



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

CCITT

COMITÉ CONSULTATIF
INTERNATIONAL
TÉLÉGRAPHIQUE ET TÉLÉPHONIQUE

E.508

(10/92)

**SERVICE TÉLÉPHONIQUE ET RNIS
QUALITÉ DE SERVICE, GESTION
DU RÉSEAU ET INGÉNIERIE DU TRAFIC**

**PRÉVISIONS RELATIVES AUX NOUVEAUX
SERVICES DE TÉLÉCOMMUNICATION**



Recommandation E.508

AVANT-PROPOS

Le CCITT (Comité consultatif international télégraphique et téléphonique) est un organe permanent de l'Union internationale des télécommunications (UIT). Il est chargé de l'étude des questions techniques, d'exploitation et de tarification, et émet à ce sujet des Recommandations en vue de la normalisation des télécommunications à l'échelle mondiale.

L'Assemblée plénière du CCITT, qui se réunit tous les quatre ans, détermine les thèmes d'étude et approuve les Recommandations rédigées par ses Commissions d'études. Entre les Assemblées plénières, l'approbation des Recommandations par les membres du CCITT s'effectue selon la procédure définie dans la Résolution n° 2 du CCITT (Melbourne, 1988).

La Recommandation révisée E.508, élaborée par la Commission d'études II, a été approuvée le 30 octobre 1992 selon la procédure définie dans la Résolution n° 2.

REMARQUE

Dans cette Recommandation, le terme «Administration» désigne indifféremment une administration de télécommunication ou une exploitation privée reconnue.

© UIT 1993

Droits de reproduction réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'UIT.

PRÉVISIONS RELATIVES AUX NOUVEAUX SERVICES DE TÉLÉCOMMUNICATION

(révisée en 1992)

1 Introduction

L'exploitation et la gestion d'un réseau de télécommunication devraient comprendre la prise en compte de la demande, de la part des abonnés, de nouveaux services pouvant avoir des caractéristiques différentes de celles du trafic traditionnel (c'est-à-dire que les heures chargées de pointe, les besoins en largeur de bande et la durée moyenne des communications pourront être différents). Ce faisant, les Administrations pourront mieux répondre aux besoins de services de télécommunication nouveaux exprimés par les clients. En fonction du type de service et de la demande estimée correspondante, il faudra peut-être accroître les installations et la capacité du réseau, ce qui pourrait nécessiter des investissements importants et des fonctions et responsabilités supplémentaires.

La prévision de nouveaux services peut se faire dans le contexte de la méthode générale illustrée par la figure 1/E.508.

Le § 2 de la présente Recommandation classe et explique la définition des nouveaux services en ce qui concerne la prévision. Les paramètres (données de base) correspondant aux nouveaux services sont décrits au § 3. Le § 4 présente les méthodes à utiliser pour la prévision des nouveaux services et les § 5 et 6 décrivent respectivement des méthodes permettant de combiner les résultats des prévisions et des méthodes d'évaluation les résultats des prévisions.

La figure 1/E.508 comprend une boucle d'itération avec mesure du trafic réel. Ce type de boucle est implicite dans tous les processus de prévision, mais il prend une importance particulière quand de fréquentes actualisations permettent de réduire les incertitudes des prévisions d'origine.

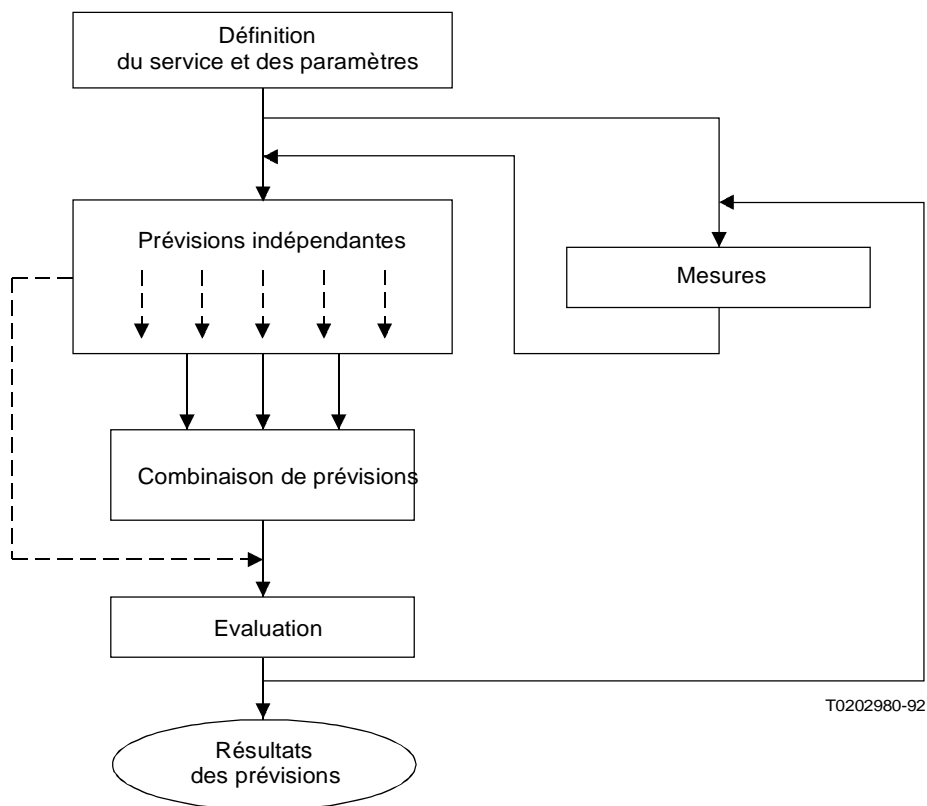


FIGURE 1/E.508

Méthode de prévision des nouveaux services

2 Classification des services nouveaux

2.1 Considérations générales

Il est utile de faire la distinction entre les nouveaux services qui sont des améliorations de certains services assurés sur le réseau téléphonique existant et les services entièrement nouveaux.

Beaucoup de ces services nouveaux seront établis sur le réseau numérique avec intégration des services (RNIS). L'objet du présent § 2 n'est pas de fournir une liste exhaustive de services mais plutôt de donner un cadre pour leur classification. Ce cadre est nécessaire parce que, selon le service, il faudra peut-être avoir des données de base et des stratégies de prévisions différentes.

2.2 services améliorés offerts sur le réseau existant

Il s'agit de services offerts sur le réseau existant qui ont été améliorés par rapport à la vocation initiale du réseau. Parmi les services téléphoniques, on peut citer le service international de libre appel, le service d'appel par carte de crédit et les groupes fermés d'utilisateurs, et parmi les services autres que téléphoniques, on peut citer la télécopie, le téléfax et le vidéotex. Ces services peuvent être assurés sur le réseau existant et, par conséquent, les données concerneront l'utilisation ou la charge offerte propre à l'amélioration. Des arrangements sont possibles pour mesurer ce trafic, par exemple, au moyen de codes d'accès au réseau spéciaux pour les applications autres que téléphoniques ou en échantillonnant les circuits sortants pour connaître le rapport entre le trafic non téléphonique et le trafic téléphonique. Le tableau 1/E.508 donne des exemples de services améliorés.

TABLEAU 1/E.508

Exemples de services améliorés

Amélioration des services existants
Télétext
Télécopie
Vidéotex
Systèmes de messagerie
Service international de libre appel
Appel automatique par carte de crédit
Groupes fermés d'utilisateurs

2.3 services nouveaux

Il s'agit de services totalement nouveaux dont beaucoup peuvent être assurés par le RNIS. Dans le cas du RNIS, la Recommandation I.210 définit deux grandes catégories de services de télécommunication: les services supports et les télé-services. Elle définit en outre ces services supplémentaires qui modifient ou complètent un service de télécommunication de base. La définition des services supports assurés par le RNIS se trouve dans les Recommandations I.210 et I.211 tandis que celle des télé-services se trouve dans les Recommandations I.210 et I.212. Les services supports peuvent comprendre des services à commutation de circuits de 64 kbit/s à 2 Mbit/s et des services à commutation par paquets. Les services à commutation de circuits fonctionnant à plus de 2 Mbit/s seront étudiés ultérieurement.

Les télé-services peuvent comprendre les services suivants: télécopie de groupe 4, mode mixte (texte et télécopie), télétext et vidéotex à 64 kbit/s, visiophonie, visioconférence, transfert électronique de fonds, transactions au point de vente, etc. La liste de ces services n'est pas exhaustive mais elle donne une idée de la nature et de l'ampleur des services supports et des télé-services. Le tableau 2/E.508 donne des exemples de services nouveaux.

TABLEAU 2/E.508

Exemples de services nouveaux

Services «nouveaux»	
Services supports	Téléservices
Services à commutation par paquets	Télécopie de groupe 4 Mode mixte Visiophonie
Services à commutation de circuits	Visioconférence
– 64 kbit/s	Transfert électronique de fonds
– 2 Mbit/s	Transactions au point de vente
– multipoint	Télétext (64 kbit/s)
– 64 kbit/s	Vidéotex (64 kbit/s)

Pour certains services nouveaux, la demande résultera de nouveaux besoins de communication. On ne connaît pas encore très bien ces besoins, ni les solutions techniques à mettre en œuvre pour y répondre, ce qui influe sur la configuration du réseau. Il est donc indispensable de connaître les applications d'utilisateur, qui représentent le contenu du service. Cela résulte, d'une part, de l'évolution des techniques et, d'autre part, des nouveaux principes de réglementation. La chaîne traditionnelle de production: fournisseur industriel-exploitant-utilisateur s'est transformée en une structure beaucoup plus complexe et dans un certain sens plus longue, du type: fournisseur industriel-service support-services de réseau à valeur ajoutée (VANS) (*value added network services*)-services d'information-utilisateur. Différents services corrélatifs de fourniture de matériels, de logiciels et de systèmes rendent cette chaîne encore plus complexe. Et on assiste, parallèlement, à une complexité croissante, à un déplacement de l'élément dominant de la chaîne, laquelle a de plus en plus tendance à être structurée entièrement par le prestataire du service d'information. C'est précisément pour cela que la connaissance des applications de l'utilisateur est indispensable. On peut énumérer, à titre d'exemple, certains problèmes que pose la prévision de la demande pour le RNIS.

- L'élasticité des prix en matière de service téléphonique traditionnel (POTS) (*plain old telephone service*) semble relativement faible dans les pays industriels. Il n'en ira sans doute pas de même s'agissant de nouveaux services comme le RNIS, d'une part, parce qu'ils seront plus chers que le simple service téléphonique (du moins dans un premier temps), d'autre part, parce qu'il existe d'autres possibilités (par exemple des réseaux pour données, des lignes louées ou des moyens de communication autres que les télécommunications).
- Bien que le niveau de tarification du RNIS conditionne en grande partie la décision d'investir que prendront les utilisateurs, les coûts afférents à l'introduction de ce réseau englobent bien d'autres éléments. Il faudra, en effet, acquérir et installer de nouveaux équipements, former le personnel et parfois procéder à une réorganisation. Les bénéfices initiaux, qui seront essentiellement des économies de paiement pour d'autres services de télécommunication devront compenser largement la totalité de ces coûts, à moins que l'attrait qu'exercent les applications nouvelles ne soit déterminant.
- L'évolution rapide des techniques des télécommunications diminue la durée utile des investissements des utilisateurs dans le RNIS. A la décroissance rapide du prix des matériels de télécommunication correspond aussi une réduction de la durée de vie économique des investissements consacrés au matériel.
- Le bénéfice de certains services augmente avec le nombre d'utilisateurs qui y sont reliés [2]. Cette extériorité du marché donne une importance particulière au cadre de réglementation. En effet, dans un contexte de déréglementation, rien ne garantit que le RNIS constituera à terme la principale norme pour les services de communication de données. En effet, des solutions de service concurrentes reposant sur des réseaux privés virtuels freineront ce développement et réduiront la demande.
- La demande pour le RNIS dépend non seulement du prix des services de remplacement mais aussi de leur qualité. C'est la raison pour laquelle l'intérêt pour le RNIS a été beaucoup plus marqué dans les pays dépourvus de réseaux pour données fonctionnant correctement.

3 Paramètres pour les prévisions

3.1 Mesures relatives aux services améliorés

Actuellement, les méthodes de mesure pour les services existants reposent sur le nombre d'appels, la durée des appels, le nombre d'erlangs, etc. Ces méthodes font l'objet du § 2 de la Recommandation E.506. Afin de mesurer et d'identifier les données relatives aux services améliorés par rapport aux autres données de trafic sur le même réseau, il peut être nécessaire d'établir des procédures d'échantillonnage ou autres facilitant l'estimation de ce trafic, comme indiqué aux § 4 et 5.

3.2 Services nouveaux

Les services nouveaux, tels que définis dans le § 2, peuvent être assurés sur le RNIS. Dans le cas du RNIS, les services supports à commutation de circuits et leurs téléservices associés seront mesurés par paliers de 64 kbit/s. Les services supports à commutation par paquets et leurs téléservices associés seront mesurés par unité de charge utile, par exemple le kilocaractère ou le kilopaquet par seconde. D'autres caractéristiques seront nécessaires quand les usagers de ces services, comme indiqué au § 2, pourront avoir besoin d'une caractérisation statistique supplémentaire, en plus de celle utilisée pour les services téléphoniques et les services améliorés.

4 Méthodes de prévision indépendantes

4.1 Considérations générales

L'absence de données rétrospectives est la différence fondamentale entre la prévision des nouveaux services et celle des services existants. Certaines méthodes de prévision dépendent des données de base. Si le service existe déjà dans certains pays, les méthodes de prévision en vue de son introduction dans un nouveau pays feront intervenir les données rétrospectives concernant d'autres pays, son application au nouveau pays et la comparaison des caractéristiques entre pays. D'autres méthodes fondées sur des avis spécialisés ou sur une analyse socio-économique s'appliquent dans les deux cas.

4.2 Etude de marché

L'étude de marché permet d'évaluer l'intérêt et le comportement des consommateurs. Plusieurs méthodes sont utilisées: questionnaire, analyse de marché, présentation à des groupes-cibles, essais et entretiens. On cherche à déterminer l'intérêt suscité par tel ou tel service ou l'attitude de la clientèle à l'égard de services nouveaux et existants et d'évaluer la sensibilité aux prix ou l'élasticité entre les services. L'étude de marché aide à déterminer quels sont les nouveaux services à mettre en place. Une combinaison de la phase qualitative et de la phase quantitative de l'étude de marché peut être utilisée aux premiers stades de la prévision de la demande d'un nouveau service.

La conception d'une étude de marché consiste à prendre une base de sondage, une stratification client/marché, à choisir un échantillon statistique aléatoire et à corriger les résultats pour tenir compte de la distorsion de non-réponse. L'échantillon peut être pris sur l'ensemble du marché ou sur différents secteurs. Lorsque l'on échantillonne des secteurs de marché différents, les facteurs qui caractérisent ces secteurs doivent être les mêmes pour ce qui concerne le comportement des consommateurs (légère variance à l'intérieur d'un groupe) et doivent être autant que possible différents des autres secteurs (grande variance entre groupes); chaque secteur est homogène tandis que les différents secteurs sont hétérogènes.

L'étude de marché peut être utile pour faire des prévisions concernant les services existants ou la pénétration de nouveaux services. Elle permet de prévoir des services nouveaux ou d'autres services pour lesquels il n'existe pas de données rétrospectives de la demande. Il est important de donner aux clients potentiels une description complète du nouveau service, avec les conditions de son utilisation. Il est également indispensable de demander aux personnes interrogées si elles achèteraient le nouveau service en leur proposant une gamme de structures et de niveaux tarifaires à titre d'exemples. Cet aspect de l'étude de marché permettra de redimensionner la demande une fois que la structure tarifaire correspondant au service proposé aura été définitivement arrêtée et de déterminer la sensibilité des clients au prix initial.

4.2.1 Procédures de prévision

4.2.2 Echantillonnage et conception du questionnaire

La méthode de prévision basée sur l'étude de marché pour les nouveaux services comporte cinq étapes consécutives. La première est la définition de la portée de l'étude.

La deuxième est la définition et le choix d'un échantillon de population, la population comprenant tous les clients potentiels qui peuvent être identifiés par une étude de marché qualitative mise au point par le biais d'entrevues avec des groupes-cibles. L'étude peut utiliser des échantillons stratifiés, ce qui suppose que l'on groupe la population en secteurs (ou strates) homogènes et que l'on fasse des sondages dans chaque strate. La stratification permet d'éviter une représentation disproportionnée de certaines parties de la population, ce qui ne peut être que le fruit du hasard avec un échantillonnage aléatoire simple. L'échantillonnage peut être structuré de manière à comprendre des nombres précis d'interlocuteurs ayant des caractéristiques dont on sait ou dont on juge qu'elles peuvent influencer sur l'objet de l'étude, par exemple le contexte socio-économique ou le type d'activité.

La troisième étape est la conception du questionnaire. Il faut faire un compromis entre obtenir le plus grand nombre d'informations possible et limiter le questionnaire à une longueur raisonnable, déterminée par l'enquêteur. La plupart des questionnaires comportent trois grandes parties:

- 1) des questions pour déterminer si l'on a contacté une personne informée;
- 2) des questions de base, toutes celles qui constituent le corps du questionnaire;
- 3) des questions de classification, pour recueillir des données démographiques générales.

La quatrième étape consiste à réaliser l'étude, c'est-à-dire la partie enquête proprement dite. A cet effet, il faudrait s'assurer le concours d'enquêteurs professionnels ou de sociétés spécialisées dans les études de marché.

La cinquième et dernière étape consiste à mettre les données de l'enquête sous forme de tableau et à les analyser.

4.2.3 Taux de conversion pour l'échantillon

On utilise des taux de conversion pour estimer la proportion d'interlocuteurs intéressés par le service et qui éventuellement s'y abonneront.

L'analyse des données de l'étude de marché basée sur un sondage, où un échantillon stratifié est pris sur des secteurs de marché, pour un service nouveau ou en projet, est discutée ci-après:

Soit

X_{1i} la proportion d'entreprises dans le secteur de marché i qui sont très intéressées par le service.

X_{2i} la proportion d'entreprises dans le secteur de marché i qui sont intéressées par le service.

X_{3i} la proportion d'entreprises dans le secteur de marché i qui ne sont pas intéressées par le service.

X_{4i} la proportion d'entreprises dans le secteur de marché i qui ne peuvent décider si elles sont intéressées ou non.

Dans l'exemple ci-dessus, il y a quatre catégories de réponses. On peut utiliser un nombre plus ou moins grand de catégories selon la conception du questionnaire.

Notons que

$$\sum X_{ij} = 1 \quad (4-1)$$

pour chaque i , où j est l'indice des catégories de réponses.

Les sociétés d'études de marché déterminent parfois des taux de conversion pour des types de produits ou de services donnés. Les taux de conversion dépendent de la nature du service, du type d'interlocuteur, ainsi que du questionnaire et de sa réalisation. Appliqués à l'échantillon, les taux de conversion permettront d'estimer la proportion attendue d'entreprises dans l'enquête qui éventuellement finiront par s'abonner, sur la période de planification. Pour des études ayant trait à l'estimation des taux de conversion, voir [3], [4] et [5].

Alors:

c_1X_{1i} est la proportion d'entreprises dans le secteur de marché i qui ont manifesté un vif intérêt et vont vraisemblablement s'abonner.

c_2X_{2i} est la proportion d'entreprises dans le secteur de marché i qui ont manifesté de l'intérêt et vont vraisemblablement s'abonner.

c_3X_{3i} est la proportion d'entreprises dans le secteur de marché i qui n'ont pas manifesté d'intérêt mais vont vraisemblablement s'abonner.

c_4X_{4i} est la proportion d'entreprises dans le secteur de marché i qui ne sont pas décidées mais qui vont vraisemblablement s'abonner.

où

c_j est le taux de conversion pour la réponse j .

La proportion d'entreprises dans le secteur de marché i , P_i , qui vont vraisemblablement s'abonner au service est égale à

$$P_i = \sum_{j=1}^4 c_j X_{ji} \quad (4-2)$$

Le taux de conversion s'applique aux cas où un taux de 100% de connaissance du marché a été atteint. C'est-à-dire que toutes les personnes interrogées sont bien informées de la disponibilité, de l'utilisation, des tarifs, des paramètres techniques, du service, etc. P_i , par conséquent, peut être interprété comme la proportion à long terme d'entreprises dans le secteur de marché i qui vont vraisemblablement s'abonner au service à un moment futur T .

Deux problèmes se posent dans l'estimation de la proportion de clients qui s'abonnent au service:

- 1) P_i se rapportant à l'échantillon sondé, les résultats doivent être extrapolés pour représenter la population;
- 2) P_i est la proportion (maximale) à long terme d'entreprises qui vont vraisemblablement s'abonner. Ce qui intéresse, ce n'est pas seulement de prévoir le nombre final d'abonnés mais aussi le nombre des abonnés à des moments intermédiaires avant que le service atteigne un point de saturation.

4.2.4 Extrapolation de l'échantillon à la population

Pour extrapoler les données de l'échantillon à l'ensemble de la population, soit

N_i la taille du secteur de marché i (mesurée par exemple, d'après le nombre d'entreprises dans le secteur de marché i).

Alors S_i , nombre probable d'abonnés à l'horizon de planification, est égal à

$$S_i = P_i N_i \quad (4-3)$$

4.2.5 Pénétration du marché dans le temps

Pour déterminer le nombre probable d'abonnés en divers points du temps avant que le service atteigne sa maturité, admettons que:

P_{it} est la proportion d'entreprises dans le secteur de marché i qui devraient s'abonner à l'instant t .

Il est clair que:

$$P_{it} < P_i$$

et

$$P_{it} \rightarrow P_i \text{ à mesure que } t \rightarrow T.$$

La relation entre P_{it} et P_i peut être définie explicitement comme suit:

$$P_{it} = a_{it} \cdot P_i \quad (4-4)$$

a_{it} est une fonction de pénétration traduisant les variations dans le temps de la connaissance du marché et de l'acceptation du service dans le secteur de marché i . Une forme fonctionnelle appropriée pour a_{it} devrait être définie dans l'intervalle $[0,1]$. Au moyen de démonstration et d'essai, on peut influencer sur l'évaluation de a_{it} .

Par exemple, admettons que a_{it} soit une fonction logistique:

$$a_{it} = \frac{1}{1 + e^{b_{it}}} \quad (4-5)$$

où $b_i \leq 0$ est la vitesse avec laquelle P_{it} approche P_i dans le secteur de marché i , comme indiqué sur la figure 2/E.508.

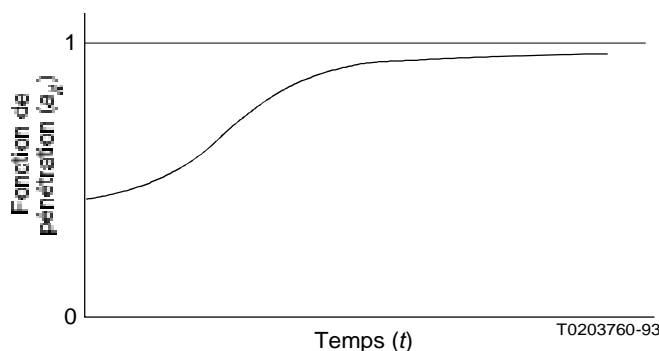


FIGURE 2/E.508
Taux de pénétration du marché

Pour d'autres exemples de fonctions de pénétration non linéaires, voir l'annexe A.

L'introduction d'un nouveau service différera généralement selon le secteur de marché. Le taux de pénétration peut s'exprimer en fonction du temps et la vitesse d'ajustement (b_i) peut varier suivant les secteurs. Des valeurs absolues moins élevées de b_i , pour la fonction logistique, impliqueront des taux de pénétration plus rapides.

Si la forme de la fonction de pénétration qui lie le taux de pénétration au temps est la même pour tous les secteurs, le paramètre b_i varie selon les secteurs, étant plus rapide dans les secteurs où les nouveaux services sont mis en place plus tard.

Soit

t_{0i} le moment de l'introduction du service dans le secteur de marché i .

Alors

$t - t_{0i}$ est la période de temps écoulée depuis que le service a été mis en place dans le secteur de marché i .

Sur le schéma de la figure 3/E.508, le service a atteint le même niveau de pénétration du marché, a_0 , au temps t_c après son introduction sur le secteur de marché C, qu'au temps t_A après son introduction sur le secteur de marché A. Les taux de pénétration ne sont pas forcément plus rapides sur les secteurs lorsque les services sont mis en place plus tard. Toutefois, dans le même secteur de marché, dans des pays ayant des caractéristiques analogues, une telle probabilité est raisonnable.

4.2.6 Croissance du secteur de marché avec le temps

Dans la discussion qui précède, on a supposé une pénétration graduelle du marché par le nouveau service, en permettant à P_{it} de s'ajuster à P_i avec le temps. On peut dire la même chose de la taille du secteur du marché avec le temps.

Soit n_{it} la taille du secteur du marché i à l'instant t .

Alors, le nombre escompté d'abonnés à l'instant t dans le secteur de marché i est égal à

$$S_{it} = a_{it} \cdot P_{it} \cdot n_{it} \quad (4-6)$$

et

$S_t = \sum_i S_{it}$ est le nombre escompté d'abonnés dans tous les secteurs du marché à l'instant t .

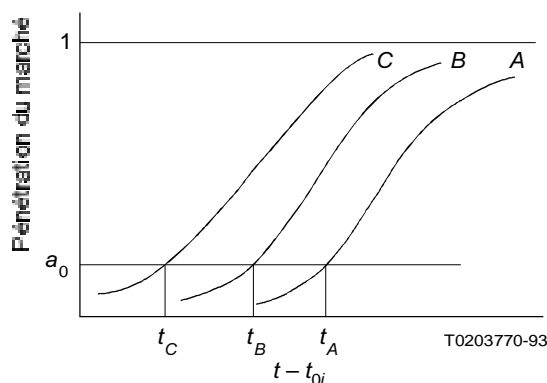


FIGURE 3/E.508

La connaissance du marché varie avec le moment de la mise en place du service

4.2.7 Grandeurs prévues

La procédure ci-dessus vise à prévoir le nombre escompté d'abonnés à un nouveau service dans un pays. Parmi les autres grandeurs intéressantes, on peut citer les lignes d'accès, les minutes, les messages, les recettes, les paquets, les kilobits, etc. La méthode de prévision la plus simple pour certaines de ces grandeurs consiste à supposer des relations constantes comme:

lignes d'accès escomptées	=	(moyenne de lignes d'accès) × nombre escompté d'abonnés;
minutes escomptées	=	(utilisation moyenne par ligne) × lignes d'accès escomptées;
messages escomptés	=	minutes escomptées/(longueur moyenne de conversation);
recettes escomptées	=	(taxe moyenne par minute) × minutes escomptées.

Les constantes, indiquées ci-dessus entre parenthèses, peuvent être déterminées:

- 1) par une étude de marché; ou bien
- 2) en fonction des tendances passées dans des services analogues.

4.2.8 Prévisions avec des données rétrospectives: analyse d'application

Après la mise en place d'un nouveau service, les données rétrospectives peuvent être analysées pour prévoir la demande de disponibilité étendue vers d'autres pays. La mise au point d'un nouveau service suivra des tendances basées sur les applications, comme la transmission de données, les réservations de voyages, les communications à l'intérieur d'entreprise et les contacts de fournisseurs. Les applications d'un service varient largement et aucune variable unique ne peut être un indicateur suffisant de la demande totale.

La procédure suivante lie la demande aux caractéristiques du pays pour prévoir la disponibilité étendue vers d'autres pays d'un nouveau service.

Soit $D = (D_1, D_2, \dots, D_n)$

le vecteur de demande annuelle propre au pays pour le service dans n pays, où le service existe actuellement. Soit C la matrice de m caractéristiques relatives à chacun des n pays qui sont des variables explicatives raisonnables de la demande. Les composantes de m varieraient selon la nature du service et son application.

Certaines composantes essentielles de m seraient le prix du service (ou un indice représentant son prix) et un indicateur pour la connaissance du marché. Comme indiqué dans les paragraphes précédents, la connaissance du marché est l'un des déterminants clés du taux de pénétration du marché par le service. Des indicateurs raisonnables seraient les dépenses de publicité et le temps (mesuré comme $t^* = t - t_0$) où t^* mesurerait le temps écoulé depuis la première mise en place du service à l'instant t_0 . La connaissance du marché peut se caractériser comme une fonction non linéaire de t^* , comme indiqué au § 4.2.5. D'autres éléments de m peuvent comprendre les caractéristiques socio-économiques des clients, la taille du marché et l'emplacement des clients.

Le modèle estimé est

$$D = C\beta + u \quad (4-7)$$

où

C est une matrice ($n \times m$) de caractéristiques de pays;

D est un vecteur ($n \times 1$) de demande;

β est un vecteur ($m \times 1$) de coefficients correspondant à chacune des m caractéristiques;

u = vecteur ($n \times 1$) de termes d'erreur.

La régression estimée est

$$\hat{D} = C\hat{\beta} \quad (4-8)$$

Des méthodes traditionnelles d'estimation des régressions seront appliquées. La formule (4-8) peut être utilisée pour prévoir la demande dans n'importe quel pays où le service a été récemment mis en place, du moment que l'on dispose d'éléments de la matrice C .

4.3 *Méthodes d'experts*

Pour étude ultérieure.

4.4 *Econométrie sectorielle*

Une analyse des services de télécommunication existants par secteur socio-économique ou selon divers scénarios de développement technique permet de déterminer quels secteurs seront les utilisateurs pertinents d'un service donné ou il s'agira en l'occurrence d'un type de service universel. Une règle, ou un ensemble de règles d'inférence sont établies par économétrie ou par d'autres moyens pour indiquer une relation entre variables dans l'économie et/ou les secteurs et la demande de nouveaux services de télécommunication analysée sous forme de considérations qualitatives, comme indiqué. On peut établir la demande globale une fois qu'ont été faites autant d'analyses récursives de ce type que cela aura été jugé utile.

La figure 4/E.508 présente cette méthode appliquée au RNIS à large bande.

Les règles d'inférence sont élaborées d'après une étude des facteurs qui influent sur l'utilisation des services dans chacun des secteurs économiques. L'annexe B donne un exemple de la procédure d'influence appliquée à un secteur économique dans un pays.

5 **Combinaison de prévisions**

5.1 *Considérations générales*

Les techniques très évoluées dont on dispose actuellement fournissent de nombreux modèles de prévision, auxquels on peut ajouter des avis d'experts, pour produire les meilleures prévisions. Chaque modèle de prévision repose sur un ensemble spécifique d'hypothèses et d'informations. Ainsi, une méthode de prévision peut valablement prédire des variables aléatoires dans certains domaines et pas dans d'autres. Dans ces conditions il est parfois très difficile pour le décideur de choisir le modèle de prévision ou l'expert qui fournira les meilleures prévisions concernant le processus stochastique en question.

Une combinaison des prévisions est motivée surtout par le désir d'éviter un choix a priori de la méthode de prévision à utiliser. De plus, une telle combinaison fournit une prévision qui est directement fondée sur le regroupement de ces ensembles d'information. Les études ont montré qu'une combinaison de prévisions donne souvent des résultats meilleurs qu'une prévision d'un modèle/expert unique [6], [7] et [8].

La méthode de prévisions combinées qui a été adoptée peut être classée en deux catégories principales. La première consiste à regrouper différentes prévisions au moyen de méthodes de pondération, la seconde vise à modéliser le processus de décision de révision raisonnée de la prévision par une approche structurée.

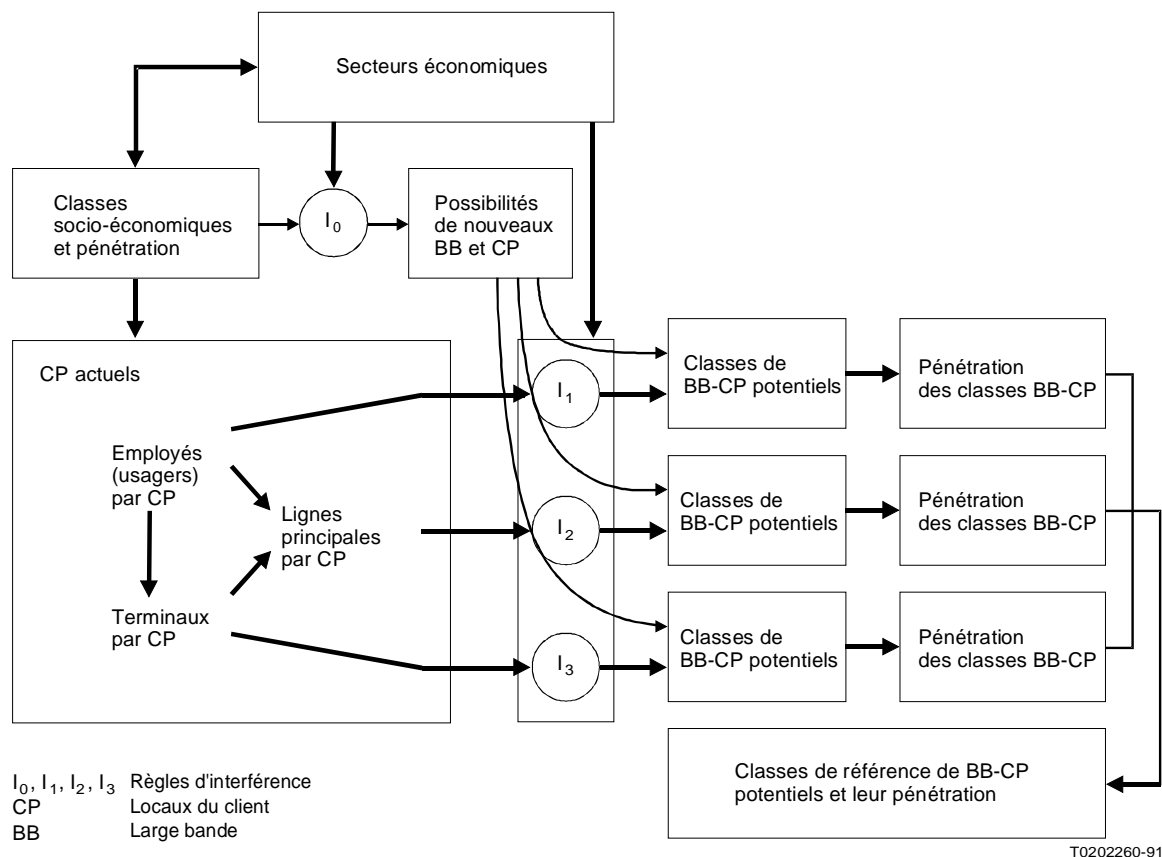


FIGURE 4/E.508
Exemple de prévision économique sectorielle

5.2 Méthode de regroupement

On sait qu'un ensemble de prévisions obtenues selon des modes qui peuvent utiliser des fonctions et/ou des ensembles d'information différents donne en général de meilleurs résultats que des prévisions individuelles. Cela repose sur les bases conceptuelles suivantes.

Etant donné l'existence de théories concurrentes relativement aux relations fortuites sous-jacentes, les données disponibles et les considérations de coût, les prévisions d'une même variable reposent souvent sur des ensembles d'information différents. Une solution plus économique, pour obtenir une prévision composite, que la combinaison des modèles et des ensembles d'information eux-mêmes est la combinaison des prévisions fournissant ainsi une prévision qui est indirectement fondée sur le regroupement de ces ensembles d'information.

Par ailleurs, étant donné que chaque technique de prévision repose sur certaines hypothèses relatives au processus stochastique qui produit une série donnée, et qu'elle peut utiliser un critère différent de réduction des erreurs pour l'estimation des paramètres, les modèles adaptés et les prévisions fournies peuvent saisir certaines caractéristiques de la série qui ne sont pas saisies par d'autres techniques de prévision. On se reportera aux références [9] et [10] pour obtenir des renseignements complémentaires à ce sujet.

Pour saisir et utiliser l'information fournie par les différentes prévisions, le meilleur moyen est sans conteste leur assemblage linéaire. Le problème accessoire qui se pose quant à la meilleure utilisation des prévisions est ainsi ramené au choix des meilleures pondérations d'assemblage.

5.2.1 *Méthodes simples*

Quand la base d'échantillons est relativement étroite, les méthodes de combinaison les plus simples se révèlent être les plus fiables et les plus efficaces:

- a) moyenne simple;
- b) moyenne pondérée: le facteur de pondération peut être une fraction du temps pendant lequel une prévision a effectivement donné de meilleurs résultats ou le rapport de l'estimation moyenne quadratique à l'estimation moyenne quadratique globale de toutes les prévisions, etc.

5.2.2 *Méthodes de régression*

Malgré l'existence de problèmes de colinéarité multiple quand on utilise les prévisions effectives comme des variables indépendantes dans un modèle de régression, on considère actuellement que des combinaisons reposant sur des pondérations de régression offrent la meilleure méthode:

- a) moindres carrés ordinaires (OLS) (*ordinary least square*) sans restrictions: si les prévisions sont biaisées, cette méthode peut convenir, du fait que l'imposition de restrictions réduit l'efficacité des prévisions combinées hors échantillon;
- b) moindres carrés ordinaires avec restrictions.

Si toutes les prévisions combinées sont peu ou pas biaisées, on peut augmenter l'efficacité des prévisions combinées hors échantillon en utilisant un modèle de régression avec restrictions.

5.2.3 *Méthode adaptative*

Une des plus grandes difficultés pratiques provient de la variabilité et des modifications de structure du profil des erreurs de prévision. De nombreuses méthodes de combinaison ont été suggérées pour y remédier, notamment:

- a) la *méthode état-espace*: traite toutes les prévisions qui sont combinées comme des variables endogènes, ce qui lui permet d'éviter une perte d'efficacité des prévisions combinées due au problème de colinéarité multiple;
- b) la *méthode des moindres carrés avec pondération*: pondère les prévisions de façon différentielle en fonction du profil de leurs erreurs.

5.3 *Méthode structurée*

Si les données sont insuffisantes, voire inexistantes, il est nécessaire que toute manière d'aborder le problème de prévisions de produits nouveaux s'appuie sur de nombreuses hypothèses qui n'inspirent pas trop confiance. Les meilleures estimations sont par conséquent obtenues par une association de plusieurs méthodes. On peut ainsi étudier le problème sous bien des angles et envisager les conséquences des différentes hypothèses qu'il faut adopter. Cet examen permet d'apporter des aménagements appropriés aux hypothèses jusqu'à l'obtention d'un ensemble cohérent d'hypothèses qui ne soulève pas de difficultés compte tenu des données disponibles.

Pour la prévision de nouveaux services de télécommunication, on peut appliquer la méthode structurée à des techniques de scénario qui tentent de définir d'autres états futurs et d'en évaluer la probabilité.

Il est nécessaire d'ajouter un mécanisme de test de structuration et de cohérence pour augmenter l'efficacité d'analyse de la technique de scénario. Ce concept, appelé technique de scénario structuré, vise à résoudre les problèmes suivants:

- a) comment élaborer un scénario cohérent et efficace?
- b) comment analyser l'influence des facteurs clés et leur tendance?

Les références [11], [12] et [13] donnent à ce sujet des renseignements complémentaires.

5.4 *Procédure*

La technique du scénario structuré synthétise les informations qualitatives et quantitatives pour fournir les solutions futures cohérentes et probables selon la procédure type suivante:

- phase 1: analyser les décisions et les préoccupations stratégiques et fournir des définitions strictes des objectifs;
- phase 2: identifier les facteurs clés de décisions;

- phase 3: identifier les principaux éléments du contexte qui ont une incidence sur les facteurs de décision et identifier les zones d'influence;
- phase 4: analyser les éléments du contexte et calculer les probabilités pour ces éléments;
- phase 5: définir la logique du scénario en se fondant sur la cohérence. Il existe deux méthodes de base pour appliquer le test de cohérence, l'analyse d'incidence réciproque et la méthode de Battelle. Ces deux méthodes sont présentées ci-dessous;
- phase 6: choisir les scénarios finals et en étudier les implications.

5.4.1 Analyse d'incidence croisée

Ce sont les probabilités marginales et conditionnelles pour une paire d'événements qui permettent de procéder à une analyse d'incidence réciproque. Au moyen de ces probabilités, les scénarios possibles sont classés par ordre de probabilité, les probabilités de scénario étant les probabilités conjointes des éléments constitutifs. Les scénarios les plus probables sont choisis pour étude ultérieure. De nombreux algorithmes ont été conçus pour calculer les probabilités de scénario d'après les données disponibles.

5.4.2 La méthode de Battelle

Cette méthode se contente d'éléments beaucoup plus simples, à savoir des valeurs de compatibilité pour chaque paire possible de résultats de facteurs, qui sont les pondérations subjectives. Elle ne recourt pas explicitement aux probabilités et choisit certains scénarios pour une analyse ultérieure fondée sur les valeurs moyennes de compatibilité ou sur des critères de valeurs de compatibilité les plus défavorables.

Exemple

Voici un simple exemple de la méthode de Battelle. On suppose que la demande de service pour le réseau de zone urbaine (RZU) est déterminée surtout par trois facteurs (X_i):

- 1) le taux de croissance des réseaux de zone locale (RZL) installés;
- 2) les progrès techniques dans le marché d'équipements des locaux de l'abonné (CPE) (*customer premises equipment*); et
- 3) la tarification relative du RZU, et que chaque facteur se compose de deux événements qui s'excluent mutuellement mais exhaustifs ($X_{ij} = E_k$).

La probabilité marginale (p_i) et la matrice de compatibilité (k_{ij}) sont données par:

Événement	p_i	k_{ij}
$E_1 = X_{11}$	0,60	0 1 4 2 3 3
$E_2 = X_{12}$	0,40	1 0 3 5 4 2
$E_3 = X_{21}$	0,65	4 3 0 1 2 5
$E_4 = X_{22}$	0,35	2 5 1 0 4 3
$E_5 = X_{31}$	0,70	3 4 2 4 0 1
$E_6 = X_{32}$	0,30	3 2 5 3 1 0

où

- 0 Pas de relation
- 1 Incompatible
- 2 Compatibilité faible
- 3 Compatibilité moyenne
- 4 Compatibilité élevée
- 5 Compatibilité très élevée

En pareil cas, huit scénarios sont possibles:

Scénario	Ensemble des compatibilités	Valeur de compatibilité la plus défavorable
SC1 E1E3E5	(4, 3, 2)	2
SC2 E1E4E5	(2, 3, 4)	2
SC3 E1E3E6	(4, 3, 5)	3
SC4 E1E4E6	(2, 3, 3)	2
SC5 E2E3E5	(3, 4, 2)	2
SC6 E2E4E6	(5, 2, 3)	3
SC7 E2E3E6	(3, 2, 5)	2
SC8 E2E4E5	(5, 4, 4)	4

Quand on utilise les critères de valeur de compatibilité la plus défavorable, le scénario 8 est choisi pour analyse ultérieure.

D'autres méthodes dans le cadre du scénario structurel sont la logique intuitive et l'analyse d'incidence de tendance.

5.4.3 *Logique intuitive*

Cette méthode n'est pas liée à un algorithme mathématique; elle repose sur une équipe de scénario expérimentée.

5.4.4 *Analyse d'incidence de tendance*

Cette méthode repose sur une prévision indépendante de la principale variable dépendante, qui est ensuite ajustée en fonction de l'occurrence d'événements marquants. Cette méthode associe avec succès d'autres techniques de prévision traditionnelles comme les séries chronologiques et l'économétrie avec prévision qualitative.

6 **Essais et ajustements des prévisions**

6.1 *Considérations générales*

Les essais et ajustements des prévisions dépendent de la méthode appliquée. Par exemple, dans le cas d'une prévision basée sur une étude de marché, il est important de suivre les prévisions de la taille et de la connaissance du marché ainsi que le taux de pénétration dans le temps et d'ajuster des prévisions en conséquence. Toutefois, pour une méthode basée sur l'application, les essais et ajustements traditionnellement applicables aux méthodes de régression seront employés, comme indiqué ci-après.

6.2 *Analyse fondée sur une étude de marché*

Le présent paragraphe porte sur les ajustements des prévisions fondées sur la méthode décrite au § 4.2. On s'est fondé sur une quantification des réponses à partir d'un sondage.

La prévision a été faite en deux parties:

- extrapolation de l'échantillon de la population, en utilisant la taille du marché, N_i ;
- prise en compte de la pénétration graduelle du marché (connaissance), a_{it} , du nouveau service avec le temps.

Les valeurs attribuées à n_{it} (qui représente la taille du secteur de marché i à l'instant t) et a_{it} peuvent être suivies dans le temps et les ajustements de prévisions peuvent être effectués de la manière suivante:

- a) à titre d'exemple pour n_{it} , les secteurs pourraient être classés en services de voyages ou services financiers. La taille du secteur serait le nombre de touristes et le nombre de grandes banques. Lorsqu'elles sont disponibles, des données rétrospectives concernant ces unités de mesure peuvent être utilisées pour prévoir la taille des secteurs en un instant quelconque dans l'avenir. Lorsqu'on ne dispose pas de données rétrospectives, il est possible, grâce au concours d'experts spécialisés ou en se fondant sur l'expérience, de trouver des facteurs de croissance raisonnables. La prévision de n_{it} devrait être comparée aux valeurs réelles mesurées et ajustée en cas de grands écarts;
- b) tester a_{it} avec quelques observations seulement, étant donné que la mise en place du service est plus difficile.

Etant donné que

$$a_{it} = \frac{P_{it}}{P_i} \quad (6-1)$$

et P_i est réputé fixe (à long terme), tester a_{it} équivaut à tester P_{it} . On peut suivre P_{it} en observant la proportion d'interlocuteurs qui s'abonnent effectivement au service à l'instant t . Cela suppose qu'il faut suivre les personnes qui ont initialement participé à l'enquête, comme il est d'usage dans un sondage auprès d'un panel de consommateurs. Les données concernant le panel sont recueillies par voie de sondages «horizontaux» des mêmes personnes dans le temps. Cette façon de procéder est chose courante dans les enquêtes socio-économiques auprès des ménages. Après avoir observé P_{it} pendant quelques périodes, on peut tracer une courbe des valeurs de a_{it} en fonction du temps pour étudier la nature de la fonction de pénétration, a_{it} , et la forme fonctionnelle qui correspond le mieux aux données devrait être choisie. Aux débuts de la mise en place d'un service, on pourra raisonnablement admettre des formes fonctionnelles traditionnelles pour la pénétration du marché, comme une fonction logistique. D'autres variations de la forme fonctionnelle décrivant la pénétration du marché seraient les courbes de croissance de Gompertz ou de Gauss. La restriction est que la fonction de pénétration doit être définie dans l'intervalle [0,1]. Voir l'annexe A pour une description algébrique des formes fonctionnelles.

Diverses formes statistiques peuvent être choisies comme représentations pour la fonction de pénétration. La forme fonctionnelle appropriée devrait être fondée sur des renseignements théoriques comme la nature escomptée de la pénétration, dans le temps, du service considéré.

La surveillance continue de n_{it} , P_{it} et a_{it} dans le temps permettra d'ajuster ces valeurs chaque fois que nécessaire et donnera davantage de confiance dans les prévisions.

6.3 *Analyse basée sur l'application*

L'analyse basée sur l'application est une méthode fondée sur la régression et des essais de prévision traditionnels pour un modèle de régression s'appliqueront. Par exemple, il faudra essayer les hypothèses sur chacune des variables explicatives incluses dans le modèle. Des corrections pourraient être nécessaires pour l'hétéro-élasticité, la corrélation sérielle et la multicollinéarité éventuelles. La méthode de réalisation de ces essais est décrite dans la plupart des ouvrages d'économétrie. En particulier, on peut utiliser les ouvrages [2] et [4]. La Recommandation E.507 porte également sur ces corrections.

Il faut faire des ajustements pour les variables qui devraient être incluses dans le modèle de régression, mais ne sont pas faciles à quantifier. Par exemple, la connaissance du marché qui résulte de campagnes de publicité et de promotion joue un rôle important dans le développement d'un nouveau service, mais des données concernant ces dépenses ou la connaissance associée peuvent être difficiles à obtenir. Certains services internationaux s'adressent aux voyageurs internationaux, et les fluctuations des taux de change seront un facteur déterminant. Ces variables, si elles ne sont pas impossibles à mesurer, peuvent toutefois être coûteuses à obtenir. Toutefois, les prévisions concernant les tendances futures de ces variables peuvent permettre aux responsables des prévisions d'arriver à des estimations raisonnables de leurs conséquences sur la demande. Des événements inattendus dans certains pays (troubles politiques, catastrophes naturelles, etc.) nécessiteront également des ajustements postprévision basés sur l'appréciation de la direction.

Un autre ajustement important qui peut être nécessaire est la concurrence prévisible d'autres entreprises offrant des services analogues ou substituables. Les prix des concurrents, s'ils sont connus, peuvent être utilisés comme variables explicatives dans le modèle et permettre de mesurer des conséquences au niveau des prix. Dans la plupart des cas, il est difficile d'obtenir les prix pratiqués par les concurrents. Il faut alors mettre au point d'autres méthodes de calcul des parts de marché des concurrents.

Quelle que soit la méthode de prévision, les prévisions finales devront être examinées par les responsables de la planification du service ainsi que les ingénieurs réseau pour évaluer la faisabilité du point de vue de la planification comme du point de vue technique.

6.4 Méthodes d'évaluation générale

6.4.1 Révision de Bayes

Il est souvent nécessaire d'établir une prévision théorique avant de disposer de données, puis de la réviser par étapes à mesure que des observations sont faites. Les méthodes de Bayes ont pour grand avantage de permettre d'associer des données théoriques et empiriques d'une façon statistiquement correcte pour améliorer la prévision. La révision de Bayes fournit une méthode pour élaborer une prévision révisée en combinant des données empiriques avec une prévision faite avant les observations empiriques. La prévision révisée dépend de la fonction de vraisemblance de chaque prévision, qui permet au décideur de mesurer la qualité subjective de la méthode de prévision, et la prévision précédente du décideur. Moyennant l'adjonction des observations, les fonctions de vraisemblance sont révisées. Pour tous détails complémentaires, voir la référence [16].

6.4.2 Test de cohérence macroéconomique

Il y a avantage à inclure un test de cohérence macroéconomique, c'est-à-dire de vérifier si la demande estimée est compatible avec le développement économique général.

- Les moyens économiques des exploitants du réseau limitent l'importance des investissements à y consacrer. S'il faut trouver des fonds supplémentaires, il faut envisager la probabilité d'obtenir des fonds de l'Etat ou d'autres sources.
- Les investissements dans les télécommunications constitueront une partie croissante du total des investissements privés. Mais une forte progression du niveau des investissements dans les télécommunications exigera des possibilités d'économie substantielles dans l'utilisation des télécommunications, par exemple sous la forme d'une augmentation de la productivité – également à court terme. Ce problème sera plus aigu si une augmentation des investissements globaux est nécessaire.
- Des contraintes pour l'équilibre de l'économie nationale: il est peu probable qu'une politique des télécommunications soit compatible avec des coûts entraînant de lourds déficits de la balance des paiements ou du budget de l'Etat.

ANNEXE A

(à la Recommandation E.508)

Fonctions de pénétration (courbes de croissance)

On trouvera ci-après quelques exemples de fonctions de pénétration non linéaires.

A.1 Courbe logistique

$$a_{it} = \alpha / \{1 + e^{-bt}\} \quad (\text{A-1})$$

Pour $\alpha = 1$, la courbe est bornée dans l'intervalle [0,1]. En changeant b , on modifie la pente de la courbe. Plus la valeur de b est élevée, plus le taux de pénétration est rapide. Cette courbe est en forme de S et est symétrique autour de son point d'inflexion, celui-ci étant à l'endroit où

$$\frac{d^2 a_{it}}{dt^2} = 0 \quad (\text{A-2})$$

A.2 Courbe de Gompertz

$$a_{it} = \alpha \exp \{-be^{-kt}\} \quad (\text{A-3})$$

Lorsque $t \rightarrow \infty$, $a_{it} \rightarrow \alpha$, limite de la croissance.

Si on garde $k = 1$ et $\alpha = 1$, les valeurs supérieures de b impliqueront des taux de pénétration plus lents. Cette courbe est également en forme de S, comme la courbe logistique, mais n'est pas symétrique autour de son point d'inflexion.

Lorsque $t = 0$, $a_{it} = \alpha e^{-b}$, taux de pénétration initial.

A.3 Courbe de Gauss

$$a_{it} = \alpha (1 - e^{-bt^2}) \quad (\text{A-4})$$

Si $t \rightarrow \infty$, alors $a_{it} \rightarrow \alpha$.

Si $t \rightarrow 0$, alors $a_{it} \rightarrow 0$.

Si l'on choisit $\alpha = 1$, la courbe est bornée dans l'intervalle $[0,1]$.

ANNEXE B

(à la Recommandation E.508)

Exemple de prévision fondée sur la règle d'inférence sectorielle

La présente annexe donne, à propos de la demande pour le RNIS dans le secteur du commerce de détail, un exemple de prévision qui utilise une règle d'inférence sectorielle. Les données concernent la zone d'exploitation de la compagnie de téléphone de Copenhague (KTAS) (*Copenhagen Telephone Company*) au Danemark.

B.1 Profil de la demande pour le secteur du commerce de détail

Il existe 48 898 petits magasins au Danemark, dont 21 000 dans la zone attribuée à la KTAS.

Il est difficile d'obtenir des renseignements sur l'utilisation des services de télécommunication au niveau de chaque secteur d'activité. Dans cette étude, on a évalué à 28% le pourcentage de la demande globale de télécommunication correspondant au secteur des services privés. Si l'on admet que le secteur du commerce de détail représente la même demande moyenne par employé que les services privés en général, la demande provenant du secteur du commerce de détail constituera quelque 7,5% de la demande totale et 11,5% de la demande commerciale.

Les services de télécommunication les plus répandus actuellement dans le secteur du commerce de détail sont, à côté de la téléphonie, le système de transfert électronique de fonds aux points de vente (EFTPOS) (*electronic funds transfer at the point of sale*) qui est intégré dans le système général danois de paiement électronique appelé Dankort, et le téléfax. De plus, l'échange de données informatisées (EDI) (*electronic data interchange*) est largement utilisé dans le secteur en question.

A l'échelon national, le nombre de terminaux affectés à l'EFTPOS (non compris les distributeurs de billets) s'élevait à 16 000 en 1990 (contre 12 000 en 1989 et 8000 en 1988). La quasi-totalité d'entre eux sont installés dans des magasins de vente au détail. Comme certains magasins disposent de plusieurs terminaux, 20% des magasins sont reliés au système, ce qui correspond, pour notre région, à quelque 4200 magasins.

Il existe au total 100 000 appareils de télécopie, achetés pour la plupart au cours des trois dernières années. On prévoit que ce nombre aura doublé en 1993¹⁾. On estime que 7,5% de ces appareils sont utilisés dans le secteur du commerce de détail, ce qui veut dire que 15%, soit environ 3100 magasins sont équipés d'un appareil de télécopie.

¹⁾ Ces estimations découlent des chiffres de vente observés et estimés entre 1985 et 1994 (Politiken, 28.11.90 et FinTech 146/6).

Si les lignes louées et les réseaux à commutation par paquets sont largement utilisés, par exemple dans le secteur financier, les systèmes EDI actuellement utilisés dans le secteur du commerce de détail font surtout appel à des connexions en service automatique assurées par le réseau téléphonique ordinaire.

La plupart des magasins utilisent une forme simple d'EDI pour passer des commandes à leurs fournisseurs et 84% des commandes sont passées de cette manière. Les communications de types autres que de simples commandes de marchandises sont acheminées sur d'autres supports.

Nous ne savons pas combien de magasins utilisent plusieurs de ces services, mais il semble que l'utilisation de ces services soit concentrée dans les mêmes magasins. Sur cette base, on suppose que 30% des magasins utilisent au moins un téléservice en plus de la téléphonie.

B.2 *Contenu des services de télécommunication*

Les communications provenant du secteur du commerce de détail sont dirigées sur les clients vers l'aval et vers les fournisseurs vers l'amont. Les canaux de communication qui relient ce secteur à ces deux groupes sont complètement différents.

Aujourd'hui, le paiement électronique est le seul service de télécommunication utilisé dans la pratique et destiné aux clients. Il s'agit d'une communication effective entre le secteur du commerce de détail et le secteur financier. L'infrastructure à utiliser pour les communications électroniques directes entre clients et magasins (par exemple le téléachat ou la publicité par télécopie ou vidéotex) n'est pas encore en place.

Les communications avec les fournisseurs sont établies entre entreprises commerciales et l'infrastructure en place consiste en connexions entre appareils de télécopie.

Le recours aux services de télécommunication a pour double avantage une réduction des coûts et une amélioration du service. En matière de paiement électronique, l'économie réalisée du fait de l'élimination des chèques profite surtout aux banques. Néanmoins, le secteur du commerce de détail en retire aussi un bénéfice financier pour plusieurs raisons, qu'il s'agisse de la plus grande efficacité du service rendu à la clientèle aux caisses, d'une plus grande facilité pour compter les espèces, d'une plus grande rapidité de transfert des banques ou d'une plus grande sécurité. Cependant, c'est l'adoption très répandue dans le public de la carte danoise de paiement électronique (Dankort) (*Danish electronic payment card*) qui incite le plus à installer des terminaux, même dans les petites boutiques. Ainsi, l'introduction du paiement électronique représente d'une manière générale pour le secteur du commerce de détail, une amélioration du service rendu à la clientèle.

L'amélioration des canaux de communication avec les fournisseurs grâce au recours à la télécopie ou à l'EDI est avant tout une question de réduction de coût. En effet, ces supports, outre qu'ils impliquent un moindre coût de transmission, permettent une gestion plus efficace et partant, plus économique, des stocks et assurent une plus grande souplesse d'adaptation à l'évolution de la demande des clients.

B.3 *Demande pour le RNIS: trois phases de diffusion*

L'utilisation du RNIS se développera au cours de trois phases:

- 1) transmission des services de télécommunication existants par le RNIS;
- 2) utilisation croissante des services existants grâce à un meilleur fonctionnement et à des conditions de prix plus favorables;
- 3) introduction de services nouveaux sur le RNIS.

Il sera, dans la pratique, difficile de faire une distinction entre ces trois phases, et on constatera une tendance à un certain chevauchement. Néanmoins, ces phases contribueront utilement à la description de l'évolution de la demande.

Au cours de la première phase, une connexion RNIS pourra remplacer deux lignes ordinaires et la demande dépendra beaucoup des coûts initiaux et des tarifs: en effet, une tarification inférieure au prix de deux lignes téléphoniques originaires constituera une incitation financière même pour de petits clients²⁾. L'incidence des coûts initiaux n'est pas prise en compte dans le présent exemple.

²⁾ Les prévisions internationales indiquent pour la tarification du RNIS un niveau compris entre 1,2 et 1,7 fois le prix du service téléphonique.

Une réduction des coûts en ce qui concerne les paiements par télécopie et électroniques amplifiera encore le taux de croissance élevé de ces services. Cela concernera surtout l'utilisation de la télécopie, la demande de système de paiement électronique devant atteindre presque le niveau de saturation de ce système d'ici quelques années.

L'introduction de la télécopie du groupe 4 améliorera la qualité et réduira considérablement les coûts pour les clients du RNIS, ce qui développera l'utilisation de la télécopie.

Le développement des services EDI et des services connexes dépendra probablement peu du développement du RNIS. La transmission ne semble pas être un obstacle important pour la diffusion. L'absence de normes et la faible pénétration des terminaux jouent à cet égard un rôle plus important.

Dans le secteur considéré, des initiatives ont été lancées visant à résoudre ces problèmes; dans peu d'années l'EDI remplacera d'autres moyens de communication entre les magasins et leurs fournisseurs. Ce service succédera donc, en grande partie, à l'emploi d'appareils de télécopie dans le secteur du commerce de détail. Il s'ensuit que la demande de télécopie fera l'objet d'une demande moindre que celle que l'on prévoit pour l'ensemble de l'économie.

Dans l'immédiat, le passage de la télécopie à l'EDI aura pour effet de réduire la demande de trafic, ce dernier service étant un support beaucoup plus efficace pour le transfert de données structurées. Toutefois, à plus long terme, cette efficacité pourrait faire croître le volume des données transmises et compenser ainsi largement cette réduction.

B.4 *Prévoir la demande*

Dans le secteur du commerce de détail, le RNIS aura au cours de la première phase pour avantage d'intégrer le trafic de données provenant essentiellement des terminaux d'EFTPOS avec le trafic téléphonique dans une même connexion. Si la tarification du RNIS est moins du double de celle appliquée à une ligne téléphonique ordinaire, cela représentera une réduction de coût immédiate. Comme cette application n'exige pas que soient modifiées d'autres parties du processus de production, on peut prévoir une diffusion relativement rapide.

On pourrait dire la même chose de l'intégration de la télécopie ou de l'EDI avec la téléphonie. Cependant, en pareil cas le partage des lignes est déjà possible aujourd'hui bien qu'il présente certains inconvénients.

L'application du RNIS permettra aux terminaux d'EFTPOS de fonctionner plus rapidement, et ainsi d'améliorer le service. Autre avantage possible: le même numéro pourrait être utilisé à la fois pour la télécopie et pour la téléphonie. Pour ces raisons, il y aura une demande, même si le tarif est deux fois plus élevé, voire davantage, que pour une ligne ordinaire. Néanmoins, en pareil cas la diffusion sera lente.

Supposons à présent qu'un tarif inférieur au double du prix d'une ligne téléphonique se traduise par la connexion de 100% des magasins disposant d'un terminal d'EFTPOS et par la connexion de 50% de ceux qui utilisent l'EDI ou la télécopie (à l'exception des terminaux d'EFTPOS). Un tarif supérieur à ce niveau aboutirait à la connexion de 50% des magasins dotés de terminaux d'EFTPOS et de 10% de ceux utilisant l'EDI ou la télécopie. Les magasins équipés du seul téléphone ne demanderont pas à utiliser le RNIS. Cela se traduira par la demande mentionnée au tableau B-1/E.508 si le RNIS est introduit immédiatement.

TABLEAU B-1/E.508

**Demande pour le RNIS dans le secteur du commerce de détail –
Première phase**

	Nombre de magasins	% du total des magasins
Tarification modique	5250	25
Tarification élevée	2300	11

Au cours de la deuxième phase, la pénétration du RNIS chez les usagers des diverses applications sera au même niveau, mais le nombre d'usagers aura augmenté en raison du meilleur fonctionnement des applications.

Au cours de la troisième phase seront mises au point des applications fondées sur le RNIS. On peut citer, à titre d'exemple, la télécopie sur RNIS, l'EFTPOS perfectionné grâce à des possibilités supplémentaires et l'EDI. Ces applications auront pour effet de rendre la demande moins sensible à la tarification.

La figure B-1/E.508 montre l'évolution de la demande pendant les trois phases ci-dessus.

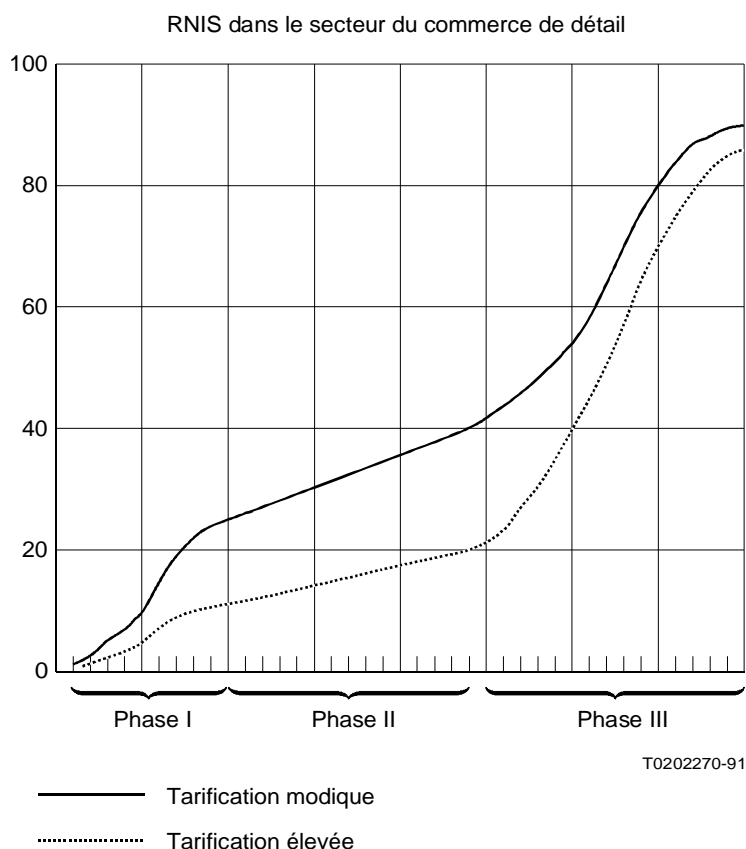


FIGURE B-1/E.508
Trois phases de la demande

Références

- [1] DUNN (D.A.) et OH (H.S.): The effect of User Cost on the Demand for Telecommunication Services in *Fontenay et. al. (ed) op.cit.*
- [2] LITTLECHILD (C.S.): Two part tariffs and consumption externalities. *Bell Journal of Economics*, Vol. 6, 1975.
- [3] AXELROD (J.N.): Attitude measures that predict purchase, *Journal of Advertising Research*, Vol. 8, N° 1, pp. 3-17, New York, 1968.
- [4] KALWANI (M.U.), SILK (A.J.): On the reliability and predictive validity of purchase intention measures, *Marketing Science*, Vol. 1, N° 3, pp. 243-286, Providence, RI, 1982.
- [5] MORRISON (D.G.): Purchase intentions and purchase behaviour, *Journal of Marketing*, Vol. 43, pp. 65-74, Chicago, ILL, 1979.
- [6] BUNN (D.): Forecasting with more than one model, *J. of Forecasting*, Vol. 8, pp. 161-166, 1989.
- [7] DIEBOLD (F.X.) et PAULY (P.): Structural Change and combination of Forecasting, *J. of Forecasting*, Vol. 8, pp. 21-40, 1987.

- [8] GRANGER (C.W.J.): Combining Forecasts – Twenty years later, *J. of Forecasting*, Vol. 8, pp. 167-173, 1989.
- [9] GUNTER (S.I.) et AKSU (C.N.): Step Combinations of Forecasts, *J. of Forecasting*, Vol. 8, pp. 153-267, 1989.
- [10] SESSIONS (D.N.) et CHATTERJEE (S.): The combining of Forecasts Using Recursive Techniques with Non-Stationary Weights, *J. of Forecasting*, Vol. 8, pp. 239-251, 1989.
- [11] BRAUERS (J.) et WEBER: A New Method of Scenario Analysis for Strategic Planning, *J. of Forecasting*, Vol. 7, pp. 31-47, 1988.
- [12] HUSS (W.R.) et HONTON (E.J.): Scenario Planning – What Style Should You Use? *Long Range Planning*, Vol. 20, N° 4, pp. 21-29, 1987.
- [13] GRUSZECKI (M.) et ANDRIES (R.N.): Some New Concepts in Demand and Traffic Forecasting and Planning of Future Telecommunication Services, *ITC Specialist Seminar*, Adelaide, 1989.
- [14] JOHNSTON (J.): *Econometric methods*, seconde édition, *McGraw-Hill*, New York, 1972.
- [15] KMENTA (J.): *Elements of econometrics*, *Macmillan Publishing Co.*, New York, 1971.
- [16] ANANDALINGAM (G.) et CHEN (I.): Linear Combination of Forecasts: a General Bayesian Model, *J. of Forecasting*, Vol. 8, pp. 199-214, 1989.
- [17] ROHLFS (J.H.): A Theory of interdependent demands for a communication service. *Bell Journal of Economics and Management Science*, 5(1), 1974.