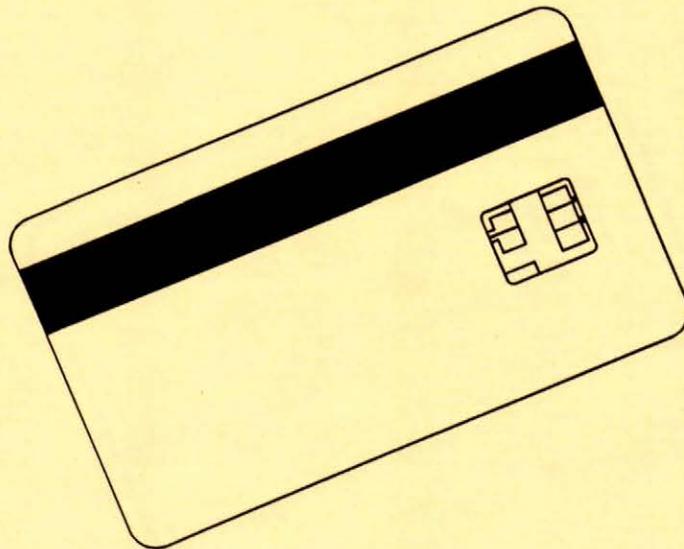


QUEEN  
JL  
103  
.C6  
S6214  
1993  
c.2

**Fevrier 1993**

**Les cartes à microprocesseur dans la Fonction  
publique:  
L'expérience du ministère des Communications**



**Le Groupe chargé des cartes à microprocesseur du  
ministère des Communications**

JL  
103  
.C6  
S6214  
1993  
c.2  
JOUR-144



Queen  
JL  
103  
.C6  
S624  
1993  
C.2  
~~GEN~~

## TABLE DES MATIERES

RÉSUMÉ ADMINISTRATIF .....	1
1.0 INTRODUCTION .....	3
1.1 OBJET .....	3
1.2 UN TREMLIN POUR LES TECHNOLOGIES DES CARTES ÉVOLUÉES .....	3
1.3 LA CARTE À MICROPROCESSEUR VERSUS LA CARTE À PISTE MAGNÉTIQUE .....	5
2.0 L'UTILITÉ DE LA CARTE À MICROPROCESSEUR .....	7
2.1 LES FONCTIONS DE LA CARTE À MICROPROCESSEUR .....	7
2.1.1 Éliminer la paperasse .....	7
2.1.2 Assurer en toute sécurité la portabilité de l'information .....	7
2.1.3 Améliorer l'intégrité des systèmes .....	9
2.1.4 Améliorer la qualité de vie au travail .....	9
2.1.5 Favoriser l'intégration professionnelle des personnes ayant des besoins spéciaux .....	9
2.1.6 Permettre la décentralisation du traitement au niveau individuel .....	9
2.2 LES POSSIBILITÉS D'APPLICATIONS AU GOUVERNEMENT FÉDÉRAL .....	10
2.2.1 Administration .....	11
2.2.2 Personnel .....	12
2.2.3 Finances .....	14
2.2.4 Sécurité .....	15
2.2.5 Informatique .....	16
3.0 L'UTILISATION DE LA CARTE À MICROPROCESSEUR AU MDC .....	18
4.0 L'ÉVOLUTION DU DESIGN DE MATÉRIEL .....	22
4.1 ÉLÉMENTS ESSENTIELS DE LA CARTE D'IDENTITÉ/MICROPROCESSEUR .....	22
4.2 AMÉNAGEMENT DES ÉLÉMENTS DE LA CARTE D'IDENTITÉ À MICROPROCESSEUR .....	25
4.2.1 Aménagement des éléments de la carte à microprocesseur .....	25
4.2.2 Aménagement des éléments de la carte d'identité .....	28

4.3	RÉALISATION DE LA CARTE MIXTE D'IDENTITÉ A MICROPROCESSEUR . . . . .	30
4.4	FEED-BACK SUR LE DESIGN ET L'ASPECT DE LA CARTE . . . . .	31
5.0	LA RECHERCHE SUR LA CONCEPTION TECHNIQUE . . . . .	32
5.1	CHOIX DU SYSTÈME D'EXPLOITATION ET DU SYSTÈME DE DÉVELOPPEMENT . . . . .	32
5.2	SEGMENTATION DE LA MÉMOIRE . . . . .	35
5.3	EXPÉRIENCE DE L'UTILISATION DE LA MÉMOIRE . . . . .	37
5.4	SÉCURITÉ DE LA CARTE . . . . .	37
5.5	UTILISATION ET EMBLEMMENT DE LA PISTE MAGNÉTIQUE . . . . .	38
5.6	FEED-BACK SUR LES ASPECTS TECHNIQUES . . . . .	39
6.0	RÉSUMÉ. . . . .	41
	Annexe A - Comparaison technique des systèmes de cartes évoluées . . . . .	42
	Annexe B - Répertoire des applications envisageables de la carte à microprocesseur . . . . .	44
	Annexe C - Bibliographie . . . . .	49
	Annexe D - Références . . . . .	51

## LES CARTES À MICROPROCESSEUR DANS LA FONCTION PUBLIQUE L'expérience du ministère des Communications

### RÉSUMÉ ADMINISTRATIF

Suivant l'évolution des besoins journaliers, les technologies des cartes évoluées (TCÉ) nous permettent de compter sur un support d'information portatif et très pratique. En examinant les TCÉ offertes sur le marché, notamment les cartes à piste magnétique, les cartes optiques, les cartes à grande capacité de mémoire, les cartes à mémoire et les cartes à microprocesseur, le ministère des Communications (MDC) recherchait un support d'information assurant une très bonne protection des données, comportant des applications multiples sur une seule et même carte, réutilisable et très facile à porter. On a constaté que la carte à microprocesseur représentait la TCÉ qui permettrait le mieux de répondre à ces impératifs.

Faite en plastique, la carte à microprocesseur ressemble à une carte de crédit; elle est dotée d'une microplaquette qui permet de mémoriser, de retirer et de traiter l'information qui s'y trouve. Grâce à l'avènement de cette technologie dans le secteur du traitement informatique, les utilisateurs de la technologie informatique ont désormais accès à un support d'information très facile à porter et très sûr. La carte à microprocesseur peut éliminer la paperasse, assurer en toute sécurité la portabilité de l'information, améliorer l'intégrité des systèmes, accroître la qualité de vie au travail, faciliter l'intégration professionnelle des personnes ayant des besoins spéciaux et décentraliser le traitement au niveau individuel. Ces possibilités donnent lieu à un large éventail d'applications, qu'on peut mettre en oeuvre pour accroître la productivité de tous les secteurs du gouvernement.

Conscient des multiples avantages ainsi que du potentiel de cette technologie, le MDC a décidé, en 1988, de mettre à l'essai la technologie de la carte à microprocesseur afin d'en connaître les applications possibles dans ses activités. Suivant le succès de ces essais, le Ministère s'est intéressé de plus près à cette technologie, et en 1992, la haute direction du MDC a accordé son appui à l'accélération du développement de la technologie de la carte à microprocesseur.

En quatre ans, soit de 1988 à 1992, le Groupe chargé des cartes à microprocesseur du MDC a acquis une vaste expérience dans les domaines du design matériel et technique des cartes à microprocesseur. L'une des premières applications visées consistait à créer une carte à microprocesseur qui servirait aussi de carte d'identité ministérielle. Cette carte mixte permettrait de vérifier concrètement la situation de l'employé grâce à la zone d'identification de la carte, tout en apportant des renseignements essentiels à l'utilisateur, par exemple les codes de mots de passe pour l'accès à des systèmes informatiques et les droits d'accès aux immeubles, grâce au microprocesseur de la carte.

L'expérience acquise dans du design matériel a permis de définir les exigences fondamentales du MDC en ce qui a trait à la carte mixte. Il s'agissait des éléments propres à la carte à microprocesseur, notamment la microplaquette et la piste magnétique, et des fonctions d'identification de la carte, soit les en-têtes du Ministère et du gouvernement fédéral, le numéro d'identité ministérielle, la date d'expiration de la carte, ainsi que la photographie, le nom, la signature et le code sécuritaire du titulaire.

Les travaux du Groupe chargé des cartes à microprocesseur dans la mise au point des applications de cette carte ont permis de recueillir de précieux renseignements qui ont servi à des considérations de design technique. On a entre autres défini un système d'exploitation de qualité supérieure, qui apporterait au MDC la souplesse nécessaire pour transiger avec différents fournisseurs de cartes à microprocesseur, lui permettrait d'utiliser sans difficulté un système de mise au point d'applications et tirerait le meilleur parti possible de la capacité de mémoire limitée de ce type de carte. En raison de l'expérience du Groupe dans le domaine de la technologie des pistes magnétiques, on a décidé de faire appel à des pistes magnétiques très durables, qui permettraient également de mieux protéger les données mémorisées sur ces pistes.

Dans le cadre de ses travaux, le Groupe chargé des cartes à microprocesseur du MDC s'en est remis au feed-back des employés du Ministère pour perfectionner la conception de cette carte et créer, dans l'ensemble, un meilleur produit. C'est ce feed-back qui a permis d'établir les éléments définitifs de la zone d'identification de la carte mixte. En outre, ce feed-back a été utile dans l'évaluation de la durabilité de la carte et de l'intégrité des données dans les environnements de travail réels.

Le MDC a constaté que la carte à microprocesseur constitue un support d'information qui pourrait devenir un outil indispensable au gouvernement fédéral, aussi bien dans ses rouages internes que dans la prestation des services à la clientèle. En mettant l'accent sur les applications administratives internes, le MDC a la volonté de continuer de faire fructifier au maximum les possibilités offertes par la carte à microprocesseur.

## 1.0 INTRODUCTION

### 1.1 OBJET

Le présent rapport fait état de la participation du MDC à la conception, à l'élaboration et à la réalisation des cartes à microprocesseur et de la technologie afférente, ainsi que de l'expérience acquise par le Ministère dans le cadre de ses travaux. Ce document poursuit trois grands objectifs:

- 1) Servir de guide de consultation au MDC pour rappeler les principes qui sous-tendent l'élaboration des cartes à microprocesseur au Ministère;
- 2) Mettre à la disposition de la haute direction du MDC l'information de niveau supérieur qui lui permettra de mieux comprendre l'évolution et l'incidence des cartes à microprocesseur au Ministère;
- 3) Servir de guide de consultation à l'intention d'autres ministères, comités et groupes de travail dans la création d'une carte à microprocesseur interministérielle.

### 1.2 UN TREMLIN POUR LES TECHNOLOGIES DES CARTES ÉVOLUÉES

La carte à microprocesseur représente l'une des technologies offertes dans le cadre des techniques de carte évoluée (TCÉ). Les TCÉ s'entendent des technologies de mémorisation, de traitement et d'extraction de l'information mises en oeuvre sur un support de plastique qui s'apparente, par son format, à une carte de carte de crédit. Au nombre des produits qui appartiennent à la catégorie des TCÉ figurent:

1. la carte à piste magnétique;
2. la carte optique;
3. la carte à grande capacité de mémoire;
4. la carte à mémoire;
5. la carte à microprocesseur.

Voici un aperçu de chacune de ces technologies.

La carte à piste magnétique est sans contredit la TCÉ la plus facile à reconnaître. Quiconque utilise une carte de crédit ou une carte de guichet bancaire automatique se sert en fait d'une carte à piste magnétique. Ce type de carte se reconnaît à la piste magnétique foncée aménagée au recto ou au verso. Cette piste permet d'emmagasiner 400 octets (caractères) d'information. Étant donné la capacité de mémoire très limitée de cette carte, les systèmes qui font appel à cette technologie ne conservent que les données essentielles, par exemple les codes d'identité du titulaire. Même si la carte à piste magnétique est aujourd'hui utilisée et acceptée

partout dans le monde, on reconnaît généralement que sa capacité de mémoire limitée et l'utilisation frauduleuse dont ses données peuvent faire l'objet constitueront des obstacles de taille qui se dresseront contre les applications éventuelles de cette technologie.

La deuxième TCÉ, soit la carte optique, incorpore la technologie de mémorisation optique (comme dans les disques optiques de grande capacité) dans la carte de plastique portative de la taille d'une carte de crédit. Les données sont mémorisées et retirées au moyen de rayons laser, essentiellement de la même façon que sur les disques optiques. À la différence de certaines TCÉ, qui permettent d'inscrire, d'effacer et de réinscrire les données, les cartes optiques utilisent une technologie à mémoire non effaçable; en d'autres termes, le support ne peut être modifié sans détruire la carte. Dans les cas qui s'y prêtent, ce support non effaçable est souhaitable (par exemple pour les dossiers médicaux). Le premier avantage de cette technologie est sa forte capacité de mémoire, qui est généralement de l'ordre de trois à quatre méga-octets (soit l'équivalent de 1 200 à 1 600 pages de texte dactylographié). Par contre, cette technologie ne permet guère d'empêcher les utilisateurs non autorisés de lire les données qui y sont emmagasinées, ce qui constitue un de ses inconvénients.

La carte à grande capacité de mémoire est une autre TCÉ qui, dans les cas pertinents, peut s'avérer très utile. Concrètement, par sa taille, cette carte répond aux normes des cartes de crédit; cependant, elle est beaucoup plus épaisse qu'une carte de crédit ou que d'autres cartes évoluées. La carte à grande capacité de mémoire est essentiellement une plaquette à mémoire d'ordinateur ramenée aux dimensions d'une carte de crédit, sauf en ce qui concerne l'épaisseur. La capacité de mémoire de cette carte peut atteindre jusqu'à deux méga-octets (soit l'équivalent de 800 pages de texte dactylographié), selon le type de mémoire utilisé. Cette carte n'est pas très portative; en d'autres termes, on peut difficilement la ranger dans un portefeuille, ce qui constitue un inconvénient.

À cause de sa faible capacité, qui varie entre deux et 64 kilo-octets (de 2 000 à 64 000 caractères), la carte à mémoire est beaucoup plus limitée que la carte à grande capacité de mémoire. L'aspect de cette carte, qui ressemble elle aussi à une carte de crédit, la configuration de sa mémoire et sa capacité s'apparentent énormément à ceux de la carte à microprocesseur. On dit d'ailleurs souvent que c'est une carte à mémoire sans l'intelligence d'un microprocesseur.

Enfin, la carte à microprocesseur représente peut-être la TCÉ la plus promettante. Il s'agit d'une carte de plastique de la taille d'une carte de crédit. Elle comprend une microplaquette dotée de la logique d'un ordinateur, capable d'emmagasiner et de libérer l'information qui s'y retrouve. Même si sa capacité de mémoire est plafonnée à 16 kilo-octets, le microprocesseur de ce type de carte offre une fonctionnalité que ne possèdent pas les autres TCÉ. Le microprocesseur de cette

carte peut en effet utiliser les techniques évoluées de chiffrement et de déchiffrement pour empêcher de consulter sans autorisation les données qui y sont mémorisées. En outre, ce microprocesseur peut exécuter des fonctions logiques d'ordinateur comme l'addition, la soustraction, la multiplication, la division, le branchement conditionnel, et ainsi de suite. En réalité, ces fonctions permettent au microprocesseur de surveiller les tentatives d'accès et de neutraliser la carte lorsque le nombre d'essais atteint le seuil défini à l'avance.

Ce sont les vastes possibilités de protection de données offertes par la carte à microprocesseur qui ont attiré l'attention du MDC et qui en ont fait le point de mire d'un certain nombre d'applications en cours de développement. Une comparaison technique des TCÉ est donnée à l'annexe A.

La technologie de la carte à microprocesseur est utilisée partout dans le monde depuis plusieurs années, dans toutes sortes d'applications. La France, où cette carte a été inventée, utilise régulièrement cette technologie dans un large éventail de secteurs; de services; d'activités; d'entreprises (de loisirs et industrielles). En France, la carte à microprocesseur a d'abord été utilisée pour révolutionner le réseau téléphonique public à péage, puisqu'elle s'est substituée au système de paiement en espèces utilisé auparavant, grâce à sa capacité de conserver et de gérer des fonds libérés à l'avance.

### 1.3 LA CARTE À MICROPROCESSEUR VERSUS LA CARTE À PISTE MAGNÉTIQUE

La carte à piste magnétique en plastique et portative est aujourd'hui répandue pour mémoriser l'information et avoir accès à différentes applications. Omniprésentes, les cartes de plastique sont utilisées pour les opérations financières (cartes de crédit, de guichet bancaire automatique et de débit), l'identification des membres des clubs (Club-Z et Club Price, par exemple), l'autorisation des chèques (cartes des clients de supermarchés), l'accès aux soins de santé (régime des soins de santé des provinces et la Croix Bleue) et une infinie variété d'autres applications. En 1991, on dénombrait l'utilisation de plus de 2,4 milliards de cartes à piste magnétique en plastique à travers le monde. À l'évidence, la carte de plastique est devenue le support de prédilection pour l'information portable. Grâce aux cartes de plastique, les titulaires de cartes détiennent un pouvoir financier considérable et peuvent avoir accès instantanément à des biens et à des services indispensables.

Or, le foisonnement des cartes de plastique a mis au jour les divers inconvénients de la technologie. Tout d'abord, en règle générale, chaque carte a une seule application; par exemple on ne peut utiliser indifféremment une carte d'assurance-maladie et une carte bancaire. Deuxièmement, la structure des cartes de plastique est fixe et les zones réservées aux données ne peuvent être utilisées qu'à des

fins très précises. Enfin, la facilité relative avec laquelle on peut fabriquer de fausses cartes de plastique et modifier ou copier l'information de la piste magnétique offre au crime organisé de nouvelles possibilités d'exploitation.

La carte à microprocesseur permet de corriger ces carences, en plus de tirer parti de la popularité des cartes de plastique. La carte à microprocesseur est supérieure à la carte à piste magnétique en raison :

1. des multiples applications qu'elle offre;
2. de la protection contre la fraude et la contrefaçon;
3. du chiffrement et du déchiffrement de toutes les données qui y sont consignées;
4. de la protection des données confidentielles;
5. de sa coexistence possible avec la technologie des cartes à piste magnétique;
6. de la structure souple des données.

## 2.0 L'UTILITÉ DE LA CARTE À MICROPROCESSEUR

L'avènement de la carte à microprocesseur ouvre la voie à toutes sortes de possibilités d'applications. Comme nous le verrons dans ce chapitre, les fonctions de cette carte favoriseront les gains de productivité dans l'ensemble des activités du gouvernement. Les possibilités d'application mises en relief en 2.2 illustrent la grande variété des perspectives adaptées aux possibilités de la carte à microprocesseur.

### 2.1 LES FONCTIONS DE LA CARTE À MICROPROCESSEUR

#### 2.1.1 Éliminer la paperasse

Si, depuis son avènement, il a transformé radicalement le travail dans les bureaux, le micro-ordinateur n'a pu réduire notre forte dépendance vis-à-vis des formulaires imprimés, des lettres et des notes de service. Dans la plupart des cas, le papier répond à trois besoins :

- 1) Permettre au fournisseur du service ou du produit de conserver un relevé de l'opération. Les systèmes informatiques centraux mis au point pour les fournisseurs de services et exploités par eux permettent de satisfaire cette exigence. Parce que ceux-ci contrôlent l'information qui s'y trouve, ces systèmes dispensent de la nécessité de relevés distincts.
- 2) Fournir au destinataire du produit ou du service un relevé de l'opération. Étant donné que ce dernier ne contrôle pas l'information emmagasinée dans les systèmes informatiques des fournisseurs, l'imprimé lui permet d'authentifier l'opération. La carte à microprocesseur répond à cet impératif d'authentification, grâce à ses fonctions de mémorisation et de protection des données.
- 3) Fournir un processus d'approbation. Dans les imprimés administratifs, la signature du gestionnaire sert souvent à justifier l'approbation d'une demande ou d'une intervention en particulier. Les sous-programmes d'authentification de la carte à microprocesseur et l'obligation d'inscrire le numéro d'identité personnelle (NIP) constituent des moyens électroniques permettant de répondre à cet impératif.

#### 2.1.2 Assurer en toute sécurité la portabilité de l'information

Souvent, on utilise la disquette pour mémoriser sur un support portable des renseignements sous forme électronique. Ce support donne d'assez bons résultats dans les cas où l'information emmagasinée n'est pas de nature

confidentiel, il ne permet pas d'assurer une protection rigoureuse des données dans les cas où l'information nécessite un traitement confidentiel ou à haute sécurité.

La taille de la disquette représente un autre inconvénient. Ces supports d'information, dont le diamètre est de 3,5 ou de 5,25 pouces, est certes portable, mais n'est guère pratique. Si on peut transporter la disquette dans une poche de chemise ou de pantalon ou même dans une bourse, on ne peut la ranger dans un portefeuille, qui constitue l'accessoire que la plupart des gens associent à la portabilité de l'information et à la commodité de ce genre de support.

La carte à microprocesseur permet de pallier ces deux inconvénients. Les moyens évolués de protection des données du microprocesseur de la carte assurent une protection rigoureuse des données confidentielles; grâce à son format de carte de crédit, cette carte se range dans le portefeuille, ce qui en fait un support d'information vraiment portable et pratique.

La protection des données est assurée de plusieurs façons :

- 1) La conception de la carte à microprocesseur empêche l'utilisateur non autorisé de se servir d'un équipement électronique spécialisé pour consulter ou modifier le contenu de la carte. Toute tentative en ce sens entraîne généralement le blocage de la carte et la rend inutilisable.
- 2) Les données mémorisées sur la carte à microprocesseur sont chiffrées, selon des algorithmes de cryptographie évolués. Grâce à la cryptographie, il est impossible de lire les données sans avoir au préalable rempli les conditions d'accès obligatoires.
- 3) Pour avoir accès en bonne et due forme aux données de la carte à microprocesseur, il faut que le propriétaire de la carte enregistre son numéro d'identité personnelle (NIP) en cours de validité. Il n'est pas possible d'avoir accès à la carte à microprocesseur sans enregistrer ce NIP. Pour éviter que l'utilisateur non autorisé ne parvienne à «deviner» le NIP exact, la carte à microprocesseur conserve un relevé interne du nombre de tentatives d'accès à partir d'un NIP inexact, et une fois le plafond interne atteint, la carte se bloque et devient inutilisable; le programmeur de la carte doit alors la «rétablir».
- 4) La carte à microprocesseur permet au programmeur d'établir des profils d'employé inviolables; ainsi, on peut empêcher l'utilisateur autorisé de la carte à microprocesseur de consulter ou de modifier certaines zones de données dans la mémoire de la carte. Par exemple, dans

l'application du magasin de fournitures du MDC, la Section des finances portera certaines sommes à la carte à microprocesseur de l'employé. Grâce au profil de l'employé, le MDC s'assurera que l'employé ne pourra consulter que les données portant sur ces sommes, sans les modifier.

### 2.1.3 Améliorer l'intégrité des systèmes

Grâce aux fonctions de protection des données de la carte à microprocesseur, on peut sans difficulté intégrer les systèmes de protection de haut niveau, qui servent à limiter l'accès aux ordinateurs, et l'information qui s'y trouve. Il a été démontré que les systèmes informatiques auxquels on peut avoir accès en tapant obligatoirement un mot de passe au clavier ne sont pas difficiles à pirater, puisqu'il suffit de connaître le mot de passe pour y avoir accès. Toutefois, la carte à microprocesseur prévoit un deuxième palier de protection, soit la possession de la carte elle-même. Les systèmes informatiques dotés de cette technologie ne fonctionnent que si le titulaire insère la carte dans un lecteur spécialisé et tape un mot de passe; par conséquent, il faut non seulement posséder la carte, mais aussi connaître un mot de passe pour avoir accès à l'information.

### 2.1.4 Améliorer la qualité de vie au travail

Grâce à ses possibilités d'applications multiples, la carte à microprocesseur offre de nombreuses fonctions différentes, par exemple l'accès aux immeubles et aux ordinateurs, les renseignements personnels, l'information financière, tout ceci et plus sur une même carte. Ces fonctions simplifient considérablement le travail courant du titulaire, puisque la carte constitue le seul et unique moyen d'accès à la multitude de services offerts aux employés, ce qui favorise la satisfaction professionnelle et la productivité.

### 2.1.5 Favoriser l'intégration professionnelle des personnes ayant des besoins spéciaux

Parce que la carte à microprocesseur permet d'archiver le profil de l'employé, elle permet d'accommoder les personnes ayant des besoins spéciaux. Dans ces cas, la carte à microprocesseur pourrait servir à transmettre l'information sur les besoins spéciaux de l'employé, ce qui permettrait d'adapter le système à ses besoins.

### 2.1.6 Permettre la décentralisation du traitement au niveau individuel

Aujourd'hui plus puissant et moins cher, l'ordinateur personnel a bouleversé le secteur du traitement informatique. De nombreux systèmes informatiques géants et centralisés ont été remplacés par des petits systèmes informatiques au service d'un même groupe organisationnel ou d'une personne en particulier. Cette évolution de la structure informatique, appelée traitement décentralisé, a permis à de petits groupes de domestiquer la puissance de l'ordinateur et de contrôler l'information qu'ils décident d'y emmagasiner.

On s'accorde à reconnaître que la décentralisation du traitement informatique comporte de nombreux avantages, notamment:

- 1) Une plus grande fiabilité: Dans le traitement décentralisé, l'organisme n'est pas paralysé par les pannes de l'ordinateur central ou des liaisons d'accès informatiques, puisque chaque groupe possède son propre ordinateur.
- 2) Un coût inférieur: En règle générale, le coût total de l'équipement d'un système décentralisé est inférieur au prix proportionnel d'un système informatique centralisé.
- 3) Une plus grande souplesse: Chaque organisme décide de la meilleure façon d'utiliser les ressources de son système informatique. Si les priorités sont remaniées, on peut facilement modifier les ressources du système décentralisé pour répondre aux nouveaux besoins. Dans un système centralisé, cette souplesse n'est guère possible.

La carte à microprocesseur permet de réaliser, au niveau personnel, grâce à un support d'une commodité exceptionnelle, le principe du traitement décentralisé. Grâce à la technologie de la carte à microprocesseur, l'information propre à une personne peut être mémorisée et traitée directement sur la carte à microprocesseur de cette personne. En outre, la portabilité propre à cette carte permet à son titulaire de transporter n'importe où, dans son portefeuille, ce centre de traitement informatique portable. Il s'agit du nec-plus-ultra du traitement décentralisé.

## 2.2 LES POSSIBILITÉS D'APPLICATIONS AU GOUVERNEMENT FÉDÉRAL

Comme nous l'avons vu dans les sections précédentes, la carte à microprocesseur représente un outil de traitement et de mémorisation de l'information à la fois très polyvalent et exceptionnel, qui permet de relever les multiples défis du gouvernement fédéral dans les années 1990. La carte à microprocesseur produira des retentissements sur toutes les activités du gouvernement et sera utilisée comme outil

d'accroissement de la productivité et du rendement, tout en ayant un moyen de contrôle des coûts. Dans les pages suivantes, nous présentons les types d'applications de la carte à microprocesseur qui pourront être mis au point pour les différentes activités du gouvernement. Nous énumérons à l'annexe B d'autres exemples de possibilités d'applications.

### 2.2.1 Administration

L'activité d'administration du gouvernement est l'un des secteurs les plus évidents où l'on pourra, grâce à la carte à microprocesseur, éliminer la paperasse et accroître la productivité. Cette activité comprend les travaux courants de tous les fonctionnaires. Il s'agit notamment des services d'administration de bureau, de la gestion du matériel, des services techniques, de la gestion des locaux et des services de bibliothèque.

Voici quelques exemples d'applications envisageables pour la carte à microprocesseur:

1. La gestion des documents, soit le suivi des dossiers, de la correspondance et des documents du Cabinet, entre autres. Avec ce type d'application, la carte à microprocesseur remplacerait la fiche que l'employé doit remplir à l'heure actuelle pour emprunter ces documents. Au moment de la sortie du document, l'emprunt serait «porté» à la carte à microprocesseur de l'employé, et une écriture correspondante serait passée électroniquement dans le système central de suivi. Pour s'assurer que l'employé prend l'entière responsabilité de cet emprunt, ce dernier devrait confirmer cette écriture grâce à sa carte et à son NIP. En outre, les opérations à multiples documents pourraient être mémorisées dans la carte à microprocesseur de l'employé, ce qui permettrait de réduire considérablement la paperasse et de diminuer le délai d'exécution des opérations.

Cet exemple pourrait facilement être adapté à un système de bibliothèque, où l'on prête des livres plutôt que des documents.

- 2) La gestion des inventaires. Utilisant ce type d'application, on pourrait suivre sans peine et avec exactitude l'inventaire de meubles, d'équipements de bureau, de logiciels et de matériels informatiques. Grâce à la polyvalence de la carte à microprocesseur, les gestionnaires de ces inventaires pourraient attribuer aux employés, sur leur carte à microprocesseur, des meubles, de l'équipement, des logiciels et du matériel. Aussitôt qu'il aurait confirmé l'acceptation d'un article, et une fois l'opération acceptée et consignée sur la carte à microprocesseur, l'employé assumerait l'entière responsabilité de cet

article jusqu'à ce qu'il le rende. Une fois l'article retourné, l'écriture correspondante serait supprimée électroniquement sur la carte, dans la liste des articles qui y est consignée, ce qui aurait pour effet de libérer l'employé de sa responsabilité sur cet article. L'écriture enregistrée sur la carte à microprocesseur constituerait la meilleure pièce justificative qui soit pour prouver la responsabilité de l'employé. Ce système dispenserait le gestionnaire ou l'employé de l'obligation de remplir et de suivre les montages d'imprimés administratifs nécessaires pour assurer le suivi des biens confiés à l'employé.

3. L'approvisionnement en matériel dans les magasins du gouvernement. L'utilisation de la carte pourrait remplacer tous les imprimés administratifs à remplir pour se procurer du matériel auprès des magasins du gouvernement. Cette application permettrait d'éliminer des quantités considérables de documents. En cours d'élaboration au MDC, cette application devrait être en service d'ici au milieu de 1993. Selon les prévisions, on se servira de la carte à microprocesseur comme moyen de paiement électronique; en d'autres termes, les fonds permettant de faire l'acquisition du matériel seront portés à la carte à microprocesseur, qui sera débitée au fur et à mesure que les biens seront confiés au titulaire.

### 2.2.2 Personnel

La carte à microprocesseur pourra être utilisée dans les activités de gestion du personnel, afin d'éliminer les frais généraux à engager pour répondre aux demandes d'information des employés sur les congés, les régimes de retraite et sur le régime d'assurance-maladie, en plus de simplifier les modalités de mutation, de formation et de perfectionnement, de langues officielles et de classification.

En principe, les applications de gestion du personnel de la carte à microprocesseur permettent surtout d'améliorer la consultation et la qualité de l'information de gestion offerte à l'employé. On réalisera généralement des gains de productivité en allégeant la tâche de la Direction générale du personnel. Voici certaines possibilités en ce qui concerne l'utilisation de la carte à microprocesseur dans le domaine de la gestion du personnel:

1. Décentralisation des comptes rendus sur les congés. L'expérience nous enseigne que normalement, la Direction générale du personnel consacre des ressources importantes pour donner suite aux demandes d'information des employés en ce qui concerne les congés qu'ils ont pris et qu'il leur reste à prendre, entre autres. Grâce à cette application de la carte à microprocesseur, on télé-chargerait périodiquement, sur la

carte à microprocesseur de l'employé, des crédits au titre des congés. Cette fonction produirait des avantages pour l'employé comme pour la Direction générale du personnel. L'employé pourrait interroger à volonté son compte de congés grâce à sa carte, et il n'aurait plus besoin de s'en remettre aux ressources de la Direction générale du personnel pour répondre à ses questions à ce sujet. Quant à elle, la Direction générale du personnel tirerait parti de cette fonction, puisqu'elle pourrait consacrer à d'autres activités de la direction générale les ressources ainsi libérées.

Dans le deuxième volet de cette application, l'employé pourrait soumettre et son supérieur pourrait approuver ou refuser électroniquement les demandes de congé, grâce à la carte à microprocesseur. Ce système serait normalement tributaire d'un traitement central d'application par l'entremise de la Direction générale du personnel, pour s'assurer que tous les dossiers soient mis à jour régulièrement. Aussitôt les demandes approuvées, on mettrait parallèlement à jour la carte à microprocesseur et le système de gestion du personnel, pour veiller à ce que les dossiers que tous les participants peuvent consulter soient exacts. Ce volet de l'application permettrait de réaliser des gains de productivité en accélérant les délais d'exécution des opérations et en dispensant de la nécessité de produire des formulaires de demande de congé.

2. Mutations interministérielles - À l'heure actuelle, la marche à suivre pour le transfert d'un dossier entre deux ministères est à la fois lente, très compliquée et donne lieu à une importante activité paperassière. À ce titre, une application envisageable consisterait à enregistrer le dossier personnel de l'employé sur sa carte à microprocesseur. Dans l'éventualité d'une mutation, un code serait enregistré par le ministère d'attache. Ce code permettrait au ministère d'accueil de prélever le dossier de l'employé à même sa carte à microprocesseur, et notamment l'information sur les bureaux à contacter en ce qui concerne la mutation. Cette application réduirait considérablement les délais nécessaires pour la mutation des employés, en plus d'alléger les frais généraux de personnel et la paperasse.
3. Suivi électronique des heures supplémentaires. Ce type d'application permettrait d'améliorer considérablement le compte rendu, le suivi, l'établissement et la présentation des rapports sur les heures supplémentaires. Dans le cadre de cette application, la carte à microprocesseur remplacerait toutes les demandes d'heures supplémentaires des employés. Toutes les heures supplémentaires faites par l'employé seraient enregistrées sur sa carte à microprocesseur,

mais seulement une fois autorisées avec la carte à microprocesseur de son supérieur. Dès que ce dernier aurait approuvé la demande d'heures supplémentaires, un système informatique centralisé enregistrerait les heures supplémentaires de l'employé sur sa carte à microprocesseur. Sans l'approbation du supérieur hiérarchique, on ne pourrait avoir accès au système d'heures supplémentaires, et l'employé ne serait pas autorisé à inscrire des heures supplémentaires. À la fin du mois, l'employé pourrait, grâce à ce système central, soumettre ses heures supplémentaires, et le système central calculerait automatiquement les sommes à verser à l'employé et adresserait la demande d'approbation à son supérieur hiérarchique.

### 2.2.3 Finances

Nous avons précisé, dans la section ci-dessus consacrée aux activités d'administration, les applications de la carte à microprocesseur touchant les aspects des finances du gouvernement. Cependant, on pourrait également utiliser cette carte dans certaines méthodes de gestion des finances, grâce aux applications de signature électronique et de portefeuille électronique.

1. Signatures électroniques. La carte à microprocesseur peut être utilisée dans des applications financières, comme signature électronique valable des documents. Le Guide de la gestion financière du gouvernement fédéral stipule qu'il faut réunir deux conditions avant de considérer comme valables les signatures électroniques: 1) il faut enregistrer un mot de passe pour pouvoir utiliser cette signature; et 2) la personne titulaire d'un pouvoir de signature financière détient la signature électronique valable grâce à un support mémoire protégé.

La carte à microprocesseur remplit facilement ces deux conditions, ce qui en fait un support tout désigné pour la mémorisation d'une signature électronique. La possibilité de mémoriser et d'émettre une signature électronique peut donner lieu à des gains de productivité, en plus d'accélérer les délais d'exécution des opérations et d'alléger la paperasse.

2. Portefeuille électronique. Les mécanismes perfectionnés de protection, de traitement et de mémorisation des données de la carte à microprocesseur en font un support privilégié comme portefeuille électronique. L'application du magasin de fournitures dont il est question en 2.2.1 constitue un excellent exemple de la façon dont la carte à microprocesseur peut être utilisée comme portefeuille électronique. Un autre exemple est que l'on pourrait inscrire des fonds sur les cartes à microprocesseur pour demander directement des

services. Dans tous les cas où ces services seraient rendus, la section concernée prélèverait une certaine somme à même la carte à microprocesseur du demandeur, jusqu'à ce que cette carte soit vidée de ses fonds et doive être remplie à nouveau.

3. Déléation de pouvoirs par intérim. À l'heure actuelle, chaque fois qu'il faut déléguer des pouvoirs de signature, il faut remplir des formulaires pour assurer la responsabilisation du nouveau titulaire. Souvent, les mêmes personnes sont appelées à exercer ces pouvoirs par intérim, ce qui donne lieu à un cycle sans fin de paperasse. Grâce à la carte à microprocesseur, le profil de l'intéressé peut s'étendre à l'exercice de pouvoirs par intérim, grâce à l'approbation consignée sur la carte à microprocesseur du supérieur hiérarchique, ce qui dispense de la nécessité de remplir les formulaires mentionnés ci-dessus. Une fois ces pouvoirs délivrés par le supérieur de l'employé (en précisant la durée de la validité des pouvoirs), la carte à microprocesseur de ce dernier serait réputée lui conférer des pouvoirs de signature en bonne et due forme.

#### 2.2.4 Sécurité

Grâce à ses fonctions de protection de données, la carte à microprocesseur est un outil idéal dans le cadre des différentes fonctions de sécurité ministérielles. L'authentification représente l'une des toutes premières utilités de la carte à microprocesseur. Au sein de la fonction de sécurité d'un ministère, ce moyen d'authentification peut servir à contrôler l'accès à des lieux réglementés et l'accès logique aux ordinateurs.

1. Accès aux immeubles en dehors des heures normales. La technologie de la carte à microprocesseur permettrait de remplacer, par des moyens électroniques, les méthodes traditionnelles d'enregistrement à l'entrée et à la sortie des immeubles. Grâce à un système de cartes à microprocesseur, l'employé n'aurait qu'à insérer la carte dans un lecteur pour entrer dans un immeuble, puis pour en sortir. Cette application dispenserait de la nécessité de remplir des registres d'entrée et de sortie, en plus de fournir à l'employé (grâce à la carte à microprocesseur) et au Ministère des relevés exacts d'accès aux immeubles.
2. Accès aux immeubles d'autres ministères. Comme carte de sécurité-identité interministérielle, la carte à microprocesseur permettrait de simplifier les allées et venues des employés du gouvernement entre les ministères. À l'heure actuelle, lorsqu'un employé du gouvernement fédéral se rend dans un autre ministère, il ou

elle doit accomplir des formalités fastidieuses, qui l'obligent à s'inscrire à un bureau d'accueil et à préciser la raison pour laquelle il se rend dans l'immeuble. Grâce à une carte à microprocesseur pour la sécurité/l'identification interministérielles et à un système auxiliaire, on pourrait connaître et enregistrer rapidement et sans peine la situation de l'employé et l'heure à laquelle il entre dans l'immeuble, ce qui diminuerait les besoins de soutien en ressources à l'accueil tout en accélérant les formalités d'approbation pour l'employé qui doit entrer dans cet immeuble.

3. Accès aux ordinateurs. La carte à microprocesseur peut être utilisée efficacement dans des applications visant à limiter l'accès aux ordinateurs ou aux systèmes informatiques. En intégrant des applications de matériel et (ou) de logiciels qui utilisent la carte à microprocesseur, il est possible d'empêcher un employé d'avoir accès à toute partie d'un ordinateur ou d'un système informatique s'il n'a pas de carte à microprocesseur en cours de validité et qu'il ne connaît pas le NIP qui permet d'avoir accès aux banques de données auxquelles cette carte donne accès. Cette application améliorerait considérablement les fonctions de protection consacrées aux bases de données confidentielles.

#### 2.2.5 Informatique

La fonction informatique consiste à fournir aux employés d'un ministère l'ensemble de l'équipement, des logiciels et des systèmes informatiques. Dans un ministère, cette fonction a pour objectif de prévoir les outils et les systèmes qui simplifieront les activités du Ministère, en plus d'accroître la productivité et l'efficacité de ses employés. Les organismes informatiques peuvent faire appel à des cartes à microprocesseur pour augmenter la portabilité des données, établir les profils des utilisateurs à la demande (afin de définir les systèmes que différents employés peuvent consulter et tenir) et administrer des mots de passe variés donnant accès à différents systèmes d'information.

1. Bases de données décentralisées. Comme nous l'avons vu en 2.1.6, la carte à microprocesseur permet de faciliter le traitement décentralisé. Un système réparti de traitement des prestations de retraite à l'intention des employés pourrait constituer un exemple d'une application de base de données décentralisée. Pour chaque employé, la carte à microprocesseur renfermerait les données qui lui permettraient de suivre ses prestations de retraite et d'effectuer des interrogations pour calculer ses prestations en cas de départ prochain à la retraite, ses prestations à 60 ans, ses annuités, le salaire des six dernières années et

la moyenne des salaires au cours des six dernières années, entre autres. L'employé qui utiliserait la carte à microprocesseur pour gérer des projets, suivre des dates repères et surveiller des dates de livraison fournirait un autre exemple d'une application de traitement décentralisé. On pourrait aussi mettre au point et intégrer, dans la carte à microprocesseur de l'employé, un programme de formation à long terme personnalisé, notamment les cours à suivre, les dates et codes des cours.

2. Profil des utilisateurs. Intégré à une carte à microprocesseur, le profil de l'utilisateur aurait toutes sortes d'utilités. Généralement, ce profil permettrait de définir les systèmes informatiques auxquels le titulaire pourrait avoir accès. Cette fonction améliorerait la sécurité informatique, puisque la carte à microprocesseur servirait à empêcher l'accès à des systèmes informatiques réservés. En outre, cette fonction serait avantageuse pour l'employé, puisqu'elle permettrait d'adapter les données affichées à l'écran aux besoins particuliers de l'employé, en fonction du profil établi dans la carte à microprocesseur.

Une application ingénieuse de ce profil consisterait à personnaliser la façon dont l'employé utilise l'ordinateur. Dans ce type d'application, le profil permettrait d'établir la langue de préférence de l'employé et d'appeler des écrans d'application dans cette langue.

Dans le cas des personnes ayant des besoins spéciaux, le profil pourrait servir à mettre en fonction des interfaces adaptées. Par exemple, le profil d'utilisateur d'une personne atteinte de presbytie déclencherait automatiquement le chargement d'une interface qui permettrait de grossir considérablement la taille du texte à l'écran; de même, le profil d'utilisateur d'une personne aveugle pourrait automatiquement charger une interface de génération de la parole.

3. Conservation et administration de mots de passe multiples. On peut tirer parti des mille et une possibilités d'application de la carte à microprocesseur pour simplifier la conservation et l'administration des mots de passe. En raison de l'expansion constante du réseau des systèmes d'information offerts aux employés, ces derniers doivent se rappeler un nombre grandissant de mots de passe. La carte à microprocesseur permet de conserver en lieu sûr tous les mots de passe donnant accès à ces systèmes et de les connaître automatiquement, ce qui dispense l'employé de l'obligation de se rappeler et de conserver de nombreux mots de passe.

L'employé pourrait avoir accès à des systèmes d'information s'il possède une carte à microprocesseur et un NIP. Une fois définie cette fonction de conservation de mots de passe multiples, il est possible d'accroître la sécurité de l'accès par mot de passe, en programmant la carte à microprocesseur et les systèmes d'information pour produire et transmettre des mots de passe aléatoires.

### 3.0 L'UTILISATION DE LA CARTE À MICROPROCESSEUR AU MDC

La carte à microprocesseur doit ses origines à la nécessité d'identifier et d'authentifier des personnes. À l'origine, l'entreprise voyait dans cette carte, comme dans celles qui l'ont précédée, par exemple la carte d'opérations financières (carte de guichet bancaire automatisé), un moyen qui permettrait aux membres du personnel autorisé, d'avoir accès en toute sécurité à des environnements protégés.

C'est en 1988, pour répondre à l'obligation de contrôler l'accès aux immeubles du MDC en dehors des heures normales, qu'est né le besoin de la carte à microprocesseur au sein de la Direction générale de la sécurité. On a alors constitué un groupe pilote d'environ 80 employés, à qui on a remis des cartes à microprocesseur renfermant des renseignements personnels sur leur titulaire. Chacun de ces employés devait utiliser cette carte pour entrer dans l'immeuble et en sortir en dehors des heures normales, en l'insérant dans le lecteur de cartes. Ce lecteur affichait à un écran d'ordinateur des données sur les titulaires et enregistrait l'information sur le disque dur de l'ordinateur pour créer une piste de vérification. Ce projet pilote, matérialisé par un lecteur de cartes, une centaine de cartes et des logiciels personnalisés, a donné lieu à un coût de l'ordre de 15 000 dollars. La société Clientel Systems, de Vancouver, a fourni les logiciels et le matériel. Le matériel a été construit par la société française Honeywell Bull, et les cartes ont été fabriquées par Micro Card Technologies International (MCTI), filiale de Honeywell Bull, à Dallas au Texas.

Ce projet pilote a été très bien accueilli par les employés et les gardiens de sécurité, puisqu'il permettait d'enregistrer automatiquement toutes les allées et venues des titulaires de la carte dans l'immeuble. Ce projet pilote a mis au jour un certain nombre de problèmes, qui ont empêché, à l'époque, le MDC de généraliser cette technologie, à savoir:

- 1) La microplaquette des cartes à microprocesseur n'était guère fiable: Son taux de défaillance dépassait cinq pour cent. À cause de ces défaillances, les cartes à microprocesseur étaient inutilisables, et il fallait attribuer de nouvelles cartes pour les remplacer.
- 2) L'assistance technique offerte par Clientel Systems et MCTI pour les logiciels et le matériel était irrégulière.
- 3) Les prix des éléments du système, par exemple le lecteur de cartes, étaient extrêmement élevés, soit 800 dollars en monnaie canadienne, et même si, en France, ces lecteurs étaient offerts à 100 dollars en monnaie canadienne à peine, rien ne laissait entrevoir, en apparence, une baisse des prix.
- 4) À l'origine, le MDC voulait, grâce à la carte à microprocesseur, créer une carte d'identité ministérielle «universelle», qui, en plus de la microplaquette, porterait des données sur le titulaire, par exemple sa photographie, son nom et sa signature. Cette information devait être plastifiée sur la carte à microprocesseur, pour en étendre la

durabilité tout en la protégeant contre la fraude. À l'époque, il n'existait aucun procédé de plastification offert à un prix abordable et qui n'endommageait pas la microplaquette de la carte.

Il était donc évident que l'infrastructure de la carte à microprocesseur en Amérique du Nord était trop fragmentée et sous-évoluée. Compte tenu de la situation, le Groupe chargé des cartes à microprocesseur de la Direction générale de la sécurité du MDC a décidé d'imposer un moratoire sur le dossier de la carte à microprocesseur et de surveiller le marché et les perfectionnements de la technologie jusqu'à ce que cette infrastructure soit au point et offre un plus vaste choix, un meilleur produit et des prix plus concurrentiels.

La décision de relancer le dossier de la carte à microprocesseur a été adoptée en 1992, due à une nouvelle prise de conscience dans l'ensemble du gouvernement, concernant le potentiel de la carte à microprocesseur et du lancement annoncé par la Commission de l'emploi et de l'immigration du Canada (CEIC), d'un projet de carte à microprocesseur auprès d'un groupe pilote de 2 000 prestataires de l'assurance-chômage (AC) en ce qui a trait au traitement de prestations d'AC.

Le Groupe chargé des cartes à microprocesseur du MDC a constaté qu'au cours des années entre 1990 et 1992, l'infrastructure de la carte à microprocesseur en Amérique du Nord s'était considérablement améliorée et que l'éventail de produits disponibles était beaucoup plus vaste. En outre, la technologie avait accompli d'énormes progrès. L'émergence des microplaquettes EEPROM (mémoire morte programmable effaçable électroniquement) sur le marché, conjuguée avec une baisse des prix, de meilleurs systèmes d'exploitation et l'amélioration du soutien offert pour le langage de programmation ouvrait, pour la carte à microprocesseur, de toutes nouvelles perspectives. On pouvait enfin songer à utiliser ingénieusement, de mille et une façons, une carte à microprocesseur multifonctionnelle. Grâce à cette nouvelle technologie, une seule et même carte à microprocesseur pouvait désormais remplir les fonctions de plusieurs cartes à vocation unique.

Sous cette impulsion nouvelle, la haute direction du MDC a décidé d'appuyer le dossier de la carte à microprocesseur et le groupe chargé de ce dossier. Ce groupe s'est aussitôt intéressé aux nouveaux produits offerts sur le marché, s'est mis en rapport avec différents fournisseurs et fabricants et a acheté et mis à l'essai les systèmes les plus prometteurs.

Au MDC, le Groupe chargé des cartes à microprocesseur a défini les premières applications pilotes de la carte et recruté des gestionnaires désireux de participer à la mise à l'essai de la technologie de la carte à microprocesseur. Parmi les projets pilotes lancés en date de janvier 1993, figurent notamment :

- 1) Un tableau indicateur des présences et absences aménagé à l'Institut canadien de conservation. Les employés se servent de leur carte à microprocesseur pour indiquer

à l'ordinateur central s'ils sont présents ou absents; la carte remplace le tableau indicateur des absences et des présences utilisé auparavant.

- 2) Un système de contrôle pour les emprunts d'outils et d'appareils auprès du Centre d'outillage technique du Centre de recherches sur les communications (CRC). Les techniciens ont accès à un dépôt central d'outils de travail fournis par le Ministère. Ces outils et appareils de pointe peuvent être très onéreux; c'est pourquoi on utilisait auparavant un système de prêt et de retour sur imprimés pour faire le suivi des outils empruntés. Grâce à la carte à microprocesseur, on a pu remplacer ce système par un nouveau dispositif où tous les prêts d'outils sont consignés dans une base de données centrale et dans la carte à microprocesseur de l'employé. Les utilisateurs sont extrêmement satisfaits de cette application, et par ce fait, a permis un traitement plus rapide ainsi qu'un suivi très structuré des outils et des appareils.
- 3) Un système de contrôle des emprunts d'outils et d'appareils auprès du centre d'outillage de l'atelier de modélisation du CRC (qui fonctionne de la même façon que le centre d'outillage technique mentionné ci-dessus).

Voici un aperçu des progrès en cours:

- 1) Une application visant à utiliser la carte à microprocesseur comme moyen de paiement électronique dans les magasins de fournitures du MDC. Cette application éliminerait la plupart des formulaires qu'il faut remplir à l'heure actuelle pour se procurer du matériel, en plus d'assurer et d'améliorer les contrôles financiers nécessaires. La carte à microprocesseur serait créditée par la division des finances d'une somme d'argent, un peu comme un portefeuille électronique, pour faire l'acquisition de fournitures auprès de ces magasins. Les opérations seraient débitées au fur et à mesure du solde de la carte et seraient toutes enregistrées sur un micro-ordinateur autonome.
- 2) Une application permettant d'enregistrer les entrées et les sorties des employés au poste de garde du CRC. De pair avec les applications mentionnées ci-dessus pour les centres d'outillage, les employés munis d'une carte à microprocesseur pourront également avoir accès au CRC sans devoir signer le registre à leur arrivée et à leur départ.
- 3) Une application permettant d'utiliser la carte à microprocesseur pour conserver des profils d'employés et des mots de passe afin de faciliter le contrôle de l'accès par micro-ordinateur à différents systèmes informatiques. L'accroissement du nombre de systèmes informatiques qu'on peut consulter par ordinateur entraîne une hausse du nombre de mots de passe qu'il faut se rappeler. Cette application permettrait de mémoriser tous les mots de passe de l'employé et d'avoir accès à tous les systèmes; il suffirait de se rappeler le NIP de la carte à microprocesseur. Les mots de passe du

système seraient protégés par les fonctions de chiffrement de la carte à microprocesseur.

Parallèlement, en prenant conscience des perspectives d'utilisation de la carte à microprocesseur, le gouvernement fédéral a créé un Groupe de travail interministériel sur les normes technologiques d'information du Conseil du Trésor; ce groupe a comme objectif de proposer des normes sur l'utilisation de la carte à microprocesseur dans l'ensemble du gouvernement. Comme chef de file dans l'utilisation de la carte à microprocesseur au gouvernement fédéral, le MDC a été invité à faire partie de ce groupe de travail.

À l'échelon interministériel, le MDC entrevoit de nombreuses possibilités de gains de productivité, d'efficience et d'efficacité, grâce à l'utilisation de la carte à microprocesseur. La mise au point d'une carte interministérielle normalisée d'identité et de sécurité, qui permettrait aux fonctionnaires autorisés d'avoir accès aux immeubles d'autres ministères, représente une application interministérielle envisageable. La carte à microprocesseur permet en effet de confirmer la validité de la situation professionnelle et de la cote de sécurité de l'employé.

En 1993, grâce au soutien accordé par le MDC aux activités consacrées à la carte à microprocesseur, le Groupe chargé des cartes à microprocesseur veillera à mettre au point des applications nouvelles dans les domaines de la protection de l'accès aux immeubles et aux systèmes informatiques, en plus d'emboîter le pas à la nouvelle tendance qui vise à simplifier ou à éliminer les méthodes administratives laborieuses et paperassières.

#### 4.0 L'ÉVOLUTION DU DESIGN MATÉRIEL

L'évolution des activités actuelles du MDC dans le domaine de la carte à microprocesseur n'est pas le produit du hasard. Depuis le lancement de ce projet, le MDC s'efforce de respecter les règles de base suivantes pour la mise au point des applications:

1. Garder le design simple et les frais doivent rester le plus abordables possible.
2. Incorporer dans la mesure du possible, des normes adoptées dans ce secteur d'activité.
3. Il convient d'éviter les éléments conceptuels exclusifs qui obligeraient le MDC à ne faire affaire qu'avec un seul fournisseur.
4. Il faut appliquer les normes et lignes directrices du gouvernement du Canada.

En se conformant à ces règles, le MDC a pu harmoniser le design de sa carte à microprocesseur avec les besoins de ses employés et ses propres impératifs. Cette évolution s'est déroulée en tenant compte constamment du feed-back des employés, des changements intervenus dans les applications de la carte à microprocesseur et des perfectionnements de la technologie.

Les sections suivantes expliquent l'expérience vécue par le MDC en déterminant le design physique de la carte à microprocesseur.

##### 4.1 ÉLÉMENTS ESSENTIELS DE LA CARTE D'IDENTITÉ/MICROPROCESSEUR

La définition des éléments essentiels de la carte à microprocesseur obéit à la vocation de cette carte. À l'origine, comme nous l'avons expliqué auparavant, la carte à microprocesseur du MDC a été lancée pour contrôler électroniquement l'accès aux immeubles du Ministère en dehors des heures normales. Parce que la technologie était nouvelle et qu'il s'agissait d'un projet pilote, le Ministère n'a pas voulu mettre au point une carte mixte d'identité et de sécurité. À ce titre, la première carte à microprocesseur du MDC ne comprenait que les éléments d'identification propres au ministère des Communications, un numéro de carte à trois chiffres en relief, la microplaquette de la carte et une ligne pour la signature du titulaire. La figure 4.1 démontre la carte à microprocesseur originale utilisée par le MDC.

L'étape suivante dans l'évolution de la carte à microprocesseur a été franchie en avril 1990; lorsque le MDC a fait l'acquisition d'un équipement de cartes d'identité électronique auprès de la National Business Systems (NBS), d'Orlando en Floride. Si, en apparence, il s'agissait d'une opération tout à fait étrangère, il s'agissait en somme d'aménager un système de cartes d'identité qui serait compatible avec la réalisation d'une carte à microprocesseur, pour permettre d'adopter une carte mixte.

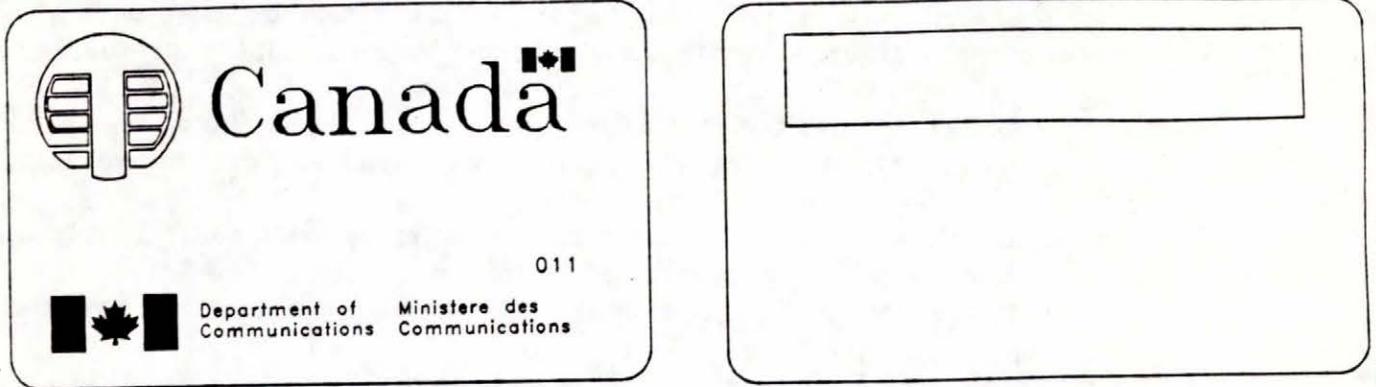


Fig. 4.1 - Carte à microprocesseur du MDC à l'origine



Fig. 4.2 - Recto de la carte d'identité NBS mise au point pour le MDC

Le principe général de conception de toute carte d'identité consiste à certifier qu'une personne appartient à un organisme en particulier. À ce titre, la plupart des cartes d'identité ont en commun certains éléments, à savoir les éléments d'identification de l'organisme, la photo de l'individu et son nom. Les éléments qui doivent figurer dans la carte d'identité du MDC obéissent à ce principe.

En plus, le MDC a décidé d'ajouter quatre autres éléments d'information, soit la signature de l'employé, un numéro de contrôle de la carte d'identité, la date d'expiration et la cote de sécurité de l'individu. Voici, pour chacun des éléments, une explication des motifs pour lesquels ils ont été inclus dans la zone d'identification de la carte d'identité à microprocesseur.

1. Mentions du gouvernement du Canada et du ministère des Communications: Ces mentions désignent le ministère et le gouvernement auprès desquels l'employé travaille.
2. Photographie de l'employé: Cette photographie permet de confirmer que l'employé qui présente la carte en est bien le titulaire autorisé et qu'il a accès aux droits et privilèges conférés par cette carte.
3. Nom de l'employé: On peut le comparer à d'autres pièces d'identité pour confirmer, à l'intérieur comme à l'extérieur de l'organisme, que le titulaire porte une carte valable.
4. Signature de l'employé: Cet élément est utile dans les cas où le titulaire se sert de sa signature dans une opération. Il permet d'éviter l'utilisation d'une signature en fraude.
5. Numéro d'identité ministérielle: Ce numéro sert à contrôler le numéro de la carte.
6. Date d'expiration de la carte: Cet élément permet de s'assurer que toute l'information sur le titulaire est mise à jour à intervalles réguliers (c'est-à-dire avant la date d'expiration) et de repérer les personnes dont la carte est venue à expiration et qui n'ont plus de droits d'accès (cet élément est surtout important pour identifier et contrôler les employés temporaires du Ministère).
7. Cote de sécurité: Cet élément sert à identifier les titulaires qui ont des privilèges d'accès particuliers à des dossiers d'information.

Étant donné que le système d'identité de NBS enregistre électroniquement tout le recto de la carte d'identité, y compris la photographie et la signature de l'employé (cf. figure 4.2), il est possible de produire, par des moyens automatisés, une carte mixte.

En relançant, en 1992, le dossier de la carte à microprocesseur, le Groupe chargé des cartes à microprocesseur du MDC avait la ferme volonté de réaliser la carte mixte tant souhaitée. La recherche consacrée au marché nord-américain de la carte à microprocesseur a permis de repérer deux fournisseurs principaux, soit DataCard Corp., qui a son siège à Mississauga en Ontario, et PC3 Corporation, de Lakeland en Floride. Ces deux entreprises fabriquaient des cartes à microprocesseur en s'inspirant du même ensemble de normes de l'ISO; par conséquent, la compatibilité des périphériques n'était plus un obstacle. Pour les besoins de l'évaluation, on a commandé des cartes à microprocesseur auprès des deux fournisseurs. Les figures 4.3 et 4.4 représentent respectivement les cartes à microprocesseur de DataCard et de PC3. En raison des similitudes de conception et de prix, le MDC a retenu l'entreprise canadienne, DataCorp, pour fournir les cartes à microprocesseur destinées aux applications pilotes du Ministère.

Il est utile de faire observer que les cartes à microprocesseur des figures 4.3 et 4.4 permettent d'aménager une piste magnétique. Le Groupe chargé des cartes à microprocesseur du MDC voulait en effet inclure cette piste comme source de mémoire pour les applications moins aléatoires et plus simples, qui permettent de tirer parti des économies de l'équipement et de la technologie des cartes à piste magnétique, moins onéreuses. Le lecteur notera également qu'il y a de la place sur ces cartes pour ajouter un code à barres en prévision des applications correspondantes.

#### 4.2 AMÉNAGEMENT DES ÉLÉMENTS DE LA CARTE D'IDENTITÉ À MICROPROCESSEUR

Dans cette section, nous précisons les contraintes, décisions et motifs qui expliquent la configuration de la méthode itérative actuelle de la carte d'identité à microprocesseur du MDC. La première section porte sur l'aménagement des éléments de la carte à microprocesseur, soit la microplaquette et le code à barres. Dans la deuxième section, nous décrivons les raisons qui motivent l'intégration et l'aménagement de l'information figurant dans la zone d'identification de la carte mixte.

##### 4.2.1 Aménagement des éléments de la carte à microprocesseur

En étudiant l'aménagement de la piste magnétique et de la microplaquette de la carte à microprocesseur, le Groupe chargé des cartes à microprocesseur du MDC ne voulait pas «réinventer la roue». On a donc décidé que, pour assurer la plus grande intercompatibilité qui soit parmi les différents fournisseurs et fabricants de cartes à microprocesseur et de périphériques, le MDC aménagerait sa carte à microprocesseur en s'inspirant des normes les plus répandues de l'Organisation internationale de normalisation (ISO) pour les cartes à microprocesseur et les éléments correspondants.

L'ISO est un organisme d'envergure mondiale qui a pour mission de parvenir, dans le cadre d'un effort de collaboration, à un consensus parmi les grands pays dans l'élaboration de technologies comparables en ce qui a trait aux normes de conception et d'utilisation. En respectant les normes de l'ISO, l'entreprise peut en général mieux commercialiser ses produits dans le monde entier, et on s'assure que toutes les entreprises qui mettent au point ces produits travaillent avec les mêmes objectifs en matière de design.

En ce qui concerne les cartes à microprocesseur, les normes de l'ISO représentent le facteur décisif dans la définition des dimensions concrètes de la carte (IS 7810), l'inscription en relief des caractères sur la carte (IS 7811), la présentation, l'aménagement et l'affectation du NIP de l'UCT (l'unité centrale de traitement) de la carte (IS 7816), ainsi que l'emplacement de la piste magnétique (IS 7811). Sur le plan technique, le MDC pourrait déterminer ses propres normes pour l'aménagement des éléments de la carte à microprocesseur. Cette décision serait très onéreuse touchant respectivement les prix de l'approvisionnement, de l'intercompatibilité et de la souplesse permettant de changer de fournisseur à tout moment.

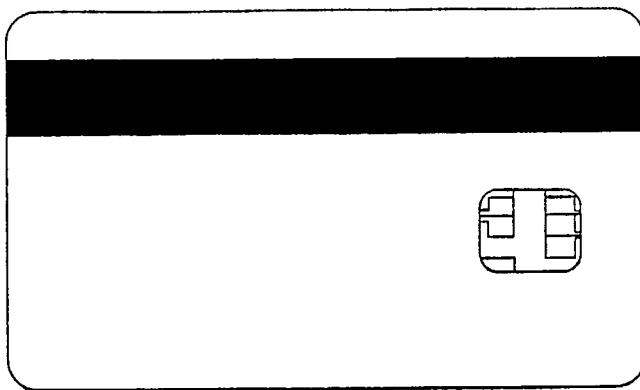


Fig. 4.3 - Carte à microprocesseur de DataCard Corp.

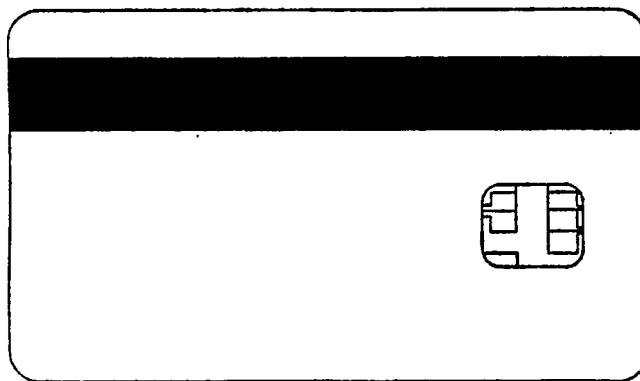


Fig. 4.4 - Carte à microprocesseur de PC3 Corp.

#### 4.2.2 Aménagement des éléments de la carte d'identité

En examinant l'aménagement des différents éléments de la carte d'identité, le Groupe chargé des cartes à microprocesseur du MDC a dû tenir compte des considérations générale suivantes:

1. Toutes les données écrites présentées sur les cartes d'identité du gouvernement du Canada doivent être libellées dans les deux langues officielles.
2. Selon les règles de l'art, pour identifier l'organisme, les deux langues officielles doivent être sur un pied d'égalité et doivent donc figurer côte à côte, plutôt que l'une sous l'autre.
3. À cause de la fragilité de la microplaquette, aucune information ne doit être reproduite dans la zone qui soutient cette microplaquette, puisque le procédé d'impression pourrait l'endommager et la rendre inutilisable.
4. Pour maximiser l'espace allouée à l'écriture, les éléments visuels de la carte d'identité devraient être placés au verso de la microplaquette et de la piste magnétique; ainsi, la microplaquette serait installée de façon à se trouver à l'endos de la partie droite de la zone d'identification de la carte. Cet aménagement permettrait de situer la photographie dans le coin inférieur gauche de la zone d'identification de la carte (de préférence, puisque les gens lisent généralement de gauche à droite).

L'aménagement de la carte d'identité présentée à la figure 4.2 respecte tous ces critères. Notez que le drapeau canadien imprimé entre les mentions anglaise et française du gouvernement du Canada rappelle visuellement le symbole du gouvernement. La mise en évidence de la photographie, du nom et de la signature de l'employé assure l'identité rapidement et sans difficulté. Enfin, il faut noter que les données secondaires comme le numéro de série, la cote de sécurité et la date d'expiration figurent dans le coin inférieur droit (zone moins importante sur la carte).

Dans l'ensemble, le MDC estime qu'il s'agit là d'un aménagement mûrement réfléchi, qui présente tous les renseignements nécessaires sous une forme facilitant l'intégration de la carte à microprocesseur.



Fig. 4.5 - Carte mixte plastifiée à froid en vigueur au MDC

#### 4.3 RÉALISATION DE LA CARTE MIXTE D'IDENTITÉ À MICROPROCESSEUR

Jusqu'à récemment (soit au milieu de 1992), le Groupe chargé des cartes à microprocesseur du MDC n'avait pu repérer d'entreprises nord-américaines en mesure de réaliser la carte mixte à un prix abordable, ni trouver de processus dont le Ministère aurait pu faire l'acquisition pour la réaliser lui-même. Le principal problème réside dans le fait que la microplaquette de la carte à microprocesseur est sensible à la chaleur et à la pression, qui constituent les deux principaux éléments utilisés dans la fabrication de la plupart des cartes d'identité. Par conséquent, pour fabriquer une carte mixte d'identité à microprocesseur, il faut faire appel à des biens d'équipement onéreux. Si on sait qu'une solution existe en Europe et au Japon, où les cartes à microprocesseur sont très répandues, les entreprises nord-américaines, qui ont accès à un réseau d'utilisateurs de cartes relativement exigu, n'ont pu justifier le prix d'achat de l'équipement approprié.

Étant donné qu'il existe, à l'heure actuelle sur le marché, des cartes à microprocesseur, le MDC a fait l'essai de deux méthodes pour réaliser cette carte mixte. La première, appelée «thermotransfert sur matrice» est appliquée par DataCard Corp.

Cette méthode oblige le MDC à envoyer à DataCard le fichier d'identification électronique saisi par le système de cartes d'identité NBS du Ministère. Ce fichier est ensuite introduit dans le système DataCard, qui numérise tous les éléments (y compris la photographie) de la carte d'identité du Ministère directement sur une carte à microprocesseur.

Cependant, l'essai effectué selon ce processus n'a pu permettre de produire une carte de qualité satisfaisante. La reproduction numérique donnait des photographies de basse définition, ainsi que des caractères et des images «embrouillés». En outre, on a constaté que le processus de reproduction comprimait à la verticale les photographies d'environ 25 pour cent, ce qui déformait le visage de l'individu, lui donnant l'allure plus «corpulent». DataCard a affirmé que grâce à des travaux de développement et de perfectionnements apportés à l'équipement, il est possible de réaliser une carte mixte de qualité satisfaisante (pour le MDC), bien que le prix unitaire soit très élevé initialement.

Insatisfait du produit de DataCard, le Groupe chargé des cartes à microprocesseur du MDC a recherché une autre façon de réaliser la carte mixte. Cette recherche a permis d'initier une solution provisoire qui répond aux exigences du MDC pour la production de cartes en petite série. Le processus consiste à acheter et poser à froid une lamelle de plastique pour coller en superposition la carte d'identité

imprimée de NBS sur une carte à microprocesseur dont un côté est vierge. Même si le processus est très lourd en main-d'oeuvre, il donne lieu à une carte soignée et durable, qui résiste à la contrefaçon. Cette carte mixte est représentée à la figure 4.5.

Le Groupe chargé des cartes à microprocesseur du MDC reconnaît que le processus de plastification à froid n'est qu'une solution provisoire. C'est pourquoi il a continué sa recherche pour apporter une solution permanente à ce problème. Les progrès récents laissent entendre qu'une solution viable est peut-être à portée de la main, puisque l'intérêt soudain exprimé en Amérique du Nord pour les cartes à microprocesseur a suscité une toute nouvelle vague d'enthousiasme et deancements de produits sur tous les fronts, et selon une rumeur il aurait une solution pour régler le problème de la carte mixte. Basé sur cette nouvelle série de progrès, le Groupe chargé de cartes à microprocesseur du MDC est d'avis qu'une solution économique et viable se fera jour d'ici à la fin de 1993.

#### 4.4 FEED-BACK SUR LE DESIGN ET L'ASPECT DE LA CARTE

Les employés du MDC ont jusqu'à maintenant joué un rôle important dans le design de la carte mixte. Au début, si on a décidé de réaliser cette carte, c'est en raison de la volonté des employés du MDC d'être dispensés de la nécessité de porter plusieurs cartes ministérielles spéciales et de les remplacer par une seule et même carte qui leur permettrait d'avoir accès à tous leurs privilèges au Ministère.

L'élimination de la date de naissance dans la zone d'identification représente un aspect où le feed-back des employés a modifié l'aspect de la carte. Au début, la carte d'identité du Ministère précisait la date de naissance de l'employé. Si cet élément d'information y figurait, c'est parce qu'on était d'avis qu'il s'agissait d'une donnée indispensable qu'on pouvait comparer à d'autres registres pour confirmer l'identité de l'employé. Les employés du MDC ont soutenu que la photographie, le nom et la signature étaient largement suffisants pour permettre d'identifier une personne. En plus, on affirmait qu'indiquer la date de naissance constituait une invasion de la vie privée. Tenant compte des préoccupations et du raisonnement des employés, la date de naissance figurant sur la carte a été enlevée.

Dans l'ensemble toutefois, les employés du MDC sont très satisfaits de la conception et de l'aspect de la carte.

## 5.0 LA RECHERCHE SUR LA CONCEPTION TECHNIQUE

Depuis le lancement du projet de carte à microprocesseur, en 1988, le Groupe chargé des cartes à microprocesseur du MDC est très satisfait des résultats atteints et des connaissances recueillies dans le domaine de la conception technique. Il s'agit d'une réalisation doublement gratifiante quand on songe au retard accusé par le marché des cartes à microprocesseur en Amérique du Nord et les ressources limitées consacrées par le MDC à la recherche.

Effectivement, dans de nombreux cas, les progrès sont attribuables à l'expérience pratique durement conquise, plutôt qu'à l'analyse spécialisée. Le MDC a suivi les progrès accomplis depuis l'utilisation de la carte à microprocesseur CP8 de Honeywell Bull jusqu'à la carte à microprocesseur utilisée à l'heure actuelle, qui repose sur le système d'exploitation de PC3. Dans les sections suivantes, les constatations et observations du MDC par rapport aux aspects techniques des cartes à microprocesseur.

### 5.1 CHOIX DU SYSTÈME D'EXPLOITATION ET DU SYSTÈME DE DÉVELOPPEMENT

L'une des premières constatations des travaux de recherche du MDC visait l'importance du choix du système d'exploitation (OS). Étant donné que ce système est la pièce maîtresse du logiciel utilisé pour contrôler l'utilisation de la microplaque, la décision concernant le choix d'un OS avait autant d'importance que le choix du fabricant de la carte à microprocesseur. Cependant, à la différence du marché des ordinateurs personnels (PC), où pratiquement tous les ordinateurs utilisent le système d'exploitation MS-DOS OS de Microsoft, il n'existe aucune norme en matière de OS sur le marché de la carte à microprocesseur.

En réalité, l'expérience du MDC lui a permis de constater que la plupart des fabricants de cartes à microprocesseur commercialisent leur propre OS exclusif avec leur carte à microprocesseur et ne sont pas intéressés à concéder sous licence leur technologie à d'autres entreprises. Selon le point de vue du MDC, cela signifiait que la carte à microprocesseur et le OS allaient de pair et que ces deux éléments ne pouvaient être séparés. Après avoir adopté l'un de ces systèmes exclusifs, l'utilisateur devait absolument acheter les produits du même fabricant; il n'avait plus aucune marge de manoeuvre. En cas de faillite de l'entreprise, le MDC se retrouverait sans assistance technique pour ce genre de système. L'expérience nous a également enseigné qu'avec les systèmes exclusifs, il en va de l'assistance technique du produit comme du soutien apporté aux utilisateurs et de la disponibilité des produits: quand l'un régresse, l'autre en fait autant.

Le Groupe chargé des cartes à microprocesseur du MDC a donc décidé qu'étant donné l'éventualité de la faillite d'un fournisseur, il était souhaitable de pouvoir changer de fournisseur. Il fallait donc compter sur une entreprise qui offrait

un OS pour les cartes à microprocesseur que d'autres entreprises pourraient reprendre sous licence. Ainsi, en cas de faillite de l'entreprise retenue par le MDC, ce dernier pourrait continuer de compter sur une assistance technique et d'acheter des biens d'équipement compatibles auprès d'autres entreprises titulaires de licences. À la connaissance du MDC, en date de janvier 1992, PC3 Corp. était la seule société, en Amérique du Nord, à concéder sous licence son OS à d'autres entreprises.

En constatant ceci, le Groupe chargé des cartes à microprocesseur du MDC a décidé de s'intéresser au OS de PC3 et de mettre à l'essai le système de cartes à microprocesseur de PC3 par rapport au système comparable de Honeywell Bull. Les résultats des essais du MDC et les liens avec le personnel d'assistance technique de PC3 ont permis d'établir des comparaisons intéressantes avec le système d'Honeywell Bull, pour ce qui est aussi bien des similitudes que des différences.

La structure du OS a été l'une des premières différences relevées. Le OS de Honeywell Bull oblige les programmeurs à préciser tous les paramètres qui interviennent dans l'exploitation des cartes à microprocesseur; ce OS offre donc une grande souplesse, mais au prix d'une programmation plus lourde et complexe. Par contre, le OS de PC3 était moins encombrant et moins complexe à programmer, et conservait la plus grande partie de la fonctionnalité offerte par le OS de Honeywell Bull. La facilité d'emploi du OS de PC3 par rapport au OS de Honeywell Bull est évidente dans l'exemple suivant, qui énonce le code de programmation nécessaire pour assurer la fonction de présentation du NIP pour une carte à microprocesseur:

Code de présentation du NIP: OS de Honeywell Bull (en langage C)

```
#include "MCLIB.H"
BYTE pinbuffer[4];
BYTE commandstatus;
BYTE cardstatus;
main()
{
mcdevice = &mc5202;
mcportid = 0x3F8;
mcdvinit();
mcmask = &mcsm;
mcon (&commandstatus,&cardstatus);
pinbuffer[0] = 0x11;
pinbuffer[1] = 0x11;
pinbuffer[2] = 0x11;
pinbuffer[3] = 0x11;
mcpin (pinbuffer,1,&commandstatus,&cardstatus);
}
```

Code de présentation du NIP : OS de PC3 (en langage C)

```
#include "scdisk.h"
char p_str[4];
main()
{
call_scdisk ("COMM", &retcode, "1", "8", &null_str);
p_str = "1111"
call_scdisk ("SUBMIT", &retcode, p_str, "", &null_str);
```

Comme on peut le constater, le code de PC3 est beaucoup plus concis et facile à suivre.

Un autre facteur essentiel dans l'évaluation d'un OS consiste à établir l'envergure du langage de programmation et du soutien des applications assuré par le OS. Généralement, le Groupe chargé des cartes à microprocesseur du MDC a constaté que la plupart des OS de cartes à microprocesseur ne prennent en charge qu'un langage de programmation, soit le langage C de Microsoft, et très peu d'applications «clés en main». Cette constatation se confirme dans le cas du OS de Honeywell Bull, de Toshiba et de GEMPLUS Card Int'l. Toutefois, le OS de PC3 offre un environnement plus étendu pour les langages de programmation et les applications, puisqu'il prend en charge les langages C et QuickBasic, de Microsoft. En outre, PC3 met actuellement au point, pour le Visual Basic, une bibliothèque DLL de prise en charge qui permettra de produire des applications Windows capables d'interagir avec la carte à microprocesseur. (À l'heure actuelle, le MDC soumet cette bibliothèque à des essais.).

Les avantages du soutien étendu des langages de programmation de PC3 sont évidents quand on examine l'exemple des codes de programmation ci-dessus et qu'on prête attention aux gains de programmation réalisés grâce au QuickBasic de Microsoft:

Code de présentation du NIP: OS de PC3 (en langage QuickBasic)

```
DECLARE SUB SCDISK CDECL (P1$, RETCODE%, P3$, P4$, DATA$)
CALL SCDISK("COMM", RETCODE%, "1", "8", "")
P$ = "1111"
CALL SCDISK("SUBMIT", RETCODE%, P$, "", "")
```

Un dernier point de comparaison entre les OS de cartes à microprocesseur vise l'assistance technique offerte par l'entreprise. Dans ce domaine, le Groupe chargé des cartes à microprocesseur du MDC ne peut qu'analyser l'expérience acquise grâce

à une collaboration avec MCTI (qui représente Honeywell Bull) et la société PC3. Les OS de cartes à microprocesseur sont compliqués à travailler, et le Groupe chargé des cartes à microprocesseur du MDC a souvent dû demander le support, l'assistance et l'aide de ces entreprises.

L'expérience auprès de MCTI lorsqu'il s'agissait de téléphoner et de demander un soutien technique, les résultats étaient décourageants; en effet, il était difficile d'obtenir des réponses aux demandes de renseignements. Toutefois, en ce qui concerne la société PC3, le Groupe chargé des cartes à microprocesseur du MDC a pu se mettre en rapport avec les employés qui avaient soit participé à la mise au point du OS des cartes à microprocesseur, ou qui connaissaient ce système en détails. Voici le genre de réponse que ces personnes apportaient à nos demandes de renseignements: "Bonjour! J'ai travaillé sur le OS. Le problème, c'est que vous avez rétabli la carte après avoir présenté le NIP.» Grâce à cette assistance directe, le Groupe chargé des cartes à microprocesseur du MDC a pu éviter de nombreuses catastrophes dans le dépannage des clients ou les corrections à apporter à la programmation.

## 5.2 SEGMENTATION DE LA MÉMOIRE

Un autre secteur essentiel de la conception technique touche les structures de segmentation de la mémoire utilisées par les différents fabricants. La segmentation de la mémoire est un motif de préoccupation, puisqu'il détermine la façon dont la mémoire limitée de la carte est utilisée, modifiée et effacée.

En examinant différents OS, le Groupe chargé des cartes à microprocesseur du MDC a constaté qu'il existait essentiellement trois moyens permettant de segmenter la mémoire de la carte.

Le premier moyen correspond à l'exemple du OS de Honeywell Bull, qui utilise un système de fichiers arborescent. Les branches de l'arbre ont en commun des propriétés d'accès. Les fichiers de ces branches se partagent en outre certaines sous-propriétés. Il semble que cette structure d'exploitation oblige à réserver une branche à une application ou à une famille d'applications en particulier.

Le deuxième moyen, utilisé par le OS de PC3, ne fait pas appel à la structure arborescente ou par domaines. Les fichiers ne sont subordonnés à aucune structure, ni à d'autres fichiers. En d'autres termes, tous les fichiers sont «à la base» de la hiérarchie (soit les racines).

Dans la troisième catégorie, on pourrait l'appeler «divers». Ces modèles de OS n'utilisent pas de structure type de fichier et traitent la mémoire comme un seul et même fichier (ce qui n'est certes pas souhaitable pour des cartes à applications

multiples) ou s'en remettent à l'application externe pour réaliser la séparation des fichiers, ce qui n'est pas satisfaisant quand il faut assurer la protection des cartes.

Pour le programmeur responsable du développement, la différence consiste à savoir s'il faut adopter une structure de fichier arborescente ou si cette structure constitue un obstacle. En ce qui concerne la comparaison entre la structure arborescente et la structure non arborescente, l'organisation à laquelle on renonce est largement compensée par la souplesse d'utilisation de la mémoire. En outre, dans un modèle arborescent, l'organisation des branches donne lieu à des servitudes de mémoire supplémentaires, qui ne sont pas nécessaires dans un modèle non arborescent. Quand on songe à la capacité de mémoire limitée des cartes à microprocesseur, ces servitudes représentent une préoccupation.

Le modèle non arborescent a été jugé préférable pour le MDC, puisqu'il permettait de supprimer et d'ajouter sans peine des fichiers sans nécessiter le recours à l'«émondage» et au «greffage» de branches de fichier. Ce modèle permet aussi un aménagement plus souple des privilèges de lecture et d'écriture des fichiers. De plus, le modèle non arborescent n'obligeait pas à renoncer à l'espace de mémoire indispensable pour ce qui est de servitudes.

En analyse, chaque modèle est justifié en fonction des besoins des utilisateurs. Ce qu'il faut retenir, c'est qu'il existe une nette différence entre ces modèles et qu'on peut facilement les confondre si on ne tient pas compte des besoins.

Le Groupe chargé des cartes à microprocesseur du MDC a fait une autre constatation essentielle en ce qui concerne la segmentation de la mémoire, au sujet de l'importance d'établir rigoureusement les exigences des utilisateurs en matière de programmes et la façon dont ces exigences influent sur la répartition de la mémoire. La structure de mémoire des cartes à microprocesseur est rigoureuse, et une fois établie, elle ne peut être modifiée sans rappeler et reprogrammer les cartes à microprocesseur visées, ni retoucher les applications pour les cartes à microprocesseur qu'il faut mettre à jour.

On a fait l'expérience concrète de cette restriction dans un cas particulier où une application, mise au point selon les prescriptions du client, a dû être modifiée ultérieurement (parce que le client avait demandé d'augmenter la mémoire). Cette modification soit-disant élémentaire a obligé le Groupe chargé des cartes à microprocesseur du MDC à reformater toutes les cartes du client avant de mettre en oeuvre la modification qu'il avait demandée; le processus de modification a donc été compliqué et fastidieux.

### 5.3 EXPÉRIENCE DE L'UTILISATION DE LA MÉMOIRE

La carte à microprocesseur utilisée à l'heure actuelle par le MDC ne renferme que deux kilo-octets de mémoire et représente le format de carte à microprocesseur le plus économique qui soit. Même s'il existe des cartes à microprocesseur de 16 kilo-octets de mémoire, ces cartes sont dispendieuses en petite quantité à l'heure actuelle. C'est pourquoi le Groupe chargé des cartes à microprocesseur du MDC a dû tirer le meilleur parti possible de la mémoire disponible sur la carte à microprocesseur, un peu comme il fallait le faire dans les travaux de programmation au cours des années 1960 et 1970, à l'époque où la mémoire des ordinateurs était très onéreuse.

En se contentant de deux kilo-octets, le Groupe a porté son attention et ses efforts sur la définition du type d'information à mémoriser dans la microplaquette et la nature des données à mémoriser ailleurs. Le Groupe travailla à développer et à mettre au point des processus ingénieux pour étendre l'utilité de la mémoire disponible.

L'un de ces processus a consisté à remplacer les données imprimées par des codes permettant d'avoir accès à des tables de données externes renfermant ces données imprimées. Un deuxième processus, qui a considérablement étendu l'exploitabilité de la mémoire de la carte à microprocesseur, a consisté à mettre au point avec succès une méthode de compression des données sur une carte à microprocesseur faisant appel au OS de PC3. Par exemple, à l'aide de cette méthode, il est possible de comprimer des données chiffrées à 50 pour cent de leur taille d'origine.

Un exemple des difficultés soulevées par les restrictions de mémoire concerne les leçons apprises quand on dote les cartes à microprocesseur de différents modules de soutien, par exemple des sous-programmes de reconstruction et des outils de reformatage. L'intégration de ces sous-programmes à la carte à microprocesseur de deux kilo-octets relevait un défi; cependant, le problème a fini par être résolu grâce à une série d'instructions de programme mises au point par tâtonnement.

### 5.4 SÉCURITÉ DE LA CARTE

La protection des données offerte par la carte à microprocesseur constitue l'un des avantages d'utilisation souvent recherchés dans ce type de carte. Les différents éléments de la microplaquette, par exemple le OS, sont protégés par des codes chiffrés qui empêchent de modifier les données sans autorisation. À ce titre, il fallait absolument, selon le Groupe chargé des cartes à microprocesseur du MDC, assurer l'intégrité de la carte.

La reconstruction des cartes à microprocesseur défailtantes (qui avaient cessé de fonctionner et (ou) dont l'ensemble des données avait été effacé) constituait un défi. Dans ces cas, le Groupe se retrouvait dans une situation précaire. Il était impossible de reconstruire les cartes de façon centrale, puisque les données se trouvaient dans les établissements du client; or, le Groupe ne voulait pas révéler au client la clef d'initialisation. Cette clef est utilisée pour formater les nouvelles cartes et est installée à l'usine; il n'est pas possible de la rétablir, comme on le ferait pour un code d'application ou un NIP. Il va de soi qu'en faisant connaître la clef d'initialisation au client, l'on compromettrait la sécurité de la carte à microprocesseur.

Pour résoudre ce dilemme, on a examiné un certain nombre de solutions. L'une de ces solutions consistait à réaliser un programme exécutable intégrant la clef d'initialisation mais on a constaté que cette solution laissait toujours vulnérable cette clef. Une autre solution, qui s'est avérée satisfaisante, a consisté à fournir des cartes préformatées renfermant un programme exécutable qui nécessitait la carte du supérieur hiérarchique pour reconstruire une carte à microprocesseur défailtante. Même si cette deuxième solution n'était pas idéale, elle permettait de préserver la sécurité de la carte. Le Groupe chargé des cartes à microprocesseur du MDC a appris une leçon très importante à cet égard: La clef d'initialisation doit être réservée au formatage des cartes, tandis que la clef d'initialisation doit être utilisée pour créer des fichiers ou comme pré-requis pour écrire dans des fichiers protégés.

## 5.5 UTILISATION ET EMBLEMMENT DE LA PISTE MAGNÉTIQUE

En raison de la grande disponibilité et des coûts relativement abordables de production, d'équipement et d'utilisation des pistes magnétiques, le Groupe chargé des cartes à microprocesseur du MDC a constaté que ce support avait toujours un rôle à jouer dans les applications simples, par exemple dans l'accès aux immeubles à faible niveau de sécurité. Dans le domaine des pistes magnétiques, le Groupe a constaté qu'on offrait essentiellement deux types de pistes magnétiques, soit les pistes à faible et à grande coercitivité.

Il existe une différence essentielle entre les deux pistes, puisque les pistes à grande coercitivité assurent une plus grande protection contre l'effacement des données attribuable aux champs magnétiques parasites. En outre, on a démontré que la piste à grande coercitivité dure plus longtemps. On peut se prévaloir de ces avantages moyennant un léger supplément par rapport au prix de la piste à faible coercitivité.

Le Groupe chargé des cartes à microprocesseur du MDC s'est également intéressé à l'éventail des largeurs de piste magnétique offertes sur le marché et a constaté que la plupart des lecteurs de pistes magnétiques permettaient de lire sans difficulté les données sur n'importe quelle largeur de piste.

Fait intéressant, le Groupe a eu de la difficulté à trouver, en Amérique du Nord, un fabricant en mesure d'installer effectivement une piste magnétique sur une carte à microprocesseur, parce que le matériau de la carte à microprocesseur (soit le type de plastique) utilisé par les fabricants de ces cartes est différent et que cette différence influe sur le procédé d'application de la piste magnétique.

Enfin, il convient de noter qu'à l'heure actuelle, les lecteurs de cartes à microprocesseur ne sont pas dotés de fonctions pour lire les pistes magnétiques. Dans les cas où il serait efficace d'utiliser à la fois des zones de mémoire de cartes à piste magnétique et de cartes à microprocesseur, il faudrait recourir à la fois à un lecteur de cartes à microprocesseur et à un lecteur pour les pistes magnétiques. Aussi, dans un scénario où les cartes à microprocesseur seraient appelées à remplacer progressivement les cartes à piste magnétique, il serait avantageux de pouvoir remplacer le lecteur de pistes magnétiques par un lecteur mixte, pour permettre d'utiliser sans interruption les deux systèmes. Conscient de cette limite éventuelle, le Groupe a collaboré avec un fournisseur pour produire un lecteur de cartes à microprocesseur qui permettra également d'assurer la fonction du lecteur de pistes magnétiques, pour permettre de remplacer ce dernier type de lecteur sans devoir repenser tout le système d'accès.

## 5.6 FEED-BACK SUR LES ASPECTS TECHNIQUES

Comme dans le cas design matérielle, les employés du MDC ont joué un rôle essentiel en donnant un feed-back sur les applications courantes. L'information fournie par les employés a été absolument indispensable dans l'ensemble du processus, nous permettant d'apporter des solutions harmonieuses et simples à des problèmes souvent considérés comme très difficiles à résoudre. Les employés ont permis d'attirer l'attention du Groupe sur des préoccupations qu'il avait jugées banales mais qui ne l'étaient aucunement, et d'en faire autant pour ce qui est des questions que les employés jugeaient banales, mais que le Groupe considérait comme essentielles.

Dans les essais pilotes, les employés ont fait savoir rapidement qu'il n'était pas acceptable que des cartes manquent et qu'en plus la lenteur avec laquelle ces remplacements se faisaient étaient aussi inadmissible. Parce que les applications faisaient partie intégrante de leur activités journalières, ils ont fini par se fier à la carte à microprocesseur.

En ce qui concerne les méthodes, les employés préféraient des interfaces qui s'harmonisaient avec les méthodes des systèmes en place. Par exemple, on a exprimé une préférence pour les lecteurs de cartes à deux fentes pour les applications du type

«entrée/sortie», même si le lecteur de cartes à une fente aurait été suffisant. En donnant suite à ces demandes et en réagissant rapidement aux préoccupations des employés, le Groupe chargé des cartes à microprocesseur du MDC a favorisé la collaboration et le soutien des employés.

Les membres du personnel chargés des tâches ayant trait aux applications administratives de la carte à microprocesseur (soit les commissionnaires dans les applications d'entrée et de sortie) se sont adaptés au système et en ont compris les complexités plus rapidement que prévu. Les besoins de formation de ces personnes ont été de beaucoup inférieurs aux prévisions. Dans les situations où l'on encourageait ces employés à mettre en pratique l'application sans crainte de faire des erreurs, avant sa mise en oeuvre, les besoins de formation ont encore été réduits.

Le feed-back des employés a également influencé dans l'établissement de listes de méthodes d'opération et dans la création d'un numéro de télédépannage pour les cartes à microprocesseur. Le Groupe chargé des cartes à microprocesseur et les employés du MDC s'accordent à reconnaître que ces améliorations se sont avérées très utiles pour atténuer les préoccupations mineures des employés.

## 6.0 RÉSUMÉ

Le marché nord-américain de la carte à microprocesseur ne laisse entrevoir que depuis peu les perspectives d'une utilisation et d'une présence importantes de ce type de carte, comme en témoignent l'accroissement de l'intérêt et de la sensibilisation du grand public, ainsi que l'expansion du secteur nord-américain des entreprises qui fournissent des produits au secteur de la carte à microprocesseur.

Dans ce document, nous avons voulu rendre compte des tâtonnements et tribulations du Groupe chargé des cartes à microprocesseur du MDC dans le cadre de son programme de recherche. L'expérience vécue au cours des quatre dernières années montre que ce support d'information peut et doit jouer un rôle essentiel dans la stratégie d'information globale d'un organisme moderne.

Le MDC a la volonté de faire progresser les connaissances du gouvernement dans ce domaine et invite les autres ministères à participer à l'élaboration d'un ensemble commun de normes sur les cartes à microprocesseur. Parallèlement, le Groupe continue de se consacrer à plein temps à la mise au point et à l'application, à l'interne, de la carte à microprocesseur.

**Annexe A - Comparaison technique des systèmes de cartes évoluées**

<b>Caractéristiques</b>	<b>Carte à piste magnétique</b>	<b>Carte optique</b>	<b>Carte à grande capacité de mémoire</b>	<b>Carte à mémoire</b>	<b>Carte à micro-processeur</b>
<b>Support</b>	Piste magnétique	Rayon laser	Électricité	Électricité	Électricité
<b>Mémoire morte</b>	400 octets	4 méga-octets	2 méga-octets	64 kilo-octets	16 kilo-octets
<b>Multi-écriture</b>	Oui	Non	Oui	EPROM (Non) EEPROM (Oui)	EPROM (Non) EEPROM (Oui)
<b>Reproductibilité</b>	Oui	Oui, mais onéreuse	Oui, protection offerte	Non	Non
<b>Sécurité de l'information</b>	Très médiocre	Correcte, si on utilise le chiffrement	Médiocre	Satisfaisante	Très satisfaisante
<b>Risque de fraude</b>	Oui, très grand risque	Oui	Oui, dans une certaine mesure	Risque faible	Risque très faible
<b>Durabilité</b>	3 ans	de 5 à 10 ans	de 5 à 10 ans	de 5 à 10 ans	de 5 à 10 ans
<b>Prix de base du lecteur</b>	150 \$	5 000 \$	300 \$	200 \$	200 \$
<b>Prix de la carte (&gt; 5 000 cartes)</b>	1 \$	20 \$	30 \$	3 \$	10 \$
<b>Vulnérabilité environnementale</b>	Magnétique	Saleté, humidité et chaleur	Électricité statique, saleté et humidité	Électricité statique et humidité	Électricité statique et humidité

**Annexe B - Répertoire des applications envisageables de la carte à microprocesseur**

Ci-après, à titre d'exemple, vous retrouverez la liste des possibilités d'applications. Elle ne vise qu'à donner au lecteur un aperçu du large éventail des applications dans lesquelles la carte à microprocesseur peut être utilisée efficacement. Veuillez noter que cette analyse n'a pas été effectuée pour établir la viabilité ni le potentiel de rendement financier de ces applications.

## ADMINISTRATION

Gestion des documents. L'utilisation de la carte à microprocesseur pour suivre les dossiers, la correspondance et les documents du Cabinet, entre autres. La carte à microprocesseur remplace les formulaires d'accord de prêt, augmente la responsabilisation de l'employé et est inopposable.

Gestion des répertoires. On peut se servir de la carte à microprocesseur pour attribuer à des employés la responsabilité du mobilier et de l'équipement. Elle remplace les formulaires multiples, augmente la responsabilisation et simplifie considérablement la mise à jour des répertoires.

Acquisition de matériel auprès des magasins de fournitures. La carte à microprocesseur sert comme moyen de paiement pour faire l'acquisition de matériel auprès des magasins. La carte à microprocesseur de l'employé est créditée d'une somme d'argent qui est débitée chaque fois qu'il s'en sert, jusqu'à ce que le solde soit réduit à zéro. Une fois cette somme épuisée, l'employé peut demander que l'on crédite la carte à nouveau.

Suivi électronique des heures supplémentaires. La carte à microprocesseur pourrait servir à remplacer les formulaires de demande d'heures supplémentaires des employés, puisque toutes les heures supplémentaires pourraient y être enregistrées. En outre, la mise en oeuvre de la technologie de la carte à microprocesseur permet de mettre au point un système de cartes doubles dans lequel le supérieur hiérarchique se servirait de sa propre carte à microprocesseur pour approuver les demandes d'heures supplémentaires. Cet aménagement permettrait d'accroître considérablement la responsabilisation à l'égard des systèmes d'heures supplémentaires, tout en simplifiant le processus grâce à l'élimination des demandes présentées sur les imprimés.

Gestion électronique de projets. On pourrait utiliser la carte à microprocesseur pour améliorer la gestion des projets, en faisant le suivi des heures par rapport aux dates cibles. Les comptes rendus pourraient porter sur les heures consacrées par chaque employé pour chaque date cible, les heures de travail par rapport aux temps d'arrêt et les coûts de salaires des projets, entre autres.

Délégation de pouvoirs par intérim. Grâce au profil d'utilisateur reproduit sur la carte à microprocesseur, l'employé pourrait exercer des pouvoirs de signature délégués, une fois l'autorisation de son supérieur, avec sa carte à microprocesseur.

Suivi des heures supplémentaires par les cadres supérieurs. La carte à microprocesseur pourrait permettre aux cadres supérieurs de suivre le nombre d'heures supplémentaires des gestionnaires. Cette fonction pourrait être utile à ces derniers, puisqu'elle leur permettrait d'évaluer leur efficacité dans la gestion de leur charge de travail, de savoir si cette charge de travail est trop considérable et de réévaluer les résultats de ces heures supplémentaires, entre autres.

Gestion de parcs de véhicules. On peut établir des cartes à microprocesseur pour les parcs de véhicules; elles serviraient alors à suivre l'ensemble des frais et l'utilisation des véhicules, ce qui permettrait de mieux surveiller et contrôler les dépenses consacrées au parc automobile.

## PERSONNEL

Système de congés sur cartes à microprocesseur. Les cartes à microprocesseur pourraient servir à enregistrer les crédits de congés de l'employé. Ce dernier pourrait interroger directement la carte à microprocesseur et s'en servir pour présenter ses demandes de congé. Le supérieur hiérarchique pourrait à son tour se servir de sa carte à microprocesseur pour autoriser ces demandes. Une fois l'approbation délivrée, les congés seraient déduits de la banque enregistrée dans la carte de l'employé.

Mutations entre les ministères. Le dossier de l'employé pourrait être enregistré dans la carte à microprocesseur. Ce dossier accélérerait les mutations entre les ministères, puisque l'employé apporterait avec lui ou elle toutes les données pertinentes.

Relevé électronique de la formation. La carte à microprocesseur pourrait servir à enregistrer le plan et les dépenses de formation des employés, en fonction des objectifs de perfectionnement professionnel convenus entre lui et l'employeur. Les crédits de formation enregistrés sur la carte ne pourraient être utilisés que pour s'inscrire aux cours autorisés.

Système d'avis de concours dans l'ensemble du gouvernement. Ce système ferait appel au profil d'utilisateur consigné dans la carte à microprocesseur de l'employé pour établir une liste de concours auxquels l'employé pourrait se porter candidat. La carte comprendrait des paramètres de recherche comme la cote de sécurité, le profil linguistique, les études, les exigences physiques et intellectuelles particulières, le niveau de classification actuel, entre autre.

Consultation des évaluations de rendement. On peut se servir du profil d'utilisateur de la carte à microprocesseur pour définir les droits d'accès aux évaluations du rendement ou protéger les fichiers électroniques d'évaluation contre les personnes qui ne sont pas autorisées à les consulter ou à les modifier. Si le titulaire de la carte à microprocesseur est un employé qui n'a pas de subordonné, il ne pourra consulter et approuver que sa propre évaluation. S'il s'agit d'un supérieur ou d'un gestionnaire, il aurait alors accès aux évaluations de tous ses subordonnés, pourrait créer de nouvelles évaluations, consulter sa propre évaluation,

approuver les évaluations du rendement, et ainsi de suite. Les contrôles adoptés permettraient de satisfaire et même dépasser les prescriptions actuelles en matière de protection/sécurité des renseignements personnels et confidentiels.

Profils médicaux électroniques. Il est possible de consigner le profil médical de l'employé sur la carte à microprocesseur, pour permettre de s'assurer que ses besoins particuliers sont satisfaits ou de consulter ce profil dans le cadre de l'assurance-maladie.

## FINANCES

Contrôle de l'accès aux systèmes financiers. On pourrait utiliser la fonction du profil d'utilisateur de la carte à microprocesseur pour définir les droits d'accès de l'employé à différents types de systèmes de contrôle financier, par exemple les engagements, dépenses, budgets, CPO et POP.

Signatures électroniques. On peut se servir de la carte à microprocesseur comme moyen valable de signature électronique dans les opérations financières automatisées, ainsi que les autorisations de congés et de voyages.

Itinéraires de voyages électroniques. On pourrait enregistrer des itinéraires de voyages sur la carte à microprocesseur. On pourrait se servir de cette carte pour faire le suivi des opérations pour l'ensemble des dépenses et des déplacements.

## SÉCURITÉ

Accès aux immeubles. La carte à microprocesseur pourrait remplacer les registres de signature à l'entrée et à la sortie, tout en améliorant les fonctions de suivi de ces applications.

Accès aux systèmes informatiques. La carte à microprocesseur peut servir à limiter l'accès à des systèmes informatiques aux titulaires de cartes en cours de validité. En outre, le profil d'utilisateur du titulaire pourrait servir à définir les systèmes auxquels il a accès.

Conservation et administration de mots de passe multiples. On peut se servir de la capacité multifonctionnelle de la carte à microprocesseur pour conserver et mettre à jour des mots de passe multiples donnant accès à différents systèmes informatiques, ce qui permettrait à l'employé d'avoir facilement accès à ces systèmes, tout en respectant les normes de sécurité en vigueur.

## DIVERS

Impression décentralisée des licences radio. On pourrait émettre des cartes à microprocesseur aux entreprises qui doivent avoir accès à certains systèmes informatiques de Communications Canada à intervalles fréquents. Ces cartes pourraient reproduire le profil de

ces entreprises, qui auraient alors accès à des parties rigoureusement définies des systèmes informatiques de Communications Canada. Cette fonction automatique supprimerait le service de soutien nécessaire pour aider ces entreprises dans leurs rapports avec le Ministère.

Expositions d'oeuvres d'art itinérantes. La carte à microprocesseur serait utile dans ce type d'application. L'information qui y serait consignée ferait état de la situation des oeuvres d'art au moment de leur départ. On pourrait apporter des mises à jour à un système expert central, répondre aux questions de l'employé sur l'état des oeuvres d'art et vérifier cet état par rapport à l'état d'origine selon les renseignements consignés dans la carte à microprocesseur. Une fois que les oeuvres auraient atteint un certain point de détérioration, le système expert pourrait les signaler, pour faire savoir qu'il faut les restaurer.

Dépôt électronique des déclarations de revenus. Cette application pourrait permettre de réaliser des économies énormes en temps de traitement, en frais d'évaluation et d'affranchissement et en délais d'exécution pour le dépôt des déclarations de revenus. La vérification de l'identité établie par téléphone auprès de Revenu Canada constitue un obstacle qui se dresse contre la mise en oeuvre de cette application. Les cartes à microprocesseur délivrées à des contribuables canadiens pourraient servir à confirmer l'identité de ces personnes et à leur donner accès à la fonction de dépôt électronique des déclarations de revenus.

Demandes électroniques de prestations d'assurance-chômage. À l'heure actuelle, EIC s'occupe de mettre au point cette vaste application, qui laisse entrevoir une modernisation du processus en vigueur. Les demandeurs de prestations d'assurance-chômage pourront, à partir d'une machine de type guichet bancaire automatique, remplir leurs demandes et toucher aussitôt les prestations. On évalue à plus de dix millions de dollars les économies en frais d'affranchissement. Les autres économies en frais généraux d'administration permettront sans doute de dépasser les économies de frais d'affranchissement.

Scrutin électronique dans les élections. L'utilisation de la carte à microprocesseur pour la modernisation du système de scrutin d'Élections Canada laisse entrevoir des perspectives très prometteuses. On peut utiliser la carte à microprocesseur employée pour le dépôt électronique des déclarations de revenus et les demandes de prestations d'assurance-chômage pour voter électroniquement pendant les scrutins électoraux ou référendaires. Grâce au profil d'utilisateur enregistré dans la carte à microprocesseur, les systèmes informatiques sauraient si le titulaire a le droit de voter (ce profil pourrait préciser l'âge, la citoyenneté et l'adresse postale de l'individu). Une fois que le système aurait confirmé la validité de la carte, son titulaire pourrait enregistrer électroniquement son vote (il faut noter que ce système éliminerait essentiellement la possibilité de bulletins de vote détériorés). Ce système ferait économiser les frais généraux à engager pour le recensement des électeurs, l'établissement des isoloirs, le dépouillement des résultats, et ainsi de suite.

Annexe C - Bibliographie

1. Svigals, Jerome, «SMART CARDS, The Ultimate Personal Computer», MacMillan Publishing Company, New York, 1987.
2. Bright, Roy, «SMART CARDS: Principles, Practice, Applications», R. Bright/Ellis Horwood Limited, Chichester, 1988.
3. Price-Francis, Stephen D., «Philosophy and Benefits of Optical Cards», Canon Canada Inc., Toronto, 1992.
4. Gane, Chris et Sarson, «Structured Systems Analysis: tools and techniques», Prentice-Hall Inc., New York, 1979.
5. Actes de la Conférence canadienne sur les TCÉ, «Advanced Card Technologies», document particulier, Toronto, 1992.
6. Approvisionnement et Services Canada, «Software Service Catalogue», Approvisionnement et Services Canada, Ottawa, 1991.

Annexe D - Références

Bastien, René  
Services de consultation Nova  
Montréal (Québec)

Bloor, Barbara  
Sous-ministre adjointe  
Direction générale de la gestion intégrée  
Communications Canada, Ottawa

Price, Linda  
Présidente, ACT Canada  
Toronto (Ontario)

Taylor, Colin  
Directeur  
Gestion et planification des installations  
Communications Canada, Ottawa

Young, Greg  
Chef, Technologies des cartes évoluées  
Groupe chargé des cartes à microprocesseur  
Communications Canada, Ottawa

