

G. Dändliker



L'utilisation d'une station téléphonique publique est devenue aujourd'hui chose tellement courante que l'on peut à peine imaginer pouvoir s'en passer. Cependant plus sa diffusion augmente, plus les exigences liées à une telle installation deviennent importantes. Aujourd'hui les problèmes ne se posent plus au niveau de l'établissement de la communication ou de l'intelligibilité de la voix, mais ce sont plutôt la taxation et le mode de paiement d'un tel service par le client que deviennent les problèmes essentiels. D'autre part, les moyens de protection des stations téléphoniques contre les manipulations, la fraude ou le vandalisme sont devenus malheureusement des facteurs importants. Dans l'article ci-dessous, une possibilité de solution est présentée grâce à la station téléphonique à cartes prépayées PHONOCARD®.

1. Introduction

Le téléphone est devenu sans aucun doute le moyen de communication préféré, le plus répandu et le plus fréquemment utilisé. Nous sommes habitués à trouver partout et en tout temps un téléphone qui nous permet de communiquer aussi bien pendant les heures de travail que pendant nos loisirs. Outre les installations téléphoniques privées ou profes-

sionnelles, nous disposons également d'installations publiques, en particulier de stations téléphoniques à monnaie dans les bureaux de poste, dans les gares et sur la rue pour couvrir nos besoins de communication. L'utilisateur du téléphone s'est tellement habitué à disposer d'une station téléphonique à monnaie 24 heures sur 24, qu'il ne pourrait plus s'en passer. Les statistiques de nombreux pays concernant sa diffusion démontrent clairement son développement.

2. Situation actuelle des stations téléphoniques à monnaie

Dans le choix d'une nouvelle station téléphonique à monnaie, les diverses administrations nationales des télécommunications tiennent particulièrement compte des deux aspects suivants: premièrement, la station téléphonique à monnaie est considérée comme un bien d'investissement qui doit être rentable; deuxièmement, la station téléphonique publique doit remplir un rôle social particulièrement important dans le cas des appels d'urgence gratuits. Si les stations téléphoniques installées dans une région à haute concentration d'habitants peuvent être d'un rendement très appréciable, ce dernier est, par contre, nettement défavorable lorsque les appareils sont installés dans des régions moins fréquentées pour garantir malgré tout le même service aux personnes géographiquement défavori-



Fig. 1 Les administrations de télécommunications et les sociétés privées du téléphone ne sont pas uniquement préoccupées par le problème économique lors de l'installation d'une station téléphonique. L'installation d'une cabine dans un endroit peu fréquenté, la possibilité d'appeler gratuitement des numéros d'urgence sont des prestations qui ne sont pas rentables et qui peuvent causer certains problèmes.

| | Stations téléphoniques (de tout type) | | Stations téléphoniques publiques | | |
|----------------|---------------------------------------|---------------------------|----------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| | Quantité ($\times 10^3$) | Densité par 100 habitants | Quantité totale | Densité par 100 stat. tél. | Densité par 1000 habitants |
| USA | 168.994 | 77,0 | 1.840.000 | 10,9 | 8,4 |
| Suède | 6.160 | 74,4 | 38.686 | 6,3 | 4,7 |
| Suisse | 4.292 | 68,2 | *32.287 | 7,5 | 5,1 |
| Danemark | 2.935 | 56,5 | 26.334 | 9,0 | 5,1 |
| Japon | 52.937 | 45,8 | 849.901 | 16,0 | 7,4 |
| Hollande | 6.340 | 45,4 | 8.977 | 1,4 | 0,6 |
| Finlande | 2.127 | 44,7 | | | |
| Grand-Bretagne | 24.935 | 44,6 | 275.000 | 11,0 | 4,9 |
| RFA | 24.743 | 40,3 | 151.310 | 6,1 | 2,5 |
| Norvège | 1.636 | 40,2 | 9.909 | 6,1 | 2,4 |
| France | 19.870 | 37,3 | 171.748 | 8,6 | 3,2 |
| Autriche | 2.618 | 34,0 | 20.163 | 7,7 | 2,6 |
| Belgique | 3.271 | 33,2 | **6.522 | 2,0 | 0,66 |
| Italie | 17.081 | 30,1 | 261.184 | 15,3 | 4,6 |
| Espagne | 10.311 | 28,0 | 56.556 | 5,5 | 1,5 |
| Grèce | 2.487 | 26,5 | 14.697 | 5,9 | 1,6 |
| Portugal | 1.254 | 12,7 | 2.535 | 2,0 | 0,3 |

Source: The World's Telephones, a statistical compilation as of January, 1979

* Source: PTT Suisse déc. 1990
 ** Source: PTT Belgique déc. 1980

Fig. 2 Le tableau montre la diffusion des stations téléphoniques et des cabines publiques dans différents pays.

sées. L'exploitation d'une station téléphonique dans de telles conditions, anti-économiques, provoquent nécessairement des pertes pour une compagnie privée ou un financement à fond perdu pour l'administration. Une attention toute particulière sera par conséquent donnée à la haute fiabilité et à l'exploitation économique de l'appareil choisi. Les considérations financières ne sont cependant pas prépondérantes, car l'utilisateur attend d'une station téléphonique à monnaie moderne un confort d'utilisation conforme aux possibilités actuelles.

Si l'on considère le développement des stations téléphoniques depuis leurs balbutiements jusqu'à nos jours, c'est surtout la diversité des techniques utilisées qui retient notre attention. Ceci peut s'expliquer par les développements spécifiques de chaque réseau téléphonique national et par les us et coutumes fort diverses des différents pays. Etant donné que les stations téléphoniques ont été conçues selon des points de vue très différents concernant la sécurité ou le confort, dans la plupart des cas il n'a pas été possible d'inclure toutes ces exigences dans un appareil unique. Les conditions générales, élaborées par dictées par les diverses administrations nationales des télécommunications, sont pourtant très semblables.

Ces conditions sont les suivantes:

- adaptation de la station téléphonique au réseau téléphonique et au système de taxations existant
- exécution robuste, résistant aux effractions
- simplicité d'utilisation de l'appareil
- grande disponibilité de l'appareil
- utilisation de la monnaie existante
- aspect plaisant

D'autre part, les fonctions fondamentales suivantes sont aussi à prendre en considération:

- contrôle sûr des pièces de monnaie introduites
 - décompte des frais téléphoniques
 - encaissement et restitution éventuelle de la monnaie
 - contrôle de l'établissement de la communication
 - garantie de l'encaissement des pièces
- Ces fonctions typiques d'une station téléphonique à monnaie peuvent également provoquer un certain nombre de problèmes.

3. Problématique de la station téléphonique à monnaie

3.1 Fraude par utilisation de fausses pièces

Dans ce cas, il peut s'agir de l'utilisation de pièces falsifiées, de pièces de monnaie étrangères ou de contrefaçon.

3.2 Disponibilité des pièces nécessaires

Dans certains pays, il n'y a pas suffisamment de pièces de monnaie en circulation ou leur valeur est trop faible en regard du coût d'une conversation téléphonique. Il est aujourd'hui possible d'équiper une station téléphonique d'un sélecteur de billets de banque. Ce système a déjà fait ses preuves dans les stations d'essence self-service ou dans les distributeurs de billets de chemin de fer. Il faut cependant craindre, dans ces conditions, une augmentation du risque d'effraction et d'autre part, la restitution de la monnaie peut provoquer de nouveaux problèmes.

3.3 Nombre limité de pièces de monnaie utilisables

Pour des raisons de coût, il n'est généralement pas possible d'utiliser un grand nombre de pièces de monnaie différentes dans une station téléphonique. En République Fédérale Allemande par exemple, seules, parmi toutes les pièces existantes, les pièces de 10 Pfennig, 1 et 5 Mark sont utilisées dans les stations téléphoniques à monnaie. Il n'est pas possible d'utiliser des pièces de 50 Pfennig ou de 2 Mark pour téléphoner.

3.4 Emission de nouvelles pièces

De temps en temps, pour diverses raisons, les pièces de monnaie sont remplacées par des nouvelles. A cette occasion les recommandations des constructeurs d'automates ne sont que rarement prises en considération, ce qui peut provoquer par la suite des problèmes techniques accompagnés de dépenses importantes.

3.5 Coût de la conversation

En général pour calculer le coût d'une conversation téléphonique, on utilise des impulsions de taxation générées et émises par le central téléphonique. Le calcul du coût de la conversation peut s'effectuer soit dans le central téléphonique soit dans la station téléphonique à monnaie elle-même. Dans ces conditions, une modification du coût de l'impulsion de taxe peut amener des problèmes.

Dans le cas d'un changement de tarif, il faut souvent modifier toutes les stations téléphoniques à monnaie, ce qui provoque un travail et des frais importants.



Fig. 3 Les habitudes différentes et le développement indépendant des systèmes de télécommunication nationaux ont conduit à un très grand nombre de variantes. Bien que les diverses administrations aient des exigences semblables pour leurs stations téléphoniques, il n'a pas été possible jusqu'à aujourd'hui de créer un appareil standard qui offre à la fois une très grande sécurité et un confort optimal.



Fig. 4 Cette station téléphonique à monnaie forcée est un exemple typique de l'usage des moyens disproportionnés pour obtenir la caisse.

3.6 Vol et effraction

Bien que dans la plupart des cas la station téléphonique ne contienne pas une très grosse somme d'argent et que le voleur n'a pas la possibilité de connaître à l'avance le contenu de la caisse, de nombreuses effractions ou tentatives d'effraction sont commises. L'expérience a montré que plus les mesures de sécurité augmentaient, plus l'outillage des voleurs se perfectionnait. Dans ce cas, les dégâts causés aux stations téléphoniques et aux cabines deviennent de plus en plus importants et dépassent en général de loin les sommes dérobées.

3.7 Encaissement et traitement de la monnaie

La collection des monnaies encaissées par les stations téléphoniques provoque des frais considérables pour les administrations. Il faut non seulement tenir compte des mesures de sécurité à prendre pour protéger contre les attaques possibles le personnel chargé de relever les caisses, mais également du coût engendré par le tri et la mise en rouleaux des pièces de monnaie récoltées.

3.8 Restitution de la monnaie

Pour réduire au maximum les frais de fabrication et d'exploitation des stations téléphoniques, on a toujours renoncé jusqu'à maintenant, même pour des stations à haute performance, à rendre la monnaie; à la limite, la restitution est effectuée uniquement en fonction des pièces introduites.

4. Possibilités actuelles dans le trafic téléphonique public sans monnaie

4.1 Postes de téléphone avec personnel

Dans le cas de cabines téléphoniques utilisées dans les bureaux de poste, l'usager dispose d'une station téléphonique normale dans une cabine. Une installation de surveillance fournit les impulsions de taxe pour la conversation effectuée et délivre une quittance à la fin de la conversation. L'usager paie son dû au guichet.

L'exploitation de telles installations, qui offrent un confort optimal aux usagers, n'est possible que dans les endroits à haute densité de trafic téléphonique qui garantissent la rentabilité de l'installation. Une utilisation continue, 24 heures sur 24, d'une telle installation est à peine pensable, même si son exploitation est remise à une compagnie privée.

4.2 Telephoner à crédit

Le téléphone à crédit est particulièrement courant aux Etats-Unis. Dans ce pays, l'abonné indique le numéro de sa carte de crédit ou le numéro de son téléphone privé pour obtenir une communication. Tous les frais de téléphone ainsi causés seront portés sur son compte. Il obtient une facture de frais téléphoniques à la fin de chaque mois. L'avantage principal de ce système réside dans le fait que l'usager n'a pas besoin d'argent comptant pour effectuer ses communications. D'autre part, il n'y a pas d'encaissement

de monnaie et la facturation des frais téléphoniques en est simplifiée pour la compagnie de téléphone.

Il faut cependant admettre que le principal inconvénient de ce système est la tentative de fraude qui ne peut pas être exclue. Elle peut causer des pertes importantes aux compagnies de téléphone malgré l'usage de mesures préventives coûteuses telles que l'utilisation de «listes noires».

Les frais importants causés par le traitement manuel peuvent être aujourd'hui considérablement réduits grâce à l'utilisation des ordinateurs.

5. Hypothèses pour un nouveau système

Les problèmes survenus jusqu'à ce jour dans l'exploitation des stations téléphoniques à monnaie, de même que les expériences pratiques, permettent d'émettre une série de conditions pour un nouveau système amélioré:

1. Procédé de paiement simple des taxes téléphoniques, aussi bien pour les conversations courtes ou longues, qui exige le moins possible d'attention de la part de l'usager, ce qui représente un confort élevé.
2. Grande sécurité contre les contrefaçons et les manipulations frauduleuses.
3. Utilisation d'un moyen de paiement autre que la monnaie; lorsqu'il n'y a pas de caisse, donc pas d'argent, le motif d'effraction disparaît.
4. Diminution des frais pour l'encaissement des taxes téléphoniques.
5. Décompte simple et précis.

6. Nouvelle solution: La carte prépayée remplace l'argent comptant

Si l'on considère les conditions mentionnées précédemment pour une nouvelle station téléphonique, il apparaît nettement qu'un système sans argent comptant remplit au mieux les exigences proposées.

La particularité du nouveau système réside dans la nature du moyen de paiement qui consiste en une carte codée optiquement. Celle-ci a le format d'une carte de crédit courante et contient un certain nombre de bits-valeurs. La carte, qui s'achète avant d'effectuer un appel, est introduite dans la station téléphonique et les bits-valeurs qu'elle contient sont détruits au fur et à mesure de la conversation. Les bits-valeurs contenus dans la carte remplacent la monnaie et l'usager n'a plus à se soucier d'introduire de la monnaie en cours de conversation.



Fig. 5 L'exploitation de cabines avec personnel remplit complètement les exigences du point de vue sécurité et confort d'utilisation. La station téléphonique est contrôlée par un système de saisie des taxes téléphoniques et l'utilisateur reçoit une quittance à la fin de sa conversation. Cette installation n'est cependant rentable que dans les endroits à haute densité de trafic. Une exploitation 24 heures sur 24 est à peine imaginable à cause des frais de personnel que cela pourrait impliquer.

6.1 Avantages pour les administrations des télécommunications

Puisque les frais pour le ramassage et le traitement des pièces de monnaie disparaissent, les frais d'exploitation diminuent donc d'une manière considérable.

Comme la station téléphonique à cartes prépayées ne contient pas de monnaie, il n'y a plus de risque d'effraction. En outre, comme il l'est expliqué ci-dessous, ce système offre une sécurité particulièrement grande contre les contrefaçons ce qui remplit une des exigences les plus importantes pour un nouveau système.

Lors de l'installation de stations téléphoniques à cartes prépayées, il a été constaté que grâce au confort amélioré, le trafic téléphonique augmente.

La vente, à l'avance, des cartes procure une source de financement supplémentaire pour l'administration des télécommunications. Car à l'achat des cartes, des sommes d'argent importantes sont encaissées immédiatement alors que la contrepartie, donnée sous forme de conversations téléphoniques, n'est exigée que plus tard.

6.2 Avantage pour l'utilisateur

L'utilisateur n'a plus besoin d'avoir de la monnaie pour téléphoner et peut ainsi effectuer des conversations téléphoniques «à la carte», même de longue durée, sans risquer d'être interrompu en cours de conversation par manque de monnaie. Un décompte précis accompagné d'un effacement des bit-valeurs contenus dans

la carte est garanti aussi bien pour les conversations de courte durée que pour celles de longue durée.

7. La station téléphonique à cartes prépayées PHONOCARD®

Le PHONOCARD est une station téléphonique qui fonctionne au moyen de cartes prépayées. A côté des éléments usuels d'une station téléphonique conventionnelle tels que le combiné ou le clavier, le PHONOCARD est également équipé d'un affichage digital qui visualise les bits-valeurs encore valables sur la carte ainsi que d'une bouche d'entrée pour l'introduction de la carte. Le PHONOCARD est composé de deux unités de base: le lecteur de cartes avec son électronique ainsi que l'électronique commandant le système téléphonique qui est lié au lecteur de cartes, à la ligne téléphonique, au combiné et au clavier de sélection.

Pour téléphoner, il faut décrocher le combiné, introduire une carte valable dans la fente d'insertion et composer le numéro désiré. L'affichage indique en permanence à l'utilisateur le nombre de bits valables encore disponibles sur la carte. D'autre part un signal optique et acoustique avertit l'utilisateur 20 secondes avant l'épuisement du crédit et la coupure de la ligne téléphonique. Si l'utilisateur possède une autre carte valable, il peut continuer sa conversation sans être interrompu. Après le signal d'avertissement, en appuyant sur le bouton de changement de cartes, le crédit encore disponible est mémorisé électroniquement dans l'appareil et la carte complètement effacée avant d'être restituée. Le client peut alors introduire une nouvelle carte. En appuyant brièvement sur le mécanisme de fourche, une communication peut être interrompue et une nouvelle effectuée sans que la carte soit éjectée et qu'elle doive être à nouveau introduite.

L'utilisateur peut contrôler le contenu de sa carte sans être obligé d'effectuer une conversation. Il lui suffit d'introduire sa carte dans le PHONOCARD sans décrocher le combiné. Le crédit disponible est affiché pendant quelques secondes et la carte est ensuite automatiquement restituée.

L'appareil est commandé par un microprocesseur qui permet d'accomplir un certain nombre de fonctions supplémentaires telles que le blocage de certains numéros préprogrammés, la sélection de certains numéros (appels d'urgence) sans introduction de cartes et l'établissement de statistiques.

7.1 Cartes

La carte-valeur a la dimension d'une carte de crédit conventionnelle. Le nom-



Fig. 6 Le PHONOCARD est une station téléphonique à toute performance, qui fonctionne au moyen de cartes prépayées. Il offre aux administrations des télécommunications une sécurité maximale contre la fraude et le vandalisme et un très grand confort d'utilisation à l'utilisateur.

bre de bits-valeurs, qui peut en principe être choisi à volonté, est déterminé pour offrir à l'utilisateur un confort maximum et un décompte optimal. Il est possible d'imprimer le sigle de l'administration des télécommunications sur la carte et si nécessaire un texte explicatif pour l'utilisateur. Les unités de valeur, non visibles à l'œil nu, sont introduites dans une ou deux pistes de la carte sous forme de microstructure optique. Au début de chaque piste se trouve un bit de synchronisation pour la synchronisation de la tête de lecture ainsi que 7 bits de codage qui contiennent certaines informations telles que type d'utilisation (client) ou classe de tarif. Ensuite il est possible de mettre jusqu'à 120 bits-valeurs sur le reste de la piste (240 bits sur une carte avec deux pistes). Ces bits-valeurs, qui représentent le moyen de paiement, sont contrôlés par le lecteur et détruits thermiquement. La microstructure est recouverte d'une métallisation ainsi que d'une laque de protection. Elle offre la meilleure protection contre les contrefaçons et les manipulations frauduleuses.

La sécurité du système est basée sur le procédé holographique en relation avec un lecteur de cartes optiques. Pour contrôler la validité des bits-valeurs, la piste est éclairée au moyen d'un rayon infra-rouge. Ce rayon est réfléchi dans une direction bien précise correspondant à la microstructure choisie et capté par un récepteur bien positionné. Les informations reçues sont transformées en signaux électriques qui, après amplification et digitalisation, sont traités par le microprocesseur. Si l'information est correcte (bit-valeur reconnu valable), le procédé de paiement s'effectue par effacement, respectivement destruction de l'unité de valeur.

7.2 Lecteur de cartes

Pour empêcher toute manipulation, la carte holographique est verrouillée dans le lecteur après introduction. Un moteur pas-à-pas provoque le déplacement

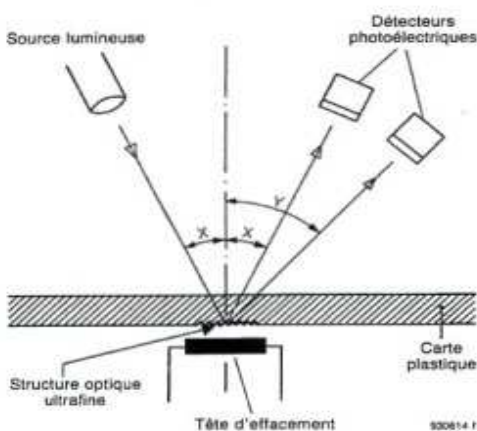


Fig. 7 L'hologramme est éclairé au moyen d'un rayon lumineux et la lumière réfléchie est captée et contrôlée au moyen de détecteurs. Si le PHONOCARD reconnaît le bit-valeur comme valable, il libère la sélection de la communication et les bits-valeurs sont effacés au fur et à mesure de l'arrivée des impulsions.
X = angle d'incidence Y = angle de réflexion

simultané de la tête de lecture et de la tête d'effacement. Après avoir reconnu le bit de synchronisation, le lecteur lit l'information (bits de codage) qui est traitée par le microprocesseur. Si l'information est acceptée, le tête de lecture se déplace jusqu'au premier bit-valeur valable où va commencer le procédé d'effacement. Le crédit disponible est déterminé en fonction du déplacement de la tête de lecture et visualisé au moyen d'un affichage. Si le crédit est suffisant pour l'établissement d'une communication, le clavier de sélection est libéré. Après l'établissement de la communication, les unités de valeur sont détruites par la tête d'effacement au même rythme que la réception des unités de taxe. La restitution de la carte holographique ne survient que quelques secondes après avoir raccroché le combiné pour permettre d'enregistrer les impulsions de taxe qui pourraient survenir à la fin de la conversation.

7.3 Sécurité du système holographique

Pour obtenir une sécurité optimale, le système a été basé sur des cartes non rechargeables.

Pour utiliser des cartes rechargeables, il faut prévoir des installations qui permettent aux utilisateurs du système de régénérer les cartes utilisées. Pour des raisons économiques, ces installations doivent être réalisées en série. Par une trop grande diffusion de ces installations, la sécurité du système peut être remise en question car elles peuvent, soit par perte soit par vol, tomber dans de mauvaises mains et la contrefaçon en devient alors grandement facilitée.

Par contre, avec des cartes non réutilisables, la destruction physique des cartes utilisées empêche que des cartes vides puissent être régénérées.

Une méthode de codage ainsi qu'un dispositif coûteux pour la création des pistes holographiques garantissant la plus haute sécurité sont des protections supplémentaires contre les falsifications. La précision de la structure, qui doit être d'au moins un ordre de grandeur supérieure à la longueur d'onde de la lumière utilisée, est une garantie supplémentaire contre les contrefaçons.

7.4 Résumé des avantages du PHONOCARD

- Le danger d'effraction disparaît car la station téléphonique ne contient ni monnaie ni moyen de paiement quelconque.
- Les frais pour l'encaissement des taxes téléphoniques sont particulièrement bas, puisqu'il n'y a plus de récoltage et de traitement de la monnaie.
- Le confort optimal est pour l'utilisateur aussi bien lorsqu'il effectue des conversations courtes ou longues. Il n'y a pas d'interruption de communication due à

un manque de monnaie. Le décompte se fait au plus juste quel que soit le type de conversation.

- Les essais pratiques avec le PHONOCARD ont montré que, grâce avant tout au plus grand confort apporté, on téléphone plus souvent et plus longtemps.
- Les frais d'impression de la carte non réutilisable sont couverts pour la plus grande partie par les intérêts du capital encaissé à l'avance.
- Le système offre une grande sécurité contre les contrefaçons et les manipulations frauduleuses.
- Le système n'est pas touché par la modification ou la disponibilité restreinte des moyens de paiement.

Auteur: Gottlieb Dändliker
Sodeco-Saia SA
CH-1211 Genève 16 (Suisse)

Traducteur: B. Hornung
Sodeco-Saia SA
1211 Genève 16 (Suisse)

www.optical-cards.com
Alain Knecht, Juin 2009