L'intelligence dans les réseaux fixes et mobiles

Claude Rigault

Département informatique et réseaux,
ENST, 46 rue Barrault, 75 013 Paris, France
GET-Télécom Paris ; LTCI-UMR 5141 CNRS
claude.rigault@enst.fr

Plan

1) Introduction : du modèle unifié du commutateur aux plateformes de service
2) Le concept de réseau intelligent et son mécanisme de base
    2.1) Rappel des fonctions essentielles d'un commutateur
    2.2) plateformes de service et services réseau intelligent
    2.3) déclenchement de la substitution de traitement
3) Normalisation et modèle conceptuel du réseau intelligent
    3.1) un modèle conceptuel pour faire des normes
    3.2) des ensembles successifs de capacités
    3.3) le plan service
    3.4) le plan fonctionnel global
    3.5) le plan fonctionnel réparti
    3.6) le plan physique
4. Exemple du déroulement d'un Service IN CS1
5. Les ensembles de capacités CS2 puis CS3/CS4l
    5.1) IN-CS2
    5.2) IN-CS3/CS4
6. Réseau intelligent et réseau mobile : Camel
    6.1) Camel phase un
    6.2) Camel phase de
    6.3) Camel phase trois
7. Conclusion : ce que le réseau intelligent nous a apporté et les nouvelles idées qui se font jour

1 Introduction : du modèle unifié du commutateur aux plateformes de service

Lorsqu'il s'est agit, à la fin des années 60, de trouver une solution à l'électronisation des commutateurs, de grandes discussions eurent lieu pour savoir s'il fallait reproduire électroniquement le modèle réparti des commutateurs électromécaniques ou remplacer tous les fonctions logiques par un ordinateur centralisé. C'est cette dernière solution qui a prévalu pour des raisons économiques. Il en est résulté une structure unifiée des commutateurs où toutes les fonctions de contrôle d'un réseau étaient exécutées dans un seul processus : le traitement d'appel du commutateur. La conséquence de ce choix technique est que le réseau téléphonique ne pouvait fournir aucun autre service que ceux qui étaient programmés dans l'unité de contrôle des commutateurs. Tout nouveau service nécessitait impérativement d'ajouter des lignes de code à un ensemble de logiciels déjà très lourd et très complexe avec, évidemment, la nécessité de tout revalider.

Dans les années 1990, l'idée que le réseau téléphonique ne pouvait fournir que les services qui étaient programmés dans le logiciel des unités de contrôle des commutateurs devenait intolérable. Un nouveau concept se développe, celui du réseau intelligent. Il s'agit de trouver un moyen de rendre le réseau plus coopératif pour pouvoir programmer plus rapidement et plus commodément des services dans des plateformes extérieures aux centraux téléphoniques.

Une première norme développée par le laboratoire américain Bellcore est publiée en 1990 sous le nom de "Advanced Intelligent Network" (AIN). Cette norme est reprise et remaniée par l'UIT (Union Internationale des Télécommunications) et est publiée en 1992 sous le nom (plus modeste pour une norme en fait plus évoluée) de "Intelligent Network" (IN). L'industrie informatique, qui voit là un moyen de prendre pied dans le monde des télécommunications par l'intermédiaire des plateformes de service, s'intéresse beaucoup à l'élaboration de cette nouvelle norme. En Amérique du nord, où la pratique commerciale normale (et la politesse élémentaire) veut que ce soit l'entreprise appelée par un client qui paye l'appel, le service "libre appel" (numéros 800) devient une "killer application" (Application à succès phénoménal). Ce service constitue rapidement plus de la moitié du revenu des opérateurs, au point d'être finalement réintégré dans le logiciel des commutateurs et de ne plus être

réalisé par la technologie "réseau intelligent" (RI) ! Dans beaucoup d'autres pays, en particulier dans les pays en voie de développement, la "killer application" des réseaux intelligent pour le grand public est réalisée par les services prépayés qui évitent les surprises de facturation en fin de mois. Ces services sont d'abord développés pour le réseau mobile. Pour ce faire l'ETSI (European Telecommunication Standards Institute) publie une nouvelle norme de réseau intelligent adaptée aux nécessités du réseau mobile sous le nom de CAMEL (Customized Applications for Mobile Enhanced Logic). Le succès des services prépayés est immense. Dans bien des pays le prépayé est majoritaire et constitue l'essentiel du trafic. C'est ainsi que nous avons maintenant le GPRS prépayé, merveille de technologie puisqu'il combine à la fois le réseau mobile, les réseaux Data, la signalisation du mobile et la signalisation du réseau intelligent (CAMEL phase 3). Devant ce succès du prépayé une offre est maintenant souvent proposée également dans les réseaux fixes.

Le réseau intelligent est une technologie, basée sur un mécanisme de substitution du traitement d'appel "par défaut" du commutateur par un autre traitement exécuté dans une plateforme de service. Nous allons d'abord examiner, dans le chapitre 2, les principes de ce mécanisme de substitution. Ensuite, dans le chapitre 3, nous prendrons en compte le fait que cette technologie se doit d'être inter-opérable : une plateforme de service d'un certain constructeur devrait normalement pouvoir fonctionner avec un commutateur de n'importe quel autre constructeur. Il s'est donc agit dès le début de définir la technologie "Réseau Intelligent" comme un standard, par l'intermédiaire de normes destinées à assurer cette interopérabilité. Il était bien sûr impossible de produire d'un seul coup l'ensemble des normes définitives et finales du réseau intelligent. Il fallait progresser par étapes dites "Ensembles de capacités" (en Anglais : "Capability Sets" ou CS). Nous examinons dans le chapitre 3 le réseau intelligent tel qu'il est défini par la norme INCS1 (Intelligent Network Capability Set 1) publiée en 1992. En réalité, seul l'INCS1 s'est trouvé entièrement implémenté par les industriels et même pour ce Capability Set n°1 l'objectif d'interopérabilité est pour le moment, rarement atteint. Les Capability Sets ultérieurs examinés dans le chapitre 4 ne seront sans doute que partiellement implémentés et aujourd'hui il est possible de dire que les travaux de normalisation sur le réseau intelligent, dans le cadre de l'UIT, sont terminés. La suite des travaux de normalisation sur le réseau intelligent doit maintenant être recherchée dans les normes CAMEL de l'ETSI que nous examinons dans le chapitre 5.

2 Le concept de "Réseau Intelligent" et son mécanisme de base.

Dans ce chapitre, nous examinons d'abord les mécanismes qui sont mis en œuvre par le logiciel des commutateurs du réseau téléphonique. Il est en effet nécessaire, pour bien situer le concept de réseau intelligent dans l'architecture globale des télécommunications, de re-préciser la nature et les rôles exacts des fonctions des commutateurs. Ensuite, dans un deuxième temps nous examinons la nature des services dits "Services de Réseaux Intelligents". En effet tout service n'est pas nécessairement du ressort de la technologie "Réseau Intelligent". Nous verrons qu'un service "Réseau Intelligent" est un service qui ne peut être réalisé que par le réseau et plus spécifiquement qui est réalisé par une séquence de ces actions que nous aurons identifiées qui sont individuellement réalisables par un commutateur. Nous serons alors prêts à comprendre le mécanisme fondamental de la substitution de traitement d'appel mis en œuvre par la technologie des " Réseaux Intelligents"

2.1. *Rappel des fonctions essentielles d'un commutateur*

Pour établir une communication, deux types de fonctions sont nécessaires : les fonctions d'accès et les fonctions de transport. Nous verrons que la technologie " Réseau Intelligent" rajoute d'autres fonctions dans un commutateur : les fonctions d'intelligence (ou de réseau intelligent). Avant d'aborder ces nouvelles fonctions d'intelligence nous rappelons la nature des fonctions d'accès et de transport

2.1.2 Fonctions d'accès

Les fonctions d'accès peuvent être elles mêmes classées en 2 parties : l'accès demandeur et l'accès demandé. L'accès demandeur est exécuté au moment où un utilisateur du réseau se porte présent (login procedure), c'est à dire au décrochage pour un téléphone fixe ou à l'allumage du poste pour un téléphone mobile. L'accès demandeur est constitué par les fonctions de localisation, d'authentification et d'acquisition du profil. L'accès demandé est exécuté au moment où il faut localiser un abonné demandé. Il s'agit essentiellement de la traduction nom/adresse.

Dans le réseau fixe la fonction d'accès demandeur est exécutée dans le central de rattachement, au moment du décrochage (présélection) pour obtenir le profil de l'abonné (droits, numéro d'annuaire, etc.). Dans le réseau mobile la fonction d'accès demandeur est réalisée par le MSC (Mobile Switching Center) visité et sa VLR (Visited location Register) puis la HLR (Home location Register) afin d'authentifier l'abonné mobile et de renvoyer à la VLR et au MSC le profil de l'abonné

Dans le réseau fixe la fonction d'accès demandé est exécutée dans le central d'arrivée pour traduire le numéro d'annuaire (nom) en numéro d'équipement (adresse).

Dans le réseau mobile la fonction d'accès demandé est réalisée par le premier MSC (Mobile Switching Center) sur lequel est présenté l'appel pour interroger la HLR (Home location Register) afin de transformer le numéro MSISDN (Mobile System ISDN Number) de l'abonné demandé (nom) en MSRN (Mobile System Roaming Number) permettant de router l'appel (adresse).

2.1.2 Fonctions de Transport : le service POTS

Les fonctions de transport, dans le réseau téléphonique sont des fonctions de connexion. La fonction de connexion est réalisée de proche en proche et chaque commutateur du réseau a donc une fonction de contrôle de connexion. Cette fonction est réalisée par une séquence d'actions élémentaires de connexion.

Pour une première approche, nous pouvons trier ces actions de connexion élémentaires selon le classement suivant :

- Connecter l'utilisateur à un récepteur de numérotation
- Connecter l'utilisateur à un générateur de tonalité ou d'annonces vocales
- Envoyer un prompt (Tonalité sonore)
- Envoyer une annonce vocale à l'utilisateur.
- Recevoir les caractères composés par l'utilisateur
- Router un appel (traduire une numérotation reçue en numéro de route sur lequel l'appel doit être acheminé)
- Connecter une entrée du commutateur à une sortie (appartenant à une route donnée).
- Mettre un utilisateur en sonnerie
- Superviser les événements se produisant sur une ligne d'abonné
- Déconnecter une connexion établie
- Libérer des ressources affectées
- Mettre en place une taxation pour un appel
- Faire payer un appel.

Il y aurait bien des façons différentes d'enchaîner ces actions élémentaires de connexion pour établir une communication. Il se trouve que, depuis l'origine du téléphone, les opérateurs se sont mis d'accord sur une façon commune d'enchaîner les actions élémentaires de connexion pour réaliser le service ordinaire d'appel téléphonique. Nous dénommerons cette séquence particulière : service POTS (Plain Old Telephone Service ou Bon Vieux Service Téléphonique Ordinaire). La séquence du service POTS est ainsi la séquence par défaut programmée dans les commutateurs des réseaux téléphoniques.

2.2. *Plateformes de service et services réseaux intelligents*

Comme nous l'avons souligné, la séquence POTS d'actions élémentaires de connexion, programmée par défaut dans les commutateurs du réseau téléphonique, n'est pas la seule séquence possible. D'autres séquences seraient possibles aboutissant à un service différent du POTS. Par définition, nous disons *qu'un réseau est intelligent s'il est possible de substituer à la séquence de connexion par défaut des commutateurs (service POTS) une autre séquence programmée dans une autre plateforme dite plateforme de service* appelée aussi Point de Contrôle du Service ou en anglais SCP : Service Control Points.

En d'autres termes un "Réseau Intelligent" est un réseau qui permet à un ordinateur extérieur (SCP) de programmer comme il lui convient une séquence d'actions du traitement de connexion et un *"service réseau intelligent" est un traitement de connexion substitutif.*

Il découle de cette définition qu'un service réseau intelligent est un service qui ne peut être réalisé que par le réseau, puisqu'il est réalisé à partir d'actions élémentaires de connexion qui ne peuvent être faites que par les commutateurs du réseau où à partir d'informations que seul le réseau possède. Un bon exemple de "service réseau intelligent" est fourni par les numéros en libre appel (numéros 800) où la tarification est imputée au demandé alors que la séquence par défaut du traitement d'appel l'impute normalement au demandeur.

Il découle également de cette définition qu'un service qui pourrait être entièrement réalisé dans un terminal sans recourir à un traitement particulier ou à des fonctions particulières qui ne se trouvent que dans le réseau ne serait pas un service "réseau intelligent". La technique "Réseau Intelligent" ne s'adresse donc pas à n'importe quel type de service, elle ne s'adresse qu'à des services qui ne peuvent être réalisés que par le réseau et plus précisément que par une séquence d'actions élémentaires qu'un commutateur peut réaliser.

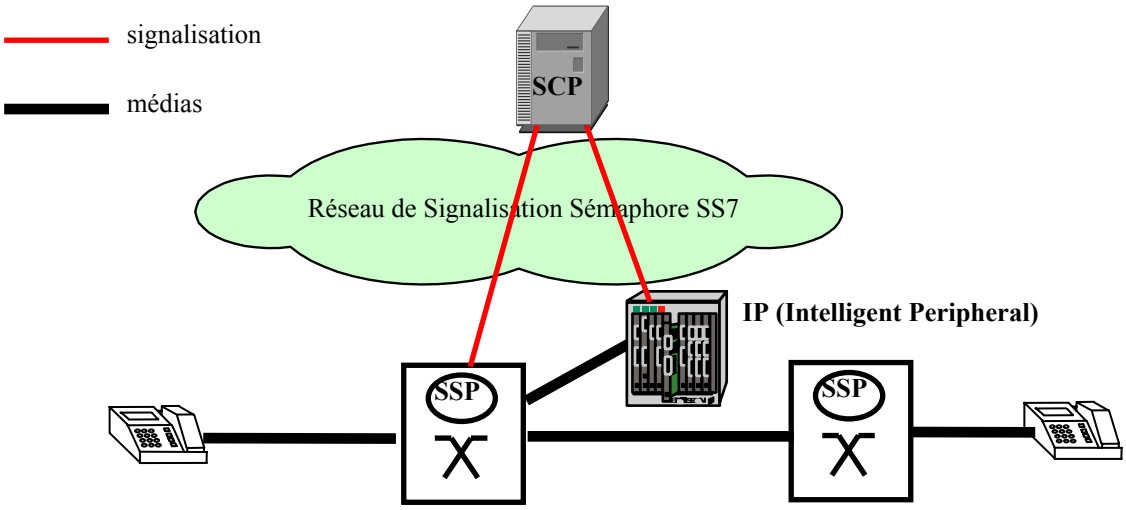

Figure 1 : commutateurs et plateformes de service dans le réseau intelligent

2.3. *Déclenchement de la substitution de traitement*

Le fondement de la technique "réseau intelligent" se trouve dans possibilité pour un commutateur de détecter des situations où il doit se débrancher de son traitement par défaut pour faire appel à une plateforme de service, puis de pouvoir exécuter les commandes émises par cette plateforme.

La mise en œuvre de la technique réseau intelligent n'est donc pas immédiate. Elle suppose la mise à jour d'un certain nombre de commutateurs du réseau pour les rendre compatibles IN. Ces commutateurs ainsi adaptés sont appelés Service Switching Points SSP. Pour qu'un commutateur soit compatible IN il faut qu'il soit doté des possibilités suivantes :

- Existence dans ces commutateurs SSP d'un mécanisme de débranchement du traitement par défaut.
- Possibilité pour ces commutateurs SSP d'exécuter les commandes émises par la plateforme de service substitutif SCP. L'UIT a normalisé sous le nom de INAP (Intelligent Network Application Part) un jeu de commandes correspondant aux actions réalisables par un commutateur. Pour le moment INAP est défini pour une classe de services dits CS1 et CS2 (Intelligent Network Capability Set n°1 et n°2). Il s'agit là d'un langage de commande de commutateurs du type API (Application Program Interface). Le protocole INAP est basé sur la pile de protocoles de la Signalisation Sémaphore n°7 (SS7), donc sur l'ensemble MTP (Message Transfer Part), SCCP (Signaling Connection Control Part), TCAP (Transaction Capability).

Le principe du débranchement du traitement de connexion par défaut est fondamental car il conditionne les possibilités de concevoir des services. Il est en effet basé sur l'existence de points (ou de moments) particuliers et normalisés dans le traitement de connexion appelés Detection Points (DP). Dans ces divers DP sont inscrites des conditions qui, si elles se trouvent réalisées, doivent entrainer le débranchement vers le service substitutif. *Tout DP est donc une possibilité de déclenchement d'un service*. Si le commutateur est doté du DP qui convient, on peut réaliser un service par la technique "réseau intelligent", s'il n'en est pas doté, le service n'est pas réalisable par cette technique.

Comment peut-on normaliser des points dans le traitement de connexion dès lors que chaque constructeur est libre d'organiser ses modules de programmation comme bon lui semble ? C'est ici que les concepteurs de la technique "réseau intelligent" ont eu une idée absolument remarquable. Au lieu d'essayer d'imposer une manière standard de faire le traitement de connexion, ce qui n'aurait jamais été accepté, ils se sont contentés de demander aux réalisateurs de ces traitements "sous-jacents" de simplement reconnaitre qu'ils étaient bien arrivés à des points normalisés appelés PICs (Point in Call). Normaliser les traitements de connexion ou d'appel aurait été impossible. Simplement normaliser des points de l'appel sans toucher au traitement d'appel natif ou sous-jacent était acceptable. L'arrivée où la sortie des PIC correspond à des points de détection DP. Au passage par ces DP le traitement de connexion interroge une nouvelle fonction logicielle dit Service Switching Function (SSF) qui regroupe les diverses conditions de débranchement (d'appel à un service) pour chaque DP. Si aucune condition n'est vérifiée (on dit que le DP n'est pas armé) le traitement d'appel sous jacent poursuit son cours. Si au contraire l'une des conditions se trouve vérifiée la SSF déclare le DP armé, interrompt le traitement de connexion sous jacent et prend le contrôle du programme pour faire appel à la plateforme de service appropriée (par une commande INAP dite "Initial DP") et pour interpréter les commandes INAP que cette plateforme enverra.

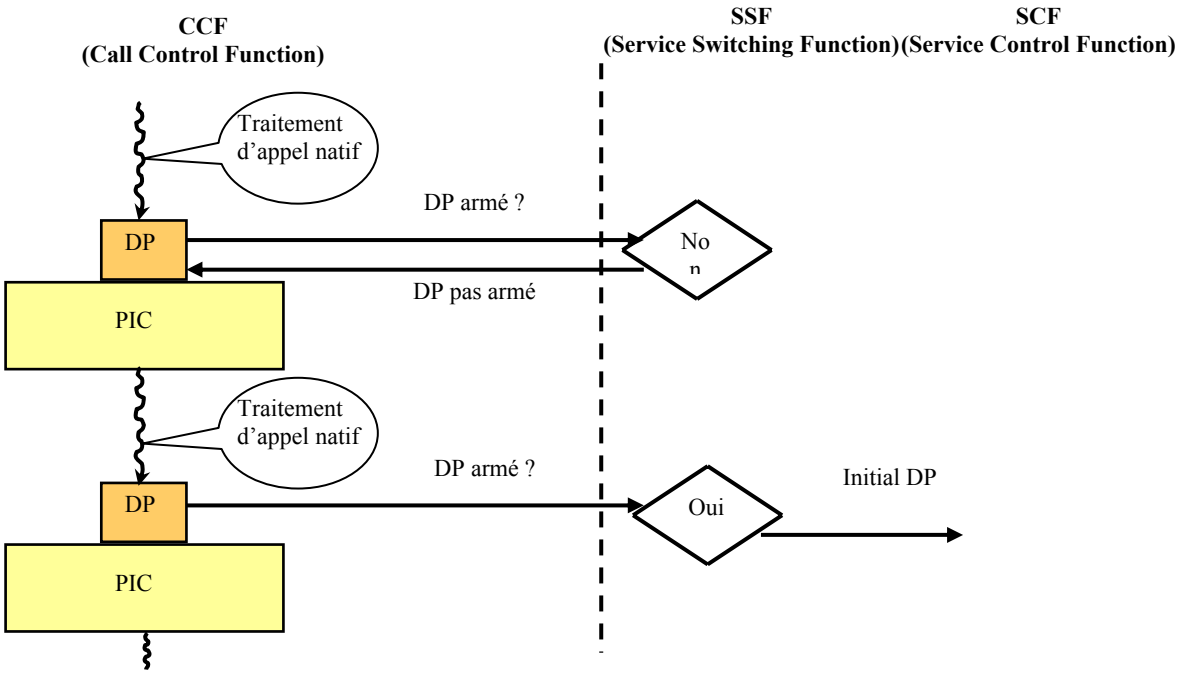

Figure 2 : principe du débranchement du service par défaut

Nous voyons donc que le mécanisme fondamental de la substitution du traitement par défaut par un traitement de "service réseau intelligent" est donc basé sur un ensemble de points normalisés de l'appel : les PICs. Pour déterminer ces PICs les normalisateurs ont défini un modèle d'appel que nous examinons maintenant.

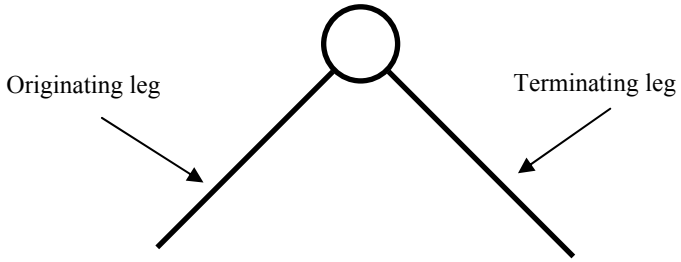

Figure 3 : le modèle d'appel du réseau intelligent

L'appel au sens du réseau intelligent n'est en aucun cas une communication globale, c'est simplement une vue locale à un commutateur des connexions établies par ce commutateur. Il est représenté symboliquement par un rond et deux pattes dites "legs" comme nous le voyons sur la figure 3. Le rond représente l'appel proprement dit c'est-à-dire la page mémoire (ou contexte local) ouverte par le commutateur pour cette instance de communication. Les pattes représentent les connexions, une connexion étant, au sens du réseau intelligent, l'affectation d'une terminaison à un appel. Un appel met donc généralement en œuvre 2 connexions : la patte demandeuse (Originating leg) représentant l'affectation de la terminaison demandeuse à l'appel et la patte demandée (terminating leg) représentant l'affectation de la terminaison demandée à l'appel.

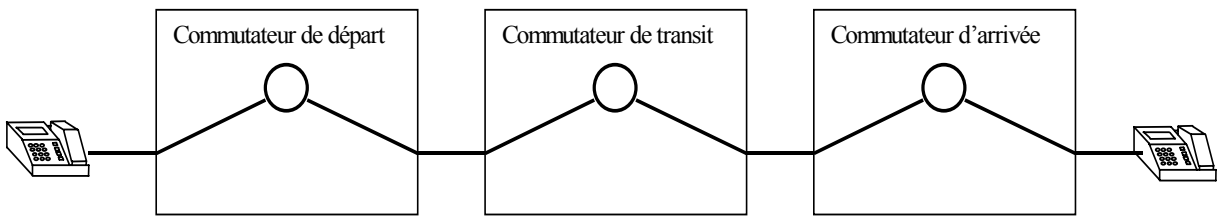

Figure 4 : communication globale et modèles d'appels

Une communication globale est représentée par un modèle d'appel dans chacun des commutateurs participants comme le montre la figure 4.

Dans cette modélisation, l'état d'un appel est représenté par le produit cartésien de l'état de chacune de ses connexions. L'état d'une connexion est en fait défini par un Point In Call PIC. Nous avons donc deux ensembles de PICs : L'OBCSM (Originating Basic Call State Model) qui définit les états possibles de la patte demandeuse et le TBCSM (Terminating Basic Call State Model) qui définit les états possibles de la patte demandée.

Pour les deux modèles de connexions les entrées ou les sorties des PICS correspondent à des DP, c'est-à-dire des occasions de déclencher des services.

Le schéma général de l'OBCSM est donné sur la figure 5.

Il est formé des PIC suivants:

- O_NULL & Authorize Origination Attempt. Il correspond à la supervision de l'état raccroché et à la traduction de catégorie appelante (Originating translation)
- Collect Info : réception de la numérotation.
- Analyse_Info : traduction.
- Routing & Alerting : Sélection.
- O_Active : Appel établi, supervision des raccrochages.
- O_Exception : Rencontre d'une exception. Libération des ressources réservées pour l'appel.

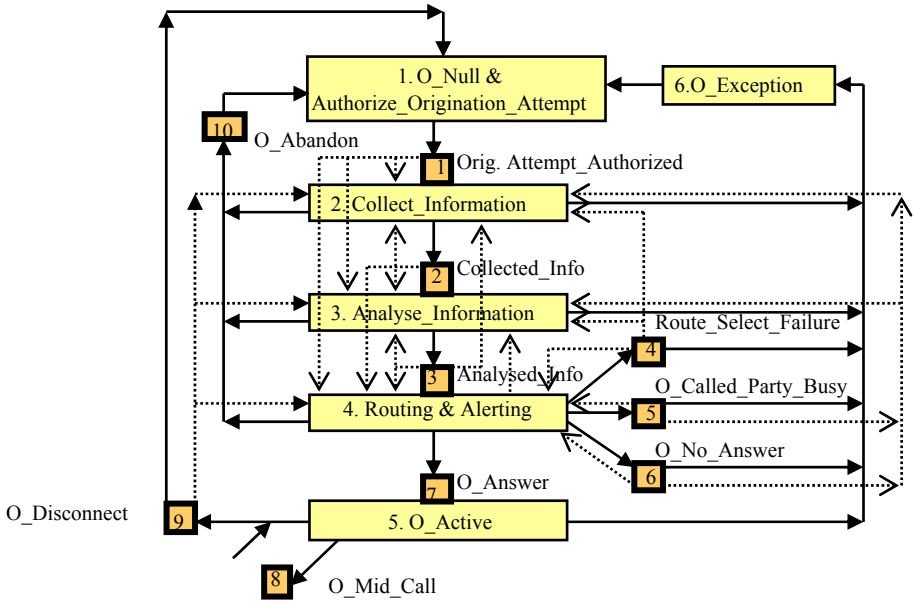

Figure 5 - OBCSM : états de connexion demandeuse

Le schéma général du TBCSM est donné sur la figure 6. Il est formé des PIC suivants:

- T_NULL&Authorize Termination_Attempt.
- Select Facility and present call.
- T_Alerting
- T_Active : Appel établi, supervision des raccrochages.
- T_Exception : Rencontre d'une exception. Libération des ressources réservées pour l'appel.

Les normes de l'IN CS 1 se limitent à des services de type A où les seuls DPs impliqués dans le service appartiennent à la même patte ou connexion. Il ne peut pas y avoir jusqu'ici dans la technologie "Réseau Intelligent" de services impliquant des DP simultanément dans plusieurs pattes. La patte où se trouve les DP impliqués par le service est appelée "patte de contrôle". Les autres pattes qui n'interviennent pas dans le déroulement du service sont appelées "pattes passives".

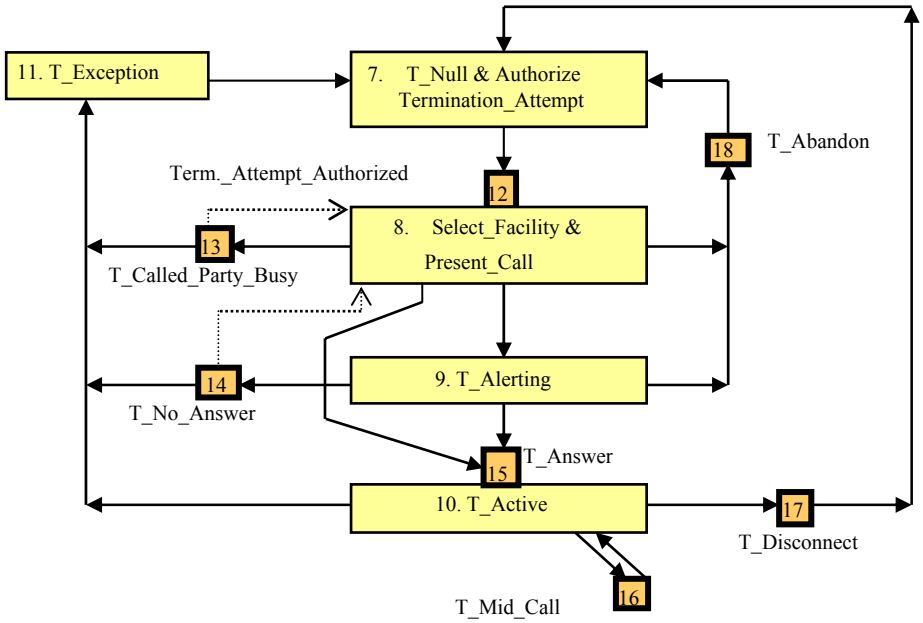

Figure 6 - TBCSM : états de connexion demandée

3 Normalisation et modèle conceptuel du réseau intelligent.

3.1. *Un modèle conceptuel pour faire des normes*

Pour créer des normes, les concepteurs du réseau intelligent ont imaginé un modèle dit "modèle conceptuel" (Intelligent Network Conceptual Model INCM) destiné à représenter un ensemble de sujets devant être normalisés. Il est décrit par la recommandation UIT-T Q.1201.

Le modèle conceptuel du RI n'est pas un modèle utilisable pour une réalisation d'équipement. Il est constitué de quatre "plans" où chaque plan représente un type de sujet nécessitant d'être normalisé.

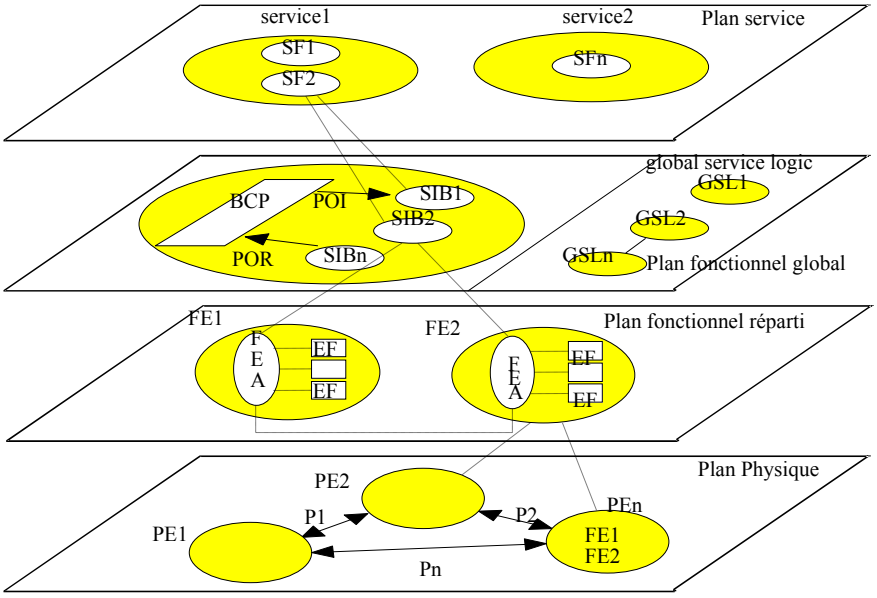

Figure 7 - Le modèle conceptuel du Réseau Intelligent

Les plans 1 et 2 (plan service et plan fonctionnel global) ont une nature différente des plans 3 et 4 (plan fonctionnel réparti et plan physique). Les plans 1 et 2 sont concernés par la définition des services :

- le plan des services (Service Plane) donne des règles à respecter lorsque l'on invente un service.
- le plan fonctionnel global (Global Functional Plane) donne une méthode formelle de description non ambigüe d'un service.

Les plans 3 et 4 sont concernés par la réalisation d'un environnement fonctionnel et matériel capable d'exécuter tout type de service pourvu qu'il soit défini en conformité avec les méthodes spécifiées dans les plans 1 et 2.

- le plan fonctionnel réparti (Distributed Functional Plane) définit une architecture fonctionnelle d'exécution de service, c'est-à-dire des fonctions logicielles constituant un environnement d'exécution de tout type de service défini en conformité avec les méthodes spécifiées dans les plans 1 et 2.
- le plan physique (Physical Plane) indique comment répartir les fonctions du plan fonctionnel réparti dans des machines physiques. Nous verrons que plusieurs scénarios peuvent être mis en œuvre à ce point de vue

3.2. *Des ensembles successifs de fonctionnalités*

La normalisation ITU-T a prévu différentes étapes pour la spécification du réseau intelligent, appelées "ensembles de capacités" (capability sets ou CS).

La norme de l'INCS1 (Intelligent Network Capability Set 1) est publiée en 1992. L'INCS1 est en réalité la seule norme du réseau intelligent qui se trouve entièrement implémentée par les industriels.

Il avait été prévu qu'un nouvel ensemble de capacités serait publié tous les 2 ans. A ce rythme nous devrions en être, à l'écriture de ces lignes, au CS7 ! En fait les normes du CS2 ont finalement été publiées en 1998 et ne seront sans doute jamais implémentées dans la totalité des fonctions prévues. Il existe aujourd'hui des normes INCS3 et INCS4, très peu différentes des normes INCS2 et qui ne font pas l'objet d'implémentation industrielles.

Le CS1 (capability set 1) regroupe l'ensemble des fonctionnalités de la première étape : Il précise la structure précise des quatre plans fondamentaux du réseau intelligent avec en particulier :

- les types de services à mettre en oeuvre (services de type « A »)
- les différentes entités de chacun des plans du modèle.
- les protocoles de communication entre les entités fonctionnelles.

Les normes UIT-T du réseau sont référencées selon la nomenclature **Q.12XY** avec les valeurs de **X** et **Y** indiquée par le tableau de la figure 8 :

X		**Y**
00	Général	
10	CS1	1 - Principes, Introduction
20	CS2	2 – Plan Service (pas très défini pour CS1)
30	CS3	3 – Plan fonctionnel global
40	CS4	4 – Plan fonctionnel réparti
50	CS5	5 – Plan Physique
60	CS6	6 – réservé pour utilisation future
70	CS7	7 - réservé pour utilisation future
80	CS8	8 – Spécifications d'interface
90	Vocabulaire	9 – Guides utilisateurs du réseau intelligent

Figure 8 – Nomenclature des normes du Réseau Intelligent

Avec cette nomenclature, il est très facile de déterminer le numéro de la norme applicable à une problématique de réseau intelligent. Par exemple la norme du plan fonctionnel réparti de L'IN CS2 est référencée Q1224 (X=2 pour CS2 ; Y=4 pour plan fonctionnel réparti)

Nous recommandons la lecture des guides utilisateurs. Par exemple le document Q1219 (Guide utilisateur de INCS1) est un excellent document explicatif des méthodes du réseau intelligent.

Aujourd'hui, bien que ces normes soient toujours la référence pour le réseau intelligent, ce sont maintenant les normes ETSI qui font autorité, au niveau mondial, en matière de Réseau intelligent. Les normes ETSI sont essentiellement des reprises des normes UIT avec quelques modifications mineures, surtout au niveau du protocole de signalisation INAP. C'est ainsi que la norme ETS 300 374-1 (Sept 1994) définit INAP pour le CS-1 auquel on se réfère souvent sous le nom de "ETSICORE INAP". Cette norme spécifie les interactions entre la SSF, la SCF et la SRF. Initialement les interactions avec la SDF n'y sont pas définies. Elle comporte quelques

simplifications par rapport à la norme UIT-T Q.1214 (plusieurs opérations sont remplacées par InitialDP et EventReportBCSM).

3.3. *Le plan service Q1212*

Le problème auquel s'adresse la spécification Q1212 du plan service est la description des services tels qu'ils peuvent être vus par un usager du service (Réseau privé virtuel, Numéro vert, télécommunications universelles personnelles, etc.). Cette vue ne contient aucune information concernant la mise en œuvre des services dans le réseau. Les services offerts par le RI sont décrits à l'utilisateur comme une composition de services plus élémentaires appelés "fonctionnalités de services" (Services Features). Les fonctionnalités de services peuvent être, par exemple, la mise en attente des appels, les annonces personnalisées, etc.

La normalisation définit deux types de services, ceux de type « A » et ceux de type « B ». Les services de type « A » sont définis par la formule : "single ended, single point of Control, single medium". "Single ended" signifie qu'ils ne font intervenir qu'une seule patte dans un seul modèle d'appel des différents modèles d'appels mis en œuvre dans la communication (voir figure 4). "Single point of control" signifie que ces services ne font intervenir qu'une seule plate forme de service. "Single medium" signifie que la communication n'est pas multimédia. Nous dirions aujourd'hui qu'un service de type A n'agit que sur une session ne mettant en œuvre qu'un seul media.

La liste des fonctionnalités de service définie par IN CS1 est donnée par le tableau de la figure :

Abbreviated Dialing (ABD)	Customized Recorded Announcement (CRA)
Attendant (ATT)	Customized ringing (CRG)
Authentication (AUTC)	Destinating User Prompter (DUP)
Authorization Code (AUTZ)	Follow-Me Diversion (FMD)
Automatic Call Back (ACB)	Mass Calling (MAS)
Call Distribution (CD)	Meet-Me Conference (MMC)
Call Forwarding (CF)	Multi-way Calling (MWC)
Call Forwarding on Busy (CFC)	Off-Net Access (OFA)
Call Gapping (GAP)	Off-Net Calling (ONC)
Call Hold with Announcement (CHA)	One Number (ONE)
Call Limiter (LIM)	Origin Dependent Routing (ODR)

Figure 9 – Fonctionnalités de service de l'INCS1

En se basant sur ces fonctionnalités de service, la norme du plan service donne une liste de services réalisables selon la technologie INCS1. Le but n'est naturellement pas d'imposer une liste fermée de services en disant : voila les services de l'INCS1, mais de donner des exemples de ce qui peut être réalisé avec la technologie, étant entendu que d'autres peuvent concevoir des services originaux à condition de suivre les mêmes règles.

La liste de services ainsi définis est indiquée par le tableau de la figure 10

AAB Automatic Alternative Billing	**DCR** Destination Call Routing	**SPL** Split Charging
ABD Abbreviated Dialling ou Numérotation Abrégée	**FMD** Follow-Me-Diversion	**VOT** Televoting
ACC Account Card Calling	**FPH** Freephone ou Numéro Vert	**TCS** Terminating Call Screening
CCC Credit Card Calling ou appel par carte de crédit	**MAS** Mass Calling	**UDR** User Defined Routing
CF Call Forwarding ou Transfert d'appel	**MCI** Malicious Call Identification	**UAN** Universal Access Number
CCBS Completion of Call to Busy Suscriber	**PRM** Premium Rate	**UPT** Universal Personnal Telecommunication
CON Conference Calling	**SEC** Security Screening	**VPN** Virtual Private Network ou Réseau Privé Virtuel
CRD Call Rerouting Distribution	**SCF** Selective Call Forward on busy / not answer	

Figure 10 –Services de l'INCS1

Parmi ces services beaucoup sont très anciens et ne servent que d'exemples pour montrer que la nouvelle technologie peut également les prendre en compte. Parmi ces services anciens qui existaient déjà dans le réseau téléphonique nous pouvons citer **ABD** Numérotation Abrégée, **CF** Transfert d'appel, **CON** Conférence, **MCI** Identification des appels malveillants.

Par contre de nouveaux services extrêmement innovants apparaissent :

FPH Libre appel ou Numéro Vert (numéros 800). Pour ces appels la facturation est à la charge de l'abonné demandé. Nous avons déjà dit qu'il s'agit de LA killer application des réseaux intelligents en Amérique.

SEC Security Screening également très utilisé en Amérique par les professions sensibles (avocats, juristes, médecins) qui souhaitent que les personnes qui les appellent donne un code.

VPN Réseau Privé Virtuel qui constitue une offre majeure des opérateurs pour les entreprises. Les abonnés de ce service, qui peuvent être raccordés sur des commutateurs publics différents et même appartenant à des opérateurs différents, communiquent entre eux avec une numérotation abrégée et bénéficient des mêmes facilités que s'ils étaient raccordés derrière un même PABX. Ce service est une extension de la facilité « CO-Centrex » à des abonnés répartis sur plusieurs commutateurs publics.

CCC Appel par carte de crédit. Ce service permet d'appeler depuis n'importe quelle ligne en mettant la facturation à la charge du propriétaire de la carte

UPT La télécommunication personnelle universelle. Ce service dé-corrèle complètement le numéro d'abonné du poste de téléphone utilisé. Comme pour l'appel à carte de crédit l'abonné au service UPT peut appeler de n'importe quel poste, mais il peut aussi recevoir ses appels sur n'importe quel poste à condition de s'être déclaré utilisateur de ce poste par un appel particulier

3.4. *Le plan fonctionnel global Q1213*

Le plan service indique la ligne à suivre pour concevoir un service. Le plan fonctionnel global donne une méthode formelle pour décrire le service de manière non ambigüe. Selon cette méthode le service est décrit par un enchaînement logique d'éléments de description (ou composants) formels réutilisables (éléments de description indépendants du service) appelés Service Independent Building Blocks SIB. Par exemple le schéma de la figure 11 décrit le fonctionnement du service AAB (Automatic Alternative Billing).

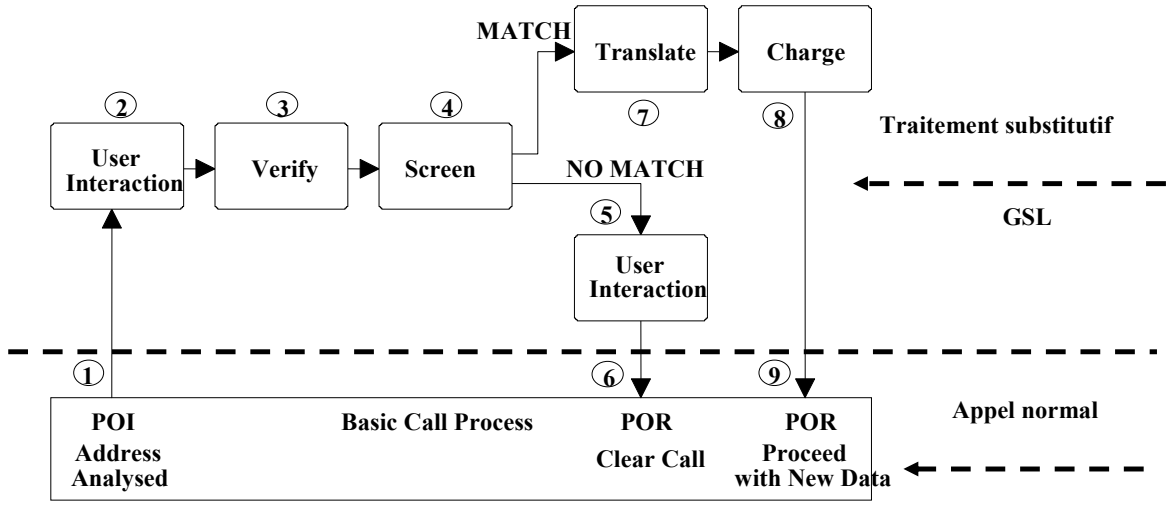

Figure 11 – Description formelle du service AAB

Sur ce schéma nous voyons que l'appel normal s'appelle le BCP (Basic Call Process) et que le service réseau intelligent ou traitement substitutif démarre à un point de débranchement de l'appel normal appelé Point Of Initialization POI et qu'il est décrit comme une suite de SIB. Il y a un ou plusieurs points de retour possibles vers l'appel normal appelés Points Of Return POR. La suite de SIB obéit à la Logique Globale de Service (Global Service Logic GSL).

Un SIB n'est pas un programme, c'est une description formelle d'activités agissant sur des données. Les SIB définissent une activité complète avec un point de départ logique et un ou plusieurs points d'arrivées logiques.

Les SIB sont définis d'une manière totalement indépendante de toute architecture spécifique du plan fonctionnel réparti ou du plan physique. Les SIB doivent théoriquement être réutilisables d'un service à l'autre et permettre de décrire tout service ou toute fonctionnalité de service.

Un schéma générique d'un module SIB est représenté sur la figure 12. Ce schéma montre que les SIB utilisent deux types de données :

- les données d'instance d'appel (CID=Call Instance Data), données de contrôle spécifiques de l'instance d'appel et effacées à la fin de l'appel, qui sont fournies au SIB par le traitement d'appel (numéro d'identification d'appel, état des ressources disponibles, etc.)
- les paramètres statiques de paramétrage (gestion) du service valable pour tous les appels. Ces paramètres de gestion sont appelés "données de support de service" (SSD=Service Support Data).

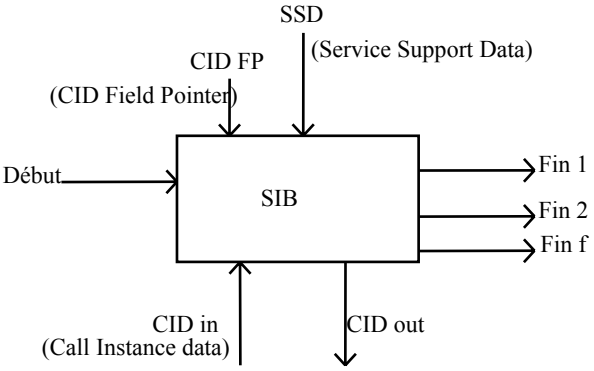

Figure 12 –Service Independant Building Bloc SIB

Treize SIB ont été définies pour le CS1 :

- **Algorithm** (applique un algorithme mathématique à une donnée en entréeeffectue des calculs sur des chiffres reçus)
- **Charge** (détermine la taxation de l'appel en partie ou totalement effectuée dans le RI
- **Compare** (compare une valeur à une valeur de référence spécifiée)
- **Distribution** (répartit les appels vers différentes fins logiques, selon un algorithme déterminé par l'utilisateur)
- **Limit** (restreint le nombre d'appels associés à un service RI, via des paramètres spécifiés par l'utilisateur)
- **Log** (consigne en détail les informations relatives à chaque appel dans un fichier, pour une utilisation par des services de gestion (par exemple statistiques, etc.))
- **Queue** (assure les traitements indispensables à la mise en file d'attente d'un appel (passage facultatif d'annonces au demandeur en attente, retrait et transmission des appels de la file d'attente lorsque des ressources se libèrent)
- **Screen** (compare une valeur à celles d'une liste située dans une base de données, pour déterminer si elle en fait partie. Par exemple : filtrage de numérotations)
- **Service Data Management** (permet au service de rechercher et éventuellement de modifier des données d'utilisateur situées dans une base de données)
- **Status Notification** (•permet de se renseigner sur l'état des ressources du réseau. Par exemple pour le rappel
- automatique sur occupation)
- **Translate** (produit au niveau de la SDF des informations de sortie à partir d'informations d'entrée, en fonction de différents paramètres. Par exemple traduit un numéro d'appel générique (800 pizza) en numéro spécifique)
- **User Interaction** (permet à la SCF de diriger la connexion d'un utilisateur vers une ressource spécialisée, de diffuser une annonce et, dans certains cas, de collecter l'information provenant d'un utilisateur : envoi de Tonalités, de Messages parlés vers l'usager, réception de chiffres)
- **Verification** (évalue si l'information reçue est syntaxiquement conforme à la forme attendue de cette information) A ces 13 SIB nous devons ajouter le BCP considéré également comme une SIB.

3.5. *Le plan fonctionnel réparti Q1214*

3.5.1 Environnement d'exécution de service

Le plan service et le plan fonctionnel global étaient concernés par la définition des services. Le plan fonctionnel réparti (Distributed Functional Plane) définit une architecture fonctionnelle d'exécution de service, c'est-à-dire des fonctions logicielles appelées "entités fonctionnelles" (FE) constituant un environnement d'exécution de tout type de service défini en conformité avec les méthodes spécifiées dans les plans supérieurs. Dans d'anciennes normes, on parlait de SLEE (Service Logic Execution Environment)

Une entité fonctionnelle (FE) est un groupe spécifique de fonctions localisées dans un même emplacement et constituant un sous-ensemble de toutes les fonctions nécessaires à la fourniture d'un service. Du point de vue de la répartition des Entités Fonctionnelles dans les Entités Physiques (du plan physique), il est à noter que :

- une entité fonctionnelle correspond entièrement à une entité physique spécifique et ne peut donc être répartie sur plusieurs entités physiques
- des entités fonctionnelles différentes peuvent par contre être regroupées sur une même entité physique
- toute interaction de deux entités fonctionnelles qui communiquent entre elles est appelée « flux d'information ». Les relations entre entités fonctionnelles sont donc définies par des flux d'information qui sont normalisés

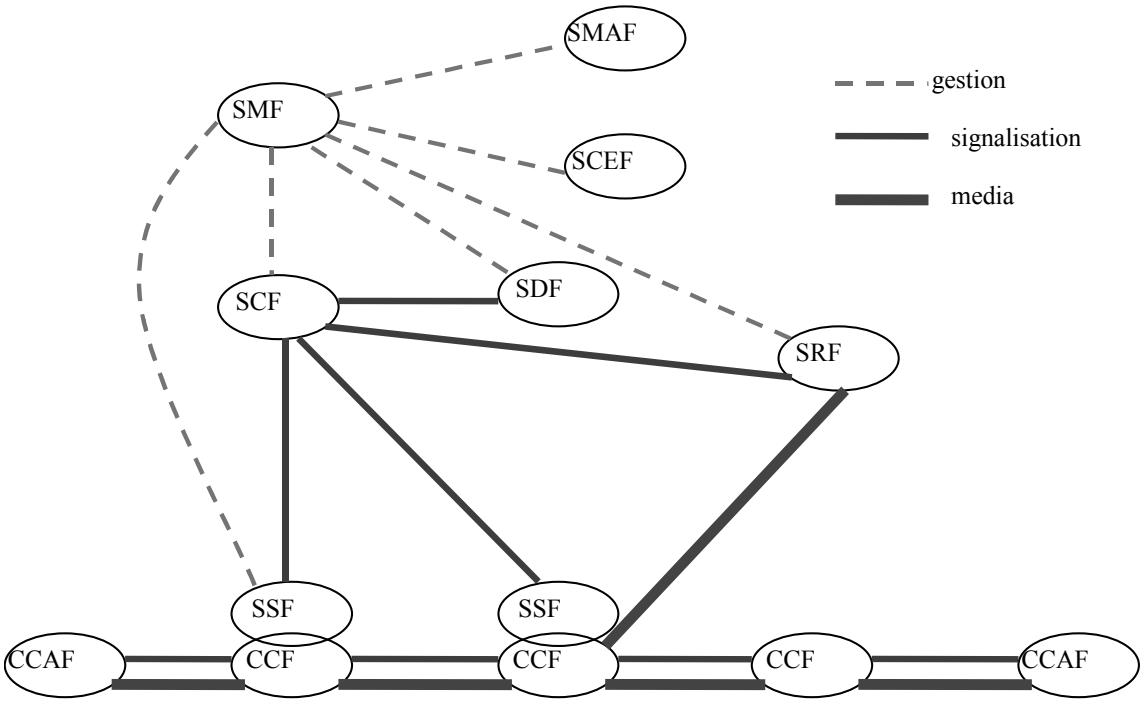

Figure 13 – Architecture fonctionnelle du réseau intelligent

L'architecture fonctionnelle d'exécution de service du réseau intelligent est indiquée sur la figure 13. Dans ce diagramme, on trouve deux types d'entités fonctionnelles : celles qui sont relatives à l'exécution des services et celles relatives à la création et la gestion des services. Les fonctions relatives à l'exécution des services sont les suivantes :

- la Call Control Agent Function (CCAF) représente le traitement d'appel d'un PABX RNIS qui traite la signalisation avec la CCF et qui assure une exploitation de type PABX à l'utilisateur.
- la fonction de contrôle d'appel (CCF pour Call Control function). Il s'agit du logiciel de traitement d'appel des commutateurs.
- la fonction de commutation de service (SSF pour Service Switching Function) est la fonction qui détecte que les critères de débranchement vers un service substitutif sont vérifiés. Cette entité assure l'ensemble des fonctions nécessaires à l'interaction avec les entités CCF et SCF en particulier la détection des points de déclenchement du service (d'appels à la SCF) et l'interprétation des commandes de la SCF
- la fonction de commande de service (SCF pour Service Control Function) réalise le traitement d'appel substitutif pour les demandes de services RI. Elle dispose de la logique et de la capacité nécessaires au traitement des services RI.

- la fonction données de service (SDF pour Service Data Function) regroupe les données utilisateurs et réseau auxquelles la SCF doit accéder en temps réel pour l'exécution d'un service RI.
- la fonction ressource spécialisée (SRF pour Service Resource Function) est la fonction de contrôle des ressources spécialisées (essentiellement des serveurs vocaux) nécessaires à l'exécution des services assurés par le RI (réception de chiffres, passerelles,...).

Les fonctions relatives à la gestion / création des services sont les suivantes :

- la fonction gestion de services (SMF pour Service Management Function) permet l'installation puis l'exploitation et la surveillance de services RI
- la fonction agent d'accès de service (SMAF pour Service Management Access Function) assure l'interface entre le personnel chargé de la gestion de services et l'entité SMF
- la fonction environnement de création de services (SCEF pour Service Creation Environment Function) permet de définir, créer et tester des services assurés par le RI puis de les transférer dans l'entité SMF

3.5.2 Triggers et Evénements

En plus de l'architecture fonctionnelle d'exécution de service, la norme Q1214 du plan fonctionnel réparti décrit le mécanisme de substitution de service. Cette description contient donc le modèle d'appel et les graphes d'état OBCSM et TBCSM des pattes ou connexions demandeuses et demandées que nous avons déjà examiné au paragraphe 2, nous n'y revenons donc pas. Nous insisterons par contre sur le rôle des DP (Detection Points). Les DP sont les opportunités de déclencher l'appel à un service réseau intelligent. En effet, normalement les DP sont "armés" par la gestion, préalablement à l'existence de toute instance de service. Lorsque le programme de traitement d'appel normal rencontre un DP armé, l'appel au service est déclenché. De tels DP armés par la gestion sont dits "statiques" dans la norme et nommés "Trigger points".

Au contraire, il est possible, au cours du déroulement d'une instance de service, d'aller armer "dynamiquement" un DP pour que le traitement d'appel puisse le rencontrer plus tard et renvoyer l'information à la SCF. De tels DP armés "à la volée" au cours de l'instance de service sont dits "dynamiques" dans la norme et nommés "Event points" ou "Evénements". Par ce mécanisme nous voyons que les DP constituent également des événements supervisables au cours du déroulement d'un service. Il y a deux commandes dans la signalisation INAP qui implémentent cette possibilité : La commande "RequestReportBCSMEvent" permet à la SCF de demander à la SSF de superviser le passage par un DP déterminé en "l'armant dynamiquement". Lorsque le traitement passe par un tel DP "armé dynamiquement", il notifiera cet "événement" à la SCF avec l'opération "EventReportBCSM".

3.5.3 La signalisation INAP

En plus la norme du plan fonctionnel réparti décrit la signalisation INAP (Intelligent Network Application Part) permettant aux deux partenaires SCF et SSF d'invoquer des opérations dans l'entité distante. Comme nous l'avons déjà mentionné, la référence qui fait foi actuellement pour l'INAP est la norme de l'INAP produite par l'ETSI, souvent appelée ETSI Core INAP. Cette norme référencée ETS 300 374-1 (Sept 1994) définit INAP pour le CS-1, elle quelques simplifications par rapport à L'INAP Q.1214 de l'UIT.

Il y a 29 opérations ETSI Core INAP :dont nous donnons maintenant la liste et une brève description. Cette liste est très intéressante parce qu'au fond, c'est la liste des 29 choses qu'un commutateur sait faire. En comparaison, un routeur du réseau internet, machine strictement stateless, ne sait rien faire de tout cela et par conséquent l'internet ne peut pas être un réseau intelligent ! La norme les classe par ordre alphabétique, nous préférons ici les classer par types de fonctionnalités

*Débranchement du service normal et retour au service normal***Initial DP procedure.** C'est l'opération qui déclenche tout! Cette opération est envoyée par la SSF lorsque les critères d'armement sont vérifiés et qu'il faut donc faire appel à une SCF pour recevoir les instructions nécessaires à l'exécution du service substitutif.

2) **Continue procedure.** C'est l'opération qui normalement termine le service! Elle demande à la SSF de reprendre le traitement d'appel normal au point de l'appel où elle avait auparavant suspendu ce traitement pour attendre des instructions de la SCF. Le traitement d'appel reprend alors son cours normal sans autres substitutions de données ou d'actions de la part de la SCF.
3) **Cancel procedure.** Cette opération permet d'annuler une demande de service à une SCF

Demandes de supervisions d'événements et notifications d'occurrence de ces écénements

4) **RequestReportBCSMEvent**. La SCF demande à la SSF de superviser le passage par un DP déterminé. Ce passage constituera un événement.
5) **Event Report BCSM procedure**. Lorsque le traitement d'appel passé par un DP indiquant un événement dont la supervision a été demandée par une opération RequestReportBCSMEvent la SSF transmet la notification de l'événement à la SSF. L'opération RequestReportBCSMEvent peut demander la supervision

de plus d'un événement. Chaque événement détecté produira une notification séparée sous forme d'un EventReportBCSM pour chacun d'eux.

Appels vers des destinations finales

6) **Collect Information procedure**. Cette operation demande au commutateur de récupérer les informations de traitement d'appel composées par l'abonné. Elle ne fait pas appel à une SRF.
7) **Connect procedure**. Cette opération permet de demander à la SSF de connecter l'appel à une destination déterminée.
8) **Initiate Call Attempt procedure**. La SCF demande à la SSF de créer un nouvel appel vers une nouvelle destination.
9) **Call Information Request procedure.** La SCF demande à la SSF des informations sur un appel en cours.
10) **Call Information Report procedure**. La SSF répond à la SCF suite à une demande d'informations sur un appel en cours
11) **Release Call procedure.** Cette opération permet à la SCF de demander à la SSF le relâchement d'un appel, à n'importe quel moment de l'appel et pour tous les partenaires de l'appel.

Connexions à des serveurs vocaux, pilotage des serveurs vocaux

12) **Connect To Resource procedure**. Connexion d'un utilisateur à une SRF.
13) **Establish Temporary Connection procedure**. Cette opération permet de demander à la SSF de connecter l'appel à une SRF (Serveur vocal) dans le cas où la SRF est adressable séparément de la SSF.
14) **Play Announcement procedure**. Envoi de tonalités ou d'annonces vocales à un utilisateur analogique ou d'informations alphabétiques à un utilisateur RNIS.
15) **Prompt And Collect User Information procedure.** Interaction entre un serveur vocal et un utilisateur pour récupérer des informations
16) **Disconnect Forward Connection procedure**. Cette opération permet de demander à la SSF de déconnecter l'appel d'une SRF (Serveur vocal) qui aurait été connectée précédemment
17) **Specialized Resource Report procedure**. Réponse de la SRF à la SCF pour indiquer qu'une annonce demandée est terminée.

Mise en place de taxations

18) **Apply charging procedure**. La SCF demande la mise en place d'une taxation dans la SSF.
19) **ApplyChargingReport procedure**. La SSF renvoie à la SCF.les informations de taxation demandées.
20) **Request Notification Charging Event procedure**. Demande de supervision d'un événement en vue de tarification
21) **Event Notification Charging procedure.** Notification d'un événement en vue de tarification.
22) **Send Charging Information procedure**. La SCF demande à la SSF d'envoyer des signaux de taxe, par example des impusions de taxe sur une ligne d'abonné.
23) **Furnish Charging Information procedure.** La SCF demande à la SSF de générer un ticket de taxe pour tarification off-line ultérieure.

Contrôle de service

24) **Activity Test procedure**. Opération utilisée par une SSF pour verifier que sa relation avec une SSF donnée est bien toujours active
25) **Activate Service Filtering procedure**. La SCF donne des instructions à la SSF pour traiter certains appels d'une manière spécifique sans plus d'instructions de la part de la SCF.
26) **Service Filtering Response procedure**. Dans le cas où un filtrage de service a été demandé par la SCF, cette opération permet de renvoyer le contenu de compteurs spécifiés dans la demande de filtrage à la SCF.**Assist Request Instructions procedure**. Une SCF qui se rend compte qu'il n'y a pas de serveurs vocaux (resources spéciales) joignables directement depuis le commutateur d'initialisation du service redirige l'appel (par une opération Establish temporary connection) vers un autre commutateur duquel on peut se connecter au serveur vocal. La SSF de cet autre commutateur (Assist SSF) demande des instructions à la SCF avec l'opération **Assist Request Instructions procedure**.
28) **Reset Timer procedure**. Il existe une temporisation dans la SSF pour limiter la durée d'une instance de service. Par cette opération, la SCF peut relancer la temporisation si elle s'aperçoit qu'elle risque de déclencher.
29) **Call Gap procedure**. Cette operation institue un contrôle de flux entre la SCF et la SCF : la SCF demande à la SSF de diminuer le taux de demandes de service par unité de temps.

3.6. ***Le plan physique Q1215***

Le plan physique du modèle conceptuel du réseau intelligent décrit des scénarios pour implanter les différentes entités fonctionnelles du plan fonctionnel réparti dans des machines physiques. Le plan physique correspond donc à l'architecture matérielle d'un réseau structuré en RI. La norme impose de respecter les règles suivantes :

- la même entité physique (machine) peut inclure plusieurs fonctions (entités fonctionnelles)
- une entité fonctionnelle ne peut pas être répartie dans plusieurs machines
- il est possible d'inclure une même fonction dans des machines de types différents

Le scénario le plus simple, très souvent retenu, consiste à faire correspondre une machine à une fonction. Dans ce cas la machine est identifié par le même nom que la fonction qu'elle embarque en remplaçant la lettre F (Fonction) par la lettre P (Point). Il y a une exception notable à cette règle pour la machine embarquant la SRF (en général un serveur vocal). Il est convenu d'appeler cette machine un "IP" (Intelligent Peripheral). La figure 14 décrit ce scénario.

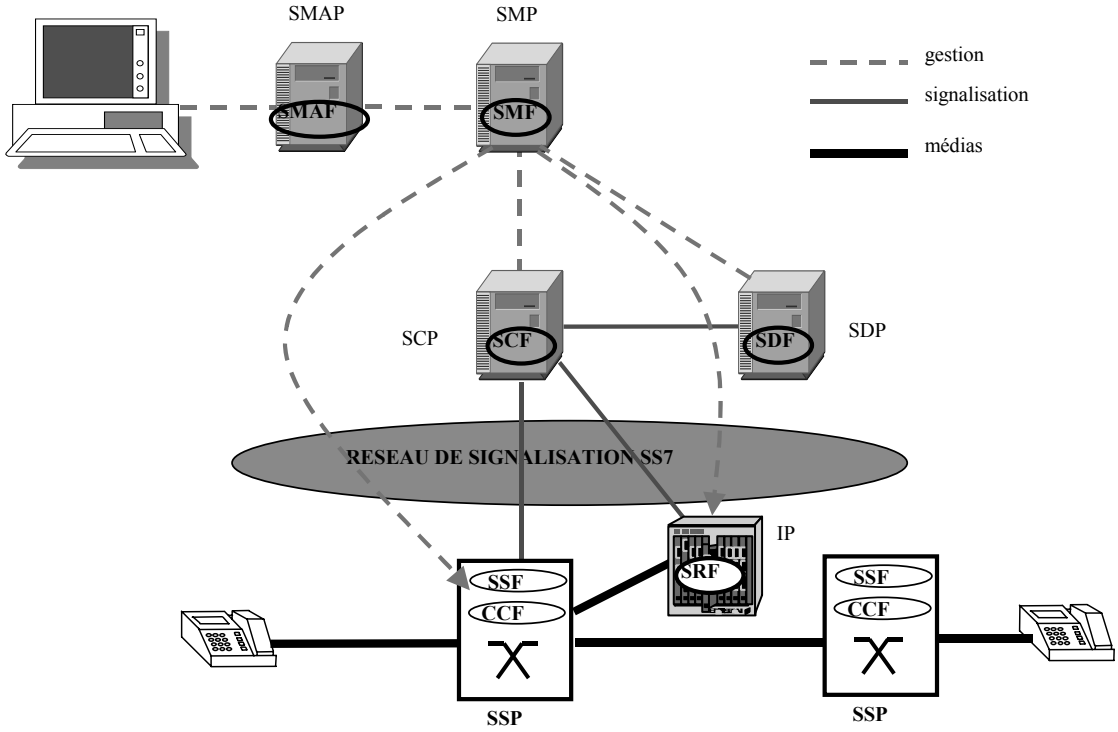

Figure 14 – Le scénario le plus simple d'architecture physique du réseau intelligent

Nous indiquons les diverses entités physiques PE (machines) que nous obtenons dans le cas de ce scénario.

Le Commutateur d'Accès au Service (SSP pour Service switching Point) est l'un des commutateurs du réseau téléphonique, vers lequel l'appel de type RI est acheminé. En général les SSP sont des centres de transit. On peut penser qu'à terme une majorité des commutateurs du réseau seront des SSP.

Le Point de Contrôle de Service (Service Control Point ou SCP) contient les programmes qui exécutent la logique du service réseau intelligent. Typiquement, un SCP est composé d'une SCF et éventuellement d'une SDF. Le SCP est connecté aux SSP via le réseau sémaphore et le protocole de signalisation INAP et peut aussi être connecté à des IP

Le Point de Données de Service (Service Data Point ou SDP) contient les données utilisées par les programmes de logique de service pour assurer les services. Typiquement, un SDP contient une SDF et communique avec des SCP, SMP voire d'autre SDP,

Le périphérique intelligent (Intelligent Peripheral ou IP) contient des ressources matérielles spéciales nécessaires aux services. Ce sont souvent des Organes Serveurs Vocaux OSV qui permettent d'envoyer des indications vocales aux usagers d'un service. Typiquement, un IP est composé d'une SRF et est relié à un SSP. Un IP peut par exemple être un générateur de tonalité, ou une passerelle d'audioconférence.

Le point de gestion de service (Service Management Point ou SMP) effectue les commandes de gestion, c'est à dire de création de paramétrage, d'exploitation et de supervision des services. Typiquement un SMP contient une SMF et éventuellement une SMAF. Il peut accéder à toutes les autres entités physiques,

Le point d'accès à la gestion de service (Service Management Access Point ou SMAP) permet aux concepteurs ou aux exploitants de services d'accéder au SMP.

Le point d'environnement de création de service (Service Creation Environment Point ou SCEP) sert à définir, élaborer, valider les services RI et à les introduire via le SMP dans les autres machines.

Le scénario que nous venons de décrire est le plus simple. Il existe d'autres scénarios de positionnement des entités fonctionnelles d'exécution de service dans des machines. Lorsqu'un service obtient un grand succès il faut équiper dans le réseau de nombreuses plates-formes. Quand on en vient à mettre pratiquement une plate-forme par commutateur le recours au réseau sémaphore n'est plus nécessaire. Un simple réseau local à haut débit permet de relier la plate-forme de service au commutateur comme indiqué sur la figure 15. Cette plate-forme de service locale, qui contient la SCF et la SDF est appelée Adjunct (AD).

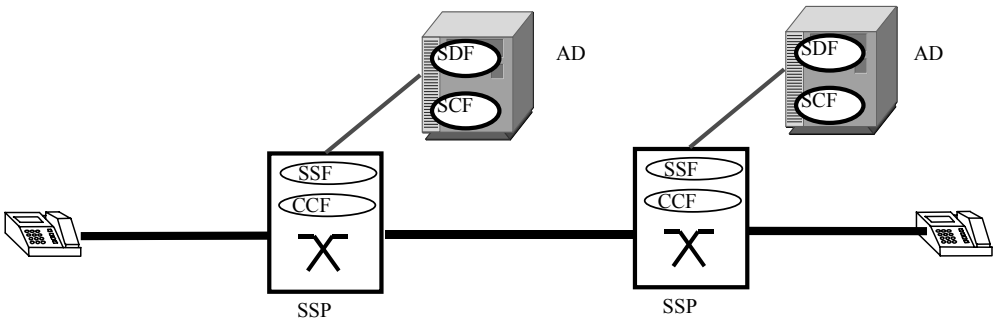

Figure 15 – Traitement de service par Adjuncts

Dans le scénario le plus simple ou dans le scénario avec des adjuncts, les appels ne sont jamais routés vers les plate-formes de services. Ces plates-formes n'interviennent qu'au niveau de la signalisation. Il existe un autre scénario où l'on décide de réorienter tous les appels qui invoquent un service donné vers un commutateur spécialisé, qui embarque la fonction de contrôle de service SCF et la SDF dans la propre unité de contrôle du commutateur. Ce commutateur spécialisé que l'on appelle un Service Node (SN) peut aussi contenir dans son équipement une SRF. Tous les échanges avec un SN se font donc par l'intermédiaire de circuits du plan utilisateur.

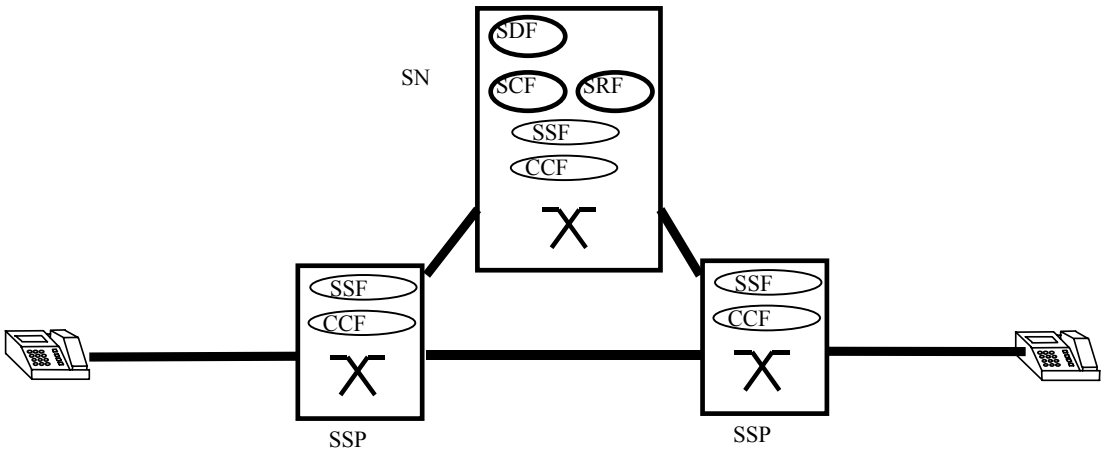

Figure 16 – Traitement de service par Service Node

Enfin nous pouvons trouver des commutateurs privés PABX ou publics disposant pour un groupe d'abonnés d'une exploitation privée (CO Centrex) qui embarquent la totalité des fonctions : CCAF, CCF, SSF, SCF, SDF, SRF. Ces commutateurs tout à fait particuliers s'appellent des "Service Switching and Control Points SSCP".

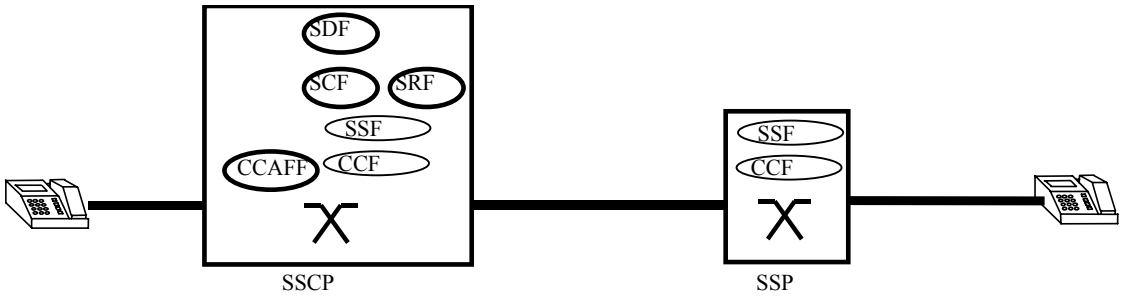

Figure 17 – Traitement de service par SSCP

4 Exemple du déroulement d'un service IN-CS1

Pour illustrer les mécanismes que nous venons de décrire nous prenons l'exemple du service libre appel. Le but du service est de rendre l'appel gratuit pour l'appelant et de faire supporter la taxation de l'appel au demandé, abonné au service. Les fonctionnalités de services utilisée pour ce service sont l'appel inversé et la traduction du numéro 0800.

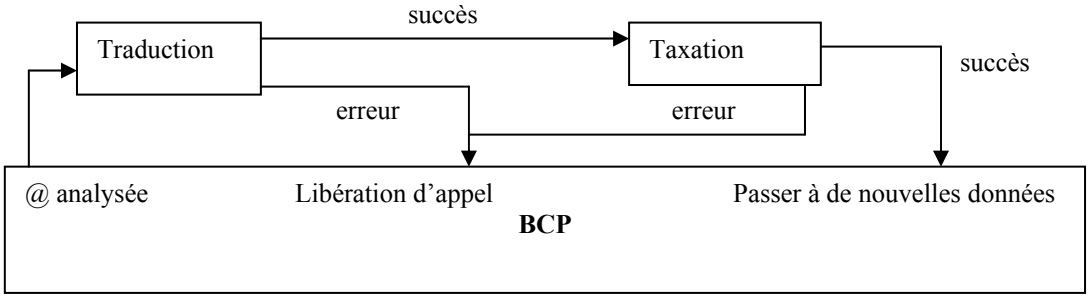

Figure 18 – Service Libre Appel. Description dans le plan fonctionnel global

La figure 18 donne la description du service dans le plan fonctionnel global. Les SIB utilisées sont la SIB *traduction* (pour traduire le numéro en un numéro routable) et la SIB *Taxation* (chargé de la tarification de l'appel).

- La SIB *traduction* : Elle reçoit en CID (Call Instance Data) le numéro de l'appelant et le numéro de l'appelé 0800 PQMCDU (il n'a pas de signification routable). En SSD (Service Support Data), elle reçoit des données à caractère permanent pour ce service, il s'agit ici de la correspondance 0800 PQMCDU→ numéro routable.
- La SIB *Taxation* : Elle reçoit en CID des consignes pour savoir qui s'occupe de la tarification. Cela peut être le commutateur lui même ou éventuellement la SCF, selon les types d'équipements en place. D'autre part, la SIB reçoit en SSD le tarif à appliquer et le numéro de l'abonné.

La figure 19 indique les premières étapes pour l'invocation du service : Le traitement d'appel natif du commutateur se déroule en passant par les PIC de l'OBCSM et du TBCSM. Les services libres appels sont caractérisés par une numérotation 0800 PQMCDU. La patte de contrôle du service est la patte demandeuse, et c'est l'OBCSM qui est concerné par le service Libre Appel. La gestion du service a armé le DP3 "Analysed Information" pour le critère "préfixe = 0800". A l'arrivée dans ce DP, le traitement d 'appel CCF envoie un *trigger request* à la SSF et se suspend en attendant la réponse. La SSF, constatant que le critère "préfixe = 0800" est satisfait, émet la commande "Initial DP" vers la SCF. Cette commande comporte comme paramètre la clé du service c'est à dire l'indicateur du service libre appel "0800 "

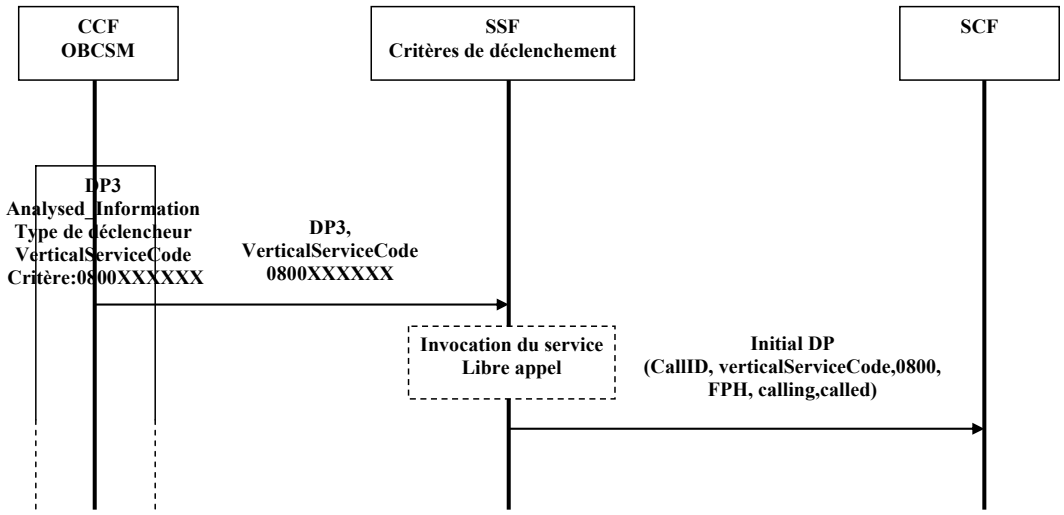

Figure 19 – Service Libre Appel. Invocation du service

La SCF démarre la logique de service et les étapes sont maintenant indiquées sur la figure 20. Il faut tout d'abord solliciter la base de donnée pour assurer la traduction du numéro 0800 PQMCDU non routable en un numéro physique vers lequel l'appel sera routé par la suite. La SCF interroge donc la base de donnée SDF qui renvoie un numéro routable dans le réseau téléphonique et un numéro d'imputation pour la facturation de l'appel. La SCF met en place la facturation à la charge du numéro demandé en envoyant la commande INAP Send Charging Info à la SSF puis demande à la SCF de continuer l'appel vers le numéro demandé avec la commande Connect. Un *trigger notification* parvient au CCF en réponse au premier *trigger request*. Le CCF est alors capable d'acheminer l'appel

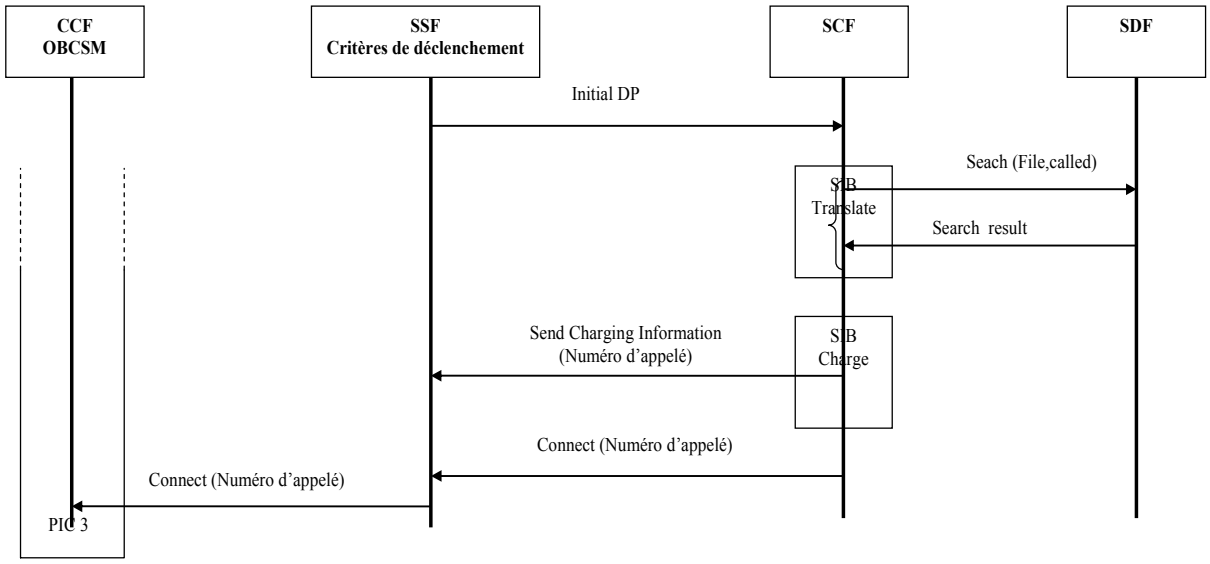

Figure 20 – Service Libre Appel. Exécution du service

En même temps que l'envoi du *connect* dans la traduction du numéro, la SCF peut envoyer un *request report BCSM Event* (DP Answer et DP Disconnect) pour mettre en place la supervision de la réponse du demandé et de la libération, dans le cas où la taxation est effectuée par la SCF

5 Les ensembles de capacités CS2 puis CS3/CS4

Nous examinons maintenant, les évolutions du Réseau Intelligent dans ses ensembles de capacités ultérieurs au CS1. Comme nous l'avons déjà indiqué, le rythme de production de nouveaux ensembles de capacités n'a pas été aussi rapide que prévu. Les normes du CS2 n'ont finalement été publiées qu'en 1998 et ne seront peut être jamais implémentées dans la totalité des fonctions prévues. Il existe aujourd'hui des normes INCS3 et INCS4, très peu différentes des normes INCS2 et qui ne font pas l'objet d'implémentation industrielles. Au fur et à mesure que le temps passait il s'est produit en effet une certaine désaffection des industriels pour la technique Réseau Intelligent au profit d'autres technologies telles que les Application Serveurs SIP. Plusieurs raisons peuvent être invoquées :

L'ouverture du domaine des télécommunications à la concurrence à fait perdre beaucoup d'importance à l'UIT en tant qu'instance de normalisation. Il devenait en effet difficile à des opérateurs devenus concurrents de continuer à développer en commun des nouveaux services.

Les industriels de leurs cotés se sont aperçus que les volumes d'équipements vendus ne justifiaient pas forcément les efforts de développement consentis et ont préféré ralentir les nouveaux développements de nouveaux CS pour rentabiliser ce qu'ils avaient fait en CS1 et reporter leurs efforts sur CAMEL.

De nouvelles normes sont en effet apparues, en particulier les normes CAMEL de l'ETSI spécifiant le réseau intelligent sur le réseau mobile pour lesquelles le marché était immédiat et qui demandaient donc un effort prioritaire. L'intérêt des normes CAMEL est devenu tellement important que ces normes ont finalement pris l'ascendant sur les normes de l'IN.

Enfin l'arrivée de la téléphonie sur IP et de la norme SIP a remis en question le modèle du réseau intelligent au profit d'une autre stratégie pour la fourniture de services, celle des Application Servers SIP dont le principe est assez différent, et les industriels préfèrent maintenant réserver leurs efforts en matière de création de service aux réseaux IP.

Nous nous bornerons donc dans ce sous-chapitre à donner les grandes lignes d'IN-CS2, et à simplement mentionner les objectifs recherchés dans IN-CS3 et IN-CS4. Par contre dans les sous-chapitres suivants nous indiquerons plus complètement les principes de CAMEL dans ses différentes phases de développement.

5.1. L'IN-CS2

Dès le début du processus de normalisation il était entendu que le CS1 n'offrait qu'un nombre assez restreint de possibilités, même si ces possibilités étaient déjà un énorme progrès dans les possibilités de fournir des services par un réseau téléphonique. En effet les spécifications CS1 ne traitent que des services de type A concernant des appels téléphoniques point à point sans offrir de mécanismes pour les appels multi-parties ou le multimédia, elles n'offrent que des possibilités très limitées pour la mobilité; en particulier une interaction entre l'utilisateur et le service qui ne peut avoir lieu que durant un appel. Enfin elles font l'hypothèse qu'il n'y a qu'un seul opérateur et elles ne prévoient rien pour l'interfonctionnement de réseau. La gestion des services et des équipements RI reste propriétaire, les interfaces pour l'interfonctionnement entre RIs ne sont pas normalisées et l'architecture RI-CS1 ne peut être déployée que sur le RTC.

Par ailleurs, les industriels firent vite état de difficultés avec la notion de SIB. Ils mirent en cause la possibilité de réutiliser la même SIB dans plusieurs services différents et déclarèrent trop limité le jeu de SIBs normalisé du CS1. En effet les SIBs présentés dans les standards ne s'intéressent pas aux fonctions de gestion des services, qui représentent en moyenne près de 70% des fonctions et elles n'offrent aucune possibilité de parallélisme ou de synchronisation pour pouvoir composer des services élémentaires en services plus sophistiqués. S'appuyant sur ces critiques la plupart des industriels ont pris de grandes libertés avec les normes. Au bout d'un an, il était courant de trouver des réalisations avec 90 SIBs au lieu des 13 SIBs normalisées ! Le résultat de ces écarts par rapport aux normes est que la plupart des implémentations de l'IN sont propriétaires et que l'interopérabilité entre un commutateur d'un constructeur et une plate-forme de service d'un autre constructeur nécessite en général un effort (et un coût) important pour faire les adaptations nécessaires.

Dans ces conditions, les objectifs prioritaires des normes UIT-T Q122x ont été les suivants:

- Enrichir les services d'appels
  - Permettre le déclenchement de services une fois l'appel établi (Mid Call Interuptions)
  - Donner plus de possibilités à la SRF (Scripts d'interaction utilisateur, récupération de messages)
  - Permettre les appels multiparties (entre plusieurs correspondants) et multiples (plusieurs appels liés comme le double appel)
- Permettre la composition de service en enrichissant les SIBs et en introduisant une possibilité de composer des SIBs et de permettre le parallélisme et la synchronisation de plusieurs services.

- Assurer l'inter-fonctionnement entre réseaux intelligents pour permettre la fourniture de services internationaux (e.g. Réseau Privé Virtuel International)
- Introduire en dehors des services d'appels, des fonctionnalités de gestion et de création de service et notamment permettre une interaction avec l'utilisateur hors du contexte d'un appel

Il est à noter cependant que les services de l'IN-CS2 restent de type A c'est-à-dire "single-ended" et "single-point of control". Les services "multiple ended" ou "multiple point of control" seraient dits de "type B". et ne sont pas encore pris en compte par les normes de réseaux intelligents. Les innovations majeures de l'IN-CS2 sont donc les services d'interfonctionnement de réseaux, les services multiparties et les services de mobilité personnelle.

Nous donnons ci-dessous des exemples de service permis par l'IN CS2 :

Services d'interfonctionnement de réseaux

- libre appel interréseaux
- réseaux virtuel mondial.
- kiosque téléphonique interréseaux
- appels groupés interréseaux
- télévote interréseaux
- carte de taxation des télécommunications internationales

Services multiparties

- rappel automatique sur occupation
- communication conférence
- mise en garde
- transfert d'appel
- indication d'appel en attente

Services de mobilité personnelle

- authentification de l'utilisateur
- enregistrement de l'utilisateur
- sécurité de réponse
- suivi

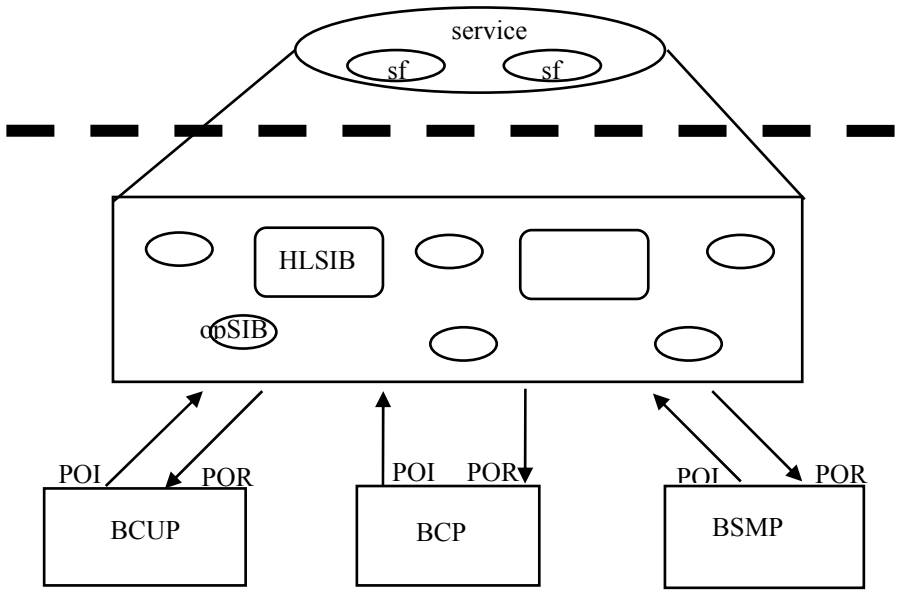

Figure 22 : IN-CS2 : Nouvelles SIBs de base : BCUP et BSMP

Pour atteindre ces objectifs l'IN-CS2 introduit de nouvelles possibilités dans le plan fonctionnel global pour enrichir les SIB : en IN-CS1, l'appel de base était représenté par une SIB spéciale le Basic Call Process BCP dont on se débranchait pour entrer dans le traitement substitutif. Comme le montre la figure 22 , l'IN-CS2 prévoit deux nouvelles SIB de base, en plus du BCP :

- le Basic Call Unrelated Process BCUP qui est mis en œuvre dans une session d'accès, quand un abonné allume un terminal mobile (se logue sur le réseau)
- le Basic Service Management Process BSMP mis en œuvre quand une action de gestion de service est réalisée.

Ensuite l'IN-CS2 introduit une notion de compositions de SIB : on peut composer des SIB en unités plus complexes appelées modules SIB de haut niveau (HLSIB, *high level SIBs*). Les HLSIB peuvent être constitués d'une combinaison de modules SIB contenant elles mêmes plusieurs opérations de SIB (opSIB). Les HLSIB peuvent également être combinées afin de créer des modules SIB de niveau encore plus élevé.

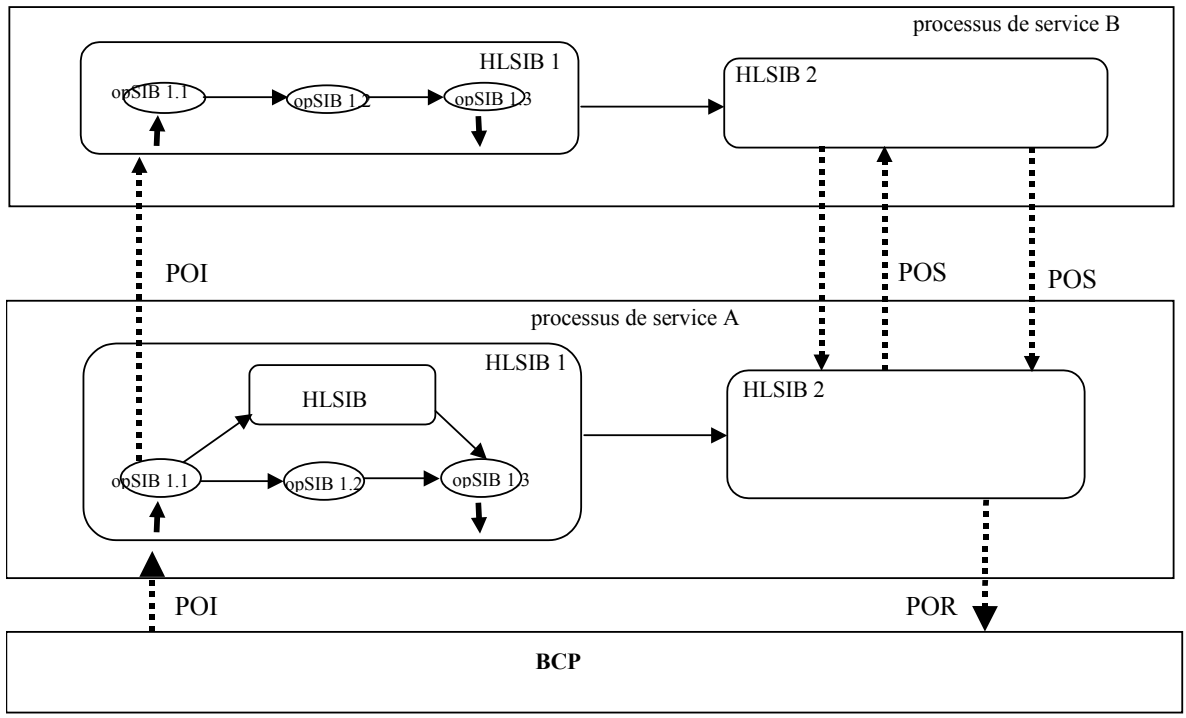

Figure 23 : IN-CS2 Composition des SIB et parallélisation des processus de service

En IN-CS1, on ne pouvait exécuter qu'un seul service à la fois, ce qui bloquait les activités ultérieures jusqu'à la fin du service initial. L'IN-CS2 prévoit l'exécution de services en parallèle (par exemple : envoi d'annonces simultanées à divers correspondants, l'indication d'appel en instance). Pour ceci L'IN-CS2 introduit également une notion de Processus de service : un processus de service est considéré comme une combinaison de modules SIB (contenant des opérations de module SIB) ou de modules SIB de haut niveau représentant une activité de service séquentielle, par exemple une autorisation via un numéro d'identification personnel (PIN, *personal identification number*) et un numéro de compte. Un processus de service peut lancer des processus parallèles qui réalisent des activités de service séquentielles. Une logique globale de service peut maintenant être conçue comme plusieurs chaines de SIBs parallèles, chacune représentant un Processus de Service. Le parallélisme nécessite une synchronisation entre les processus de service et par conséquent, des points de synchronisation (Points of Synchronization POS) ont été introduits.

De nouvelles opérations de SIB sont destinées à assurer le parallélisme de plusieurs processus de services simultanés

- **Initiate service process** : Démarre un service en parallèle à un service déjà en cours
- **Send :** envoie un signal à un processus de service parallèle. Le signal peut contenir des données interprocessus.
- **Wait** : attente d'un signal de synchronisation
- **End** : termine un processu de service
- **Service filter** : exerce un filtrage sur le nombre d'appels à une fonctionnalité de service

Par ailleurs de nouvelles SIBs ont été introduites pour décrire les appels multiples et multi-parties :

- **Attach** : rattache un correspondant du groupe d'appels en cours au groupe d'appels spécifié, dans le cadre du même appel (*conférence*)
- **Detach** : détache un correspondant de l'appel en cours et rattache les correspondants indiqués à un nouvel appel ou à un appel existant (*conférence*)
- **Join** : réalise une continuité de media entre 2 partenaires
- **Split**, coupe la continuité de media entre 2 partenaires

L'architecture fonctionnelle d'exécution de service de l'IN-CS2 est indiquée sur la figure 25. Du fait que IN-CS2 prend en compte la mobilité, des fonctions non apparentées appel (Call unrelated Functions) sont nécessaires pour réaliser des services au moment de la session d'accès (au moment où l'abonné se logue). Il s'agit de la CUSF (Call-unrelated Service Function), équivalent pour la session d'accès de la SSF. Il y a aussi une SCUAF (Service Control User Agent Function) qui est une fonction de signalisation entre le terminal de l'abonné et le commutateur qui embarque la CUSF.

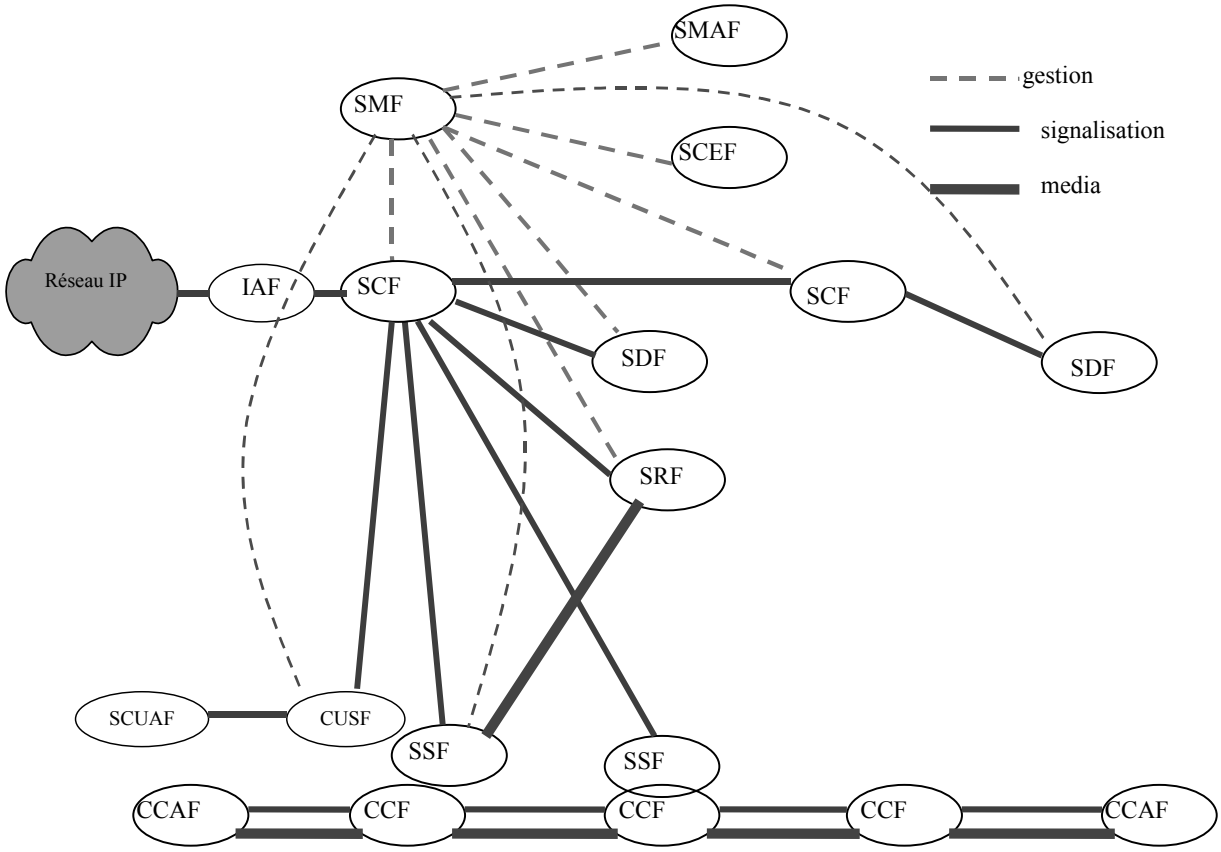

Figure 25 : IN-CS2 : les fonctions du plan fonctionnel réparti

La figure 25 montre également que des communications de SCF à SCF sont prévues pour mettre en œuvre plusieurs plate-formes de service. Enfin nous notons qu'une nouvelle fonction est prévue : l'IAF (Intelligent Access Function), pour permettre le dialogue avec des entités d'un réseau non intelligent (comme Internet).

Il y a beaucoup plus de commandes INAP en IN-CS2. Nous indiquons ci-dessous les opérations INAP-CS2 regroupées selon les chemins de signalisation les plus importants (SSF, SRF, CUSF)

SCF →← SRF		**SCF →← CUSF**	
Cancel Announcement	SCF → SRF	Activation Received and Authorized	CUSF → SCF
Play Announcement	SCF → SRF	Activity Test Response	CUSF → SCF
Prompt And Collect User Information	SCF → SRF	Association Release Requested	CUSF → SCF
Prompt And Receive Message	SCF → SRF		
Script Close	SCF → SRF	Activity Test	SCF → CUSF
Script Information	SCF → SRF	Component Received	SCF → CUSF
Script Run	SCF → SRF	Initiate Association	SCF → CUSF
Assist Request Instructions f. SRF	SRF → SCF	Request Report BCUSM Event	SCF → CUSF
Collected User Information	SRF → SCF	Release Association	SCF → CUSF
Message Received	SRF → SCF	Send Component	SCF → CUSF
Script Event	SRF → SCF		

Figure 26 : Opérations INAP-CS2 : Commandes des SRF et CUSF

SSF → SCF	SCF → SSF
Activate Trigger Data Confirmation	Activate Service Filtering
Activity Test Response	Activate Trigger Data
Analysed Information	Activity Test
Apply Charging Report	Analyse Information
Assist Request Instructions	Apply Charging
Call Information Report	Authorize Termination
Collected Information	Call Gap
Deactivate Trigger Data Confirmation	Call Information Request
Entity Released	Cancel All Requests
Event Notification Charging	Cancel Status Report Request
Event Report BCSM	Collect Information
Event Report Facility	Connect
Facility Selected And Available	Connect to Resource
Initial DP	Continue
O_Abandon	Create Call Segment Association
O_Answer	Create Call Segment Association Result
O_Called_Party_Busy	Deactivate Trigger Data
O_Disconnect	Disconnect Forward Connection
O_MidCall	Disconnect Leg
O_No_Answer	Establish Temporary Connection
O_Suspended	Furnish Charging Information
Origination Attempt	Hold Call In Network
Origination Attempt Authorized	Initiate Call Attempt
Report UTSI	Merge Call Segments
Route Select Failure	Move Call Segments
Service Filtering Response	Move Leg
Status Report	Reconnect
T_Answer	Release Call
T_Busy	Request Notification Charging Event
T_Disconnect	Request Report BCSM Event
T_MidCall	Request Report Facility Event
T_NoAnswer	Request Report UTSI
T_Suspended	Request Status Report
Termination Attempt	Reset Timer
Termination Attempt Authorized	Select Facility
Trigger Data Status Report	Select Route
	Send Charging Information
	Send Facility Information
	Send STUI
	Split Leg
	Trigger Data Status Request

Figure 27 : Opérations INAP-CS2 : Commandes SSF-SCF

Le modèle d'appel est considérablement modifié. Les figures 28 et 29 montrent comment les O-BCSM et T-BCSM ont été modifiés. Ils contiennent beaucoup plus de PICs et de DPs, ce qui donne beaucoup plus d'occasions de déclenchement de services. Nous notons en particulier que pendant la phase stable de l'appel (où l'appel est établi) des DP Mid-Call permettent de réaliser des "mid call interruptions". Ces DP sont très intéressants pour faire par exemple des modulations de taxation alors que les appels sont déjà établis (call centers). Ces DP sont également intéressants pour les conférences pour lesquelles il faut contacter tous les participants alors que les BCSM des différents appelés seront dans cet état intermédiaire.

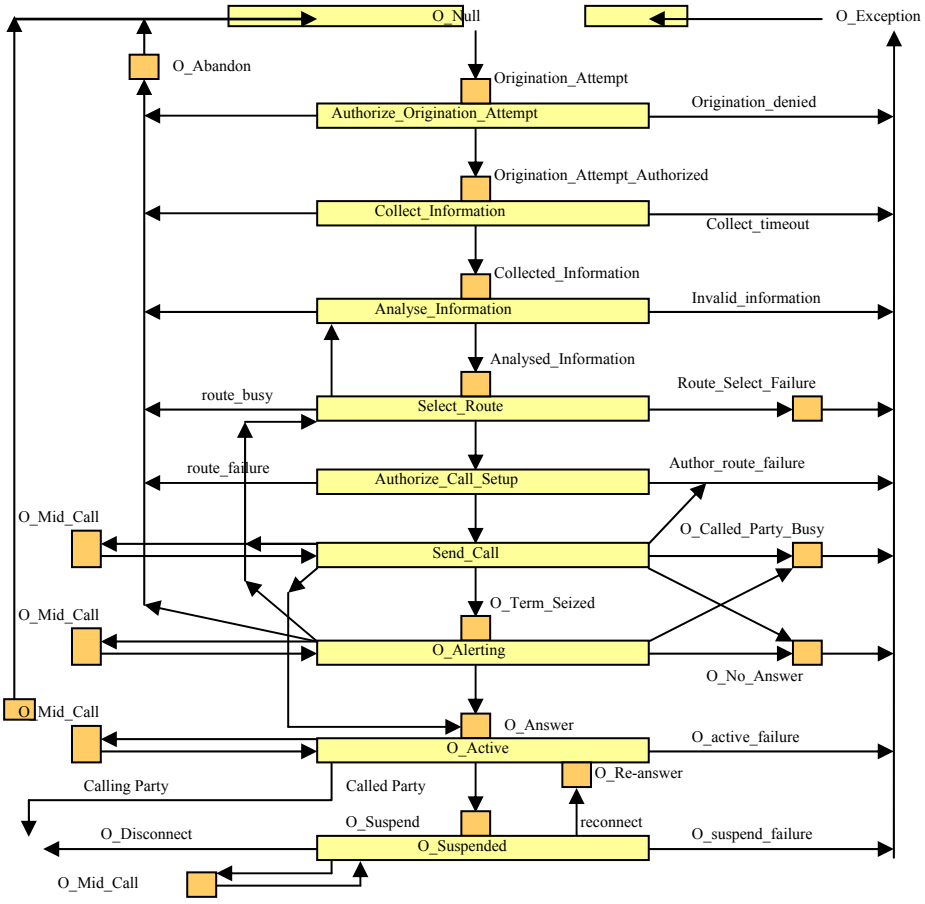

Figure 28 : IN-CS2 : O-BCSM

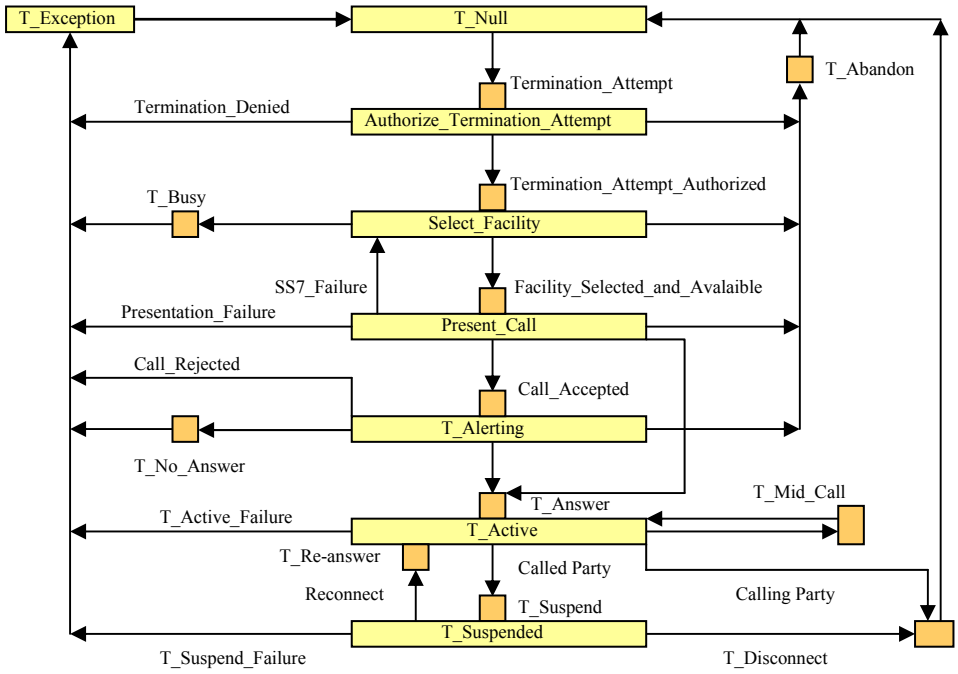

Figure 29 : IN-CS2 : T-BCSM

IN-CS2 permet de réaliser des instances de service impliquant plus de deux utilisateurs. Ces sessions particulières vont remplacer la vision classique de l'appel qu'on trouvait dans IN-CS1 et de nouveaux outils de modélisation sont utilisés. Ces outils donnent à la SCF une image globale de tous les appels ou connexions

impliqués dans la communication, cette vision étant régulièrement mise à jour par les SSF. Cette représentation de la session utilise le formalisme des "Connection View State" que nous allons développer maintenant.

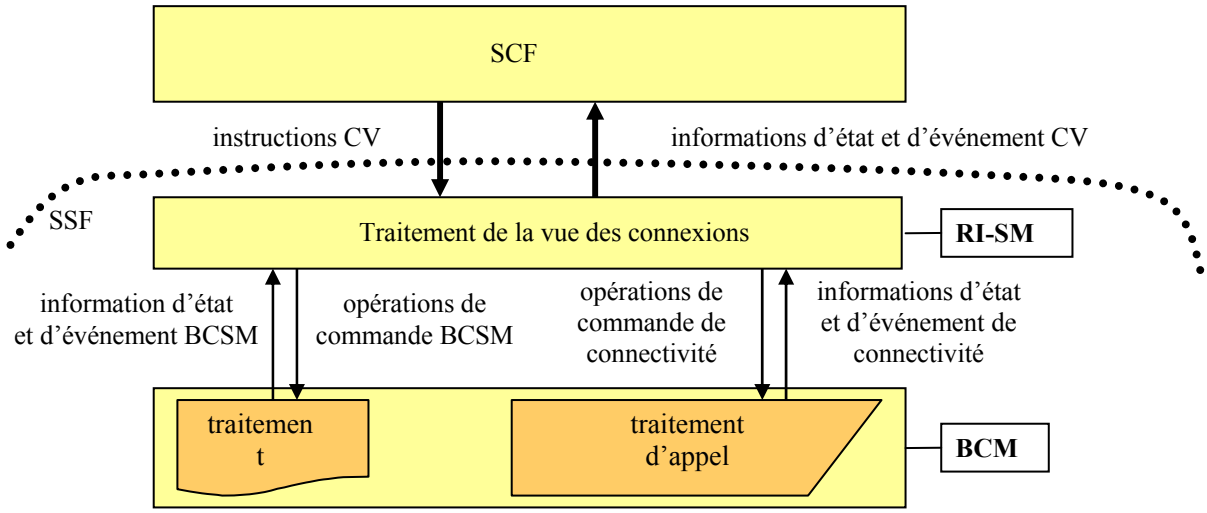

Figure 30 : IN-CS2 : le traitement de la vue des connexiond

Le traitement des appels multiparties (avec plus de 2 partenaires) et multiples (plus de deux appels liés) s'appelle le "Call Party Handling" (CPH). Il est nécessaire d'en faire une modélisation graphique pour définir les états des multiples connexions qu'il met simultanément en œuvre.

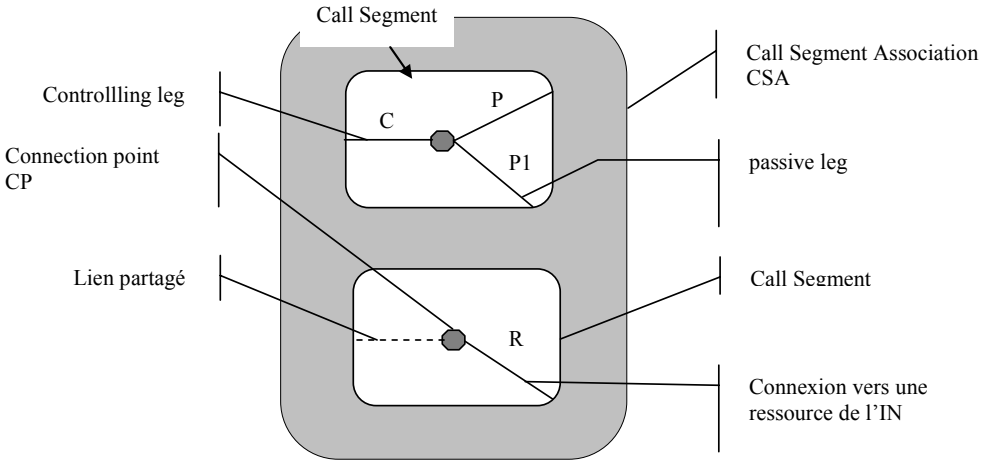

Figure 31 : IN-CS2 : représentation d'une Call Segment Association

La modélisation graphique utilisée (voir figure 31) s'appelle "la vue des états de connexion" (Connection View State CVS). Elle permet modéliser les mid-call interruptions, la connectivité de l'appel, créer ou supprimer des connexions ou call legs, des connexions à des ressources spécialisées du réseau.
Pour cela, les objets suivants sont utilisés :

- Le **connection point** : c'est en fait la représentation d'un appel, c'est-à-dire finalement d'un contexte (page mémoire) ouvert dans un commutateur pour un appel et représenté par un rond.
- La **leg** : c'est une connexion, c'est-à-dire l'affectation d'une terminaison d'un commutateur (un circuit, un appelant, un appelé etc.…) à un appel. La leg est représentée par un trait.Une leg peut être demandeuse (orignating) ou demandée (terminating) et l'état d'établissement de la connexion qu'elle représente est déterminé par le PIC courant de l'O-BCSM ou du T-BCSM correspondant.
  Vis-à-vis du service Réseau Intelligent la leg est considérée comme controlling ou passive.
  - Quand le leg est **controlling**, c'est dans son BCSM que se trouve le DP armé pour le service, et c'est en agissant au niveau de ce DP que le service va être contrôlé.
  - Les autres legs, sur lequel le service RI n'agit pas sont dites **passive** legs.

  Enfin, vis-à-vis du connexion view, une leg peut être dans quatre états différents :

- **jointe** (joined) si la connexion correspondante est établie permettant à sa terminaison de communiquer avec d'autres utilisateurs au sein de l'appel. Dans l'état joint, la connexion est stable. L'état joint est le seul état où la leg est représentée par un trait plein, dans tous les autres états la connexion est représentée en pointillés.
- **en cours** (pending) : il s'agit d'une connexion en cours d'établissement
- **partagée** (shared) : il s'agit d'une connexion qui n'est pas dans le même appel que la controlling leg, elle est présente dans une appel lié.
- **Substitut/auxiliaire** (surrogate) : il s'agit d'une connexion vers un participant virtuel au sein du réseau et non avec un participant externe final (participation d'un tiers dans l'appel, mais non dans la connexion; permet d'introduire une propriété de taxation particulière)

- Le **call segment CS** : il contient un CP et les legs qui lui sont attachés. Le Call Segment CS représente un appel simple aves ses connexions
- La **call segment association** : il contient un ou plusieurs CS (appels) qui sont liés dans le cadre d'un service IN réalisant un appel multiple.

En utilisant cette modélisation graphique, la vue des états de connexion permet de définir 14 configurations d'appels intéressantes que nous représentons sur la figure 32

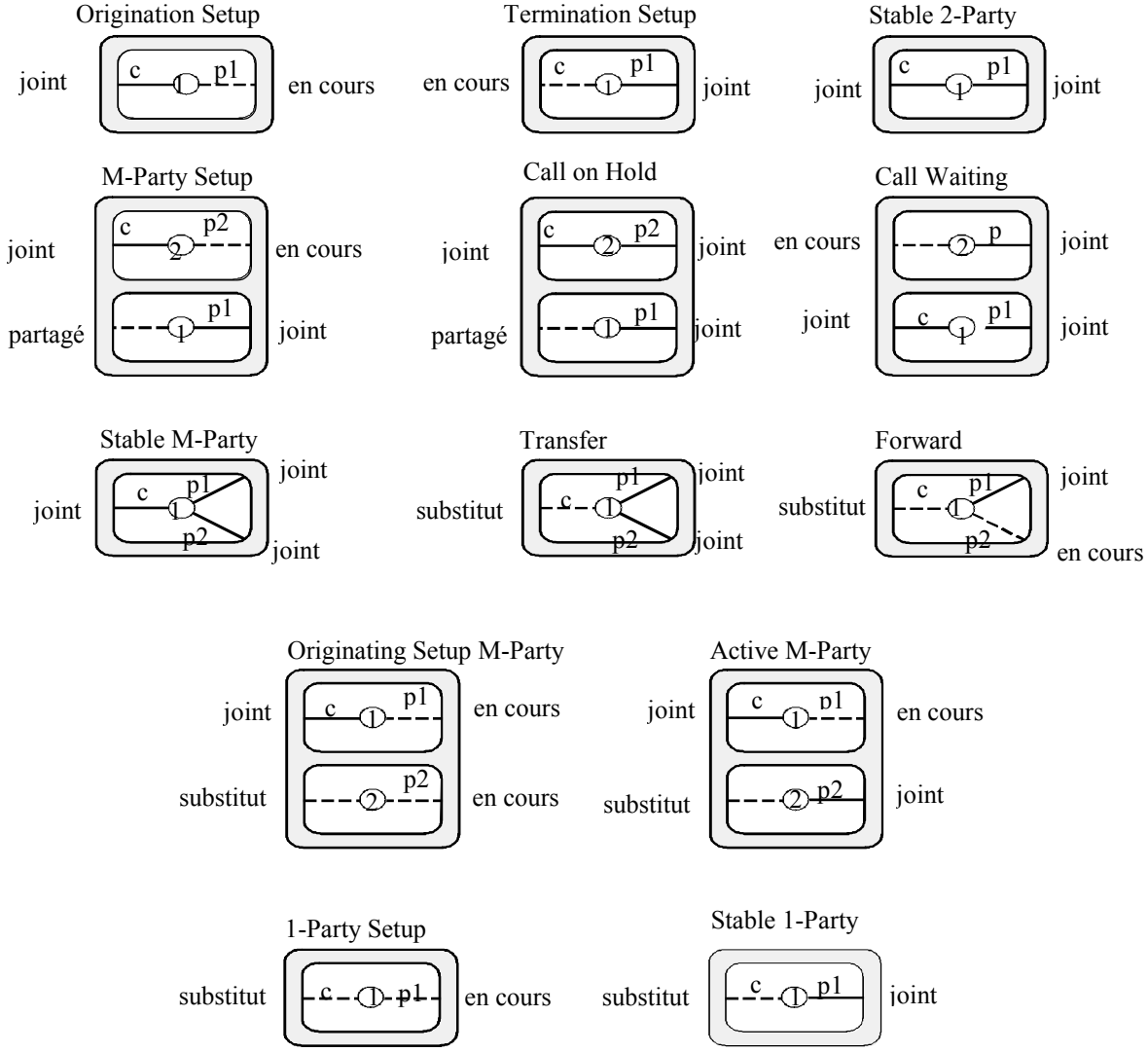

Figure 32 : IN-CS2 : Les 14 configurations de la vue de connexion

5.1. L'IN-CS3 et L'IN-CS4

Après 1998, l'intérêt des constructeurs s'est déplacé en faveur des normes de réseau intelligent CAMEL produites par l'ETSI, puis maintenant pour les nouvelles solutions de services au dessus de la téléphonie sur IP (Application Servers SIP). Néanmoins l'UIT a continué un certain effort de normalisation et produit encore 2 ensembles de capacités : L'IN-CS3 puis l'IN-CS4. Ces ensembles de capacités ne donneront sans doute pas lieu à des réalisations conformes à ces normes et nous ne ferons ici qu'indiquer quels étaient leur objectifs.

- Pouvoir mettre en œuvre plusieurs Points de contrôle de ServicesPermettre l'interaction entre éléments de service
- Permettre la portabilité des numéros
- Prendre en compte la mobilité bande étroite
- Assurer la compatibilité du réseau intelligent et du réseau RNIS à Large Bande (RNIS-LB). On appelle RNIS-LB une implémentation d'un réseau multimédia basée sur la technologie ATM
- L'intégration du réseau intelligent et du réseau de gestion TMN (Télécommunication Management Network) tel que défini par l'UIT

La norme IN-CS3 ne diffère pas beaucoup de l'IN-CS2. Comme l'indique le tableau de la figure les spécifications du plan services, du plan fonctionnel global et du plan physique sont les reprises à l'identique des spécifications de IN-CS2

Spécifications de IN-CS3
Q.1231 : Introduction au CS3
Q.1222 : Plan des services du CS2
Q.1223 : Plan fonctionnel global du CS2
Q.1225 : Plan physique du CS2
Q.1236 : Spécifications et méthodologie du modèle d'information de gestion du CS3
Q.1237 : Extensions du CS3 pour la prise en charge du RNIS-LB
Q.1238 : Interfaces pour le CS3

Figure 33 :les spécifications de l'IN-CS3

En Mai 2001, l'UIT propose de nouveau un ensemble de capacités supplémentaire : l'IN-CS4. Les objectifs de ce nouvel ensemble de capacités sont essentiellement l'inter-fonctionnement du réseau intelligent téléphonique et de l'internet. Il s'agit d'assurer la compatibilité du réseau intelligent avec de nouvelles normes de services proposées par l'IETF : PINT (PSTN and InterNetworking for Telephony)et SPIRIT (Services in the PSTN/IN Requesting InTernet).

Les services de PINT sont des services initialisés dans le réseau internet et se terminant dans le réseau téléphonique. Les plus connus sont les Click to Talk, Click to Talk Back, Click to Fax, Click to Fax Back par lesquels un abonné peut déclencher un appel téléphonique ou l'envoi d'un Fax, en cliquant sur une page Web.

Les services SPIRIT sont des services initialisés dans le réseau téléphonique et se terminant dans le réseau internet. Le plus connu était l'Internet Call Waiting qui permettait à un abonné surfant sur le net avec un modem dans la bande, de recevoir une notification sur son écran lui indiquant qu'un appel téléphonique était en cours vers sa ligne.

Les spécifications propres à l'IN-CS4 sont données par le tableau de la figure 34.

Spécifications de IN-CS4
Q.1241 : Introduction au CS4
Q.1244 : Plan fonctionnel réparti du CS4
Q.1248.1-7 : Interfaces pour le CS4

Figure 34 :les spécifications de l'IN-CS3

6 Réseau Intelligent et Réseau Mobile : CAMEL

La normalisation des réseaux mobiles en technologie GSM étant assurée par l'ETSI, cet organisme de normalisation s'est rapidement intéressé à l'introduction des normes du RI dans les réseaux mobiles. La motivation principale était l'introduction du service de téléphones mobiles "prépayé". Instruit par le retour d'expérience des normes de l'IN-CS1, l'ETSI a voulu introduire un certain nombre de simplifications et des fonctionnalités spécifiques aux réseaux mobiles, rendant la technologie ainsi définie légèrement différente de celle du réseau intelligent sur le réseau fixe. Pour cette raison l'ETSI a choisi un autre nom pour cette nouvelle technologie pourtant très proche de celle du RI et l'a dénommée CAMEL pour "Customized Applications for Mobile Enhanced Logic".

Pour comprendre les différences entre le réseau intelligent sur réseau fixe et le réseau intelligent sur réseau mobile nous présentons sur la figure 35 la configuration d'un réseau fixe et sur la figure 36 la configuration d'un réseau mobile GSM. Dans ces figures nous distinguons :

- des fonctions d'accès : raccordement physique de l'abonné au réseau et stockage dans une base de donnée de son profil (ses droits, les services qu'il a souscrit, son nom (numéro d'annuaire) et son adresse (numéro d'équipement))
- des fonctions de transport : traitement d'appel établissant la mise en relation avec l'abonné distant (appel) et la mise en continuité des ressources de transmission (connexion)
- des fonctions d'intelligence : services substitutif au traitement d'appel

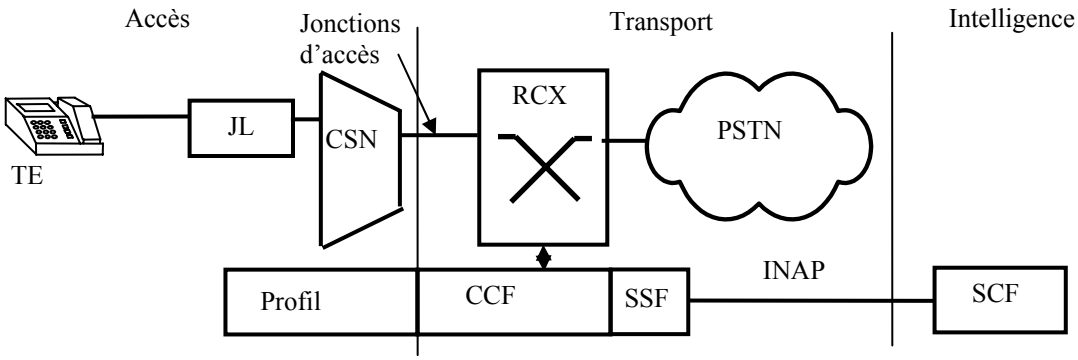

Figure 35 – Réseau intelligent sur réseau fixe

Nous voyons sur la figure 35 que dans le réseau fixe, le raccordement physique de l'abonné se fait par une ligne constituée d'une paire torsadée de fils de cuivre. Cette ligne après passage par divers répartiteurs se termine sur un circuit appelé Joncteur de Ligne (JL) localisé sur une carte d'abonné. Typiquement, une carte d'abonné embarque 16 ou 32 joncteurs de ligne. Les cartes d'abonné sont localisées dans des équipements appelés Concentrateurs Satellites Numériques CSN dont le rôle est de connecter l'abonné qui décroche à une jonction d'accès (canal de transmission entre le concentrateur et la matrice ou Réseau de Connexion du commutateur RCX). Le nombre de jonctions d'accès est très inférieur au nombre d'abonnés, c'est pourquoi l'on parle de concentrateur. Typiquement un concentrateur qui sert 1000 abonnés n'est équipé que de 150 jonctions d'accès (il est typique que sur 1000 abonnés, il ne puisse y en avoir plus que 150 qui puissent appeler à la fois).

Dans le réseau fixe, il y a une notion de commutateur de rattachement. La base de donnée contenant le profil de l'abonné est donc localisée dans l'unité de contrôle du commutateur, et le traitement d'appel (CCF) n'a donc besoin d'aucune signalisation pour récupérer le profil (Originating Translation) ou faire une traduction nom/adresse (Terminating Translation).

Nous voyons maintenant sur la figure 36 que dans le réseau mobile, le raccordement physique de l'abonné se fait par radio numérique. L'équivalent du joncteur de ligne est un émetteur/récepteur radio appelé Base Station Transceiver BTS raccordé à l'équivalent d'un concentrateur appelé Base Station Controller BSC.

Dans le réseau mobile, il n'y a plus de notion de commutateur de rattachement. Un abonné peut se porter présent sur n'importe quel commutateur du réseau. La base de donnée contenant le profil de l'abonné ne peut donc plus être locale à un commutateur, elle est forcément centralisée et s'appelle Home Location Register HLR. Pour un abonné d'un réseau mobile, il n'y a qu'une seule HLR. Typiquement une HLR contient les profils d'une tranche de 5000000 abonnés.

Lorsqu'un abonné se présente (se logue) sur un central du réseau mobile (appelé Mobile Switching Center MSC) ce dernier doit donc récupérer le profil de la HLR et y mettre à jour la localisation. Nous appelons cette opération la "Session d'accès". Comme la HLR est distante, la session d'accès nécessite une signalisation

d'accès appelée MAP (Mobile Application Part). Pour ne pas multiplier les échanges avec la HLR, le central visité stocke le profil de l'abonné dans une base de donnée secondaire co-localisée avec lui appelée VLR (Visitor Location Register).

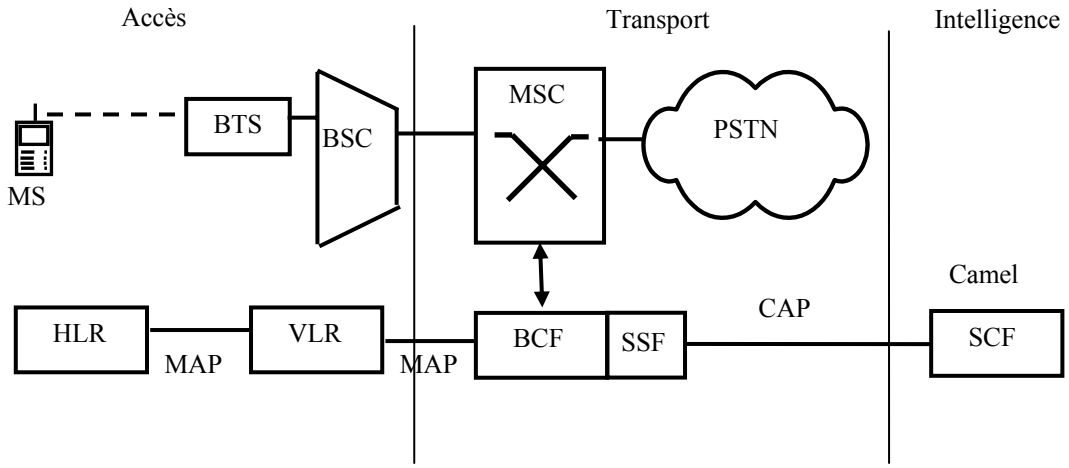

Figure 36 – Réseau intelligent sur réseau mobile

6.1 CAMEL phase 1

Comme pour le RI, le développement des spécifications de CAMEL était prévu par étapes successives appelées ici "phases". La première norme CAMEL est donc qualifiée de " CAMEL-phase1". Cette norme est en fait extrêmement limitée, n'introduisant que le sous ensemble de fonctions de l'IN-CS1 strictement nécessaires pour réaliser le service prépayé. Il se trouve que le prépayé s'est révélé être une "Killer Application" du fait qu'il évite les surprises de facturation en fin de mois. Dans beaucoup de pays, en particulier dans les pays en développement, ce sont les services prépayés qui deviennent majoritaires. C'est ainsi que nous nous orientons maintenant vers le GPRS prépayé, merveille de technologie puisqu'il combine à la fois le réseau mobile, les réseaux Data, la signalisation du mobile et la signalisation du réseau intelligent. (CAMEL-phase3)

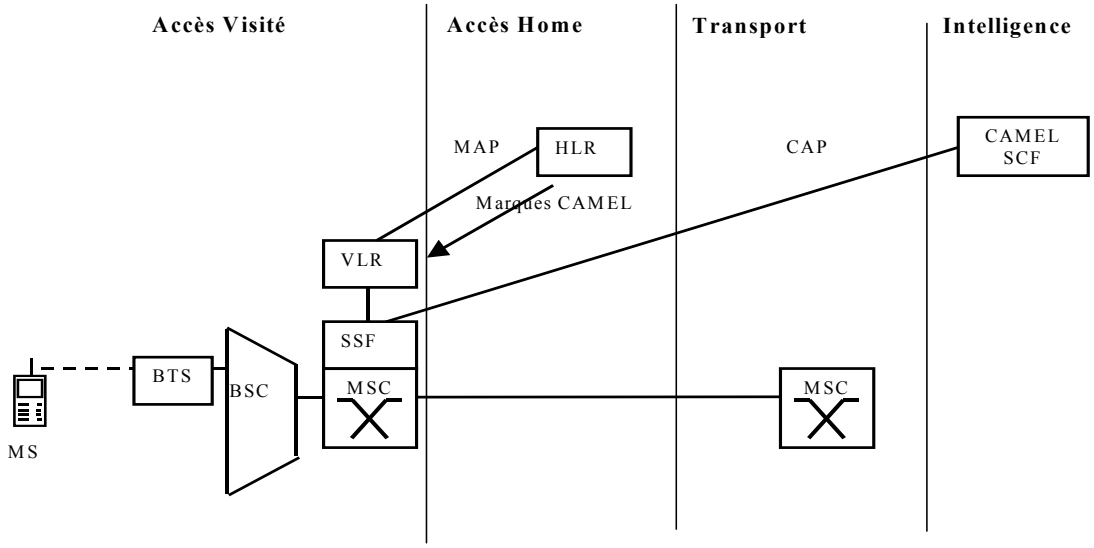

Figure 37 – Principe de CAMEL

Le principe de fonctionnement de CAMEL phase 1 est indiqué sur la figure 37. Lorsqu'un abonné allume son poste mobile dans son réseau home, ou dans un réseau visité, la VLR locale interroge sa HLR home pour obtenir les données d'authentification. Une fois cette authentification réussie la VLR met à jour la localisation de l'abonné mobile (MAP_Update_Location), puis reçoit le profil de cet abonné (MAP_Insert_Subscriber_data). Le

profil de l'abonné, contient, en plus des indications sur les services auxquels il a droit, des informations appelées O-CSI (Originating Camel Subscriber Information) et un T-CSI (Terminating Camel Subscriber Information). Ces informations sont en fait l'identification des DP qu'il faut aller armer dans la SSF du MSC visité pour que les services de cet abonné puissent être déclenchés. Autrement dit, la grande différence entre le Réseau Intelligent et CAMEL c'est qu'en RI, les DP ou Trigger Points sont armés par la gestion à la création du service, alors qu'en CAMEL les DP sont armés par la signalisation MAP de la session d'accès.

Chaque marque contient les champs suivants :

- La *clé* du service (Service Key) [0..231-1]
- Le *type* du TDP-R [DP2/DP12]
- l *'adresse du gsmSCP* (gsmSCP Address)[format E164 : préfixe national ('A1') ou international ('91') + 15 chiffre max.]
- Le comportement par défaut du gsmSSP, si absence ou erreur de dialogue avec le gsmSCP (Default Call Handling) [REL/CONT]
- Le comportement si le VLR visité ne supporte pas CAMEL (version MAP < v3 ou option CAMEL non affirmée) [REL/CONT]
- Le comportement si le GMSC ne supporte pas CAMEL (version MAP < v3 ou option CAMEL non affirmée) [REL/CONT]
- l 'indicateur de demande de localisation de l 'abonné [Y/N]
- l 'indicateur de demande d 'état de l 'abonné [Y/N]

Par la suite, quand l'abonné fait un appel, le mécanisme de substitution de l'appel normal par un traitement substitutif est strictement semblable à celui du réseau intelligent. Cependant en CAMEL phase 1 les opérateurs étaient très précautionneux quant à la possibilité pour une plate-forme de service ne leur appartenant pas d'aller piloter leurs propres commutateurs (cas d'un abonné étranger en roaming). Par précaution, ils ont donc prévu un ensemble de capacités pour CAMEL phase 1 beaucoup plus réduit que les capacités de IN-CS1. En fait ils n'ont retenu de IN-CS1 que le minimum de capacités strictement nécessaire à la réalisation du service prépayé.

Pour ce faire, comme le montre la figure 38, l'architecture d'exécution de service du plan fonctionnel réparti a été allégée par la suppression des serveurs vocaux ou autres ressources spécialisées.

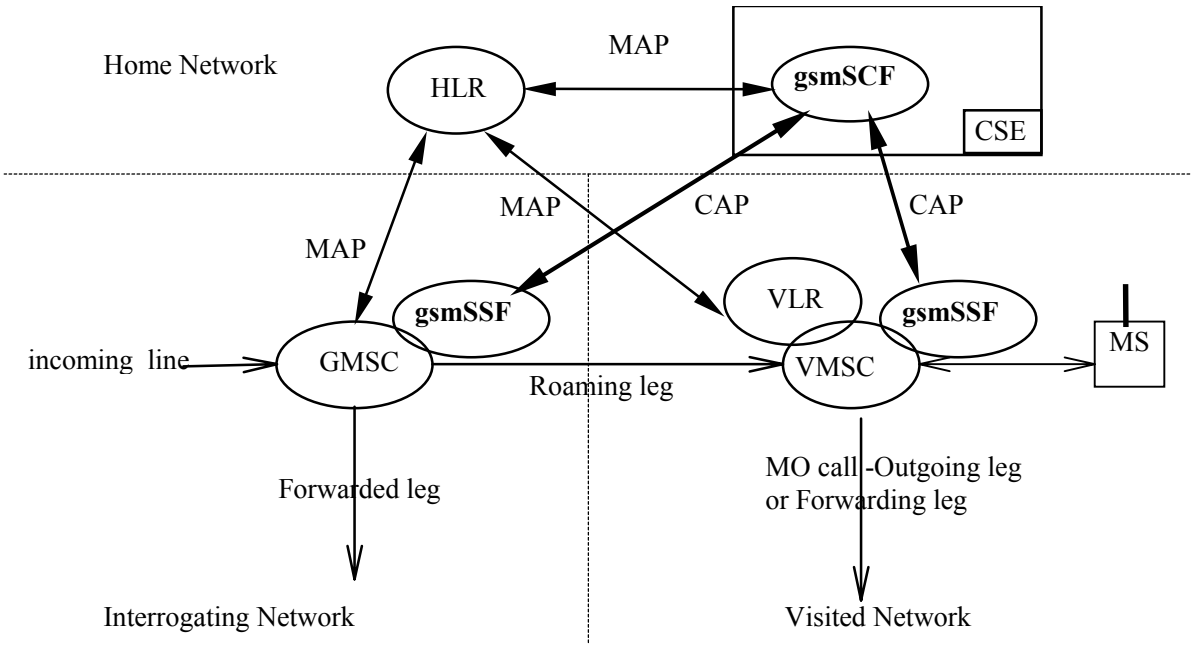

Figure 38– Plan fonctionnel réparti de CAMEL phase 1

Les modèles d'appels O-BCSM et T-BCSM ont été considérablement simplifiés, avec un nombre de DP et de PIC très réduits. Nous voyons sur la figure 39 que dans l'O-BCSM, le PIC 1 O_Null & Authorise origination attempt et le PIC 2 Collect_Info de l'IN-CS1 on été fusionnés en CAMEL en un seul PIC O_Null & Authorise-origination Attempt Collect Info et les PICs 3 Analyse Information et 4 Routing & Alerting de l'IN-CS1 on été fusionnés en CAMEL en un seul PIC Analyse, Routing&Alerting. Pareillement, dans le T-BCSM les PICs 8 Select Facility & Present Call et 9 T_Alerting ont été fusionnés en un seul PIC Terninal-Call-Handling . Des 10

DP de l' O-BCSM de l'IN-CS1, il n'en reste que 3 et des 8 DP du T-BCSM de l'IN-CS1, il n'en reste également que 3.

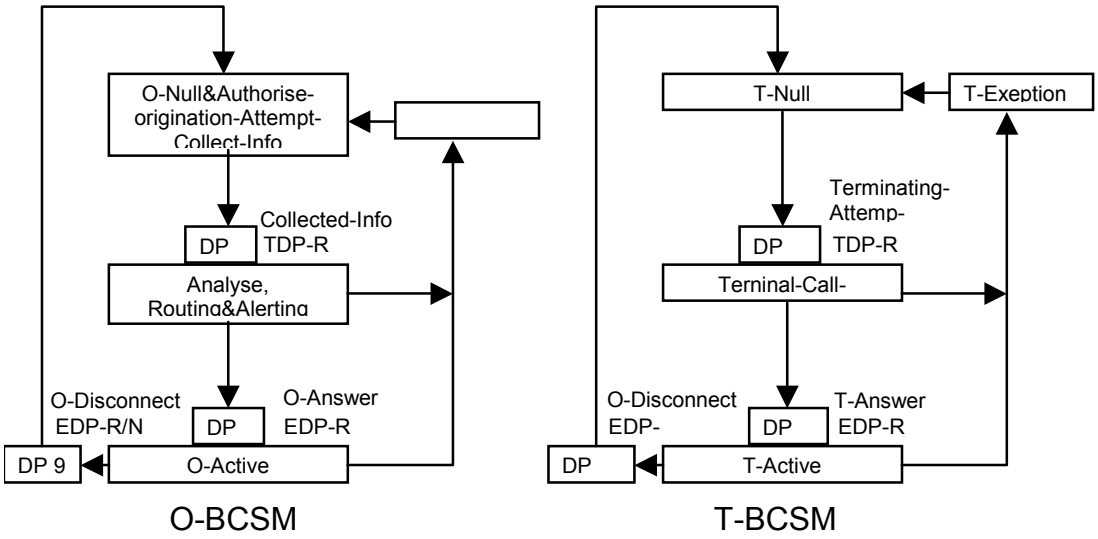

Figure 39– O-BCSM et T-BCSM de CAMEL phase 1

La signalisation INAP de l'IN-CS1 s'est également trouvée modifiée, pour s'appeler maintenant CAP (CAMEL Application Part). Les 29 commandes de INAP-CS1 sont maintenant réduites à 6 commandes, avec cependant un ajout de 4 nouvelles commandes. Il est normal d'ailleurs qu'il y ait moins de commandes puisqu'il n'y a plus de ressources spéciales et donc plus besoin de commandes pour les piloter. Nous donnons maintenant les commandes de CAP Phase 1:

Il y a 6 commandes issues de INAP-CS1

- **Initial DP** : Généré par la gsmSSF lorsqu'un point de déclenchement a été détecté dans un DP du BCSM, pour demander des instructions à la gsmSCF. structuré principalement en : Called Party Number, Calling Party Number, Event Type BCSM, IMSI, Location Information
- **Connect** : Pour demander à la gsmSSF de poursuivre le traitement de l'appel et le router vers une destination particulière.
- **Continue** : Pour la poursuite par la gsmSSF de l'appel là où il a été suspendu, sans modifier les données associées. Pas d'élément d'information
- **Release Call** : Arrêt par la gsmSCF d'un appel quel que soit sa phase courante. IE : Cause de l'arrêt
- **Request Report BCSM Event** : Demande à la gsmSSF de notifier un événement du BCSM. IE : type de l'événement
- **Event Report BCSM**

Il y 4 nouvelles commandes, spécifiques des réseaux mobiles :

- **Activity Test** : Pour vérifier l'existence continue d'une relation entre la gsmSCF et la gsmSSF.
- **Activity Test Response**
- **Any Time Interrogation Request** Pour obtenir de la HLR des infos concernant l'abonné : Adresse de la gsmSCF, Informations demandées (état, localisation), Identitification de l'abonné (IMSI, MSISDN)
- **Any Time Interrogation Response**

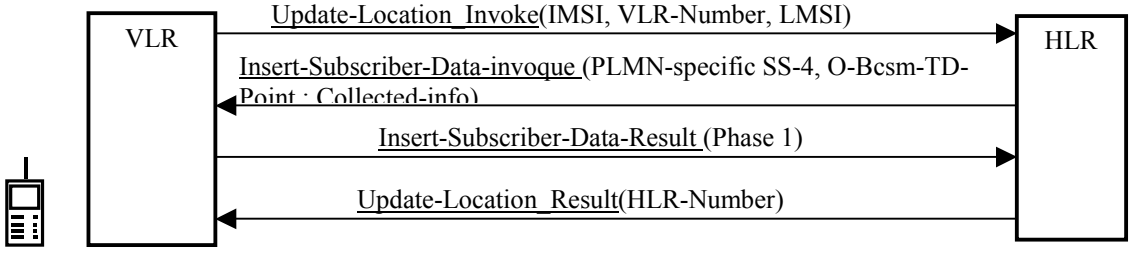

Figure 40– CAMEL phase 1 : armement des DP dans le MSC visité

Pour illustrer le fonctionnement de CAMEL, la figure 40 nous montre les échanges permettant de charger les marques CAMEL au moment de l'allumage du poste mobile (session d'accès) et donc d'armer les DP dans ce MSC.

La figure 41 nous montre les échanges lorsqu'un téléphone prépayé émet un appel. Nous voyons que les DP "réponse"et "raccrochage" sont armés dynamiquement par la signalisation CAP, en cours de session. A la réponse de la personne appelée, une commande Event Report BCSM entame la décrémentation du solde de l'abonné demandeur dans la plate-forme de service. Au raccrochage, une autre commande Event Report BCSM arrête cette décrémentation.

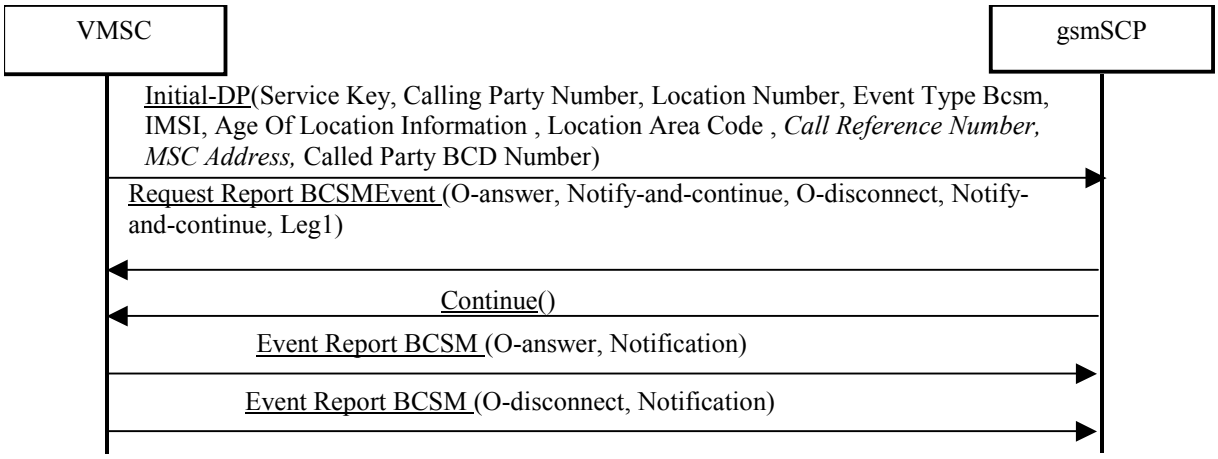

Figure 41– CAMEL phase 1 : appel prépayé

6.2 Camel phase 2

Nous voyons que la norme CAMEL phase 1 est extrêmement limitée, reflétant l'extrême prudence au début des opérateurs vis à vis de CAMEL.

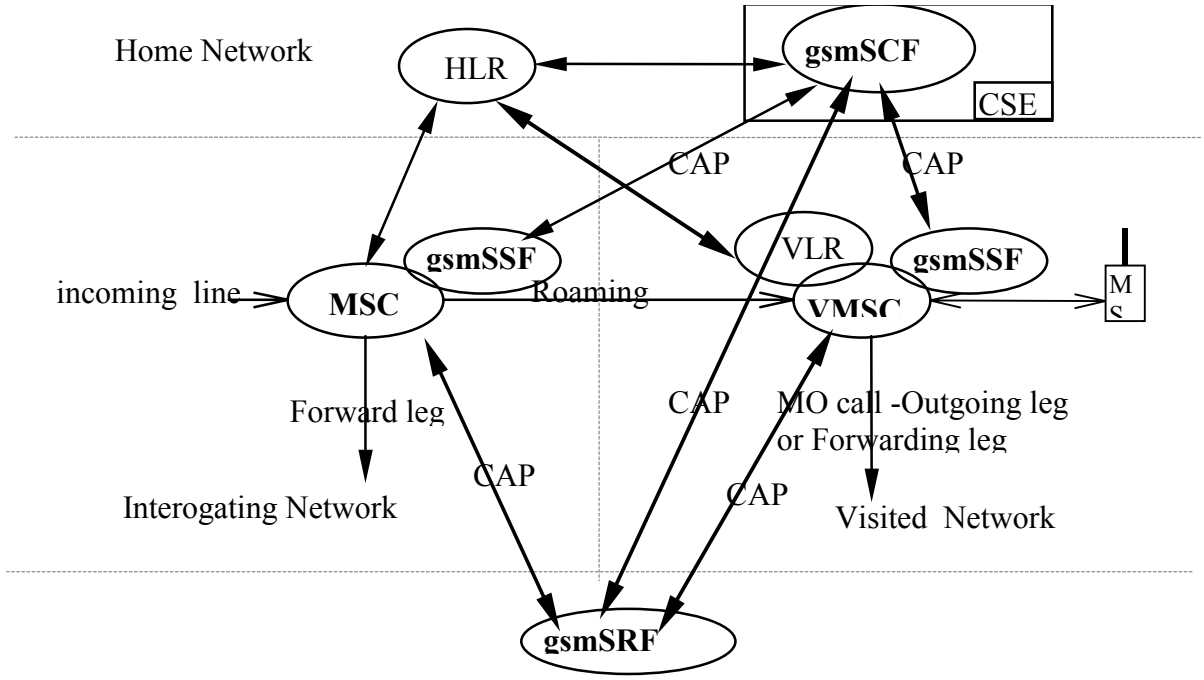

Figure 42– Plan fonctionnel réparti de CAMEL phase 2

Mais il se trouve que le succès du service prépayé s'est révélé phénoménal. Dans beaucoup de pays, en particulier dans les pays en développement, ce sont les services prépayés qui sont prédominants (les 3 quarts des

abonnés mobiles dans certains pays !) du fait qu'ils évitent les surprises en fin de mois. D'ailleurs certains pays proposent maintenant le prépayé dans le réseau fixe !

Enhardis par ce succès les opérateurs ont donc étudié une deuxième phase de CAMEL dont les objectifs correspondaient à obtenir sur les réseaux mobiles les mêmes possibilités d'offre de service que sur les réseaux fixes avec IN-CS1. Pour ce faire, comme le montre la figure 42, l'architecture d'exécution de service du plan fonctionnel réparti a été rétablie en conformité celle de IN-CS1 en réintroduisant les fonctions de ressources spécialisées : gsmSRF.

Les modèles d'appels O-BCSM et T-BCSM ont été considérablement renforcés avec un nombre de DP augmenté, ce qui donne plus d'occasion de déclencher des services. Toutefois il n'a pas été jugé utile de réaugmenter le nombre de PICs pour revenir aux PICs se l'IN-CS1.

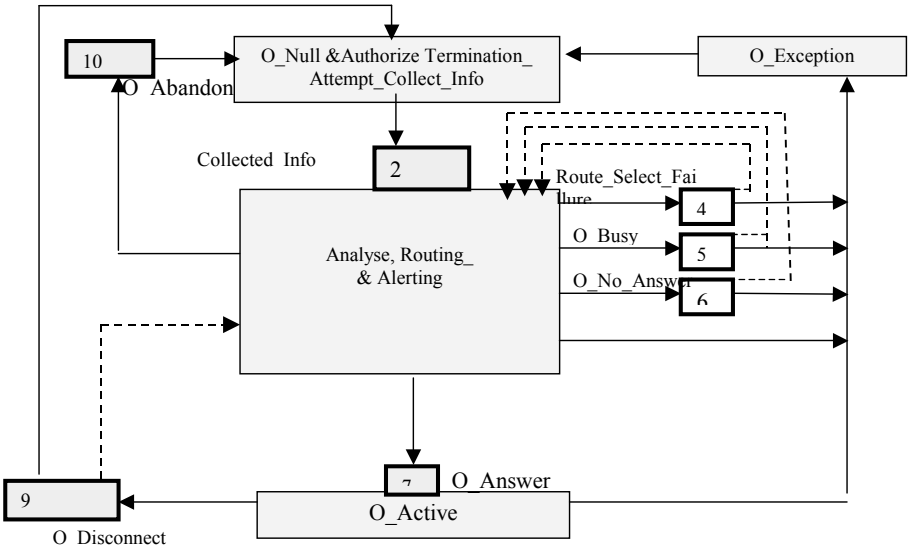

Figure 43– Plan fonctionnel réparti de CAMEL phase 2 : O-BCSM

Nous voyons sur les figures 43 et 44 que dans l'O-BCSM et le T_BCSM plusieurs DP de l'IN-CS1 sont réintégrés :

- Occupation : O/T_Busy
- non-réponse : O/T_No_Answer
- échec de l'appel : Route_Select_Failure

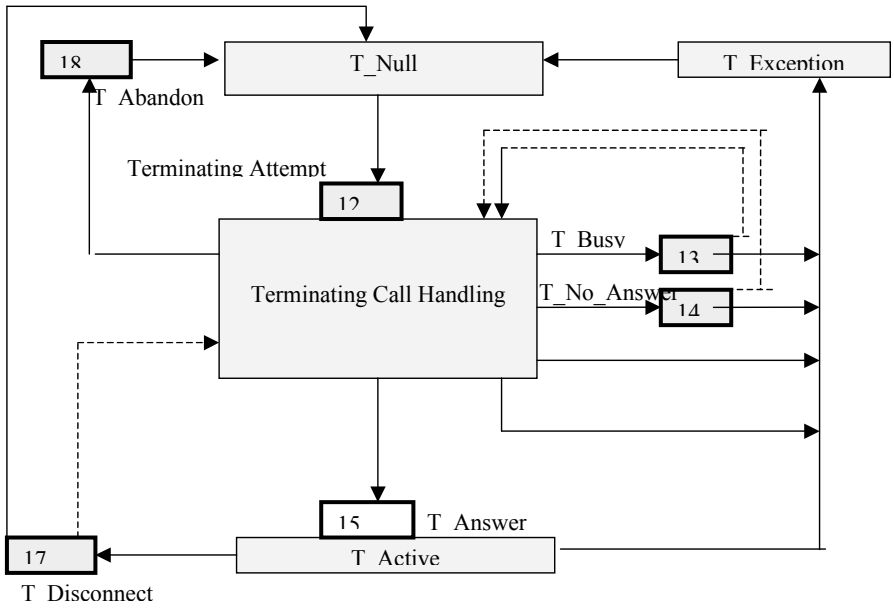

Figure 44 – Plan fonctionnel réparti de CAMEL phase 2 : T-BCSM

La signalisation CAP phase 2 est maintenant tout à fait semblable à l'INAP-CS1. Nous retrouvons 29 commandes habituelles plus les commandes spécifiques de la mobilité. En particulier nous retrouvons nos commandes d'un périphérique intelligent pour les diffusion de message et de tonalité et la récupération de numéros composés par le client. Nous donnons dans le tableau de la figure 45 les principales commandes de CAP phase 2

Initial DP	Furnish Charging Information
Continue	Send Charging Information
Cancel	Reset Timer
Request Report BCSM Event	Activity test
Event Report BCSM	Activity Test Ack
	Any Time Interrogation Request
	Any Time Interrogation Ack
	Activity test
Connect to Resource	Begin Subscriber Activity
Disconnect Forward Connexion	Unstructured SS Request
Apply Charging	Unstructured SS Notify
Play announcement	Process Unstructured SS Data Ack
Prompt and Collect User Information	Process Unstructured SS Request Ack
Specialized Resource Report	
Connect	
Call Information request	
Call Information Report	
Release Call	

Figure 45 – Commandes CAP phase 2

Messages USSD (Unstructured Supplementary Service Data)

Il s'agit d'une facilité du GSM qui présente certaines similarités avec les SMS dans la mesure où les deux types de messages sont transmis sur les canaux de signalisation du GSM. Au contraire du SMS les USSD nécessitent l'établissement d'une session qui reste ouverte jusqu'à ce que l'un des partenaires de la session la relâche. Les messages USSD sont des messages texte d'une longueur maximale de 182 caractères. Ils sont très pratiques pour la communication de mobile à mobile en temps réel.

Nous pouvons voir que CAP phase 2 possède des commandes pour utiliser les messages USSD. Initiées par la station mobile ils permettent à l'usager de modifier des données dans le serveur Camel.

Une application courante utilise cette facilité pour recharger le crédit d'un téléphone prépayé.

Initiées par la gsmSCF les commandes de messages USSD permettent au serveur d'envoyer au client des informations spécifiques aux services, par exemple de faire un push du crédit restant après chaque appel.

6.3 Camel phase 3

Camel phase 2, comme IN-CS1, ne concerne que des services déclenchés à partir de sessions voix. L'introduction de la norme GPRS dans les réseaux mobiles GSM introduit la possibilité de réaliser des sessions data à partir de la station mobile transformant ainsi le réseau mobile en véritable réseau à intégration de service. La figure 46 indique les principes utilisés avec le GPRS. Si le client ouvre une session data depuis sa station mobile MS, les données sont transportées dans un intervalle de temps des trames radio et sont aiguillées par la BSC vers un routeur Stateful appelé Serving GPRS Support Node SGSN. Nous disons que ce routeur est Stateful car il est doté d'un logiciel d'établissement (et relâchement) de sessions contrairement à un routeur classique. Nous avons donc deux réseau de transport séparés : un réseau de transport circuit aussi appelé CSN (Circuit Switched Network) pour les sessions voix et un réseau de transport paquet aussi appelé PDN (Packet Data Network) pour les sessions data.

La possibilité de déclencher des services à partir des sessions voix reste identique à ce qui pouvait se faire en CAMAL phase 2 : La session d'accès permet toujours de charger les marques CAMEL dans la VLR puis d'armer à partir de ces marques les DP correspondant dans le MSC.

Cependant un réseau GPRS offre également la possibilité de réaliser des sessions data. Dans cette architecture, les MSC ne sont pas concernés par les sessions data. Il faut donc qu'il y ait des DP dans le logiciel d'établissement de sessions du SGSN.

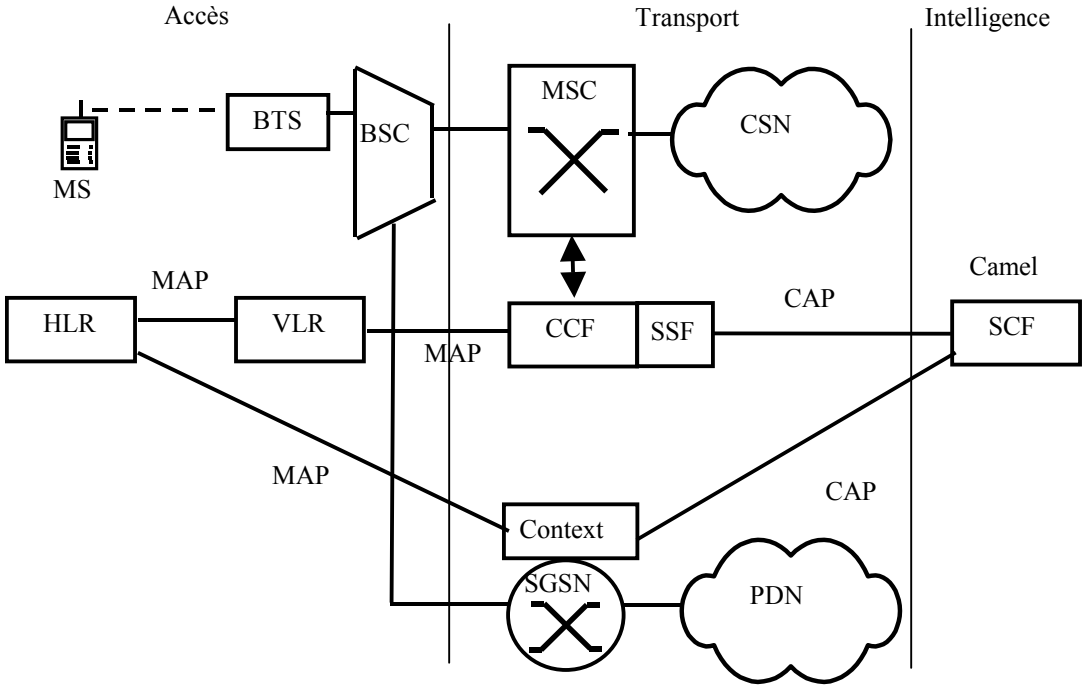

Figure 46 – GPRS et services réseau intelligent

En réalité, les traitements du SGSN sont modélisés par deux automates :

- Un automate modélisant la session d'accès, appelé GPRS Attach
- Un automate modélisant les sessions data, appelé PDP Context (Packet Data Protocol Context)

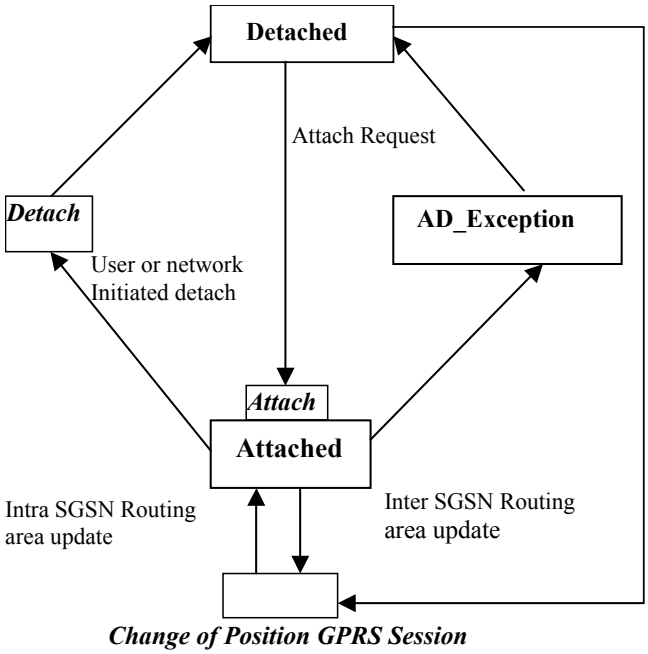

Figure 47 – GPRS : automate GPRS Attach

L'existence de ces deux automates séparés est extrêmement intéressante pour la fourniture de services puisqu'elle permet de déclencher des services soit au moment où on allume son poste ou on l'éteint, soit à chaque session de transfert de données.

L'automate GPRS Attach est représenté sur la Figure 47. Il a 3 PICs : Detached, Attached et AD_Exception. Il y a également 3 DP, Le DP Attach à l'entrée du PIC Attach, le DP Detach à la sortie du PIC Attach et un DP Change of Position pour une sortie provisoire du PIC Attach. Ces 3 DP constituent autant d'occasions de déclencher des services data au moment où l'on allume ou l'on éteint son terminal mobile ou encore où l'on exécute un handover (changement de position).

L'automate PDP context est mis en œuvre à chaque nouvelle session data. Chacun de ses DP permet de déclencher un service sur une session data. Il est représenté sur la Figure 48. Il a 5 PICs : Idle, PDP_Context_Setup, PDP_Context_Established, Change of position context et C_Exception. Il y a 4 DP, Le DP *PDP_Context_Establishing* à l'entrée du PIC PDP_Context_Setup, le DP *PDP_Context_Established_Ack* à l'entrée du PIC PDP_Context_Established, le DP *PDP_ContextDisconnected* à la sortie du PIC PDP_Context_Established et enfin un DP *Change of Position context* à l'entrée du PIC Change of position context.

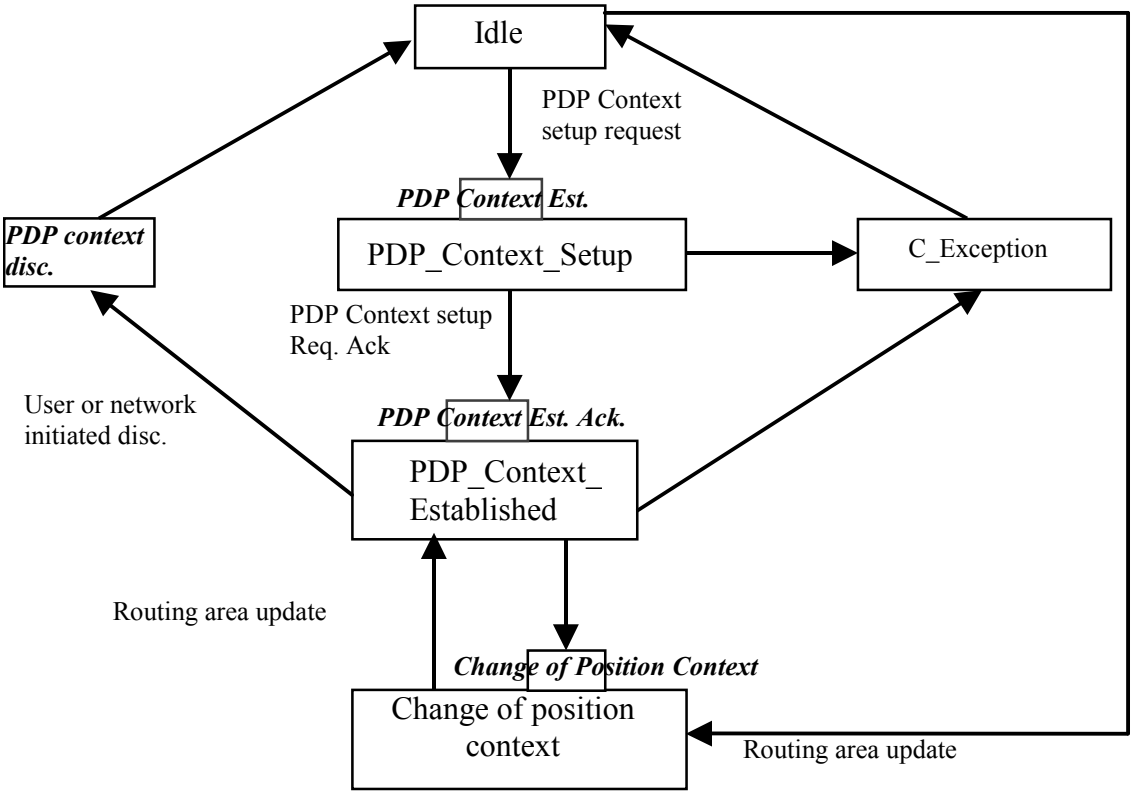

Figure 48 – GPRS : automate PDP Context

Comme indiqué sur la figure 46, les DP de ces deux automates sont armés depuis la HLR par la signalisation MAP qui charge un profil CAMEL data dans le SGSN avec les marques CAMEL correspondant aux services de l'abonné.

La Signalisation CAP phase 3 contient des commandes CAP entre la SCF et le SGSN. Ces commandes sont indiquées dans le tableau ci-dessous

Activity Test GPRS Ack	Apply Charging GPRS	Event Report GPRS Ack
Apply Charging Report GPRS	Apply Charging Report GPRS Ack	Furnish Charging Information GPRS
Entity Released GPRS	Cancel GPRS	Release GPRS
Event Report GPRS	Connect GPRS	Request Report GPRS Event
Initial DP GPRS	Continue GPRS	Reset Timer GPRS
Activity Test GPRS	Entity Released GPRS Ack	Send Charging Information GPRS

7 Conclusion : ce que le réseau intelligent nous a apporté et les nouvelles idées qui se font jour

Nous venons de décrire CAMEL jusqu'à sa phase 3. L'effort de définition de CAMEL est destiné à continuer encore quelques temps. D'ores et déjà les spécifications de CAMEL phase 4 sont en cours de publication. Il s'agit d'appliquer à CAMEL les principaux principes de IN-CS2, et en particulier le CPH (Call Party handling). Cependant de nouvelles idées se font jour, les industriels se tournent résolument vers les technologies de téléphonie sur IP . Ces nouvelles technologies remettent en cause le modèle unifié du commutateur et conduisent à l'identification de domaines séparables dans le plan contrôle. Ces domaines du plan contrôle que l'on peut séparer sont les domaines de l'accès, de l'intelligence, de l'appel et de la connexion.

La technologie Réseau Intelligent a eu un immense mérite : c'est la première tentative pour mettre fin au modèle unifié des commutateurs. Jusque là, tout service devait obligatoirement être programmé dans le logiciel des commutateurs. Avec le réseau intelligent, une certaine forme d'indépendance service/connexion se faisait jour. Bien entendu, cette indépendance n'était pas complète, il eut fallu pour cela que le service précède la connexion, ce qui n'était pas le cas dans cette technologie, mais jamais auparavant un tel degré de séparation service/connexion n'avait été atteint. Pour aller au-delà Il faut continuer la séparation des domaines du plan contrôle, c'est-à-dire exécuter dans des processus différents chacun des domaines du plan contrôle : il faut exécuter dans des processus spécialisés (pouvant éventuellement être localisés dans des machines différentes) les fonctions d'accès, les fonctions d'intelligence (service), les fonctions d'appel et les fonctions de connexion. La téléphonie sur IP est l'occasion de cette séparation.

Bibliographie

Normes UIT-T

Général:
Q.1200: Q-Series Intelligent Network Recommendation Structure
Q.1201: Principles of Intelligent Network Architecture
Q.1202: Intelligent Network - Service Plane Architecture
Q.1203: Intelligent Network - Global Functional Plane
Q.1204: Intelligent Network - Distributed Functional Plane Architecture
Q.1205: Intelligent Network - Physical Plane Architecture
Q.1208: Intelligent Network - Application Protocol General Aspect

CS1:
Q.1211: Introduction to Intelligent Network Capability Set 1
Q.1213: Global Functional Plane for Intelligent Network CS-1
Q.1214: Distributed Functional Plane for Intelligent Network CS-1
Q.1215: Physical Plane Architecture for Intelligent Network CS-1
Q.1218: Interface Recommendation for Intelligent Network CS-1
Q.1219: Intelligent Network User's Guide for CS-1

CS3:
Q.1231 : Introduction au CS3
Q.1222 : Plan des services du CS2
Q.1223 : Plan fonctionnel global du CS2
Q.1225 : Plan physique du CS2
Q.1236 : Spécifications et méthodologie du modèle d'information de gestion du CS3
Q.1237 : Extensions du CS3 pour la prise en charge du RNIS-LB
Q.1238 : Interfaces pour le CS3

Vocabulaire:
Q.1290 : Glossaire utilisé dans la définition des réseaux intelligents

Normes ETSI

ETS 300 374-1 : Intelligent Network Capability Set 1; Core INAP; Part 1 : Protocol specification (September 1994)
EN 301 140-1 V1.3.4 : IN; INAP; Capability Set 2; Part 1 : Protocol specification (June 1999)

Camel Phase 1 :
Stage 1 : besoin des services GSM 02.78 v 5.1.0
Stage 2 : procédures et flux d'informations GSM 03.78 v 5.8.0
Stage 3 : protocole CAP GSM 09.78 v 5.7.0
A induit des modifications dans les spécifications GSM : GSM 03.18 : traitement de l'appel de base et GSM 09.02 : protocole MAP

Camel Phase 2 :
Stage 1 : besoin des services GSM 02.78 v 6.6.1
Stage 2 : procédures et flux d'informations GSM 03.78 v 6.7.0
Stage 3 : protocole CAP GSM 09.78 v 6.5.0
A induit des modifications dans les spécifications GSM : GSM 03.18 : traitement de l'appel de base et GSM 09.02 : protocole MAP

Normes 3GPP

Camel Phase 3 : Camel phase 3 est intégré à l'UMTS dont la normalisation est assurée par le 3gpp
22.078 stage 1 : besoins des services
23.078 stage 2 : procédures et flux d'informations

29.078 stage 3 : protocole CAP
23.018 : traitement d'appel de base
23.060 : traitement des sessions GPRS
20.002 : protocole MAP de gestion de mobilité

Glossaire

AIN Advanced Intelligent Network
AP Access Point
API Application Program Interface
AS Application Server
ASAP Application Specific Access Profile
AS-ILCM Application Server Incoming Leg Control Model
AS-OLCM Application Server Outgoing Leg Control Model
ATM Asynchronous Transfer Mode
BCM Basic Call Manager
BCSM Basic Call State Model
BCP Basic Call Process
BS Bearer Service
BS Base Station
CA Certification Authority
CAMEL Customised Application Mobile Enhanced Logic
CAP Camel Application Part
CCAF Call Control Agent Function
CCC Credit Card Calling
CCF Charging Collection Function
CCS7 Common Channel Signaling no 7
CDR Charging DataRecord
CF Call Forwarding
CFonCLI Call Forwarding on Calling Line Identification
CID Call Instance Data
CIDFP Call Instance Data Field Pointer
CIDR Classless Inter-Domain Routing
CMIP Common Management Information Protocol
CLI Calling Line Identification
CPH Call Party handling
CS-n Capability Set n
CS Capability Set
CSCF Call Session Control Function
CSE CAMEL Service Environment
CSN Circuit Switched Network
DFP Distributed Functional Plane
DP Detection Point
EDGE Enhanced Data for GSM Evolution
EDP Event Detection Point
EDP-N Event Detection Point - Notification
EDP-R Event Detection Point - Request
ETSI European Telecommunications Standards Institute
FC Filter Criteria
FE Functional Entity
FEA Functional Entity Action
FEAM Functional Entity Access Manager
FIM/CM Feature Interactions Manager / Call Manager
GFP Global Functional Plane
GGSN Gateway GPRS Support Node
GPRS General Packet Radio Service
GPRS CID GPRS Charging IDentifiers
GSL Global Service Logic
gsmSCF gsm Service Control Function
HLR Home Location Register
HPLMN Home PLMN
HSS Home Subscriber Server
IDL Interface Definition Language
IF Information Flow

iFC Initial Filter Criteria
IE Information Element
IETF Internet Engineering Task Force
ILCM Incoming Leg Control Model
IM CN SS IP Multimedia Core Network Subsystem
IM-CSI IP Multimedia CAMEL Subscription Information
IMS IP Multimedia Subsystem
IMSI International Mobile Subscriber Identity
IM-SSF IP Multimedia Service Switching Function
IN Intelligent Network
INAP Intelligent Network Application Protocol
IN-SM IN-Switching Manager
IP Internet Protocol
IPv4 Internet Protocol version 4
IPv6 Internet Protocol version 6
ISDN Integrated Services Digital Network
ISIM IMS SIM
ISP Internet Service Provider
ISUP ISDN User Part
LAN Local Area Network
MAN Metropolitan Area Network
MAP Mobile Application Part
MG Media Gateway
MGC Media Gateway Control
MGCF Media Gateway Control Function
MGCP Media Gateway Control Protocol
MGF Media Gateway Function
MHP Multimedia Home Platform
MPLS Multi-Protocol Labelling System
MTP Message Transfer part
NAI Network Access Identifier
NGN Next Generation Network
O-IM-CSI Originating IP Multimedia CAMEL Subscription Information
OLCM Outgoing Leg Control Model
OSDL Open Source Development Lab
OSA Open Services Architecture
OSS Operations Support Systems
PDN Packet Data Network
PDP Packet Data Protocol e.g., IP
PLMN Public Land Mobile Network
POTS Plain Old Telephone Service
PSTN Public Switched Telephone Network
QoS Quality of Service
SCE Service Creation Environment
SCEF Service Creation Environment Function
SCF Service Control Function
SCF Service Capability Feature
SCIM Service Capability Interaction Manager
SCP Service Control Point
SCN Switched Communication Network
SCS Service Capability Server
SDF Service Data Function
SF Service Feature
sFC Subsequent Filter Criteria
SGSN Serving GPRS Support Node
SIB Service Independent Building Block
SIP Session Initiation Protocol
SG Signalling Gateway
SLEE Service Logic Execution Environment
SLEM Service Logic Execution Manager

SLP Service Logic Processing program
SLPI Service Logic Processing program Instance
SMS Short Message Service
SP Service Plane
SPC Stored Program Control
SPIRITS Service in the PSTN/IN Requesting InTernet Service
SRF Specialized Resources Function
SS7 Signalling System number. 7
SSCP Service Switching and Control Point
SSD Service Support Data
SSF Service Switching Function
SSP Service Switching Point
SIM Subscriber Identity Module
SLSIM Service Logic Selection / Interaction Manager
SMAF Service Management Access Function
SMF Service Management Function
SMP Service Management Point
SMS Service Management System
SPAN Service and Protocols for Advanced Networks
STP Signalling Transfer Point
TCAP Transaction Capabilities Application Protocol
TCP Transmision Control Protocol
TCP/IP Transmission Control Protocol/Internet Protocol
TDP Trigger Detection Point
TDP-N Trigger Detection Point - Notification
TDP-R Trigger Detection Point - Request
T-IM-CSI Terminating IP Multimedia CAMEL Subscription Information
UCI Universal Communication Identification
UDDI Universal Description, Discovery and Integration
UDP User Datagram Protocol
UE User Equipment
UI User Interaction
UIT Union Internationale des Télécommunications
UIT-T Union Internationale des Télécommunications- secteur Télécommunications
UM Unified Messaging
VC Virtual Channel
VCI Virtual Channel Identifier
VHE Virtual Home Environment
VP Virtual Path
VPI Virtual Path Identifier
VPN Virtual Private Network

3GPP 3G Partnership Program