

D. L. Greenaway



Cet article décrit les fondements techniques de deux domaines de produits nouveaux chez Landis & Gyr. Le premier concerne les systèmes de cartes à valeurs prépayées et est représenté dans ce qui suit par le système PHONOCARD que la société Sodeco-Saia, une entreprise du Groupe Landis & Gyr, fabrique actuellement. Quant au deuxième, il s'agit d'un système de carte d'identité pour lecteurs spéciaux que fabrique la société Landis & Gyr à Zoug sous la désignation ID 2000.



1. Introduction

Les deux produits mentionnés utilisent un principe commun de codage où le besoin d'une haute sécurité joue un rôle primordial. C'est la raison pour laquelle l'omission de certains détails spécifiques est intentionnelle et nécessaire. Malgré ces réserves, on espère néanmoins apporter au lecteur une vue d'ensemble sur l'application d'une technologie moderne à un domaine d'une importance commerciale certaine.

2. Applications

Il est utile de diviser les applications en deux domaines, à savoir les systèmes de cartes à valeurs et les systèmes d'identification. Chaque domaine est délimité par les besoins de sécurité et les questions économiques de fabrication de cartes et de lecteurs appropriés. Ainsi il est nécessaire de faire une distinction entre les deux systèmes dans ce qui suit.

Le système PHONOCARD est un exemple typique d'application des systèmes de cartes à valeurs. Le PHONOCARD est un nouveau type d'appareil téléphonique à prépaiement, à la portée de tout le monde, dans les lieux publics. Un poste téléphonique PHONOCARD (voir figure 1) ne contient ni argent ni caisse, mais accepte par contre une carte prépayée qui contient une certaine quantité d'unités de valeur. Ces unités de valeur (jusqu'à 120 pour une carte simple) correspondent aux unités de taxation du réseau téléphonique. Elles sont débitées au fur et à mesure que la conversation téléphonique se déroule. La carte est à «sens unique», c'est à dire qu'une fois épuisée elle ne peut être rechargée en aucune manière. Par contre on peut s'en servir pour autant de conversations différentes que l'on veut, jusqu'à épuisement de toutes les unités de valeur.

Fig. 1 Le poste téléphonique PHONOCARD

Le poste téléphonique PHONOCARD donne, à l'aide d'un affichage digital, une indication exacte de la valeur restante sur la carte. D'autre part, la valeur restante sera visible sur la carte elle-même dans un proche avenir. Le système est très commode pour l'utilisateur, surtout en ce qui concerne les appels interurbains, car on n'a plus besoin d'introduire dans l'appareil de la petite monnaie comme c'est le cas actuellement dans les postes à prépaiement classiques. De surcroît, le fait d'avoir payé sa carte à l'avance n'entraîne aucune perte pour l'utilisateur. L'exploitant du réseau y trouve également son compte car les communications sont payées à l'avance. Il fait également une économie de main-d'œuvre car il n'a plus besoin d'effectuer le tri, et la remise en circulation d'une grande quantité de pièces de monnaie de faible valeur. Dans bien des cas l'absence de monnaie impliquera une forte réduction du vandalisme - ce qui pourrait réduire fortement les frais d'exploitation.

La carte prépayée et le lecteur actuellement employé dans un poste téléphonique peuvent également servir à toutes sortes d'autres applications dans le domaine monétaire. En voici quelques exemples:

- vente d'essence dans les stations self-service,
- encaissement des taxes dans les parkings payants,
- paiement de consommation d'énergie électrique au moyen d'un lecteur raccordé à un compteur d'électricité,
- usage comme titre de transport dans les réseaux de transports publics.

Plusieurs réalisations pratiques ont déjà vu le jour ou sont près de le faire: le système téléphonique PHONOCARD existe actuellement en essai pilote en Belgique sous l'égide de la RTT (Régie des Téléphones et Télégraphes Belges). D'autres essais sont prévus en France, en Autriche, et en Suisse pendant l'année 1980. L'essence est vendue aux employés de Sodeco-Saia au moyen de cartes prépayées. Deux parkings payants de la ville de Zurich fonctionneront au moyen de telles cartes dans le courant de l'année 1980.

Le deuxième domaine d'application est représenté par les systèmes d'identification dont le système de carte et lecteur ID 2000 est un exemple.

Sous sa forme la plus simple, le système des lecteurs et des cartes fonctionne comme un système à clés donnant accès à des locaux selon des consignes pré-établies. Les lecteurs

peuvent fonctionner soit de manière autonome, soit dans un système intégré avec une unité centrale, ce qui permet encore nombre de perfectionnements.

L'appareil de lecture (fig. 2) n'a pas de mécanisme qui fasse avancer la carte. La carte est insérée dans une fente et glissée manuellement de haut en bas. Ce faisant, l'information (invisible) est détectée par une tête optique à l'intérieur du lecteur. Les cartes peuvent se présenter soit sous une forme neutre, pour l'usage de contrôle d'accès simple, soit être revêtues d'une photographie et d'autres renseignements gravés et faire aussi usage de cartes d'identité (par exemple sous forme de badge à porter par l'utilisateur).

Les systèmes de contrôle d'accès, dont le ID 2000 est un exemple, offrent une sécurité élevée. Ils ont un rôle important à jouer parmi les moyens d'assurer la sécurité, moyens qui sont de plus en plus importants de nos jours. Bien que l'application du système ID 2000 soit utilisée principalement dans le domaine du contrôle d'accès (par exemple à un terminal d'ordinateur), nous nous attendons à ce que le système soit étendu à tout ce qui concerne l'identification, du contrôle des transactions financières au contrôle des passeports.

3. Principes de fonctionnement

Les méthodes de codification pour les cartes du type PHONOCARD de même que pour le système ID 2000 sont basées sur les techniques holographi-

ques. Un hologramme est un enregistrement de l'interférence entre deux ou plusieurs champs de rayonnement mutuellement cohérents. Les réalisations spectaculaires de ce type d'enregistrement, dont les images tridimensionnelles sont un exemple, sont bien connues. De telles images holographiques sont en général caractérisées par une densité d'information extrême. (L'hologramme peut contenir jusqu'à 10^6 bits d'information par millimètre carré.) Elles sont également caractérisées par une très grande résolution optique. (L'enregistrement de l'image dû à la lumière incidente a lieu sous forme d'une modulation spatiale jusqu'à 1000 lignes par millimètre et même plus.) La haute fréquence spatiale implique une technologie hautement spécialisée pour l'enregistrement des hologrammes, et cet aspect seul donne déjà une grande sécurité contre les falsifications. La haute résolution est maintenue dans nos systèmes de cartes qui utilisent les techniques holographiques, mais dans de tels systèmes la teneur en information doit être fortement réduite. Cette réduction de la teneur en information a deux conséquences qui résultent de questions économiques de la construction du dispositif de lecture des cartes. Premièrement, on n'a besoin que de quelques détecteurs de lumière simples dans le lecteur. Si tel n'était pas le cas, le coût du lecteur serait fortement augmenté. Deuxièmement, vu que la teneur en information est faible, un faisceau laser n'est plus nécessaire pour reconstruire l'information holographique. On n'a besoin que d'une source incohérente simple (diode émettrice de lumière par exemple) pour le dispositif de lecture.

Dans les systèmes d'identification et de cartes prépayées dont il est question ici, une structure holographique est noyée dans la carte au cours de sa fabrication. Le lecteur contient une source de lumière infrarouge et un système optique qui interroge la structure noyée. Si la carte est authentique, un signal caractéristique est envoyé sur les détecteurs. Dans le système PHONOCARD, la carte du type prépayée contient une séquence de structures holographiques, dont chaque morceau doit renvoyer un signal optique correct. Le débitage est effectué thermiquement et les morceaux de structure sont détruits les uns après les autres au moyen d'une tête chauffée électriquement à l'intérieur du lecteur. Ces opérations d'effacement ont lieu au fur et à mesure de l'arrivée des impulsions de taxe sur la ligne téléphonique. L'effacement est vérifié au moyen des signaux optiques et ceci permet de vérifier d'une manière encore plus sûre l'authenticité de la carte.



Fig. 2. Le lecteur de cartes ID 2000.

27 652

Dans le cas des systèmes d'identification, le ID 2000 par exemple, le lecteur n'a pas de tête d'effacement. La carte contient par contre une séquence de structures. Chaque structure doit renvoyer un signal correct sur les détecteurs. La séquence des signaux ainsi produite pendant la lecture de la carte a un rapport direct avec l'information digitale contenue dans la carte (96 bits par exemple).

La compatibilité entre deux systèmes de cartes, des cartes téléphoniques pour deux pays par exemple, n'est pas souhaitée en général. Il est donc nécessaire de prévoir une multiplicité de codes uniques. En modifiant le nombre et la position des sources et des détecteurs de lumière on a suffisamment de degrés de liberté pour permettre la construction d'un grand nombre de codes uniques.

Les principes de fonctionnement qu'on vient de décrire seraient de portée limitée si l'on ne disposait pas d'une méthode économique de fabrication des cartes en grand nombre. Une telle méthode est actuellement au point, qui a nécessité un travail intensif de plusieurs années de recherche et de développement chez Landis & Gyr. Le paragraphe 5 (voir plus loin) décrit cette technologie en termes généraux.

4. Logistique de codage et sécurité

4.1. Les systèmes du type PHONOCARD

La production de cartes à valeurs prépayées équivaut à la production de billets de banques en ce sens que de grandes quantités de cartes identiques (mis à part le numéro de série) doivent être produites. La distinction entre les systèmes se fait au moyen

d'un code d'identification différent pour chaque système. A l'intérieur d'un système donné il est possible de subdiviser les codes au moyen d'un code-genre optique (ou adresse) sur chaque carte. Le code-genre permet à l'exploitant du réseau d'inclure de l'information additionnelle en ce qui concerne par exemple les tarifs, les dates de validité, ou les sous-systèmes pour lesquels la carte serait valable. Le code-genre est inscrit pendant la fabrication de la carte et c'est ainsi que les cartes ont leur pleine valeur monétaire dès leur fabrication. Des mesures appropriées de sécurité en ce qui concerne la manutention et la surveillance de toutes les cartes produites font partie intégrale des opérations de manufacture et de distribution. Lorsque les cartes sont en circulation, la sécurité contre l'utilisation frauduleuse du système, (comme la falsification ou la manipulation de la carte), est assurée par la nature complexe du codage de la carte ainsi que par la technologie sophistiquée de production. De ce point de vue nous croyons que ces systèmes ont le plus haut degré de sécurité actuellement disponible pour ce genre d'application.

4.2 Le système ID 2000

Vu la nature personnelle des cartes de contrôle d'accès ou d'identité, il a été nécessaire de mettre au point un circuit de fabrication et de distribution qui assure la sécurité de la codification de la carte. Les cartes du système ID 2000 sont composées de deux parties: l'une contient un code lisible par machine et l'autre des informations graphiques. Comme pour les cartes prépayées, la partie lisible par machine est composée d'un code holographique identifiant d'une manière unique un système ou un ensemble de systèmes. Les cartes ainsi produites ne sont pas lisibles sous cette forme, par un lecteur de contrôle d'accès vu qu'elles doivent subir deux opérations séparées de codage supplémentaire à l'aide de deux appareils différents. La première de ces opérations (il s'agit de l'effacement sélectif selon une séquence codée le long de la piste optique) sert à l'identification d'un sous-système. Cette première opération a lieu lors de la fabrication. La deuxième opération concerne l'identification. Lorsqu'un haut degré de sécurité l'exige, l'appareil qui effectue ce codage peut être placé entre les mains de l'exploitant du système qui se sert d'un algorithme approprié pour la conversion des renseignements personnels en un code convenable pour la carte. L'appareil de codage de l'exploitant accepte seulement des cartes destinées à son propre système. Ainsi les informations relatives à l'algorithme de codage et les renseigne-

ments personnels ne peuvent pas tomber entre les mains de ceux qui fabriquent les cartes. De plus, un exploitant ne peut programmer que les cartes destinées à son propre système. Après que le code personnel a été inscrit, cette partie de la carte est collée avec la deuxième partie qui porte l'information graphique, à l'aide d'un laminoir développé spécialement. La partie qui porte l'information graphique est soit neutre, c'est-à-dire qu'elle ne porte pas d'information personnelle, soit personnalisée par une photographie gravée de l'utilisateur, et comportant également d'autres renseignements personnels ou relatifs au domaine de validité. Le choix de l'aspect donné à la deuxième partie permet l'utilisation de la carte finie, soit comme carte de contrôle d'accès seulement, soit comme carte d'identité et de contrôle d'accès à la fois. Les exploitants de grands systèmes ont donc la possibilité de codifier et de distribuer les deux types de cartes à l'intérieur de leurs propres locaux. Ceci permet une sécurité maximale et un gain de temps lors de l'attribution de cartes nouvelles ou de remplacement. Les figures 3 et 4 montrent quelques exemples des différentes parties des cartes, ainsi que trois appareils servant à l'élaboration des cartes personnalisées: l'unité de programmation, l'unité de gravure photographique, et le laminoir.

5. La technologie de fabrication des cartes

5.1 Les matrices d'impression

La clé de la fabrication en grandes quantités des cartes, pour les applications dont il est question ici, réside dans la réalisation de matrices d'impression spéciales qui sont utilisées pour créer une information optique de haute résolution à l'intérieur des cartes. Les matrices d'impression sont le résultat d'une chaîne d'opérations soigneusement contrôlées. Cette chaîne commence par l'enregistrement holographique de l'information d'authenticité pour un système donné dans un milieu photosensible convenable. Le rayonnement cohérent nécessaire pour cette étape est obtenu au moyen d'un laser et l'enregistrement a lieu dans des conditions de stabilité mécanique et thermique extrêmes. Le système optique doit être complètement isolé des vibrations du bâtiment et des variations de température. L'enregistrement exposé est révélé et une série de répliques métalliques sont fabriquées, qui sont ensuite transformées en plaques d'impressions pour la production des cartes. Chaque plaque d'impression sert à la production d'un grand nombre de cartes.



Fig. 3 Composants de la carte:
composant codé optiquement
couverture neutre
carte gravée et collée

5.2 Fabrication des cartes

La fabrication des cartes commence avec la préparation d'un matériau de base convenable. Ce matériau est obtenu par le collage de deux feuilles de plastique au début de la chaîne de fabrication. Chaque feuille est sujette à un contrôle d'entrée sévère quant à son uniformité et à ses propriétés optiques. La manutention a lieu dans des conditions de propreté extrêmes. Après le collage, des flans de cartes sont découpés dans la feuille. Ils sont préparés pour l'impression par un nettoyage chimique spécial. L'information optique de haute résolution qui représente les unités de valeur ou bien le code d'identification est alors appliquée sur les flans au moyen des matrices d'impression. Après l'impression, l'information optique est recouverte de laques protectrices qui servent à préserver l'information des dommages éventuels que la carte pourrait subir. Après le contrôle de qualité ainsi que l'inspection finale, les cartes sont numérotées en série par un estampage à chaud, emballées et expédiées.

Les opérations impliquées dans la chaîne de fabrication sont des opérations qui se prêtent très bien à un haut degré d'automatisation sauf celle de l'examen pour défaut d'aspect. Cette automatisation est actuellement introduite dans le processus de fabrication et a l'avantage de réduire les coûts. Elle est essentielle pour que la fabrication se déroule dans de bonnes conditions avec le moins de manutention possible, ce qui joue un rôle important dans le maintien de la propreté.

5.3 Contrôle et test

Le contrôle et le test des cartes sont importants pour plusieurs raisons. Premièrement, toutes les cartes doivent satisfaire à certains critères optiques pour que l'on soit sûr que la lecture soit possible dans les appareils auxquels les cartes sont destinées. Dans le cas de cartes prépayées, où chaque unité représente une somme d'argent, ceci veut dire que les propriétés optiques de chaque unité doivent être contrôlées. Pour une carte à 120 unités, plusieurs centaines de mesures sont

nécessaires sur chaque carte. Chaque signal mesuré doit se trouver entre des valeurs absolues maximales et minimales préétablies. Ces mesures sont conduites au moyen d'un équipement automatique alimenté par un magasin. Les cartes passent à travers une tête de mesure et sont ensuite triées et séparées en «bonnes» et «mauvaises». L'évaluation des signaux se fait au moyen d'un ordinateur de table qui sert également à récolter des statistiques pour chaque lot de cartes. A moins qu'on désire les conserver pour des besoins d'évaluation, les cartes considérées comme étant mauvaises sont découpées en petits morceaux à l'aide d'un appareil spécial. De toute façon elles ne quittent pas le local de fabrication.

Un contrôle sévère est exercé sur les dimensions physiques et les qualités optiques. Ceci est nécessaire pour que les cartes puissent entrer convenablement dans les appareils de lecture. Un contrôle visuel de qualité a lieu également pour écarter les cartes ayant des défauts d'impression ou d'autres défauts d'aspect.

Un autre aspect tout aussi important du contrôle se rapporte à la sécurité des opérations de production. Ce contrôle est très semblable à ce qui se fait pendant la production de billets de banques ou d'autres documents de sécurité. Le besoin de ce contrôle se fait sentir dans trois domaines:

1. La limitation du nombre de personnes ayant accès aux informations techniques et aux détails du codage impliqués dans la chaîne de fabrication;
2. La sécurité physique nécessaire pour la protection des éléments critiques tels les matrices d'impression ou les stocks de cartes finies, dans l'enceinte de l'aire de fabrication; et

3. Le maintien d'un système de journal de bord et de contrôle d'inventaire pour surveiller étroitement la destination de chaque carte produite.

Il est clair que ces mesures de sécurité augmentent inévitablement les frais de production. L'accès aux locaux de fabrication des matrices et des cartes est limité à ceux qui doivent s'y trouver et les portes d'entrée sont protégées par des systèmes de contrôle d'accès. Les visiteurs sont toujours accompagnés par du personnel responsable. Des systèmes d'alarme indiquent lorsque des personnes non autorisées entrent dans les locaux de production.

6. Les lecteurs de cartes et autres équipements semblables

6.1 Le PHONOCARD et les systèmes similaires.

Le poste téléphonique PHONOCARD se compose de deux parties: le lecteur de cartes avec son électronique d'une part, et le système téléphonique, comprenant le circuit téléphonique avec combiné et cadran, et l'interface du lecteur d'autre part. Ici nous ne nous préoccupons que du lecteur de cartes proprement dit. La carte est insérée et poussée contre un petit ressort au travers d'une fente aménagée dans la plaque frontale du lecteur. Une partie de la carte reste visible dans un évidement hémisphérique situé au milieu de la fente. Ainsi on peut toujours se rendre compte si une carte a été insérée dans l'appareil. Le lecteur est conçu avec un verrouillage qui empêche le retrait de la carte pendant la conversation téléphonique. Par contre, le verrouillage ne fonctionne pas lors-



Fig 4 Appareils d'élaboration des cartes: unité de programmation

Laminoir et unité de gravure photographique

qu'une carte non valable est insérée (une carte sans code par exemple, ou une carte destinée à un autre système), ni dans le cas où il n'y a plus d'alimentation électrique. Dans ces cas-là il est impossible d'insérer la carte vu que le ressort la repousse. La carte est également repoussée lorsqu'elle est épuisée ou lorsque l'on raccroche le combiné à la fin de la conversation. Le montant non-utilisé de la carte peut toujours être lu par insertion de la carte dans le lecteur sans décrocher le combiné. Un affichage à cristaux liquides indique le montant restant. Après une seconde la carte est repoussée. Pour l'utilisation normale, on décroche d'abord le combiné et on insère la carte; une tête optique mue par un petit moteur pas-à-pas lit d'abord le code d'authentification et passe ensuite aux unités de valeur individuelles pour vérifier à la fois l'authenticité ainsi que le montant restant sur la carte. On compose alors le numéro désiré (au moyen d'un clavier). Lorsque la communication est établie, une unité de valeur est effacée de la carte au moyen d'une petite tête chauffée pendant un bref instant (en contact avec la carte). Le changement dans les signaux optiques est surveillé pendant l'effacement. Si le changement voulu est détecté, la tête optique ainsi que la tête d'effacement qui lui est attachée sont alors avancées jusqu'à la prochaine unité de valeur et l'authenticité est de nouveau vérifiée. La cadence des opérations d'effacement dépend naturellement de la distance du correspondant, les impulsions de taxe nécessaires étant transmises sur la ligne téléphonique depuis le central. Le lecteur PHONOCARD peut effacer jusqu'à trois unités par seconde donnant la possibilité de téléphoner aux antipodes si l'on le désire. La possibilité existe d'échanger une carte presque épuisée contre une nouvelle carte en cours de conversation. Quinze secondes avant l'épuisement de celle-ci, une lampe clignotante avertit l'utilisateur qu'il a la possibilité de changer de carte. S'il désire le faire, il actionne un bouton poussoir qui cause l'effacement rapide de toutes les unités restantes sur la carte. La carte est ensuite repoussée, donnant la possibilité à l'utilisateur de la retirer et d'en insérer une nouvelle sans interruption de la communication.

En dehors du domaine de la téléphonie, un autre lecteur a été mis au point par la société Zühlke Engineering AG (Schlieren, près de Zurich). Les cartes prévues pour ce lecteur contiennent un grand nombre d'unités. Ce lecteur, qui a un débit plus rapide, est construit avec un mécanisme de transport qui avale entièrement la carte. Il est même possible d'insérer une deuxième carte qui est maintenue prête. Les cartes pour ce système ont une valeur aug-

mentée et contiennent 200 unités de valeur en plus du code d'adresse. L'opération d'effacement a lieu à la codance d'environ 10 impulsions par seconde. Ce lecteur est installé dans un parking payant aux environs de Zurich.

6.2 Le système ID 2000

Le lecteur de cartes de contrôle d'accès ne contient aucun moteur permettant l'avancement de la carte. L'opération de lecture a lieu lorsque la carte est passée à la main au travers d'une fente verticale aménagée dans l'appareil (voir la figure 2). La vitesse avec laquelle la carte est passée n'a pas besoin d'être constante et le bord de la carte ne quitte jamais la main de l'utilisateur, ce qui évite le risque d'oublier la carte dans le lecteur. Le lecteur est disponible en deux exécutions: avec et sans clavier, qui lui confère des applications polyvalentes allant de la simple récolte de données (horaires libres, etc.), aux applications de contrôle d'accès de haute sécurité, lorsqu'un numéro de code secret est nécessaire. En service autonome le lecteur n'a besoin que d'une alimentation à basse tension. La logique à l'intérieur du lecteur détermine la validité de la carte (y compris la comparaison avec une courte «liste noire» pour exclure des cartes non désirées) et délivre des signaux qui commandent une série de contacts séparés galvaniquement. Ces contacts permettent entre autres: le branchement d'une serrure électromagnétique qui commande l'ouverture de la porte; le branchement d'un moyen d'ouvrir la porte sans carte depuis l'intérieur lorsqu'on désire quitter le local surveillé; et le branchement d'avertisseurs visuels ou acoustiques permettant de détecter une mauvaise utilisation du système.

Les lecteurs peuvent être raccordés à une unité de traitement centrale si l'on désire doter le système de perfectionnements. Parmi ceux-ci il y a l'enregistrement complet d'un journal de bord aux fins de contrôle, l'affichage immédiat de toute opération dans le système au moyen d'un terminal vidéo, la mise à jour continue d'une liste noire complète pour éliminer les cartes non désirables ou caduques, et un avertissement immédiat en cas de défaut de fonctionnement du système. En plus du lecteur de l'unité de traitement centrale, l'équipement supplémentaire montré dans la figure 4 est nécessaire pour que le système ID 2000 soit complet. Pour une plus haute sécurité, ou dans le cas de grands systèmes, ces unités peuvent être placées dans les locaux de l'exploitant du système et surveillées par le personnel de l'entreprise. Les deux versions de l'unité de codage

des adresses de l'exploitant et codage de l'information personnelle de l'utilisateur sont similaires du point de vue mécanique, mais différentes au niveau de la logique interne. Ceci a pour but de garder séparés les deux types d'opérations de codage. L'information de codage nécessaire est mise sur la carte au moyen d'un clavier et les séquences de code sont automatiquement inscrites sur la carte préalablement insérée. Lorsqu'une photographie d'identité est exigée la deuxième partie de la carte est pourvue d'une surface où peuvent être gravés une photo et d'autres renseignements personnels. La gravure est exécutée au moyen d'une unité disponible sur le marché et qui, à partir d'une photo passeport normale, produit une image noir-blanc tramée sur la carte. Lorsqu'aucune photo n'est exigée, on fournit alors un deuxième composant neutre préalablement imprimé.

Les deux composants qui constituent la carte finie sont attachés ensemble au moyen d'un laminoir spécial, les colles supplémentaires étant superflues. Les deux parties sont installées dans un gabarit spécial et subissent ensuite un cycle automatique d'échauffement et de refroidissement qui a comme résultat d'attacher intégralement les deux composants. Lorsqu'ils sont attachés de cette façon, les deux composants ne peuvent être séparés sans que la carte soit détruite.

7. Le rapport entre la sécurité et les coûts

On peut se rendre compte, dans la description qui vient d'être donnée, que les systèmes à cartes prépayées et les systèmes d'identification impliquent des considérations différentes quant à la sécurité, et que l'augmentation de la sécurité entraîne probablement une augmentation des coûts pour l'exploitant du système. Du point de vue du coût, les systèmes dont il est question ici se trouvent à peu près au milieu de la gamme de ce qui est actuellement disponible dans les technologies actuelles, à savoir: d'une part les systèmes à carte trouée ou à piste magnétique simple qui sont certainement moins chers tant en ce qui concerne le lecteur qu'en ce qui concerne le porteur d'information, mais qui offrent peu de sécurité; d'autre part les systèmes complexes, comme par exemple les appareils qui reconnaissent la voix, les empreintes digitales, ou la signature, qui sont à la limite très sûrs mais qui sont également très chers et qui, de surcroît, peuvent ne pas convenir ou sont inacceptables dans certains cas.

Le besoin en sécurité pour chaque utilisation se mesure selon la valeur monétaire totale mise en jeu. Ainsi, la valeur d'un système où il y a un grand nombre de transactions de faible valeur (comme dans le cas du PHONOCARD) doit être calculée selon la valeur totale des cartes qui circulent à un moment donné. Un tel système aura un besoin en sécurité équivalent à un système où il y a un très petit nombre de transactions de grande valeur (comme dans le cas du contrôle d'accès des employés d'une banque).

Dans le cas du PHONOCARD la sécurité ne devrait pas être basée sur le système de lecture étant donné que le vol d'une station téléphonique ne présente aucun problème pour un criminel. Elle doit résider plutôt dans la technologie de la carte ainsi que dans le réseau de fabrication et de distribution. Cette conception mène à la conclusion que le lecteur serait un dispositif bon marché (essentiel de toute façon) et que la production des cartes serait basée sur une technologie complexe dont le coût serait réparti entre les cartes qui doivent être produites en grand nombre pour satisfaire au besoin du système. Cette grande quantité de cartes justifie le recours à un système de production hautement automatisé, ce qui permet de ramener la sécurité, inhérente à ce type de cartes, à un prix abordable.

En ce qui concerne le système ID 2000 de contrôle d'accès, la sécurité est partagée entre la carte elle-même, la chaîne logistique qui influence le codage de la carte finie, et le lecteur avec son unité de traitement qui contient l'intelligence nécessaire à l'interprétation de la carte. Le coût total de la sécurité est nécessairement plus élevé qu'avec le système PHONOCARD à cause du plus grand nombre d'appareils nécessaires, du volume de production plus petit, et du nombre d'opérations différentes nécessaires pour l'individualisation de la carte. De surcroît, dans l'installation d'un

système de contrôle d'accès digne de ce nom, une attention particulière doit être donnée à la sécurité physique des locaux que l'on veut protéger (construction du type «béton armé») et aux moyens qui permettent de s'assurer que le système est utilisé d'une manière compétente.

En conclusion, il est clair que la sécurité est toujours relative, et qu'il n'existe pas de système qui soit totalement à l'abri d'une utilisation criminelle. Pour les deux systèmes dont il est question ici, la sécurité inhérente à la technologie a été alignée sur les besoins des systèmes d'exploitation. Nous croyons que les investissements nécessaires ainsi que le niveau de connaissances techniques exigé pour une fraude sérieuse sont en mesure de dissuader le plus acharné des fraudeurs.

8. Remerciements

La réalisation du système PHONOCARD, les systèmes semblables à cartes prépayées, et le système de contrôle d'accès ID 2000 ont demandé l'effort collectif de plusieurs Divisions du Groupe Landis & Gyr. Il est donc impossible de mentionner nominativement ici toutes les personnes qui ont participé aux différents aspects de ce travail. Mais nous avons beaucoup apprécié l'effort continu, la coopération et l'appui de membres de l'équipe du Laboratoire Central et des laboratoires de développement de Landis & Gyr, de la Division Téléphonie à Sodeco-Saia SA Genève, de la Division Comfort Control Systems de Landis & Gyr à Zoug, et des Divisions de Production de Landis & Gyr à Zoug, qui tous ont participé à la réalisation des systèmes décrits ici.

Auteur: David L. Greenaway
LGZ Landis & Gyr Zoug SA
CH-6301 Zoug (Suisse)

Traduit par Karl M. Jauch
Sodeco-Saia SA
CH-1211 Genève 16 (Suisse)

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