



HAL
open science

Perspectives européennes dans le domaine des radiocommunications avec les mobiles

Marie-Pierre Boisseau, Stanislas Baugé

► **To cite this version:**

Marie-Pierre Boisseau, Stanislas Baugé. Perspectives européennes dans le domaine des radiocommunications avec les mobiles. Sciences de l'ingénieur [physics]. 1986. hal-01909861

HAL Id: hal-01909861

<https://minesparis-psl.hal.science/hal-01909861>

Submitted on 31 Oct 2018

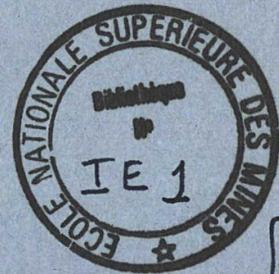
HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

ff

Consultation sur place

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE DES MINES DE PARIS



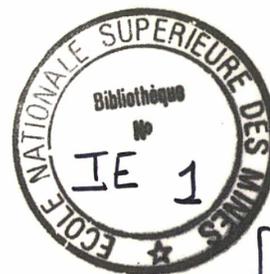
[201]

PERSPECTIVES EUROPEENNES
DANS LE DOMAINE DES
RADIOCOMMUNICATIONS AVEC LES MOBILES

Consultation
sur place

Marie-Pierre BOISSEAU
Ingénieur au Corps des Télécommunications

Stanislas BAUGE
Ingénieur au Corps des Mines



ECOLE NATIONALE SUPERIEURE DES MINES DE PARIS

**PERSPECTIVES EUROPEENNES
DANS LE DOMAINE DES
RADIOCOMMUNICATIONS AVEC LES MOBILES**

**Consultation
sur place**

Marie-Pierre BOISSEAU
Ingénieur au Corps des Télécommunications

Stanislas BAUGE
Ingénieur au Corps des Mines

REMERCIEMENTS

Tout d'abord, nous désirons remercier M. Philippe DUPUIS, Délégué aux Télécommunications avec les Mobiles auprès du Directeur Général des Télécommunications, qui a bien voulu patronner ce mémoire, ainsi que M. Marc FOSSIER pour l'aide et les conseils qu'il nous a apporté en tant que pilote.

Nous tenons à remercier aussi toutes les personnes qui ont bien voulu nous recevoir pour discuter du sujet de notre mémoire et dont les noms suivent :

DIRECTION GENERALE DES TELECOMMUNICATIONS

Délégation aux Télécommunications
avec les Mobiles

M. ROBINET
M. RENARD

Direction des Télécommunications
des Réseaux Extérieurs

Mlle DELAPLACE

Direction des Affaires Industrielles
et Internationales

M. GRYNBERG
M. LE RIDANT
M. DANIZET
M. WOLINSKI
M. HEITZ
M. COMBET
M. BLANC
M. GOURVES
M. FELS
M. BRUSSOL

Centre National d'Etudes
des Télécommunications

M. GHILLEBAERT
M. VERNHES

ENTREPRISE GENERALE DES TELECOMMUNICATIONS M. BASCOU

SOCIETE ANONYME DE TELECOMMUNICATIONS

M. DESCOTES-GENON
M. AB DER HALDEN

MATRA

M. REMY

MOTOROLA S.A.

Mme DUCROS
M. KAR

ALCATEL THOMSON DEVELOPPEMENT

M. DUPRAZ

JEUMONT-SCHNEIDER

M. FOLZ
M. DENIS
M. REVENIAUD

SECRE	M. CAVELLIER
TELECOMMUNICATIONS RADIOELECTRIQUES ET TELEPHONIQUES	M. LEFEVRE M. CAYLA
LABORATOIRE CENTRE DE TELECOMMUNICATIONS	M. GRASSOT
L.M. ERICSSON	Mme BLOM M. NORDEN
TELEVERKET (PTT Suédois)	M. TADNE
AMBASSADE DE SUEDE	M. KOCKUM
COMITE INTERMINISTERIEL POUR LES QUESTIONS DE COOPERATION ECONOMIQUE EUROPEENNE	M. BERTRAND M. TRAN THIET M. BERSANI
PROMETHEE	Mme DISTLER
SECRETARIAT AUX SPECIFICATIONS ET AUX AGREMENTS DE LA CONFERENCE EUROPEENNE DES POSTES ET TELECOMMUNICATIONS	M. BATTU M. DUPLAN
GROUPE D'ANALYSE ET DE PREVISION DE LA COMMISSION DES COMMUNAUTES EUROPEENNES	M. CAMBORDE M. ISSENMANN
ASSOCIATION FRANCAISE DE NORMALISATION	Mme NICOLAS M. BERSANI
CORPS DES TELECOMMUNICATIONS (Ingénieur retraité)	M. MATRAS

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION

PARTIE I - LA REVOLUTION DU CELLULAIRE

1 - LES RADIOCOMMUNICATIONS AVEC LES MOBILES

- 1.1 Les réseaux privés
- 1.2 Le téléphone de voiture
- 1.3 La radiomessagerie unilatérale
- 1.4 Les services futurs

2 - L'UTILISATION D'UNE RESSOURCE NATURELLE RARE

- 2.1 L'aspect réglementaire et ses conséquences
- 2.2 La technique cellulaire
- 2.3 D'autres événements technologiques à attendre

3 - PERSPECTIVES INDUSTRIELLES

- 3.1 Deux marchés bien distincts
- 3.2 Les infrastructures fixes d'un système cellulaire
- 3.3 L'échec français
- 3.4 Le marché potentiel du radiotéléphone en France

PARTIE II - LE RADIOTELEPHONE EUROPEEN NUMERIQUE

1 - PETITE CHRONOLOGIE DU RADIOTELEPHONE EUROPEEN

- 1.1 Genèse du projet européen
- 1.2 Les avatars de la politique française
- 1.3 Fusion des projets franco-allemand et pan-européen

2 - LA DIMENSION EUROPEENNE

- 2.1 Un service international
- 2.2 Un marché européen des terminaux mobiles

3 - UNE TECHNOLOGIE NOUVELLE

- 3.1 Les promesses du numérique
- 3.2 Des difficultés à surmonter

4 - LES ENJEUX INDUSTRIELS AUTOUR DES INFRASTRUCTURES FIXES

- 4.1 Le marché de la commutation publique
- 4.2 Les poids d'ERICSSON
- 4.3 Les ambitions françaises et allemandes
- 4.4 Les conséquences sur le standard européen

CONCLUSION

INTRODUCTION

Il ne se passe pas beaucoup de semaines sans qu'émerge du discours politique la nécessité de construire l'Europe. En matière de télécommunications, il ne s'agit plus seulement de rendre compatibles les divers réseaux nationaux car la nécessité s'impose de plus en plus d'adopter aussi un point de vue industriel : dans le contexte actuel de progrès technologique rapide, la multiplication des services et les avantages de la production en grandes séries ne peuvent pas profiter aux industriels européens des télécommunications si la balkanisation actuelle des marchés persiste.

Le premier pas concret vers un marché européen des télécommunications pourrait bien s'effectuer dans le domaine des radiocommunications avec les mobiles, et plus précisément par la réalisation d'un téléphone de voiture européen.

Dans le présent mémoire, nous analyserons dans un premier temps la particularité de ce secteur en termes de marché, de technologies et de réglementations. Dans une seconde partie, nous rechercherons les motivations justifiant véritablement le projet de radiotéléphone européen. Nous tenterons également de discerner ses conditions de succès dans une "Europe" aux contours très ambigus qui suscite des intérêts variés chez les usagers, les administrations exploitantes ou les exploitants privés, les fabricants de terminaux ou d'infrastructures.

LA REVOLUTION DU CELLULAIRE

PARTIE I

1 - LES RADIOCOMMUNICATIONS AVEC LES MOBILES

Ce sont les différents moyens de communiquer avec une personne qui se déplace et que l'on désigne sous le terme général de "mobile". Même en excluant de notre propos les domaines militaire, aérien et maritime, il reste encore une variété de services existants et futurs qu'il est nécessaire de savoir distinguer. Actuellement les grandes catégories de radiocommunications avec les mobiles (civiles et terrestres) sont les réseaux privés, le téléphone de voiture et la radiomessagerie unilatérale.

1.1 Les réseaux privés

Les réseaux privés, dits encore réseaux d'entreprise, sont des systèmes fermés dans lesquels les communications s'effectuent à l'intérieur d'un groupe délimité de mobiles et d'utilisateurs fixes, l'accès au réseau public étant exceptionnel, voire impossible.

L'Administration gérant les fréquences, alloue une partie du spectre à une entreprise ou un organisme pour satisfaire ses besoins en radiocommunications. Cette entreprise ou cet organisme peut alors acquérir les infrastructures et les terminaux de son choix, pourvu qu'ils soient homologués.

Il s'agit en général de messages parlés transmis en alternat ou en duplex mais des réseaux offrant la possibilité de transmission de données commencent à apparaître : réseau SAPHIR mis au point en France par TRT pour la gendarmerie, réseau MOBITEX appelé à être mis en service à la fin de cette année en Suède.

Parmi les utilisateurs de tels réseaux, citons typiquement EDF, la SNCF, les Directions de l'Equipement, mais aussi les entreprises de dépannage, les compagnies de taxis. Dans le domaine des radiocommunications avec les mobiles ce type de service reste largement le plus important en nombre de terminaux. Ceci, dans tous les pays industrialisés, et malgré le développement significatif d'autres services récemment.

La méthode actuelle d'allocation des fréquences entraîne une très mauvaise gestion du spectre : les petits utilisateurs doivent se partager les mêmes canaux avec tous les risques de brouillage que cela comporte. Les usagers étant astreints à utiliser les canaux qui leur ont été assignés, il est inévitable qu'à un moment donné certaines fréquences soient sur-utilisées et d'autres sous-utilisées.

La solution de ce problème réside dans l'allocation dynamique des fréquences. Ceci est réalisé en France par la fonction "réseaux d'entreprise" du réseau public Radiocom 2000 et en Grande Bretagne par ce que les anglais appellent les "trunked systems".

Un opérateur (en France : la DGT, en Grande Bretagne : des sociétés privées) jouit en concession d'un certain nombre de canaux radio qu'il gère de manière à satisfaire les besoins du plus grand nombre d'utilisateurs. Le canal radio est alloué au mobile pour le temps seulement de la communication (allocation dynamique de fréquences), ce qui fait qu'il n'y a pas de canaux inutilisés pendant que d'autres sont saturés.

A ce stade la seule différence avec le radiotéléphone public est la notion de "flotte de mobiles" (i.e mobiles appartenant à une même entreprise) et l'accès souvent limité voire impossible au réseau fixe.

Du point de vue de l'entreprise, à moins qu'elle ne dispose que d'une très petite flotte l'abonnement à un "trunked system" coûte plus cher que le réseau privé classique mais cette pratique devra se généraliser à cause de la rareté des fréquences.

1.2 Le téléphone de voiture ou radiotéléphone

Par opposition aux réseaux privés que nous venons de voir, il s'agit maintenant du réseau public, ouvert à tous, où l'abonné "mobile" est en contact directement avec le réseau public des abonnés fixes.

L'exploitation est faite par l'Administration des PTT dans la plupart des pays, sauf aux USA où deux exploitants privés sont prévus dans chaque ville et en Grande-Bretagne où deux exploitants privés, CELLNET et RACAL VODAPHONE, se partagent les abonnés dans tout le pays.

Le cas de la Suède est particulier : une société qui disposait d'un réseau privé a été autorisée à faire de l'allocation dynamique de fréquences et louer ses services en radiocommunications à d'autres entreprises, avec accès au réseau téléphonique fixe. Ceci a abouti de fait à un réseau de radiotéléphone exploité par une société privée, en concurrence avec l'administration des PTT qui conserve tout de même 90 % du marché.

Le radiotéléphone est longtemps resté un objet de luxe à cause de la rareté des fréquences. Les premiers systèmes cellulaires apparus en 1980 ont été une véritable révolution car ils ont permis de satisfaire beaucoup plus d'abonnés avec la même bande de fréquence. Le radiotéléphone est devenu alors un objet professionnel et a connu une croissance spectaculaire, pour laquelle on ne perçoit pas encore de ralentissement.

Nous reviendrons plus loin sur la technique cellulaire et la révolution qu'elle a apportée dans le domaine des radiocommunications avec les mobiles.

.../...

1.3 La radio messagerie unilatérale ou paging

Les deux types de services vus précédemment étaient bilatéraux, c'est à dire que la communication s'effectuait dans les deux sens, mobile vers fixe et fixe vers mobile. Il existe également tout une catégorie de services unilatéraux où le mobile est uniquement capable de recevoir des messages. Il est courant d'utiliser le mot anglais de paging.

Etant donné qu'il est plus facile, en radio, de recevoir que d'émettre, les terminaux mobiles de paging (ou pagers) sont de taille modeste et de coût relativement bas. Le terminal tient en général dans la poche et alerte son propriétaire par un signal sonore ou lumineux. Certains récepteurs affichent même un message alphanumérique.

La distinction existe ici encore entre réseau public et réseaux privés. Les utilisateurs traditionnels se trouvent parmi les professionnels que l'on doit pouvoir joindre à tout moment : médecin, pompiers, cadres d'industrie. La simplicité du terminal et la faible consommation en fréquences pourraient en faire un service grand public dans les prochaines années.

Outre la distinction entre pager à signal et pager alphanumérique, il est important de savoir que la couverture d'un tel réseau peut être simplement urbaine (city paging), régionale ou même nationale et que d'autre part la fiabilité peut aller de 70 % d'appels reçus pour certains réseaux urbains américains jusqu'à 99 % pour Eurosignal.

En France, outre les systèmes d'appel de personnes privés (90 000 terminaux en 1984), existe le réseau public Eurosignal (63 000 terminaux en 1984), qui est un simple appel de personne par signal lumineux et sonore adopté également par l'Allemagne et la Suisse.

1.4 Les services futurs

Nous venons de passer en revue les trois principaux types de radiocommunications avec les mobiles, du point de vue du nombre de terminaux actuellement en service. Les progrès technologiques amélioreront certes considérablement ces services traditionnels (en particulier dans le domaine du nombre d'utilisateurs possibles, ou des transmissions de données) mais risquent également de faire apparaître des services nouveaux.

Un exemple de service dont on ne conçoit pas de réalisation technologique actuellement, est le téléphone personnel ou total cellulaire. Concrètement, ce serait un terminal que l'on porterait sur soi ("personnel) et dont on pourrait se servir en tout lieu, chez soi ou dans un bâtiment d'entreprise, pour appeler ou recevoir des appels téléphoniques.

.../...

On peut avoir une idée des problèmes posés par la réalisation d'un tel service si on le compare au téléphone sans cordon ou au téléphone de voiture actuels. Le téléphone sans cordon n'est ni plus ni moins qu'un téléphone ordinaire dont le fil a été remplacé par un lien radio de faible portée. Sa mobilité est pratiquement réduite à l'intérieur d'une habitation : impossible de l'utiliser hors de chez soi. A l'inverse le téléphone de voiture est vraiment mobile mais ne peut être utilisé qu'en plein air car les ondes radio se propagent très mal à l'intérieur des bâtiments en occasionnant de nombreuses interférences.

Le téléphone personnel ou total cellulaire serait en fait une utilisation de la technique cellulaire (voir annexe 1) à l'échelle du piéton : l'espace est couvert de microcellules contiguës (à trois dimensions dans un bâtiment) et le système repère en permanence la position de tous les terminaux. Un tel service pourrait connaître un fort développement dans le domaine des installations téléphoniques privées d'entreprises mais les difficultés dues à la propagation des ondes radio à l'intérieur des bâtiments sont encore loin d'être maîtrisées.

2 - L'UTILISATION D'UNE RESSOURCE NATURELLE RARE

L'utilisation du spectre radio est la source de difficultés cruciales en radiocommunications avec les mobiles. Elles proviennent d'une part du fait que les fréquences, en tant que ressource publique rare, sont gérées par l'Etat et d'autre part du problème technologique de satisfaire un nombre croissant d'utilisateurs avec une bande limitée de fréquences.

2.1 L'aspect réglementaire et ses conséquences

Le spectre radio entre 30 et 960 MHz doit être partagé entre les militaires, les radios en modulation de fréquence, la télévision, l'aviation civile, les réseaux radio privés et le téléphone de voiture.

L'arbitrage est difficile et commence au niveau mondial au sein des CAMR (Conférences Administratives Mondiales des Radiocommunications) : elles prennent des décisions sur avis du Comité Consultatif International de Radio, dans le cadre de l'Union Internationale des Télécommunications, elle-même agence spécialisée autonome des Nations Unies.

.../...

L'Europe étant en plus une zone stratégique, beaucoup de fréquences sont réservées à l'OTAN et à l'écoute des communications au sein des forces du pacte de Varsovie. C'est d'ailleurs peut-être une des raisons du retard des pays européens par rapport aux USA dans le domaine des radiocommunications avec les mobiles.

A l'intérieur de chaque pays, militaires, organismes de radiodiffusion et administration des PTT se disputent la ressource rare qu'est le spectre radio. En France c'est un comité interministériel qui est le théâtre de ces marchandages. Les rigidités de gestion sont inévitables et se font durement sentir à mesure que les changements technologiques demandent de redistribuer les cartes : c'est le cas aujourd'hui où les besoins en radiocommunications prennent de l'importance et où l'apparition du câble et du satellite réduit les besoins en fréquences de la télévision.

2.2 La révolution du cellulaire

On peut tenter de trouver des solutions technologiques aux problèmes de la rareté des fréquences et une avancée majeure dans ce domaine a été la mise au point de la technique cellulaire.

Elle a été conçue par les laboratoires Bell aux USA au début des années 70. Ce sont les pays nordiques qui en ont véritablement prouvé la faisabilité avec le réseau NMT 450 mis en place en 1981. En cinq ans de service, ce réseau a montré la révolution qui pouvait résulter de la technique cellulaire pour le radiotéléphone : 250 000 abonnés au 1er mai 1986 dans les quatre pays nordiques (Suède, Norvège, Finlande, Danemark) alors que le précédent réseau culminait à quelques dizaines de milliers d'abonnés.

La technique cellulaire en effet permet, en découpant le territoire en petites cellules, de satisfaire un grand nombre d'utilisateurs avec un nombre de canaux radio limité. (Une explication plus précise de cette technique se trouve en annexe 1). Les limites imposées par la rareté des fréquences sont considérablement repoussées et la production de séries plus grande abaisse le coût des terminaux.

Un plus grand nombre d'utilisateurs permet également de générer assez de profits pour investir dans une infrastructure nationale alors que les anciens radiotéléphones étaient essentiellement urbains. Après les pays nordiques, on voit maintenant la Grande Bretagne, l'Allemagne, l'Italie s'équiper de réseaux cellulaires à couverture nationale. La France a choisi la voie du quasi-cellulaire avec Radiocom 2000 (voir annexe 1).

.../...

2.3 D'autres évènements technologiques à attendre

Au stade actuel, le radiotéléphone, qui était un objet de luxe, est devenu un outil professionnel mais n'est pas encore un produit de consommation grand public. Pour cela il faudrait multiplier l'efficacité spectrale par dix et diviser le prix du terminal par quatre.

Pour ce qui est du prix et de la taille du terminal, les experts qui ont rédigé le rapport ETCO estiment que des progrès majeurs interviendront entre les années 1990 et 1995 :

- les batteries au lithium concurrenceront les batteries actuelles au Cadmium/Nickel avec un rapport capacité/poids cinq fois meilleur (d'où un impact sur la production de terminaux portatifs),
- dans le domaine de semi-conducteurs, la technologie AsGa (Arsenic Gallium) et celle des MMIC (Monolithic Microwave Integrated Circuit) permettrait de réaliser des synthétiseurs de fréquences sous la forme de circuits à très haute intégration, donc à des coûts beaucoup moins élevés qu'actuellement,
- le conditionnement des "puces" et la fabrication de l'équipement, qui sont actuellement deux domaines séparés, pourraient se combiner en une technique de fabrication intégrée avec d'importantes réductions en taille, en volume et en coût du terminal.

Quant au problème de l'efficacité spectrale (nombre d'abonnés que l'on peut satisfaire par MHz et par km²), qui reste fondamental, c'est de la transmission radio numérique que l'on attend le plus de résultats.

Au stade actuel de la technique, on espère le gain d'un facteur deux ou trois par rapport à l'analogique. Ce n'est pas encore assez pour faire du radiotéléphone un produit grand public.

Dans les dix années à venir donc, on s'attend à ce que les techniques de miniaturisation et de production de masse qui ont si rapidement fait du calculateur un objet de grand public, soit enfin opérationnelles dans le domaine spécifique de la radio. Mais tout dépendra alors de la possibilité de satisfaire un grand nombre d'utilisateurs avec peu de fréquences.

.../...

3 - PERSPECTIVES INDUSTRIELLES

Le succès du radiotéléphone cellulaire a d'importantes conséquences sur l'industrie des radiocommunications avec les mobiles. En effet dans ce domaine le marché le plus important était jusqu'à présent celui des réseaux privés d'entreprise, comme le montre la figure 1 extraite de la référence [2]. On y voit le nombre de terminaux en service dans les différents pays d'Europe et les USA pour les grandes familles de radiocommunications : paging ("wide area paging"), réseaux privés ("PMR" pour Private Mobile Radio) et radiotéléphone, séparé en non-cellulaire ("Radiophone") et cellulaire ("Cellular radio"). Il est frappant de constater sur ces données la prédominance des réseaux privés.

Or les exploitants et les études de marché prévoient en Europe pour les dix années à venir une croissance importante du paging et du radiotéléphone cellulaire et une croissance plus modérée des réseaux d'entreprise, ainsi qu'une quasi stagnation du radiotéléphone classique non cellulaire.

En termes de chiffre d'affaire annuel, une étude (réf. [2]) estime qu'en Europe, la part relative du paging restera à peu près constante à 12 %, celle des réseaux d'entreprise chutera considérablement de 49 % à 23 % tandis que la part du radiotéléphone cellulaire doublera presque de 32 % à 62 % (en termes de chiffre d'affaires annuel sur les terminaux).

Cette tendance est confirmée par les autres études dont nous avons pris connaissance et qui dans l'ensemble sont basées tant sur les déclarations des exploitants de réseaux que sur celles des industriels et des utilisateurs.

L'avenir des radiocommunications avec les mobiles sera donc très probablement dominé par le secteur du radiotéléphone cellulaire. Ceci, d'un point de vue industriel, change complètement les données du marché et de la concurrence ainsi que de la technologie et des coûts de développement.

3.1 Deux marchés bien distincts

Alors que dans un réseau privé les industriels vendaient à la fois infrastructures et terminaux mobiles, ils se trouveront bientôt devant un marché scindé en deux : d'une part les infrastructures qui seront coûteuses en développement mais sur lesquelles il y aura peu de concurrence, et d'autre part, les terminaux mobiles qui seront produits en grande série et où la concurrence en particulier japonaise sera redoutable.

.../...

Figure 1

INSTALLED BASE OF MOBILE COMMUNICATIONS SUBSCRIBER EQUIPMENT
IN EUROPE AND USA, DECEMBER 1984

Country	Human Popn. (m)	Wide Area Paging (pagers)	PMR (mobiles & portables)	Radio-phone (handsets)	Cellular Radio (handsets)
[FIRST FIGURE DENOTES UNIT '000S: SECOND FIGURE, IN BRACKETS, UNITS PER '000 OF POPULATION]					
GB	56.4	250.0 (4.43)	623.2 (11.05)	27.7 (0.49)	- -
D	61.4	91.7 (1.49)	716.0 (11.66) ^a	24.7 (0.40)	- -
F	54.9	85.0 (1.55)	250.0 (4.55)	13.5 (0.25)	- -
I	57.0	14.5 (0.25)	180.7 (3.17)	6.0 (0.10) ^b	- -
NL	14.4	77.3 (5.37)	151.6 (10.53) ^c	4.0 (0.28)	- -
B	9.9	21.0 (2.12)	89.9 (9.08)	4.0 (0.40)	- -
S	8.3	46.0 (5.54)	169.3 (20.40)	9.0 (1.08)	47.6 (5.73)
N	4.1	- -	55.0 (13.41)	25.9 (6.32)	39.0 (9.51)
DK	5.1	3.5 (0.68)	94.7 (18.57) ^d	2.0 (0.39)	32.0 (6.27)
SF	4.9	- -	58.3 (11.89)	34.0 (6.94)	18.0 (3.67)
A	7.6	40.2 (5.29)	101.0 (13.28)	3.3 (0.44)	- -
CH	6.5	39.5 (6.08)	99.6 (15.31)	8.10 (1.24)	- -
E	38.2	14.0 (0.37)	55.0 (1.44)	1.45 (0.04)	0.5 (0.01)
P	10.1	- -	18.9 (1.87)	0.25 (0.02)	- -
IRE	3.5	4.0 (1.19)	18.0 (5.14)	- -	- -
EUR	342.3	686.7 (2.01)	2681.2 (7.83)	163.9 (0.48)	137.1 (0.40)
USA	234.5	2400.0 (10.23)	3700.0 (15.78)	150.0 (0.64)	50.0 (0.21)

a includes 190,000 overlay paging receivers

b includes 1,000 paging only vehicle units

c includes 30,700 overlay paging receivers

d includes 6,076 overlay paging receivers

Les stations mobiles représentent 80 % du chiffre d'affaire et entraînent peu de frais de développement mais c'est un secteur très concurrentiel. Les industriels qui réussiront sur ce marché sont ceux pouvant fabriquer de grandes séries en profitant au maximum des économies d'échelle et disposant également d'un bon réseau de commercialisation.

Il est significatif de constater que les firmes japonaises NEC et Panasonic ont déjà acquis une part importante de marché en terminaux de paging public et radiotéléphone cellulaire dans les pays d'Europe où ils ont obtenu l'agrément (voir figure 2).

Les infrastructures fixes, elles, forment un marché complètement différent : elles nécessitent des frais de développement très lourds, ne représentent que 20 % du chiffre d'affaire total, mais l'industriel n'a qu'un ou deux acheteurs dans chaque pays et emporte le marché une fois pour toutes.

Pour fixer les idées, donnons les ordres de grandeurs des frais de développements et des chiffres d'affaires sur cinq ans pour un pays de la taille de la France qui s'équiperait d'un réseau national : (pour la signification des termes "station de base" et "commutateur" voir l'annexe 1).

PRODUIT	QUANTITE SUR 5 ANS	CHIFFRE D'AFFAIRE SUR 5 ANS	RECHERCHE ET COUT	DEVELOPPEMENT % COUT TOTAL
Station mobile	200 000	4 000 MF	30 MF	
Station de base	400	800 MF	80 MF	10 %
Commutateur	10	150 MF	150 MF	50 %

Ces chiffres ne sont que des ordres de grandeur mais montrent néanmoins la grande différence entre le marché des terminaux et le marché des infrastructures : il est à la rigueur possible de se contenter d'un marché national pour les terminaux mobiles mais l'exportation est presque une nécessité dans le cas des infrastructures fixes.

Figure 2

COMPANIES WITH MARKET SHARES OF MORE THAN 10 PERCENT BY VALUE
OF ANY NATIONAL MARKET FOR ANY OF THE FOUR (SUBSCRIBER)
PRODUCT CATEGORIES, 1984
(Figures in brackets show percentage share)

Country	Wide Area	PMR	Radiophone	Cellular
United Kingdom * 1985 to date	NEC (26) STC (20) Motorola (20) Multitone (17) Panasonic (14)	Pye (35) Motorola (20) Storno (15) Marconi (25)	Marconi/ Mobira (50) Pye (30)	Motorola (40)* Panasonic (20)* NEC (20)*
West Germany	Swissphone (45) Grundig (20) Bosch (15) SEL (10) Thomson (10)	Bosch (20) Pfitzner (11)	TeKaDe (41) AEG (21) Bosch (15)	-
France	Thomson/ATR (45) SFTP (40)	Thomson/ATR (55) Motorola (16) Storno (13)	Thomson/ATR (app. 100)	-
Italy	Motorola (50+)	OTE (25-30) Italtel (10-12)	Italtel (app. 100)	-
Netherlands * 1985 to date	Motorola (90)	Motorola (45) Pritzner (15) AEG (12)	Motorola (50) TeKaDe (50)	Siemens (50)* AP Radio (50)*
Belgium	Motorola (95)	Autophon (35) Pye/Philips (27) Motorola (15) Storno (10)	BTM (100)	Siemens (100) - contract awarded
Sweden	Mobira (55) Mitsubishi Ericsson	Ericsson (60)	-	Ericsson (25) Mobira (22) Panasonic (17) AP Radio (15) NEC (10)
Norway	NEC Panasonic AP Radio Siemens	Ericsson (50) Storno AP Radio Motorola Dancall	Lehmkuhl Simonsen	Mobira (22) AP Radio (18) Motorola (17) Ericsson (13) Panasonic (10)

Figure 2 (suite)

COMPANIES WITH MARKET SHARES OF MORE THAN 10 PERCENT BY VALUE
OF ANY NATIONAL MARKET FOR ANY OF THE FOUR (SUBSCRIBER)
PRODUCT CATEGORIES, 1984
(Figures in brackets show percentage share)

Country	Wide Area	PMR	Radiophone	Cellular
Denmark	NEC Panasonic	Storno (50) AP Radio Dancall	Storno AP Radio	Storno (27) AP Radio (24) Siemens (13) SRA (13) Salora (10)
Finland	-	Mobira (40) Ericsson (25) Storno (20)	Mobira	Mobira (56) Ericsson (12)
Austria	Motorola (100)	Bosch Elin Motorola ITT Pye	TeKaDe	Bosch Siemens/ Kapsch
Switzerland	-		Autophon BBC Bosch	-
Spain	Motorola	SESA	Motorola	Ericsson/ Intelsa
Portugal	-	General Electric Motorola EF Johnson Pye	-	-
Ireland	Motorola Pye Storno	Motorola (40) Pye (25) Cleartone Tait Storno	-	Motorola Pye Storno Bosch

3.2 Les infrastructures fixes d'un système cellulaire

Une particularité des réseaux cellulaires est que les infrastructures fixes (stations de base et commutateurs) forment une part non négligeable du chiffre d'affaire : pour le système suédois NMT 450, où les stations de base sont l'objet d'une concurrence et où les développements en commutation sont amortis sensiblement par l'exportation, les infrastructures représentent 20 % du chiffre d'affaire total.

Ceci est dû au grand nombre de cellules et donc de stations de base, et aux commutateurs spécialisés nécessaires pour assurer les fonctions de roaming et de hand-over.

Les infrastructures constituent donc un marché à part, qui nécessite des compétences en radio et en logiciel de commutation. Dans ce dernier domaine les frais de développement sont très importants (quelques centaines de MF) et exigent de l'industriel solidité financière et dynamisme à l'exportation.

Passons en revue les industriels ayant à l'heure actuelle réalisés des réseaux cellulaires et les pays où ils ont vendu leurs systèmes (figures 3 et 4). Parmi eux, seul MOTOROLA ne fait pas de commutation publique par ailleurs et a dû fabriquer un commutateur de petite taille spécialement destiné au radiotéléphone.

Il y a donc surtout des "commutants" sur ce marché, mais réciproquement la radiotéléphonie peut servir d'argument de vente sur le marché de la commutation publique. C'est du moins ce qu'affirme ERICSSON, soit que l'acheteur souhaite une intégration parfaite du commutateur de communication mobiles dans le réseau fixe, (cas de l'Arabie Saoudite), soit que le radiotéléphone ait plutôt une fonction de téléphonie rurale en évitant de tirer des lignes dans des zones très peu peuplées (cas de la Malaisie) ou d'accès difficile (cas de la Norvège).

Notons pour finir que dans les systèmes NMT 450 et NMT 900 l'interface entre station de base et commutateur est publique et donc qu'une certaine concurrence peut s'instaurer sur le marché des stations de base dont une part est ainsi accessible à des spécialistes radio : MOBIRA en Finlande, MITSUBISHI en Finlande et en Norvège, TEKADE en Arabie Saoudite, SIEMENS aux Pays-Bas.

.../...

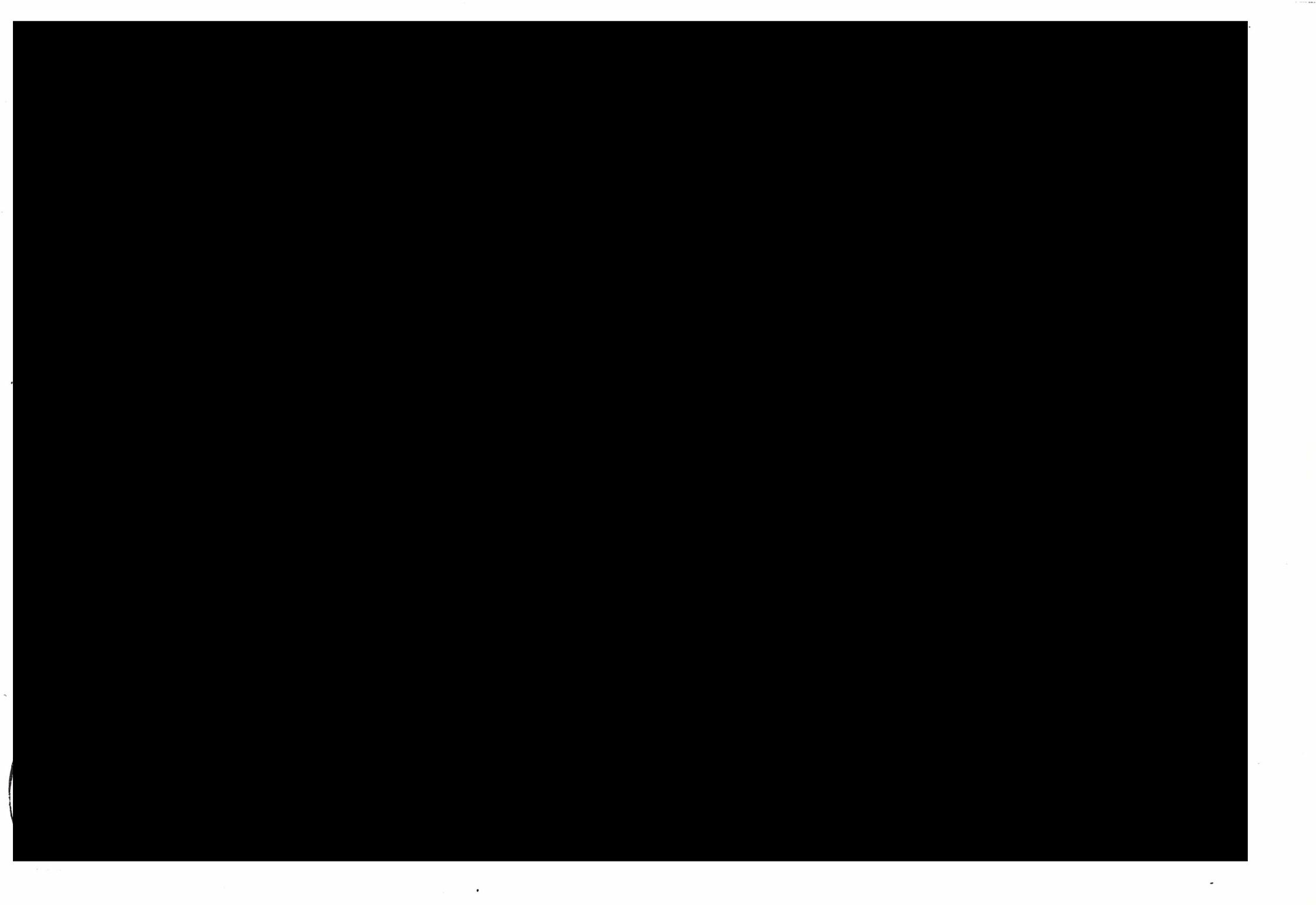


Figure 4

LEADING PARTICIPANTS IN THE WESTERN EUROPEAN MARKET
FOR MOBILE COMMUNICATIONS

Company	Approximate Annual Turnover: 1983/4/5	Main Geographical Areas of strength in Europe	
	* Company/Division World-wide	In Mobile Communications (as defined for this survey) in W. Europe	
	US\$m	US\$m	
Motorola	2,055	80-100	Whole of W. Europe
Philips	4,965	55-60	Whole of W. Europe
Thomson/ATR	69	55-60	France
Ericsson	240	30-50	Scandinavia
Storno	83	30-50	UK, Scandinavia, France
Mobira	46	35-40	Scandinavia
Autophon	45	35-40	Switzerland, France, Benelux
Italtel	688	35-40	Italy
Bosch	1,056	20-30	West Germany
AEG	669	20-30	West Germany
NEC	2,629	15-20	UK, Scandinavia
Panasonic	3,213	15-20	UK, Scandinavia
Siemens	2,576	15-20	West Germany

* usually entitled 'Communications' or 'Radio Communications' Division, which covers mobile communications in its activities.

Bien que nous soyons actuellement au début de l'essor du cellulaire, les industriels qui ont su avec leurs exploitants nationaux faire les bons paris au départ, jouissent maintenant d'une avance considérable dans le domaine de la réalisation d'infrastructures fixes. La figure 5 récapitule les réseaux existants avec la date de commencement des études, la date de mise en service et leur croissance prévue. Elle est tirée de notre référence [1]. Le réseau AMPS a été réalisé aux USA, TACS au Royaume Uni, NMT 450 et NMT 900 dans les quatre pays nordiques (Suède, Norvège, Finlande, Danemark), C-450 en RFA, Italian 450 en Italie et HCATS au Japon. La France est remarquablement absente.

3.3 Les industriels français ont manqué la révolution du cellulaire

Le concept cellulaire est apparu vers 1970 et la technologie correspondante se développera tout au long des années 1970 pour aboutir aux premiers réseaux opérationnels en 1979 au Japon et en 1981 dans les pays nordiques.

Pendant ce temps la France a des besoins plus importants à satisfaire. Le radiotéléphone est encore considéré comme un objet de luxe et il est au contraire urgent de moderniser le réseau téléphonique fixe. Ceci explique que les industriels français soient encore en 1986 absents de la technologie cellulaire alors que nos voisins allemands et italiens ont récemment mis en service leurs propres réseaux.

Nous avons vu que réaliser les infrastructures fixes d'un réseau cellulaire nécessite des compétences en commutation, si bien qu'il est pratiquement impossible à un non-commutateur d'être présent sur ce marché. Or pendant que Alcatel et Thomson concentraient leurs efforts sur la commutation numérique, c'est à Matra que la DGT a confié le développement du réseau français de radiotéléphone Radiocom 2000.

MATRA et la DGT ont investi ensemble environ 250 MF pour développer un réseau qui représente le maximum que l'on puisse réaliser sans aucun commutateur, avec des stations de base intelligentes : Radiocom 2000 n'est que quasi-cellulaire, c'est à dire qu'il n'assure pas la fonction de hand-over, et a donc besoin de cellules relativement grandes. Ceci entraînera une saturation rapide dans les zones fortement peuplées comme Paris et pose déjà des problèmes si l'on veut installer des cabines téléphoniques dans les TGV. C'est en plus un handicap commercial à l'heure où tout le monde est séduit par le cellulaire.

Dans ces conditions il sera difficile pour les industriels français de rattraper le train en marche : MATRA a une expérience en radiotéléphone quasi-cellulaire mais n'a pas la compétence en commutation, nécessaire pour aller plus loin. Alcatel a toutes les compétences nécessaires a priori mais accumule un retard énorme par rapport aux commutateurs étrangers qui ont déjà mis au point leurs systèmes cellulaires.

SYSTEMS							
FEATURES	AMPS	TACS	NIT 450	NIT 900	C-450	ITALIAN 450	ICATS
MAIN MANUFACTURERS * OF THE FIXED SYSTEM	ATT TECHNOLOGY MOTOROLA	MOTOROLA (Cellnet) ERICSSON (Vodafone)	ERICSSON	ERICSSON	SIEMENS TEKAD	ITALTEL	NEC
START OF STUDIES	1969	1982	1972	1982	1979	1980	1971
START OF SERVICE	1979 (TRIAL) 1983 (REGULAR)	1985	1981	1985 (TRIAL) 1986 (PROPOSED)	1985 (TRIAL) 1986 (PROPOSED)	1985	1979
FREQUENCY BAND (MHz)	800	900	450	900	450	450	900
OPERATING COMPANY	Various wireline and non-wireline companies	CELLNET and VODAFONE	NORDIC PTT's	NORDIC PTT's	Deutsche Bundespost	SIP	NIT
NUMBER OF SUBSCRIBERS MARCH 1985	80,000	6000 (approx)	135,000	/	/	/	30,000
ESTIMATED NUMBER OF SUBSCRIBERS BY THE END OF 1990	1 - 7 million	250,000 - 500,000	250,000	150,000- 200,000	100,000	45,000	120,000

TABLE 2.1 - OVERVIEW OF EXISTING SYSTEMS

* Main Manufacturers : Manufacturers who have the main shares of the market.

3.4 Le marché potentiel du radiotéléphone en France

Le parc de radiotéléphones en France est actuellement de moins de 15 000 pour 55 millions d'habitants alors qu'en Suède par exemple, il est de 87 000 terminaux pour seulement 8 millions d'habitants : avec un taux de pénétration dans la population semblable à la Suède, il y aurait 600 000 radiotéléphones en France. Cependant cela ne permet pas de conclure que le marché potentiel du radiotéléphone en France serait dès demain de 600 000 terminaux, car les raisons d'un tel écart sont multiples.

Examinons tout d'abord les conclusions des études de marché. L'étude SATEL CONSEIL tout d'abord, est basée sur l'évolution du parc de véhicules en Europe sous deux scénarios économiques ("optimiste" et "pessimiste") et sur des interviews d'experts et d'utilisateurs potentiels. Les résultats sont les suivants pour la France, sous deux hypothèses de coût des terminaux : coût élevé 1 000 \$ et coût faible 500 \$.

Scénario	1995		2005	
	Coût élevé	Coût faible	Coût élevé	Coût faible
Scénario optimiste	800 000	2 200 000	950 000	2 500 000
Scénario pessimiste	600 000	1 600 000	700 000	1 800 000

Les chiffres représentent le nombre d'abonnés potentiels en France en 1995 et 2005.

Les prévisions de la DGT, reprises à peu près par les études ETCO, CIT-Research et MACKINTOSH, sont bien loin des chiffres optimistes donnés par SATEL CONSEIL.

En effet, la DGT prévoit en 1990, 135 000 terminaux Radiocom 2000 dont seulement 45 000 téléphones de voiture et 90 000 terminaux de réseaux d'entreprises. Le rapport ETCO cite 100 000 abonnés en France en 1990 pour le radiotéléphone GSM censé succéder à Radiocom 2000 (c'est à dire le radiotéléphone numérique européen - voir partie II). En somme il s'agirait d'un marché annuel de 15 000 unités par an alors qu'il en faudrait quatre fois plus pour atteindre les prévisions les plus conservatives de l'étude SATEL CONSEIL.

.../...

En réalité, la demande de radiotéléphone dépend de plusieurs facteurs. Tout d'abord, le coût du terminal. Il est actuellement d'environ 23 000 F pour Radiocom 2000. En Suède il va de 15 000 à 20 000 F. Les industriels estiment que le radiotéléphone ne pourra intéresser le grand public que si son prix descend aux alentours de 5 000 à 7 000 F, ce qui ne paraît guère possible avant la fin des années 1990. Les systèmes numériques en 900 MHz destinés à remplacer les systèmes actuels ne pourront pas dès le début offrir des terminaux bon marché, en raison de leur complexité technique.

D'autre part, le marché du radiotéléphone en France dépendra fortement de la capacité des infrastructures à gérer un trafic très important dans la région parisienne. En Suède l'activité est très décentralisée, ce qui permet de mieux utiliser les infrastructures de radiotéléphone. En France au contraire, Paris centralise une grande part de l'activité du pays et concentrera donc un trafic important de radiocommunications sur une superficie relativement réduite. La solution à un tel problème ne peut qu'entraîner des infrastructures coûteuses et donc des tarifs élevés pour les abonnés mobiles.

Il y a donc des raisons profondes pour que le radiotéléphone ne connaisse pas le même essor en France que dans les pays nordiques. Il est probable que le marché du radiotéléphone en France reste dans la fourchette de 15 000 à 25 000 terminaux par an, si le prix du terminal reste à son niveau actuel.

PARTIE II
LE RADIOTELEPHONE EUROPEEN
NUMERIQUE

1 - PETITE CHRONOLOGIE DU RADIOTELEPHONE EUROPEEN

1.1 Genèse du projet européen

Tout commence en 1979 lorsque la CAMR (Conference Administrative Mondiale de Radiocommunications - chargée de l'allocation mondiale des fréquences) libère la bande 860 - 960 MHz jusqu'alors occupée par l'OTAN et la réserve aux futurs services "mobiles".

En 1982 la CEPT décide de réserver les deux sous-bandes 890 - 915 MHz et 935 - 960 MHz à un système européen de radiotéléphone. Elle nomme un groupe de travail, le "Groupe Spécial Mobile" (GSM), pour en définir le standard. La première réunion de ce groupe aura lieu en décembre 1982. Le futur radiotéléphone devra fonctionner en environnement RNIS, ce qui le définit implicitement comme "numérique de deuxième génération" et place sa mise en service vers le début des années 90 (RNIS = Réseau Numérique à Intégration de Service).

1.2 Les avatars de la politique française

Durant cette même année 1982, la DGT se rend compte qu'elle a trop délaissé le secteur du radiotéléphone au moment où se produisait la révolution du cellulaire. Vers le milieu des années 1970, la tentative française de lancer un réseau cellulaire CORPAC 400 avait avorté : 200 MF dépensés par l'Etat et les équipes de THOMSON immobilisées pendant trois ans en pure perte (chiffres cités J. DARMON réf. [8]).

Fort de cette expérience, la DGT cherche un partenaire européen pour le développement d'un radiotéléphone cellulaire en 900 MHz analogique, donc intérimaire par rapport au système GSM. Elle commence par créer la Délégation aux Télécommunications avec les Mobiles (DTM) chargée de superviser l'activité radiocommunications avec les mobiles jusqu'alors dispersée entre plusieurs services de la DGT. La DTM servira en particulier de négociateur lors des premières tractations avec la Grande Bretagne.

Très rapidement (toujours en 1982) la Grande Bretagne abandonne la France en choisissant de s'équiper d'un radiotéléphone cellulaire dérivé du standard américain AMPS, avec la participation de l'industriel américain MOTOROLA et du Suédois ERICSON.

La France trouve alors un nouveau partenaire européen en la RFA : en décembre 1983 les deux pays lancent conjointement un appel d'offres pour la réalisation d'un système de radiotéléphone 900 MHz analogique intérimaire.

.../...

Cinq réponses sont obtenus :

Des accords avaient déjà été passés entre THOMSON et SIEMENS d'une part, CIT et PHILIPS/TEKADE d'autre part. Le rapprochement de CIT et THOMSON durant l'été 83 avait tout d'abord troublé SIEMENS mais aboutit tout de même à un grand consortium franco-allemand CIT/THOMSON/PHILIPS/SIEMENS.

Un deuxième consortium était composé de MATRA, BOSCH et ANT. Cependant les solutions proposées par ces deux premiers participants présentaient des délais importants comparées aux deux propositions des leaders mondiaux MOTOROLA et ERICSSON (allié pour l'occasion à SECRE, filiale de JEUMONT SCHNEIDER).

La cinquième proposition, elle, a l'effet d'un coup de théâtre : le consortium SAT/SEL/AEG propose un système numérique dans des délais comparables aux autres propositions franco-allemandes.

Dès lors les perplexités sont grandes : il est hors de question d'adopter un système MOTOROLA ou ERICSSON. Les grands concurrents CIT et SIEMENS semblent peu enclins à cohabiter. Et surtout apparaît la nécessité de choisir entre numérique et analogique, les allemands préférant le premier et les français le second.

C'est une impression d'échec qui domine en été 84 : deux ans ont passé, sans résultat.

1.3 Fusion des projets franco-allemand et pan européen

Le projet commun de la France et de l'Allemagne ressuscite littéralement à l'issue du 44ème sommet franco-allemand d'octobre 1984 à Bad Kreuznach. L'idée d'un système intérimaire est abandonnée : les deux ministres des PTT déclarent vouloir développer un système numérique selon la future norme européenne à laquelle travaille le GSM.

Concrètement, cela se traduira par quatre marchés d'études d'environ 40 MF chacun, passés conjointement par la DGT et la Bundespost à quatre consortiums industriels :

- ATR/SAT/SEL/AEG
- LCT donnant une part de sous-traitance à TRT
- MATRA/ANT/BOSCH
- TRT/TeKaDe (les filiales françaises et allemandes de Philips)

.../...

L'objet de ce marché est de fournir une maquette réalisant un mode de transmission radio possible pour le futur radiotéléphone cellulaire. Il y aura donc quatre maquettes représentant quatre solutions techniques différentes.

Le projet franco-allemand a donc perdu de son ampleur puisqu'il n'est plus question que d'études et de maquettes. Mais il facilitera la tâche du GSM, confronté à de difficiles choix techniques.

2 - LA DIMENSION EUROPEENNE

Lorsque les systèmes de radiotéléphones cellulaires sont apparus, les pays européens ont en général défini des normes nationales, toutes différentes les unes des autres. Seuls les pays nordiques (Suède, Norvège, Finlande et Danemark) ont fait l'effort de définir un système international. Si les administrations membres de la CEPT tentent de définir une norme à l'échelon européen, c'est, à notre avis, motivées par deux ambitions :

- pouvoir fournir un service international, au sens où le même terminal mobile pourra être utilisé dans plusieurs pays,
- arriver à un marché libre européen des terminaux, au moyen d'une norme impliquant l'agrément dans tous les pays.

De ces deux motivations, c'est généralement la première qui est mise en avant alors que c'est probablement la seconde qui est la plus forte.

2.1 Un service international

Un service de radiotéléphone européen permettrait à un utilisateur de se déplacer avec son véhicule à travers toute l'Europe, tout en pouvant à tout moment téléphoner, ou être joint par un abonné qui ignore sa position.

Les avis des personnes que nous avons interrogées sont très divers sur l'utilité d'un tel service et aucune étude de marché ne fait vraiment la distinction entre un service national dont les terminaux ne peuvent pas passer les frontières et un service proprement international.

.../...

Certaines frontières, comme celles de la France, l'Allemagne et le Benelux, voient certainement passer un flux de véhicules plus important que d'autres, et ces pays auraient peut-être dans ces conditions un besoin plus fort. L'expérience du pager Eurosignal semble cependant décevante de ce point de vue : alors qu'il est prévu pour pouvoir fonctionner en France et en RFA, il y a très peu de demandes pour les abonnements "internationaux" (quelques pourcents sur les dix pourcents prévus). En ce qui concerne par ailleurs l'expérience nordique, il n'y a pas de statistiques disponibles sur la proportion d'usagers profitant réellement des possibilités internationales mais il semble que 5 % soit un maximum.

Parmi la clientèle professionnelle, les transporteurs routiers internationaux, ou les représentants de commerce internationaux seraient sans doute intéressés. Mais la plupart des hommes d'affaires traversant les frontières, le font par avion et éventuellement louent une voiture à l'arrivée. Pour satisfaire leurs besoins en télécommunications, il y a plus à attendre de la carte à mémoire ou de la carte de télécommunication que d'un radiotéléphone européen. En effet, il deviendra facile alors de téléphoner d'un taxi ou d'une voiture de location en introduisant sa carte à mémoire ou en composant son numéro de compte.

Par rapport à ces autres services de substitution, un service européen de radiotéléphone est seul à procurer le roaming international, c'est à dire l'enregistrement continu dans une base de données de la position du mobile, ce qui permet de le joindre à tout moment. Mais là encore, si l'on exclut les transporteurs et une certaine catégorie de commerciaux itinérants, les professionnels en déplacement savent en général dans quels hôtels ils descendront et le programme de leur activité.

Certains avancent que l'apparition de terminaux légers portatifs permettra d'atteindre la clientèle qui voyage en avion. Mais s'il existe déjà des terminaux portatifs au Royaume-Uni, ceux-ci ont une puissance réduite qui oblige à les utiliser à proximité des stations de base. Il est peu probable que l'on parvienne dans un proche avenir à fabriquer un terminal de puissance suffisante qui soit portatif (et d'ailleurs son utilisation, porté à la main, serait dangereuse pour la santé). Dans ces conditions la fonction essentielle de roaming international ne peut pas s'effectuer avec fiabilité.

En fait le radiotéléphone sert pour une grande part à satisfaire des besoins locaux et le service international, même s'il apporte un plus certain, ne peut pas justifier à lui seul les efforts qui sont et seront encore nécessaires pour aboutir à une norme européenne.

.../...

2.2 Un marché européen des terminaux mobiles

C'est un aspect très lié à l'existence d'un service européen de radiotéléphone. En effet, un tel service suppose qu'un même terminal puisse fonctionner dans différents pays, avec l'agrément des différentes administrations concernées. Il est dès lors difficile pour un pays (surtout à l'intérieur de la CEE) de conserver une politique protectionniste sur la vente des terminaux. Il est également difficile d'arriver à un service international sans que les différents pays concernés acceptent de reconnaître mutuellement les agréments que leurs partenaires auront accordés.

Un marché libre des terminaux à l'intérieur de l'Europe présente des avantages pour les exploitants, les industriels et les usagers. Pour les exploitants de réseau cela entraîne une concurrence accrue sur les terminaux. Des terminaux bon marché permettent de tirer plus de profit des abonnements et des communications. A titre indicatif, la figure 6 montre les prix très variés qui sont pratiqués actuellement à travers les pays de la Communauté (source [1]).

Il est clair qu'un pays cependant n'a pas besoin d'une norme européenne pour ouvrir son marché aux terminaux fabriqués à l'étranger, mais la norme européenne donne la contrepartie correspondante à ses propres industriels. D'autre part des terminaux identiques dans toute l'Europe peuvent être produits en grande série donc avec un coût moindre et un prix plus bas compte tenu de la concurrence.

Les industriels produisant les terminaux mobiles profitent également d'un marché libre à l'intérieur de l'Europe. En effet, dans le domaine du radiotéléphone un pays comme la France représente un marché relativement étroit. C'est un handicap pour les industriels français face à un américain comme MOTOROLA qui, après avoir amorti ses produits sur le large marché des Etats-Unis, peut aborder les marchés européens avec une politique de prix agressive. Le marché libre des terminaux de radiotéléphone profitera donc aux industriels européens, mais cependant uniquement à ceux qui disposeront d'un réseau commercial efficace à travers l'Europe et qui sauront mettre à profit les économies d'échelle.

Notons pour finir que dans ce domaine l'Europe est formée des pays de la CEE, parmi lesquels il est très possible d'établir un libre échange. Lorsque nous parlions de service européen au paragraphe précédent la notion d'Europe appropriée était celle de la CEPT, regroupant les pays de la CEE et de l'AELE. Le fait que les deux aspects ("service" et "marché") soient très imbriqués dans le cas radiotéléphone, rendra nécessaire une étroite collaboration entre la CEE et la CEPT. Les modalités possibles de cette collaboration sont expliquées en annexe 6.

.../...

Figure 6

- COST COMPARISON OF TWO-WAY PUBLIC LAND MOBILE RADIO SYSTEMS

Country/Indicator	1) Terminal Costs National Currency/ECU		1) Charges (National Currency/ECU)		
			Connection	Monthly	Per Call and ECU/minute
Belgium, Mobilphone 1	BF 130,000/2,880		BF 1,000/22	BF 5,000/111	BF 5/40 sec/0.17
Mobilphone 2	BF 80,000/1,772		BF 5,000/111	BF 5,000/111	BF 20/60 sec/0.44
Denmark NMT 450	DK15,000/1,864		DK 500/62	DK 67/8	DK 2.05/0.25
NMT 900	DK15,000-25,000/3,107		DK 410/51	DK 67/8	DK 2.05/0.25
Germany, F.R. of Network B/B2	DM13,000-15,000/6,698	DM 100/45		DM 180-270/121	DM 0.23/45 sec 2)
Network C	DM 6,000/10,000/4,465	-		DM 120/54	+ 0.23/12 sec/0.65 DM 0.23/8 sec/0.77
France, Radiotelephone	FF 30,000/4,390	FF 250/37		FF 200-400/59	FF 1.5/12 sec/1.10
Radiocom 2000	FF 20,000/2,927	-		FF 200-600/88	FF 4.5-9.0/1.32
Ireland, Eircell	N/A	IR £ 50/70		IR £ 35/49	IR £ 0.321/60 sec/0.45
Italy, RTMI	US\$ 3,000/4,050	0		IL 320,000 /220	IL 122/22.5 sec/0.22
RTMS	US\$ 2,000/2,700	IL200,000/138		IL 89,000/61	IL 122/18.5 sec/0.27
Luxemburg	N/A	0		LF 3,000/66	LF 5/0.11
Netherlands, ATF 1	Rented only	-		DFL 290/410/162	DFL 1.80/0.71
SMF 3	Rented only	-		DFL 255/101	DFL 1.05/0.41
United Kingdom System 3,4	£1,600 inst. (4)/2.769	£ 60(4)/104		£ 20(3)/39 £ 20-66.7(4)/115	45 p (3)/0.78 4.7 p/8 sec(4)/0.61
Racal - Vodafone (£1,000-2,000	£ 60/104		£ 25/43	25 p/0.43
and TSCR (Cellnet)(inst/3,461				
(£2,000-3,000				
(port/5,192				

Sources

- Exchange rates see Appendix A Table A.3
- Data are taken from Appendix A, Table A.2

Legend

- 1) Costs in ECU are always max costs
- 2) Day charge rate up to 50 (60) km
- 3) Including, Rent, Maintenance, etc.

3 - UNE TECHNOLOGIE NOUVELLE

Les radiotéléphones analogiques et numériques diffèrent par la façon dont la parole est transmise par radio entre le terminal mobile et la station de base (voir annexe 1). Actuellement tous les radiotéléphones sont analogiques. Les spécialistes s'accordent à penser que la prochaine génération sera numérique, bien que leurs opinions divergent quant à la date à laquelle cette nouvelle technologie sera mûre : probablement entre 1990 et 2000.

Nous avons vu qu'il y a eu par le passé plusieurs projets de radiotéléphone européen ou multinational. Les projets analogiques ont à présent été abandonnés et seul subsiste le projet numérique sur lequel travaille la CEPT. Il est difficile de créer une norme dans un domaine où la technologie est en continuelle évolution et le choix d'une norme numérique résout certains problèmes mais en pose d'autres.

3.1 Les promesses du numérique

Actuellement tous les systèmes de radiotéléphone existant utilisent une transmission radio de type analogique, c'est à dire semblable à la radiodiffusion en modulation de fréquence que l'on peut recevoir sur son poste de radio.

La transmission de la parole utilise alors un canal usuellement de 25 kHz (12,5 kHz pour Radiocom 2000). La nécessité d'émettre ainsi dans une bande très étroite de fréquences, outre qu'elle entraîne une sensibilité aux interférences, provoque des coûts de fabrication difficilement compressibles qui croissent lorsque l'on passe des bandes 400 aux bandes 900 MHz par suite de l'encombrement progressif du spectre.

La technique numérique, elle, consiste à transformer la parole en un signal numérique ("codage") et à faire subir à ce dernier un traitement qui permettra de transmettre simultanément plusieurs conversations en utilisant une bande de fréquences relativement large.

Ceci entraîne d'une part une simplification de matériels radio, tant au niveau des stations de base que des stations mobiles et d'autre part, de larges possibilités d'intégration des circuits dans les terminaux mobiles.

.../...

Il est probable que la transmission numérique permettra une meilleure utilisation du spectre de fréquences. Cet avantage est difficile à chiffrer car les données dont on dispose sur l'analogique résultent de l'expérience alors que les performances du numérique ne sont prévisibles que par simulation sur ordinateur. Cependant, les experts qui ont rédigé le rapport ETCO estiment que l'on pourra satisfaire environ deux fois plus d'abonnés par cellule et par MHz. Cet optimisme est partagé par ERICSSON.

D'autres avantages non-négligeables du numérique sont la possibilité d'offrir de nouveaux services basés sur la transmission de textes ou de données et également la facilité de crypter les communications pour en assurer la confidentialité.

Ces avantages techniques n'ont pas été les seuls pris en compte par la CEPT dans son choix du numérique. A l'époque où la décision a été prise, il existait déjà plusieurs systèmes analogiques et le risque était grand de créer une norme analogique qui aurait été dépassée au moment où elle sortirait (Eurosignal est un exemple de norme qui arrive trop tard - voir annexe 7). D'autre part, et surtout, le saut technologique que constitue le passage de la génération analogique à la génération numérique, donne une chance aux industriels français et allemands de réduire un peu l'écart qui les sépare d'ERICSSON. Mais ceci est loin de résoudre tous les problèmes industriels, comme nous le verrons un peu plus loin.

3.2 Des difficultés à surmonter

Comme pour toute technologie nouvelle, la définition d'une norme numérique engendrera des délais et des coûts d'études, avec le risque de faire un mauvais choix technique.

Il est évident que la réalisation d'un système numérique mettra quelques années de plus qu'un système analogique. Or on estime que les réseaux actuels commenceront à saturer dans plusieurs pays d'Europe, dès 1990 (réf. [6]). Ce sera essentiellement le cas dans les grandes villes comme Londres et Paris. Le besoin d'un réseau d'appoint se fera donc sentir bien avant que les premiers systèmes à la norme CEPT ne soient opérationnels (1992 - 1994).

Ce besoin se fera sentir assez vite dans les grandes villes mais, à l'inverse, il se passera beaucoup plus de temps avant que les infrastructures actuelles n'aient besoin d'être remplacées dans les zones moins peuplées. On peut estimer raisonnablement à 15 ans la période d'amortissement d'un réseau de radiotéléphone de couverture nationale, compte tenu de l'investissement énorme en infrastructures que cela représente. Dans ces conditions, le véritable renouvellement des réseaux actuels n'aura lieu qu'aux environs de l'an 2000.

.../...

De ce point de vue il faudrait pouvoir disposer du réseau numérique européen, soit tout de suite (1990), soit beaucoup plus tard (2000). Au lieu de cela, un système qui sera au point en 1995 risque de satisfaire trop tardivement les besoins des grandes villes et de démarrer sur un faible volume d'infrastructures, les exploitants étant réticents à engager si tôt de massifs investissements.

Ces difficultés proviennent du fait qu'il a été décidé de faire jouer au système CEPT le rôle du système intérimaire qui était l'objet du premier appel d'offre franco-allemand (voir le chapitre 1 de cette même partie). Mais cette décision n'est pas à remettre en cause car elle évite d'engager d'importants coûts de développement pour un système intérimaire et surtout elle donne à la CEPT un appui solide par le deuxième appel d'offre franco-allemand : la réalisation par des industriels de maquettes radio permettant de mieux choisir une méthode de transmission numérique.

Par ailleurs deux autres faits viennent justifier la réalisation d'un système numérique européen au début des années 1990 (et non vers l'an 2000) :

- d'une part, le fait qu'ERICSSON mettra de toutes façons au point un système numérique vers cette date,
- d'autre part les fréquences réservées au futur système ne pourront pas rester libres très longtemps. Une bonne partie est déjà utilisée pour des systèmes nationaux analogiques au Royaume-Uni et en Suède.

Les difficultés de délai que nous avons évoquées ici sont donc finalement le résultat d'un bon compromis et font partie des problèmes inhérents à tout grand projet de normalisation. Cependant elles deviendraient cruciales si plusieurs pays venaient à imiter l'exemple du Royaume-Uni et concédaient l'exploitation du radiotéléphone à une ou plusieurs sociétés privées. En effet, ces exploitants privés commenceraient probablement par utiliser une partie de la bande de fréquences réservée GSM et feraient assez rapidement pression pour l'exploiter en totalité, comme c'est le cas actuellement au Royaume-Uni, du fait des problèmes de saturation rencontrés dans les grandes villes.

4 - LES ENJEUX INDUSTRIELS AUTOUR DES INFRASTRUCTURES FIXES

Le projet de radiotéléphone européen risque plutôt d'achopper sur la contradiction d'intérêts industriels européens pour ce qui est de la réalisation des infrastructures fixes. C'est en effet un secteur très largement dominé par la firme suédoise ERICSSON mais qui est l'objet de fortes ambitions, des côtés français et allemand notamment.

4.1 Le marché de la commutation publique

Nous avons vu que dans les infrastructures fixes d'un système de radiotéléphone cellulaire, les commutateurs de communications avec les mobiles ont un rôle essentiel et coûtent très chers en développement. C'est ainsi que les industriels présents dans le domaine des infrastructures cellulaires sont pratiquement tous des "commutants", c'est à dire des fabricants de commutateurs publics. Le radiotéléphone cellulaire est donc une bataille dans la guerre que se livrent actuellement ITT, ERICSSON, ATT, SIEMENS, ALCATEL et quelques autres. C'est pourquoi il nous est nécessaire de rappeler quelques faits sur la commutation publique en Europe.

L'apparition des premiers centraux téléphoniques électroniques spatiaux, puis temporels numériques a ouvert d'importantes perspectives de marché puisqu'à terme ils remplaceront tous les centraux de première génération. C'est cette mutation qui a permis à la France de passer en peu de temps d'un réseau téléphonique médiocre à un réseau moderne et performant et à Alcatel de faire figure de leader mondial dans le domaine de la commutation électronique. La figure 7 (référence [9]) montre les politiques d'équipement des principaux pays occidentaux en matière de centraux téléphoniques : le réseau français est le plus "numérisé" du monde.

Actuellement l'important marché potentiel que constitue la commutation électronique est l'objet d'âpres compétitions et notre constructeur national ALCATEL qui a vécu jusqu'à maintenant sur d'importantes commandes de la DGT, se trouve en position difficile à l'exportation.

La figure 8 (référence [10]) montre les parts de marchés en 1985 dans les différents pays d'Europe pour la commutation numérique. On constate qu'ALCATEL est très peu présent hors de France, les commutants les plus "européens" étant ITT et ERICSSON. D'autre part, la figure fait clairement ressortir que la plupart des pays ont au moins deux fournisseurs dont un étranger, excepté la France. La DGT en effet a voulu par le passé avoir deux fournisseurs nationaux (CIT-ALCATEL et THOMSON) et maintenant qu'ALCATEL a repris les activités de commutation publique de THOMSON, notre exploitant national se trouve quasiment dépendre d'un fournisseur unique.

.../...

Figure 8

Centraux électroniques		
Bilan comparatif pays par pays avec les parts approximatives des marchés en 1985		
Allemagne (Rép. Féd. d')	- Siemens (EWSD) - ITT (S. 12)	60 % 40 %
Autriche	- Siemens (EWSD) - ITT (sous licence Siemens) } - Constructeurs locaux sous licence Northern Telecom	50 % 50 %
Belgique	- ITT (S.12) - GTE	80 % 20 %
Danemark	- Ericsson (AXE) - ITT	80 % 20 %
Espagne	- ITT (S. 12) - Ericsson (AXE)	70 % 30 %
Finlande	- Tele Nokin (E 10) (sous licence) - Ericsson (AXE) - Siemens (EWSD) - ITT (S. 12 commandé)	50 % 30 % 15 %
France	- CIT-Alcatel (E 10) } - Thomson (MT) } - CGCT (en sous-traitance)	84 % 16 %
Grèce	La République Démocratique Allemande a pris une part importante du marché mais en Crossbar. Le choix reste ouvert pour l'électronique, Thomson ayant vendu un central MT 20.	
Irlande	- CIT-Alcatel (EID) - Ericsson (AXE)	40 % 40 %
Italie	Italtel fabrique son propre centre électronique que G.T.E. construira sur place. Pour le reste du marché (environ 40 %) le choix et la bataille restent ouverts.	
Norvège	- ITT (S. 12)	100 %
Pays-Bas	- Philips-ATT Ericsson et ITT se partageront le reste du marché.	70 %
Portugal	Choix non encore fait en matière de centraux électroniques.	
Royaume-Uni	Plessey et GEC fabriquent le système X britannique. ITT s'est retirée. British Telecom vient de fixer son choix sur les centraux de Thorn-Ericsson.	
Suède	- Ericsson	100 %
Suisse	Les centraux électroniques d'ITT, de Siemens et d'Ericsson ont été retenus.	
Turquie	Les centraux électroniques d'ITT ont été retenus.	
Yougoslavie	Iskra, le principal constructeur yougoslave de télécommunications, produira 570 000 lignes en S. 12 d'ITT sur 5 ans.	

Pour revenir au radiotéléphone, même si un réseau cellulaire ne représente que quelques commutateurs au niveau d'un pays ceux-ci devront tout de même s'intégrer dans le réseau téléphonique, et le choix du fournisseur ne pourra donc pas se faire à la légère. En effet, les exploitants européens ayant des normes très différentes les unes des autres, il est assez coûteux d'adapter un commutateur à un réseau (quelques dizaines de MF). Il est en outre difficile pour l'exploitant de gérer et de maintenir un parc trop disparate. Il aura donc intérêt à confier la réalisation d'infrastructures cellulaires à un commutateur fournissant déjà ou destiné à fournir une part des centraux électroniques du réseau téléphonique.

De cela nous tirons deux conséquences :

- au niveau européen, la réalisation d'un radiotéléphone cellulaire renforcera la position d'ERICSSON dans les pays où il commence à acquérir une part de marché. ITT est lui aussi très implanté à travers l'Europe, mais n'a rien réalisé en radiotéléphonie cellulaire et connaît des difficultés de mise au point avec son commutateur électronique S12,
- au niveau de la France, la DGT cherchera peut-être dans les années qui viennent à ouvrir son marché des centraux électroniques à un constructeur étranger. Si un commutateur étranger fournit les infrastructures cellulaires, il sera sans doute un candidat privilégié pour accéder au marché des centraux téléphoniques.

Le contexte de la commutation publique ayant été rappelé, nous sommes mieux en mesure maintenant de cerner les enjeux industriels mis en cause par le projet de radiotéléphone européen, et en particulier le poids d'ERICSSON face aux ambitions des industriels français et allemands.

4.2 Le poids d'ERICSSON

ERICSSON a été un des tout premiers industriels à miser sur le radiotéléphone cellulaire dès 1972 et a obtenu des succès considérables dans ce domaine. ERICSSON a déjà installé des infrastructures cellulaires dans 17 pays sous les normes NMT comme également sous d'autres normes : AMPS (USA) et TACS (RU). De plus il a entrepris maintenant des travaux sur les technologies numériques et il soumettra une proposition à la CEPT.

.../...

Ceci suffit pour mesurer son avance face aux autres industriels européens intéressés par la réalisation de systèmes cellulaires :

- SIEMENS vient de terminer la mise au point de son système analogique en RFA et a fourni quelques stations de base NMT à la Hollande,
- SEL (ITT Allemagne) et ATR n'ont encore rien réalisé mais se sont engagés dans des activités de R et D en numérique (appel d'offre F/RFA),
- PHILIPS qui a une compétence radio, a déjà fourni des stations de base NMT et participe à l'appel d'offre F/RFA par ses filiales TRT (F) et TeKaDe (RFA),
- MATRA, qui a réalisé Radiocom 2000, est très gêné pour aller plus loin car il n'a pas les compétences en commutation nécessaires pour faire du vrai cellulaire (cf annexe 1 Radiocom 2000 n'est que quasi-cellulaire),
- ITALTEL a réalisé un système cellulaire original en Italie.

A son avance technologique par rapport à ses principaux concurrents européens, ERICSSON ajoute l'avantage d'une meilleure pénétration des marchés européens de la commutation publique (paragraphe précédent et figure 8).

Dans ces conditions, il est évident que la CEPT doit compter avec ERICSSON dans le choix de la norme numérique. Si elle fixait une norme qu'ERICSSON n'accepte pas, celui-ci pourrait vendre des systèmes et donc imposer de fait sa propre norme numérique avant même qu'il existe un système opérationnel à la norme CEPT/GSM.

A l'inverse si la norme GSM est adoptée dans son intégralité par ERICSSON, celui-ci peut non seulement la répandre en Europe mais l'imposer également hors de l'Europe. Ceci est certainement tacitement admis à la CEPT où le président du groupe GSM est Suédois.

4.3 Les ambitions françaises et allemandes

Malgré leur retard, les grands industriels français et allemands de la commutation publique sont intéressés par la réalisation d'infrastructures cellulaires : ALCATEL, SIEMENS, SEL (filiale allemande d'ITT) ne s'avouent pas vaincus devant ERICSSON et le manifestent, soit par leur participation aux deuxième appel d'offre franco-allemand, soit, dans le cas, de SIEMENS, par une réalisation nationale.

.../...

Pourtant les circonstances sont plutôt décourageantes. Nous avons déjà signalé l'avance considérable que détiennent ERICSSON, MOTOROLA et NEC dans le domaine du cellulaire. Beaucoup de pays s'équipent de systèmes cellulaires maintenant, avec les produits disponibles sur le marché. Dans cinq ans le marché des infrastructures fixes risque d'être pratiquement saturé. Nous avons souligné également l'importance des coûts de développement d'un système cellulaire par rapport au chiffre d'affaire que représentent les infrastructures fixes d'un pays comme la France ou l'Allemagne.

Dans ces conditions, qu'est-ce qui motive ALCATEL, SIEMENS et SEL ? Plusieurs motifs doivent rentrer en ligne de compte : la répugnance à voir s'installer des commutateurs étrangers sur le réseau national, le fait que les marchés français et allemand sont tout de même importants comparés aux autres pays d'Europe et certainement aussi une question de prestige. Maîtriser la technologie cellulaire est très difficile, surtout au niveau des logiciels de commutation. De plus l'évènement qu'a constitué l'apparition du cellulaire a mis à la mode les radiocommunications avec les mobiles. Peut-être n'est-ce qu'un commencement et que le numérique, puis le total cellulaire prendront la suite (voir partie 1 - les services futurs). En ce sens la réalisation même tardive d'un système cellulaire peut être un investissement à long terme.

Le projet européen numérique constitue alors une opportunité : il assure en principe un débouché (c'est à dire des fréquences) à un radiotéléphone de technologie nouvelle, dont il n'existe aucune réalisation industrielle actuellement. En ce qui concerne la transmission numérique de la parole par radio, ERICSSON n'a pas d'avance décisive sur les autres. Le temps nécessaire à tous pour développer cette technique peut être mis à profit par les retardataires pour mettre au point un logiciel de commutation cellulaire.

4.4 Les conséquences sur le standard européen

Suivant leur détermination à s'engager dans le cellulaire et leur pouvoir de lobby auprès de leur administration, SIEMENS, ALCATEL ou SEL pourront faire échouer le standard européen plutôt que de laisser le GSM donner son label à une norme élaborée par ERICSSON et TELEVERKET.

Il est difficile de prévoir si ce sera effectivement le cas mais nous disposons tout de même de quelques éléments :

.../...

Du côté français, la DGT a toujours eu en charge historiquement la stratégie industrielle dans le domaine des télécommunications. Cela date de l'époque où la France devait se doter d'une industrie compétente et s'équiper en un temps record. Les industriels ont été habitués à travailler à partir des recherches préliminaires du CNET, en étant financé par des marchés d'études et avec la perspective de débouchés assurés. Dans le domaine du radiotéléphone cellulaire, ALCATEL est en train de manquer l'opportunité offerte par le numérique en attendant de la DGT un appui qui ne vient pas. La participation d'ATR au programme expérimental franco-allemand ne doit pas cacher en effet que rien ne se fait en commutation cellulaire. La DGT semble donc peu encline à encourager ALCATEL dans la voie des infrastructures cellulaires et de toutes façons désireuse de se comporter en exploitant à part entière en se débarrassant de la responsabilité industrielle du secteur des télécommunications. Il est donc probable que les avantages d'un standard européen primeront sur les ambitions éventuelles de notre commutant national.

Du côté allemand, SIEMENS a une expérience de commutation cellulaire, dispose probablement du marché national le plus important d'Europe, jouit d'une autonomie financière et d'une influence non négligeable sur son administration exploitante. Les allemands pourraient tenter alors de se servir de la France pour établir un standard européen de fait : un réseau franco-allemand pourrait s'étendre de proche en proche, en commençant par le Benelux, par exemple. Comme nous l'avons déjà évoqué (voir paragraphe 4.2), une telle solution peut isoler complètement la France et l'Allemagne, si ERICSSON en est exclu.

CONCLUSION

Le futur radiotéléphone européen numérique devrait donc, s'il voit le jour, profiter à la fois aux utilisateurs, aux exploitants et aux fabricants de terminaux. Ceci grâce à la constitution d'un marché des stations mobiles de dimension européenne et à la mise en oeuvre d'une technique plus économe en fréquences que la technique actuelle. Le service international en lui-même n'est pas une nécessité vitale mais il aurait une forte valeur de symbole. L'Europe des Télécommunications devient en effet un objectif important de la CEE alors qu'elle n'était auparavant que l'idéal guidant les efforts patients de la CEPT.

En plus de ses avantages concrets, le projet de radiotéléphone européen bénéficiera donc du symbole qu'il représente, mais plusieurs difficultés subsistent. Il n'est pas certain tout d'abord que le numérique tienne toutes ses promesses et soit rendu opérationnel dans les délais voulus. Nous pensons néanmoins que c'est un pari sensé. Le leader ERICSSON lui-même a d'ailleurs misé sur cette technologie. Mais l'utilisateur peut-il attendre ? La mise en place d'un système existant déjà à l'état industriel ferait certes gagner quelques années. Ce n'est pourtant pas capital, comparé à la difficulté d'obtenir des bandes de fréquences et à la bonne dizaine d'années propre à amortir les investissements mis en jeu.

Nous avons décelé par ailleurs les ingrédients propres à entraîner une guerre des normes au sein de l'Europe, autour de la nouvelle génération de radiotéléphone numérique.

En effet le marché des infrastructures fixes, la maîtrise de la technologie cellulaire et l'image de marque qu'elle donne, font partie de la stratégie des grands industriels de la commutation publique. De plus l'avènement du numérique fournit une occasion à SIEMENS et ALCATEL pour tenter de se placer dans un domaine où le suédois ERICSSON a une avance considérable. La coopération franco-allemande actuelle est très ambiguë, en ce sens qu'elle soutient officiellement le travail de la CEPT mais qu'elle peut tout aussi bien aboutir à une norme bilatérale visant à exclure la concurrence d'ERICSSON sur les marchés français et allemand. Nous estimons que cette dernière situation serait loin de donner un avantage décisif à ALCATEL tout en ne procurant qu'une partie très réduite des bénéfices attendus d'un véritable système européen. Si au contraire c'est l'intérêt des utilisateurs, des exploitants et des fabricants de terminaux qui doit primer, il semble juste qu'ERICSSON, en tant qu'industriel européen (au sens de la CEPT) et leader mondial en infrastructures cellulaires, soit pour une grande part à l'origine du standard européen.

ANNEXES

ANNEXE 1

PRESENTATION DE LA TECHNIQUE CELLULAIRE

LES PREMIERES ETAPES DU RADIOTELEPHONE DE VOITURE

Les premiers réseaux de radiotéléphone de voiture voient le jour dans les années cinquante (en France 1956) ; on doit alors passer par une opératrice. La génération suivante apparaît dans les années soixante dix (en France en 1973) avec des réseaux automatiques. Une seule station radio couvre alors un large territoire, ce qui permet de couvrir une ville et ses environs. Pour étendre la couverture, certains systèmes juxtaposent des réseaux indépendants utilisant des fréquences différentes pour éviter les interférences aux frontières. Mais dans ce cas, la communication est interrompue lorsque le mobile sort de la zone couverte par la station radio, et un appel à destination du mobile ne peut aboutir que si le demandeur connaît la zone dans laquelle se trouve le mobile. Avec les réseaux cellulaires actuels qui sont apparus au début des années quatre-vingt, ces deux inconvénients disparaissent.

PRINCIPES DE FONCTIONNEMENT DES RESEAUX CELLULAIRES

Le principe du réseau cellulaire consiste à diviser le territoire en cellules de petites dimensions (de 1 km à 30 km de rayon, selon que l'on se trouve en zone urbaine ou rurale), chacune étant contrôlée par une station radio dite "station de base" ou SB en abrégé ; ces stations de base sont elles-mêmes gérées par un autocommutateur appelé "Commutateur de Communications avec les Mobiles" ou CCM en abrégé (figure 9).

Pour donner un ordre de grandeur, le réseau NMT pour les quatre pays nordiques comprenait fin 1984 :

7 CCM
1 200 SB
140 000 stations mobiles

Les fréquences disponibles étant en nombre limité, il est intéressant de les réutiliser : c'est possible dans les réseaux cellulaires même si les cellules sont de faible taille car la communication n'est pas interrompue lorsque le mobile passe d'une cellule à l'autre.

Les fréquences affectées au réseau cellulaire sont réparties en groupe de fréquences, à chaque cellule est affecté un groupe de fréquences différent de ceux que reçoivent les cellules voisines, mais qui sera réutilisé dans d'autres cellules suffisamment éloignées (figure 10).

.../...

Figure 9

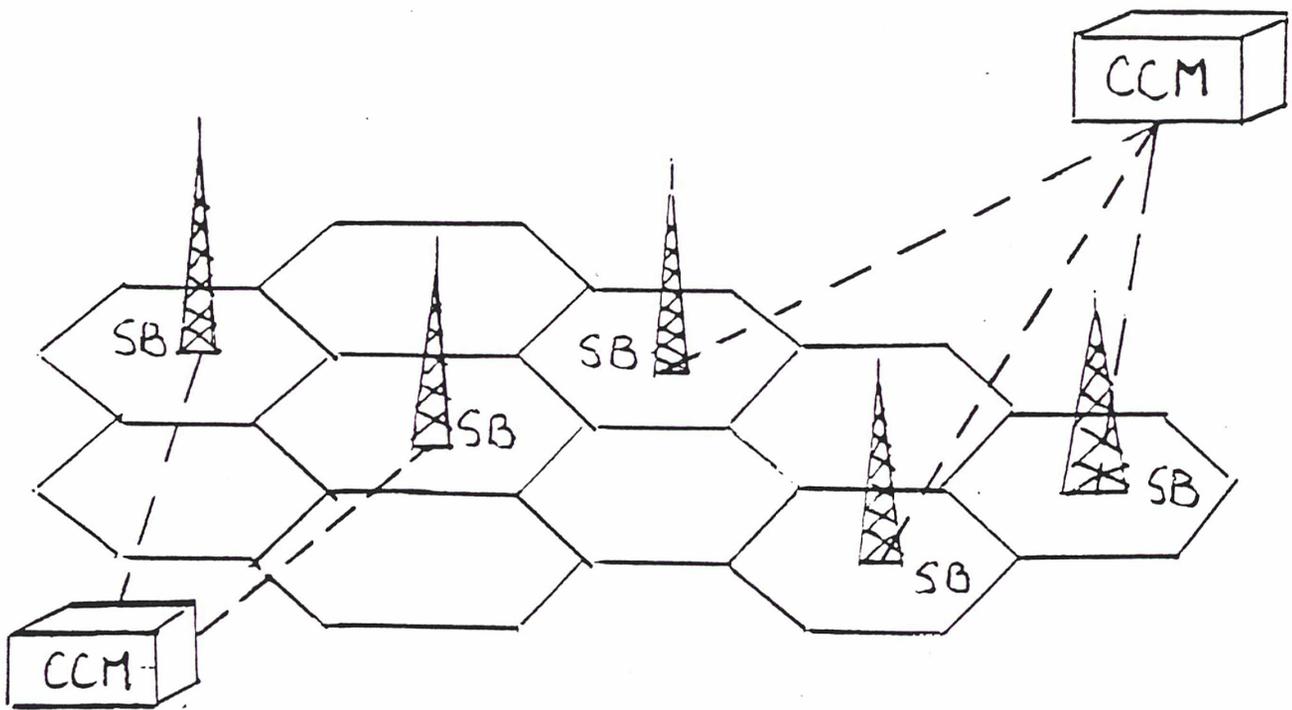
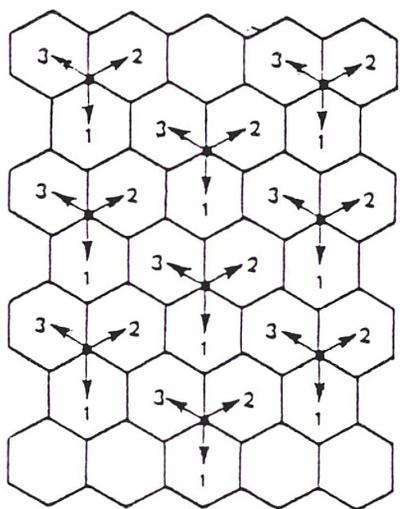
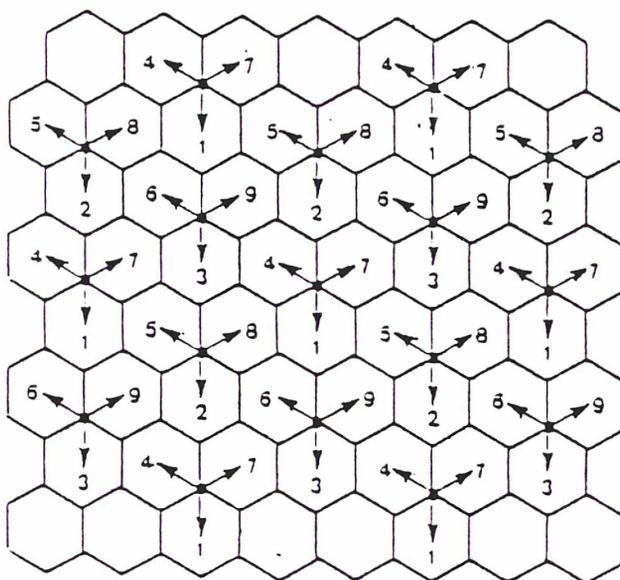


Figure 10



(3,3) RE-USE CLUSTER



(9,3) RE-USE CLUSTER

On peut diminuer la taille des cellules pour augmenter la capacité des réseaux dans les zones à forte densité de trafic. Il faut alors réduire la portée des stations de base pour éviter les interférences. En l'état actuel de la technologie, on ne sait pas descendre en dessous de 3 km de rayon sans diminuer au-delà de limites acceptables la qualité de la communication.

LA LOCALISATION DES MOBILES (ROAMING) (voir figure 11)

Cette première fonction caractéristique de la technologie cellulaire permet d'appeler un mobile sans savoir dans quelle cellule il se trouve. Le système repère en effet en permanence la position du mobile. C'est le mobile qui décide s'il y a lieu de signaler sa position : le mobile situé sous la couverture radio d'une station base écoute en permanence une voie balise émise par cette station de base. Lorsqu'il s'éloigne trop, cette voie lui parvient mal, il cherche alors une autre fréquence et s'inscrit auprès de la station de base correspondante.

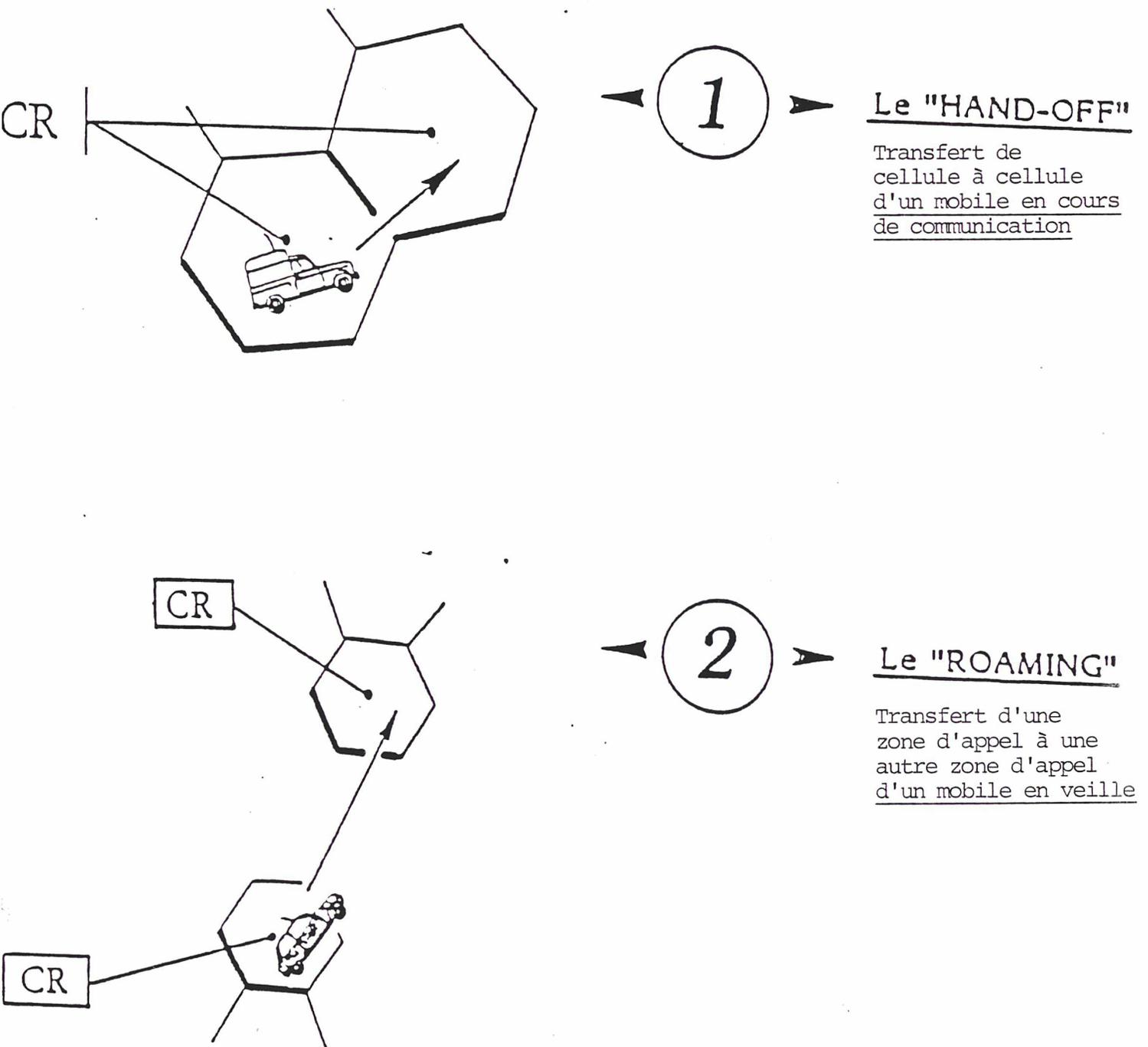
Lors de la prise d'abonnement, tout mobile est affecté à une base de données particulière (située en général dans le même équipement qu'un CCM) ; une base de données contient toutes les informations relatives à la localisation du mobile. A la suite de l'inscription du mobile auprès d'une station radio, celle-ci va transmettre l'information au CCM auquel elle est reliée et ce CCM va mettre à jour la base de données affectée au mobile.

Ainsi grâce à un échange permanent d'informations entre les différents CCM sur la localisation des mobiles, le système sait trouver un mobile. Cet échange d'informations sera facilité par l'utilisation du réseau sémaphore CCITT n° 7 qui est un réseau de transmission de données par paquet ; le terme "CCITT N° 7" désigne aussi le protocole de signalisation ; ce dernier est en cours de définition ; il doit permettre l'interconnexion des réseaux RNIS de deux pays différents. Il est particulièrement bien adapté à la transmission de données entre les CCM d'un réseau cellulaire, car il permet des échanges de signalisation très riche sans avoir à établir des liaisons spécialisées entre deux CCM. Ces liaisons, nécessaires en l'absence du CCITT n° 7 sont très coûteuses.

.../...

LES TRANSFERTS ENTRE CELLULES

LES 2 GRANDS PRINCIPES



LE TRANSFERT DE COMMUNICATION EN COURS (EN ANGLAIS HAND-OVER ou HAND-OFF) (voir figure 11)

Cette deuxième fonction caractéristique de la technologie cellulaire permet de maintenir la communication lorsque le mobile passe d'une cellule à une autre.

Lorsque le mobile change de cellule, il va sur ordre du CCM se "caler" sur la fréquence de la station de base de la nouvelle cellule, tandis que le CCM réachemine sa communication sur la nouvelle station de base. L'utilisateur entend un claquement : il y a suspension de la communication pendant une durée qui peut aller de 0,25 à 1,25 seconde dans les systèmes actuels.

Le système sait ainsi réacheminer un appel en cours de conversation sans causer de gêne aux usagers, bien que l'on change de station radio.

ARCHITECTURE DES RESEAUX CELLULAIRES ET DES RESEAUX QUASI-CELLULAIRES

Pour assurer la fonction de transfert de communications en cours, il faut disposer d'un autocommutateur central spécifique capable de transférer un appel d'une station de base à une autre station de base. Ce commutateur cellulaire contient donc des logiciels très compliqués.

L'architecture du réseau cellulaire est dite centralisée car les stations de base d'une même zone sont reliées à un commutateur cellulaire qui assure à la fois les fonctions typiquement radio (comme le transfert des communications en cours et la localisation du mobile) et l'interface avec le réseau téléphonique général pour permettre des communications entre un abonné fixe et un abonné mobile.

La gestion des fonctions hand-over (transfert) et roaming (localisation) est assurée conjointement par les processeur des stations de base et les logiciels de gestion du commutateur cellulaire. Plusieurs solutions sont techniquement faisables. Dans les réseaux NMT par exemple, toute l'intelligence se trouve dans les CCM.

Les réseaux quasi-cellulaire du type Radiocom 2000 (en France) permettent de se dispenser d'un tel commutateur central. En revanche ils ne peuvent assurer la fonction transfert de communication en cours et doivent donc n'avoir que des grandes cellules (des coupures de communication trop fréquentes deviennent insupportables pour l'utilisateur).

L'architecture d'un réseau quasi-cellulaire est décentralisée : chaque station radio de base est directement reliée au réseau téléphonique général. Un réseau quasi-cellulaire peut offrir la fonction de localisation des mobiles ; la base de données contenant les informations relatives à un abonné mobile est implantée dans une station radio de base particulière et les stations de base échangent les informations sur la localisation d'un mobile à travers le réseau téléphonique général.

LE RADIOTELEPHONE CELLULAIRE NUMERIQUE

Dans les systèmes cellulaires actuels la transmission de la voix sur le canal radio se fait en mode analogique : la voix est transformée en impulsions électriques et véhiculée sous cette forme avant d'être retransformée en fréquences vocales à l'autre bout.

La transmission en mode numérique, où les impulsions électriques sont codées en langage binaire avant d'être transportées puis décodées à l'arrivée, n'est pas encore au point en radio, alors qu'elle est parfaitement maîtrisée pour le téléphone normal.

Les experts sont partagés quant aux bénéfices qu'on pourrait retirer d'une transmission en mode numérique. Mais l'introduction de services non vocaux et la confidentialité des communications seraient plus facile à réaliser en mode numérique qu'en mode analogique.

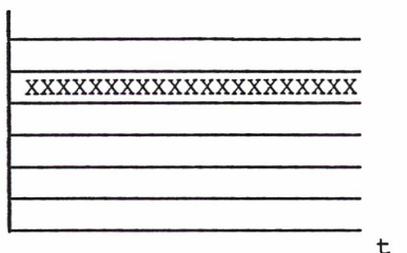
L'INTERFACE RADIO NUMERIQUE : NECESSITE DES EXPERIMENTATIONS

Il faut définir les procédés de modulation et les procédés d'accès multiples (c'est à dire la façon dont on répartit les canaux entre les différents utilisateurs) qui seront utilisés sur les canaux radio.

Si l'on choisit le mode numérique pour la transmission radio, il faudra spécifier un procédé de codage de la parole plus performant que celui utilisé dans le téléphone normal (qui conduirait à un rendement spectral trop faible). De plus le numérique permet des procédés nouveaux d'accès multiple (accès multiple par répartition dans le temps, par exemple, où un abonné a accès à l'instant t à l'ensemble des canaux, tandis que à l'instant $t + dt$ c'est un autre abonné qui occupe l'ensemble des canaux ; en analogique, l'abonné se voit affecté un canal pendant toute la durée de la communication : on parle d'accès multiple par répartition en fréquence).

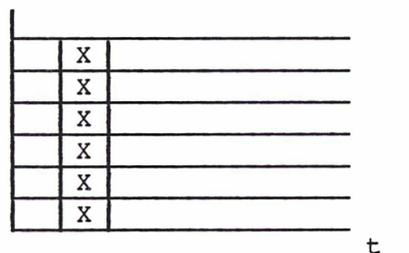
Tous ces choix techniques nécessitent des tests sur des maquettes.

Fréquences



Répartition en fréquences

Fréquences



Répartition dans le temps

Partage des fréquences entre les utilisateurs

ANNEXE 2

CAPACITE D'ÉCOULEMENT DU TRAFIC D'UN RESEAU CELLULAIRE

La population d'abonnés que peut admettre une cellule est illimitée dans l'absolu, mais la qualité du service se dégradera fortement à partir d'une certaine densité : si toutes les fréquences sont occupées par d'autres usagers, l'abonné n'arrivera pas à obtenir sa communication. Or lorsqu'un particulier ou un professionnel désire s'abonner au service de radiotéléphone de voiture, la "disponibilité" du système (éviter d'avoir à entendre : "en raison de l'encombrement du réseau nous ne pouvons donner suite à votre appel. Veuillez rappeler ultérieurement") est l'un des premiers critères qu'il met en avant.

La capacité d'écoulement de trafic (en nombre d'abonnés par km²) dans un système cellulaire est proportionnelle au nombre de canaux affectés à la cellule, proportionnelle à la capacité d'écoulement de trafic d'un canal et inversement proportionnelle à la surface de la cellule.

Illustrons ceci par un exemple.

Supposons que 30 canaux soient affectés à une cellule et qu'un canal ait une intensité de trafic de 0,7 Erlang * ; si chaque abonné en moyenne a une intensité de trafic de 0,02 Erlang, on constate qu'un canal peut "servir" $0,7/0,02 = 35$ abonnés. La cellule gère 30 canaux et peut donc absorber $35 \times 30 = 1\ 050$ abonnés. Supposons qu'elle fasse 3 km de rayon, le système devra desservir au maximum 37 abonnés par km² pour que le service rendu à chaque usager soit satisfaisant.

* Erlang : unité d'intensité de trafic mesuré à l'heure chargée. Un Erlang représente le cumul des temps d'occupation (d'une ligne ou d'un canal radio) pour une durée d'observation d'une heure. On ne veut pas que la ligne soit occupée à 100 % du temps, car cela signifierait pour un nouvel arrivant qu'il aurait une probabilité très faible que la ligne soit libre. Il faut noter cependant que si le nouvel arrivant trouve plusieurs lignes à sa disposition au lieu d'une seule (le même raisonnement vaut pour les canaux radio), on pourra augmenter le taux d'occupation de chacune des lignes tout en conservant pour l'usager la même probabilité que l'une des lignes soit non occupée.

ANNEXE 3

L'EUROPE DES TELECOMMUNICATIONS

1 - LA MENACE AMERICANO-JAPONAISE

Le démantèlement d'ATT commencé au début des années 80 et effectif le 1er janvier 1984 a complètement modifié la scène des télécommunications en Europe.

Jusqu'alors, ATT avait un quasi-monopole sur le marché américain des télécommunications ; en retour il lui était interdit de sortir du territoire des Etats-Unis (les télécommunications hors marché américain étant réservées à ITT) et de vendre autre chose que du téléphone. Tout à coup, en contrepartie de l'abandon des communications téléphoniques locales à sept sociétés régionales indépendantes, ATT obtient le droit d'exercer ses activités en dehors des Etats-Unis et de se lancer dans les domaines informatique et télématique, tandis qu'ITT et d'autres sociétés obtiennent l'accès au marché américain.

Le résultat de tout ça est que les deux géants ATT et IBM vont devoir s'affronter ; ils choisissent comme premier champ de bataille le marché européen où ITT est déjà présente par ses filiales. IBM et ATT se lancent dans une chasse aux partenaires européens ; en un an le bilan est impressionnant : accords ATT-PHILIPS aux Pays bas, ATT-OLIVETTI en Italie, ATT-TELEFONICA en Espagne, IBM-Post Office en Grande Bretagne, IBM-STET en Italie etc... ITT, elle, renforce ses positions. De leur côté les japonais qui ont une avance sérieuse dans certains secteurs de télématique sont prêts à envahir l'Europe.

Bien que l'Europe dispose d'atouts indéniables en télécommunications (elle a en particulier de nombreux succès à l'exportation), le marché européen risque d'être dominé par les américains et les japonais si les européens ne font rien pour les en empêcher.

2 - LA COMMISSION DES COMMUNAUTES EUROPEENNES TIRE LA SONNETTE D'ALARME

Par le rapport Davignon (15 juin 1983), la Commission constate l'urgence d'accroître la compétitivité des entreprises européennes dans le secteur des technologies de l'information, face à la concurrence américaine et japonaise.

En télécommunications en particulier, la fragmentation des marchés affaiblit les industriels à l'export. Les monopoles des administrations européennes sur les télécommunications ont fermé les marchés nationaux aux entreprises étrangères au bénéfice de fournisseurs privilégiés nationaux. D'une part ces marchés captifs n'incitent pas les entreprises qui en bénéficient à innover. D'autre part chaque industriel a du mal à pénétrer les marchés captifs voisins, ce qui le met en position de faiblesse pour la grande exportation ; conduit dans un premier temps à n'amortir ses frais de R et D que sur le marché national, il se heurte à des entreprises américaines et japonaises qui ayant accès à un marché plus large à l'origine, amortissent mieux.

La commission relève trois objectifs majeurs qui pourraient être assignés à la communauté et qui peuvent être résumés schématiquement ainsi :

- rendre les industriels compétitifs pour qu'ils soient forts à l'export,
- rendre les industries utilisatrices de services de télécommunications prête à répondre aux défis technologiques et industriels (en mettant à leur disposition des équipements et services de télécommunications performants),
- rendre les exploitants de réseaux compétitifs.

Le 4 novembre 1983, le Conseil décide de réunir sous la présidence de la Commission un Groupe de Hauts Fonctionnaires pour définir un programme d'actions visant à atteindre ces objectifs.

Le 18 mai 1984, la Commission présente au Conseil une communication avec un plan d'actions en six points (voir annexe 4).

En analysant cette communication, on constate que la commission privilégie l'objectif compétitivité des industriels des télécommunications à l'export.

Il faut donc permettre aux industriels des télécommunications de mieux amortir leurs frais de R et D. Une première voie est de favoriser la coopération des entreprises en recherche et développement dans les télécommunications. C'est l'objet du programme communautaire RACE (research and Development in Advanced Communications Technology for Europe) : voir annexe 5.

Une deuxième voie est d'ouvrir les marchés des télécommunications à la concurrence communautaire. Une certaine unification des standards est alors nécessaire, ce qui est loin d'être le cas aujourd'hui : il existe par exemple neuf systèmes de commutation différents en Europe.

La Commission a donc été amenée à s'occuper d'harmonisation des standards en télécommunications à l'échelon communautaire. Mais ce rôle est dévolu depuis maintenant plus d'un quart de siècle à la CEPT.

3 - LA CONFERENCE EUROPEENNE DES POSTES ET TELECOMMUNICATIONS

La CEPT n'est pas connue du grand public. Et c'est pourtant un organisme dont les préoccupations sont axées essentiellement sur le confort des usagers.

.../...

Si elle est si peu connue, c'est parce que c'est un organisme avant tout technique mais aussi parce que les décisions qu'elle prend ne s'imposent pas à ses membres.

La CEPT regroupe les administrations des Postes et Télécommunications des pays de la CEE et de la plupart des pays de l'AELE, soit 26 pays au total.

Créée en 1959 par les administrations des PTT qui éprouvaient le besoin de se rencontrer pour coordonner leurs activités dans le domaine des postes et télécommunications, la CEPT est un club d'administrations complètement indépendant des organisations politiques. Elle n'a pas de personnalité juridique et les décisions qu'elle prend sont adoptées par consensus ; ce sont de simples recommandations qui ne lient pas les administrations. Les fondateurs ont voulu le moins de formalisme possible : il n'y a pas de secrétariat permanent (du moins jusqu'à récemment comme on le verra plus loin) et les administrations prennent la gestion en charge à tour de rôle pendant deux ans.

La CEPT a pour objectif premier l'harmonisation des matériels, des services et des tarifs à l'échelon européen. Elle est donc amenée à élaborer des spécifications techniques au sein de groupes de travail. Chaque administration choisit le nombre et la qualité des représentants qu'elle envoie à un groupe de travail ; généralement ce sont des "techniciens" (en France, des chercheurs du CNET).

Ce rôle technique provoque une certaine lenteur : l'unanimité en la matière est difficile à obtenir, les techniciens ayant tendance à vouloir toujours mieux. Le processus de décision est encore compliqué du fait que souvent les représentants des administrations soutiennent les intérêts des industriels nationaux qui peuvent être incompatibles.

4 - COLLABORATION DE LA COMMISSION ET DE LA CEPT

Le 19 janvier 1984 se produit un évènement exceptionnel : les Directeurs Généraux des Télécommunications des 26 Pays de la CEPT se rencontrent pour définir une politique industrielle européenne et envisager les mesures qui permettraient de constituer un réseau européen des Télécommunications. Ils décident en particulier de créer au sein de la CEPT un organe chargé de fixer des normes communes qui seraient progressivement obligatoires et de définir des procédures communes d'agrément. Le 25 juin 1984 sera effectivement créé le Secrétariat pour les spécifications et l'agrément (SSA).

.../...

De son côté et au même moment, la Commission élabore son programme d'action en six points qu'elle présente au Conseil le 18 mai 1984. Elle a en particulier identifié le besoin d'harmoniser les normes et les procédures d'agrément sans lesquels toute tentative d'ouvrir les marchés aboutirait à un échec.

Ainsi les préoccupations de la Commission et de la CEPT se rejoignent. On peut noter qu'à cette époque, le vice président de la Commission (Davignon) et le président de la CEPT (Dondoux, Directeur Général des Télécommunications françaises) signent le 21 mars 1984 une déclaration commune sur l'urgence de constituer un espace européen des télécommunications avant de négocier avec les géants américains.

En tout état de cause, la Commission a besoin de la CEPT qui seule dispose des compétences techniques nécessaires pour harmoniser les spécifications en télécommunications à l'échelon européen.

Le 15 novembre 1985, cette collaboration s'est concrétisée par un accord des administrations de la CEPT membres de la CEE sur les Normes Européennes de télécommunications (NET) pour les terminaux. Voir annexe 6.

5 - LE RADIOTELEPHONE SYMBOLE DE L'ESPACE EUROPEEN DES TELECOMMUNICATIONS

Le marché français des télécommunications a toujours été fermé à la concurrence étrangère.

Le rapprochement des deux grands industriels des télécommunications en France CIT-alcatel et THOMSON pendant l'été 1983 va remettre en cause cette attitude. La DGT était hostile à ce rapprochement car elle se retrouvait du même coup confrontée à un seul fournisseur. Le Ministère des PTT tente alors de remédier à ce fâcheux inconvénient en s'orientant vers une ouverture progressive et réciproque des marchés nationaux des télécommunications dans un cadre communautaire. M. Mexandeau, Ministre des PTT, a lancé un appel au Parlement européen le 27 mars 1984 pour la création d'un espace européen des Télécommunications. Il a cité comme exemple de projets communs le projet franco-allemand de radiotéléphone cellulaire de voiture lancé le 15 décembre 1983.

Le 30 octobre 1984, les Ministres des PTT français et allemand confirment ce projet et concluent deux autres accords sur le vidéotex et la carte à mémoire. Français et allemands espèrent que d'autres pays adopteront leur système et que naîtra peu à peu un standard européen. Le 11 janvier 1985, l'Italie adhère au projet franco-allemand de radiotéléphone cellulaire de voiture.

ANNEXE 4

LES PRINCIPALES DECISIONS DE LA COMMISSION
ET DU CONSEIL DES COMMUNAUTES EUROPEENNES
EN MATIERE DE TELECOMMUNICATIONS

15 juin 1983

Communication COM (83) 329 de la commission au conseil

- Les USA et le Japon menacent l'industrie européenne des télécoms. Il faut que les télécommunications soient portées au niveau communautaire.

4 novembre 1983

Le SOGT (groupe de hauts fonctionnaires des Télécommunications) est créé sur décision du Conseil des Ministres de l'Industrie

19 janvier 1984

Décision de création du SSA (Secrétariat pour les Spécifications et l'Agrément) à la CEPT.

18 février 1984

Le conseil adopte le programme ESPRIT

18 mai 1984

Communication COM (84) 277 de la commission au conseil

- le communauté doit se fixer trois objectifs principaux dans le domaine des Télécommunications :
- . rendre les industriels des télécommunications compétitifs à la grande exportation,
- . donner aux industries utilisatrices de services de télécoms les services qui les rendent compétitives et prêtes à répondre au défi industriel,
- . rendre les exploitants compétitifs.

.../...

- pour atteindre ces trois objectifs, la commission se fixe 6 lignes d'actions

. créer et stimuler un marché communautaire des télécommunications

* en créant un marché des terminaux (harmonisation des normes, reconnaissance mutuelle des agréments)

* élargissement des marchés d'équipements actuellement dominés par les achats des exploitants des réseaux

. réduire les incertitudes des exploitants et des industriels sur les stratégies de développement à mettre en oeuvre

* en créant un cadre commun de réflexion

* en réalisant des projets communs d'infrastructure

* en réduisant le risque commercial par l'élargissement du marché et une politique communautaire en matière de normes

. améliorer la maîtrise des technologies de base

* par mise en oeuvre d'un programme de R et D

Création du GAP (Cadre commun de réflexion)

25 juin 1984

Création du SSA au sein de la CEPT, secrétariat pour les spécifications et l'agrément.

30 juillet 1984

Déclaration commune d'intention CCE-CEPT relative à la coopération entre ces deux organismes pour les travaux techniques concernant les normes et les agréments.

15 octobre 1984

- Adoption par le Conseil d'une recommandation selon laquelle les administrations des télécoms ne créent plus de nouveaux services que sur la base d'une approche commune harmonisée

- Adoption par le Conseil d'une recommandation selon laquelle les administrations des télécoms s'engagent à ouvrir entièrement les marchés des terminaux télématiques nouveaux et 10 % des marchés des autres équipements.

7 mai 1985

Nouvelle approche en matière d'harmonisation technique et de normalisation : l'harmonisation législative communautaire est limitée à l'adoption d'exigences essentielles de sécurité.

En juillet 1984, il avait été envisagé la création au niveau communautaire de bureaux de normalisation pour améliorer l'élaboration de normes harmonisées. La communauté renonce donc par la "nouvelle approche" à faire des normes. Elle se limite à définir des exigences essentielles, et renvoie aux organes compétents (la CEPT pour les télécoms) la tâche d'élaborer les normes techniques conformes à ces exigences essentielles. Un constructeur n'est pas tenu de respecter ces normes techniques mais doit apporter la preuve de leur conformité aux exigences essentielles. Tout produit conforme aux exigences essentielles devra pouvoir circuler dans la communauté.

Juin 1985

Accord de principe pour RACE (Recherche dans les technologies avancées des Télécommunications en Europe) par le Conseil

Novembre 1985

Accord des administrations de la CEPT membres de la CEE sur les NET (Norme européenne de télécommunications) pour les terminaux.

Mars 1986

Soumission au Conseil d'une recommandation sur la reconnaissance mutuelle des résultats des essais de conformité aux normes des équipements terminaux.

ANNEXE 5

RACE Recherche dans les Technologies avancées des télécommunications en Europe

La CCE se préoccupe d'une mise en commun des potentiels de R et D

La Commission constate que les industriels de la communauté sont particulièrement fragiles dans les domaines de la microélectronique et des équipements informatiques que le coût des investissements en R et D sera de plus en plus difficile à amortir (importance des dépenses et raccourcissement du cycle de vie face à un marché trop faible).

Pour tirer un meilleur parti des ressources financières, la Commission recommande une mise en commun des efforts en R et D.

Un des moyens d'action est de soutenir la recherche précompétitive à la manière d'ESPRIT (actions à frais partagés).

Actions de la Commission dans le sens de la mise en commun des ressources de R et D

Le Conseil a approuvé en juin 1983 le principe du programme de recherche RACE (Recherche dans les technologies avancées des télécommunications en Europe) qui doit fournir les technologies nécessaires pour faire fonctionner à l'horizon 2000 dans l'ensemble de la communauté un réseau de télécommunications intégrées à Large Bande (transmission numérique d'images, de données et de paroles).

Race est un programme de recherche précompétitif du type ESPRIT.

Pour l'instant n'a été lancée que la phase de définition : cette étape préliminaire vise à cibler à partir de critères technico-économiques les domaines où une action de R et D importante est à entreprendre. Les projets sont exécutés dans le cadre de contrats passés entre la commission et les entreprises ou établissements de recherche établis dans la communauté. Elle attribue une aide financière aux projets réunissant des partenaires d'au moins deux Etats Membres différents.

ANNEXE 6

LES NET ET LA RECONNAISSANCE MUTUELLE DES AGREMENTS

L'idée des NET (Norme Européenne en Télécommunications) est de conférer à certaines recommandations techniques de la CEPT sur les terminaux un caractère contraignant, les administrations s'engageant à permettre le raccordement au réseau de terminaux certifiés conformes à ces recommandations.

Une NET s'élaborera en deux temps :

La CEPT adoptera par consensus une recommandation technique, puis les administrations membres décideront par une procédure de vote à la majorité qualifiée de lui donner le qualificatif NET ou non. Une NET adoptée aura un caractère obligatoire : les administrations s'engagent à l'appliquer effectivement.

Le caractère obligatoire ne sera réel que si les pays disposent d'instruments juridiques appropriés. C'est le cas des Etats Membres de la Communauté (grâce aux directives). La CEPT et la Commission de la Communauté Européenne ont ainsi été amenées à coopérer pour mettre au point les directives adéquates. La première directive a été présentée au Conseil début 86 : elle vise à l'acceptation mutuelle des résultats des essais pratiqués dans des laboratoires européens en vue de l'agrément des terminaux :

Pour pouvoir être connectés aux réseaux de télécommunication, les installations terminales doivent subir des procédures dites d'agrément imposées par les exploitants pour assurer le bon fonctionnement des réseaux.

Ces procédures comportent notamment l'examen des résultats d'essais de conformité aux normes d'interface imposées par les exploitants. Ces essais sont réalisés par des laboratoires nationaux agréés par les exploitants.

Le 15 novembre 1985, les Etats membres de la CEE ont signé un accord qui les engage à appliquer les NET.

ANNEXE 7

UN PRECEDENT EN RADIOCOMMUNICATIONS EUROPEENNES : EUROSIGNAL

A la fin des années soixante la CEPT a produit une norme pour un service européen public d'appel de personnes (paging) : EUROSIGNAL.

C'est un système assez simple : un signal lumineux et sonore avertit le porteur du terminal. Celui-ci doit alors rappeler un numéro car aucun message particulier n'est transmis. Il peut par contre s'abonner sous quatre numéros d'appel différents et donc recevoir quatre signaux différents sur son terminal selon l'origine de l'appel.

La zone de couverture est divisée en grandes régions comportant chacune un émetteur Eurosignal (il y en a 6 pour la France, 3 pour l'Allemagne). L'appelant doit donc, soit savoir dans quelle région se trouve le mobile, soit lancer son appel sur plusieurs émetteurs. L'abonnement est différencié suivant que le mobile doit pouvoir être appelé dans une ou plusieurs régions, dans un ou plusieurs pays.

La CEPT a normalisé ce système dans le but de permettre un service européen : c'est à dire qu'un abonné "international" puisse être appelé dans différents pays sous le même numéro.

La CEPT avait réservé 100 000 numéros pour les abonnés internationaux et 900 000 pour les besoins nationaux. Aujourd'hui on constate que des 26 pays constituant la CEPT, seuls la France, l'Allemagne et tardivement la Suisse ont adopté le système. De plus, sur les quelques 100 000 numéros en service en France, seulement quelques pour cents sont internationaux, à comparer aux 10 % prévus.

Un demi échec donc, du point de vue du service européen, dont on peut retirer deux enseignements :

- premièrement que la clientèle pour une couverture internationale de ce genre de service est très peu nombreuse. Elle semble en fait se limiter aux frontaliers, dont il est en général facile de régler le problème en laissant "baver" les émetteurs à travers les frontières,
- deuxièmement qu'une norme n'est pas suivie quand elle ne se situe pas au point le plus avancé de la technique ou qu'elle est issue d'un mauvais choix technique : la norme Eurosignal utilise en effet un code analogique à débit lent, c'est-à-dire un signal rudimentaire et peu économe en fréquences. Le résultat est que seulement deux pays disciplinés, la France et l'Allemagne, ont mis en place le système, avec encore sept ans de développement avant la mise en service. La Grande Bretagne, elle, a mis au point peu de temps après le code POCSAG, beaucoup plus performant et qui est devenu pratiquement le standard de fait pour la radiomessagerie alphanumérique.

.../...

Néanmoins Eurosignal a laissé à notre industriel ATR le bon souvenir d'un succès à l'exportation. Le dynamisme de leurs ingénieurs et la volonté d'EGT ont permis de proposer un terminal beaucoup plus miniaturisé que le produit allemand. Devant une telle inégalité commerciale, la Bundespost ne pouvait décemment pas refuser l'agrément à ATR qui a obtenu ainsi, du moins pour un certain temps, une part de marché de 70 % sur les deux pays. Eurosignal aura donc été un succès industriel inattendu.

REFERENCES

- [1] DETAILED ANALYSIS OF SECOND GENERATION MOBILE COMMUNICATIONS par ETCO (Septembre 1985)

ETCO est un groupement d'intérêt économique fondé le 21 janvier 1985 par les cinq sociétés suivantes :

British Teleconsult (Royaume-Uni)
Consultel (Italie)
Detecon (République Fédérale d'Allemagne)
Nepostel (Pays-Bas)
Sofrecom (France)

L'étude était demandée par la Commission des Communautés Européennes.

- [2] MOBILE COMMUNICATIONS IN WESTERN EUROPE 1985 par CIT Research et Research Solutions (Septembre 1985)
- [3] MOBILE COMMUNICATIONS IN WESTERN EUROPE 1985 par Mackintosh International
- [4] LAMOCOSAMIS - TELECOMMUNICATIONS WITH MOBILES BY 1995 AND BY 2005 - EUROPE AND MEDITERRANEAN BASIN par Satel Conseil, pour l'Agence Spatiale Européenne (1985)
- [5] ANALYSE DES SYSTEMES DE RADIOTELEPHONE CELLULAIRE EXISTANTS OU EN PROJET DANS LE MONDE par IMFR (Ingénierie - Marketing - Formation - Recrutement) pour la Direction Générale des Télécommunications/Direction des Affaires Industrielles et Internationale (1986)
- [6] PROPOSITION DU "GROUPE D'ANALYSE ET DE PREVISION" (GAP) POUR L'INTRODUCTION COORDONNEE DES COMMUNICATIONS MOBILES PUBLIQUES DANS LA COMMUNAUTE (Décembre 1985)
- [7] FUTURE MOBILE COMMUNICATION SERVICES IN EUROPE (1981) par PACTEL-PATSCENTRE
- [8] LE GRAND DERANGEMENT - La guerre du téléphone par J. Darmon éditions J.C. Lattés (1985)
- [9] COMMUTATION ET TRANSMISSION 4 - Décembre 1984 (Revue publiée par Sotelec)
- [10] L'EUROPE DES POSTES ET DES TELECOMMUNICATIONS - Editions du CNET