent souvent pas être effectués avec les moyens de base

2 Radio de la police

2.1 Systèmes radio de la police

2.1.1 Description du système

Dans les corps de police, on utilise différents types de systèmes radio. Alors que la communication se faisait sans protection par des supports analogiques jusque dans les années 90, la tendance actuelle s'oriente fortement vers les systèmes numériques codés. Certains corps de police dispose déjà du système POLYCOM. Normalement, les réseaux radio se basent sur une infrastructure équipées à l'origine pour des canaux duplex, semi-duplex et parfois simplex. Pour les interventions spéciales telles que les conférences internationales, des réseaux adaptés à la situation et parfois l'infrastructure nécessaire sont installés temporairement. Pour les besoins en communication locaux comme les contrôles de vitesse, on utilise des canaux simplex sans infrastructure.

Pour la transmission de l'alarme, la recherche de personnes et l'information de groupe, on recourt également à des systèmes de pager.

Le téléphone portable GSM devient également un moyen de communication important. Il ne peut toutefois pas remplacer la radiocommunication et vient seulement la compléter, à titre de (deuxième) solution de secours.

Lors d'événements majeurs, les corps de police disposent de postes de commandement front mobiles, équipés des moyens télématiques indispensables.

2.1.2 Propriétés du système

Réseaux radio

Les réseaux radio des corps de police constituent la véritable colonne vertébrale de la communication entre la centrale et les forces d'intervention. Ils ont les mêmes caractéristiques qu'un "canal ouvert", c.-à-d. une personne parle, tous les autres écoutent.

Composants

- avec infrastructure (p. ex. canal de commandement ou de conduite)
 - les stations relais (en général à des emplacements élevés) offrent la couverture d'une plus grande zone; plusieurs stations relais sont parfois reliées entre elles, par exemple pour fournir le même canal radio à toute une zone ou à de grandes parties d'un canton.
 - stations fixes (p. ex. dans les postes de police)
 - appareils mobiles montés dans des véhicules
 - appareil radio portatifs (parfois avec camouflage)
 - transmission codée, analogique ou numérique
- sans infrastructure (p. ex. canal K, canal I, autres canaux simplex)
 - stations fixes (p. ex. dans les centrales d'intervention ou les postes de police)
 - appareils mobiles montés dans des véhicules
 - appareil radio portatifs (parfois avec camouflage)

- POLYCOM, aux endroits où il est déjà disponible
- pager
- téléphone portable GSM

2.1.3 Engagement

Les réseaux radio ne couvrent que les besoins de la police, des corps de police communaux et cantonaux travaillant sur le même réseau. Les appareils ne sont généralement pas confiés à des tiers. Une collaboration avec des partenaires n'appartenant pas à la police ne peut se faire qu'après accord sur le canal K, avec d'autres corps de police sur le canal I.

2.1.4 Systèmes télématiques de la police par radio: points forts et points faibles

Points forts	Points faibles
<ul style="list-style-type: none"> - le système est exclusivement à la disposition de la police - les appareils sont disponibles en quantité suffisante - les systèmes peuvent être adaptés aux besoins de la police de manière optimale 	<ul style="list-style-type: none"> - l'infrastructure ne peut être utilisée que par la police - réservation permanente des ressources (fréquences), qui ne peuvent pas être bien utilisées en mode normal - un système de codage différent de celui de l'intervention, qui ne soit pas compatible avec ce dernier, n'est pas possible - les systèmes analogiques ne sont pas sécurisés

D'autres informations concernant ce chapitre peuvent être obtenues auprès de la police

3 Radio des sapeurs-pompiers

3.1 Système radio des sapeurs-pompiers

Les sapeurs-pompiers étant réglementés à l'échelon cantonal en Suisse, ce sont les cantons qui édictent les instructions concernant la radio. Outre l'OFCOM, c'est la Commission des transmissions de la FSSP et le groupe de travail télématique de la Conférence gouvernementale pour la coordination des services du feu qui s'occupent des questions relatives à la radio à l'échelon national.

3.1.1 Description du système

Les sapeurs-pompiers utilisent différents systèmes radio. Les sapeurs-pompiers sont généralement convoqués par pager, récepteur radio et/ou téléphone avec raccordement SMT. La communication se fait la plupart du temps par des systèmes radio analogiques; les portables GSM sont aussi utilisés de diverses manières. Le nombre d'appareils varie de 3 à 100 pièces, respectivement dans les petits services de sapeurs-pompiers locaux et dans les grandes organisations. Les fréquences autorisées par l'OFCOM sont désignées par "canaux sapeurs-pompiers" 1 à 11 et sont utilisées selon le tableau suivant:

No FSSP	Fréquence	PAR max.*	Description
1 et 2	158.075 MHz 158.325 MHz	10 watt 10 watt	Canaux des sapeurs-pompiers professionnels Utilisation: En règle générale, les sapeurs-pompiers professionnels utilisent le canal 1 ou 2 comme canal principal et le canal 2 ou 1 comme canal de dégagement, y compris pour la convocation Equipement: Toutes les stations de sapeurs-pompiers professionnels (y compris récepteur d'appel sur le canal principal).
3	158.400 MHz	10 watt	Canal des centre de renfort Utilisation: Fixe-mobile et mobile-mobile, ainsi que mise sur pied des SP ayant une fonction de renfort; 2 ^e canal de la place sinistrée ; canal pour la collaboration entre SP de renfort. Equipement: Obligatoire pour tous les SP de renfort, sur les stations fixes et mobiles ainsi que sur les récepteurs d'appel. Facultatif sur toutes les stations portatives de SP des centres de renfort.
4	158.775 MHz	2,5 watt	Canal de la place sinistrée Utilisation: Premier canal de la place sinistrée pour tous les sapeurs-pompiers Equipement: Obligatoire sur toutes les stations portatives des SP publics. Facultatif pour les stations mobiles des SP publics. (avec une puissance d'émission limitée à 2,5 Watt).
5	158.625 MHz	10 watt	Canal de coordination (canal K) Utilisation: Selon canal de renfort. Equipement: Facultatif pour tous les SP, dans toutes les classes d'appareils (sans récepteur d'appel).
6	158.950 MHz	10 watt	Canal des sapeurs-pompiers locaux Utilisation: Fixe-mobile et mobile-mobile, ainsi que mise sur pied des SP locaux; 2 ^e canal de la place sinistrée; canal pour la collaboration avec d'autres sapeurs-pompiers. Equipement: Obligatoire pour tous les SP locaux sur les stations fixes et mobiles ainsi que sur les récepteurs d'appel. Recommandé pour certaines stations mobiles des SP de renfort. Facultatif sur les appareils portatifs.
7	158.675 MHz	2,5 watt	Canal des sapeurs-pompiers d'entreprise Utilisation: Pour toutes les liaisons des sapeurs-pompiers d'entreprise (y c. mise sur pied). Equipement: Obligatoire pour toutes les classes d'appareils des sapeurs-pompiers d'entreprise.
8	160.200 MHz	10 watt pour sapeurs- pompiers d'entreprise ↓ 2,5 watt	Canal de dégagement Utilisation: Canal de dégagement (sans mise sur pied) pour les SP locaux, de renfort et d'entreprise (les responsables cantonaux de la radio peuvent ordonner des restrictions) et les tunnel ferroviaires équipés. Equipement: Facultatif pour les SP de renfort et d'entreprise sur les stations fixes, mobiles et portatives, ainsi que pour les SP professionnels exerçant une fonction de renfort.
9	Différent selon les régions, attribué par l'OFCOM		Canal spécial (attribué par l'OFCOM) Utilisation: Selon les indications des organes cantonaux de service du feu.
10 et 11	170.550 MHz 170.900 MHz	2,5 watt 2,5 watt	Autres canaux Utilisation: Selon les indications des organes cantonaux de service du feu. Equipement: Selon les indications des organes cantonaux de service du feu.

*PAR: puissance apparente rayonnée

23 Canaux radio des sapeurs-pompiers

Catégorie de SP	Liaison Centrale d'engagement – place sinistrée		Canal d'alarme	Canal de la place sinistrée		Collaboration avec			
	Position normale	Canal de dégagement		Position normale	Canal de dégagement	SP prof.	Renfort	SP locaux	Autres
SP professionnels	1	2	1	2	2 ou 4	1 ou 2	3 ou 4	6 ou 4	5
	2	1	2	1	1 ou 4	2 ou 1	3 ou 4	6 ou 4	5
SP des centres de renfort	3	8	3	4	3 ou 8	3 ou 4	3 ou 4	6 ou 4	5
SP locaux	6	8	6	4	6 ou 8	6 ou 4	6 ou 4	6 ou 4	5
SP d'entreprise	7	8	7	7	8	6* ou 4*	6* ou 4*	6* ou 4*	5

 canal possible * seulement lorsqu'une liaison avec les SP locaux est nécessaires et en accord avec les SP locaux compétents

24 Aperçu de l'utilisation des canaux de base 1 à 8

3.1.2 Propriétés du système

- pager pour la transmission de l'alarme
- récepteur d'appel radio pour la transmission de l'alarme
- raccordements téléphoniques privés dans le réseau fixe mais aussi GSM pour la transmission de l'alarme via SMT, GSM en particulier pour les conférences téléphoniques
- appareils radio analogiques de différents fabricants, disponibles dans le commerce, en général dans la gamme de fréquence des 160 MHz

3.1.3 Engagement

Uniquement pour leurs propres besoins; les appareils ne sont pas confiés à des tiers, même à titre de prêt. La collaboration ne se fait qu'après accord et la communication a lieu principalement via le canal de coordination.

3.1.4 Systèmes télématiques des sapeurs-pompiers par radio: points forts et points faibles

Points forts	Points faibles
<ul style="list-style-type: none">- appareils disponibles en grande quantité- prêts à être utilisés immédiatement	<ul style="list-style-type: none">- dérangement mutuel en cas d'arrivée massive de communications- non sécurisé- le nombre d'appareils à disposition varie selon les régions- la collaboration avec la police communale, la protection civile et l'armée est difficile car ils ne travaillent pas sur les mêmes bandes de fréquence

D'autres informations concernant ce chapitre peuvent être obtenues auprès des sapeurs-pompiers

4 La radio des services sanitaires de secours

4.1 Radio de sauvetage coordonnée

4.1.1 Description du système

Grâce à la radio de sauvetage coordonnée, tous les hôpitaux, postes d'intervention d'ambulances et ambulances disposent d'un système de radio et de communication uniforme, et ce dans toute la Suisse. La communication passe par deux canaux Securo et par le canal K (canal de coordination).

Ce système radio Securo est progressivement remplacé par le réseau radio suisse de sécurité POLYCOM.

4.1.2 Propriétés du système

L'appel sélectif permet d'appeler les différents usagers, par exemple la centrale peut appeler les véhicules de sauvetage, ceux-ci peuvent appeler l'hôpital et les sanitaires peuvent appeler le chef d'intervention.

Les canaux suivants sont à disposition:

- Securo 1 158.825 MHz
- Securo 2 158.700 MHz

Ces deux canaux sont répartis dans les régions. Selon la région d'intervention, on utilisera l'un ou l'autre.



25 Répartition régionale Securo 1 / Securo 2

En parallèle, le canal B (canal d'exploitation) est surveillé avec un deuxième émetteur-récepteur.

En cas de catastrophe, sur ordre du chef d'intervention front, le canal K peut être utilisé à la place du canal B pour effectuer une surveillance à long terme.

Liaisons

Hôpital et ambulance

Tous les hôpitaux sont munis d'une installation radio fixe et peuvent être atteints 24/24h sur le canal Securo de leur région.

Toutes les ambulances et véhicules de sauvetage sont équipés d'appareils radio, sur lesquels sont programmés les deux canaux Securo et le canal K. Ainsi, chaque ambulance peut appeler chaque hôpital et par exemple contacter les sapeurs-pompiers.

4.1.3 Engagement

Les ressources de la radio de sauvetage ne sont utilisées en intervention que par les organisations concernées.

4.1.4 La radio des services sanitaires de secours: points forts et points faibles

Points forts	Points faibles
<ul style="list-style-type: none">- une organisation professionnelle est à la fois l'exploitant et l'utilisateur- système uniforme dans toute la Suisse	<ul style="list-style-type: none">- les appareils ne peuvent être utilisés que par les organisations concernées- portée limitée- non sécurisé- pas de liaisons avec les différents spécialistes de l'hôpital- surcharge, en particulier dans les situations extraordinaires

4.2 Systèmes télématiques de l'école suisse de sauvetage (SRS)

4.2.1 Description du système

L'école suisse de sauvetage (SRS), en tant qu'organisatrice de formations et de cours de perfectionnement dans le domaine de l'aide d'urgence, dispose de différents appareils et systèmes. Elle les met à disposition pour les interventions (et les événements organisés par les sociétés) sur demande préalable et contre rémunération.

4.2.2 Propriétés du système

Les appareils suivant peuvent être prêtés, pour autant que la SRS elle-même n'en ait pas besoin:

- téléphones portables GSM
- réseaux de radios portatives
- ordinateurs portables
- PC
- beamers
- imprimantes

Lors de l'engagement de réseaux radio de plus de 14 appareils, de plusieurs canaux de travail, de stations relais ou de stations de liaison, la SRS envoie également un technicien sur place. Ce dernier est responsable de la mise en service, du fonctionnement, de l'assistance technique et du respect des prescriptions de l'OFCOM.

4.2.3 Engagement

Ces systèmes sont des produits courants dans le commerce. En cas de besoin, la protection de la population peut s'en servir comme solution alternative lors de l'engagement.

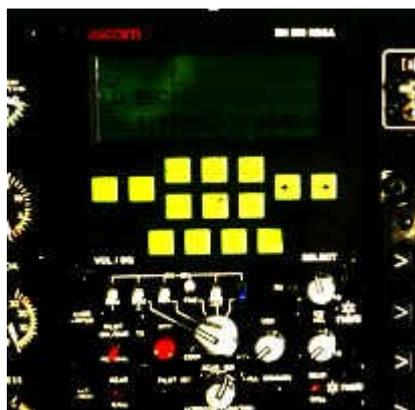
4.2.4 Systèmes télématiques de la SRS: points forts et points faibles

Points forts	Points faibles
<ul style="list-style-type: none"> - assistance par une spécialiste de la SRS lors de l'exploitation de vastes réseaux radio - une organisation professionnelle fait office de fournisseur 	<ul style="list-style-type: none"> - coûts de location (doivent être définis clairement, à confirmer par écrit) - la disponibilité des appareils n'est pas garantie si la SRS en a besoin elle-même

4.3 Systèmes radio de la REGA

4.3.1 Description du système

Les hélicoptères et avions de sauvetage sont équipés d'appareils radio couvrant la bande de fréquence des 2 m, ce qui garantit la liaison avec la police, les ambulances, les hôpitaux, les sapeurs-pompiers et les colonnes de secours du CAS.



26 Appareil radio d'hélicoptère, installation fixe

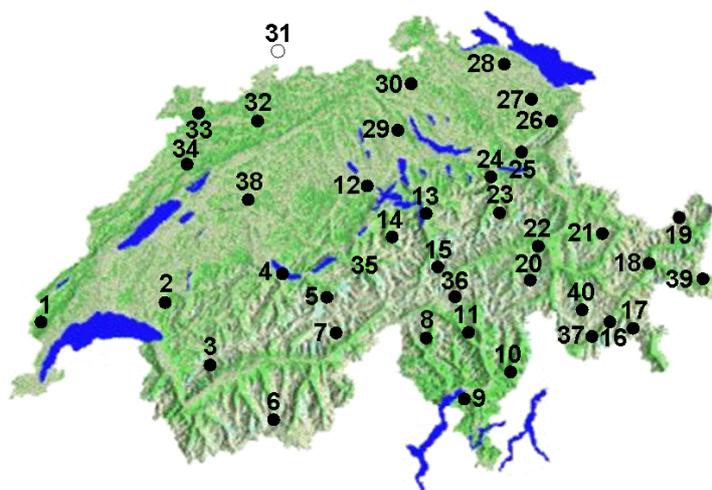
4.3.1.1 Le réseau radio de la REGA (canal de sauvetage)

Le réseau radio d'urgence et de secours utilise l'infrastructure (stations fixes) du réseau radio de la REGA. La couverture ainsi obtenue est certes considérable mais ne comprend pas l'ensemble du territoire suisse. Comme pour tout réseau radio, il reste certaines régions qui n'ont pas de contact radio; par conséquent, une transmission de l'alarme par le

canal E (canal d'urgence) de la REGA ne peut pas être exécutée à partir de n'importe quel lieu en Suisse.



27 Emplacement d'antenne



- | | |
|--------------------|------------------|
| 1. La Dôle | 21. Weissfluh |
| 2. Rochers de Naye | 22. Brambrüesch |
| 3. Plaine Morte | 23. Crap Masegn |
| 4. Niesen | 24. Sool |
| 5. Jungfrauoch | 25. Chäserrugg |
| 6. Trockener Steg | 26. Hoher Kasten |
| 7. Eggishorn | 27. St. Gallen |
| 8. Castello | 28. Reutenen |
| 9. Tamaro | 29. Uetliberg |
| 10. Gesero | 30. Lägern |
| 11. Matro | 31. Wehr |
| 12. Pilatus | 32. Lauperstorf |
| 13. Fronalpstock | 33. Les Ordon |
| 14. Titlis | 34. Chasseral |
| 15. Oberalp | 35. Grimsel |
| 16. Corvatsch | 36. Lucomagno |
| 17. Lagalb | 37. Bregaglia |
| 18. Zernez | 38. Bantiger |
| 19. Motta Naluns | 39. Müstair |
| 20. Lai da Vons | 40. Bivio |

28 Emplacements des antennes REGA en Suisse

4.3.2 Propriétés du système

4.3.2.1 Radio d'entreprise REGA

L'OFCOM a attribué officiellement les canaux H1 et H2 aux exploitants d'hélicoptères (canaux pour les entreprises d'hélicoptères). La communication entre les aéronefs et les centrales d'intervention se fait au centre REGA de l'aéroport de Zurich-Kloten.

4.3.2.2 Radio de travail de la REGA

Pour pouvoir communiquer avec les partenaires, la REGA a accès aux canaux radio suivants:

- Le canal K (canal de coordination); il sert de canal interdisciplinaire de communication entre les différents organisations présentes sur les lieux de l'accident.
- Les canaux Securo 1 et 2; ils sont réservés aux services de sauvetage et aux hôpitaux.
- Le canal de sauvetage; il est réservé aux services de sauvetage en montagne (CAS) et de sauvetage aérien (REGA).

4.3.2.3 Radio d'appel d'urgence de la REGA

Le canal d'urgence est à la disposition de chacun (population, organes et autorités) dans toute la Suisse pour la transmission de l'alarme en cas d'urgence, pour autant qu'aucun téléphone fixe ou mobile ne se trouve à proximité. Cette fréquence sert à demander une aide directe. Le canal d'urgence est surveillé à partir de la centrale d'intervention de la REGA, pour l'ensemble de la Suisse.

4.3.3 Engagement

Les systèmes de communication de la REGA sont toujours liés aux moyens qu'elle utilise. La protection de la population ne peut donc pas utiliser des appareils de la REGA pour ses propres besoins.

La REGA fournit également de l'aide en cas de catastrophe, en plus du spectre habituel des engagements.

Le numéro d'alarme est le 1414 (depuis la Suisse) ou le +41 333 333 333 (depuis l'étranger).

L'utilisation de POLYCOM est également prévu pour la REGA.

4.3.4 Systèmes radio de la REGA: points forts et points faibles

Points forts	Points faibles
<ul style="list-style-type: none">- organisation professionnelle- très bonne couverture radio grâce aux emplacements élevés	<ul style="list-style-type: none">- intervention uniquement dans le cadre de l'organisation- ne sont compatibles qu'avec le canal K

D'autres informations concernant ce chapitre peuvent être obtenues auprès de la santé publique

5 Radio des services techniques

5.1 Entreprises électriques

5.1.1 Description du système

Les usines électriques utilisent différents systèmes dans le domaine de la radio et des ondes dirigées. Pour la communication générale avec le personnel en service à l'extérieur, la téléphonie GSM est l'outil principal. Par le passé, on utilisait un système radio à bande de fréquence attribuée avec des stations relais. Aujourd'hui il sert encore pour des travaux tels que le tirage et la pose de câbles. Pour que le personnel en service à l'extérieur puisse également être atteint dans les zones dépourvues de couverture radio, on utilise en complément un système de pager. Chaque groupe de service à l'extérieur possède son propre numéro, qui peut être appelé. Certaines entreprises travaillent déjà avec POLYCOM, par exemple dans le canton d'Argovie. Ce système va peu à peu se répandre dans d'autres entreprises.

5.1.2 Propriétés du système

- les téléphones GSM sont la plupart du temps distribués ou attribués à chaque membre du personnel
- appareils radio (p. ex. SE-20)
- pager
- appareils POLYCOM

5.1.3 Engagement

Ces appareils sont utilisés par les différentes entreprises pour répondre à leurs propres besoins.

Des accords doivent être convenus pour toute collaboration éventuelle.

5.1.4 Usines électriques: points forts et points faibles

Points forts	Points faibles
<ul style="list-style-type: none">- les appareils sont disponibles immédiatement- presque toutes les personnes disposent d'un appareil personnel	<ul style="list-style-type: none">- les appareils GSM dépendent du fonctionnement de l'infrastructure réseau- non sécurisé

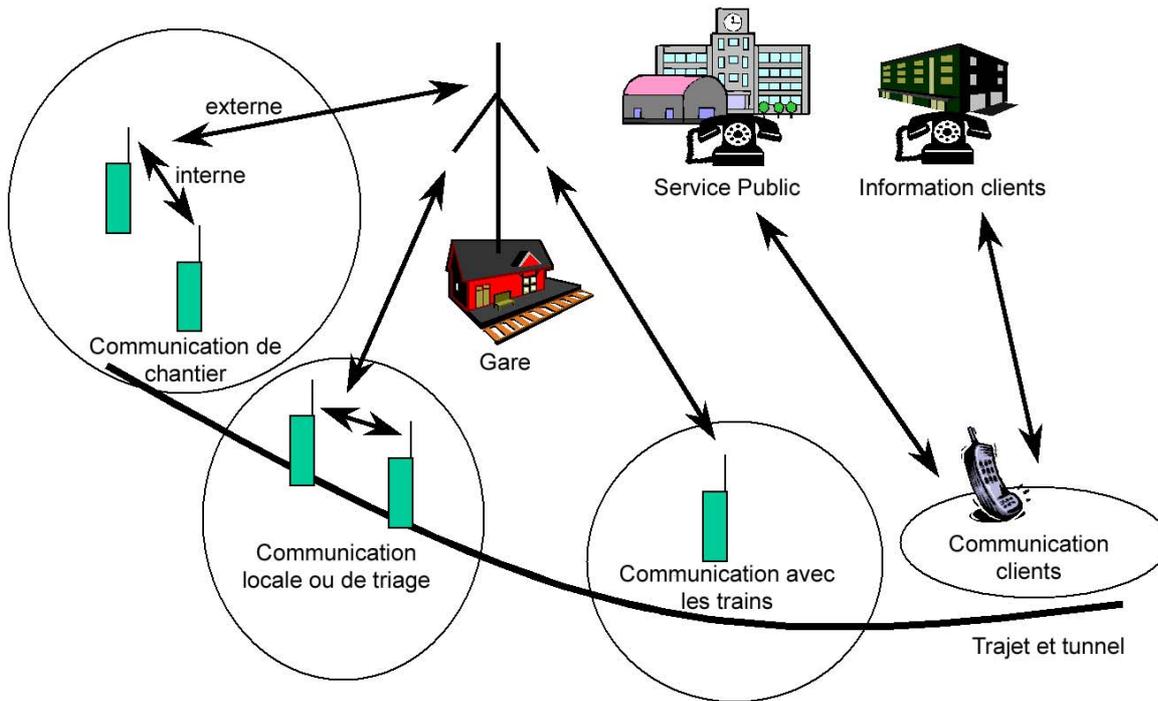
5.2 Réseau radio GSM-R des Chemins de fer fédéraux (CFF)

5.2.1 Description du système

Le GSM-R est un réseau radio d'entreprise situé en-dessous de la bande GSM 900. Le standard GSM de la phase 2+ a été élargi à ces bandes de fréquence supplémentaires.

5.2.2 Propriétés du système

Dans les chemins de fer, ce réseau est utilisé par les radios de train, dans le système ETCS (European Train Control System) en cours de planification et dans le dispositif de répétition des signaux. Les services ASCI (**A**dvanced **S**peech **C**all **I**tem) jouent un rôle essentiel pour répondre aux besoins spécifiques des chemins de fer en matière de performances. ASCI est un groupe de services permettant l'exploitation du système GSM dans la gamme de fréquences de 921 à 925 MHz. Ce système offre aux utilisateurs professionnels une alternative à l'installation de leur propre réseau fixe ou système à ressources partagées.



29 GSM-R: la communication mobile des CFF

5.2.3 Engagement

Ce système ne peut pas être utilisé directement par la protection de la population.

5.2.4 GSM-R: points forts et points faibles

Points forts	Points faibles
<ul style="list-style-type: none"> - différenciation d'appels standard, priorité basse ou élevée - établissement de la liaison très rapide: 1-3 s - appel dans une zone de service définie - liaisons point-à-point et multipoints - adressage selon la fonction - appel d'une station via le numéro d'appel 	<ul style="list-style-type: none"> - pas d'utilisation possible par des tiers - la portée dépend fortement des stations de base disponibles et atteignables

5.3 Réseaux GSM de Swisscom (Global System for Mobile Communications)

5.3.1 Description du système

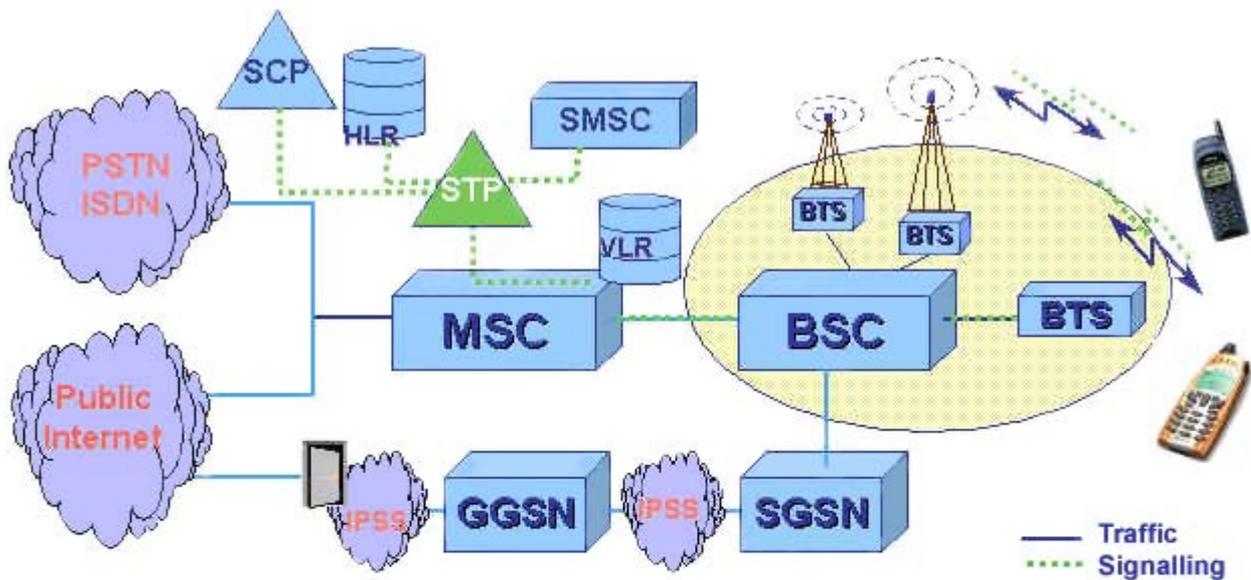
Toutes les organisations de la protection de la population utilisent l'infrastructure GSM de Swisscom lors de l'engagement de téléphones mobiles.

Le "Group Special Mobile" fondé en 1982 a conduit à la création du premier réseau numérique de téléphonie mobile en Europe en 1991. En Suisse, le réseau GSM a été commercialisé en 1993. Ce réseau ne nécessite pas de satellites mais est divisé en petites cellules (jusqu'à 35 km de rayon), au centre desquelles se trouvent les stations de base (SB). Ces dernières sont en contact radio avec les stations mobiles (SM = terminaux). Les SB sont mises en réseau entre elles, soit par radio relais, soit par câble. Dans ce réseau cellulaire, les SM sont redirigées par les SB dès qu'elles entrent dans une cellule ("Handover"). Une base de données centrale enregistre où se trouve quelle SM.

Le modèle des couches réseau dans le GSM

	Réseaux publics	Réseaux permanents	Réseaux tactiques
	Usagers		
Applica-tions	Radiotéléphonie GSM Services de données		
Réseaux d'utilisa-teurs	Réseaux GSM de différents prestataires		
Réseaux de transmission	Réseaux fixes de téléphone et de données de différents prestataires		

30 Modèle des couches réseau dans le GSM



- | | |
|---------------------------------------|--|
| MSC: Mobile Switching Centre | STP: Signalling Transfer Point |
| BSC: Base Station Controller | SGSN: Service GPRS Support Node |
| BTS: Base Transceiver Station | GGSN: Gateway GPRS Support Node |
| HLR: Home Location Register | SMS-C: Short Message Service Center |
| VLR: Visitor Location Register | PSTN: Public Switched Telephone Network |
| | SCP: Service Control Point (Intelligent Net.) |

31 Eléments de réseau GSM

5.3.2 Propriétés du système

Les téléphones mobiles travaillent soit dans la gamme de fréquence des 900 MHz en tant que monoband, soit dans les bandes de 900 et 1800 MHz en tant que dualband, soit dans les bandes de 900, 1800 et 1900 MHz en tant que triband (la bande de 1900 MHz est utilisée aux USA).

Pour utiliser le réseau, une carte mémoire est nécessaire: la carte SIM. Elle enregistre les données spécifiques au réseau et à l'utilisateur et contient le numéro d'appel.

La transmission est protégée au moyen d'un cryptage spécial sur la liaison herzienne. La transmission d'informations confidentielles est donc autorisée, en particulier en cas de collaboration avec l'armée.

La portée maximale d'une cellule, théoriquement de 35 km, est en pratique bien inférieure car les conditions de propagation sont rarement optimales et – indépendamment de la densité démographique – la capacité de réseau nécessaire serait bien plus grande que celle qu'une seule cellule peut mettre à disposition. En général, les cellules ont un rayon de 500 m (agglomération) à 5 km (zone rurale).

En principe, la liaison duplex n'est utilisée que de l'appareil à la station de base et inversement. Le reste de la transmission se fait par le réseau fixe.

La liaison entre le portable (SM) et la station de base (SB) est appelé interface radio. Les données ou les paroles sont envoyées sur le canal radio (porteur) en petits paquets, qui y sont ajoutés dans le cadre de 8 créneaux temporels (slots). Chaque portable occupe donc exactement un créneau pendant une communication. Dans la procédure de multiplexage

temporel (Time Division Multiple Access), le canal est balayé 217 fois par seconde. Ainsi, 8 liaisons au maximum peuvent être établies quasiment simultanément sur chaque porteur.

5.3.2.1 Stations de base mobiles

Swisscom dispose de 64 stations de base mobiles, qui peuvent être utilisées lors d'une longue panne ou d'une surcharge d'une station fixe (p. ex. après destruction ou lors de gros événements), en remplacement ou en complément. Il s'agit de containers spéciaux équipés à cet effet, qui sont acheminés dans la région par la route ou par les airs.



32 Station de base mobile GSM

5.3.2.2 HSCSD (High Speed Circuit Switched Data) et GPRS (General Packet Radio Service)

Des services supplémentaires qui s'appuient sur le réseau GSM ont été développés en raison du besoin de transmettre des données mobiles.

Le HSCSD est un service de diffusion de données qui utilise les distances temporelles libres d'un porteur (émetteur/récepteur). 14.4 kBit/s au maximum peuvent être transmis par distance temporelle. Pour quatre distances temporelles libres, cela équivaut donc à une vitesse de transmission maximale de 57,6 kBit/s.

Un service de diffusion de données par paquets, le GPRS, a été introduit comme pendant du service de diffusion de donnée (mode: circuit). Dans ce système, les données sont réunies en paquets et transmises par le réseau GSM comme dans la technologie internet/IP (mode: paquet). En fonction de la structure du réseau et de la technologie des portables, jusqu'à 171 kBit/s peuvent être transmis pour 8 distances temporelles. Les systèmes actuels supportent pour l'instant un taux de transmission allant jusqu'à 30 kBit/s.

5.3.3 Engagement

Les téléphones mobiles sont engagés à titre de moyens de conduite supplémentaires afin de garantir la communication quel que soit l'emplacement.

Dans le système de protection de la population d'une commune ou d'une région, des radiotéléphones peuvent par exemple être achetés à ses frais et être réunis au sein d'un pool. Il est également possible d'utiliser des radiotéléphones privés de certains membres

du personnel mis sur pied après accord et contre une indemnisation pour les frais d'abonnement et de communication. La deuxième possibilité est préférable car l'OrCiC n'a que les frais encourus pendant l'engagement à assumer et les frais récurrents d'abonnement tombent.

Il est également possible, après accord, que le prestataire de réseau distribue des appareils dans les heures qui suivent la mise sur pied pour maîtriser la catastrophe.

Contacts importants ➔ cf. section 8

5.3.4 Téléphonie GSM: points forts et points faibles

Points forts	Points faibles
<ul style="list-style-type: none"> - les appareils sont disponibles en tout temps, avec ou sans attribution de priorité - presque toutes les personnes disposent d'un appareil personnel (>70%) - possibilité de transmission de données 	<ul style="list-style-type: none"> - dépend du fonctionnement de l'infrastructure du réseau - appel de groupe impossible - pas de mode direct - la surcharge du réseau ne peut pas être exclue en cas de catastrophe

5.4 Réseau à ondes dirigées de Swisscom (ondi)

5.4.1 Description du système

Le réseau ondi de Swisscom est, d'une part, un réseau de transmission indépendant qu'utilisent les studios de radio et de télévision entre eux et avec les émetteurs; d'autre part, il complète la capacité de transmission de télécommunication des réseaux câblés.

Les nœuds du réseau ondi, en particulier dans le domaine radio/TV, sont reliés directement avec des stations opposées étrangères. A l'heure actuelle, les liaisons ondi ne sont encore utilisées que dans le réseau par fil.

Le réseau ondi a perdu beaucoup d'importance en raison de l'énorme croissance de la capacité de transmission bon marché des réseaux à fibres optiques de Swisscom.

Les nombreuses petites lignes d'alimentation ondi menant aux stations de base GSM, qui sont encore utilisées et développées, ne font pas partie de ce réseau, ni les lignes alimentant les têtes de réseau des installations de télévision par câble.

5.4.2 Propriétés du système

Le réseau ondi de Swisscom relie en gros les centres ayant un trafic entrant important et les principaux nœuds dans le pays et à l'étranger, avec des liens de plus grande capacité et d'une disponibilité technique plus élevée.

Les stations ondi, les antennes, multiplexeurs, réseaux électriques, etc. sont généralement installés à la surface des bâtiments civils. Ils sont protégés contre la foudre, mais pas contre les impulsions électromagnétiques.

La transmission radio et télévisée à haute capacité est généralement va généralement dans une seule direction.

Les moyens ondi mobiles couvrent les besoins de liaisons pour les bulletins d'information télévisés temporaires.

Les utilisateurs principaux du réseau ondi sont la SSR et les réseaux d'utilisateurs de Swisscom.

5.4.3 Engagement

Le réseau ondi de Swisscom est exploité à long terme; c'est Swisscom qui se charge de son fonctionnement et de son entretien.

Dans la protection de la population, le réseau ondi est utilisé automatiquement dans le cadre des liaisons passant par les nœuds de fournisseurs.

5.4.4 Réseau ondi de Swisscom: points forts et points faibles

Points forts	Points faibles
<ul style="list-style-type: none">- disponible 24/24h- exploitation et entretien professionnels- transmission par les airs sur plusieurs douzaines de kilomètres	<ul style="list-style-type: none">- non sécurisé- peut être perturbé par des tiers- les installations ne sont souvent pas protégées- il faut qu'il y ait une liaison visuelle ou par satellite entre les antennes

5.5 Radio locale

5.5.1 Description du système

Les radios locales se basent sur des réseaux d'émission déjà existants ou les exploitent de manière indépendante. Elles fournissent à la population d'une région des informations et des programmes musicaux.

5.5.2 Propriétés du système

Les émissions sont possibles à partir d'un studio radio ou d'un véhicule d'émission mobile.

La réception peut se faire aussi bien par voie terrestre que par câble.

5.5.3 Engagement

Les stations radio locales sont contraintes par la loi de transmettre des messages importants à la population.

Annonces radio à la population ➔ cf. section 7, chapitre 1.4.1

Contacts importants ➔ cf. section 8

5.5.4 Radio locale: points forts et points faibles

Points forts	Points faibles
<ul style="list-style-type: none">- la population peut être informée rapidement- proche de la population car la zone régionale est connue	<ul style="list-style-type: none">- réception limitée à la région- parfois pas d'exploitation 24/24h

5.6 Radio suisse

5.6.1 Description du système

La SRG SSR idée suisse propose 18 programmes radio:

- 5 programmes en allemand de la Schweizer Radio DRS (SR DRS)
- 4 programmes en français de la Radio Suisse Romande (RSR)
- 3 programmes en italien de la Radio svizzera di lingua italiana (RSI)
- 1 programme en romanche de la Radio Rumantsch (RR)
- 3 programmes musicaux de la Swiss Satellite Radio (SsatR)
- 2 programmes multilingues de swissinfo/Schweizer Radio International (SRI)

Avec ses programmes radio, la SRD SSR est représentée dans toute la Suisse et domine le marché dans les quatre régions linguistiques.

5.6.2 Propriétés du système

5.6.2.1 La radio de la Suisse alémanique

La Schweizer Radio DRS (SR DRS) a trois studios principaux à Zurich, Bâle et Berne et propose 5 programmes:

- DRS 1: informations actuelles et approfondies, prestations de service et divertissements
- DRS 2: large éventail allant de la musique classique au jazz, de la culture à la science
- DRS 3: émissions pop et émissions d'informations
- Musigwälle 531: musique traditionnelle de tous horizons
- Virus: musique et rythme branchés pour la génération multimédia

5.6.2.2 La radio de la Suisse romande

La Radio Suisse Romande (RSR) propose quatre programmes:

- La Première: programme généraliste
- Espace 2: programme culturel
- Couleur 3: programme jeune avec musique rock et pop
- Option Musique: programme musical avec les mélodies préférées des 50 dernières années

5.6.2.3 La radio de la Suisse italienne

La Radio svizzera di lingua italiana (RSI) propose trois programmes:

- Rete Uno: actualité, divertissements et informations
- Rete Due: émissions de formation et de culture générale, en alternance avec de la musique classique
- Rete Tre: musique rock et pop pour les jeunes

5.6.2.4 La radio romanche

La Radio Rumantsch (RR) propose des émissions quotidiennes en langue rhéto-romane. RR est la voix qui accompagne les rhéto-romans toute la journée, à travers toute la Suisse, du lundi au vendredi de 6h à 21h et le week-end de 8h à 21h.

5.6.2.5 Swiss Satellite Radio

L'offre radio de Swissinfo/SRI comprend les trois programmes musicaux de Swiss Satellite Radio, que l'on peut recevoir via internet, par le câble ou par satellite:

- Radio Swiss Pop: un programme musical sans animation
- Radio Swiss Classic: un programme musical avec quelques animations
- Radio Swiss Jazz: un programme musical de jazz, blues et musique soul, complété par des informations culturelles et par les nouvelles de la Schweizer Radio DRS 1

5.6.2.6 Schweizer Radio International SRI, la radio suisse pour auditeurs se trouvant hors des frontières du pays

L'offre radio de Swissinfo/SRI comprend également deux programmes multilingues qui s'adressent aux Suisses et autres auditeurs intéressés qui se trouvent à l'étranger:

- SRI English émet en anglais 24/24h et peut être captée par satellite
- SRI International émet via des blocs de programmes à ondes courtes, en allemand, français, italien, anglais et arabe

5.6.3 Engagement

La radio suisse sert en particulier à prendre connaissance et à diffuser les messages ICARO des polices cantonales. ICARO signifie **I**nformation **C**atastrophe **A**larme **R**adio **O**rganisation.

Annonces radio à la population ➔ cf. section 7, chapitre 1.4.1

Contacts importants ➔ cf. section 8

5.6.4 La radio suisse: points forts et points faibles

Points forts	Points faibles
<ul style="list-style-type: none">- la population peut être informée rapidement- la réception est possible dans toute la Suisse ou dans toute la région linguistique- émission 24/24h- connue de la population en Suisse- disponible sur internet- protégée contre les NEMP en tant que station PRCG (préparation de la radio pour les cas de catastrophes, de crises et de guerre)	<ul style="list-style-type: none">- des connaissances détaillées font défaut dans les communes et les districts

5.7 Télévision régionale

5.7.1 Description du système

Stations télévisées situées dans la région et qui proposent des émissions de manière autonome.

5.7.2 Propriétés du système

Les zones d'émission recouvrent des régions ou même plusieurs cantons. Les chaînes de télévisions régionales diffusent leurs émissions exclusivement par le câble. En Suisse, cela ne pose pas de problème puis que nous sommes le pays ayant la plus forte densité de réseau câblé (env. 85%) dans le monde.

5.7.3 Engagement

En cas de situation extraordinaires, les émetteurs de télévisions locales informent la population de l'événement sur place. Ce moyen peut être utilisé pour informer la population, à condition que cela soit par la protection de la population.

Contacts importants ➔ cf. section 8

5.7.4 Télévision régionale: points forts et points faibles

Points forts	Points faibles
<ul style="list-style-type: none">- connaissances détaillées de ce qui se passe dans les communes et les districts- émission 24/24h	<ul style="list-style-type: none">- zone de réception limitée- réception seulement par le câble

5.8 Télévision suisse

5.8.1 Description du système

La SRG SSR idée suisse propose 7 chaînes télévisées, ainsi que des émissions en romanche:

- 3 programmes en allemand de la Schweizer Fernsehen DRS (SF DRS)
- 2 programmes en français de la Télévision Suisse Romande (TSR)
- 2 programmes en italien de la Televisione svizzera di lingua italiana (TSI)
- des émissions en romanche de la Televisiun Rumantscha (TvR) sur SF 1

5.8.2 Propriétés du système

5.8.2.1 Télévision de la Suisse alémanique

La Schweizer Fernsehen DRS (SF DRS) propose les programmes suivants:

- SF 1
- SF 2
- SF info, qui rediffuse les informations de SF1, SF2 et Presse TV à intervalles d'une heure ou d'une demi-heure.

5.8.2.2 Télévision de la Suisse romande

La Télévision Suisse Romande (TSR) a son siège à Genève, avec un centre de production à Lausanne et des bureaux régionaux à Zurich, Sion, Fribourg, Moutier, Neuchâtel et au Palais fédéral à Berne. La TSR s'adresse à la population francophone grâce à deux chaînes:

- TSR 1: la télévision pour tous
- TSR 2: s'adresse surtout aux enfants et aux adolescents durant la journée

5.8.2.3 Télévision de la Suisse italienne

La Televisione svizzera di lingua italiana (TSI) n'est pas seulement la télévision du Tessin et des vallées du sud des Grisons. Parmi ses téléspectateurs, on trouve des italophones de toute la Suisse et du nord de l'Italie. La TSI propose deux programmes:

- TSI 1: chaîne complète pour un large public
- TSI2: chaîne complémentaire mettant l'accent sur le sport. Viennent s'y ajouter des émissions pour les enfants.

5.8.2.4 Télévision romanche

Grâce à la Televisiun Rumantscha (TvR), les Rhéto-romans de toute la Suisse sont représentés, dans les émissions:

- Telesguard, tous les jours du lundi au vendredi à 18h45, sur SF1
- Cuntrasts, le magazine du dimanche, à 17h10, également sur SF1

5.8.3 Engagement

En cas de situation extraordinaires, la télévision nationale informe la population de l'événement sur place. Ce moyen peut être utilisé pour informer la population, à condition que cela se fasse par la protection de la population.

Contacts importants ➔ cf. section 8

5.8.4 La télévision suisse: points forts et points faibles

Points forts	Points faibles
<ul style="list-style-type: none">- réception par antenne ou par câble- disponible 24/24h- protégée contre les NEMP en tant que station PRCG (préparation de la radio pour les cas de catastrophes, de crises et de guerre)	<ul style="list-style-type: none">- zone de réception limitée- des connaissances détaillées font défaut dans les communes et les districts

5.9 Telepaging

5.9.1 Description du système

Le Telepaging est un système d'appel radio commercial de Swissphone Wireless AG, qui assure la sécurité de la transmission et de la réception dans toute la Suisse.

5.9.2 Propriétés du système

Les signaux destinés aux pagers sont diffusés par un réseau d'appel radio numérique. Comptant environ 500 émetteurs au total, le réseau couvre 99% du territoire habité en Suisse.



33 Récepteur d'appel de paging

5.9.3 Engagement

5.9.3.1 Telepage private

Telepage private est le service de téléappel le plus avantageux. La réception se fait par bip ou par message numérique (max. 10 chiffres par appel). Une combinaison avec la Combox de NATEL ® est possible.

5.9.3.2 Telepage swiss

Telepage Swiss est adapté au domaine de la sécurité pour la transmission de l'alarme à la police, aux sapeurs-pompiers, à la protection civile, au service sanitaire de secours et à d'autres services cantonaux et communaux. Il permet d'effectuer des appels individuels, de groupe, des appels collecteurs ou des appels prioritaires. Ce système peut se combiner avec le système d'alarme téléphonique SMT 75/750. Outre les appels numériques, Telepage Swiss supporte également la transmission de 80 caractères alphanumériques par message. Telepage Private et Swiss se basent sur le standard POCSAG.

5.9.3.3 Telepage business

Telepage business offre une sécurité de transmission particulière dans toute la Suisse via le système d'appel radio numérique ERMES. 40 caractères numériques et 160 caractères alphanumériques peuvent être transmis par message. Tous les messages sont numérotés au fur et à mesure. Une combinaison avec la Combox de NATEL ® ou à partir d'un raccordement fixe est possible.

5.9.4 Telepaging: points forts et points faibles

Points forts	Points faibles
<ul style="list-style-type: none">- communication de données- réception jusque dans les sous-sols de bâtiments- utilisation simple- maniable- poids réduit- l'intéressé est atteignable rapidement	<ul style="list-style-type: none">- pas de communication vocale- pas de quittance de réception

D'autres informations concernant ce chapitre peuvent être obtenues auprès des services techniques

6 Radio de la protection civile

6.1 SE-125



34 SE-125

6.1.1 Description du système

L'appareil radio SE-125 transmet des communications avec modulation de fréquence analogique sur de courtes distances. La distance de fonctionnement maximale dépend fortement de la topographie.

Cet appareil est toujours utilisé par l'armée suisse, qui le remplacera progressivement par les appareils SE-135 et SE-138.

La protection civile continue de l'utiliser. Dans les cantons possédant une infrastructure POLYCOM active, la protection civile est équipée depuis 2004 d'appareils POLYCOM.

6.1.2 Propriétés du système

L'appareil travaille dans la gamme de fréquence de 77,5-87,5 MHz. L'attribution des canaux est statique. Pour chaque appareil, 5 canaux de travail et 3 canaux communs sont à disposition; ils sont réglés et ne peuvent pas être modifiés. Il y a 6 types d'appareils qui se distinguent d'après les canaux de travail et sont caractérisés par des couleurs différentes.

La transmission vocale n'est pas protégée. Etant donné que l'utilisation des fréquences est fixe, les réseaux sont faciles à surveiller et à perturber.

6.1.3 Engagement

Le SE-125 garantit la conduite des formations de protection civile à l'échelon inférieur. Il permet de bonnes liaisons sur de courtes distances, entre autres pour les missions d'observation, d'appui et d'assistance. Lors de l'engagement, il convient de respecter les prescriptions de sécurité en vigueur.

Mode d'emploi ➔ "Matériel radio" 1503-00-1

6.1.4 SE-125: points forts et points faibles

Points forts	Points faibles
<ul style="list-style-type: none">- engagement rapide et utilisable par tous les temps- une fois réalisés, les réseaux peuvent ensuite être adaptés pour être mobiles- pas besoin d'une infrastructure technique coûteuse- exécution robuste- disponible en grande quantité auprès de l'armée- exploitation en alimentation réseau via un appareil réseau- exploitation avec batterie auto via un appareil réseau- exploitation avec adaptateur batterie	<ul style="list-style-type: none">- technologie désuète- difficile d'obtenir des pièces de rechange- non sécurisé- risque de perturbation lors de la transmission- tout le monde peut écouter- attribution fixe des canaux- les appareils de l'armée ne sont pas compatibles avec ceux de la protection civile

6.2 POLYCOM assortiment PCi 03

6.2.1 Description du système

A partir de 2004, les organisations de protection civile des cantons équipés d'une infrastructure POLYCOM opérationnelle ont reçu progressivement les assortiments PCi 03. Ceux-ci remplacent les appareils radio SE-125.

L'assortiment se compose des éléments suivants:

- un appareil radio Smart complet, 4 pièces
- un accumulateur de rechange chacun
- un monophone chacun
- un adaptateur CT G02 chacun
- un système de portage chacun

Distribution du chargeur multiprises pour assortiments d'appareils radio ZS 03, selon le code de distribution

6.2.2 Propriétés du système

L'assortiment POLYCOM PCi 03 possède les caractéristiques suivantes:

- les appareils sont livrés en set avec leurs accessoires
- ils ont une configuration de base

- les appareils peuvent accéder jusqu'à 20 groupes d'organisations en mode système
- les appareils peuvent être utilisés pour des appels privés après autorisation
- les appareils disposent de canaux DMO directs, indépendants de l'infrastructure POLYCOM (comme le SE-125)
- l'appareil dispose de canaux IDR (relais sans connexion avec le système)

6.2.3 Engagement

Les appareils radio POLYCOM garantissent la conduite des formations de protection civile à l'échelon inférieur. Ils permettent de bonnes liaisons sur de courtes distances et sont utilisés entre autres pour les missions d'observation, d'appui et d'assistance. Ils assurent la collaboration avec les partenaires.

Lors de l'engagement, il convient de respecter les prescriptions de sécurité en vigueur.

Mode d'emploi ➔ "Matériel radio" 1503-00-1

Prescriptions de sécurité ➔ "Prescriptions concernant les mesures destinées à prévenir des atteintes à la santé dans la protection civile" 1121-51

6.2.4 Assortiment POLYCOM PCi 03: points forts et points faibles

Points forts	Points faibles
<ul style="list-style-type: none"> - technologie récente - configuration des appareils en fonction des besoins - les liaisons avec les partenaires sont possibles (configuration préalable unique) - communication sécurisée - système de portage des appareils liés à l'événement ou à l'intervention - appel individuel avec signalisation d'appel "sonnerie" - annonce de la réception du réseau radio 	<ul style="list-style-type: none"> - DMO possible seulement dans des situations spéciales - transmission vers le réseau téléphonique possible seulement dans des situations spéciales

6.3 Appareil de réception radio



35 Appareil de réception radio E-606



36 Appareil de réception radio disponible dans le commerce

6.3.1 Description du système

L'appareil de réception radio E-606 et les appareils disponibles dans le commerce permettent la réception d'émetteurs à ondes longues, moyennes, courtes et ultra-courtes au poste de conduite. L'utilisation d'accessoires garantit le raccordement direct du E-606 aux installations d'antenne des constructions protégées. Il est également possible d'utiliser des appareils de réception radio disponibles dans le commerce. La compatibilité avec les installations doit toutefois être confirmée par la télématique.

6.3.2 Propriétés du système

La réception radio au poste de conduite possède les caractéristiques suivantes:

- alimentation réseau ou batterie
- antenne télescopique
- exploitation possible via une antenne à long fil (après adaptation pour les radios modernes)
- écoute du canal Z8 du SE-125 (possible avec le E-606)
- avec les enregistreurs installés (pas sur le E-606), il est possible d'enregistrer et de restituer des bandes

6.3.3 Engagement

Pour que la réception radio à l'aide du E-606 ou d'une radio moderne soit garantie, il convient de respecter les prescriptions de sécurité en vigueur.

Mode d'emploi ➔ "Matériel radio" 1503-00-1

Prescriptions de sécurité ➔ "Prescriptions concernant les mesures destinées à prévenir des atteintes à la santé dans la protection civile" 1121-51

6.3.4 Appareil de réception radio: points forts et points faibles

Points forts	Points faibles
E-606	
<ul style="list-style-type: none">- construction robuste- compatible avec les installations à 200 MHz des constructions protégées	<ul style="list-style-type: none">- technique désuète- acquisition de pièces de rechange- possibilités de réparation
Récepteur radio courant sur le marché	
<ul style="list-style-type: none">- recherche automatique d'émetteur- possibilité d'enregistrement	<ul style="list-style-type: none">- possibilités de réparation

6.4 Antennes de la protection de la population



37 Emplacement de l'antenne d'un poste de commandement

6.4.1 Description du système

Antennes ➔ cf. chapitre 1.2

6.4.2 Propriétés du système

Dans la protection civile, on utilise les antennes d'émission et de réception suivantes:

- SEA 80 S (fixe)
- SEA 80 T (portable)
- SEA 80 K (petite)
- SEA 900 K (GSM)
- antenne télescopique (SE-125)
- antenne à long fil (réception radio)

La tête d'antenne du SEA 80 S et du SEA 80 T peut être équipée et exploitée avec des tiges de différentes gammes de fréquence.

Mode d'emploi ➔ "Matériel radio" 1503-00-1

6.4.3 Engagement

Pour que la réception radio soient garantie, il convient de respecter les prescriptions de sécurité en vigueur.

Mode d'emploi ➔ "Matériel radio" 1503-00-1

Prescriptions de sécurité ➔ "Prescriptions concernant les mesures destinées à prévenir des atteintes à la santé dans la protection civile" 1121-51

6.4.4 Les antennes de la protection civile: points forts et points faibles

Points forts	Points faibles
<ul style="list-style-type: none">- raccordement aux installations des constructions protégées et des abris garanti- exploitation possible dans la gamme des 80-460 MHz avec la tête d'antenne existante, à condition d'utiliser des tiges d'antenne et de radians adaptés- rapidement prêt à l'intervention- au moins une antenne SEA 80 S disponible par construction protégée- une SEA 80 K est disponible par SE-125	<ul style="list-style-type: none">- disponibilité de pièces de rechange- pour les fréquences supérieures à 460 MHz, segment de câble de la tête d'antenne insuffisant, perte de puissance trop élevée

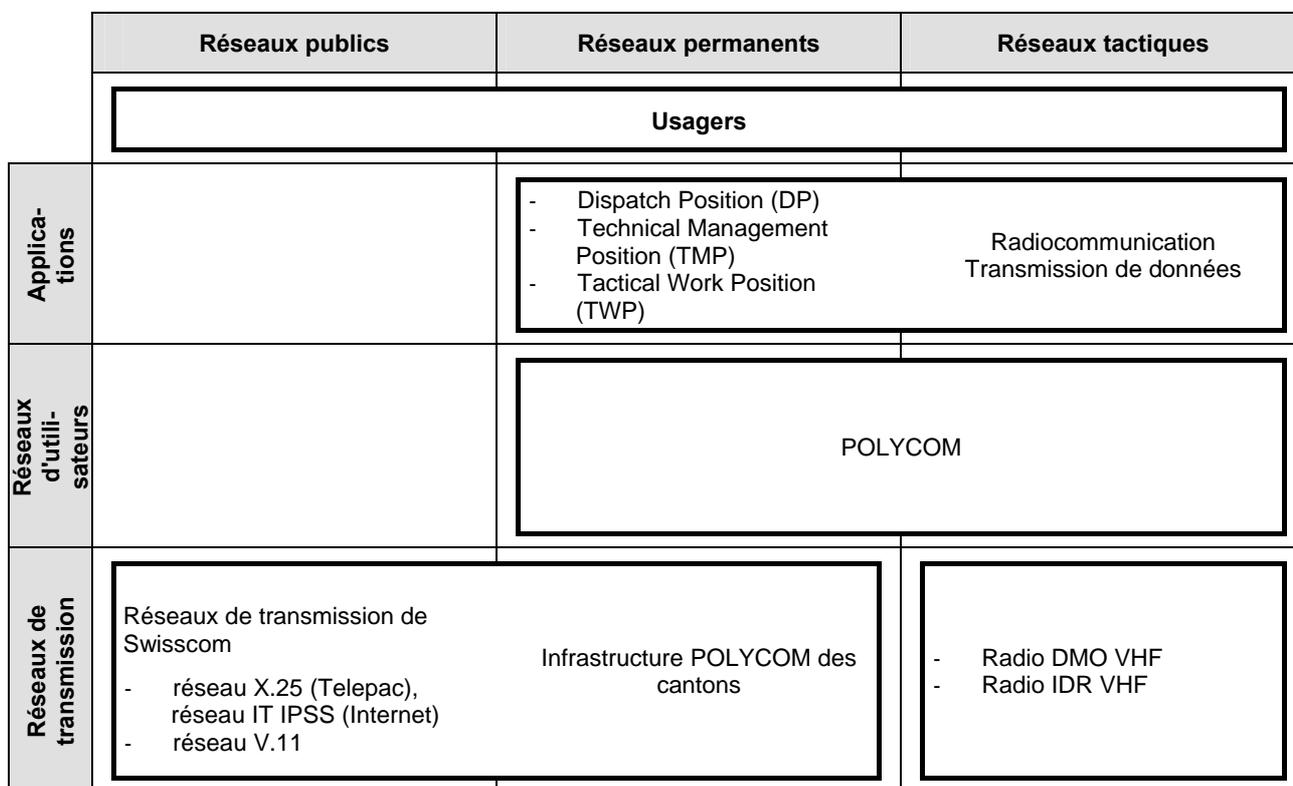
7 Réseau radio suisse de sécurité

7.1 POLYCOM

7.1.1 Description du système

POLYCOM est la désignation du "Réseau radio suisse de sécurité". Il se fonde sur le principe radio à ressources partagées en utilisant la technologie Tetrapol. C'est un système radio numérique disposant d'un cryptage de station à station. Sa mise en service implique une infrastructure de réseau cellulaire, comme les réseaux GSM. Celle-ci est réalisée par les cantons, avec l'appui de la Confédération. Etant donné que les cantons sont responsables de la construction de l'infrastructure, la conduite en est assurée, la plupart du temps, par les services techniques des polices cantonales. La réalisation de l'infrastructure pour l'ensemble de la Suisse se fait progressivement. Le Corps des gardes-frontière assure **une couverture des zones frontalières** qui atteint jusqu'à 30 km à l'intérieur du pays.

7.1.1.1 Le modèle des couches réseau



38 Modèle des couches réseau dans POLYCOM

7.1.2 Propriétés du système

La base de POLYCOM est un système numérique "private-mobile-radio" (PMR: radio mobile privée) destiné à la communication vocale et la transmission de données.

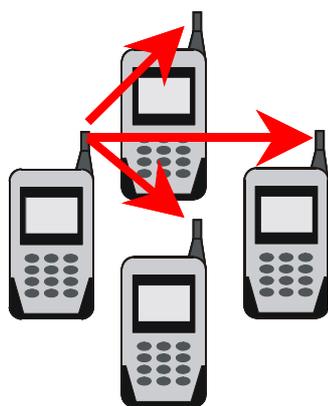
Le système utilise le multiplexage fréquentiel. Pendant une communication, chaque usager y occupe les canaux qui lui ont été attribués par le système. Des signaux numériques sont également échangés.

Le système permet des communications au sein de groupes d'une même organisation, par exemple la police cantonale. Lors d'événements extraordinaires, d'autres organisations telles que les sapeurs-pompiers ou la protection civile peuvent y être connectées. Il n'y a donc plus besoin d'échanger des appareils. La connexion commune se fonde sur une surface totalement virtuelle, créée lors de la programmation du système. Par contre, cela signifie que les différents partenaires doivent se réunir avant la programmation des appareils et définir quelle organisation doit pouvoir communiquer avec quelles organisations partenaires lors de quels événements, et s'il s'agit d'une possibilité, d'un souhait ou d'une nécessité.

Les possibilités suivantes sont offertes:

7.1.2.1 Mode direct (Direct mode, DMO)

Les appareils travaillent sur un canal indépendant de l'infrastructure.

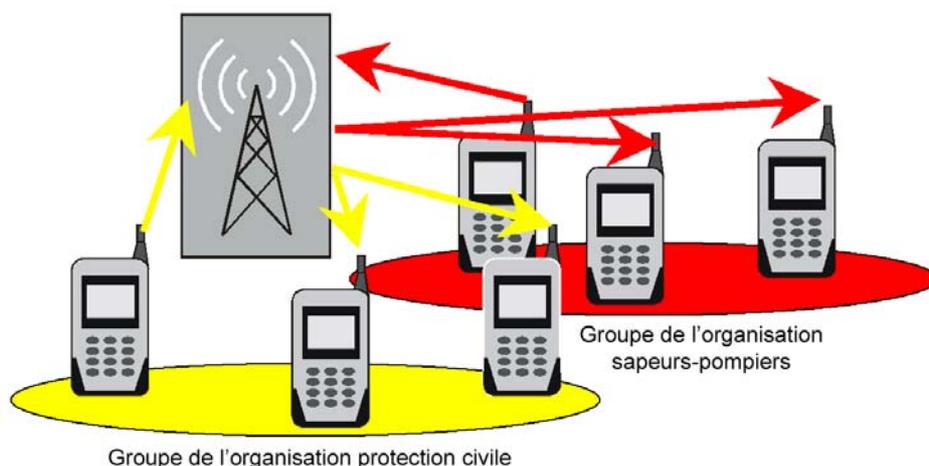


39 Mode direct

7.1.2.2 La communication de groupe en mode système (Operational group OG)

Communication de groupe

Dans la communication de groupe, chaque groupe de l'organisation dispose d'une plateforme mise à disposition selon la programmation du système. Lorsqu'un utilisateur presse sur la touche de conversation, un canal de conversation lui est attribué automatiquement par le biais de la station de base. Aucun autre groupe de l'organisation ne peut prendre part à cette conversation.



40 Communication de groupe

Réunion de plusieurs groupes d'opération (Merging)

Dans des situations d'intervention spéciales, jusqu'à 10 groupes de l'organisation peuvent être mis en liaison via la station directrice de réseau ou des appareils radio autorisés. De cette façon, on obtient pour ainsi dire un nouveau groupe de l'organisation. Les communications peuvent ainsi dépasser le cadre de l'organisation.



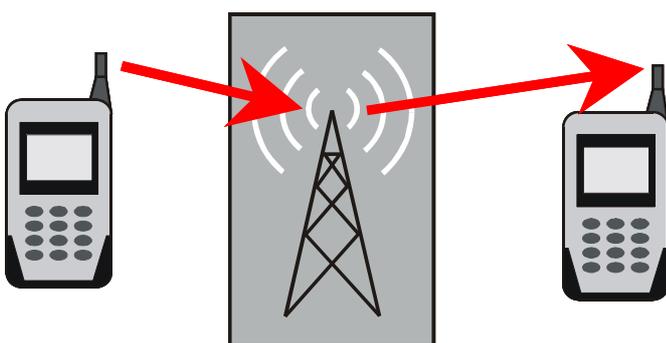
41 Réunion d'OG

7.1.2.3 Communication privée en mode système (Private call)

En mode système, un ou plusieurs appareils peuvent être mis en communication privée au moyen d'une invitation par le numéro d'appareil. La communication privée ne peut pas être écoutée par d'autres appareils en mode système.

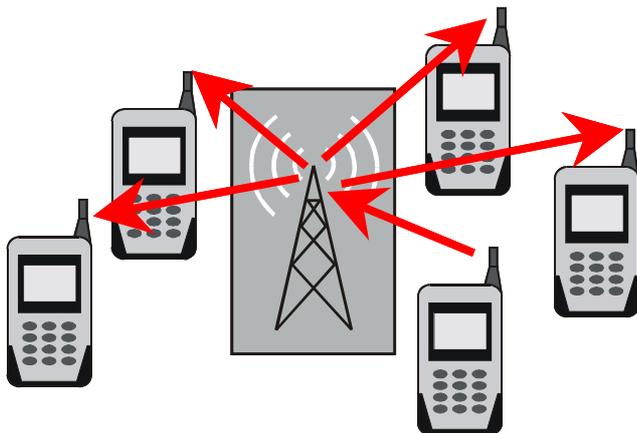
Appel individuel

Lors d'un appel individuel, l'appareil qui émet et celui qui reçoit sont reliés par l'infrastructure du système en liaison point-à-point.



Appel multiple (conférence)

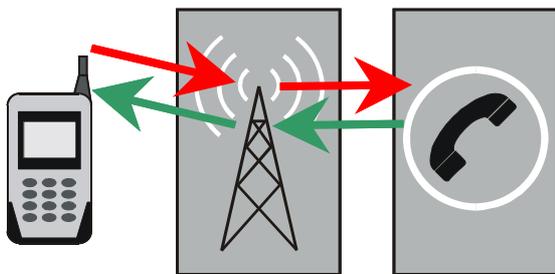
Dans l'appel collectif, 5 appareils au maximum, y compris le demandeur, sont reliés entre eux.



43 Appel multiple

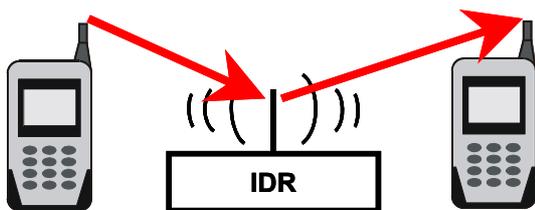
Appel téléphonique

Il est également possible d'accéder au réseau téléphonique public ou au réseau GSM.



44 Appel téléphonique

7.1.2.4 Mode relais: Independant digital repeater (IDR)

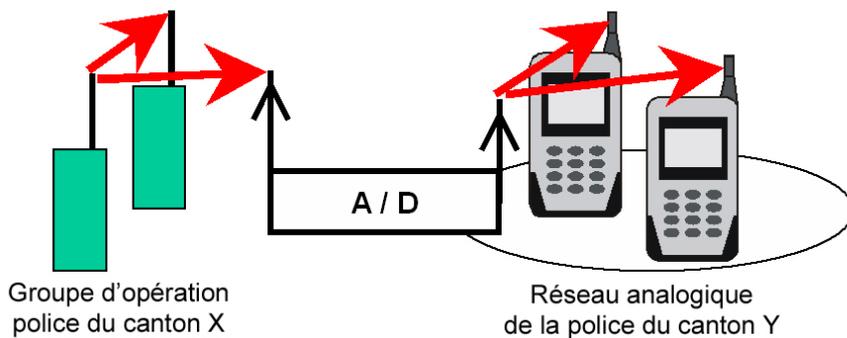


45 Mode relais IDR

IDR ➔ cf. chapitre 1.2.2.8 et 7.1.3.1

7.1.2.5 Raccordement à un réseau radio analogique au moyen d'un Single Channel Converter (SCC)

Le Single Channel Converter est engagé à terme aux emplacements où la liaison avec un réseau analogique doit être garantie. C'est le cas la plupart du temps lorsque le réseau Tetrapol de la police cantonale est attenant à un réseau analogique du canton voisin et que la communication doit être possible en fonction de l'événement. Dans le SCC, un appareil numérique (D) et un appareil analogique (A) sont équipés d'un module d'interface. Le SCC sert alors à convertir un canal analogique dans le réseau numérique Tetrapol.



46 Single Channel Converter

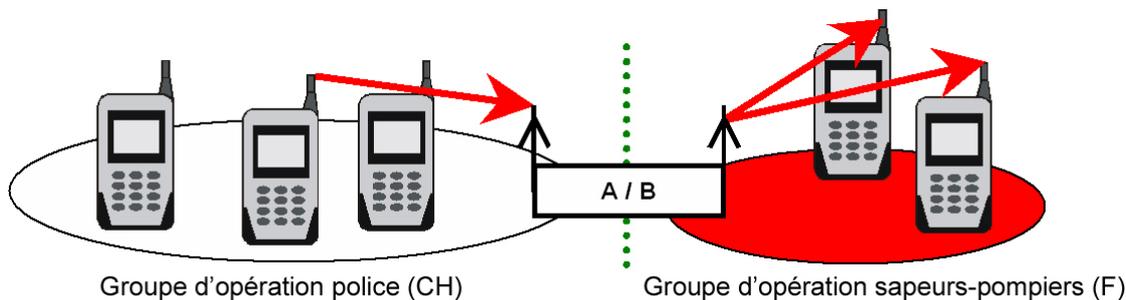
Single Channel Converter ➔ cf. chapitre 7.1.3.1

7.1.2.6 Gate Pro

La seule différence entre le Gate Pro et le SCC est que le premier offre des possibilités de conversion de Tetrapol à des éléments Tetrapol.

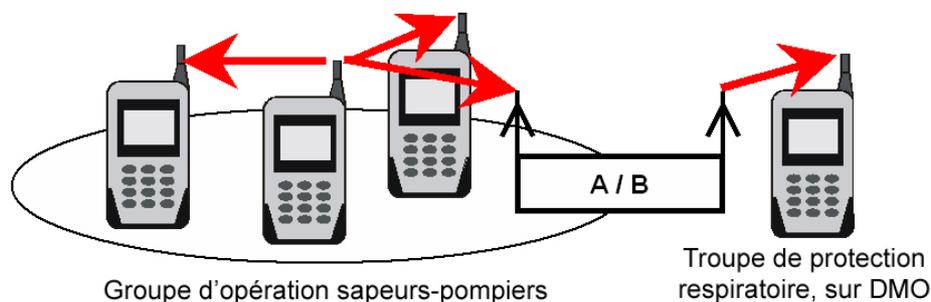
Conversion de groupes d'opération (OG) dans des réseaux Tetrapol

Le Gate Pro est un appareil convertissant deux réseaux Tetrapol. Il est par exemple possible de réunir dans une région frontalière un OG de Suisse (A) (POLYCOM) à un OG de France (B) (ACROPOL). Dans le système Gate Pro, deux appareils Tetrapol numériques identiques sont équipés d'interfaces.



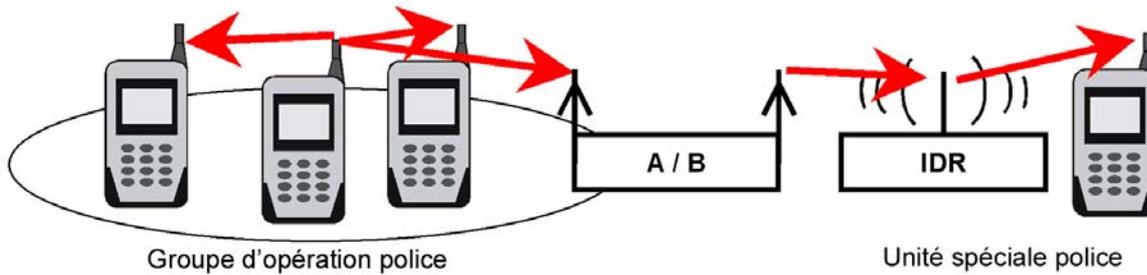
47 Gate Pro OG / OG

Conversion d'un groupe d'opération et d'un canal DMO



48 Gate Pro OG / DMO

Conversion d'un groupe d'opération et d'un canal IDR



49 Gate Pro OG / IDR

Gate Pro ➔ cf. chapitre 7.1.3.1

7.1.3 Engagement

Il est prévu d'utiliser POLYCOM pour toutes les organisations de la protection de la population et dans d'autres domaines de la sécurité, parfois également privés.

Lors de son exploitation, il convient de respecter les instructions en vigueur du secrétariat POLYCOM, les directives cantonales, les prescriptions de sécurité et les indications du fabricant.

7.1.3.1 Les principaux appareils POLYCOM

Appareil radio portatif

L'appareil radio portatif possède une puissance d'émission de 2 watt et peut être porté à la ceinture ou sur la poitrine.



50 Appareil radio portatif dans son étui, avec monophone

Radio mobile

La radio mobile est installée dans les véhicules et possède une puissance d'émission de 10 Watt.



51 Radio mobile

Covert kit

Le Covert kit (garniture dissimulée d'écoute et de conversation) est prévu pour la protection d'accompagnement et d'autres interventions. L'appareil fonctionne avec une puissance d'émission de 2 watt.



52 Covert kit 1



53 Covert kit 2



54 Covert kit 3

Station fixe

La station fixe est prévue pour l'exploitation du système à des emplacements fixes (p. ex. dépôt de sapeurs-pompiers) et fonctionne avec une puissance d'émission allant jusqu'à 10 watt. L'appareil peut être alimenté par une antenne extérieure.



55 Station fixe avec micro col de cygne

Adaptateur de bureau

L'adaptateur de bureau est prévu pour l'exploitation d'appareils radio portatifs au poste de travail. Il dispose également d'une station de charge.



56 Adaptateur de bureau

Station de charges multiples

Avec cette station de charge, jusqu'à 6 accus peuvent être chargés en même temps, séparément ou dans l'appareil radio. L'appareil dispose d'une partie logique avec fonction de contrôle et affichage.



57 Station de charges multiples

Station relais IDR



58 Station relais IDR

IDR ➔ cf. chapitre 1.2.2.8 et 7.1.2.4

Single Channel Converter



59 SCC

Single Channel Converter ➔ cf. chapitre 7.1.2.5

Gate Pro



60 Gate Pro

Gate Pro ➔ cf. chapitre 7.1.2.6

7.1.4 POLYCOM: points forts et points faibles

Points forts	Points faibles
<ul style="list-style-type: none">- accès multiple grâce à une attribution dynamique des canaux, économie de fréquences grâce au principe de radio à ressources partagées- technologie numérique- transmission sécurisée- possibilité de transmission de données- commande du réseau par la station directrice- compatibilité des appareils- plus qu'un type d'appareil pour toutes les organisations- le chef d'intervention ne porte plus qu'un appareil- possibilité de réunir plusieurs communications de groupe en un nouveau groupe virtuel- possibilité d'établir des liaisons privées entre les appareils- capacité des conférences privées jusqu'à 5 appareils y compris l'appareil lançant la conférence- en cas de vol, possibilité d'effacer les données de l'appareil- formation uniforme au centre de formation POLYCOM de Schwarzenburg pour tous les partenaires de la protection de la population	<ul style="list-style-type: none">- possibilité de transmission vers le réseau téléphonique uniquement en semi-duplex

Mode d'emploi ➔ "Matériel radio" 1503-00-1

Prescriptions de sécurité ➔ "Prescriptions concernant les mesures destinées à prévenir des atteintes à la santé dans la protection civile" 1121-51

8 Systèmes radio de l'armée dans le domaine du sauvetage et de la sécurité

8.1 Système radio SE-X35

8.1.1 Description du système

Le SE-X35 se compose des appareils suivants:

- SE-035: station Airborn dans les hélicoptères de transport TH89 et TH98
- SE-135: appareil radio portatif, puissance d'émission de 2 watt
- SE-235/t: système radio portatif, puissance d'émission de 5 watt
- SE-235/m1: version pour véhicule, 1 appareil radio, puissance d'émission de 50 watt
- SE-235/m2: version pour véhicule, 2 appareils radio, puissance d'émission de 5 et 50 watt
- SE-235/m2+: version pour véhicule, 2 appareils radio, puissance d'émission de 2 x 50 watt
- SE-435: version véhicule pour Radio Access Point (RAP) de 6 x 50 watt

Les appareils radio transmettent des conversations et des données sous la forme d'un flux de bits crypté. Ils peuvent réduire considérablement l'effet de perturbations électroniques antagonistes grâce aux sauts de fréquence (plusieurs centaines de fois par seconde).

Le SE-X35 offre à l'utilisateur de nombreuses fonctionnalités (p. ex. appel sélectif, appel prioritaire, appel d'alarme, etc.), qui permettent une communication efficace et une plus grande disponibilité des liaisons.

Le modèle des couches réseau pour le SE-X35

	Réseaux publics	Réseaux permanents	Réseaux tactiques
	Usagers		
Applications			Radiocommunication Transmission de données
Réseaux d'utilisateurs			Système radio SE-235
Réseaux de transmission			Jonction de réseau au RITM (réseau intégré de télécommunications militaires via le Radio Access Point (RAP))

61 Modèle des couches réseau pour le SE-X35



62 SE-235/t en intervention

8.1.2 Propriétés du système

La gamme de fréquences utilisable va de 30 à 87.975 MHz.

Le SE-X35 peut être utilisé selon les modes suivants:

- fréquence numérique fixe, crypté;
- Free Channel Search FCS, sélection libre du canal, crypté;
- Frequency Hopping FHOP, saut de fréquence, crypté;
- MIX, sélection automatique de l'un des trois modes, selon les perturbations;
- Fixed Frequency FF, analogique, non crypté. Ce mode d'exploitation permet la collaboration avec les anciens systèmes radio SE-227/412 et les systèmes des organisations partenaires.

Les distances de transmission maximales sont fortement influencées par l'emplacement de l'utilisateur, les antennes utilisées et surtout par la propagation par trajets multiples (provoquée par la réflexion) arrivant par le chemin souhaité.

Il faut attribuer à l'appareil radio un numéro d'abonné unique. Ainsi, un abonné ou un groupe d'abonnés défini peut être appelé au moyen de l'appel sélectif. La communication qui en résulte peut être confidentielle. Le réseau reste disponible pour les autres abonnés.

Une station désignée comme station de contrôle du réseau peut interrompre une communication au moyen d'un appel prioritaire.

L'appel d'alarme émet un avertissement sonore et une annonce sur l'écran d'affichage de toutes les stations. 10 alarmes différentes peuvent être définies.

Les données concernant le réseau, le cryptage et les fréquences sont distribuées et chargées à l'aide du Fill Gun.

Un effacement d'urgence permet de supprimer toutes les données sauvegardées dans un appareil. On en avertira tous les autres abonnés du réseau par un message.

8.1.3 Engagement

Le SE-X35 est utilisé dans les véhicules et partout où l'on ne peut pas utiliser des réseaux permanents en raison du changement fréquent d'emplacement.

Le SE-X35 est utilisé pour:

- les réseaux de conduite
- les réseaux d'information
- les réseaux d'utilisation de systèmes d'armes

- le lien entre le RAP et le RITM (réseau intégré de télécommunications militaires)

8.2 Système radio SE-138

8.2.1 Description du système

Le système radio portatif SE-138 transmet communications et données sous la forme d'un flux de bits numérique et crypté. La capacité de transmission est influencée par les caractéristiques de propagation (propagation par trajets multiples en VHF) et dépend de la topographie.



63 SE-138

8.2.2 Propriétés du système

La gamme de fréquences utilisable va de 68 à 88 MHz.

Le SE-138 possède les modes d'exploitation suivants:

- mode réseau propre: transmission cryptée sur le canal principal;
- mode choix de réseau: à partir de 99 canaux préprogrammés au maximum, chaque réseau a sa propre clé de chiffrement;
- mode deux réseaux: usage simultané de deux réseaux (2 fréquences, 2 clés de chiffrement);
- mode en clair: analogique, sans cryptage
- mode urgence: numérique, crypté, sur le canal d'urgence. Ce mode d'exploitation est également possible lorsque toutes les données de l'appareil ont été effacées.

Un numéro d'abonné est attribué à chaque appareil par réseau, par contre l'appel sélectif n'est pas possible.

Dans les modes "choix du réseau" et "deux réseaux", chaque appareil dispose d'un appel prioritaire.

Un effacement d'urgence permet de supprimer toutes les données initiales d'un appareil. Suite à cette mesure, seul l'appel d'urgence est encore possible.

Chaque réseau possède sa propre clé de chiffrement (clé Preset). Une clé supplémentaire peut être créée localement (clé Secure).

Les données de configuration peuvent être transmises à d'autres appareils en les copiant avec une interface optique.

8.2.3 Engagement

Le SE-138 est utilisé exclusivement dans des réseaux fermés. Il garantit les liaisons sur de courtes distances.

Les appareils sont attribués directement à différentes unités. Pendant la durée de leur engagement ou de leur utilisation en pool, ils peuvent être attribués à d'autres unités.

Il est possible d'accéder au réseau par fil à partir du SE-138, en passant par une interface du téléphone de campagne 96 (AWITEL). Ainsi, les usagers du réseau radio sont également atteignables à partir du réseau par fil.

8.3 POLYCOM

8.3.1 Description du système

POLYCOM ➔ cf. chapitre 7.1

8.3.2 Propriétés du système

POLYCOM ➔ cf. chapitre 7.1

8.3.3 Engagement

POLYCOM remplace les systèmes VULPUS radio (réseau radio sécurisé pour la sécurité militaire, la police militaire, la police cantonale, etc.) et ARGUS (réseau radio non sécurisé pour les corps des gardes-fortifications), qui sont encore utilisés à l'heure actuelle.

8.4 Autres systèmes radio utilisés

Les groupes de sauvetage se servent des autres systèmes radio suivants:

- le SE-185 dans les bataillons d'aide en cas de catastrophe
- le SE-226 pour l'information au sein de ces mêmes bataillons
- la téléphonie mobile NATEL®

8.5 Engagement en général au sein de la protection de la population

En cas de collaboration avec les groupes de sauvetage ou la sécurité militaires, on utilise les systèmes radio susmentionnés. Il convient de prendre contact avec l'officier de transmission de l'unité ou de l'association afin de conclure les accords nécessaires concernant la collaboration dans le domaine télématique.

8.6 Disponibilité

La disponibilité dépend du besoin de l'armée. L'officier de transmission détermine les moyens dont il dispose en fonction de l'intervention.

8.7 Systèmes radio de l'armée: points forts et points faibles

Points forts	Points faibles
<ul style="list-style-type: none">- disponibles en grande quantités- communication cryptée- appareils POLYCOM de la sécurité militaire techniquement compatibles avec les appareils de la protection de la population (collaboration avec les corps de police, etc.)	<ul style="list-style-type: none">- utilisation possible seulement en cas d'engagement d'une troupe

8.8 Réseaux à ondes dirigées (ondi) de l'armée

8.8.1 Description du système

L'armée dispose de ses propres stations ondi mobiles et fixes. Ces stations prennent en charge une grande partie des transmissions au sein du réseau intégré de télécommunications militaires (IMFS).

8.8.2 Propriétés du système

Les stations fonctionnent à la fois comme émetteur et comme récepteur. La transmission est cryptée sur la longueur d'onde. Un câble en fibre optique relie le point de réception de l'onde émise avec le raccordement de l'utilisateur. Ces systèmes sont utilisés à la fois pour la transmission de communications vocales et pour celle de données.



64 Antenne ondi de l'armée

8.8.3 Engagement

Les réseaux ondi de l'armée ne sont utilisés que lors de ses prestations au profit d'organisations. Il peut y avoir exception à la demande des spécialistes de télématique de l'Association fédérale des troupes de transmission (AFTT).

8.8.4 Réseaux ondi de l'armée: points forts et points faibles

Points forts	Points faibles
<ul style="list-style-type: none">- sécurisé par cryptage- transmission par les airs sur plusieurs douzaines de kilomètres	<ul style="list-style-type: none">- nécessité d'un lien visuel entre les antennes- utilisation seulement par les militaires

9 Autres systèmes télématiques par radio

9.1 Radiocommunications d'amateurs

9.1.1 Description du système

La radio amateur est un hobby technique, basé sur les transmissions en télématique. Après avoir passé un examen, le radioamateur reçoit un indicatif d'appel, qui en Suisse commence par HBA à HBZ ou HEA à HEZ.

Des liaisons peuvent être établies sur différentes fréquences.

9.1.2 Propriétés du système

Des liaisons radio peuvent être établies dans les gammes de fréquence des ondes courtes HF (MHz) à ultra-courtes UHF (GHz).

Le radioamateur peut fabriquer et/ou agrandir lui-même ses appareils et installations.

Il peut utiliser des satellites, transmettre des images ou communiquer avec des collègues éloignés en passant par des stations relais. Avec une installation de radioamateur, des liaisons peuvent être établies dans le monde entier, indépendamment du réseau et sans téléphone.

Il est également possible d'utiliser les réflexions lunaires.

9.1.3 Engagement

Les radioamateurs aident à établir des liaisons dans le monde entier en cas de catastrophes naturelles, guerres ou autres situations. En outre la HB9KF (association de radio en cas de catastrophe), regroupant des radioamateurs licenciés, met à disposition des liaisons radio pour compléter les liaisons des organisations publiques (services de sécurité ou de sauvetage) surchargées ou qui sont rompues.

Lors de différentes séismes ces dernières années, on a constaté que la plupart du temps, les stations de radioamateurs étaient les premières à pouvoir rétablir le contact avec les régions touchées par la catastrophe.

La transmission de l'alarme à la direction du HB9KF et à d'autres membres se fait par pager, à l'aide d'un appel de groupe. Chaque détenteur d'un pager peut déclencher l'appel de groupe. Les membres qui n'ont pas de pager avec appel de groupe sont convoqués par d'autres moyens ou s'annoncent spontanément par radioamateur après un événement.

Ces installations ne sont pas prévues pour être utilisées par les autorités et organisations chargées du sauvetage et de la sécurité.

Contacts importants ➔ cf. section 8

9.1.4 Radioamateur: points forts et points faibles

Points forts	Points faibles
<ul style="list-style-type: none">- peut créer des réseaux radio de base- grâce à son savoir-faire, peut établir des liaisons locales et à travers le monde et conseiller les organisations dans le choix du meilleur moyen de liaison- peut activer la radio de sa propre initiative ou à la demande des autorités- dispose de sa propre infrastructure indépendante- forme ses membres d'après la technique la plus récente- les membres sont répartis dans toutes la Suisse- liaison radio possible sur de grandes distances	<ul style="list-style-type: none">- pour beaucoup, réseau de communication peu connu- non sécurisé ni protégé contre les perturbations

9.2 Réseau radio d'ambassade

9.2.1 Description du système

Le réseau radio d'ambassade a été mis en service en 1979 sur la base d'une décision du Conseil fédéral. Le réseau radio doit assurer, au profit du Conseil fédéral dans son ensemble, une liaison sécurisée entre certaines représentations suisses à l'étranger et les services administratifs de la Confédération; cette liaison doit être disponible en particulier dans des situations extraordinaires, lorsqu'il n'est plus possible d'accéder aux systèmes publics de communication. Le réseau radio d'ambassade fonctionne dans le domaine des ondes courtes et est un système de communication indépendant de tout prestataire.

En Suisse, on exploite plusieurs installations d'émission et de réception décentralisées.



65 Antennes du réseau radio d'ambassade

9.2.2 Propriétés du système

Les ondes courtes peuvent franchir aussi bien des distances courtes que très longues. Pour les éloignements très importants (plus de 5'000 km), les propriétés physiques de propagation des ondes courtes ne permettent toutefois pas de liaisons 24h sur 24. En utilisant des stations relais (p. ex. dans le réseau asiatique: New Delhi), il est également possible de franchir des distances considérables de manière fiable. Il y a donc des "fenêtres de liaisons" à disposition plusieurs heures par jour, à travers le monde. La puissance d'émission, la taille et la hauteur des antennes jouent un rôle important dans ces transmissions. La radio d'ambassade recourt à des antennes directionnelles pivotantes, relativement compactes en Europe et relativement grandes dans le reste du monde.

9.2.2.1 Système radio d'ambassade 98

Certaines ambassades à l'étranger doivent être équipées du système radio d'ambassade 98.

Comparé au système AQR utilisé depuis 1984, ce système automatique permet un saut quantique en matière de productivité: il remplace le télex par des e-mails cryptés avec documents joints envoyés à l'aide de liaisons radio. L'établissement des liaisons entre les stations radio dans le pays et à l'étranger et la transmission des e-mails se font automatiquement. En cas d'urgence, un mode de radiocommunication (non sécurisé) est également disponible.

Le système permet la transmission de dossiers allant jusqu'à 1 MB, avec un taux de transmission pouvant atteindre 2400 Bits/s. La transmission d'un document de plusieurs pages peut durer quelques minutes. La transmission cryptée est totalement indépendante de l'intervention de tiers et en comparaison avec d'autres canaux de communication, ses coûts d'exploitation sont réduits.

Le système radio d'ambassade 98 dispose des nouvelles propriétés suivantes:

- toutes les installations fonctionnent en permanence
- les installations situées en Suisse sont reliées entre elles par le réseau WAN de l'armée suisse, le TRANET
- deux émetteurs-récepteurs sont installés à chaque emplacement

Rapid Deployment Stations (RDS)

Le système radio d'ambassade 98 fait également partie des Rapid Deployment Stations (RDS) (6 stations mobiles). Ces conteneurs standard peuvent être transportés dans une région en crise (à l'étranger ou en Suisse) et peuvent être mis en service rapidement pour établir des liaisons civiles ou militaires (Peace Support). Chaque conteneur climatisé renferme une installation de radio d'ambassade et un ordinateur réseau avec LAN à fibre optique, dont le câble est prolongé vers l'extérieur.

Périphériques:

- imprimante laser
- imprimante couleur
- scanner
- PC Notebook client

Un groupe électrogène de secours fournit l'énergie nécessaire. Les soldats spécialistes des compagnies de radio d'ambassade sont formés pour l'exploitation et l'entretien des RDS. Le conteneur pèse 8 tonnes. Le temps de montage (y compris montage des antennes,

alimentation électrique et mise en réseau) est d'environ 1 journée. Le transport peut se faire par camion, bateau ou avion.



66 Conteneur standard RDS

9.2.3 Engagement

Les utilisateurs sont le Département fédéral des affaires étrangères (DFAE) et le DDPS. L'engagement du système incombe normalement à la section Radio d'ambassade du sous-groupe Aide à la conduite de l'état-major général. Celle-ci assure la formation et le perfectionnement de spécialistes militaires.

Si la situation se détériore, la compagnie du réseau radio d'ambassade prend en charge l'exploitation des différentes installations radio dans le pays et soutient la gestion du système.

Ce système est prévu en principe pour communiquer avec les ambassades suisses à l'étranger. Les conteneurs RDS mobiles peuvent également être utilisés pour des interventions subsidiaires en Suisse.

9.2.4 Réseau radio d'ambassade: points forts et points faibles

Points forts	Points faibles
<ul style="list-style-type: none">- système HF fonctionnant indépendamment de tiers (p. ex. fournisseurs satellites) et pouvant être ajouté sans soudure à l'environnement bureautique traditionnel (MS-Office, e-mails avec MS-Outlook)- disponibilité des autres stations en cas de panne d'une station autonome- bonne sécurité de transmission- grande disponibilité, même en cas de panne de tous les autres moyens de communication	<ul style="list-style-type: none">- disponible uniquement pour le but prévu- pas adapté au transport par hélicoptère

9.3 Radio individuelle (C.B.)

9.3.1 Description du système

Introduite aux USA en 1960 déjà sous le nom de Citizens Band (traduction littérale: radio des citoyens), la C.B. est arrivée en 1975 en Europe et en Suisse. La C.B. est utilisée par différents usagers tels que des entreprises, des associations, des groupes d'intérêt, des chauffeurs de poids lourds, des familles, etc.

9.3.2 Propriétés du système

Autrefois, la C.B. utilisait la modulation d'amplitude (AM), aujourd'hui, on lui préfère la modulation de fréquence (FM).

Les fréquences utilisées se situent dans la bande d'ondes courtes, autour de 27 MHz environ.

Les anciens appareils d'accès portatifs C.B. étaient vendus par paire, généralement en-dessous de 100 francs.

Des appareils mobiles et des stations fixes sont aussi disponibles sur le marché, donc l'utilisation est soumise à une concession.

La bande C.B. doit être partagée avec d'autres utilisateurs, p. ex. les appareils médicaux, les appareils ISM ou diverses télécommandes.

Une "loi" officieuse veut que le canal 19 en AM ou FM soit le canal des routiers et le canal 9 le canal d'urgence.

9.3.2.1 Appareils radio Private Mobile Radio (PMR)

Aujourd'hui, on utilise surtout des appareils PMR. Ces derniers travaillent dans la gamme de fréquence de 446.00625 MHz à 446.09325 MHz. L'espace entre les canaux s'élève à 12.5 KHz. La puissance émise ne doit pas dépasser 500 MW. Les appareils peuvent fonctionner avec 8 canaux ou plus. On peut obtenir une portée allant jusqu'à 5 km lorsqu'il

n'y a pas d'obstacles. Ces appareils n'ont plus besoin de concession depuis le 1er janvier 2001. Seuls les appareils ayant une antenne intégrée sont autorisés; on les trouve dans le commerce spécialisé. Ces appareils portatifs sont vendus par paire, généralement en dessous de 100.-



67 Appareil radio PMR

9.3.3 Engagement

Outre la communication au sein de la famille, lors d'excursions, en vacances ou à d'autres occasions, la C.B. est également utilisée par les motards ou pour les activités d'associations.

Dans la protection de la population, les radios C.B. permettent de construire et d'exploiter de petits réseaux. Le financement est pris en charge par l'exploitant.

9.3.4 C.B.: points forts et points faibles

Points forts	Points faibles
<ul style="list-style-type: none"> - pas de coûts d'appel comme avec le GSM - pas de procédure de sélection lors de l'établissement de la liaison - pas de concession à demander - nombre d'appareils disponibles sur le marché 	<ul style="list-style-type: none"> - non sécurisé ni protégé contre les perturbations - impossible d'utiliser les embrouilleurs permettant le cryptage de conversations dans les réseaux radio analogiques - en AM, risque de perturbation par les appareils allumés des programmes télévisés de l'onde supérieure

9.4 Digital Enhanced Cordless Telecommunication (DECT)

9.4.1 Description du système

Le DECT est un système de communication sans fil, numérique, axé sur la liaison, qui peut être utilisé dans plus de 90 pays à travers le monde. C'est un standard qui fait office d'alternative au téléphone traditionnel du réseau fixe. Il est possible d'utiliser le téléphone sans fil comme un portable normal. Il est possible de recevoir et d'effectuer des appels avec la station de base personnelle et jusqu'à une portée de 300m en terrain libre et de 40 m dans des bâtiments. Ceux qui se trouvent à l'extérieur de la zone d'émission de leur propre station de base peuvent malgré tout continuer à utiliser le téléphone. Pour cela, il faut toutefois qu'il n'y ait pas dans cette zone de microcellule qui fonctionne comme la station de base.

9.4.2 Propriétés du système

- largeur de bande: 1880 – 1900 MHz
- écart de fréquence entre canaux voisins: 1728 KHz
- vitesse maximale de déplacement: 40 km/h
- forme de communication: communication verbale et communication de données
- puissance de transmission: terminal/unité mobile 10 MW, station de base 250 MW
- liaisons par km²: de 0 à 10'000
- taux de transmission des données: 24,6 kbit/s à 512 kbit/s

9.4.3 Engagement

Le DECT n'est pas une installation standard mais peut cependant être utilisée en cas de besoin à l'emplacement de conduite, par financement personnel. La couverture disponible doit être définie au préalable mais est généralement suffisante pour les postes de commandement travaillant en faveur de la protection de la population.

9.4.4 DECT: points forts et points faibles

Points forts	Points faibles
<ul style="list-style-type: none">- possibilité d'utiliser son propre raccordement au réseau fixe- fonctionnement des téléphones portables similaire à celui des téléphones sans fil disponibles dans le commerce- contrairement au GSM, très grande densité de liaisons- services connus à disposition, comme avec le GSM- taxes moins chères que pour le GSM	<ul style="list-style-type: none">- utilisation impossible lorsque la vitesse de déplacement est élevée ou sur de longues distances- nécessité d'avoir des microcellules à disposition- utilisation locale uniquement

9.5 Systèmes télématiques de l'Association fédérale des troupes de transmission (AFTT)

9.5.1 Description du système

L'AFTT est divisée en 15 sections qui agissent régionalement. Elle a pour but d'assurer la formation préalable et extérieure au service à l'aide de matériel de transmission ainsi que de favoriser l'esprit de camaraderie.

Elle peut recourir à du matériel de transmission militaire et réaliser des liaisons.

9.5.2 Propriétés du système

L'AFTT peut mettre à disposition les liaisons suivantes:

- liaisons à ondes dirigées
- liaisons radio
- services de haut-parleurs (installation de traduction simultanée)
- raccordements téléphone et télécopie
- automates téléphoniques comprenant jusqu'à 30 raccordements internes et 8 externes (lignes fixes)

9.5.3 Engagement

L'AFTT et ses membres apportent leur aide en cas de catastrophe à titre volontaire, en exploitant des liaisons.

9.5.4 AFTT: points forts et points faibles

Points forts	Points faibles
<ul style="list-style-type: none">- bon niveau d'instruction- moyens modernes à disposition- répandu dans toute la Suisse	<ul style="list-style-type: none">- pas disponible immédiatement- base = association

9.6 Installations radio dans des emplacements de conduite protégés

9.6.1 Description du système

Des installations standard sont nécessaires pour garantir la réception des systèmes télématiques par radio dans les emplacements de conduite protégés. Chaque construction de la protection de la population est déjà équipée de telles installations qui permettent des fréquences allant jusqu'à 200 MHz. Au-delà (de 0 à 2500 MHz), les besoins radio sont couverts par des installations supplémentaires.

Installations radio de 0 à 2500 MHz ➔ cf. section 5; chapitre 1.4.1

Mode d'emploi ➔ "Matériel radio" 1503-00-1

Propriétés du système

Avec les installations allant jusqu'à 200 MHz, les systèmes suivants peuvent fonctionner:

- réception radio
- radio de la protection civile (80 MHz)
- radio des sapeurs-pompiers (160 MHz)
- radio de la police
- radio de sauvetage (158 MHz)

Les raccordements des installations radio allant jusqu'à 200 MHz disposent d'une prise standard de type C.

Avec les installations allant jusqu'à 2500 MHz, les systèmes suivants peuvent fonctionner:

- systèmes de communication radio à ressources partagées tels que POLYCOM (400 MHz)
- GSM 900 et 1800
- UMTS (2000 MHz)
- téléphonie par satellite (env. 1600 MHz)
- radio communale (460 MHz)
- radio de la police
- radio des sapeurs-pompiers (160 MHz)
- radio des services de premiers secours
- radio des entreprises
- radio de la protection civile (80 MHz)
- réception radio

Les raccordements des installations radio allant jusqu'à 2500 MHz disposent d'une prise standard de type N.

9.6.2 Engagement

Lorsqu'une organisation de conduite définit comme emplacement de conduite une construction de protection civile (poste de commandement) dépendant de la protection de la population, il est logique de l'équiper de l'infrastructure télématique existante. Il faut notamment chercher des solutions pour pouvoir utiliser les appareils de la gamme de fréquence supérieure à 200 MHz.

9.6.3 Installations radio dans des emplacements de conduite protégés: points forts et points faibles

Points forts	Points faibles
<ul style="list-style-type: none">- les installations allant jusqu'à 200 MHz sont disponibles dans toutes les constructions- peuvent être utilisées de manière universelle- les appareils peuvent être utilisés dans tout le spectre de fréquence, jusqu'à 2500 MHz- les installations sont protégées contre l'EMP par des parasurtensions	<ul style="list-style-type: none">- les installations allant jusqu'à 2500 MHz engendrent des coûts supplémentaires

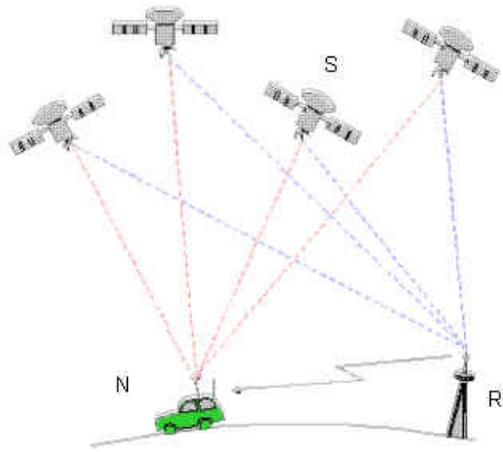
9.7 GPS (Global Positioning System)

9.7.1 Description du système

Le GPS (Global Positioning System) est un système de détermination de la position, qui détecte par satellite l'emplacement où se trouvent des personnes, véhicules, avions, etc. 24 satellites GPS tournent autour de la Terre, à environ 20'000 km d'altitude. On peut en "voir" au maximum 12 de chaque point de la Terre; les meilleurs récepteurs GPS possèdent donc actuellement 12 canaux de réception parallèles. Les satellites sont équipés de bases temporelles de la plus haute précision et transmettent en permanence leur position exacte et un signal de temps.

9.7.2 Propriétés du système

Un récepteur GPS a besoin d'au moins quatre signaux émis par les satellites pour déterminer la distance récepteur-satellite, à l'aide du déphasage entre les signaux des satellites et celui du récepteur. La position du récepteur est déterminée à partir de ces distances et de la position exacte des satellites, calculée en même temps par le récepteur. Pour les appareils civils, l'exactitude de la position déterminée est d'environ 3m de rayon. Pour une indication plus précise, il faut en plus une station de référence au sol (swisstopo exploite plusieurs stations de ce genre). La précision dépend également de la constellation et du nombre de satellites. Moins le récepteur peut "voir" de satellites, moins la position déterminée sera précise.



Principe:

La détermination de la position du récepteur par rapport à celle d'un récepteur de référence dont on connaît les coordonnées se fait par le calcul simultané des pseudo-distances entre le récepteur et au moins quatre satellites, puis par la correction de la position.

S = satellite

R = récepteur de référence (position connue)

N = nouveau récepteur (position recherchée)

68 Mode de fonctionnement du GPS

9.7.3 Engagement

Le GPS est engagé à chaque fois qu'il s'agit de déterminer la position (navigation) d'un moyen de transport (bateau, avion, etc.) ou que l'on veut mesurer des terrains.

9.7.4 GPS: points forts et points faibles

Points forts	Points faibles
<ul style="list-style-type: none"> - possibilité de déterminer où se trouvent les personnes en intervention - possibilité de déterminer sa propre position sur la surface de la Terre 	<ul style="list-style-type: none"> - coût d'un récepteur - difficile à utiliser dans les grandes villes et dans les vallées (effet d'écran)

9.8 Systèmes radio d'industrie

9.8.1 Description du système

Dans différentes grandes entreprises, on utilise des réseaux radio pour assurer la communication interne avec des services décentralisés ou pour mettre sur pied du personnel de piquet.

9.8.2 Propriétés du système

Différents systèmes sont utilisés, des simples canaux fixes aux systèmes à ressources partagées.

9.8.3 Engagement

De tels réseaux radio peuvent être utilisés par la protection de la population comme système supplémentaire de communication. Toutefois, il convient de conclure des accords à ce sujet avec les entreprises concernées.

9.8.4 Systèmes radio d'industrie: points forts et points faibles

Points forts	Points faibles
<ul style="list-style-type: none">- manipulation simple- entretien des appareils garanti	<ul style="list-style-type: none">- non sécurisé ni protégé contre les perturbations- nécessité de conclure des accords au préalable avec les entreprises

9.9 Téléphonie par satellite

9.9.1 Description du système

Il s'agit ici de téléphones dont la liaison avec d'autres stations est établie par des satellites géostationnaires dans l'espace ou tournant autour de la Terre. Dans les régions de la planète isolées et qui sont hors du réseau GSM, la téléphonie par satellite est pratiquement le seul moyen de communication dans ce domaine. Les quatre principaux fournisseurs sont présentés ci-dessous.

9.9.2 Propriétés du système

9.9.2.1 GLOBALSTAR

Globalstar exploite un réseau de 48 satellites, qui permettent d'atteindre à souhait de nombreux abonnés dans le monde.

La couverture de Globalstar atteint quasiment 100% dans des pays tels que l'Australie ou la Russie, ainsi qu'en haute mer. L'Atlantique nord, la Méditerranée ou encore les Caraïbes ont une couverture totale. Depuis fin 2002, Globalstar couvre également les pays d'Amérique du Sud suivants: Bolivie, Brésil, Equateur et Pérou.

9.9.2.2 INMARSAT

Inmarsat est un système de téléphonie par satellite géostationnaire, qui offre au monde entier les services suivants:

- trafic téléphonique
- communication de données et fax

A l'heure actuelle, il existe des configurations du système de différentes puissances:

Inmarsat-A

Inmarsat-A est le service téléphonique le plus répandu pour les bateaux. Il utilise la technique FM analogique et suppose l'utilisation de modems pour données et pour fax. L'échange de données et de communications se fait par la même boîte vocale que pour l'Inmarsat-C et peut donc utiliser les mêmes procédures que celles du réseau fixe (y compris le courrier électronique). Inmarsat-A nécessite par contre de plus grandes antennes paraboliques qu'Inmarsat-C. Pour l'exploitation mobile (p. ex. sur des bateaux), les antennes doivent être adaptées. Pour la transmission de données à 9600 Bit/s, jusqu'à 14'400 Bit/s si les conditions sont favorables, un modem téléphonique traditionnel est raccordé à l'interface transcepteur analogique.

Inmarsat-B

Inmarsat-B est le successeur numérique de l'Inmarsat-A. Outre la téléphonie de bonne

qualité, il permet également la transmission stable de données à une vitesse de 9600 Bit/s par le modem monté dans le transcepteur. La variante B-Highspeed, plus chère, atteint même 64 kBits/s et est compatible avec l'ISDN.

Inmarsat-C

Inmarsat-C est un service de transmission de données par radio, fonctionnant à une vitesse de 1200 Bit/s et disponible sur pratiquement tous les bateaux et grands navires puisqu'il constitue l'épine dorsale du "Global Maritime Distress and Safety Service" GMDSS (service maritime mondial d'urgence et de sécurité). Inmarsat-C est adéquat pour la transmission de messages allant jusqu'à 32 kBytes. Des données peuvent être échangées avec les usagers d'Inmarsat-C par modem, ISDN, GSM, Datex-P ou courrier électronique. D'autre part, on peut recevoir des messages EGC (Enhanced Group Call), p. ex. avec des avertissements météo des services radio côtiers. Les bateaux utilisent de petites antennes omnidirectionnelles. Il existe également des appareils portatifs mobiles (en forme de valise), munis d'une antenne plate sur le couvercle.

Les appareils utilisés sont si grands qu'il est possible de s'en servir en intervention comme fax. L'antenne de l'appareil est retirée du téléphone pour être montée. Après utilisation, les composants peuvent être rangés l'un à l'intérieur de l'autre.



L'antenne satellite est intégrée au couvercle du boîtier

69 Téléphone Inmarsat

9.9.2.3 IRIDIUM

Iridium est un système composé de 66 satellites de télécommunication sur 6 orbites, entré en fonction de manière spectaculaire en l'an 2000 et qui revit depuis qu'il a été pris en charge par l'entreprise Boeing (armée américaine). Iridium est le seul système qui garantit une couverture de la surface terrestre à 100%. Pour que la réception soit possible, il faut qu'il y ait un contact visuel avec un satellite. (Ceux-ci se trouvent à une altitude d'environ 780 km au-dessus du sol.)

Etant donné que le globe terrestre gravite sur des orbites polaires, la densité de la couverture est particulièrement bonne aux pôles. Par contre, ces régions sont précisément les plus faibles pour tous les autres réseaux civils de téléphone par satellite.

66 des 77 satellites Iridium sont actifs et servent de stations de base pour les téléphones portables, comme pour le GSM terrestre.

Un téléphone par satellite Iridium dispose d'une antenne d'émission et de réception plus grande que celle d'un portable GSM. Il en résulte une manipulation moins aisée.

9.9.2.4 Thuraya

Thuraya est un nouveau système géostationnaire de téléphone par satellite, qui couvre 99 pays en Europe, en Asie et en Afrique. Depuis juin 2000, ceux qui se trouvent dans la zone de couverture peuvent téléphoner à l'aide d'un portable Thuraya dans n'importe quel pays, sur n'importe quel type de téléphone, et être atteints à partir de n'importe quel pays, du réseau fixe ou d'un portable GSM. Thuraya a été financé principalement par des investisseurs de la zone arabe.

Le portable Thuraya, qui pèse environ 250g, peut recourir au réseau GSM et, s'il n'est pas disponible, aux satellites. Pour un observateur profane, un téléphone Thuraya se distingue à peine d'un portable GSM un peu plus grand; il passe donc inaperçu dans les pays où le GSM est courant, même dans ceux où les téléphones par satellites sont inconnus. Il est plus petit que le téléphone IRIDIUM par exemple, et son antenne est également beaucoup plus discrète.



70 Téléphone Thuraya

9.9.3 Engagement

Les téléphones par satellite peuvent être engagés dans la protection de la population. Ils ne font toutefois pas partie de l'équipement de base et l'utilisateur doit en assumer lui-même le financement. La topographie joue un rôle important dans la réception avec de tels appareils.

9.9.4 Téléphonie par satellites: points forts et points faibles

Points forts	Points faibles
<ul style="list-style-type: none">- très bonne couverture, même dans les régions inaccessibles- moyen de communication moderne- système rentable, le lancement d'autres satellites est planifié- large clientèle	<ul style="list-style-type: none">- situation du marché instable pour l'instant- coûts d'exploitation élevés

9.10 Universal Mobile Telecommunications System (UMTS)

9.10.1 Description du système

L'UMTS correspond à la troisième génération de standard de téléphonie mobile. La première génération englobait les réseaux de téléphonie mobile analogiques, y compris le réseau C créé en 1985. La deuxième génération réunit les réseaux numériques D et E actuellement employés et basés sur le standard GSM; ceux-ci seront encore utilisés pendant quelques années après l'introduction du standard UMTS.

Depuis 1999, on travaille sur les spécifications techniques nécessaires au réseau de téléphonie mobile de la troisième génération. Pour ce faire, l'ETSI (European Telecommunications Standards Institute), l'ARIB (Japon) et le T1P1 (Amérique du Nord) se sont réunis pour créer le groupe de projet "3GPP". Malgré tout, il n'est pas possible d'arriver à un standard totalement uniforme, l'intérêt de chacun à faire correspondre l'UMTS à un développement technique du standard de téléphonie mobile de 2^e génération traditionnel dans sa région était trop grand. Ainsi, malgré une uniformisation continue, l'UMTS ne permet un "roaming" international qu'avec des terminaux spéciaux. Même sa désignation n'est pas partout la même: en Amérique du Nord, le réseau mobile de 3^e génération est appelé "IMT-2000".

En Suisse, les prestataires suivants possèdent une licence UMTS:

- Swisscom (concession 1)
- dSpeed (concession 2)
- Orange Communications SA (concession 3)
- Telefonica Team (concession 4)

Les titulaires de licence n'ont pas pu répondre à l'exigence de couvrir un cinquième de la population avec le nouveau standard avant fin 2002, aucun terminal ou service n'étant prêt.

La ComCom a donc renoncé à cette exigence mais a maintenu l'obligation de fournir la couverture UMTS à 50 pourcents de la population suisse. Pour que ce but puisse être atteint, l'Office fédéral de la communication veut rester en contact étroit avec les titulaires de licence.

9.10.2 Propriétés du système

9.10.2.1 Fréquences

La principale différence entre les technologies GSM et UMTS réside dans la largeur de bande des fréquences utilisées. Dans les réseaux D et E, celle-ci s'élève à 200 kHz, avec l'UMTS par contre, à 5 MHz (25 fois plus). Ces fréquences élevées permettent des taux de transmission rapides, allant jusqu'à 2 MBit/s. Pour les exploitants, un réseau avec cette largeur de bande maximale n'est cependant judicieux au plan économique que pour certains emplacements.

Lors de la procédure d'attribution des licences UMTS, on a également attribué les gammes de fréquences prévues. En Suisse, l'UIT (union internationale des télécommunications ayant son siège à Genève) a prévu les fréquences de 1900 à 1980 MHz et de 2110 à 2170 MHz pour l'UMTS. Les fréquences de 1980 à 2010 MHz sont réservées aux utilisations par satellites.

9.10.2.2 Structure du réseau

Le réseau UMTS ressemble beaucoup au réseau GSM. Le réseau central de l'UMTS correspond en outre à la réunion des services de transmission dans le GSM/GPRS. Par contre, sa particularité est qu'il s'agit d'un réseau de transmission par paquets basé sur le protocole IP. Les commandes des stations de base de l'UMTS s'appellent "UTRAN RNC" (UMTS Terrestrial Radio Access Network / Radio Network Controller), les stations de base sont appelées "UTRAN Node B".

D'autre part, les réseaux UMTS se caractérisent par un nouveau type de structure cellulaire. Alors que dans les réseaux GSM, toutes les cellules ont la même taille, dans les réseaux UMTS, les cellules sont combinées avec des tailles et des taux de transmission des données différents. La cellule la plus petite est la "pico-cellule", d'un diamètre d'environ cent mètres. Les pico-cellules alimentent des "hot spots", à l'intérieur de bâtiments administratifs, hôtels, aéroports, expositions, etc. Les autres cellules ont les étendues suivantes:

- micro-cellules: env. 500 m de rayon
- macro-cellules: env. 2 km de rayon
- cellules rurales: env. 8 km de rayon

9.10.2.3 Technique de transmission

L'accès au canal UMTS se base sur un étalement de la bande de fréquence, nommé WCDMA (Wideband Code Division Multiple Access), grâce auquel les données à transmettre sont remplacées par une séquence de bits pseudo-arbitraire, dont la fréquence est plus haute. Des cellules voisines peuvent donc utiliser les mêmes fréquences. L'étalement de bande permet à un terminal de reproduire les données originales en démodulant les données reçues avec la séquence de bits correcte. Le taux de transmission maximal sur un canal s'élève à 2 MBit/s, pour autant que l'utilisateur est le seul à utiliser ce canal, qu'il ne se déplace pas à plus de 6 km/h et ne se trouve pas à plus de 500 m de la station de base voisine. Sinon, le taux de transmission chute à 384 kBit/s au maximum. L'exploitant du réseau garantit un taux de 128 kBit/s. Les réseaux sont généralement prévus pour alimenter des transferts à 128 kBit/s.

Comme pour le GPRS, la capacité de transmission est répartie entre les différents usagers se trouvant dans la même cellule. Cette répartition se fait selon des classes de service. Choisir un tarif plus élevé permet d'acquérir des priorités dans le réseau. Comme pour le GPRS, un terminal UMTS reste atteignable après son enregistrement dans le réseau et peut par exemple recevoir des e-mails à tout moment.

Etant donné que toutes les cellules travaillent avec les mêmes fréquences, la capacité du réseau peut être augmentée simplement en y ajoutant de nouvelles stations de base. Les cellules à l'entour réduisent alors automatiquement leur zone de portée. C'est pourquoi on parle de cellules "respirantes". Cette fonction est surtout utilisée lors de la construction d'un réseau. Au départ, on place peu de stations de bases, à des distances importantes, chacune couvrant une grande zone. Les zones de concentration urbaine sont ensuite équipées de nouvelles stations de base, d'une part pour pouvoir fournir un accès réseau à un nombre croissant d'utilisateurs, d'autre part pour pouvoir alimenter des régions les plus grandes possibles avec un taux de transmission maximal.

9.10.2.4 Appareils

Les appareils UMTS disposent d'un petit écran d'affichage et ressemblent à l'illustration suivante:



71 Téléphone portable UMTS

Les appareils possédant les deux modes UMTS et GPRS pourront se ramifier très rapidement. Cela permet un passage ininterrompu de l'UMTS au GSM/GPRS pendant une session de transmission de données.

9.10.3 Engagement

Dans un premier temps, les réseaux UMTS s'adressent principalement à la clientèle commerciale. Ce n'est que plus tard qu'ils perceront sur le marché de la clientèle privée.

9.10.4 UMTS: points forts et points faibles

Points forts	Points faibles
<ul style="list-style-type: none">- taux de transmission élevés- haute qualité de transmission- possibilité de transmission d'images- communication vocale	<ul style="list-style-type: none">- construction plus chère que le WLAN- couverture actuelle

9.11 Wireless Local Area Networks (WLAN)

9.11.1 Description du système

Le WLAN (Wireless Local Area Network) est un système radio qui donne la possibilité, surtout aux commerciaux, d'accéder aux données de leur entreprise par internet ou par e-mail, à partir d'un hôtel, d'une gare, d'un aéroport ou de centres de congrès. Il s'agit ici d'un réseau de données sans fil, surtout prévu pour être utilisé de manière stationnaire. La bande de fréquence de 2400 MHz n'est pas réglementée pour le WLAN. L'utilisation de telles installations ne nécessite pas de licence. En principe, tout le monde peut utiliser des équipements WLAN selon le standard IEEE-802.11. En tant que premier opérateur, Swisscom Mobile SA a bâti un important réseau, de plusieurs centaines de points d'accès

(Access-points) dans des bâtiments publics tels que gares, aéroports, centres de conférence, etc.

Le WLAN est un complément idéal à l'UMTS, qui est plutôt utilisé dans le domaine mobile.

9.11.2 Propriétés du système

Le WLAN peut:

- transmettre des données à des vitesses allant de 1 à 52 mBit/s
- fournir l'accès internet aux endroits prévus à cet effet
- être utilisé à 300 endroits ("hot spots") en Suisse (plus de 600 sont prévus à l'avenir)
- proposer ses services, à terme, dans plus de 1000 "hot spots" à travers l'Europe

9.11.3 Engagement

Ce système étant encore en construction, son utilisation dans le cadre de la protection de la population n'est pas encore envisageable. Il faudra prendre en compte les possibilités réduites d'utilisation. A cet effet, l'exploitant du réseau devrait prévoir un "hot spot" dont il saurait que rien ne garantit l'utilisation régulière. La protection de la population devrait en outre se renseigner pour savoir si une telle installation est disponible dans les environs.

9.11.4 WLAN: points forts et points faibles

Points forts	Points faibles
<ul style="list-style-type: none">- taux de transmission élevé- construction du réseau moins chère que l'UMTS- complément à l'UMTS- en service avant l'UMTS- installation simple- accès rapide au courrier électronique et à internet	<ul style="list-style-type: none">- disponible seulement aux "hot spots"- pas de communication vocale- pas de cryptage lorsque le VPN (Virtual Private Network) n'est pas utilisé

Illustrations

Page

1	Réseau double	9
2	Réseau multiple	10
3	Station directrice de réseau	10
4	Transit	12
5	Antenne dipôle directionnelle	13
6	Principe de l'antenne quart d'onde	14
7	Principe du dipôle demi-onde	14
8	Principe du dipôle d'onde complète	15
9	Antenne à long fil	15
10	Principe du dipôle replié	16
11	Principe de l'antenne directionnelle avec réflecteur	16
12	Principe de l'antenne directionnelle avec directeur	17
13	Principe de l'antenne directionnelle avec réflecteur et directeur combinés	17
14	Antenne omnidirectionnelle	17
15	Antenne patch	17
16	Principe de l'antenne cadre	18
17	Antenne satellite	18
18	Antenne à ondes dirigées	18
19	Tête d'antenne avec dipôle et radians de contrepoids	19
20	Principe de la station relais	19
21	Station relais IDR	20
22	Exemple d'utilisation de l'IDR	20
23	Canaux radio des sapeurs-pompiers	26
24	Aperçu de l'utilisation des canaux de base 1 à 8	27
25	Répartition régionale Securo 1 / Securo 2	29
26	Appareil radio d'hélicoptère, installation fixe	31
27	Emplacement d'antenne	32
28	Emplacements des antennes REGA en Suisse	32
29	GSM-R: la communication mobile des CFF	36
30	Modèle des couches réseau dans le GSM	37
31	Eléments de réseau GSM	38
32	Station de base mobile GSM	39
33	Récepteur d'appel de paging	46
34	SE-125	49
35	Appareil de réception radio E-606	52
36	Appareil de réception radio disponible dans le commerce	52
37	Emplacement de l'antenne d'un poste de commandement	53
38	Modèle des couches réseau dans POLYCOM	55
39	Mode direct	56
40	Communication de groupe	56
41	Réunion d'OG	57

42	Appel individuel	57
43	Appel multiple	58
44	Appel téléphonique	58
45	Mode relais IDR	58
46	Single Channel Converter	59
47	Gate Pro OG / OG	59
48	Gate Pro OG / DMO	59
49	Gate Pro OG / IDR	60
50	Appareil radio portatif dans son étui, avec monophone	60
51	Radio mobile	61
52	Covert kit 1	61
53	Covert kit 2	61
54	Covert kit 3	61
55	Station fixe avec micro col de cygne	61
56	Adaptateur de bureau	62
57	Station de charges multiples	62
58	Station relais IDR	63
59	SCC	63
60	Gate Pro	63
61	Modèle des couches réseau pour le SE-X35	65
62	SE-235/t en intervention	66
63	SE-138	67
64	Antenne ondi de l'armée	69
65	Antennes du réseau radio d'ambassade	72
66	Conteneur standard RDS	74
67	Appareil radio PMR	76
68	Mode de fonctionnement du GPS	81
69	Téléphone Inmarsat	83
70	Téléphone Thuraya	84
71	Téléphone portable UMTS	87

Index

A

adaptateur de bureau 62
AFTT 78
amplificateur 20
antenne 13
antenne à long fil 54
antenne cadre 17
antenne directionnelle 15, 16
antenne en hélice 15
antenne omnidirectionnelle 17
antenne ondi de l'armée 69
antenne quart d'onde 14
antenne satellite 18
antenne télescopique 54
appareil de réception radio 52
appareil radio portatif 60
appareils PMR 75
appel collectif 58
appel individuel 57
appel téléphonique 58
assortiment POLYCOM PCi 03 50

C

C.B. 75
canal B 29
canal d'urgence 33
canal K 29
canal Securo 29
Canaux radio des sapeurs-pompiers 26
chaîne de télévision régionale 44
communication de groupe 56
communication privée 57
contrepoids 19
convertisseur de réseau analogique 63
Covert Kit 61
cryptage 13

D

DECT 77

dipôle 13
dipôle demi-onde 14
dipôle d'onde complète 14
dipôle replié 15
directeur 16

E

école suisse de sauvetage 30

G

Gate Pro 59, 63
GPS 80
GSM 37
GSM-R 35

H

HB9KF 71

I

IDR 20
installation radio 79

M

merging 57
message 11
mode direct 56
mode relais IDR 58

P

plan de réseau radio 11
POLYCOM 55, 68

R

radio d'ambassade 72
radio de sauvetage 29
radio locale 41
radio mobile 61
radioamateur 71
Rapid Deployment Stations 73
réflecteur 16
REGA 32
règles de conversation 12
remarque pour la transmission 11
réseau double 9

réseau multiple 10

réseau ondi 40

réseau radio 9

S

SCC 58

Schweizer Fernsehen 45

Schweizer Radio 42

SE-125 49

SE-138 67

SE-235 65

SEA 80 K 54

SEA 80 S 54

SEA 80 T 54

SEA 900K 54

Securo 1 29

Securo 2 29

Single Channel Converter 58

station de base mobile GSM 39

station de charge 62

station directrice de réseau 10

station fixe 61

station relais 19

station relais IDR 20

systèmes radio d'industrie 81

T

Telepaging 46

téléphonie par satellite 82

U

UMTS 85

usine électrique 35

utilisation de la radio 9

W

WLAN 87