

Zeitschrift: Technische Mitteilungen / Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe = Bulletin technique / Entreprise des postes, téléphones et télégraphes suisses = Bollettino tecnico / Azienda delle poste, dei telefoni e dei telegrafi svizzeri

Herausgeber: Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe

Band: 64 (1986)

Heft: 6

Artikel: Le système de télécommunication intégré IFS : situation au début de 1986

Autor: Wuhrmann, Karl E.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-875031>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 12.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Le système de télécommunication intégré IFS — Situation au début de 1986

Karl E. WUHRMANN, Berne

Das Integrierte Fernmeldesystem IFS — Standortbestimmung Anfang 1986

Zusammenfassung. Der Artikel beschreibt die seit dem Abbruch der IFS-Eigenentwicklung im Sommer 1983 unter den neuen Projekt-Voraussetzungen durchgeführten Arbeiten. Neben einer Neubearbeitung der Einführungsplanung wurden Grundsätze für die funktionelle Ausbauplanung festgelegt. Die drei Systeme erfordern Anpassungen an Gebäuden und deren Infrastruktur. Die Betriebskonzepte waren an die drei Basisysteme anzupassen. Erste Anlagen wurden bestellt und die Arbeiten für deren Abnahme aufgenommen. Der Artikel gibt einen Überblick über die in den letzten zwei Jahren erreichten Resultate.

Résumé. L'auteur décrit les travaux accomplis en fonction des nouvelles conditions de planification créées par l'abandon, en été 1983, d'un développement IFS typiquement suisse. Il a fallu non seulement modifier la planification d'introduction du système, mais aussi fixer les principes relatifs à son extension. Les trois systèmes de base choisis impliquent une adaptation des bâtiments et de leur infrastructure, ainsi que celle de la conception relative à l'exploitation. Les premières installations commandées ont été soumises à des tests de recette. Les résultats obtenus au cours des deux dernières années sont résumés.

Il sistema integrato delle telecomunicazioni IFS — Situazione all'inizio del 1986

Riassunto. L'autore descrive quanto è stato fatto in seguito alla nuova situazione creatasi dopo che, nell'estate 1983, le PTT hanno rinunciato a sviluppare un proprio sistema IFS. Si è dovuto rielaborare completamente la pianificazione dell'introduzione e anche fissare i principi di pianificazione del potenziamento delle funzioni. Sono occorsi adattamenti degli edifici e della loro infrastruttura. È stato necessario conformare ai tre diversi sistemi i concetti d'esercizio elaborati per l'IFS iniziale. I primi impianti sono stati ordinati e i lavori di collaudo avviati. L'autore fa un sunto dei risultati conseguiti negli ultimi due anni.

1 Coup d'œil rétrospectif

Comme on le sait, la communauté de travail MIC, qui se composait de l'Entreprise des PTT, Hasler SA, Berne, Siemens-Albis SA, Zurich et Standard Téléphone & Radio SA, à Zurich, a renoncé, au milieu de 1983, soit après 13 ans de travaux de planification communs, à réaliser un système de télécommunication intégré typiquement suisse. L'objectif que visait le projet en question était le développement d'un nouveau système de commutation numérique. Cette décision cruciale fut prise pour diverses raisons:

- Les coûts de développement se seraient établis à 500 millions de francs au moins et les charges liées à des développements subséquents auraient nécessité, en plus, l'investissement de 50 millions de francs par an. Cela étant, la rentabilité globale du projet était mise en question, compte tenu aussi du fait que le marché intérieur est limité et qu'une possibilité d'exportation se révélait improbable.
- Technologiquement, la conception du système était en partie dépassée. Une extension des fonctions dans le sens du RNIS paraissait à tout le moins limitée. Il aurait fallu s'attaquer à des développements fondamentalement nouveaux.
- La capacité de développement, prise dans son ensemble, était trop limitée. Au niveau des matériels, le retard par rapport aux technologies d'avant-garde devenait de plus en plus important. Quant au développement des logiciels, les problèmes bien connus qui se posent lors de l'étude de projets informatiques de cette envergure rendaient cette entreprise encore plus difficile.
- Il était impossible de se prononcer clairement sur une date à laquelle les équipements auraient atteint un degré de maturité permettant leur production en série.
- Dans l'intervalle, les développements étrangers avaient atteint un stade très avancé et leur production en série avait en partie déjà débuté.

Sitôt la décision précitée prise, le projet fut adapté à la nouvelle situation. Après une phase d'évaluation de plusieurs mois portant sur divers systèmes de commutation étrangers, le Conseil d'administration de l'Entreprise des PTT décida, en décembre 1983, d'adopter les trois systèmes suivants:

- AXE-10 de LM Ericsson (repris sous licence par la maison Hasler SA)
- 1240 de ITT (produit en Suisse par Standard Téléphone & Radio SA) et
- EWSD de Siemens (représenté en Suisse par la maison Siemens Albis).

Il fallut donc immédiatement assurer le suivi des travaux. Outre un remaniement complet du projet d'introduction, on fixa les principes portant sur la planification de l'extension des fonctions. Il est en effet nécessaire d'adapter les bâtiments et leur infrastructure aux nouveaux systèmes. Les conceptions relatives à l'exploitation de l'ancien système IFS durent être adaptées à trois systèmes différents. Il fut nécessaire d'établir des conceptions fondamentalement nouvelles pour le trafic de service et de secours. Les premières installations ont été commandées et les travaux de recette suivent leur cours.

Cet article se limite à décrire succinctement les résultats obtenus au cours des deux dernières années. Par une série d'articles qui paraîtront sporadiquement, le «Bulletin technique des PTT» complètera ce bref aperçu.

2 Planification de l'extension des fonctions

21 Principes

On fait aujourd'hui une distinction entre la planification de l'extension des fonctions, structurée en états de développement, et la planification de l'introduction du matériel. La planification de l'extension des fonctions pré-

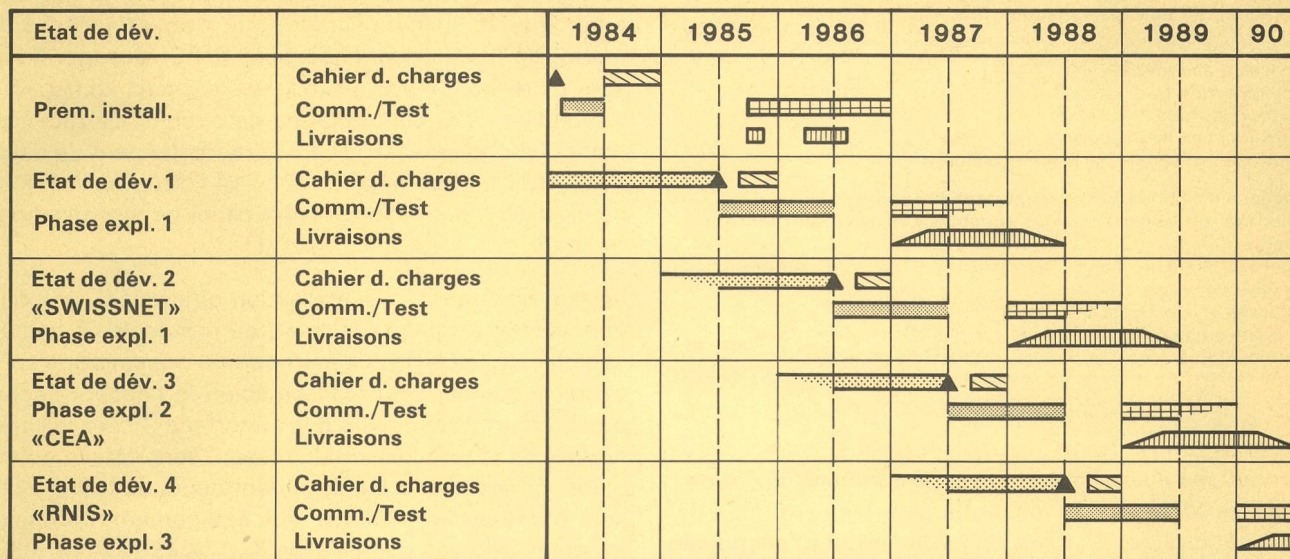


Fig. 1
Planification de l'extention des fonctions avec états de développement



cise à quel moment une installation doit être à même de réaliser certaines fonctions. La planification de l'introduction du matériel, en revanche, porte sur la construction proprement dite et sera décrite plus en détail au chapitre 3. Cette structuration en états de développement vise les objectifs suivants:

- accroître progressivement le nombre de fonctions disponibles et les adapter tant aux besoins de nos clients qu'à ceux de l'exploitation
- systématiser et programmer les travaux portant sur l'établissement des cahiers des charges
- accorder à l'industrie des délais raisonnables pour la réalisation des nouveaux cahiers des charges
- prévoir un calendrier de développement bien synchronisé pour les trois systèmes
- assurer la réalisation par étapes successives des expertises de types.

Les états de développement sont définis selon un programme d'étapes quasi annuelles (fig. 1). Les états entrant en considération sont prévus pour une compatibilité «vers le haut», ce qui signifie que les installations répondant à un état de développement inférieur peuvent être adaptées à l'état de développement supérieur, par échange de modules.

22 Premières installations

Au mois de février 1984, les PTT ont commandé un central local et un central de transit de chacun des trois systèmes. Ces installations serviront en premier lieu à confirmer les résultats des évaluations, à procéder à des expertises de types et à des essais d'exploitation. Ces premières installations (tab. 1) se fondent sur le cahier des charges cadre établi aux fins d'évaluation. Cette

prescription précise notamment les caractéristiques absolument nécessaires à un interfonctionnement avec le réseau existant. C'est pourquoi les premières installations ne feront l'objet de développements d'adaptation que dans la mesure où ceux-ci sont absolument nécessaires à l'interfonctionnement avec le réseau existant. Par ailleurs, elles répondent dans une large mesure à la version de base développée par le concessionnaire de licence. Pour créer des conditions de recette claires, les PTT ont élaboré des documents décrivant les exigences spécifiques des systèmes avec l'étroite collaboration des fournisseurs, documents déterminants en tant que compléments ou dérogations au cahier des charges cadre.

23 Etat de développement 1

Le cahier des charges de l'état de développement 1 sert à stabiliser les spécifications existantes et à harmoniser les fonctions de base des trois systèmes. Il respecte autant que possible les réalisations et caractéristiques existantes et tient compte des possibilités des trois systèmes de base. Ce cahier des charges décrit clairement

Tableau 1. Premières installations

Installation	Type	Délais relatifs à la commande		Planification actuelle	
		Fourniture	Remise	Fourniture	Remise
CTT Ittigen	EWSD	9.85	4.86	9.85	4.86
CTL Mattenhof	EWSD	6.86	12.86	6.86	12.86
CTT Herdern	1240	2.86	8.86	6.86	12.86
CTL Schlieren	1240	5.86	11.86	8.86	2.87
CTT Floraweg	AXE	6.86	12.86	6.86	12.86
CTL Gare Lucerne	AXE	8.86	2.87	8.86	2.87

CTT = Centraux de transit

CTL = Centraux locaux

Tableau II. Caractéristiques de fonctionnement spécifiques aux lignes d'abonnés; Etat de développement 1

Services d'abonnés
– Indicateur de taxe
– Extrait de taxes détaillé
– Identification de l'appelant
– Déviations d'appels sur d'autres numéros
Fonctions d'exploitation se rapportant aux abonnés
– Blocage des communications sortantes sur ordre du service de caisse
– Blocage des communications entrantes et sortantes sur ordre du service de caisse
– Blocage en cas de catastrophe
– Déviation d'appels pour raisons d'exploitation
– Attribution régionale et traduction de numéros de service

les fonctions disponibles, les services offerts aux abonnés et les fonctions de raccordement dans l'optique de l'exploitation (*tab. II*); il fixe en outre les caractéristiques d'exploitation auxquelles doivent répondre les installations de commutation. Le cahier des charges de l'état de développement 1 contient aussi les spécifications précises des interfaces, à savoir:

- l'édition des données de taxation selon le centre de calcul électronique (CCE) des PTT
- les données de mesure du trafic selon le dispositif de mesure VM 85
- l'alimentation en fréquences d'horloge
- l'alimentation en énergie.

Pour la première fois, les prescriptions concernant la compatibilité électromagnétique (CEM) ont été définies de manière uniforme. Pour l'état de développement 1 également, des documents spécifiques au système ont été établis après mise au point avec les fournisseurs; on y a également fixé les écarts admissibles par rapport aux caractéristiques de base. Ces derniers se limitent toutefois pour l'essentiel à des variantes concernant l'exécution des fonctions exigées ou les interfaces. La tentative d'établir, pour l'état de développement 1, un cahier des charges dans lequel la structure de base soit conçue de manière que d'éventuelles modifications ultérieures pour les états de développement subséquents puissent être effectuées sans modifications structurelles semble réussie.

En été 1985, la rédaction du cahier des charges décrivant l'état de développement 1 était achevée et toutes les commandes ont été fondées sur le nouveau cahier des charges. Les premières installations répondant à l'état de développement 1 seront livrées à partir du début de 1987.

24 Etat de développement 2

L'état de développement 2 se caractérise pour l'essentiel par les nouveaux groupes de fonction suivants:

- nouvelle série de services d'abonnés
- fonctions propres au réseau *Swissnet*
- introduction du système de signalisation N° 7 du CCITT.

Les nouveaux services d'abonnés et les fonctions d'exploitation se rapportant aux raccordements sont récapitulés au *tableau III*.

Le réseau *Swissnet* doit être considéré comme première étape qui débouchera sur l'introduction d'un réseau numérique à intégration de services RNIS. L'utilisateur disposera d'un service support transparent à 64 kbit/s, selon le principe de la commutation de circuits. Le raccordement d'abonné envisagé sera le raccordement de base 2 B + D spécifié par le CCITT (2×64 kbit/s, soit deux canaux utiles indépendants et un canal de signalisation à 16 kbit/s).

En tant que canal de signalisation ou canal D, on utilise une version simplifiée (subset) du protocole de canal D spécifié par le CCITT. La méthode de transmission sur le circuit d'abonné sera réalisée selon le concept spécifique du fournisseur, alors que l'interface S chez l'utilisateur, en aval de la terminaison de réseau, sera définie de manière uniforme. Grâce à des adaptateurs de terminaux, il sera possible de raccorder des équipements terminaux existants pourvus d'interfaces X.21, X.25, V.24 et V.35.

Le système de signalisation N° 7 est un procédé dans lequel les signaux sont transmis dans un canal sémaphore. Il a été mis au point au cours des dernières années par le CCITT et s'écarte entièrement des méthodes de signalisation utilisées jusqu'ici, où les signaux étaient acheminés sur des voies de conversation individuelles. L'état de développement 2 verra la réalisation des fonctions de base de cette signalisation ainsi que celles qui sont nécessaires pour la téléphonie et les processus de commutation du réseau *Swissnet*. La première application sera celle du sous-système utilisateur pour la téléphonie (SSUT), en anglais telephone-user-part (TUP).

Pour faciliter l'exploitation et les travaux de recette, on a prévu des systèmes auxiliaires pour la saisie et la gestion des données concernant les abonnés et des données d'inventaire, d'une part, et des moyens de test pour la recette en série des équipements, d'autre part. Le cahier des charges relatif à l'état de développement 2 est pratiquement achevé. Il sera publié en été de 1986 en tant que spécifications définitives. Il est vraisemblable que les premières installations répondant à ce cahier des charges seront livrées au début de 1988, de sorte qu'un réseau interconnecté présentant les fonctions exigées pour le système *Swissnet* s'étendra sur tout le Plateau.

Tableau III. Caractéristiques de fonctionnement spécifiques aux lignes d'abonnés; Etat de développement 2

Services d'abonnés
– Blocage des communications sortantes
● intercontinental
● international
● total
– Suppression des appels avec déviation («Ne pas déranger»)
– Identification de l'appelant avec transmission au central téléphonique d'abonné
– Raccordement avec rétrolibération immédiate
– Déviation d'appels sur texte enregistré avec renvoi aux services manuels (version actuelle de la connexion pour médecins)
– Service support 64 kbit/s (<i>Swissnet</i>)
– Groupe fermé d'utilisateurs pour abonnés <i>Swissnet</i>
Fonctions d'exploitation se rapportant aux abonnés
– Marquage du nouveau raccordement
– Enregistrement des données de communication
– Commande de l'installation pour annonces automatiques de numéros modifiés, Atlas)

25 Etat de développement 3

Les installations répondant à l'état de développement 1 et 2 doivent être exploitées localement. A cet effet, des moyens auxiliaires spécifiques aux installations sont disponibles. Par la mise en place de l'état de développement 3, on réalisera la première étape d'une exploitation centralisée, à l'aide d'un centre d'exploitation d'arrondissement (CEA). Les fonctions de base suivantes sont prévues:

- desserte centralisée des installations, y compris les mutations d'abonnés et de circuits
- sortie centralisée des données concernant la taxation, les mesures du trafic et les statistiques
- uniformisation des fonctions propres au service des dérangements et concernant les télémesures
- réception centralisée des alarmes.

Le cahier des charges pour l'état de développement 3 sera achevé vers le milieu de 1987. Les premières installations répondant à cet état de développement seront implantées dans le réseau dès le début de 1989.

Pour chaque système de base, on établira tout d'abord un centre d'exploitation d'arrondissement pilote dans les Directions d'arrondissement des télécommunications de Berne et de Zurich. Ces centres pilotes permettront de faire les premières expériences et ils seront livrés en 1987.

26 Etat de développement 4

Le cahier des charges relatif à l'état de développement 4 sera vraisemblablement achevé au milieu de 1988. Le cas échéant, il faudra toutefois s'efforcer de coordonner son contenu avec les résultats de la période d'études en cours du CCITT. Ce cahier des charges comprendra deux éléments dominants: il prévoira, d'une part, les fonctions et interfaces complètes du RNIS et, d'autre part, une deuxième étape de la centralisation de l'exploitation. Les fonctions et interfaces RNIS se fonderont dans une large mesure sur les Recommandations internationales du CCITT et de la CEPT qui seront disponibles d'ici là. L'extension des fonctions d'exploitation implique que les expériences faites jusqu'ici avec les centres d'exploitation d'arrondissement pilotes soient prises en considération et que l'échange de données entre les centres d'exploitation d'arrondissement et les systèmes informatiques centralisés tels que l'étape 2 du Terco et le CCE soit réalisée.

3 Planification de l'introduction

31 Principes techniques

Selon l'ancien calendrier des délais IFS, l'implantation de centraux numériques aurait dû commencer à grande échelle vers le milieu de 1988 environ. Le changement de cap intervenu dans l'intervalle a cependant permis d'accélérer ce processus, de sorte que les premières installations de série apparaîtront déjà dans le réseau au début de 1987. Il a de ce fait été nécessaire de remanier la stratégie d'introduction. Ce fut aussi l'occasion de vé-

rifier les principes prévus jusqu'ici pour l'introduction, compte tenu des conditions annexes suivantes:

- Sauvegarder les investissements faits jusqu'ici pour l'ensemble du réseau, en d'autres termes ne remplacer les équipements existants qu'au moment où ils sont entièrement amortis. Il s'agit aussi d'éviter les grandes transformations à des centraux existants.
- Maintenir dans une large mesure la structure du réseau actuel à tous les niveaux. En règle générale, les centraux resteront à leurs anciens emplacements. En particulier, rien ne sera modifié à la structure du réseau des câbles de raccordement des abonnés.
- Tendre à établir rapidement un réseau interconnecté s'étendant à l'ensemble du pays afin d'offrir dans les meilleures conditions possibles les nouvelles facilités aux clients. Il en résultera une configuration composite où le réseau IFS sera superposé au réseau téléphonique analogique existant avec de nombreux points de transition.
- Eviter que l'introduction de l'IFS ne détériore la qualité de transmission. Des transitions supplémentaires 2 fils/4 fils ne sont pas admises. On s'efforcera de réduire au minimum les conversions analogique-numérique à l'intérieur d'une même communication.
- Veiller à ce que la sécurité du trafic téléphonique ne pâtisse pas de l'introduction de l'IFS. Il importe pour cela de tenir compte systématiquement des prescriptions relatives à la décentralisation ainsi que de la division physique du réseau en deux parties.

32 Principes régissant les investissements et les achats

Les moyens financiers disponibles sont limités. Même durant la phase d'introduction de l'IFS, le volume des investissements pour des équipements de commutation et de transmission ne doit pas être largement dépassé. Il est vrai que les installations IFS sont de 20 à 50% meilleur marché que les centraux traditionnels. Lorsqu'on acquiert des centraux classiques, il s'agit donc de faire preuve de beaucoup de retenue, d'une part, parce qu'ils sont plus coûteux et, d'autre part, parce que leur amortissement n'est pas garanti en raison du vieillissement technologique inéluctable. Des installations des types HS 31, A 42, A 49, 7A, 7D et 7E ainsi que les centraux principaux de groupes de réseaux non compatibles avec la signalisation MFC ont un choix de fonctions limité et entraînent de lourdes charges d'exploitation. Ils devront être remplacés d'ici 1993 au plus tard.

Jusqu'ici, les fournisseurs des équipements de commutation ne se faisaient pratiquement aucune concurrence, bien que le prix et les performances des diverses installations fussent différents. Le contingentement fixe, par secteurs, conduisait à un marché stable pour chacun des fournisseurs. Or, il ressort clairement de la décision de décembre 1983 du Conseil d'administration que l'on souhaite une situation de concurrence ouverte lors de l'acquisition des centraux également. C'est pourquoi il a fallu élaborer des principes valables à long et à moyen terme en matière d'adjudications d'ordres, qui tenaient raisonnablement compte de la situation de concurrence que cela créait. Il importait aussi de ne pas faire abstraction, autant que possible, des aspects relevant de

l'exploitation, notamment de la formation du personnel chargé de desservir et d'entretenir les systèmes, du stockage des pièces de rechange et des autres problèmes relatifs à l'infrastructure.

33 Résultats de la planification de l'introduction

331 Moyens de transmission

Avec la planification de l'introduction des centraux IFS, le plan quinquennal/décennal des moyens de transmission a été entièrement remanié et étroitement coordonné, en accord avec les objectifs suivants:

- raccorder d'ici à 1990 chaque central principal de groupe de réseaux au réseau interurbain numérique
- raccorder chaque central de raccordement d'abonnés IFS au central nodal ou au central principal de groupe de réseaux IFS au moyen de voies de transmission numériques
- réaliser le maillage intégral des centraux de téléinformatique avec les artères de transmission numériques.

L'agrandissement du réseau de transmission au niveau interurbain et rural doit se faire par une large utilisation de câbles à fibres optiques équipés de systèmes à 34, 140 et 565 Mbit/s ainsi que par l'adaptation de tronçons coaxiaux à la technique numérique et par la mise en œuvre d'installations à faisceaux hertziens. De même, la technique des fibres optiques sera plus largement utilisée encore dans le réseau intercentral des régions urbaines.

332 Systèmes de commutation

La planification révisée en matière de construction de centraux s'énonce pour l'essentiel comme il suit:

- Forte limitation du nombre de nouvelles installations en technique traditionnelle. La dernière installation nouvelle de ce type a été commandée en 1985. En ce qui concerne l'agrandissement d'installations existantes en technique traditionnelle, il y a lieu d'appliquer une pratique restrictive.
- Avant que soient analysés les résultats des expertises de types et des essais d'exploitation pour les premières installations, seules les nouvelles installations IFS les plus urgentes seront commandées (*tab. IV*). A partir de l'état de développement 2, l'extension annuelle portera sur environ 200 000 raccordements d'abonnés IFS, dont 150 000 environ à titre de remplacement. Les réserves de raccordement d'abonnés (intervalles d'extension à un rythme de 4 ans et réserves d'exploitation usuelles de 5%) feront l'objet d'une surveillance critique.
- Pour instaurer la situation de concurrence, on a prévu deux systèmes de base dans chacun des groupes de réseaux de Bâle, Berne, Genève, Lausanne, Lucerne, St-Gall et Zurich.
- Il est probable que les 45 autres groupes de réseaux seront répartis entre les fournisseurs à parts à peu près égales. Pour les installations répondant au 1^{er} et au 2^e état de développement, on introduira dans toute

la mesure du possible un seul système de base par Direction d'arrondissement des télécommunications.

- A l'intérieur d'un groupe de réseaux, l'introduction commence toujours par la construction d'un nouveau central principal de groupe de réseaux ou par l'agrandissement d'un ancien en technique IFS. Les centraux de raccordement d'abonnés ne sont prévus que lors d'une phase ultérieure. Lorsque cela est économiquement raisonnable, les extensions se font en technique IFS, à condition que les voies de transmission numériques nécessaires en direction des centraux nodaux ou des centraux principaux de groupes de réseaux correspondants existent.
- La *figure 2* montre l'état de développement du réseau IFS à la fin de 1988, y compris le réseau Swissnet. La *figure 3* illustre le développement du réseau IFS à la fin de 1990 et la *figure 4* celui des raccordements d'abonnés d'ici à 1995.

4 Bâtiments et infrastructure des bâtiments

41 Exigences et stratégies de remplacement

Les centraux IFS posent de nouvelles exigences aux bâtiments, essentiellement pour les raisons suivantes:

- Les équipements de commutation prennent beaucoup moins de place. En règle générale, le gain de place pour les centraux de raccordement d'abonnés

Tableau IV. Liste des installations commandées au milieu de 1986, compte non tenu des six premières installations, mais équipements d'essai RNIS compris

Nom	Type de central	Nombre de raccordements d'abonnés ou de lignes passantes
061	BALE-WALLSTRASSE CTP	4 600 2300
091	LUGANO 5-Vie CTP	500 3000
031	BERNE-Breitenrain CTP	20 500
035	LANGNAU i. E. CTP	4400 400
066	DELÉMONT CTP	9 500 1000
	Boncourt CTC	1000
	Rocourt CTC	900
037	FRIBOURG CTP	800 3300
022	GENÈVE CTT	1850
	GENÈVE Gd-Saconnex CTA + RNIS	1 400
	GENÈVE Mt-Blanc CTA	14 350
	GENÈVE Champel CTA	3 100
021	LAUSANNE-Savoie CTT	5100
024	YVERDON CTP	11 000 800
041	RUSWIL CTA	1 700
042	ZOUG CTP	500
	Zoug-Cham CTA	8 200
	Rotkreuz CTA	3 500
071	ST-GALL-Lachen CTT	2000
	Gossau SG CTA	8 700
026	MARTIGNY CTP	8 450 1200
	Salvan CTC	1 000
	Fully CTA	2 400
053	SCHAFFHOUSE-Feuerthalen CTP	3 100 1800
01	ZURICH-Schwamendingen CTA	6 700
	Maur CTA	4 000
	ZURICH-Aussersihl CTA + RNIS	2 600
Total centraux locaux: 24		Raccordements d'abonnés: 122 400
centraux de transit: 3		Lignes passantes: 23 250

CTP = Central principal
 CTC = Central concentrateur
 CTA = Central de raccordement d'abonnés
 CTT = Central de transit

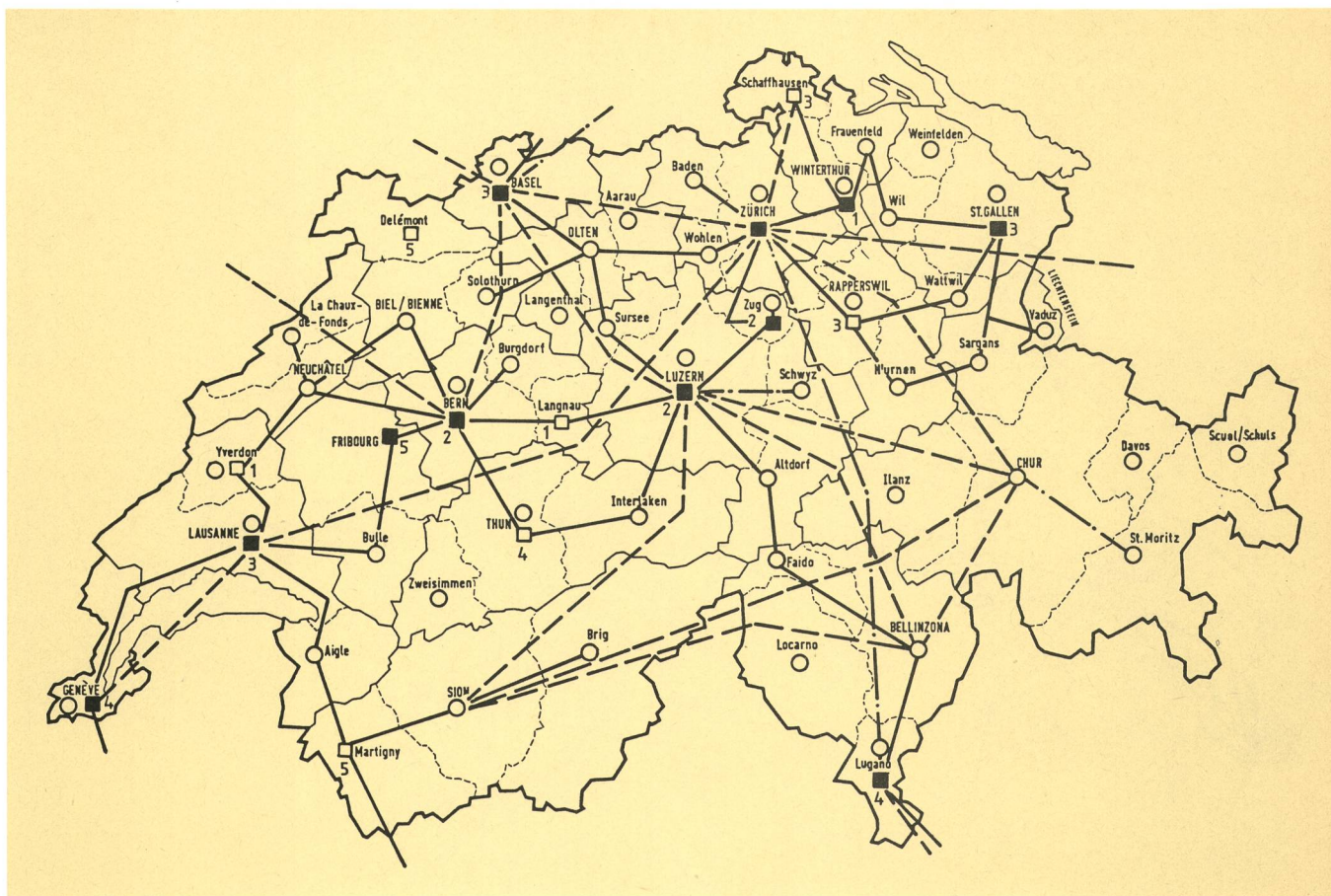


Fig. 2
Développement du réseau de transmission d'ici à la fin de 1988

———— 140 Mbit/s et plus sur tronçons câblés

- - - - - 140 Mbit/s par liaisons hertziennes

- . - . - . 34 Mbit/s par liaisons hertziennes

○ Central principal traditionnel

□ Central principal IFS

■ Central principal Swissnet

n nombre de centraux de raccordement numériques

dépasse 50%. Pour les centraux de transit, la place nécessaire est ramenée à 30% de celle qui est exigée par les installations actuelles. Par ailleurs, les équipements de transmission exigent une surface supérieure.

- Les constructions des bâtis sont nouvelles, car elles sont différentes d'un système à l'autre (dimensions, poids, ventilation, etc.). La hauteur des bâtis est inférieure et s'établit entre 2 m et 2,45 m pour les constructions basses.
- La puissance dissipée nettement plus élevée, largement indépendante du trafic, nécessite en général une climatisation. Suivant les plans d'implantation, on peut observer des puissances dissipées atteignant 400 watts par mètre carré.
- Les systèmes entièrement électroniques posent de nouvelles exigences en matière de compatibilité électromagnétique (CEM). Pour maîtriser le pouvoir perturbateur et la sensibilité aux perturbations dans les systèmes électroniques, il est nécessaire de tenir compte d'exigences et de mesures particulières lors de la construction et de l'installation.
- Un double plancher est avantageux pour le câblage et la ventilation.
- Compte tenu des nouvelles technologies et des nouveaux services, par exemple la communication à large

bande, on veillera à réaliser des bâtiments à structure aussi flexible que possible.

Des considérations économiques ont conduit à la stratégie suivante lors du remplacement de centraux classiques par des centraux IFS:

- 1^{re} priorité: remplacement dans le bâtiment existant.
- 2^e priorité: remplacement dans le bâtiment existant, avec emploi (temporaire) d'un central mobile pendant la transformation ou dans la partie du bâtiment agrandi ou dans une annexe.
- 3^e priorité: remplacement dans une nouvelle construction.

Le programme actuel montre que la plupart des bâtiments peuvent être réutilisés. Par ailleurs, il sera nécessaire d'établir 62 bâtiments types d'ici à 1994. Il s'agit en l'occurrence:

- de centraux concentrateurs	16
- de centraux de raccordement d'abonnés pour environ 2000 abonnés	10
- de centraux de raccordement d'abonnés pour environ 8000 abonnés	29
- de centraux de raccordement d'abonnés pour environ 16 000 abonnés	7

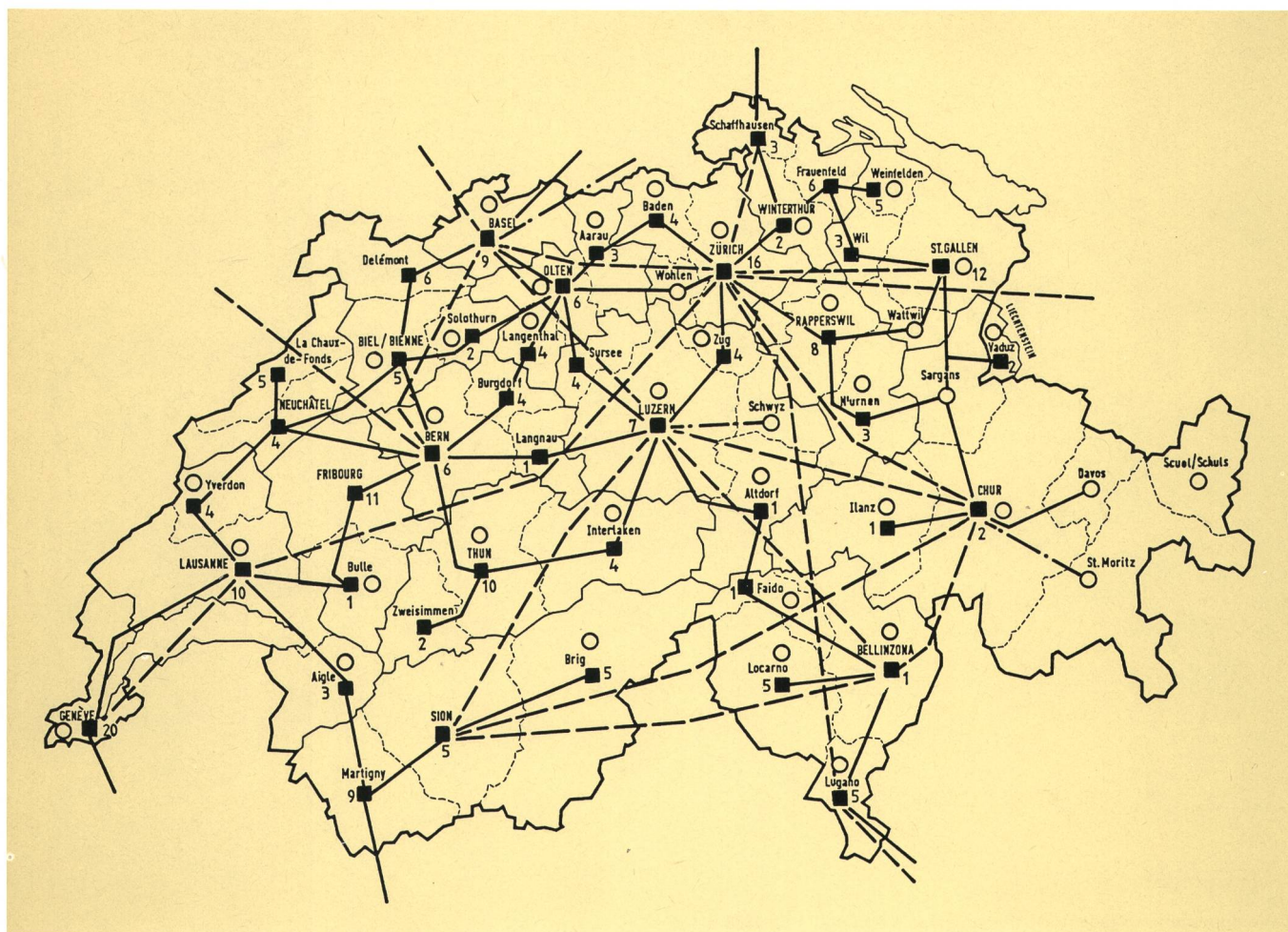


Fig. 3
Développement du réseau de transmission d'ici à la fin de 1990

- 140 Mbit/s et plus sur tronçons câblés
- - - 140 Mbit/s par liaisons hertziennes
- . - . 34 Mbit/s par liaisons hertziennes

- Central principal traditionnel
- Central principal IFS
- Central principal Swissnet
- n nombre de centraux de raccordement numériques

42 Nouveaux bâtiments types

Pour tenir compte du volume de construction effectif et des nouvelles exigences, on a décidé de concevoir une nouvelle série de bâtiments types pour les nouveaux centraux en technique IFS. Avec la collaboration de tous les services intéressés, un concept et un programme des locaux pour nouveaux bâtiments types IFS ont été mis en place. Ce document sert de base pour la poursuite des travaux de détail aux différents types de bâtiments et permet aujourd'hui déjà d'élaborer des propositions et des ordres portant sur des projets. Ce concept se rapporte à quatre types de dimensions différentes:

- Le type D1 avec une capacité nominale de 2000 raccordements d'abonnés dans le cas d'un central concentrateur ou de 1000 raccordements d'abonnés s'il abrite central de raccordement d'abonnés.
- Le type D2 avec une capacité nominale de 2000 raccordements d'abonnés pour un central de raccordement d'abonnés.
- Le type D3 avec une capacité nominale de 8000 raccordements d'abonnés. Ce type est utilisé soit pour un

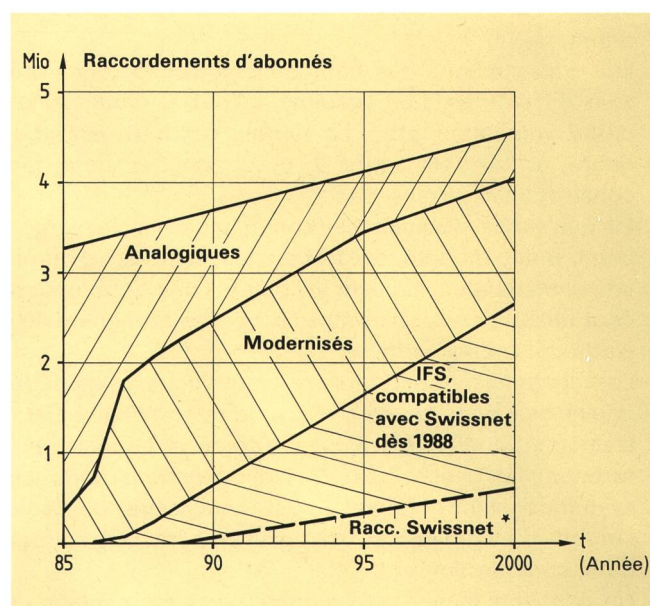


Fig. 4
Développement du nombre des raccordements d'abonnés en Suisse
*(1992, env. 5% en tant que valeur indicative)

central de raccordement d'abonnés, soit pour un central nodal.

- Le type D4, le plus grand, a une capacité nominale de 16 000 raccordements d'abonnés. Il peut être utilisé pour la construction de grands centraux de raccordement d'abonnés ou de centraux de quartier, d'un central nodal ou éventuellement d'un central principal.

Les bâtiments qui doivent recevoir plus de 16 000 raccordements d'abonnés sont construits selon un système traditionnel. Le programme des locaux est repris par analogie des bâtiments types IFS. Aujourd'hui, les travaux sont si avancés que les plans de détail seront disponibles à la fin de 1986 et que le début de la construction d'un premier bâtiment type est fixé pour le mois d'avril 1988.

43 Conception en matière de climatisation

Comme nous l'avons évoqué plus haut, les centraux IFS posent de hautes exigences au conditionnement de l'air. Une étude approfondie de tous les systèmes de climatisation connus a conduit aux résultats suivants:

- Dans les bâtiments types IFS D1 à D4, seul *un* système de climatisation avec armoires de climatisation dans les locaux des centraux sera réalisé. Les armoires de climatisation sans compresseur peuvent, suivant la puissance dissipée en jeu, être installées sous forme de modules dans les locaux d'exploitation. L'installation tout entière est refroidie par un système central.
- Conformément au projet, les bâtiments existants sont aménagés, soit avec le système décrit ci-dessus, c'est-à-dire des armoires de climatisation, soit avec un système à éléments de refroidissement silencieux. Ce dernier système était peu connu jusqu'ici en Suisse. Pour recueillir des expériences à ce sujet, on le soumettra à un essai d'exploitation.

44 Centraux mobiles

Les centraux mobiles sont utilisés à titre transitoire pendant les transformations de bâtiments existants ou en tant que centraux de secours. Leur conception a été réétudiée et, pour maintenir les coûts à un niveau peu élevé, il a été décidé très tôt déjà que les centraux mobiles ne seraient logés que dans des conteneurs normalisés de 20 pieds. Les centraux mobiles, en tant que solution provisoire lors de remplacements, sont conçus comme centraux concentrateurs. On peut ainsi obtenir une capacité de raccordement élevée atteignant jusqu'à 4000 raccordements d'abonnés par conteneur. Par ailleurs, cela suppose qu'un nombre raisonnable de centraux mobiles soit commandé pour chaque système de base. Ainsi, un conteneur uniforme sera acquis, afin que les fournisseurs puissent y loger leurs équipements de commutation et de transmission. Les directives relatives aux conteneurs datent du mois d'avril 1985, de sorte que les premières installations pourront être commandées en été de 1986.

Certains aspects des centraux de secours mobiles sont brièvement passés en revue sous 6.

5 Conception de l'exploitation

51 Modifications/répercussions à la suite du changement de cours

En ce qui concerne la réalisation de l'IFS, les changements intervenus entraînent les répercussions importantes suivantes pour l'exploitation des équipements de commutation:

- A la place des systèmes uniformes prévus à l'origine, il faudra désormais exploiter dans l'ensemble de la Suisse trois systèmes de commutation numérique différents. La plupart des Directions d'arrondissement des télécommunications ne devront cependant s'occuper que d'un système de base (voir 3).
- Pour les premières installations, on ne disposera pas encore d'un centre d'exploitation d'arrondissement (CEA). C'est pourquoi, durant la phase d'introduction de l'IFS, l'exploitation se fera localement à l'aide de moyens auxiliaires propres au système et à partir d'une console.
- Compte tenu de la multiplicité des systèmes et des délais d'introduction serrés, il faudra renoncer, du moins pour l'instant, à un centre de formation IFS spécifique exploité par les PTT pour l'ensemble de la Suisse.

52 Phases d'exploitation

Il est nécessaire de prévoir des phases d'exploitation échelonnées dans le temps, pour tenir compte des états de développement (voir 2) et du stade qu'ont atteint les projets de réalisation internes des PTT (par exemple, l'étape 2.2 du Terco, service des dérangements/service des connexions).

La phase d'exploitation 1 correspond aux états de développement 1 et 2. Durant cette phase, les installations sont exploitées localement à partir de la console du système. Les mutations concernant les raccordements d'abonnés et les lignes doivent être introduites manuellement, selon des procédures spécifiques au système. Les données de l'exploitation (données de taxation, statistiques) ne peuvent pas être traitées entièrement en local et sont élaborées dans des systèmes centralisés, par exemple au CCE. Grâce à des moyens auxiliaires très perfectionnés, on ne s'attend pas ici à de sérieuses difficultés.

La phase d'exploitation 2 correspond à l'état de développement 3. Durant cette phase d'exploitation, on réalisera le centre d'exploitation d'arrondissement de manière qu'il puisse assurer les tâches suivantes:

- surveillance du système
- desserte du système (procédure spécifique à chaque système de base)
- interface uniforme pour les données de taxation entre le centre d'exploitation d'arrondissement et le CCE
- localisation des défauts (procédure spécifique à chaque système de base)
- réalisation des fonctions de maintenance essentielles.

Durant la phase d'exploitation 2, les postes de réception des alarmes existants (postes de réception des alarmes centralisés et postes collecteurs des avis de dérangements «commutation») seront intégrés au centre d'exploitation d'arrondissement.

Il en résultera pour la première fois un effet de rationalisation sensible dans le secteur des Directions d'arrondissement des télécommunications en ce qui concerne l'emploi du personnel de desserte et de maintenance des services des centraux.

La phase d'exploitation 3 correspond à l'état de développement 4. Elle marquera le début de l'exploitation centralisée au moyen du centre d'exploitation d'arrondissement et l'échange de données avec le système Terco.

On s'attend là aussi à un effet de rationalisation, étant donné que le service des abonnements aura par exemple directement accès, par le truchement du système Terco, aux données concernant les abonnés au niveau des centraux. Cet accès direct aux données permettra de réagir rapidement aux désirs des clients.

53 Organisation et personnel

Les structures d'organisation actuelles, y compris les responsabilités et les attributions, ne seront pas fondamentalement modifiées par l'introduction de l'IFS. Là où cela sera nécessaire, des adaptations partielles seront réalisées.

Pour la Direction générale, l'introduction de l'IFS se traduira par de nouvelles activités, à savoir:

- gestion de la configuration
- gestion centralisée de la documentation IFS
- gestion centralisée des données d'exploitation (en rapport avec le CCE, le Terco, les mesures du trafic, etc.)
- entretien des logiciels et analyse des défauts.

Il appartiendra à des services de la Direction générale, qui sont aujourd'hui déjà en place, de reprendre ces activités, en fonction de leurs responsabilités et de leurs compétences.

Durant les phases d'exploitation 1 et 2, le déroulement des opérations ne changera que très peu pour la plupart des services des Directions d'arrondissement des télécommunications. La Division d'exploitation et, plus particulièrement, les services des centraux qui en font partie seront surtout touchés par ces modifications. A partir de la phase d'exploitation 3, c'est-à-dire l'intercommunication de données Terco – IFS, il faut toutefois s'attendre à un déroulement modifié de l'organisation dans d'autres services de la Division d'exploitation et de la Division administrative.

54 Conception de l'exploitation

La conception de base relative à l'exploitation IFS a été approuvée en été 1984, en accord avec le personnel d'exploitation concerné et ses chefs. Depuis lors, on élabore dans divers secteurs les conceptions détaillées

y relatives, leurs possibilités de réalisation technique pour que l'on puisse, si nécessaire, les introduire dans le cahier des charges de l'état de développement 2. Les travaux consistant à transcrire les fonctions du centre d'exploitation d'arrondissement et à les harmoniser avec l'assortiment de fonctions des trois systèmes de base ont été entrepris. Ils s'achèveront par la rédaction du cahier des charges afférent à l'état de développement 3.

6 Conception du trafic de service et du trafic de secours

En raison de la numérisation croissante du réseau tout entier et de l'éventail élargi des nouvelles fonctions des centraux de raccordement des abonnés et de transit, il a été nécessaire de réétudier entièrement la conception du trafic de service et du trafic de secours. L'objectif que l'on vise est un déroulement aussi peu coûteux que possible du trafic de service à l'aide d'un nombre minimal de fonctions spéciales; on désire en outre atteindre une haute sécurité de transmission, en particulier dans des situations de catastrophe. A cet effet, on envisage de supprimer les petits ou très petits centraux de service et les centraux de secours dans chaque groupe de réseaux dans l'ensemble de la Suisse. Il est prévu d'intégrer dans toutes les Directions d'arrondissement des télécommunications les fonctions spéciales du trafic de service, des circuits de connexion de place et des services manuels dans un central conçu en conséquence. L'acheminement et la signalisation doivent être réalisés comme dans le réseau téléphonique classique. On envisage par ailleurs d'intégrer les fonctions du trafic de secours dans de nouveaux centraux de service numériques des arrondissements des télécommunications. Des centraux de secours mobiles supplémentaires sont prévus. Contrairement à ce qui est le cas pour les centraux mobiles temporaires, utilisés lors de la transformation d'une installation traditionnelle en un central IFS, les centraux de secours mobiles dont il est question seront des équipements entièrement autonomes, pourvus de surcroît de cabines téléphoniques desservies pour trafic automatique ou manuel.

Les documents de base élaborés à cet effet font actuellement l'objet d'une procédure de consultation ou sont en voie d'approbation.

7 Conclusions

Après le changement de cap de l'été 1983, le projet IFS se présente sous un autre aspect. Alors qu'à l'origine il était uniquement un projet de développement, il est aujourd'hui de plus en plus caractérisé par des travaux d'acquisition et par la mise au point de spécifications. En conséquence, l'organisation chargée du développement a été dissoute en automne 1983 et remplacée par une organisation ad hoc appelée à fonctionner temporairement. Il lui appartient d'entreprendre immédiatement et en priorité les divers travaux décrits dans cet article. A l'automne de 1985, on s'est aperçu que la nouvelle organisation de conduite du projet mise en place à titre temporaire pouvait être intégralement remplacée

par l'organisation de décision et d'exécution en ligne existante.

Aujourd'hui, le projet IFS peut être qualifié de stable. Les principes de base essentiels sont élaborés. Les développements d'adaptation effectués par les fournisseurs se font en fonction d'un cahier des charges bien échafaudé, qui répond à l'état de développement 1. Pourtant, le dernier degré de sécurité n'est pas encore atteint. La première installation fournie (central de transit de Berne-Ittigen en technique EWSD de Siemens-Albis SA) fait actuellement l'objet d'expertises de types. Une certaine insécurité subsistera donc jusqu'à ce que les autres premières installations aient été livrées et testées.

Après les expertises de types des six premières installations et les essais d'exploitation dont elles feront l'objet, on passera au printemps de 1987 à une nouvelle ronde d'évaluation du rapport prix/prestations des trois systèmes de base. Les résultats en seront déterminants pour la pratique d'adjudication des 12...24 mois à venir. A cet égard, on s'en tiendra bien entendu aux principes fixés au chapitre 3.

L'auteur saisit ici l'occasion qui lui est offerte pour remercier très vivement toutes les collaboratrices et tous les collaborateurs de l'Entreprise des PTT et des fournisseurs du travail zélé et de longue haleine qu'ils ont fourni pour hisser le projet IFS au niveau réjouissant qu'il a aujourd'hui atteint.

Die nächste Nummer bringt unter anderem

Vous pourrez lire dans le prochain numéro

7/86

Lutz H. P.	Was tragen die PTT zur Datensicherheit bei? Quel est l'apport des PTT à la sécurité des données?
Werndli J.	Anschluss von Datenendeinrichtungen an die Fernmeldenetze der PTT Raccordement de terminaux de données au réseau de télécommunication des PTT
Gempeler A.	Telepac – Betriebsorganisation und erste Erfahrungen
Meyer A.	Calculateur centralisé des postes récepteurs d'alarmes
English part:	
Liniger M. Vergères D.	Field test results for a 16-QAM and a 64-QAM Digital Radio; compared with the prediction based on sweep measurements
