

CPRC



TM-07-97

PROTOTYPE DE MICRO-ORDINATEUR MOBILE

par: Régis-Martin Simard

DOCUMENTS TECHNIQUES

Préparé par :
Régis-Martin Simard, ing
Division des technologies de l'information
Section Ingénierie
Service de Police Communauté de Montreal

Juillet 1996

**NOTE: Pour de plus ample
renseignements veuillez
communiquer avec le CCRP
au (613) 996-6343**



COMMUNAUTÉ URBAINE
DE MONTRÉAL

PROJET MOM

Prototype de micro-ordinateur mobile

Rapport final du projet prototype de micro-ordinateur mobile MOM

Préparé par Régis-Martin Simard, ing
Division des technologies de l'information
Section Ingénierie
Service de Police
Communauté urbaine de Montréal

Juillet 1996



COMMUNAUTÉ URBAINE
DE MONTRÉAL

Rapport final du projet prototype de micro-ordinateur mobile (MOM)

TABLE DES MATIERES :

1. INTRODUCTION	4
2. LE CONTEXTE ET LES OBJECTIFS	5
2.1. CONTEXTE	5
2.2. OBJECTIFS DU PROJET PROTOTYPE	5
3. RÉALISATION DU MANDAT	6
3.1. Mandat	6
3.2. RÉALISATION.....	6
4. LES APPLICATIONS MICRO-INFORMATIQUES	8
5. LES ÉQUIPEMENTS	9
5.1. LES APPLICATIONS MICRO-INFORMATIQUES	10
5.2. STATION D'ARRIMAGE	11
5.3. MODEM EXTERNE	11
5.4. STATION D'IMPRESSION UTILISÉE AU POSTE 33	11
6. INTÉGRATION	12
7. ESSAIS	14
7.1. INTRODUCTION.....	14
7.2. PLAN D'ESSAIS.....	15
7.3. ESSAIS MATÉRIELS.....	17
7.3.1. <i>La robustesse des équipements du PSI</i>	17
7.3.1.1. GRID.....	17
7.3.1.2. DELL.....	18
7.3.1.3. Station d'arrimage.....	18
7.3.1.4. Modem.....	19
7.3.2. <i>L'ergonomie des PSI</i>	19
7.3.2.1 L'emplacement de l'OVT.....	19
7.3.2.2. Station d'arrimage.....	20
7.3.2.3. L'encombrement de l'OVT.....	20
7.3.2.4. La lecture à l'écran.....	20
7.3.3. <i>La transportabilité de l'OVT</i>	21
7.3.3.1. Autonomie de l'accumulateur	21
7.3.3.2. Station d'arrimage.....	22
7.3.3.3. Adaptateur de raccordement.....	22



COMMUNAUTÉ URBAINE
DE MONTRÉAL

Rapport final du projet prototype de micro-ordinateur mobile (MOM)

TABLE DES MATIERES:

7.4. MISE A L'ESSAI DES APPLICATIONS	23
7.4.1. <i>La convivialité et l'efficacité des applications</i>	23
7.4.1.1. Gestionnaire d'applications	23
7.4.1.2. Émulation des fonctions RAO	23
7.4.1.3. Rédaction assistée des rapports d'événement..	25
7.4.1.4. Production des rapports d'événements	26
7.4.1.5. Impression des rapports d'événements	29
7.4.1.6. Transmission des données sur les ondes radio	29
7.4.2. <i>L'utilisation faite des applications disponibles sur 1 'OVT</i>	30
7.4.3. <i>La gestion et les modifications des données au poste</i>	34
7.4.4. <i>La sécurité</i>	34
8. CONCLUSION	35
8.1. PLAN TECHNIQUE	35
8.2. PLAN FONCTIONNEL	37
8.3. PLAN OPÉRATIONNEL	38
9. RECOMMANDATIONS	40

ANNEXE: Représentation des Ccrans des applications informatiques



COMMUNAUTÉ URBAINE
DE MONTRÉAL

Rapport final du projet prototype de micro-ordinateur mobile (MOM)

1. INTRODUCTION

Ce document a été co-rédigé avec la firme IST. 11 constitue une synthèse des observations d'IST et du SPCUM suite à la réalisation du projet prototype MOM.

Ce document se subdivise en neuf sections incluant la présente.

Les autres sections étant :

- Le contexte et les objectifs;
- la réalisation du mandat;
- les applications;
- la plate-forme;
- l'intégration;
- les essais;
- la conclusion;
- les recommandations.



Rapport final du projet prototype de micro-ordinateur mobile (MOM)

2. LE CONTEXTE ET LES OBJECTIFS

2.1. Contexte

Le Service de police de la Communauté urbaine de Montréal exploite depuis novembre 1989 un système de radiocommunications numériques fournissant aux usagers de près de 500 terminaux mobiles, les moyens d'effectuer des transactions (messages) avec le Centre de répartition, les postes de districts et finalement entre eux. Ce système leur permet également de consulter à distance des banques de données externes.

Afin de procéder au remplacement graduel de sa flotte de terminaux mobiles et d'introduire de nouvelles approches et applications de Bureautique intra et extra-vehiculaires, le SPCUM souhaitait, dans le cadre d'un projet prototype, évaluer l'opportunité d'acquérir et d'exploiter, des micro-ordinateurs transportables.

2.2. Objectifs du projet prototype

L'objectif visé par le projet était d'élaborer et de tester une plate-forme technologique satisfaisante au plan technique, fonctionnel et opérationnel pour les usagers et pour le Service.

La tenue d'essais vehiculaires devait permettre:

- de vérifier dans quelle mesure la plate-forme technologique envisagée satisfaisait à l'objectif visé;
- d'identifier les approches, mesures et orientations à adopter afin de rencontrer lesdits objectifs; et
- d'identifier, par extrapolation, les impacts opérationnels et organisationnels découlant de l'exploitation de 500 de ces plates-formes technologiques.



COMMUNAUTÉ URDAINE
DE MONTRÉAI

Rapport final du projet prototype de micro-ordinateur mobile (MOM)

3. RÉALISATION DU MANDAT

3.1. Mandat

Le 23 juin 1994, le comité exécutif de la Communauté urbaine de Montreal accordait au Groupe IST INC., le contrat pour la réalisation d'un projet prototype de micro-ordinateur mobile (Contrat 94-036).

Le mandat de la fix-me IST consistait plus précisément à la fourniture des produits et services suivants:

- la fourniture de deux (2) prototypes de station informatique, tel que défini au cahier des charges;
- la tenue d'essais vehiculaires impliquant la formation des usagers, l'assistance technique et l'appréciation des parametres techniques, fonctionnels et opérationnels lors d'essais vehiculaires, tel que décrit au cahier des charges.

3.2. Ralisation

Les principaux jalons de réalisation figurent au tableau 1 ci-après:

Dates	Événements
Juillet 94 - Dec 94	Developpement des elements logiciels et materiels
Décembre 94- sept 95	Réalisations des essais vehiculaires
Décembre 1995	Signification de l'acceutation provisoire
Juin 1996	Signification anticipée de l'acceptation definitive

Tableau 1



COMMUNAUTÉ URBAINE
DE MONTRÉAL

Rapport final du projet prototype de micro-ordinateur mobile (MOM)

3.2 Réalisation (suite)

Le projet a été réalisé par IST en collaboration avec ses sous-traitants et le SPCUM. Les principaux sous-traitants d'IST étaient :

Sous-traitants	Implication
la firme CODED communication	l'emulation RAO et le modem
la fir-me TFR communication	la conception et l'installation de la station d'arrimage
la firme GRID/AST	micro-ordinateurs GRID

Tableau 2

Six personnes (a l'emploi d'IST) ont été impliquées dans le projet. Le temps et le budget prévus pour ce projet ont été largement dépassés et les efforts supplémentaires ont été absorbés par IST. Les principales causes de ces dépassements étaient :

- les contraintes reliées à la transposition des rapports d'événements;
- l'adaptation de l'emulation du protocole MMP31 de Motorola par la firme CODED;
- la complexité de l'environnement vehiculaire;
- les contretemps dus à la resolution de problèmes de virus survenus sur les ordinateurs GRID;
- le changement de modele d'ordinateur vehiculaire dû à la non disponibilité passagere des GRID, ce qui a impliqué une modification de la station d'arrimage et une adaptation des environnements spécifiques du nouveau modele;
- le remplacement du charge de projet à mi-chemin pour des raisons de snaté;
- les contraintes reliées à la simulation sur l'OVT du même type d'accbs aux touches que sur le terminal mobile.



Rapport final du projet prototype de micro-ordinateur mobile (MOM)

4. LES APPLICATIONS MICRO-INFORMATIQUES

Les principales applications micro-informatiques étaient

- l'Émulation des fonctions RAO des terminaux véhiculaires actuels;
- la Rédaction assistée par ordinateur des rapports d'événement F-520-1, F-520-26 et F-520-30) chez le plaignant ou à bord du véhicule; et
- l'Impression des rapports d'événements au poste.

Des applications informatiques secondaires supportaient celles-ci dont entre autres;

- le Gestionnaire d'applications permettant à l'utilisateur de naviguer entre les différentes applications du prototype de station informatique (PSI);
- l'Émulateur de protocole MMP3 1 permettant à l'ordinateur de communiquer avec le Système de repartition;
- le Filtre de caractères à l'intérieur de Windows dormant la possibilité de bloquer les caractères ne pouvant être transmis via le protocole MMP3 1; et
- l'Encodage/décodage des données emmagasinées sur mémoire magnétique.

Rapport final du projet prototype de micro-ordinateur mobile (MOM)

4. LES APPLICATIONS MICRO-INFORMATIQUES (suite)

Le tableau 3 ci-après donne un aperçu, pour chaque application fournie dans le cadre du projet du niveau d'implication exigé, le langage et les outils de développement utilisés ainsi que de la propriété finale des applications.

Applications	Implication	Langage	Outils	Propriété
Gestionnaire d'applications	développé	Visual Basic	Microsoft VB et Sheridan	SPCUM
Emulation RAO	implant&e	Assembleur Z80	Assembleur	Coded
Couche de communication	implantée	Assembleur et langage C	Assembleur	CODED
/Rapports 520-1,26,30	développés	VB	Microsoft VB Sheridan	SPCUM
Filtre de caractères	implanté	C	Dévp. maison	SPCUM
Encryption	développée	C	Dévp. maison	SPCUM
Impression des rapports	développée	VB	Crystal Reports	SPCUM

Tableau 3

Toutes les applications fonctionnent dans l'environnement Windows 3.1 et 3.11.

5. LES ÉQUIPEMENTS

Les Equipements utilisés dans le cadre du projet Ctaient:

- l'ordinateur **véhiculaire** transportable (OVT);
- la station d'arrimage (**fixée** au plancher du **véhicule**);
- le modem externe (**installé** dans le **coffre** arriere); et
- la station d'impression (**installée** dans le poste 33).

Lorsque l'ordinateur (OVT) **était inséré dans** la station d'arrimage, l'ensemble ainsi **formé** Ctait **appelé** station prototype **informatique** (PSI). Cette denomination est **utilisée** à l'occasion dans le present document.



Rapport final du projet prototype de micro-ordinateur mobile (MOM)

5.7. Les applications micro-informatiques

Deux modèles différents de micro-ordinateurs ont été utilisés, tel que présenté au tableau 4 ci-après.

L'objectif des essais n'était pas de tester différents modèles de micro-ordinateur, mais plutôt d'évaluer la performance intrinsèque de l'approche OVT\PSI. D'ailleurs, il n'avait été retenu initialement qu'un seul modèle soit le GRID 1680C en raison de ses caractéristiques de robustesse et de performance reconnues sur le marché d'alors. Le déploiement massif de micro-ordinateurs véhiculaires en remplacement des terminaux actuels ayant été prévu dans un horizon de trois ans, le SPCUM souhaite différer le plus tard possible tout choix de modèle spécifique compte tenu de l'évolution de ce type d'équipement. Accessoirement, il a été recouru à un second modèle au moment où les deux unités GRID ont fait défaut en cours d'essais (les unités ont été affectées par un virus laissant croire à un problème hardware majeur) et que la production des unités GRID avait été abandonnée.

5.1 Les applications micro-informatiques

Qtée/ marque	Temps utilisé	Modèle	Processeur	Vitesse	Type d'écran
2 GRID	4 mois	1680 C	486 SL	25 MHz	8,4 pouces
1 DELL	3 mois	Latitude XP	486 DX4	100 MHz	10,4 pouces

Tableau 4

L'objectif visé par le prototype de station informatisée (PSI) était de fournir une plate-forme technologique satisfaisant les usagers au plan technique, fonctionnel et opérationnel. Il s'agissait d'adapter, pour une utilisation dans un environnement véhiculaire, des équipements conçus au départ pour un travail de Bureau.



COMMUNAUTÉ URBAINE
DE MONTRÉAL

Rapport final du projet prototype de micro-ordinateur mobile (MOM)

5.2. Station d'arrimage

La station d'arrimage permettait l'insertion et le retrait de l'OVT du véhicule de façon simple et rapide.

5.3. Modem externe

Contrairement au terminal mobile pour lequel le modem est intégré à celui-ci, le modem utilisé avec l'OVT était externe, ce qui permettait son installation dans le coffre arriere afin de diminuer l'encombrement de l'habitacle-avant.

Le modem Ctait de marque CODED. 11 était raccordé via des câbles à un appareil radio mobile ERICSSON\DELTA.

L'exploitation du modem était régie par le logiciel de télécommunications IQTERM de CODED.

5.3 Modem externe (suite)

Le modem contenait l'application Émulation des fonctions RAO ainsi que l'application emulation du protocole radio. L'OVT interagissait comme un terminal avec le modem, ce qui était adéquat pour assurer la liaison avec le Système RAO. Par ailleurs, en l'absence de l'OVT dans le véhicule, le modem pouvait recevoir les messages RAO qui lui était destiné. Au retour de l'OVT dans le véhicule, l'usager pouvait prendre connaissance des messages ainsi accumulés.

5.4. Station d'impression utilisée au poste 33

Les Cquipements utilisés au poste 33 ont été fournis au départ par le SPCUM, soit :

- un micro-ordinateur IBM PC 386 SX;
- une imprimante laser HP 41 (1Mo).

Rapport final du projet prototype de micro-ordinateur mobile (MOM)

Toutefois, afin d'assurer une performance accrue, ils ont été remplacés par les Équipements suivants de la firme IST:

- un micro-ordinateur COMPAQ 486 DX33;
- une imprimante HP (2Mo).

6. INTEGRATION

Une des principales tâches du projet était d'intégrer les différentes composantes du prototype autant logicielles que matérielles. Ainsi;

- L'interaction des applications entre elles devaient tenir compte de la priorité accordée à la réception de messages, de répartition et à leur traitement. C'est-à-dire que le patrouilleur devait être avisé en tout temps lorsqu'un message du système de répartition lui était destiné, et cela, peu importe l'application où il se trouvait.
- S'il s'avérait nécessaire, suite à un appel de répartition, de rédiger un rapport d'événement, celui-ci obtenait via l'application Émulation des fonctions RAO un numéro d'événement ainsi que les informations relatives au plaignant (Identification et lieu) ayant placé l'appel au Centre d'urgence 9-1-1. Ces données devaient être transférées automatiquement sur les champs correspondant de l'application Rédaction informatisée des rapports d'événement 520-1, évitant ainsi à l'utilisateur une double saisie.
- Il devait être possible de cloner un rapport existant sous un numéro d'événement donné afin d'éviter une saisie multiple des informations redondantes. Cette fonctionnalité était requise pour les cas où le nombre de plaignants, suspects ou témoins dépassait le nombre maximal permis sur le formulaire. Une extension figurait à la suite du numéro d'événement afin de sensibiliser le lecteur à l'existence de plusieurs fichiers/rapports associés à un événement donné.
- En l'absence de l'OVT dans la station d'arrimage, le modem recevait et emmagasinait en mémoire les messages reçus du système de répartition. Lorsque l'OVT était réinséré dans la station d'arrimage, l'application Émulation des fonctions RAO devait signifier à l'utilisateur la présence des messages reçus et lui en permettre le traitement.



Rapport final du projet prototype de micro-ordinateur mobile (MOM)

- A des fins d'évaluation contrôlée, les données des rapports d'événements étaient transférables sur les ondes radio. Le processus de transfert était le suivant: Les données étaient morcelées en lot de 320 caractères. Chaque lot était transféré à l'application Émulation des fonctions RAO. Les caractères remplissaient de ce fait une page sur laquelle était automatiquement transférée en tant que texte libre au système RAO. La synchronisation des envois d'une application à l'autre devait tenir compte des aléas relatifs à l'accès et au trafic du canal numérique utilisé.
- L'emmagasinage en mémoire magnétique des données des rapports d'événement (disque dur ou disquette souple) ou leur transfert sur les ondes radio devait passer par une application de codage/décodage des données afin d'en assurer la totale confidentialité.
- La sécurité et le contrôle de l'accès à l'OVT et à ses applications étaient assurés par les mécanismes suivants:
 - 0 Le véhicule était maintenu verrouillé en l'absence des occupants;
 - 0 un dispositif d'entrebarrage mécanique et électrique à clé maintenait l'OVT en place sur la station d'art-image, la clé était retirée lorsque l'utilisateur quittait le véhicule;
 - 0 un premier niveau de sécurité locale, géré par le BIOS de l'OVT devait être franchi par l'utilisateur dès la mise en marche de celui-ci;
 - 0 un second niveau de sécurité locale, géré le Gestionnaire d'applications; devait être franchi par l'utilisateur permettant à celui-ci d'accéder aux différentes applications;
 - 0 un troisième niveau de sécurité, géré à distance par le système RAO, permettait à l'utilisateur d'interagir avec celui-ci via l'Émulation des fonctions RAO.
- Les applications spécialisées devaient être développées de sorte qu'elles soient exportables et exploitables sur toute station micro-informatique dotée d'un microprocesseur 486 et +, opérant sous le même système d'exploitation et présentant une configuration spécifique équivalente.



COMMUNAUTÉ URBAINE
DE MONTRÉAL

Rapport final du projet prototype de micro-ordinateur mobile (MOM)

7. ESSAIS

7.1. Introduction

Vingt-sept patrouilleurs ont participé aux essais véhiculaires. De ce nombre, vingt ont été formés pendant trois jours à la manipulation des applications et de l'équipement, les sept autres ont été formés sur le tas. En raison de corrections qui ont du être apportées aux différentes applications de temps à autre et à des impératifs opérationnels (Services d'ordres, congés, etc.) il y a eu cinq périodes d'essais, telles que détaillées au tableau ci-après

PÉRIODE D'ESSAIS

DATES	DURÉE (J O U R S)	DURÉE (RELEVÉS)
94-12-1 6 au 94-1 2-22	7	18
95-01- 10 au 95-02-09	31	90
95-03-28 au 95-04-26	29'	78
95-06-23 au 95-07-31**	31	87
95-08-17 au 95-09-1 1**	23	63
TOTAL	121	336

Tableau 5

- Un des deux OVT n'a été disponible que pendant 19 jours
- ** Un seul OVT a été remis en circulation (dans la Caprice 33-8).

Ponctionnellement, deux véhicules étaient équipés d'un PSI, une voiture Chevrolet Caprice et une camionnette Dodge Caravan. Ces deux véhicules étaient utilisés opérationnellement pour la réponse aux appels de tout type de priorité d'oh l'assignation duo. Pour chacune des relèves, deux Cquipes de deux patrouilleurs utilisaient les véhicules.



COMMUNAUTÉ URBAINE
DE MONTRÉAL

Rapport final du projet prototype de micro-ordinateur mobile (MOM)

Dans chaque véhicule avait été mis à la disposition des patrouilleurs un téléphone cellulaire afin d'obtenir, sur le champ, un support à l'utilisateur

Les patrouilleurs avaient été sensibilisés au début des essais véhiculaires de l'expérimentation. Il leur avait été mentionné d'utiliser l'OVT dans le véhicule comme à l'extérieur de celui-ci.

7.2. Plan d'essais

Le plan d'essais couvrait, entre autres, l'appréciation des facteurs suivants:

a) La robustesse des équipements du PSI:

- la robustesse du PSI et de ses éléments (chocs, vibrations, retrait fréquent de l'OVT);
- le fonctionnement sous les différentes conditions climatiques (température, humidité);
- la fiabilité des connexions lors de l'insertion et du retrait de l'OVT dans la station d'arrimage;
- la simplicité du démantèlement et de la maintenance du PSI et de ses composantes dont l'OVT.

b) L'ergonomie du PSI:

- la pertinence de l'emplacement retenu;
 - la hauteur du plan de travail;
 - la mobilité de l'OVT sur son axe;
 - l'accès au clavier et au Trackball;
 - la visibilité de l'écran sous différentes conditions d'éclairage;
 - l'intrusion de l'espace vital du policier;
 - les contraintes imposées à l'utilisateur;
 - l'opérabilité sous les différentes conditions climatiques (température, humidité); et
- l'accessibilité aux autres équipements du véhicule.



COMMUNAUTÉ URBAINE
DE MONTRÉAL

Rapport final du projet prototype de micro-ordinateur mobile (MOM)

7.2. Plan d'essais (suite)

c) La transportabilité de l'OVT:

- l'autonomie de l'OVT;
- la simplicité et l'efficacité du retrait et de l'insertion de l'OVT dans la station d'arrimage;
- la sécurité de l'accès aux applications et aux données, et
- la réaction au poids de l'OVT

d) La convivialité et l'efficacité des applications intra et extra-véhiculaires:

- l'interface usager et la convivialité;
- l'enchaînement des fenêtres et écrans;
- Modification de texte; et
- le temps de réponse des applications.

e) L'utilisation faite des applications disponibles sur l'OVT:

- la répartition des applications utilisées dans un quart de travail type;
- l'effet du recours à l'application de rédaction assistée du rapport d'événement, par un patrouilleur, sur la disponibilité globale dont la répartition (RAO);
- la qualité du travail produit à l'aide de l'application de rédaction assistée du rapport d'événement; et
- le lieu où étaient débutés et finalisés les rapports d'événement.

f) La gestion et les modifications des données du rapport d'événement F520-1 au poste de District:

- le transport physique des données au poste;
- la disponibilité et l'utilisation d'une station de travail;
- la finalisation du rapport d'événement au poste;
- la validation des informations par le superviseur du poste; et
- la production de copies imprimées au poste et au Centre d'information policière.

Rapport final du projet prototype de micro-ordinateur mobile (MOM)

7.3. Essais matériels

L'implication et l'intérêt des patrouilleurs ont été acquis dès le premier jour des essais.

Les principaux points observés par les utilisateurs lors des essais ont été :

- la robustesse des Équipements du PSI;
- l'ergonomie des PSI; et
- la transportabilité de l'OVT.

7.3.1. La robustesse des équipements du PSI

7.3.1.1. GRID

Les conditions climatiques telles que la température et l'humidité n'ont pas causé de dégradation permanente de l'OVT. Toutefois, l'exposition à une température inférieure à celle recommandée par le fabricant a occasionné une perte de contraste de l'écran. Le contraste de l'écran ne se rétablissait qu'au moment où la température de l'habitacle s'élevait au-delà de la plage de température stipulée par le fabricant qui se situe entre 0 à 40 degrés Celsius.

À l'usage, les unités GRID ont présenté les problèmes suivants:

- les touches s'encrassaient à l'usage, devenaient plus rugueuses et collaient lorsqu'elles étaient poussées;
- une plaquette de plastique collée sur le côté afin de cacher les pentures de l'écran d'une des deux unités a été arrachée puis perdue;
- les loquets permettant de maintenir fermé le couvercle de l'ordinateur ont cassé dû à la présence d'une bague de

Rapport final du projet prototype de micro-ordinateur mobile (MOM)

protection apposée autour de la touche 10-07, laquelle forçait quelque peu le couvercle lorsque fermé.

7.3.1.2. **DELL**

Le même phénomène de perte de contraste vécu avec les unités GRID est apparu avec l'unité DELL lorsque la plage de températures différait de celle spécifiée par le manufacturier (variation de 10 à 40 degrés Celsius).

Il faut noter que lors du transport de l'unité DELL, un patrouilleur l'a échappé accidentellement. L'écran a été endommagé et l'ordinateur a dû être remplacé.

7.3.1.3. **Station d'arrimage**

Les connecteurs et le mécanisme d'entrebarrage de la station d'arrimage ont bien résisté au stress mécanique que présentait l'insertion ou le retrait de l'OVT. Cela est dû en grande partie au guide d'insertion intégré à la station, lequel guide positionnait de façon optimale l'OVT.

Il a été nécessaire de bloquer en permanence le dispositif télescopique d'ajustement de la hauteur du pied de la station, ce dernier s'abaissait de façon autonome malgré la présence d'une vis de set-rage de type papillon au tout début des essais. Nonobstant ce fait, le pied de la station et le plateau mobile ont démontré qu'ils avaient la robustesse requise.

Le commutateur d'alimentation principal installé sur chaque station d'arrimage, dû à son emplacement ainsi qu'au modèle utilisé (à double action), se brisait lorsqu'il était accroché accidentellement. Il a été remplacé sur les deux PSI par un modèle conventionnel.



COMMUNAUTÉ URBAINE
DE MONTRÉAL

Rapport final du projet prototype de micro-ordinateur mobile (MOM)

Dans l'ensemble, les deux stations d'arrimage ont résisté aux chocs, aux vibrations et aux retraits fréquents de l'OVT.

7.3.1.4. Modem

Les modems CODED en place se sont avérés robustes et ont nécessité quelques réajustements mineurs des potentiomètres régularisant les niveaux d'émission et de réception du signal.

7.3.2. L'ergonomie des PSI

7.3.2.1. L'emplacement de l'OVT

L'emplacement de l'ordinateur et de la station d'art-image dans la voiture ou dans la camionnette résultait davantage de la synthèse des compromis que d'un choix libre, ceci en raison des particularités de l'habitacle-avant des véhicules. Conséquemment, l'OVT était décentralisé par rapport aux usagers. Aussi, ceux-ci, qu'ils soient conducteurs ou passagers, devaient exercer une légère torsion du tronc afin d'accéder au clavier tout comme pour les terminaux mobiles actuels du service. Cette torsion induisait un inconfort postural.

La perception de l'inconfort s'amplifiait avec la fréquence et la durée des accès au clavier de l'OVT. Ainsi, les applications requérant des sessions de très courtes durées au clavier, telle la repartition assistée par ordinateur, ne présentait aucun inconfort notable. Par contre l'application de rédaction des rapports d'événement 520-1, laquelle exigeait une interaction soutenue pendant près de 50 minutes, s'est avérée nettement inadéquate au plan du confort. Cette dernière application préconisait l'usage des deux mains sur le clavier.



Rapport final du projet prototype de micro-ordinateur mobile (MOM)

Ce problème était particulièrement marqué lorsqu'un droitier était assis du côté *compagnon ou* qu'un gaucher était assis du côté *conducteur*. La contorsion dans ces conditions était alors plus importante et encore plus susceptible de créer cet inconfort.

7.3.2.2. Station d'arrimage

La partie mobile de la station d'arrimage, laquelle partie accueillait l'OVT s'est avérée à l'usage d'une longueur excessive nécessitant de l'utilisateur une contorsion importante pour y insérer l'OVT. Une réduction de la longueur de ce plateau faciliterait l'insertion tout en ne nuisant pas à la stabilité de l'ensemble.

La hauteur du plan de travail, quoique variable, a été fixée arbitrairement. L'ajustement possible était limité en hauteur par le tableau de bord, le sac gonflable et la hauteur des sièges.

En tenant compte de l'angle d'ouverture de l'écran, la rotation maximale du plateau mobile était limitée à $\pm 27^\circ$ dû à la présence du tableau de bord. Le mécanisme de pivotement s'est avéré efficace, quoique présentant une résistance un peu trop élevée lors de la rotation.

7.3.2.3. L'encombrement de l'OVT

L'OVT, lorsque son écran était déployé prenait plus de place que le terminal mobile. Il en résultait une réduction de l'accès au tableau de bord. Dans le cas des camionnettes, l'écran gênait à l'utilisation du bras de vitesse à partir d'un angle d'ouverture donné.

7.3.2.4. La lecture à l'écran



COMMUNAUTÉ URBAINE
DE MONTRÉAL

Rapport final du projet prototype de micro-ordinateur mobile (MOM)

L'écran à matrice active couleur à contraste élevé (plus particulièrement celui du **DELL**) a satisfaisait aux différentes conditions d'éclairage présentes le soir et le jour dans les véhicules de patrouille. Lorsque le soleil frappait directement l'écran, le patrouilleur n'avait qu'à déplacer légèrement l'écran afin d'améliorer la visibilité.

Par ailleurs, la vibration induite lors du déplacement du véhicule rendait difficile la lecture des polices de caractères. De plus, les couleurs des polices de caractères et celle du fond affectaient beaucoup la facilité de lecture des écrans. On peut considérer que lorsque bien harmonisée, la couleur est un élément qui rend agréable et plus facile l'utilisation de l'OVT

7.3.3. La transportabilité de l'OVT

7.3.3.1. Autonomie de l'accumulateur

L'autonomie de l'accumulateur de type Nicad des unités GRID ne s'est pas avérée suffisante lors de son utilisation. Par surcroît, le délai de recharge de 3 heures ne permettait pas une recharge complète dans le véhicule en raison des nombreux retraits de l'OVT du véhicule en cours de relève. Conséquemment, l'accumulateur était régulièrement à plat. Aussi, les patrouilleurs utilisant l'unité GRID chez les plaignants se voyaient dans l'obligation de recourir à un adaptateur AC, ce qui représentait une contrainte inutile.

L'unité DELL était équipée d'un accumulateur de type Li-Ion qui permettait une autonomie de plus de 3 heures et se rechargeait en près d'une heure, ce qui rendait possible l'utilisation de cet équipement chez le plaignant sans nécessiter le recours à un adaptateur AC.

7.3.3.1. Autonomie de l'accumulateur (suite)



Rapport final du projet prototype de micro-ordinateur mobile (MOM)

L'autonomie et le temps de recharge seront des critères très importants à considérer dans le choix d'un micro-ordinateur si l'option de faire le rapport chez le plaignant avec l'OVT était retenue.

7.3.3.2. Station d'arrimage

Bien qu'il ait été nécessaire de réajuster à quelques reprises l'alignement du connecteur de raccordement de la partie fixe de la station d'arrimage, il n'y a pas eu de difficulté importante lors de l'insertion et du retrait de l'OVT de la station d'arrimage.

La position de la clé qui permet le verrouillage de l'OVT sur la station d'arrimage était du côté du compagnon, ce qui rendait difficile le verrouillage par le conducteur.

Il s'avérerait approprié d'installer la clé à la position centrale supérieur de la station d'arrimage ou sur l'adaptateur de raccordement. De plus, la disponibilité de 2 clés de verrouillage serait nécessaire afin de permettre le retrait et l'insertion de l'OVT par les 2 patrouilleurs.

7.3.3.3. Adaptateur de raccordement

L'adaptateur de raccordement de l'OVT en acier rendait la manipulation de celui-ci plus difficile en raison de son poids excessif (3 lbs). Des protecteurs en caoutchouc ont été ajoutés afin de protéger les surfaces sur lesquelles étaient déposés les OVT. L'adaptateur de raccordement des OVT a bien résisté à l'épreuve du temps. Malgré son poids il a été bien accepté par les policiers.

L'utilisation de l'aluminium associé à une conception judicieuse permettrait de diminuer considérablement ce poids superflu.

Rapport final du projet prototype de micro-ordinateur mobile (MOM)

7.4. Mise à l'essai des applications

Dans cette section, nous traiterons des 3 points suivants :

- la convivialité et l'efficacité des applications à l'intérieur et à l'extérieur du véhicule;
- l'utilisation faite des applications disponibles sur l'OVT
- la gestion et les modifications des données des rapports au poste du district.

7.4.1. La convivialité et l'efficacité des applications

7.4.1.1. Gestionnaire d'applications

L'interface usager simple que présentait cette application a permis à l'utilisateur d'être autonome et de se familiariser rapidement. L'utilisateur n'avait qu'à activer avec le pointeur un **icône** correspondant à l'application souhaitée soit:

- Rapport d'événement 520- 1 (Rapport général);
- Rapport d'événement 520-26 (Rapport complémentaire);
- Rapport d'événement 520-30 (demande d'intenter des poursuites);et
- emulation RAO

7.4.1.2. Émulation des fonctions RAO

L'efficacité de l'émulation des fonctions du terminal mobile a permis aux usagers d'interagir avec le système RAO de la même manière qu'avec les terminaux mobiles ce qui a favorisé une utilisation optimale dès le départ des essais véhiculaires.

Un grand soin a été apporté afin de regrouper les touches spécialisées correspondant à des préformats ou à des commandes particulières de façon judicieuse et ainsi de ne



COMMUNAUTÉ URBAINE
DE MONTRÉAL

Rapport final du projet prototype de micro-ordinateur mobile (MOM')

pas déconditionner les usagers ayant acquis une mémoire tactile après de longues années de manipulation du terminal mobile. Toutefois, à la différence du terminal mobile il n'était pas possible d'isoler les touches **TRANSMISSION** et **10-07** du clavier principal. Aussi, a-t-il été nécessaire de recourir aux adaptations suivantes:

- Une des touches sise à l'extrême droite de la rangée supérieure a été programmée afin de transmettre le signal 10-07. Une bague métallique surélevée entourait cette touche afin d'éviter que l'utilisateur ne s'y accroche par inadvertance. La bague métallique a bien joué son rôle quoique l'excroissance qu'elle présentait forçait quelque peu l'écran contre lequel elle s'appuyait lorsque complètement fermé.
- Le bouton droit de la souris avait été programmé pour l'activation de commande de transmission des messages. La souris de l'unité GRID était localisée au haut du clavier principal tandis que celle de l'unité DELL était située en bas du clavier principal. Conséquemment, dans ce dernier cas, l'utilisateur s'appuyait fréquemment sur le bouton droit de la souris causant des transmissions inutiles.

Contrairement au terminal mobile, lequel offre une fenêtre d'affichage unique d'une largeur de 30 caractères, celle de l'émulation RAO était divisée en deux fenêtres de 30 caractères. Une fenêtre servait à la réception des messages, l'autre à leur transmission. Cette particularité était incontournable puisque codifiée dans le logiciel de la compagnie CODED. Cela offrait l'avantage de permettre littéralement une gestion indépendante des messages entrant de ceux sortants. Par contre le désavantage était une perte de lisibilité de l'écran, chacune des fenêtres présentant des caractères trop petits.

Finalement, le remplacement des unités GRID en cours d'essais par une unité DELL dotée d'un processeur plus



COMMUNAUTÉ URBAINE
DE MONTRÉAL

Rapport final du projet prototype de micro-ordinateur mobile (MOM)

rapide a occasionné des problèmes de signalisation et d'échange avec le modem de CODED INC.

En effet, la vitesse du processeur du DELL nuisait aux fonctionnements du modem et des applications qu'il abritait dont principalement l'émulation des fonctions RAO. Une routine de ralentissement du processus de transfert des données au modem a été incorporée à l'application Émulation des fonctions RAO pour permettre de rétablir le fonctionnement.

7.4.1.3. Rédaction assistée des rapports d'événement

Les applications de redaction des rapports d'événement 520-1, 520-26 et 520-30 se sont avérées plus difficiles d'apprentissage et de maîtrise que les autres applications. Conséquemment, en considérant également le fait qu'il y ait eu 5 périodes d'essais séparées par des intermissions de plusieurs semaines, le support à l'utilisateur a été maintenu de façon continue alors que seulement 10 jours ont été prévus à cette fin.

Trois raisons principales expliquent cet état de choses.

La formation Windows:

- Il s'est écoulé un délai trop long entre la formation des usagers et l'utilisation par ceux-ci des OVT, provoquant un manque d'assurance ainsi qu'une sous-utilisation des divers mécanismes de navigation (ALT TAB, SHIFT TAB, ALT xx, etc.).
- Les usagers étaient deux à se partager le même micro-ordinateur lors des séances de formation. Conséquemment, la personne la plus familière avec la technologie était plus active lors des pratiques.



Rapport final du projet prototype de micro-ordinateur mobile (MOM)

7.4.1.3 Rédaction assistée des rapports d'événement (suite)

Les versions Windows utilisées:

- La gestion des tâches des versions **3.1** et **3.11** de Windows était cooperative par opposition à preemptive. Conséquemment, le gel d'une application donnée rendait inoperantes les autres.

La convivialité des applications

- Les applications développées aux fins d'essais étaient des transpositions fiddles des formulaires à l'écran. Quoique des menus déroulants étaient disponibles pour les champs où une codification était requise, qu'un menu général permettait de passer aux différentes sections du rapport et qu'un aide-mémoire permettait de visualiser les sections déjà visitées, l'utilisateur percevait l'entrée des informations comme étant laborieuse. A fortiori, la tâche était plus longue lorsque l'utilisateur utilisait la touche TAB à répétition, pour franchir plusieurs champs non pertinents au cas traité ou pour éventuellement se positionner sur un champ omis, plutôt que d'utiliser la souris.

7.4.1.4. Production des rapports d'événements

Il y a eu au total une production de 265 rapports d'événements suite aux 5 périodes d'essais. La répartition de ce nombre par type de rapport, par relève et par groupe de travail est présentée aux tableaux 6 et 7 ci-après

En se basant sur des données comparatives, cette production de rapports informatisés est toutefois raisonnée conditionnant ce résultat dont:

Rapport final du projet prototype de micro-ordinateur mobile (MOM)

7.4.1.4. Production des rapports d'événements (suite)

- Les usagers participants aux essais bénéficiaient d'une tolérance tacite de la part de leurs officiers dû au caractère hautement technique de l'expérimentation. De ce fait, ils n'exigeaient pas le même rendement que pour leurs collègues.
- Les usagers travaillaient par Cquipe de deux, chacune des deux Cquipes était affectée à un véhicule de patrouille (DUO) Cquipe d'un PSI. Le démembrement d'une Cquipe en raison d'absence ou de réaffectation temporaire résultait à l'inutilisation du véhicule pendant cette relève.
- Les usagers avaient particulièrement le souci de bien réaliser chacune des étapes du processus rédaction/impression des rapports. Aussi, accordaient-ils tout le temps qu'ils jugeaient approprié afin de valider chaque étape

La rédaction informatisée des rapports d'événements exigeait 12 minutes de plus en moyenne que pour la rédaction des formulaires papiers (49 min. vs 37 min.). Si nous y ajoutons le temps d'impression de 9 minutes, l'utilisateur devait investir près de 21 minutes supplémentaires, soit 60% du temps requis pour compléter un formulaire papier.



**Rapport final du projet prototype de micro-ordinateur mobile
(MOM)**

7.4.1.4. Production des rapports d'événements (suite)

**NOMBRE DE RAPPORTS SAISIS
DISTRIBUTION PAR RELEVÉ**

RELEVÉ	520-1	520-26	520-30
1	62	20	7
2	55	18	3
3	72	22	6
Sous-total	189	60	16
Total	265		

Tableau 6

**NOMBRE DE RAPPORTS SAISIS
DISTRIBUTION PAR GROUPE DE TRAVAIL**

GROUPE	520-1	520-26	520-30
1	32	22	7
2	27	5	3
3	34	10	4
4	33	8	2
5	63	15	-
Sous-total	189	60	16
Total	265		

Tableau 7



Rapport final du projet prototype de micro-ordinateur mobile (MOM)

7.4.1.5. Impression des rapports d'événements

Les applications d'impression (relève et rapport) disponibles sur la station d'impression au poste 33 étaient conviviales quoique fragiles. En effet, un incident de parcours (manque de papier, erreurs de manipulation, disquettes defectueuses) rendait son utilisation plus laborieuse. La gestion des anomalies, n'étant pas automatisée, cela forçait l'utilisateur à avoir recours au support technique. Pour ce qui est du temps-réponse, il était très long en vertu de la transposition de l'application existante.

L'impression d'un rapport d'événement 520-1 prenait environ 9 minutes dans les meilleures conditions.

7.4.1.6. Transmission des données sur les ondes radio

L'application de transmission de rapports développée dans le cadre du projet prototype, a permis l'évaluation de la performance du système radio numérique et l'extrapolation de celle-ci dans un contexte où tous les véhicules actifs au moment d'une relève donnée transmettaient sur les ondes radio les données des rapports d'événements recueillis. Cette application n'était pas disponible aux usagers.

La transmission des données des rapports d'événements sur les ondes radio suivait le processus suivant. Les données étaient morcelées en blocs de 320 caractères. Chaque bloc était transféré de l'OVT vers l'application émulation des fonctions RAO sises dans le modem. De là, ils étaient générés sur les ondes radio via la fonction d'envoi de messages libres et via l'application Émulation du protocole radio.



COMMUNAUTÉ URBAINE
DE MONTRÉAL

Rapport final du projet prototype de micro-ordinateur mobile (MOM)

7.4.1.6 Transmission des données sur les ondes radio (suite)

Cependant, en raison du très faible débit de transfert des données entre l'OVT et modem imposé par le mode *terminal*, le transfert était excessivement lent, soit de plus de 3.5 minutes par rapport d'événement 520-1 alors qu'il est techniquement possible d'atteindre un délai inférieur à 25 secondes à l'heure de pointe.

Cette application de transfert des données depuis le véhicule, alliée à celle d'accueil au niveau de l'ordinateur central du système RAO a été élaborée de façon rudimentaire pour les fins précitées. Conséquemment, ces applications ne disposent pas de tous les mécanismes de gestion des transferts et de traitement des données nécessaires à une exploitation opérationnelle.

7.4.2. L'utilisation faite des applications disponibles sur l'OVT

L'application RAO a été la plus sollicitée puisque la tâche première des patrouilleurs était la réponse aux appels de répartition.

Les applications de rédaction de rapports 520-1 et 520-26 ont été utilisées régulièrement pendant toutes les relèves. Au total 189 rapport 520-1 et 60 rapports 520-26 ont été complétés.

L'application de rédaction de rapport 520-30 a été peu utilisée, puisque le recours à ce formulaire amorçait une procédure d'écrouage nécessitant de remplir quatre autres formulaires différents non informatisés. Aussi, l'utilisateur choisissait le plus souvent de ne remplir que des formulaires en papier. Au total 16 rapports de ce type ont été complétés.

Différentes alternatives permettant de basculer d'une application à l'autre, que ce soit à l'aide des icônes, du choix d'applications par la ligne de menu déroulant du gestionnaire d'application ou des clés ALT et TAB ont été utilisées avec succès. Les messages de répartition, ont pu



COMMUNAUTÉ URBAINE
DE MONTRÉAL

Rapport final du projet prototype de micro-ordinateur mobile (MOM)

7.42. L'utilisation faite des applications disponibles sur l'OVT (suite)

être reçus en tout temps, même en cours de rédaction de rapports informatisés dans le véhicule. Aucune interaction indésirable entre les différentes applications n'a été rapportée. Le travail produit a été matérialisé par les rapports imprimés, puis transmis pour vérification au responsable du poste de district. Les données, qui y figuraient, ont été vérifiées et validées conformes. L'impression a permis une meilleure lisibilité des rapports.

Le tableau 8 ci-après précise pour divers emplacements possibles (Chez le plaignant, dans le véhicule, au poste et autres) la proportion des rapports des trois types (520-1, 520-26 et 520-30) débutés et terminés. Il est intéressant d'y constater, entre autres, que:

- 43% des rapports d'événements 520-1 ont été débutés chez le plaignant, ce qui manifeste un intérêt à utiliser le micro-ordinateur hors du véhicule. Toutefois, à l'analyse, les champs saisis se limitent à ceux associées aux lieux et aux personnes.
- 5% des rapports ont été finalisés chez le plaignant. Ce chiffre peut paraître peu élevé, cependant, il faut considérer que le rapport 520-1 (tout comme celui 520-26) comprend un champ narratif où doit être détaillé le modus operandi de l'événement constaté. Les patrouilleurs préféraient se consulter avant de compléter ce champ. Cette concertation ne pouvant généralement se faire librement en présence du plaignant, les usagers notaient alors l'essentiel de ce qui était relaté ou observé dans leur calepin personnel. Ils colligeaient leurs notes sur l'OVT une fois de retour dans le véhicule.
- 39% des rapports d'événements 520-1 ont été débutés et 57% ont été finalisés dans le véhicule. Le véhicule constitue un lieu privilégié pour l'utilisation de telles applications.
- Une proportion non négligeable des rapports était soit débuté ou soit terminé au poste. Ceci s'explique par:



Police
COMMUNAUTÉ URBAINE
DE MONTRÉAL

Rapport final du projet prototype de micro-ordinateur mobile (MOM)

7.4.2. L'utilisation faite des applications disponibles sur l'OVT (suite)

1. La nécessité opérationnelle pour les patrouilleurs de retourner immédiatement les rapports complétés au poste. Puisque l'impression ne pouvait se faire qu'au poste, les usagers choisissaient à l'occasion de compléter les rapports au poste à l'aide de l'OVT ou directement sur la station fixe.
2. Le fait que certains usagers au début du projet se sentant moins confortables avec la technologie, préféraient se rendre directement au poste pour profiter de conseils de la part des ressources de dépannage s'y trouvant.
3. Le fait que dans le cas d'arrestations, les rapports 520-1, 520-26 et 520-30 associés à l'événement étaient systématiquement complétés au poste puisque le détenu devait y être amené rapidement.
4. Le rapport 520-26 étant utilisé comme un complément narratif au rapport 520-1, quelques usagers préféraient attendre l'impression du rapport 520-1 afin de vérifier si toutes les informations requises étaient présentes avant de le compléter. Cette contre-mesure était utilisée par les usagers qui généraient des retours de pages dans la rédaction du champ narratif alors que l'application gérait automatiquement l'édition de lignes. D'une part, cela réduisait l'espace disponible pour ce champ et, d'autre part, produisait à l'impression un décalage régulier vers la droite des débuts de chaque ligne.



**COMMUNAUTÉ URBAINE
DE MONTRÉAL**

**Rapport final du projet prototype de micro-ordinateur mobile
(MOM)**

L'Utilisation faite des applications disponibles sur l'OVT (suite)

Applications/Lieux	TAUX (265 RAPPORTS)	
- % DE SAISIE DES RAPPORTS 520-1 Tot.189 - Chez le plaignant: - Dans le véhicule : - Au poste : - Non spécifié :	DÉBUTÉ	TERMINÉ
	43%	5%
	39%	57%
	15%	35%
	3%	3%
- % DE SAISIE DES RAPPORTS 520-26 Tot. 60 - Chez le plaignant: - Dans le véhicule : - Au poste : - Non spécifié :	DÉBUTÉ	TERMINÉ
	4%	4%
	62%	45%
	29%	46%
	5%	5%
- % DE SAISIE DES RAPPORTS 520-30 Tot. 16 - Chez le plaignant: - Dans le véhicule : - Au poste : - Non spécifié :	DÉBUTÉ	TERMINÉ
	6%	6%
	13%	0%
	68%	81%
	13%	13%

Tableau 8

Rapport final du projet prototype de micro-ordinateur mobile (MOM)

La gestion et les modifications des données au poste

Les données étaient sauvegardées sur disquette puis transférées sur une station fixe au poste servant à la révision et à l'impression de celle-ci.

À une dizaine de reprises, les disquettes n'étaient plus exploitables en raison de la détérioration de celles-ci (chaleur, champs magnétiques, chocs, saleté), ou soit dû au retrait prématuré de la disquette au moment du transfert de l'OVT vers celle-ci ou de celle-ci vers la station fixe au poste. De plus, l'utilisation de disquettes dans les véhicules a permis l'introduction de virus à l'intérieur des ordinateurs véhiculaires, ce qui a occasionné des arrêts d'essais véhiculaires importants. Ce virus a même laissé croire que la mémoire des ordinateurs GRJD était défectueuse.

L'officier de relève pouvait, à loisir, examiner le rapport pour fin de validation de la même manière que pour le formulaire conventionnel. Pour faire les corrections, cela nécessitait de reprendre le processus de l'édition à l'impression.

Les inconvénients énumérés ci-après étaient des obstacles dans le déploiement d'une telle application.

- le processus d'impression trop long;
- les disquettes défectueuses;
- le manque de papier;
- la base de données qui bloque;
- l'introduction de versions différentes de logiciels en cours d'essais; et
- les erreurs de manipulation de l'application.

7.4.4. La sécurité

Aucune violation des mécanismes de sécurité physique n'a été enregistrée.



COMMUNAUTÉ URBAINE
DE MONTRÉAL

Rapport final du projet prototype de micro-ordinateur mobile (MOM)

8. CONCLUSION

Les essais ont démontré un intérêt marqué de la part des patrouilleurs à utiliser un micro-ordinateur transportable en remplacement du terminal mobile. Ceci, d'une part, en raison des possibilités et des facilités d'exploitation que peut offrir cette plate-forme technologique et, d'autre part, du sentiment d'avant-gardisme suscité par son usage, sentiment d'ailleurs partagé par leurs clients.

L'objectif visé par le projet prototype était d'élaborer et de tester une plate-forme technologique satisfaisante au plan technique, fonctionnel et opérationnel pour les usagers et le Service. Cet objectif aura été atteint dans la mesure où les connaissances acquises permettront d'apporter des améliorations au concept de base tant sur le volet matériel que logiciel.

8.1. Plan technique

Les éléments essentiellement mécaniques des prototypes de station informatique (PSI) soient: l'adaptateur de raccordement affixé au micro-ordinateur, la station d'arrimage et le modem se sont avérés robustes et dans l'ensemble efficaces. Cependant, le choix d'un matériau plus léger et un design plus poussé permettraient une réduction du poids et de l'encombrement ainsi qu'une plus grande facilité d'usage. En raison de l'encrassement, certaines touches des claviers des micro-ordinateurs démontraient une résistance à reprendre leur position de repos. Certaines pièces de plastique se sont détachées des micro-ordinateurs lors des nombreux déplacements de ceux-ci sans toutefois en affecter la performance. La robustesse des micro-ordinateurs transportables par opposition aux terminaux mobiles demeure un élément préoccupant.

Les éléments électroniques des PSI, mis à part les Ccrans à matrice active des micro-ordinateurs OVT, lesquels étaient affectés à basse température tel qu'anticipé, ont fonctionné de manière fiable en dépit de l'hostilité de l'environnement véhiculaire (écarts importants de température, poussières, humidité, vibration, etc.). Le fonctionnement des micro-ordinateurs véhiculaires à basse température peut être assuré par l'intégration d'éléments radiants dans l'écran ainsi que sur le disque dur.

Rapport final du projet prototype de micro-ordinateur mobile (MOM)

8.1. Plan technique (suite)

Les applications Émulation des fonctions RAO et Émulation du protocole radio sont essentiellement des progiciels commerciaux que nous avons cherché à adapter afin qu'ils emulent le plus fidèlement possible les fonctionnalités présentes sur le terminal mobile. Le manufacturier de ces progiciels s'est montré plutôt réticent à apporter les adaptations souhaitées ne voulant pas devoir supporter de multiples versions. Les applications résultantes sont exploitables sur le réseau radionumérique et le système RAO actuels.

Le transfert des données des rapports d'événements 520-1 sur les ondes radio amènerait le réseau radionumérique actuel à sa capacité utile maximale. Au delà de ce niveau, toute augmentation de la charge se traduirait par un accroissement drastique et inacceptable du temps de réponse. Avant de considérer cette éventualité, le SPCUM devra développer au préalable les applications et mettre en place les infrastructures nécessaires pour assurer la gestion du transfert, du traitement et de la diffusion des données.

L'incapacité du logiciel Window 3.11 à performer adéquatement et fidèlement dans un environnement multitâche a été le principal irritant à caractère technologique des usagers au début des essais. En effet, dès qu'une seule application défaillait, celle-ci monopolisait le microprocesseur ce qui forçait l'utilisateur à fermer le micro-ordinateur et à le remettre en marche afin de tout réinitialiser. Plusieurs minutes étaient consommées dans ce processus sans pour autant assurer l'utilisateur sur les suites potentielles. Les applications fautives ont été heureusement corrigées rapidement. Un logiciel d'exploitation multitâche préemptif sera requis dans un contexte d'exploitation.

Rapport final du projet prototype de micro-ordinateur mobile (MOM)

8.2. Plan fonctionnel

La co-exploitation des applications à usage local avec celle d'émulation des fonctions RAO s'est avérée dans l'ensemble performante. L'application de rédaction de rapports d'événements 520-1, la plus utilisée, monopolisait trop longtemps l'utilisateur (49 minutes en moyenne). Ce délai supérieur de 12 minutes au temps moyen que prend la rédaction d'un formulaire papier est dû aux éléments suivants:

- L'utilisateur avait pour seule perspective le contenu de la section qu'il appelait à l'écran après avoir navigué d'un champ à l'autre à l'intérieur de cette section il recommençait le processus avec les autres sections requises pour l'événement traité. Le nombre de gestes qu'impliquait la navigation au travers du formulaire ainsi que la saisie elle-même (lorsque le recours à des menus déroulants n'était pas approprié) rendait le processus de rédaction plus long comparé à la version manuscrite.
- Le seul emplacement possible du PSI dans l'habitacle avant du véhicule forçait l'utilisateur, indépendamment qu'il soit conducteur ou passager, à exercer une rotation du tronc afin de pouvoir apposer efficacement les deux mains au clavier. Cette position induit un inconfort s'accroissant avec le nombre de manipulations à exercer. Il s'en est suivi des erreurs de manipulation, un besoin de procéder à des pauses fréquentes, l'utilisation d'une seule main ou d'un seul doigt et différentes manipulations ralentissant davantage le processus.
- Une fenêtre apparaissait dans les autres applications que celle d'émulation des fonctions RAO afin de signaler à l'utilisateur la réception d'un message provenant du système RAO. Il lui était alors possible en cliquant dans cette fenêtre de passer immédiatement à l'émulation des fonctions RAO afin de traiter les messages reçus pour ensuite revenir à l'application initiale. Si plusieurs messages étaient reçus en rafale, ce va-et-vient allongeait le processus de rédaction des rapports d'événement. L'application d'émulation des fonctions RAO utilisée ne permettait pas le passage à l'extérieur de celle-ci de paramètres tels le niveau de priorité d'un message reçu aussi l'utilisateur devait-il systématiquement lire tous les messages reçus.



COMMUNAUTÉ URBAINE
DE MONTRÉAL

Rapport final du projet prototype de micro-ordinateur mobile (MOM)

8.2. Plan fonctionnel (suite)

L'utilisation de la disquette souple comme médium de transfert des données d'un rapport d'événement de l'OVT à la station d'impression est à proscrire totalement en raison des problèmes qu'elle génère. De fait, ce mode a été retenu dans le cadre des essais prototypes faute de disposer à ce moment des applications et des infrastructures nécessaires au transfert efficace sur le réseau radionumérique des données des rapports d'événements, de leur traitement et de leur distribution par voie téléinformatique.

La simplicité de l'arrimage de l'OVT à la station véhiculaire favorisait l'utilisation de celui-ci à l'extérieur du véhicule. Par contre l'autonomie insuffisante de l'accumulateur et le poids de l'OVT présentait des inconvénients certains.

En raison de l'emplacement du PSI dans la camionnette et dans moindre mesure dans l'automobile, l'écran lorsque ouvert à un certain angle, gênait la manipulation du bras de vitesse.

8.3. Plan Opérationnel

Le recours à un micro-ordinateur dans le véhicule en remplacement du terminal mobile a présenté des avantages immédiats parmi lesquels figurent l'écran couleur, l'accès à des interfaces graphiques et tactiles, la disponibilité de nouvelles applications.

De façon générale, les applications Rédaction des rapports d'événements dont plus particulièrement le 520-1 ont été perçues par les usagers comme peu conviviales et forts contraignantes et, par les officiers de relève, comme une entrave à la disponibilité du personnel affecté aux essais. Le but recherché était au départ de simplifier la rédaction des rapports afin de les rendre plus rapidement disponibles à la répartition.

La rédaction des rapports d'événements dans le véhicule (indépendamment du type de véhicule mis à l'essai) est grandement affectée par l'environnement véhiculaire. La principale contrainte est l'impossibilité matérielle de placer les micro-ordinateurs directement devant l'utilisateur à une hauteur lui assurant un maximum de confort.



COMMUNAUTÉ URBAINE
DE MONTRÉAL

Rapport final du projet prototype de micro-ordinateur mobile (MOM)

8.3 Plan opérationnel (suite)

L'usage du micro-ordinateur à l'extérieur du véhicule pour la prise de rapports d'événement est questionnable au plan des avantages apportés pour les raisons suivantes:

- Le rapport ne peut généralement être complète sur place en raison du contexte psychologique, de l'environnement physique, ou des impératifs de discrétion que commande la rédaction de certains champs dont le champ narratif
- Le micro-ordinateur occupe une des mains du patrouilleur pendant son transport, ce qui gene fortement en cas de perte d'équilibre. L'utilisation d'une bandoulière nuirait pour d'autres raisons.
- La transportabilité du micro-ordinateur par l'utilisateur nécessite la conception d'une station d'art-image très élaborée l'adjonction au micro-ordinateur d'un adaptateur de raccordement ainsi que le choix de micro-ordinateurs et d'accessoires favorisant une plus grande robustesse et autonomie. Cela majore le coût PSI/véhicule d'environ 800\$
- La transportabilité du micro-ordinateur implique des caractéristiques accrues au plan de la masse, de l'autonomie et de la robustesse lesquelles limite grandement le choix des modèles disponibles actuellement sur le marché.



Rapport final du projet prototype de micro-ordinateur mobile (MOM)

9. RECOMMANDATIONS

A la lumière des informations recueillies lors des essais vehiculaires, il est possible d'apporter les recommandations suivantes :

- L'usage du micro-ordinateur à l'intérieur du véhicule en remplacement des terminaux mobiles est avantageux parce qu'il permet, entres autres, en raison de son architecture ouverte et de l'ensemble de ses caractéristiques matérielles, l'exploitation de logiciels facilitant la tâche du patrouilleur selon un concept de Bureautique. Il demeure cependant que l'environnement vehiculaire n'est pas celui d'une station de travail sise dans un poste et à ce titre, il convient d'en être sensibilisé lors du choix de la conception et de l'implantation des logiciels, des Equipements et des accessoires.
- Afin de réduire l'inconfort dans l'utilisation du micro-ordinateur dans le véhicule, il serait souhaitable :
 1. de poursuivre l'étude ergonomique amorcée lors des essais;
 2. de tirer profit d'autres interfaces usagers telles que la reconnaissance vocale, le clavier detachable, etc.;
 3. d'exploiter differemment les interfaces usagers graphiques;
 4. d'adapter tous les logiciels en fonction de l'environnement vehiculaire;
 5. d'utiliser un appui-main afin de supporter le poids de celle-ci.