

REALISATION DU PROJET-PILOTE
DU
TRAITEMENT DISTRIBUE

MINISTÈRE DES TRANSPORTS
Centre de documentation
35, rue de Port-Royal Est
3e étage
Montréal (Québec)
H3L 3T1

CANQ
TR
AP
SG
111
Ex.1

465090

REALISATION DU PROJET-PILOTE
DU
TRAITEMENT DISTRIBUE

D.G.T.T.P. - DOCUMENTATION

Ministère des Transports
Direction générale de l'administration
et du personnel
Direction des systèmes de gestion

QUTRA

CANQ

TR

AP

SG

III

Ex.1

novembre 1982

TABLE DES MATIERES

	PAGE
AVANT-PROPOS	
1. INTRODUCTION	1
2. CONFIGURATION DU RESEAU	4
3. REALISATIONS	13
4. AUTRES FONCTIONS DISPONIBLES	15
5. AVANTAGES	22
6. CONTRAINTES	31
7. EXTENSION DU RESEAU	37
ANNEXE A LES LOGICIELS	42
ANNEXE B LES SYSTEMES D'APPLICATION	47
ANNEXE C LES COUTS DE L'EQUIPEMENT ET DE LA COMMUNICATION	88
LISTE DES TABLEAUX	91
LISTE DES DIAGRAMMES	92

AVANT-PROPOS

En mars 1980, la direction générale des opérations a exprimé ses besoins en informatique pour répondre aux exigences sans cesse croissantes de la gestion, du contrôle et de la productivité des ressources humaines et matérielles. Ces besoins ont été identifiés séparément pour les trois paliers administratifs soient: les districts, les directions régionales et les directions centrales. La similitude très marquée entre l'information exigée par ces trois niveaux a influencé favorablement l'intégration des systèmes d'information en respectant la structure organisationnelle du ministère.

En conséquence, la direction générale des opérations a retenu plusieurs systèmes informatiques et un mode d'exploitation avec une configuration de traitement distribué. Les principaux objectifs visés étaient:

- Suivre quotidiennement les dépenses et les coûts de la construction et de l'entretien des infrastructures de transport.
- Constituer une banque de données complète, fiable et mise à jour régulièrement afin que les organismes centraux puissent planifier d'une façon rationnelle les interventions sur le réseau routier à long et moyen terme.
- Rechercher les solutions optimales dans le calcul et le design des infrastructures de transport et suivre l'évolution des travaux de construction.
- Éliminer les retards dans la transmission des données et des résultats entre les différents paliers de l'organisation.

- Diminuer la charge de travail manuel et par conséquent diminuer les risques d'erreur.

Avant d'implanter cette configuration de traitement distribué et d'extensionner le réseau de communication à la grandeur du ministère, un projet-pilote a été effectué dans une direction régionale; le présent rapport en décrit la réalisation.

1. INTRODUCTION

Le traitement distribué est un concept de gestion des ressources informatiques. La meilleure définition qu'on peut attribuer à ce mode de traitement, peut se traduire par le degré de responsabilité accordé aux différents paliers d'une organisation pour gérer les activités du traitement de l'information.

Avec le progrès technologique, la diminution des coûts de l'équipement et l'augmentation de la connaissance des usagers dans le domaine informatique, beaucoup de gestionnaires ont eu l'idée d'introduire le traitement distribué dans leur organisation. Seul les gestionnaires qui reconnaissent la force de ce mode de traitement, aussi bien que ses dangers et difficultés, cherchent à établir des politiques et des procédures pour que la stratégie utilisée dans le développement du traitement distribué coïncide parfaitement avec la structure organisationnelle et rencontre les objectifs fixés de leur entreprise.

Plusieurs activités d'exécution et de contrôle forment ce mode de traitement de l'information. Concernant les activités d'exécution elles sont séparées en deux; celles du développement et celles de la production. Le tableau suivant, sans qu'il soit limitatif, en énumère les plus importantes.

Tableau 1

Activités du traitement de l'information.

* <u>EXECUTION</u>	* <u>CONTROLE</u>
* - Développement	
* . analyse des systèmes,	* . assurance de la
* . programmation des applications,	* . sécurité et de la
* . documentation des systèmes,	* . confidentialité,
* . entraînement des usagers,	* . uniformisation des
* . administration des banques	* . fonctions,
* . de données.	* . accès aux données,
* - Production	* . établissement du
* . opération de l'équipement,	* . calendrier de
* . télécommunication,	* . production,
* . logiciels de systèmes,	* . planification des
* . maintenance des systèmes.	* . ressources,
	* . préparation du
	* . budget,
	* . évaluation du
	* . produit.

Par conséquent, un des points importants dans la planification du traitement distribué est de savoir jusqu'où on décentralise ces différentes activités. Cette décentralisation doit tenir compte de l'interdépendance des activités et du degré de connaissance nécessaire à chaque palier de l'organisation pour leur accomplissement.

Depuis 1978, le ministère des transports, a multiplié les démarches vers la télécommunication intraministérielle. Plusieurs études et rapports ont été présentés. Ce n'est qu'en

1980 que la recommandation pour le mode de traitement distribué fût accepté par les autorités du ministère. Cette acceptation a permis la réalisation d'un projet-pilote dans une direction régionale. C'est la direction régionale de CHARNY qui fût choisie pour finaliser ce projet avec la collaboration de la direction des systèmes de gestion.

Les objectifs de ce projet-pilote sont:

- . s'assurer que le mode de traitement retenu est celui qui s'adapte le mieux à l'organisation du ministère,
- . s'assurer du choix de l'équipement avant de l'extensionner à la grandeur du ministère,
- . s'assurer que les lacunes des systèmes existants peuvent être éliminées, leurs coûts de production diminués et leurs services qualitatifs accrus,
- . connaître avec plus d'exactitude les besoins les plus urgents dans une direction régionale et voir si les nouveaux systèmes répondent à ces besoins,
- . connaître l'impact des contraintes et désavantages de fonctionnement du traitement distribué sur le personnel des districts, de la région et du central,
- . connaître avec plus d'exactitude les coûts de l'opération d'une extension future ainsi que les bénéfices qu'on peut en tirer.

Ce rapport présente la réalisation complète du projet-pilote. Il détermine la configuration du réseau de communication, les équipements et leurs performances ainsi que les fonctions mises en application. Les derniers chapitres concernant les avantages, les contraintes et les coûts de la configuration retenue, démontrent le degré de réussite du projet-pilote pour atteindre les objectifs fixés au départ et mentionnés plus haut.

2. CONFIGURATION DU RESEAU

2.1 MODE DE TRAITEMENT

Le traitement distribué qui est choisi pour le projet-pilote implique la mise en place d'équipements informatiques et la mise en application de systèmes et de fonctions de contrôle là où ils sont les plus utilisés et les plus efficaces. Ces fonctions, interreliées logiquement, permettent le contrôle et l'utilisation rationnelle des ressources humaines et matérielles à chaque palier de l'organisation.

Pour réussir l'implantation de ce mode de traitement, il faut s'assurer qu'il doit permettre:

- Un contrôle et une administration centrale. Dans toute organisation et surtout dans un ministère comme celui des Transports, le traitement distribué requiert des points de contrôles et des outils de gestion. Il faut s'assurer, par exemple, que les programmes et les formats des données sont uniformes pour pouvoir les distribuer à travers le réseau. De plus, en distribuant des fonctions et des données, d'autres fonctions de vérification et de sécurité doivent être implantées.
- Un entretien efficace centralisé. Comme tout autre système, le traitement distribué doit être bien entretenu et à des coûts raisonnables. Il doit avoir des facilités pour déterminer et diagnostiquer les problèmes de systèmes, d'équipements et de communication à partir du site central.

- Des transactions en temps réel (interactives). Cela permet de concentrer l'effort de développement sur l'application elle-même et non sur la programmation.
- Une distribution des données, afin de garder et mettre à jour les données là où elles sont les plus utiles pour l'utilisateur tout en gardant la possibilité pour d'autres intervenants d'accéder à ces mêmes données.
- Une architecture de communication, de façon que les usagers et les programmeurs ne soient pas impliqués dans les méthodes d'accès ou de recouvrement.
- Une installation et un entretien efficace, pour que les usagers dans les différents sites soient assurés, en tout temps, de systèmes opérationnels.
- Un développement rapide des programmes en assurant l'utilisation des langages les plus évolués et les facilités d'édition et de détection d'erreurs par des programmes utilitaires.
- Une utilisation facile, de façon à avoir des procédures de production non encombrantes pour l'utilisateur et autant que possible initiées automatiquement, et au besoin, par le site central.
- L'utilisation des systèmes existants en même temps que des nouvelles applications. La possibilité d'utilisation des systèmes existants, sans modifications importantes, protège les investissements passés et empêche de répéter le développement des mêmes applications dans d'autres langages de programmation.

2.2 EQUIPEMENT

Suite à une soumission publique, l'offre de la compagnie IBM proposant le système d'information IBM 8100 a été retenue. Elle répondait le plus au cahier des charges tout en étant au plus bas prix. La configuration de l'équipement décrite dans ce cahier est basée sur une région formée de quatre (4) districts. La finalisation du projet-pilote dans la région de Charny qui compte six (6) districts a permis jusqu'à présent, de mécaniser trois (3) districts. L'équipement du quatrième district a été installé au Service du développement des systèmes de gestion des données en attendant la finalisation de la mise en production des systèmes d'applications. Les trois districts choisis sont:

- Laurier-Station,
- St-Charles de Bellechasse,
- St-Jean-Port-Joli.

L'équipement est donc distribué (voir diagramme page 9) de la façon suivante:

2.2.1 A la direction régionale de CHARNY:

- Une (1) unité de traitement (mini-ordinateur) IBM 8130:
 - . une mémoire principale de un (1) méga octets,
 - . une mémoire auxiliaire sur disque de 58 MB dont 131 072 octets accédés par des têtes fixes,
 - . un lecteur de mini-disques à deux faces donnant une capacité d'emmagasinement de 1 million d'octets par mini-disque.

- Une (1) unité d'emmagasinement et d'entrée/sortie IBM 8101-A13 ajoutant 64 MB d'espace sur disques.
- Un (1) terminal intelligent IBM 8775-1:
 - . écran de 960, 1920, 2500 caractères déterminé par l'opérateur,
 - . clavier de type machine à écrire.
- Une (1) imprimante IBM 3262-12:
 - . vitesse pouvant atteindre 230 lignes/min.,
 - . 132 caractères/ligne,
 - . 3, 4, 6 ou 8 lignes au pouce en vertical.

2.2.2 Dans chacun des districts:

- Un (1) terminal contrôleur IBM 3276-12:
 - . écran de 1920 caractères,
 - . clavier de type machine à écrire,
 - . adaptateur permettant de lui rattacher jusqu'à trois (3) terminaux.
- Un (1) terminal esclave IBM 3278-2 rattaché au terminal contrôleur IBM 3276-12:
 - . écran de 1920 caractères,
 - . clavier de type machine à écrire.
- Une (1) imprimante IBM 3262-13 rattaché au terminal contrôleur IBM 3276-12:
 - . vitesse pouvant atteindre 230 lignes/min.,
 - . 132 caractères par ligne,
 - . 3, 4, 6, ou 8 lignes par pouce en vertical.

2.2.3 Au service du développement des systèmes de gestion à Québec:

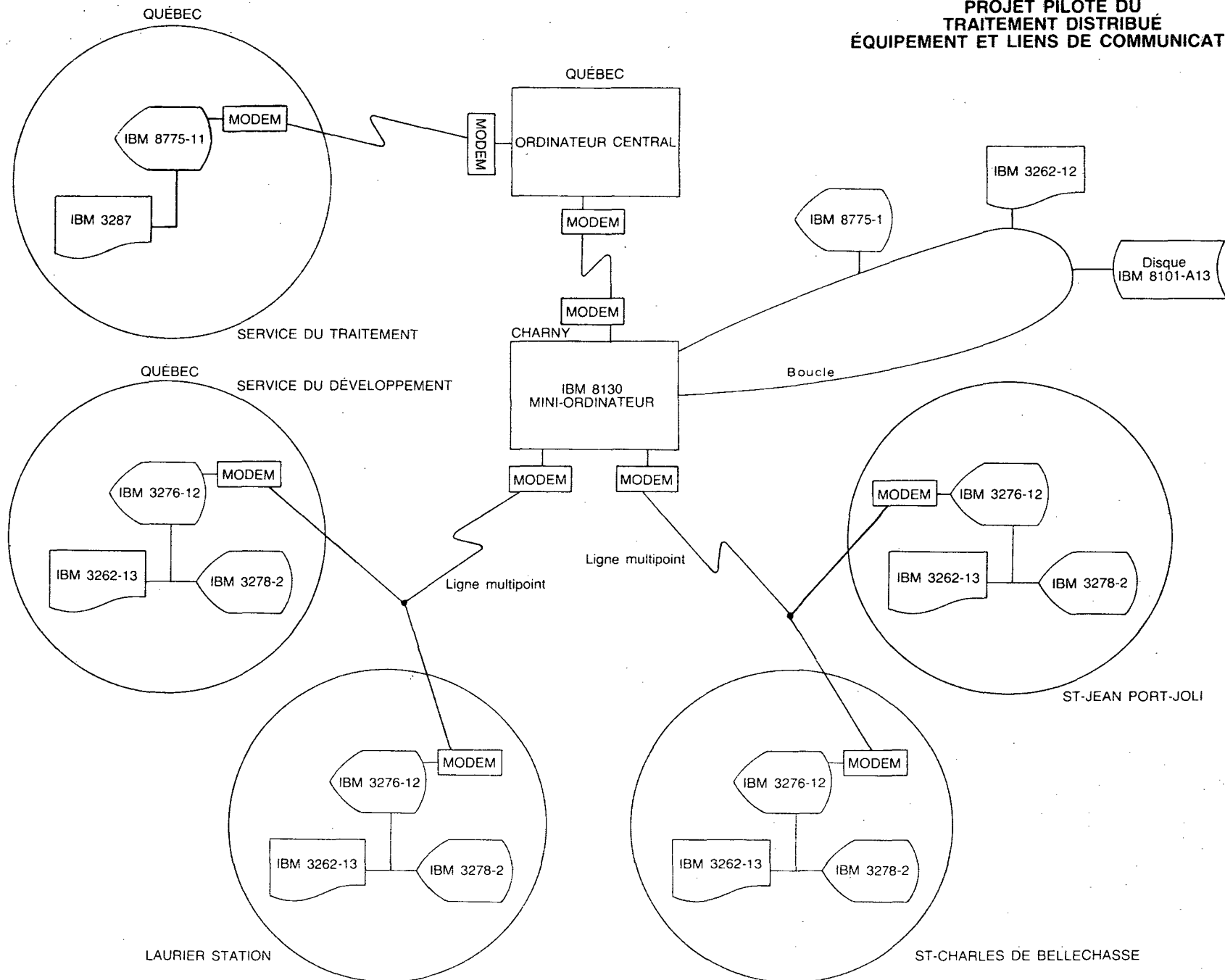
On trouve actuellement dans ce service le même équipement détaillé plus haut pour les districts. Il sert au développement et à la mise au point des applications sur le mini-ordinateur de la région.

2.2.4 Au service du traitement des données à Québec:

- Un (1) terminal écran IBM 8775-11.
- Une (1) imprimante IBM 3287 à 85 caractères par seconde.

Ces équipements permettent de contrôler à distance la bonne marche du mini-ordinateur et son réseau de télécommunication. Eventuellement ces équipements serviront à contrôler l'ensemble des mini-ordinateurs de même type reliés au réseau et desservant l'ensemble des régions.

**PROJET PILOTE DU
TRAITEMENT DISTRIBUÉ
ÉQUIPEMENT ET LIENS DE COMMUNICATION**



2.3 COMMUNICATION

Le réseau de communication (voir diagramme page 9) utilise le protocole SDLC (Synchronous Data Link Control). Il est formé de deux modes de communication différents:

- 1- Local par boucle.
- 2- A distance par ligne téléphonique.

Le ministère des communications assure la communication à distance avec les compagnies de téléphone pour les lignes téléphoniques et avec la compagnie GANDALF pour les modems. Ces derniers sont les convertisseurs et les modulateurs de fréquences des signaux transmis à travers les lignes. Ils se placent au début et à la fin de chaque ligne.

2.3.1 La communication locale

Les unités périphériques de la Direction régionale (écran, imprimante et disques) sont reliées à l'unité de traitement IBM 8130 par un câble coaxial formant une boucle dont la vitesse de transfert est de 38 400 bits/seconde.

2.3.2 La communication à distance

Le réseau de communication actuel est formé de plusieurs liaisons téléphoniques indépendantes les unes des autres.

- Liaison Québec-Charny

C'est une (1) ligne dédiée synchrone dont la vitesse de transfert est de 9600 bauds. Elle relie l'unité de traitement IBM 8130 à l'ordinateur central.

- Liaisons Charny-districts

Ces liaisons sont assurées par deux (2) lignes multi-points synchrones dont la vitesse de transfert est de 4800 bauds. La première relie l'équipement des districts de St-Charles de Bellechasse, et de St-Jean-Port-Joli à l'unité de traitement IBM 8130 de la région. La deuxième relie celui de Laurier-Station et du service du développement des systèmes de gestion des données à la même unité de traitement.

- Liaison Québec-Québec

C'est une (1) ligne dédiée dont la vitesse de transfert est de 4800 bauds. Elle relie l'équipement de contrôle du service du traitement des données à l'ordinateur central.

2.4 LOGICIELS

Un ensemble de logiciels est offert avec le système IBM 8100. Le système d'exploitation DPPX/BASE (Distributed Processing Programming Executive) qui est le logiciel de base, est conçu spécialement pour le traitement distribué. Il gère entre autre:

- Le fonctionnement du mini-ordinateur IBM 8100, dans un environnement de multifonctions,
- l'accès à tous les périphériques qui lui sont reliés,
- la communication entre les terminaux et le central.

D'autres logiciels accompagnent celui de base, ils offrent des facilités additionnelles principalement dans:

- La saisie des données,
- la gestion des transactions,
- la gestion d'une base de données,
- la soumission des travaux,
- l'accès aux applications disponibles à l'ordinateur central,
- l'échange bidirectionnel des fichiers et des programmes entre l'ordinateur central et le système IBM 8100.

La description détaillée de tous ces logiciels et de toutes les fonctions et facilités qu'ils présentent, se trouve dans l'annexe A.

3. REALISATIONS

Les systèmes qui ont été retenus pour la réalisation du projet pilote sont au nombre de onze (11). Parmi ces systèmes, sept (7) ont été adaptés à la nouvelle configuration étant donné qu'ils opéraient déjà sur l'ordinateur central du ministère. Les quatre (4) autres sont des nouveaux systèmes, développés spécifiquement pour répondre aux besoins des districts.

Les systèmes existants sont:

- . Exploitation d'hiver du réseau routier (0090).
- . Gestion du parc de matériel (0002).
Information sur les coûts de réparation et de fonctionnement du matériel (0054).
- . Inventaire du réseau routier et comptabilisation des coûts d'entretien et de construction (0023).
- . Calcul des chaussées (0071).
- . Dessin du plan de construction et du plan planimétrique (0096).
- . Programmation budgétaire des projets de construction (0129).

Les nouveaux systèmes sont:

- . Traitement des rapports journaliers (Pré-0023).
- . Inventaire des matériaux (0132).
- . Suivi budgétaire régional (0037).
- . Demande de paiement (0009).

Dans l'annexe B on trouve un aperçu très sommaire de chacun de ces systèmes de façon à pouvoir les situer et apprécier les avantages de leur utilisation.

Actuellement, tous les systèmes existants sont en opération. En ce qui concerne les nouveaux systèmes, deux (2) d'entre eux sont opérationnels:

- 1- le traitement des rapports journaliers (pré-0023),
- 2- le suivi budgétaire régional (0037).

Le système "inventaire des matériaux", dont le développement est terminé, sera mis en production dans un premier district au courant du mois de novembre. Cette date est fixée en prenant en considération le nouveau catalogue des articles que le service de l'approvisionnement s'apprête à finaliser.

Quant au système "demande de paiement", il est en phase de développement. La date projetée pour sa mise en production est le mois de janvier 1983.

Le système "calendrier des étapes" qui a été remplacé par le système "suivi budgétaire" dans le cadre du projet-pilote est réactivé à la demande de la direction régionale et à l'intérêt manifesté par la direction de la construction. Après les premières rencontres de l'analyste avec les différents intervenants, l'utilisation du nouveau progiciel "PROJACS" acquis par le ministère est envisagée pour répondre aux besoins exprimés.

De plus, des rencontres sont déjà établies pour adapter un autre système existant. C'est le système "gestion des immeubles extra-routiers" que la Direction régionale envisage d'utiliser.

4. AUTRES FONCTIONS DISPONIBLES

Un des principaux critères de sélection de l'équipement est l'intégration parfaite avec l'ordinateur central. Cela a permis de profiter de la nouvelle philosophie d'architecture des réseaux de communication. Dans un environnement IBM, le réseau est géré par l'ordinateur central à l'aide du logiciel VTAM (Virtual Telecommunication Access Method) évoluant dans un concept SNA (System Network Architecture). Dans un document d'information sur l'ordinateur de réseau SNA, le ministère des communications écrit: "L'aspiration des créateurs de SNA vise à présenter un système de transmission offrant une solution complète pour un milieu en pleine expansion. Le but de ce concept est de minimiser l'élaboration et la mise à jour des applications et les coûts de transmission par réseau, de minimiser la souplesse de configuration de réseau et le partage des ressources et en plus, d'améliorer l'efficacité de l'utilisateur".

En conclusion, le document poursuit: "En résumé, le concept est sûrement une solution d'avenir si l'on considère toutes les facilités qu'il offre et les nombreuses additions qui se sont ajoutées au cours des dernières années".

Dans un tel réseau tous les terminaux ont la possibilité de se relier à l'ordinateur central aussi bien qu'à tout ordinateur placé dans le réseau et d'avoir accès aux différentes applications.

Cette facilité ouvre la voie à un échange d'informations sans limite et s'inscrit, par le fait même, dans la volonté grandissante du ministère à établir des banques de données fiables et accessibles à tout ceux qui en ont besoin pour une planification rationnelle et une meilleure gestion.

Indépendamment des systèmes retenus dans le cadre du projet-pilote, les usagers dans les districts et la région peuvent avoir accès à d'autres fonctions disponibles à l'ordinateur central. Ils peuvent les exploiter à partir de leurs terminaux selon leurs besoins. Ces applications sont disponibles sous TSO pour les exécutions en lot et sous CICS pour les transactions en temps réel. Elles peuvent de plus donner accès à la majorité des banques de données du ministère.

4.1 LOGICIELS DEVELOPPES PAR LE MINISTERE DES TRANSPORTS

Parmi les logiciels développés par la direction des systèmes de gestion pour les différentes entités administratives du ministère, ceux qui peuvent, de par leurs fonctions, intéresser les personnes oeuvrant dans les districts et les régions sont:

4.1.1 Relevé des dépôts meubles et carrières

- . Accès à une banque de données contenant l'inventaire des dépôts meubles et des carrières inspectés régulièrement pour déterminer les matériaux qu'ils contiennent, leurs quantités ainsi que leurs qualités en se basant sur les résultats des essais en laboratoire,
- . recherches qualitatives et quantitatives de matériaux pour l'exécution des travaux. En déterminant les points de début et de fin des travaux, le système indique les sites les plus proches conformes à l'usage et à la quantité des matériaux spécifiés.

4.1.2 Inventaire structural des routes

- . Accès à une banque de données contenant le réseau routier numéroté avec les résultats des essais de rebondissement, de profilométrie, de drainage e de fissuration pour chaque sous-section,
- . distribution du rebondissement et de la profilométrie,
- . détermination du niveau de qualité des routes.

4.1.3 Localisation des accidents

- . Accès à la banque de données contenant les accidents survenus sur le réseau routier,
- . distribution des accidents sur le réseau routier et localisation des concentrations,
- . recherches par critères et tableaux statistiques.

4.1.4 Capacité des routes, courbes et pentes

- . Accès à la banque de données contenant les caractéristiques géométriques des routes,
- . évaluation de la capacité des routes à différents paliers d'utilisation,
- . évaluation des courbes et des pentes.

4.1.5 Stabilité des pentes

- . Calcul du facteur de sécurité minimum au glissement par la méthode de BISHOP ou de FELLENIUS,
- . analyse par la méthode JANBU.

4.1.6 Fichier des postes

- . Accès à la banque de données contenant les postes du ministère,
- . consultation et recherches par critères.

4.1.7 Système d'information sur l'évolution des griefs

- . Accès à la banque de données contenant les griefs,
- . consultation et recherches par critères.

4.1.8 Gestion des immeubles extra-routiers

- . Accès à la banque de données,
- . consultation et recherches par critères.

4.2 PROGICIELS SPECIALISES ACQUIS PAR LE MINISTERE DES TRANSPORTS

Tous les progiciels achetés ou loués par la direction des systèmes de gestion sont opérationnels sur l'ordinateur central et présentent un intérêt non négligeable pour ceux qui veulent profiter rapidement d'un produit déjà disponible. Parmi les plus importants mentionnons:

4.2.1 SPSS (Statistical Package for Social Sciences)

SPSS est un système intégré de programmes conçus pour l'analyse des données en sciences sociales. Le progiciel est un système compréhensible et structuré qui permet à l'utilisateur de faire plusieurs types d'analyse statistique. SPSS permet une grande flexibilité quant au format des données d'entrée. Il fournit à l'utilisateur un vaste éventail de procédures pour la transformation des données, la manipulation des fichiers et offre au chercheur un grand nombre de routines statistiques. La nouvelle option REPORT permet de générer une large variété de rapports.

4.2.2 SAS (Statistical Analysis System)

SAS est un système d'analyse statistique des données. Il se compare avantageusement avec SPSS étant beaucoup plus versatile. Il a été conçu pour l'emmagasinement, le recouvrement et la modification des données, la programmation, l'écriture de rapports, les analyses statistiques et la gestion des fichiers. De plus, SAS/GRAPH qui est un système informatique graphique permet la production de graphiques en COULEUR, de

chartes, de cartes et d'autres affichages sur l'écran et/ou traceur.

4.2.3 GPSS (General Purpose Simulation System)

GPSS est un programme général de simulation qui permet, à l'aide de mesures, d'évaluer le comportement d'un modèle dont la plupart des variables sont aléatoires.

4.2.4 UTPS (Urban Transportation Planning System)

Développé et maintenu par UMTA (Urban Mass Transportation Administration) et par FHWA (Federal Highway Administration), UTPS est un ensemble de programmes qui permettent la planification des systèmes de transport multimodal. Son objectif est de fournir des outils de planification éprouvés, facilement utilisables et s'appliquant à une grande variété de problèmes.

4.2.5 PROJACS (Project Analysis and Control System)

PROJACS est conçu pour assister les gestionnaires de projets dans la planification, l'organisation et la coordination des activités. Il peut aussi aider les gestionnaires à planifier les projets actuels et futurs en fonction du potentiel de l'organisation. En plus, il offre des fonctions additionnelles telles que les notations PERT/CPM et de précédence, les analyses de temps, les allocations multi-réseaux des ressources, les évaluations des coûts et d'autres techniques. La modularité du logiciel et sa

flexibilité d'usage contribuent à atteindre ses objectifs.

4.2.6 EXTRACTO - TABULO

EXTRACTO est un système d'exploitation de fichiers et d'impression de rapports. A partir d'un fichier existant, il peut produire de simples listes ou des rapports tabulés de nature complexe, imprimer des étiquettes postales ou des formules pré-imprimées, produire un fichier secondaire, mettre à jour et réécrire un fichier de données.

Toutes ces opérations peuvent être exécutées séparément ou simultanément, dans une même demande, à l'aide d'un langage de type français à la fois très simple et très concis.

5. AVANTAGES

Dans le chapitre 2, plusieurs critères ont été énoncés pour une bonne implantation d'un mode de traitement distribué. Le projet-pilote démontre que la configuration et l'équipement choisis répondent intégralement à tous ces critères. De plus, des avantages particulièrement intéressants sont à souligner.

5.1 COMPATIBILITE DU RESEAU AVEC L'ORGANISATION DU MINISTERE

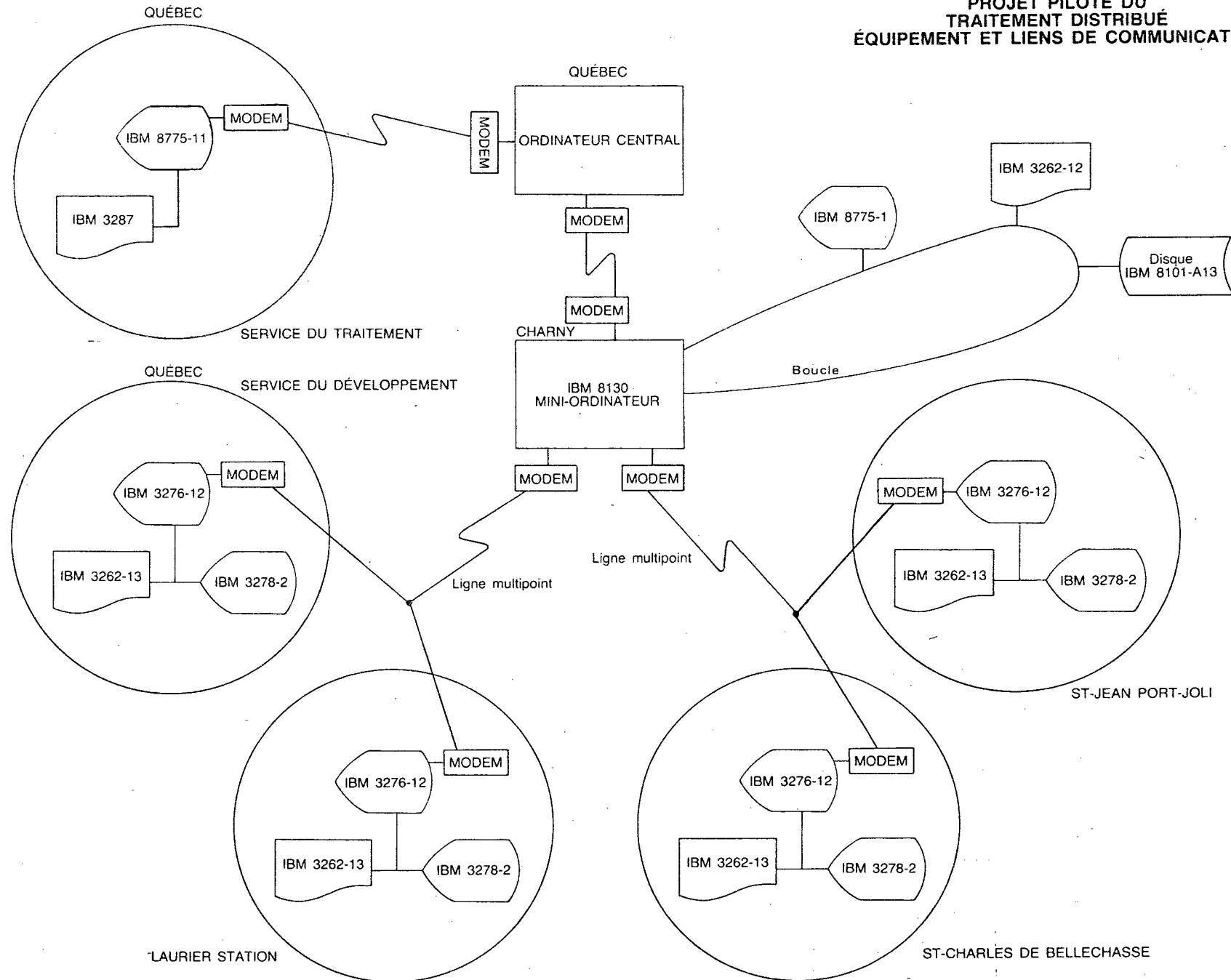
Le réseau de communication opère d'une façon identique à la structure organisationnelle actuelle du ministère (voir diagramme page 23). Il permet une communication entre le central et les districts en passant toujours par la région.

Même au niveau du traitement des données, cette compatibilité est assurée. Ce qui appartient à la région est traité sur place et de façon indépendante pour chaque district. Pour ce qui est d'intérêt général, le traitement s'effectue à l'ordinateur central.

Du point de vue de la responsabilité de chaque activité du traitement de l'information, le projet-pilote s'est réalisé en se basant sur les structures et les ressources disponibles. Cela a eu pour effet de maintenir la centralisation du développement et de l'entretien des systèmes et de l'équipement.

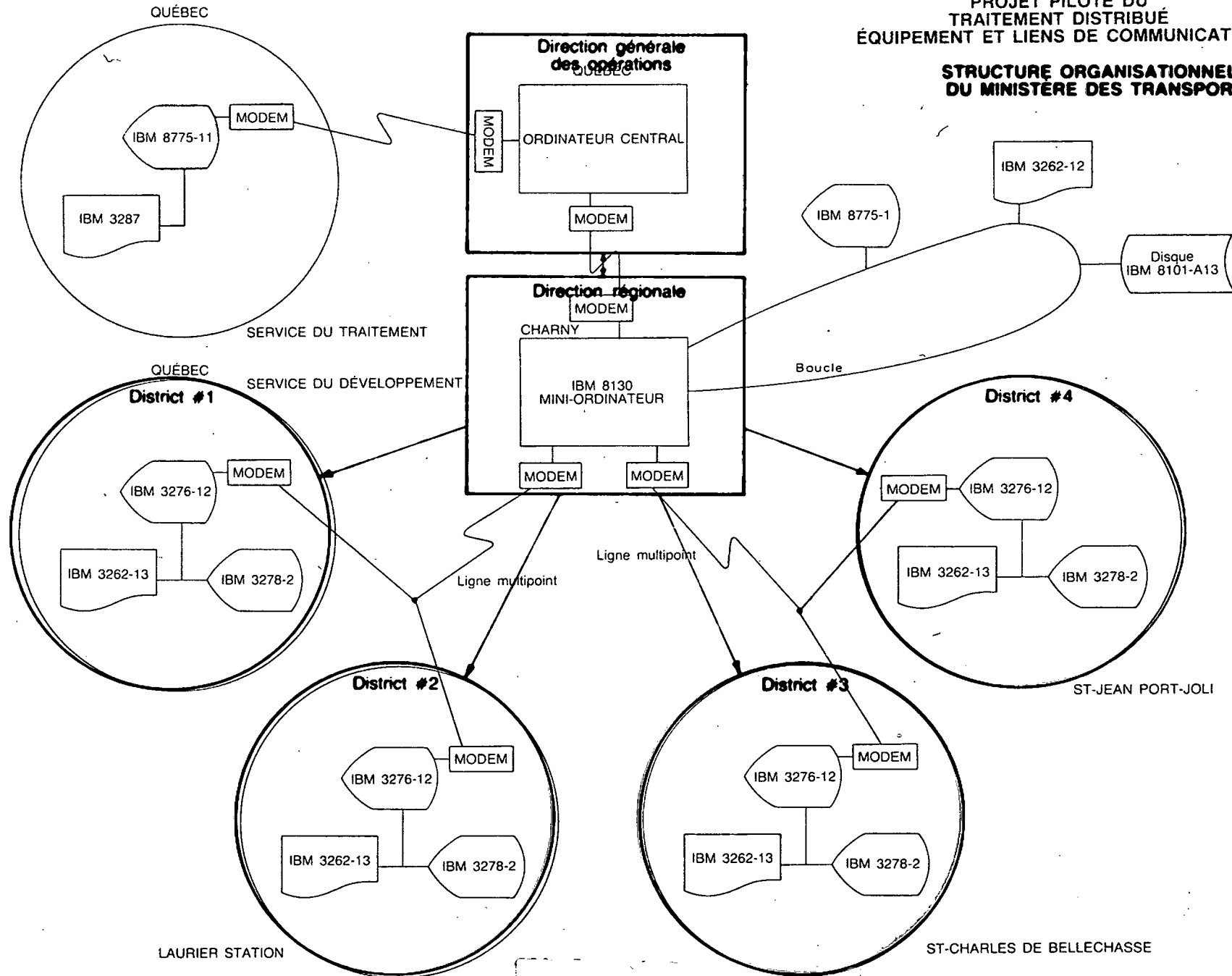
En respectant fidèlement l'organisation du ministère, on évite la création de fonctions additionnelles dans les différents sites du réseau. On évite, en plus, la création d'une nouvelle activité pour effectuer le lien entre les différences qui pourront exister entre la structure

PROJET PILOTE DU TRAITEMENT DISTRIBUÉ ÉQUIPEMENT ET LIENS DE COMMUNICATION



PROJET PILOTE DU
TRAITEMENT DISTRIBUÉ
ÉQUIPEMENT ET LIENS DE COMMUNICATION

STRUCTURE ORGANISATIONNELLE
DU MINISTÈRE DES TRANSPORTS



des systèmes d'application et celle de l'organisation. Finalement, on assure une meilleure information, accessible à travers toute l'organisation du ministère par des systèmes pouvant être réorganisés sans trop de bouleversement.

5.2 UNIFORMITE DES DONNEES ET DES FONCTIONS

Tous les systèmes mis en application n'ont actuellement qu'une version. Ils sont développés, documentés et entretenus par une équipe spécialisée. Basée sur des concepts administratifs et techniques approuvés par les usagers, leur utilisation permet une uniformité dans les fonctions de gestion et d'exécution dans les districts et les autres unités administratives du ministère. En utilisant la même méthodologie dans la cueillette et dans l'enregistrement des données, on facilite leur intégration dans des banques centrales accessibles avec un minimum d'effort en programmation. On peut déjà penser à la direction de l'entretien ou même à la direction générale de la planification dans le cas où ces dernières veulent effectuer une étude ponctuelle sur le réseau routier complet ou partiel.

En prenant pour acquis cette uniformité de fonctionnement, les futurs développements peuvent être facilités et rationalisés. Quand un besoin se fait sentir et qu'un développement d'une nouvelle application est approuvé, l'expérience du projet-pilote peut toujours se répéter. Cette nouvelle application peut être développée et mise en application dans une région choisie pour l'évaluation des bénéfices et des coûts avant d'être extensionnée à toutes les autres directions régionales.

Enfin, en utilisant les mêmes systèmes, on assure la disponibilité des informations, un même langage de gestion à travers le ministère et un contrôle adéquat des activités.

5.3 FIABILITE DES DONNEES

L'expérience du passé démontre que tant que le fournisseur des données n'a ni le contrôle ni l'avantage escompté des résultats du traitement, la fiabilité des données reste un problème majeur. Les utilisateurs occasionnels loin des sources des données n'ont d'autres choix que de continuer à les utiliser en exerçant des ajustements dûs aux erreurs et surtout au manque. De temps à autre même ces ajustements ne tiennent plus. Des pressions administratives s'exercent alors pour améliorer la situation. Par contre, celui qui est tout près des sources des données s'organise, aux dépens de son efficacité, avec des systèmes parallèles, souvent manuels, sur lesquels il exerce un contrôle complet. Par le fait même, il relègue tout autre système sinon à l'oubli, certainement au désintéressement. C'est le cas actuel d'une grande partie des systèmes informatisés du ministère.

Le projet-pilote a démontré, qu'en donnant le contrôle complet des systèmes aux districts, qui sont à l'origine des activités du ministère, les systèmes parallèles disparaissent et les données deviennent fiables et maintenues à jour. C'est le cas par exemple du système 0023 qui démontre clairement la différence entre un district mécanisé et un autre travaillant encore avec l'ancien système. Le premier est à jour à chaque période dans la comptabilisation de ses dépenses tandis que l'autre continue à subir les retards traditionnels.

On peut mentionner, en plus, le système "suivi budgétaire" dont les données découlent en grande partie du traitement des rapports journaliers. Les gestionnaires aux districts et à la région peuvent suivre leurs enveloppes budgétaires au fur et à mesure de l'exécution des travaux.

Ainsi, le remplacement des systèmes manuels au profit des systèmes informatisés élimine un travail fastidieux et vulnérable aux risques d'erreur.

5.4 AUTONOMIE DES USAGERS

L'opération des systèmes devenant la responsabilité des usagers, l'autonomie est assurée au niveau de chaque district. Le responsable de chaque système peut planifier les travaux de saisie, de correction et de production des résultats à son rythme et selon ses besoins.

Les fichiers de la majorité des systèmes sont attribués pour chaque district de façon qu'aucune interférence n'intervienne dans les procédures d'exécution des travaux. Cette liberté d'action va encore plus loin à cause de la facilité de multifonctions. Les deux écrans disponibles dans chaque district, peuvent être utilisés simultanément pour effectuer des travaux sur un même système ou sur deux systèmes différents. En même temps, les listes provenant de la région ou du central peuvent être imprimées.

Concernant les travaux spécifiques, le personnel dans chaque district et surtout les ingénieurs qui veulent programmer eux-mêmes, peuvent utiliser le langage FORTRAN. Ce langage, qui est parmi les plus puissants et

les plus faciles pour programmer des fonctions scientifiques, peut être à leur disposition sur l'ordinateur de la région aussi bien que sur celui du central.

5.5 LA SECURITE DES DONNEES

Un système de recouvrement assure la sauvegarde des données et de tout le système d'exploitation. Des copies de fichiers sont prises régulièrement sur l'ordinateur de la région de façon à pouvoir reconstituer tous les fichiers importants. Périodiquement une copie intégrale de tout le contenu de l'ordinateur de la région est prise par l'ordinateur central.

Dans la configuration actuelle tous les fichiers sont placés sur un support unique (disques rigides) situé à la région. Cela élimine toute manipulation et risque d'effacement.

5.6 FACILITE D'UTILISATION

La mise en application des systèmes a nécessité des séances d'apprentissage pour les usagers dans les trois districts. Une partie de cet apprentissage était axé vers la manipulation de l'équipement sans égard aux systèmes d'application. A la fin de la première journée, la majorité des usagers était capable d'opérer les équipements mis à leur disposition.

Etant donné que le système doit être opéré par un personnel non spécialisé dans le traitement informatique, le développement des systèmes d'application a été dirigé en conséquence. L'utilisation des progiciels fournis a grandement facilité cette tâche.

Comme mentionné auparavant, l'avantage d'avoir tous les fichiers sur un disque unique à la région permet l'accès aux données de ces fichiers sans aucune intervention ni aux districts ni à la région. Cette accessibilité est assurée en tout temps à partir du central.

5.7 SUPPORT INFORMATIQUE

La direction des systèmes de gestion assure les ressources humaines spécialisées nécessaires au développement et à la maintenance des systèmes en plus d'assurer le bon fonctionnement de l'équipement. Une équipe d'analystes et de programmeurs a été formée pour cette tâche.

Il est toutefois normal que les systèmes informatiques subissent, tout au long de leur période de production, des modifications et des ajustements dûs ou bien à des nouveaux besoins chez l'utilisateur ou à une amélioration du fonctionnement du système lui-même. Dans ces cas les utilisateurs représentés par un responsable pour chaque système peuvent adresser leurs demandes de modifications directement au service du développement des systèmes informatisés qui se charge de placer la demande, suivant la priorité assignée par le demandeur lui-même, dans son calendrier de travail. Par conséquent, aucune charge additionnelle de programmation ou d'analyse n'est requise à la région et aux districts. Même la documentation est assurée de façon que les systèmes soient à l'abri de la mobilité du personnel: informaticiens et usagers.

Du point de vue capacité de traitement, le support informatique s'apparente à celui des grands centres car l'or-

dinateur central peut, en tout temps, être utilisé quand cela est requis.

5.8 OUVERTURE A LA BUREAUTIQUE

Le réseau de communication projeté à travers le ministère avec l'équipement du système d'information IBM 8100 peut ouvrir la voie à la bureautique au sein du ministère. D'ailleurs le système choisi a deux options: DPPX qu'on utilise actuellement et DPCX qui est spécialement conçu pour le traitement de textes.

Dans cette architecture, chaque terminal (écran + clavier) relié en télécommunication à un ordinateur, muni d'un logiciel de traitement de textes (ATMS, par exemple) peut exécuter toutes les fonctions qui peuvent être disponibles dans une machine spécialisée en traitement de textes, en plus de toutes les possibilités qu'on a vues précédemment.

A titre d'exemple, un écran clavier situé quelque part à la direction de l'entretien à Québec, relié à l'ordinateur central, peut entrer en communication avec n'importe quel district faisant partie du réseau pour transmettre ou recevoir des communiqués, des directives, des lettres, etc... Sans oublier que ce même écran clavier a, en plus, accès à toutes les fonctions disponibles à l'ordinateur central et à ceux des régions.

5.9 AUTRES

- Accès à toutes les applications et progiciels du ministère.
- Possibilité d'utiliser les équipements pour le traitement de textes.
- Transfert automatique des fichiers entre le central et la région.
- Accès aux banques de données actuelles du ministère.
- Accès aux données de la région par le central.
- Utilisation possible des futures bases de données.

6. CONTRAINTES

Depuis le début du projet-pilote, plusieurs contraintes ont été rencontrées, mais la plupart furent contournées ou le seront prochainement.

- Espace sur disque,
- mémoire réelle du mini-ordinateur,
- version du système d'opération,
- développement des systèmes d'application,
- support auxiliaire sur disquette,
- personne qualifiée à l'opération.

6.1 ESPACE SUR DISQUE

Le système initial était composé d'une unité de disque magnétique d'une capacité de 58 millions d'octets. Très rapidement ce volume fût atteint. En effet, dû à des changements dans la conception de certains systèmes et à une évaluation trop faible de l'espace requis par les fichiers d'impression, une deuxième unité de disque d'une capacité de 64 millions d'octets fut requise.

6.2 MEMOIRE REELLE DU MINI-ORDINATEUR IBM 8130

Au début de la mise en production des systèmes d'application, la mémoire réelle disponible était de 768 K (K= 1024 positions de mémoire). Très vite, des problèmes ont surgi de façon à empêcher toute marge de manoeuvre.

Une série d'essais, pour déterminer la mémoire réelle requise, fût alors réalisée sur l'ordinateur IBM 8130 de

la région. Les résultats ont démontré clairement que cette mémoire augmente non seulement avec les fonctions disponibles à l'ordinateur mais en plus et d'une manière assez importante avec le nombre d'utilisateurs dans la région et les districts.

Le tableau 2 (page 33) indique l'utilisation de la mémoire par les différentes fonctions utilisées pendant les essais. D'après ce tableau il ressort que pour la pire condition, c'est-à-dire le système de base, DTMS, RJE et HDT disponibles, plus six (6) usagers utilisant une grosse transaction DCMS pendant l'exécution d'un travail moyen en lot et l'impression de liste sur quatre imprimantes, mémoire requise est de 862 K. Il est certain que cette condition est peu probable mais il fallait beaucoup moins pour dépasser le maximum permis de 768 K.

Suite à ces essais la mémoire réelle de l'ordinateur qui sert actuellement pour le projet-pilote fût augmentée de 768 K à 1 024 K.

Etant donné que la capacité de mémoire réelle varie avec les modèles de la série des mini-ordinateurs IBM 8100, chaque région, aura le modèle qui lui convient selon le nombre des districts qu'elle contient.

Tableau 2

Espace mémoire par fonction

* Fonctions utilisées		Mémoire *
*		requis *

* Système de base		512 K *
* DTMS à vide		8 K *
* DCMS à vide		4 K *
* RJE		26 K *
* HDT		14 K *
* Opérateur		6 K *
*		*
* Impression	1 imprimante	4 K *
*	2 imprimantes	8 K *
*	3 imprimantes	12 K *
*	4 imprimantes	16 K *
*		*
* Travail en lot (programme moyen)		48 K *
*		*
* Petite transaction DCMS	1 usager	18 K *
*	2 usagers	36 K *
*	3 usagers	54 K *
*	4 usagers	72 K *
*	5 usagers	90 K *
*	6 usagers	108 K *
*		*
* Moyenne transaction DCMS	1 usager	30 K *
*	2 usagers	60 K *
*	3 usagers	90 K *
*	4 usagers	120 K *
*	5 usagers	150 K *
*	6 usagers	180 K *
*		*
* Grosse transaction DCMS	1 usager	40 K *
*	2 usagers	80 K *
*	3 usagers	120 K *
*	4 usagers	160 K *
*	5 usagers	200 K *
*	6 usagers	240 K *
*		*
* Transaction DTMS	1 usager	70 K *
*	2 usagers	140 K *
*	et plus	*

A partir des résultats du tableau précédent et en tenant compte que dans chaque bureau régional il y aura deux (2) écrans et une (1) imprimante et dans chaque district il y aura trois (3) écrans et une (1) imprimante, le tableau 3 indique les différents modèles du système IBM 8100 recommandés pour quatre régions types.

Tableau 3

Modèle d'ordinateur par région type

* Région	Nombre de			Système	*
* type	dist.-	écrans-	impr.	Modèle - Mémoire	*

* Drummondville	3	11	4	8140 B72 - 1.0 MB.	*
* Trois-Rivières	4	14	5	8140 C82 - 1.5 MB.	*
* Québec	5	17	6	8140 C92 - 2.0 MB.	*
* Charny	6	20	7	8140 C92 - 2.0 MB.	*

6.3 VERSION DE SYSTEME

L'annonce par la firme IBM d'une nouvelle version de système (FEB-6) contribuera à éliminer trois autres contraintes:

- a) Impossibilité de prendre une copie d'un fichier si le volume de celui-ci nécessite plus d'une disquette.
Il est à noter que l'utilisation d'un ruban magnétique peut aussi éliminer cette contrainte.
- b) La fonction "Printer Sharing" ne supporte pas plus de quatre (4) imprimantes. La nouvelle version en permet douze (12).

- c) Les imprimantes associées à "Printer Sharing" ne peuvent être réassociées dynamiquement à cette même fonction lors d'un bris de communication.

6.4 DEVELOPPEMENT DES SYSTEMES D'APPLICATION

Il est apparu évident au cours de ce projet-pilote que le développement de nouveaux systèmes ne peut se faire simultanément avec la production sur le même ordinateur (IBM 8100).

Cette situation est due au fait que la configuration du système doit être différente dans les deux cas afin de permettre une meilleure performance de toutes les fonctions en terme de temps réponse et d'espace mémoire utilisé.

6.5 SUPPORT AUXILIAIRE SUR DISQUETTE

Le support auxiliaire actuel étant sur disquette il est très long de prendre des copies de sécurité du système. En effet le temps requis est d'environ 2 heures et requiert 60 disquettes. De plus cette opération doit se faire en dehors des heures normales de travail pour ne pas perturber le travail des usagers. Il va sans dire que pour reconstruire le système en cas de bris cette contrainte est plus néfaste car les usagers seront plus longtemps affectés.

La même fonction pourrait être effectuée sur rubans magnétiques, ne nécessitant que 40 minutes et 4 rubans.

6.6 PERSONNE QUALIFIEE A L'OPERATION

Le système IBM 8100 étant un mini-ordinateur permettant de multiples fonctions simultanées et utilisant dans le cas de plusieurs systèmes des supports auxiliaires (disquettes ou rubans), il requiert obligatoirement une personne qualifiée pour l'opération. Cette même personne doit connaître toutes les commandes requises pour assurer que toutes les fonctions et terminaux utilisés par les usagers sont disponibles, relever, analyser et corriger s'il y a lieu toutes les conditions d'erreur détectées par le système ou soulevées par l'utilisateur, fournir et enregistrer les supports auxiliaires requis pour les copies de fichier demandées par les usagers. De plus, il devra à partir de son terminal céduier tous les travaux en lot requis par chacun des systèmes. Il est donc possible que cette même personne travaille quelques fois en dehors des heures régulières de travail.

7. EXTENSION DU RESEAU

Le projet-pilote a permis, en prenant en considération les contraintes mentionnées dans le chapitre précédent et les constatations faites en cours de réalisation, aussi bien par les usagers que par le personnel technique, de déterminer les ajustements nécessaires à la configuration première avant toute extension du réseau. Ces ajustements concernent uniquement l'équipement. Les plus importants sont:

- La série des mini-ordinateurs IBM 8100 ne pouvant répondre, en même temps, à la production journalière et au développement de nouveaux systèmes d'une façon adéquate, la direction des systèmes de gestion doit être équipée d'un mini-ordinateur exclusivement pour le développement futur, l'entretien des systèmes et le support aux directions régionales.
- Le modèle IBM 8130, étant limité en mémoire et restreint en cycle de traitement, ne peut être retenu dans une configuration d'extension. Il faut s'aligner sur les modèles IBM 8140 B ou C.
- l'importance des transferts de fichiers et de la prise des copies de sécurité, amène l'ajout dans chaque région d'un dérouleur de bandes magnétiques,
- la mise en production du système "inventaire des matériaux" favorise l'installation d'un écran dans chaque magasin. Cela porte le nombre d'écrans dans chaque district à trois (3).

En s'alignant sur le mémoire budgétaire, produit avant la finalisation de ce rapport, en prévision de l'extension du

réseau du traitement distribué à travers les directions régionales du ministère, le calendrier de cette extension s'étale sur une période de trois (3) ans. Elle débute en avril 1983 pour se terminer en mars 1986.

Durant la première année, on finalise l'équipement des deux régions de Charny et de Montréal, on installe l'équipement nécessaire au développement à la direction des systèmes de gestion et on équipe une troisième région. La deuxième année, on équipe trois (3) régions à quatre mois d'intervalle. Les six (6) régions qui restent seront équipées la troisième année à deux (2) mois d'intervalle. Il est évident que ce calendrier est très ambitieux et nécessite beaucoup de travail et de support pour réaliser complètement ce projet.

A partir des coûts de base de chaque unité d'équipement, des logiciels et des lignes de communication (voir annexes C), les tableaux suivants (page 39, 40 et 41) indiquent pour chaque année budgétaire la configuration de l'équipement de chaque région avec le coût total de location mensuelle. On remarque que les coûts de la communication varient d'une façon importante entre la première année et les années subséquentes. Durant la première année c'est le coût d'achat des modems qui s'ajoute. Dans la partie configuration, le contenu du tableau indique le nombre d'unités de l'équipement spécifié par son numéro.

Cependant, il faut souligner que l'ordre chronologique dans lequel figure chaque région n'est basé sur aucune étude ni justification. La direction générale des opérations, à la lumière des informations contenues dans ces tableaux et selon ses besoins, établira cet ordre.

**ANNÉE BUDGÉTAIRE
1983-1984**

TABEAU 4
Équipement et coûts par direction régionale

	Équipement IBM								Loc./mois \$	Logiciel loc./mois \$	Communication loc./mois \$	Coût total loc./mois \$
	8140-B72	8140-C82	8140-C92	8809	8775-1	3276-12	3278-2	3262			1 ^e année année sub.	1 ^e année année sub.
Dir. régionale CHARNY			1	1	2	6	12	7	17 293	1500	7432 4088	26225 22881
Dir. régionale MONTREAL	1			1	3	1	3	2	9029	1500	5449 2148	15978 12667
Direction des systèmes de gestion	1			1	6			1	8182	2000	180 50	10362 10232
Dir. régionale TROIS-RIVIÈRES		1		1	2	4	8	5	13361	1500	6000 3000	20861 17861

**ANNÉE BUDGÉTAIRE
1984-1985**

TABLEAU 5
Équipement et coûts par direction régionale

	Équipement IBM								Loc./mois \$	Logiciel loc./mois \$	Communication loc./mois \$	Coût total loc./mois \$
	8140-B72	8140-C82	8140-C92	8809	8775-1	3276-12	3278-2	3262			1 ^e année année sub.	1 ^e année année sub.
Dir. régionale QUÉBEC			1	1	2	5	10	6	16049	1500	6000 3000	23549 20549
Dir. régionale ST-JÉRÔME		1		1	2	4	8	5	13361	1500	6000 3000	20861 17861
Dir. régionale RIMOUSKI			1	1	2	6	12	7	17293	1500	6000 3000	24793 21793

**ANNÉE BUDGÉTAIRE
1985-1986**

TABLEAU 6
Équipement et coûts par direction régionale

	Équipement IBM								Loc./mois \$	Logiciel loc./mois \$	Communication loc./mois \$	Coût total loc./mois \$
	8140-B72	8140-C82	8140-C92	8809	8775-1	3276-12	3278-2	3262			1 ^e année année sub.	1 ^e année année sub.
Dir. régionale DRUMMONDVILLE	1			1	2	3	6	4	11206	1500	4467 2464	17173 15170
Dir. régionale JONQUIERE		1		1	2	4	8	5	13361	1500	6000 3000	20861 17861
Dir. régionale HULL	1			1	2	3	6	4	11206	1500	6000 3000	18706 15706
Dir. régionale LONGUEUIL		1		1	2	4	8	5	13361	1500	6000 3000	20861 17861
Dir. régionale SHERBROOKE		1		1	2	4	8	5	13361	1500	5574 3036	20435 17897
Dir. régionale ROUYN		1		1	2	4	8	5	13361	1500	6000 3000	20861 17861

ANNEXE A

LES LOGICIELS

PAGE

1. SYSTEME D'EXPLOITATION DPPX	43
2. LES FACILITES ADDITIONNELLES	44

1. Système d'exploitation DPPX

Le système d'exploitation DPPX/BASE ("Distributed Processing Programming Executive") est un logiciel conçu pour les applications de traitement distribué, exécutées par le système d'information IBM 8100. Il permet de:

- Gérer un environnement de multiprogrammation et de multifonctions c'est-à-dire:
 - . exécuter plusieurs applications simultanément,
 - . gérer à la fois la télécommunication avec les terminaux qui lui sont rattachés et communiquer en plusieurs modes avec l'ordinateur central.
- Contrôler l'accès aux données et à l'espace de mémoire principale.
- Gérer l'ordonnancement des travaux et contrôler leur priorité d'exécution.

Il offre de plus:

- Différentes méthodes d'accès aux fichiers:
 - . méthode séquentielle,
 - . méthode directe,
 - . méthode séquentielle indexée.

- Différents langages de programmation:
 - . DPPX/ASSEMBLER,
 - . DPPX/CØBØL,
 - . DPPX/FØRTRAN.
- Différents programmes utilitaires:
 - . un éditeur de lien pour les programmes compilés,
 - . un programme de tri-fusion DPPX/SORT-MERGE,
 - . un ensemble de programmes de gestion et de manipulation de fichiers tel que copie de fichier, changement de nom de fichier, changement de format, conversion de code et réorganisation de fichier, copie de recouvrement.

2. Les facilités additionnelles

Le système d'information IBM 8100 contient un ensemble de logiciels spécialisés qui offrent des facilités toutes aussi intéressantes les unes que les autres. Ces logiciels sont:

- DCMS "Data Capture and Management System".
C'est un logiciel de saisie de données qui permet les modes d'opération suivants:
 - . entrée des données,
 - . vérification des données,
 - . correction des données,
 - . exploration des données.
- DTMS "Data Transaction and Management System".
C'est un logiciel de gestion de transaction et de base de données qui permet:

- . la gestion du recouvrement,
- . la gestion des transactions,
- . la gestion des banques de données.

- DMS "Data Management System".

C'est un logiciel qui permet l'écriture par des usagers non-informaticiens, de programmes simples d'interrogation, de mise à jour et de génération de rapports sur des fichiers de données donnant un accès simplifié aux données gérées par DTMS.

- RJE "Remote Job Entry".

C'est un logiciel qui permet de soumettre des travaux pour un traitement en lot à l'ordinateur central.

- CF "Command Facility".

C'est un éditeur interactif intégré au système d'exploitation fonctionnant au niveau des lignes ou au niveau de la page avec l'addition du logiciel DPS ("Display Presentation Services"). Cet éditeur offre:

- . la possibilité d'ajouter, de remplacer et d'effacer des chaînes de caractères dans un enregistrement logique,
- . un dispositif de recherche des occurrences d'une chaîne de caractères d'un membre d'une bibliothèque de programmes ou d'un fichier séquentiel,
- . un dispositif de remplacement des occurrences d'une chaîne de caractères par une autre,

- . la possibilité d'insérer, de répéter et de détruire des enregistrements (lignes),
 - . la possibilité de déplacer et de copier un enregistrement,
 - . la possibilité de numérotéer ou de renumérotéer les enregistrements,
 - . la possibilité d'extraire des parties d'enregistrement pour en créer un nouveau,
 - . la possibilité d'imprimer en totalité un membre d'une bibliothèque de programmes ou d'un fichier.
-
- DSC "Data Stream Compatibility".
C'est un logiciel permettant d'accéder directement aux applications disponibles à l'ordinateur central (CICS, TSO, IDMS) via un terminal du réseau supporté par le système IBM 8100.

 - DSX "Distributed Systems Executive".
C'est un logiciel qui permet un échange bidirectionnel de fichiers, programmes, tableaux d'affichages entre l'ordinateur central et le système IBM 8100.

 - HCF "Host Command Facility".
C'est un logiciel qui permet à tout usager du réseau relié à l'ordinateur central d'accéder aux applications et aux fichiers disponibles sur le système IBM 8100.

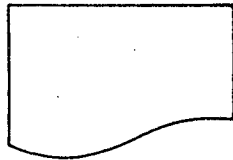
ANNEXE B

LES SYSTEMES D'APPLICATION

	PAGE
1. EXPLOITATION D'HIVER DU RESEAU ROUTIER (0090)	49
2. GESTION DU PARC DU MATERIEL (0002)	52
3. INFORMATION SUR LES COUTS DE REPARATION ET DE FONCTIONNEMENT DU MATERIEL (0054)	55
4. INVENTAIRE DU RESEAU ROUTIER ET COMPTABILISATION DES COUTS D'ENTRETIEN ET DE CONSTRUCTION (0023)	59
5. CALCUL DES CHAUSSEES (0071)	63
6. DESSIN DU PLAN DE CONSTRUCTION ET DU PLAN PLANIMETRIQUE (0096)	67
7. PROGRAMMATION BUDGETAIRE DES PROJETS DE CONSTRUCTION (0129)	70
8. TRAITEMENT DES RAPPORTS JOURNALIERS (PRE-0023)	73
9. INVENTAIRE DE MATERIAUX (0132)	77
10. SUIVI BUDGETAIRE REGIONAL (0037)	82
11. DEMANDE DE PAIEMENT (0009)	85

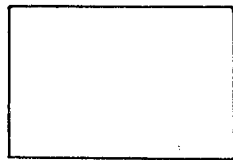
LÉGENDE DES SYMBOLES

Symboles

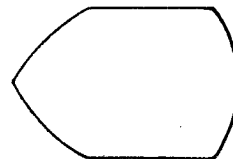


Signification

Document



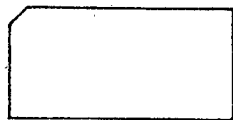
Traitement électronique ou mécanique



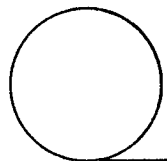
Ecran cathodique



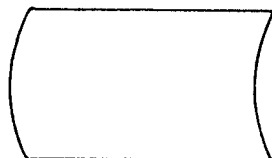
Ruban perforé



Carte perforée



Ruban magnétique



Disque magnétique

1. EXPLOITATION D'HIVER DU RESEAU ROUTIER (0090)

Objectif général du système

Faciliter la gestion et le processus de paiement des contrats et des subventions pour l'exploitation d'hiver du réseau routier.

Les objectifs spécifiques

- Tenir à jour une banque de données concernant les contrats, les subventions et les travaux en régie pour l'exploitation d'hiver du réseau routier,
- fournir au système comptable les documents nécessaires à la vérification des données relatives aux déboursés autorisés, et aux paiements des contrats et subventions,
- fournir les informations relatives aux dépenses des contrats et subventions d'exploitation d'hiver à d'autres systèmes informatisés,
- produire des rapports statistiques.

Les entrées

- L'identification du contrat ou de la subvention,
- les longueurs du réseau routier exploitées à contrats, en régie ou subventionnées,
- les montants du contrat ou de la subvention.

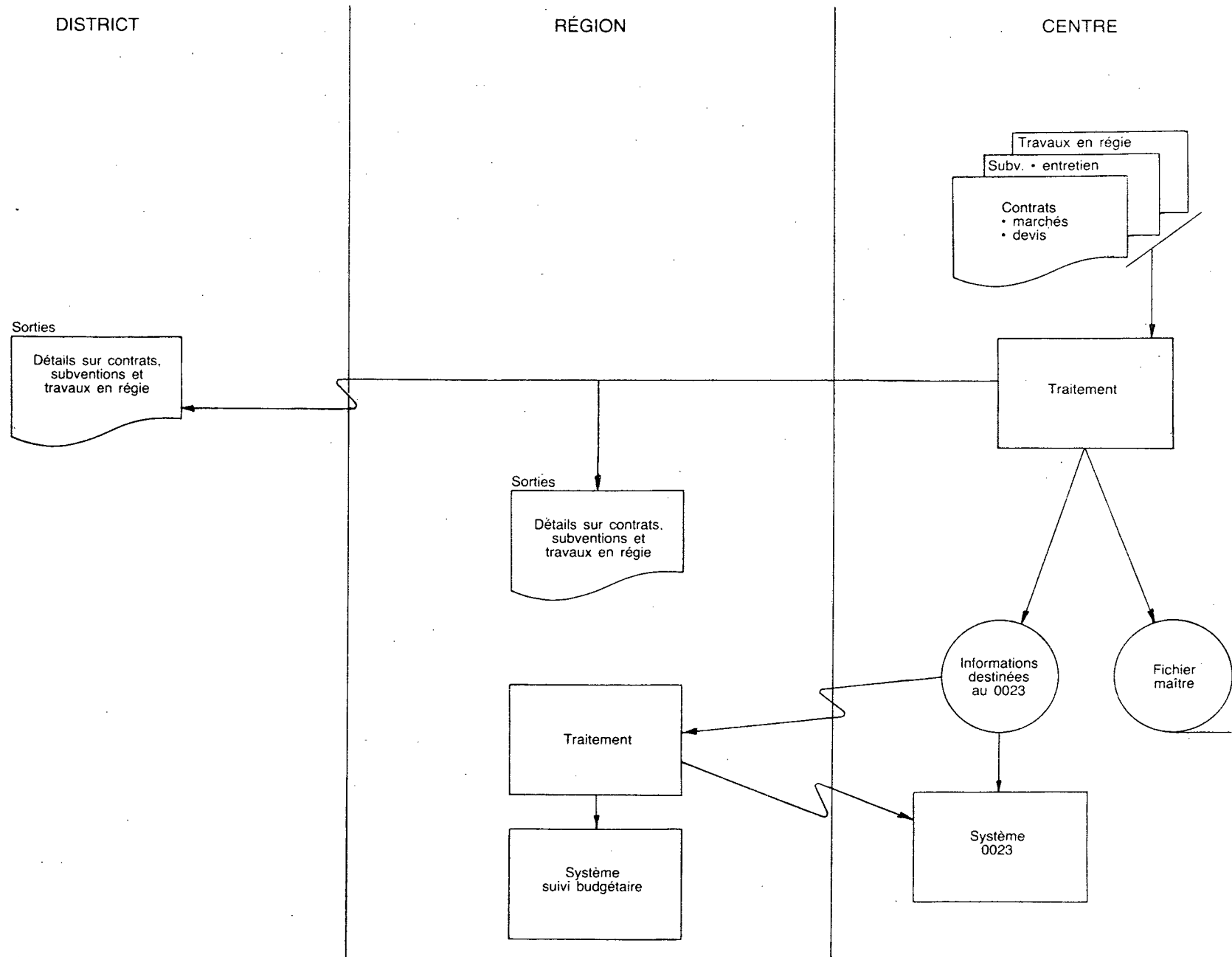
Les sorties

- Les informations nécessaires à l'autorisation des déboursés et leur vérification par le ministère,
- les informations nécessaires au paiement des contrats et des subventions pour l'exploitation d'hiver par le ministère des Finances,
- les rapports statistiques.

Les bénéfices

- Elimine la charge de travail manuelle pour produire les bordereaux de paiements des contrats et des subventions d'entretien d'hiver du réseau routier,
- permet aux gestionnaires d'obtenir plus rapidement les rapports de gestion nécessaires pour la prise de décision.

DIAGRAMME GÉNÉRAL DE FONCTIONNEMENT
Exploitation d'hiver du réseau routier
(0090)



2. GESTION DU PARC DU MATERIEL (0002)

Objectif général du système

Faciliter la gestion du parc du matériel mis à la disposition du ministère des Transports.

Les objectifs spécifiques

- Tenir à jour un inventaire de l'équipement dans chaque district,
- fournir l'information du contenu de l'inventaire aux gestionnaires,
- fournir au système "Information sur les coûts de réparation et de fonctionnement du matériel" l'information concernant la description technique et la localisation des équipements.

Les entrées

- L'identification et la description des équipements,
- la description des composantes d'un équipement,
- la localisation de l'équipement,
- le mouvement de l'équipement (transfert, vente, vol et démolition),
- le renouvellement de l'équipement,
- la mise au rebut de l'équipement.

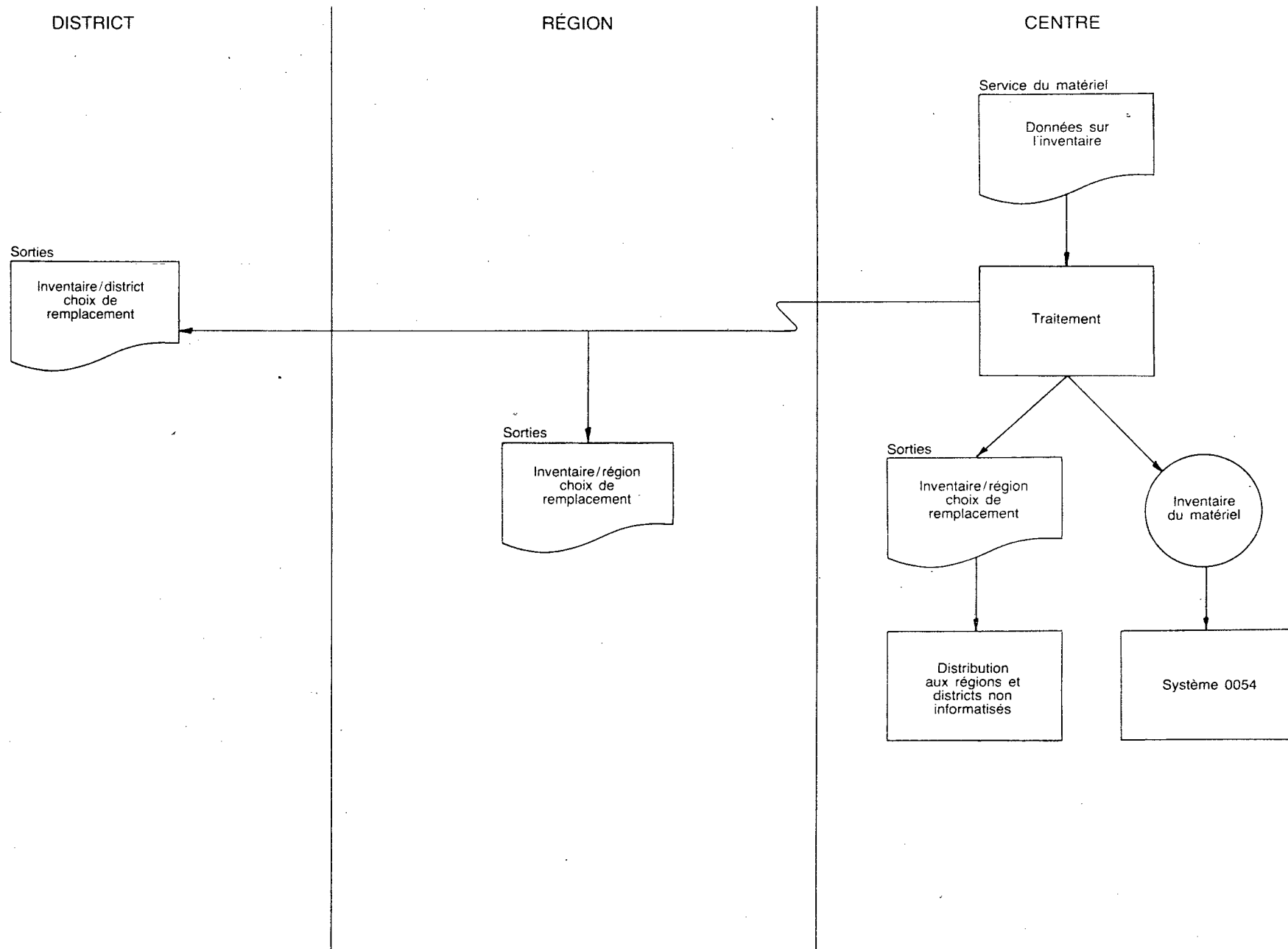
Les sorties

- L'inventaire du matériel par groupe, par numéro de matériel, par région et par district,
- la liste du matériel à mettre au rebut,
- l'inventaire des pneus et des composantes.

Les bénéfices

- Assure un rendement maximum de chaque matériel,
- diminue le stock des pièces détachées,
- permet de gérer efficacement le parc de matériel.

DIAGRAMME GÉNÉRAL DE FONCTIONNEMENT
Gestion du parc de matériel
(0002)



3. INFORMATION SUR LES COUTS DE REPARATION ET DE
FONCTIONNEMENT DU MATERIEL (0054)

Objectif général du système

Fournir aux gestionnaires les informations servant à la gestion du parc du matériel d'entretien du réseau routier et à la gestion des ateliers d'entretien et de réparation du ministère.

Les objectifs spécifiques

- Tenir à jour une banque d'informations des données concernant les coûts d'entretien, de réparation et de fonctionnement du matériel,
- permettre un suivi de l'entretien préventif, des dépenses de réparation et de fonctionnement du matériel,
- fournir le temps au travail, en stationnement et en réparation de chaque équipement,
- déterminer les besoins en pièces pour préparer les réquisitions.

Les entrées

- Les réparations des équipements et les pièces détachées utilisées,
- les coûts des pièces détachées,
- les coûts périodiques de l'utilisation des carburants.

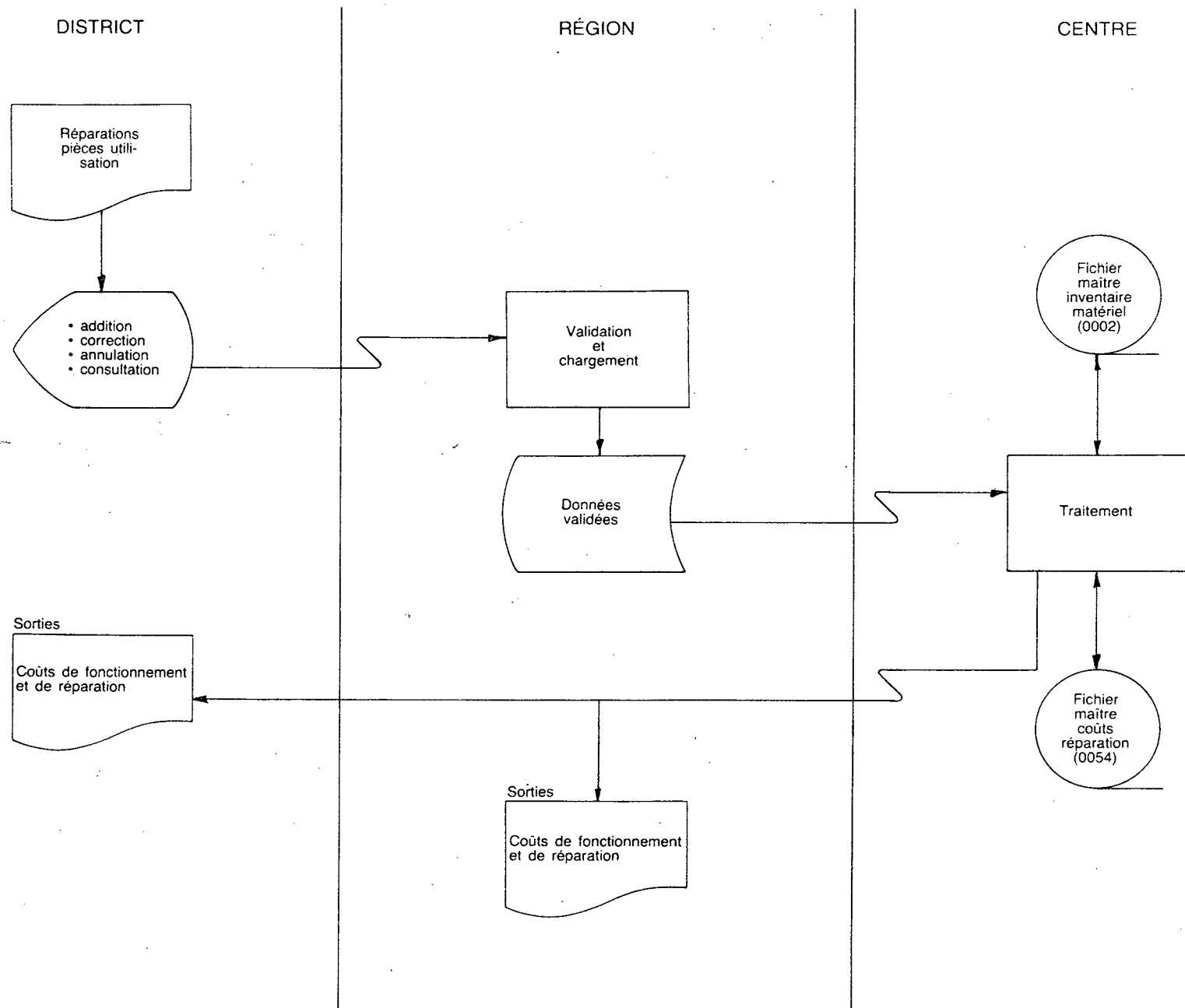
Les sorties

- Les coûts d'utilisation du matériel par centre de réparation,
- les coûts d'utilisation du matériel par centre possesseur,
- les coûts de réparation par district/région/province et par groupe de réparation,
- les coûts de réparation par district/région/province et par désignation d'article,
- les rapports statistiques.

Les bénéfices

- Maximise l'efficacité des ateliers de réparation,
- optimise le temps de renouvellement du matériel,
- établit une comparaison entre les coûts de réparation dans les ateliers du ministère et dans le secteur privé.

DIAGRAMME GÉNÉRAL DE FONCTIONNEMENT
Information sur les coûts de réparation
et de fonctionnement du matériel
(0054)



4. INVENTAIRE DU RÉSEAU ROUTIER ET COMPTABILISATION DES
COUTS D'ENTRETIEN ET DE CONSTRUCTION (0023)

Objectif général du système

Suivre l'évolution des crédits, des opérations et de la programmation.

Les objectifs spécifiques

- Tenir un inventaire du réseau routier,
- connaître les crédits autorisés, les prévisions des dépenses et les dépenses encourues dans l'entretien et la construction du réseau routier.

Les entrées

- Les caractéristiques géométriques et techniques du réseau routier,
- les opérations effectuées sur le réseau routier,
- les crédits autorisés pour l'entretien et la construction,
- les prévisions de dépenses,
- les dépenses effectuées.

Les sorties

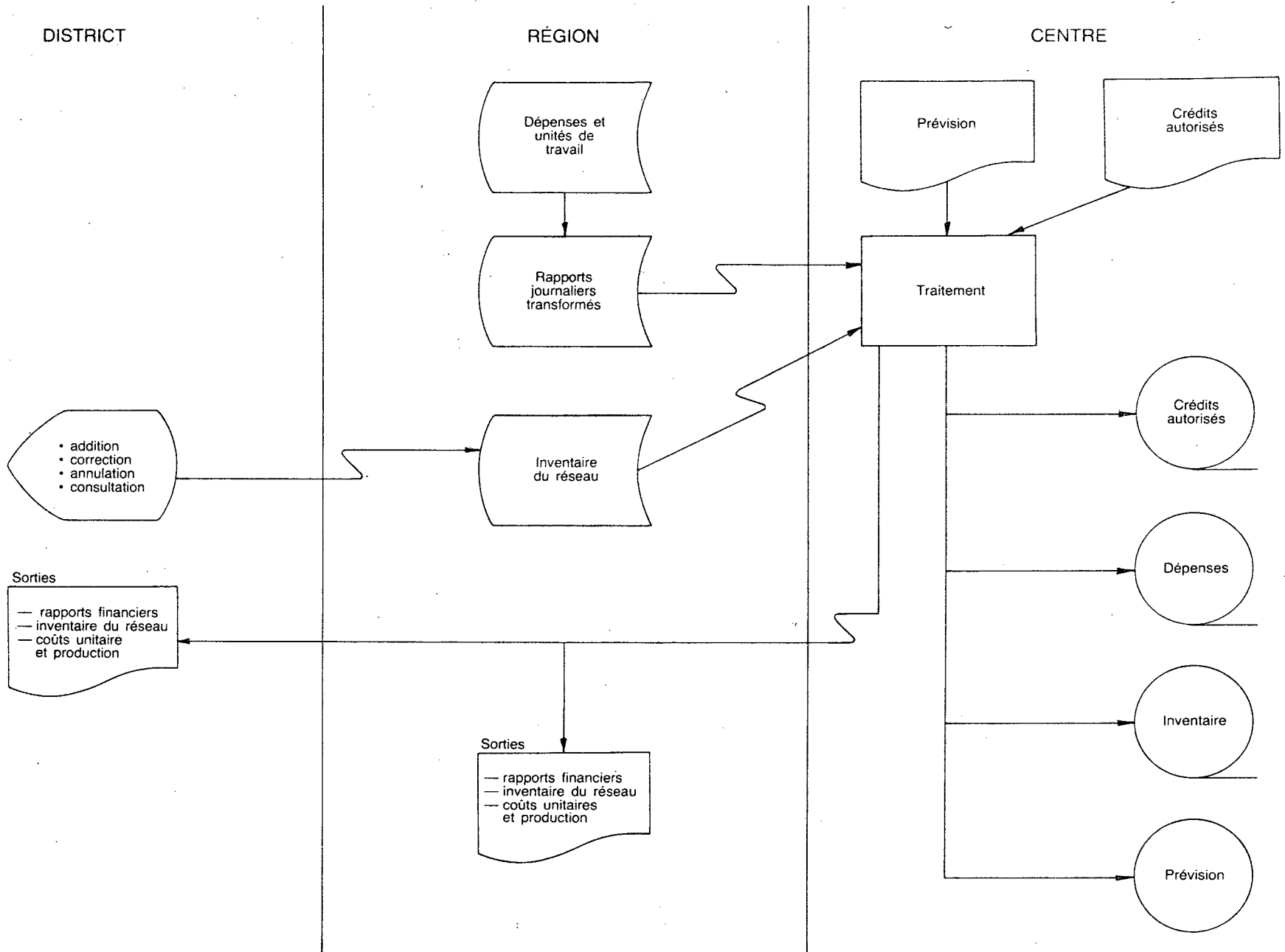
- Les prévisions et les exécutions par région, activité, opération et district,
- la production par équipe,
- les rapports financiers par période et par programme,
- l'inventaire du réseau routier,
- les dépenses et les prévisions par structure,
- la répartition des crédits autorisés.

Les bénéfices

- Permet une répartition budgétaire équilibrée en fonction de la charge de travail et une utilisation maximisée des budgets résultant en une économie à moyen et long terme,
- permet l'optimisation des coûts unitaire d'opération par un meilleur agencement des ressources humaines, financières et matérielles,
- permet un réajustement éclairé de la programmation des opérations en cours d'exercice et une amélioration des méthodes d'exécution des travaux,

- permet l'établissement des niveaux de service réalistes compte tenu de la connaissance de l'inventaire du réseau routier à entretenir et de la charge de travail de chaque unité administrative,
- permet de retracer l'historique des dépenses d'entretien se rapportant à différentes infrastructures de transport (route, pont, viaduc,...).

DIAGRAMME GÉNÉRAL DE FONCTIONNEMENT
Inventaire du réseau routier et comptabilisation
des coûts d'entretien et de construction
(0023)



5. CALCUL DES CHAUSSEES (0071)

Objectif général du système

Faciliter les calculs nécessaires pour l'optimisation du désign des routes, la préparation des plans et devis et le contrôle de l'exécution d'un projet routier à une ou deux chaussées et à gabarits variables.

Les objectifs spécifiques

- Calcul et dessin des profils en long et en travers d'une route,
- calcul des quantités de terrassement préliminaire et exécuté.

Les entrées

- L'identification du projet,
- les relevés topographiques du terrain naturel et des couches de sol,
- les profils en long,
- les caractéristiques du tracé en plan,
- les descriptions de la géométrie de la chaussée,
- les gabarits de la route,
- les études pédologiques,

- les fossés de drainage,
- les localisations des ouvrages d'art.

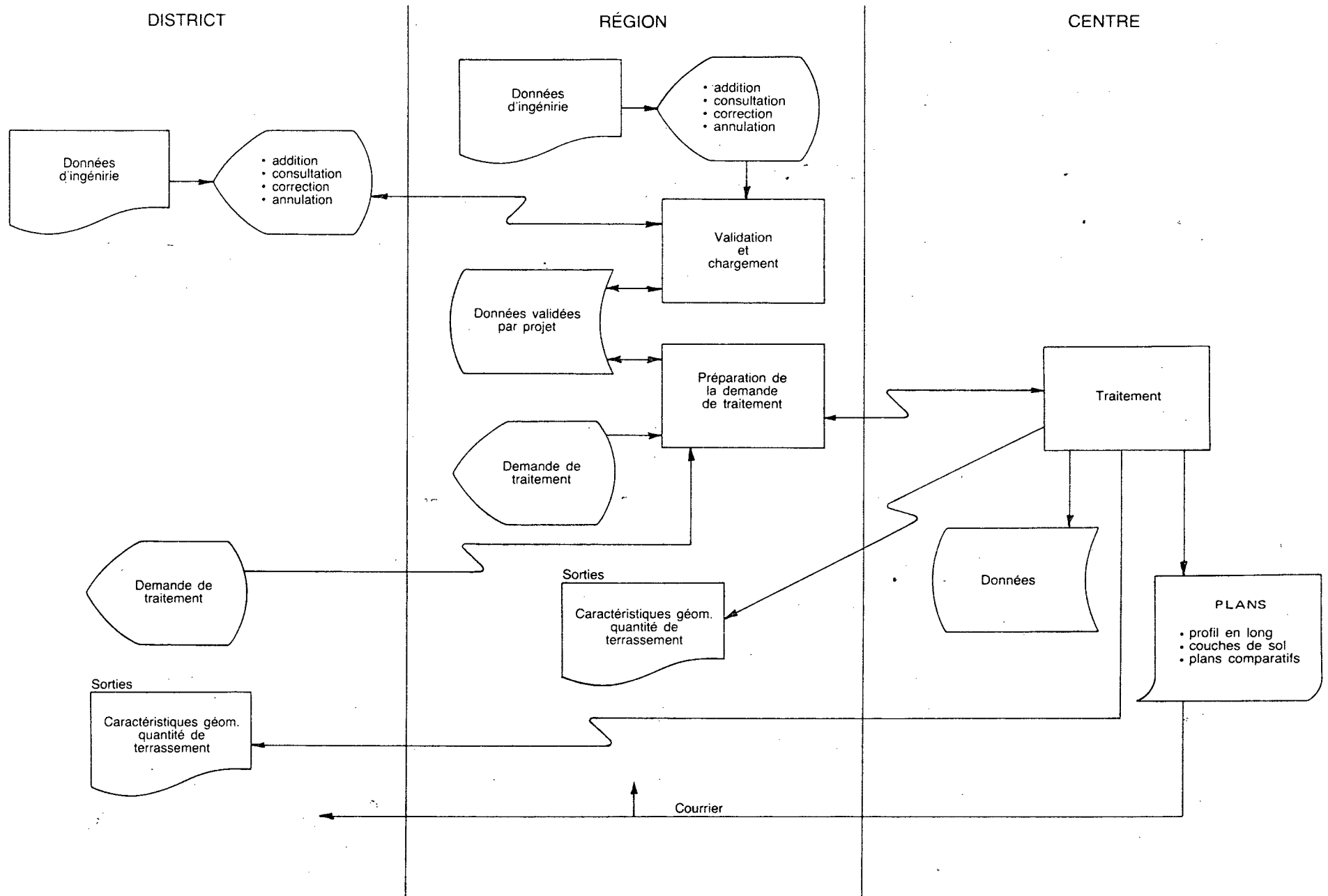
Les sorties

- Les caractéristiques géométriques de la chaussée (élévations, pentes, devers, courbes,...),
- le dessin des profils en long (terrain naturel, profil projet, fossé gauche et droite,...),
- la détermination graphique et numérique des gabarits et des quantités de terrassement préliminaire (déblais, remblais, fondations par nature de sol et matériaux,
- la détermination graphique et numérique des gabarits des quantités de terrassement exécuté,
- les plans comparatifs des gabarits préliminaires et exécutés et calcul des superficies par type de matériaux.

Les bénéfices

- Élimine les erreurs de calcul,
- diminue la charge de travail pour la préparation des projets,
- permet le contrôle régulier des quantités de terrassement exécuté,
- permet l'uniformité des mises en plan,
- permet des corrections rapides en design et en exécution.

DIAGRAMME GÉNÉRAL DE FONCTIONNEMENT Calcul des chaussées (0071)



6. DESSIN DU PLAN DE CONSTRUCTION ET DU PLAN PLANIMETRIQUE
(0096)

Objectif général du système

Faciliter la préparation des plans planimétriques de chaussée pour la construction des routes et l'expropriation des terrains.

Les objectifs spécifiques

- Dessin des plans préliminaires et définitifs d'un projet routier,
- calcul des caractéristiques géométriques des bretelles d'échangeur ou de carrefour, des coordonnées de points et de superficie.

Les entrées

- L'identification du projet,
- la géométrie de la chaussée,
- la description des gabarits,
- les relevés planimétriques.

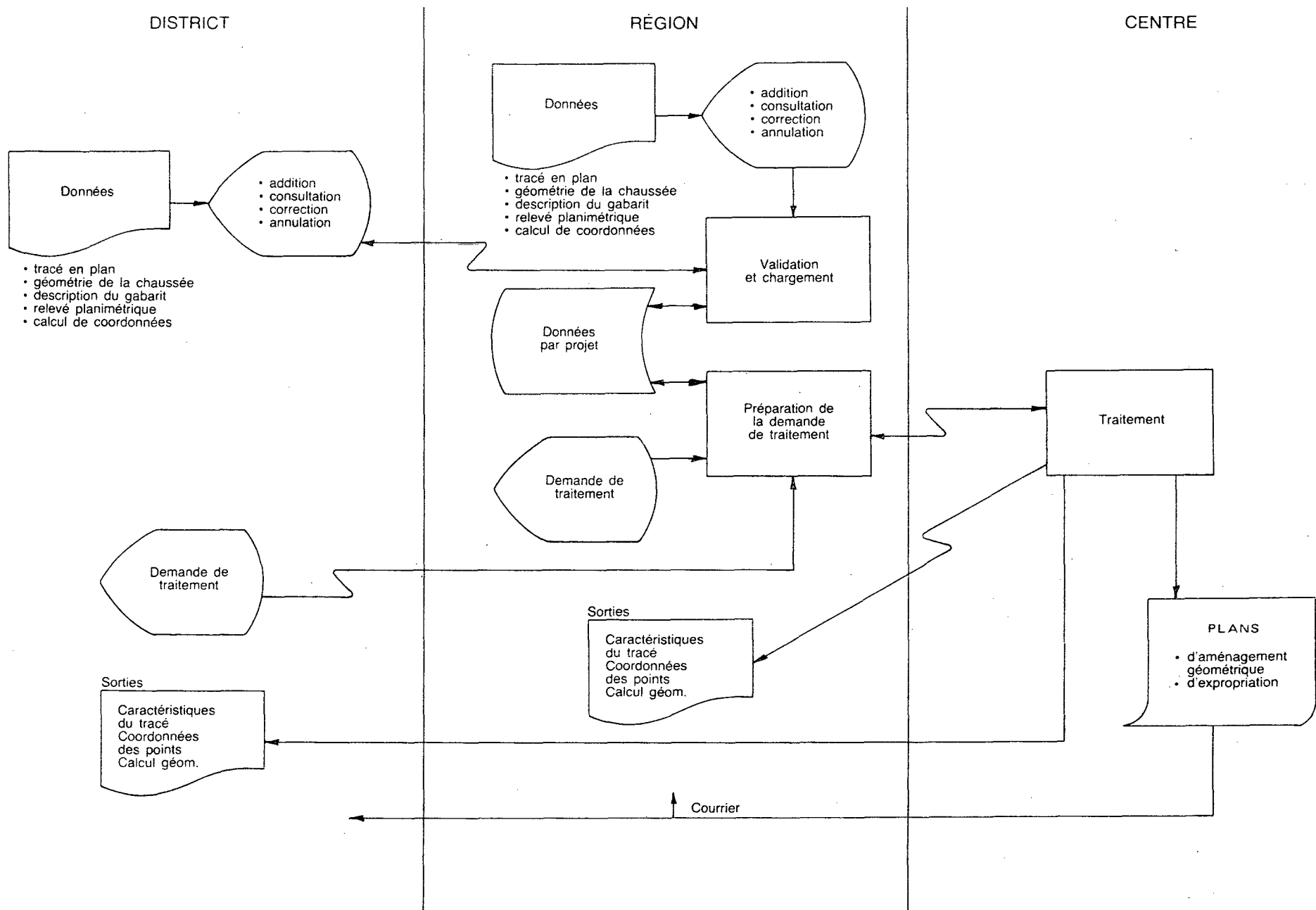
Les sorties

- Les caractéristiques du tracé,
- les coordonnées des points relevés sur le terrain,
- les résultats des calcul géométriques commandés,
- les plans de chaussée,
- les plans d'expropriation.

Les bénéfices

- Élimine les erreurs de calcul,
- diminue la charge de travail des dessinateurs,
- permet l'uniformité des mises en plan,
- permet une modification rapide des plans d'un projet.

DIAGRAMME GÉNÉRAL DE FONCTIONNEMENT **Dessin du plan de construction et du plan planimétrique** **(0096)**



7. PROGRAMMATION BUDGETAIRE DES PROJETS DE CONSTRUCTION
(0129)

Objectif général du système

Faciliter la préparation du programme budgétaire annuel de construction.

Les objectifs spécifiques

- Permettre de déterminer le coût de chacun des projets du programme de construction,
- conserver à jour dans une banque de données, les suppléments, les réclamations, les dépenses des années antérieures, celles de l'année en cours et les prévisions de dépenses relatives aux contrats de construction,
- fournir périodiquement l'état des suppléments consentis pour assurer la réalisation des contrats de construction, de même que l'état des prévisions de dépenses nécessaires pour terminer ces contrats.

Les entrées

- L'identification et la description des projets de construction,
- les prévisions de crédits pour la préparation et la réalisation des projets,

- les dépenses, les suppléments et les crédits autorisés.

Les sorties

- Les informations sur les projets:
 - . les dépenses encourues versus les crédits autorisés pour les phases de préparation,
 - . les montants des engagements, les dépenses encourues, les crédits autorisés et les dépenses prévues pour les deux prochaines années de réalisation.
- Les informations sur les contrats:
 - . les dépenses encourues et les suppléments accordés aux contrats terminés,
 - . les dépenses, les suppléments et les crédits autorisés pour les contrats de l'année.

Les bénéfices

- Elimine la charge de travail manuel nécessaire à la compilation des dépenses afin de suivre régulièrement les différents programmes budgétaires des projets de construction,
- permet la préparation de la programmation budgétaire de l'année à venir.

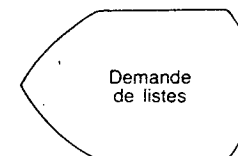
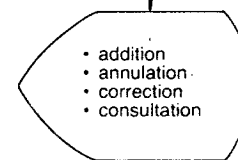
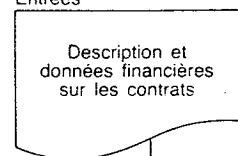
DIAGRAMME GÉNÉRAL DE FONCTIONNEMENT
Programmation budgétaire
des projets de construction
(0129)

DISTRICT

RÉGION

CENTRE

Entrées

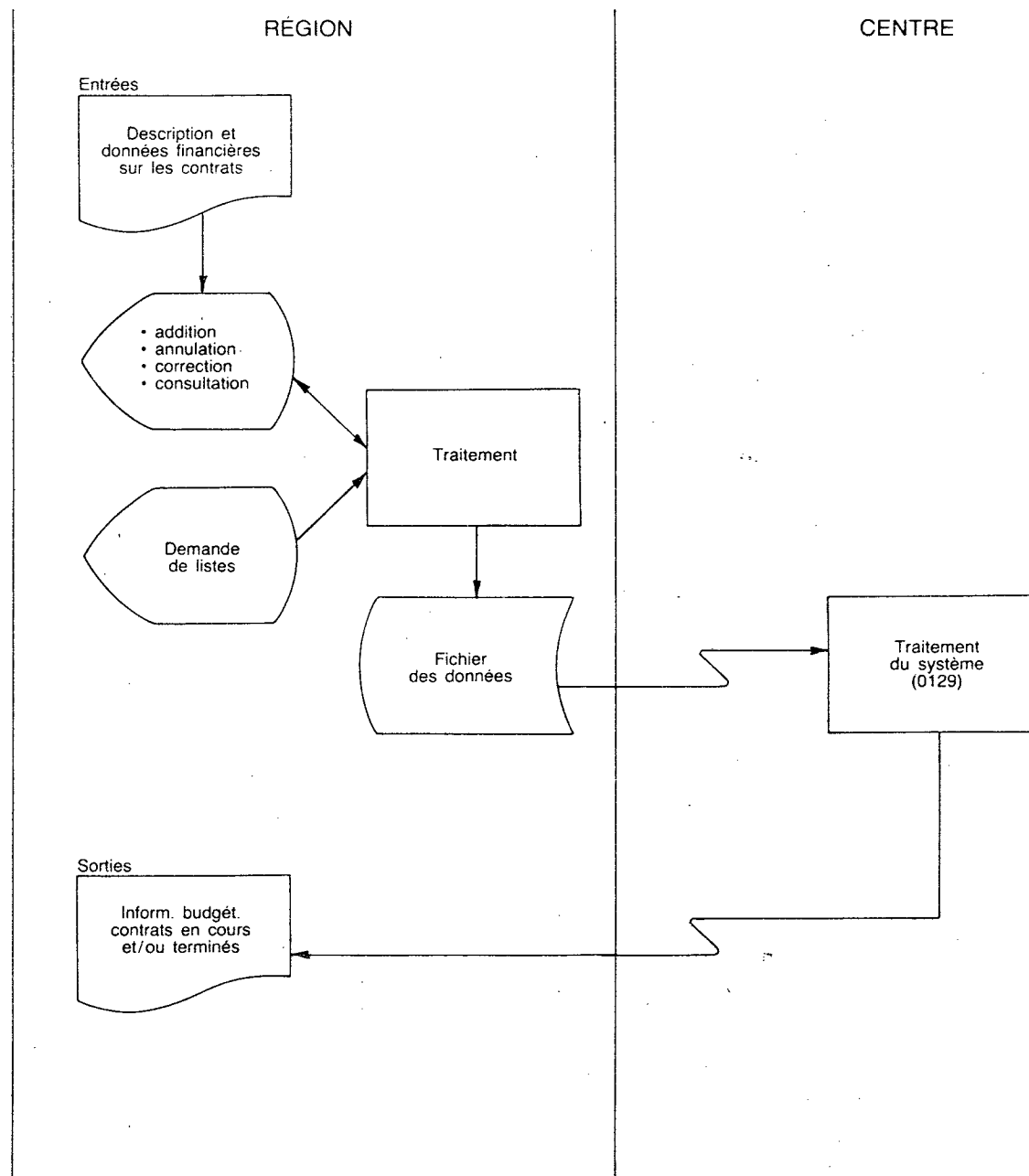
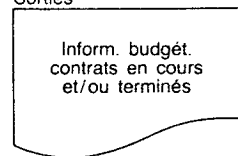


Traitement

Fichier des données

Traitement du système (0129)

Sorties



8. TRAITEMENT DES RAPPORTS JOURNALIERS (PRE-0023)

Objectif général du système

Faciliter le traitement des données de dépenses d'opération tant au niveau de la compilation qu'au niveau de leur suivi.

Les objectifs spécifiques

- Permettre aux gestionnaires d'avoir accès à tout moment à des informations nécessaires à la bonne conduite des opérations,
- permettre la production des bordereaux de paiements, de main-d'oeuvre et de location d'outillage,
- transmettre à chaque période les données nécessaires au traitement centralisé du système 0023: "Inventaire du réseau routier et comptabilisation des coûts d'entretien et de construction.

Les entrées

- Les rapports journaliers du coût des travaux,
- l'identification du personnel, son statut, sa fonction et son taux horaire,
- l'information sur l'outillage loué (taux de location) ou appartenant au ministère (taux horaire) utilisé dans l'exécution des travaux,
- la description du réseau routier,
- les crédits autorisés.

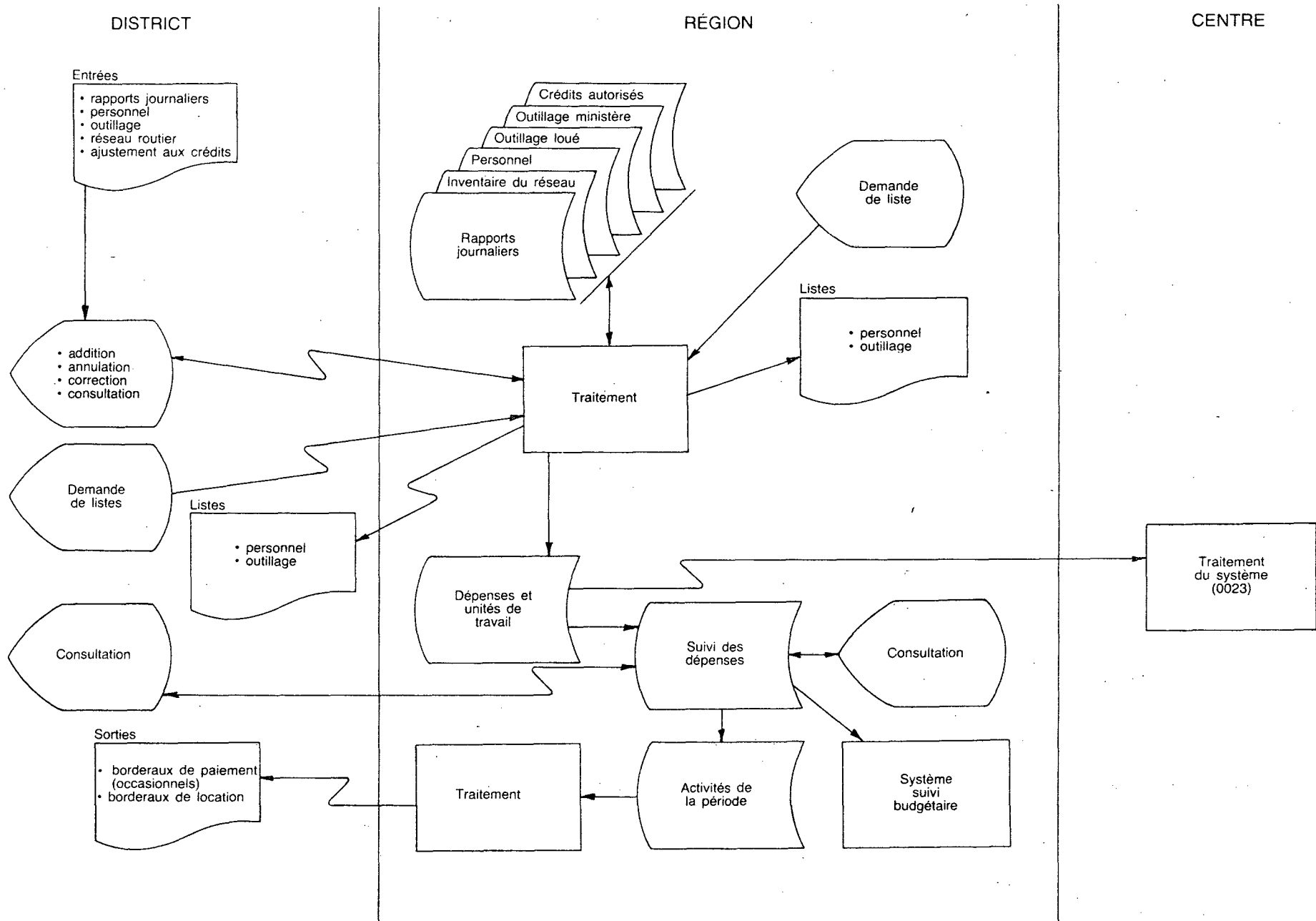
Les sorties

- Les activités de la période par individu,
- les bordereaux de salaire des occasionnels par période de paie,
- les activités de la période par unité d'outillage loué,
- les bordereaux de location de l'outillage par période de paie.
- A l'écran: Le suivi des dépenses des travaux effectués par région/district/programme - élément/crédit/opération/équipe.

Les bénéfices

- Diminue la charge de travail pour le calcul des dépenses de chaque rapport journalier à partir des ressources utilisées et des coûts unitaires,
- élimine la charge de travail pour la transcription des résultats de calcul sur la formule E-05,
- diminue la charge de travail manuel pour produire les bordereaux de paiement des occasionnels et de location de l'outillage,
- élimine autant que possible les dépassements des crédits alloués pour l'entretien du réseau routier.

DIAGRAMME GÉNÉRAL DE FONCTIONNEMENT Traitement du rapport journalier (pré-0023)



9. INVENTAIRE DE MATERIAUX (0132)

Objectif général du système

Assurer une gestion efficace des matériaux à la disposition des districts.

Les objectifs spécifiques

- Maintenir à jour un fichier d'inventaire pour chaque district,
- faciliter la planification des commandes de matériaux,
- connaître la localisation, l'utilisation et l'état des matériaux,
- produire des rapports de gestion.

Les entrées

Les informations d'entrée à ce système proviennent des fonctions suivantes:

- La réquisition au magasin,
- le retour des matériaux au magasin,
- l'ordre d'achat auprès d'un fournisseur,
- la réquisition au S.G.A.,
- la réception des matériaux commandés,

- l'enregistrement de nouveaux articles,
- la correction ou la modification des informations contenues sur le fichier d'inventaire.

Les sorties

- Un catalogue journalier de l'inventaire pour chaque magasin,
- les articles dont les quantités sont inférieures au point de commande,
- les articles en commande,
- les articles dont les quantités sont inférieures aux quantités minimums,
- les statistiques de consommation pour chacun des articles,
- les ajustements monétaires d'un crédit à un autre,
- le taux de roulement de chaque article en magasin,
- l'inventaire des matériaux par crédit pour chaque magasin.

Les bénéfices

- Permet le changement de mentalité au niveau des achats de manière à réduire au minimum les quantités en stock,
- permet de détecter rapidement les matériaux en surplus de façon à éviter des achats de matériaux qui peuvent être en surplus ailleurs,
- facilite l'accessibilité à un inventaire de matériaux continuellement mise à jour,
- élimine l'entretien manuel du cardex et les complications manuelles pour la préparation des rapports de gestion,
- permet aux responsables des districts et des services centraux d'avoir des outils de gestion et de contrôle.

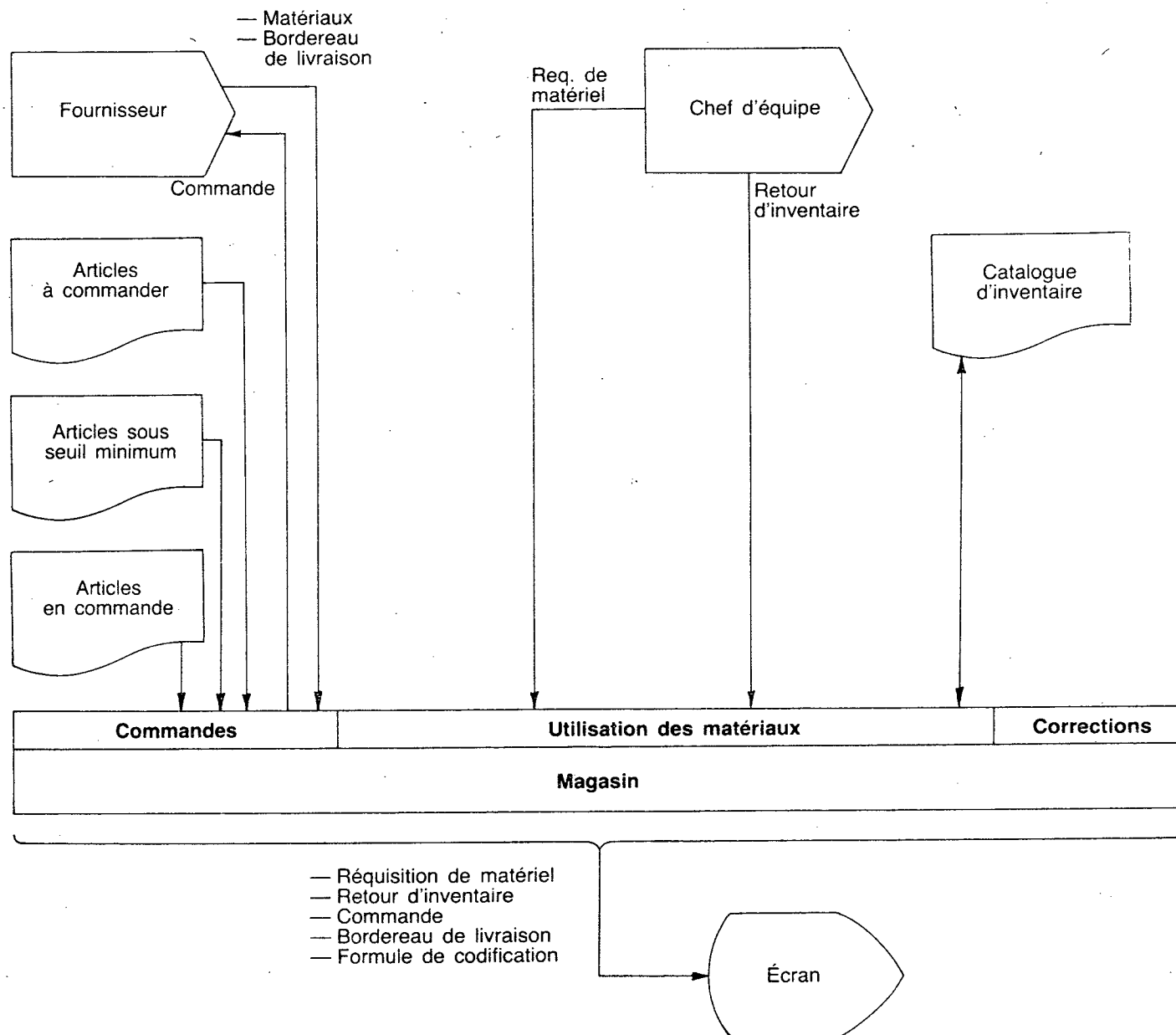
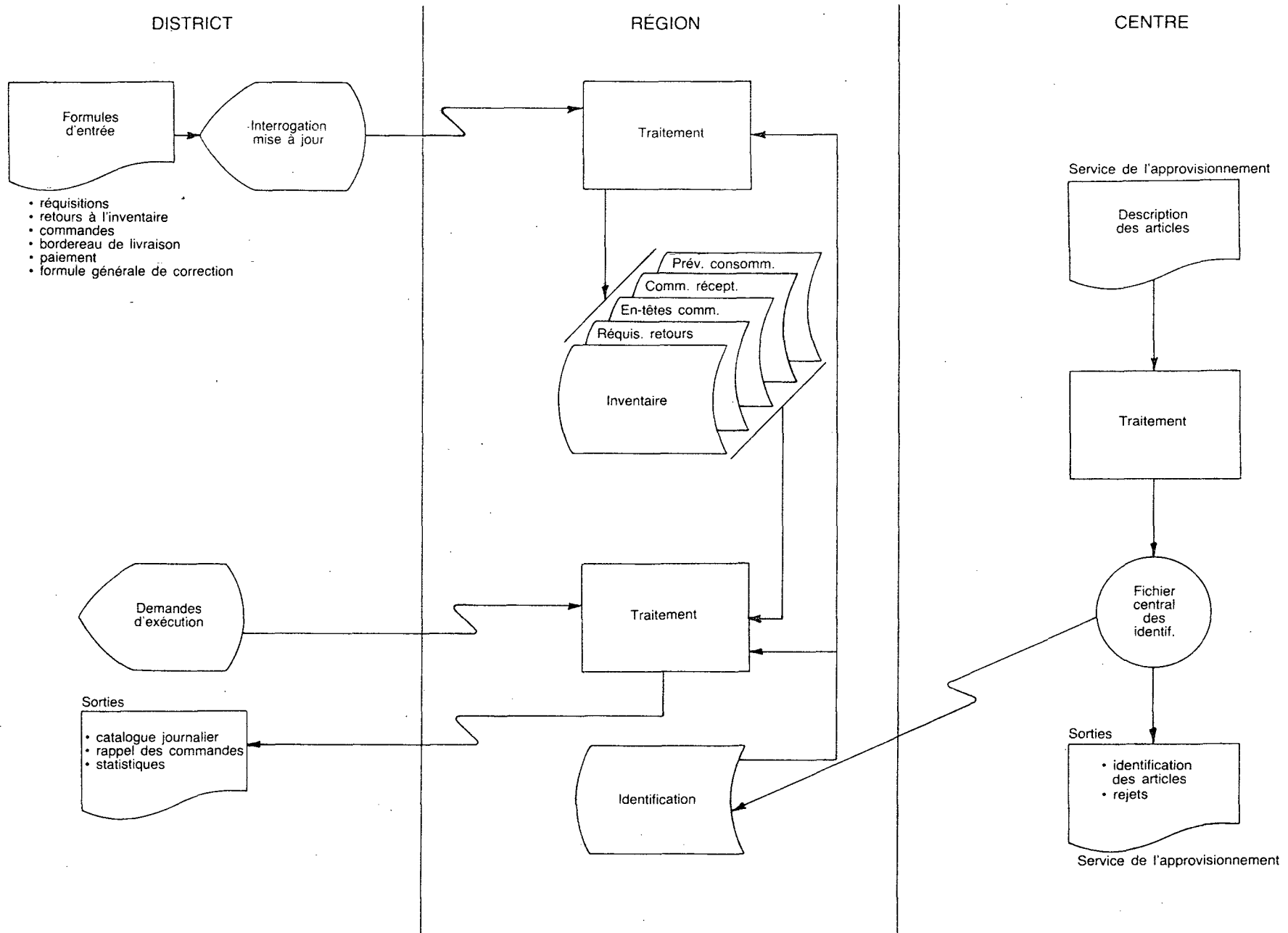


DIAGRAMME GÉNÉRAL DE FONCTIONNEMENT
Inventaire des matériaux
(0132)



10. SUIVI BUDGETAIRE REGIONAL (0037)

Objectif général du système

Faciliter le suivi du budget d'entretien et de construction du réseau routier.

Les objectifs spécifiques

- Suivre les catégories de dépenses d'opération:
 - . traitement des occasionnels et permanents,
 - . outillage du ministère,
 - . outillage loué,
 - . matériaux utilisés,
- déterminer les montants disponibles pour chaque crédit.

Les entrées

- Informations relatives aux crédits autorisés,
- dépenses d'opérations en provenance du système traitement des rapports journaliers (pré-0023).

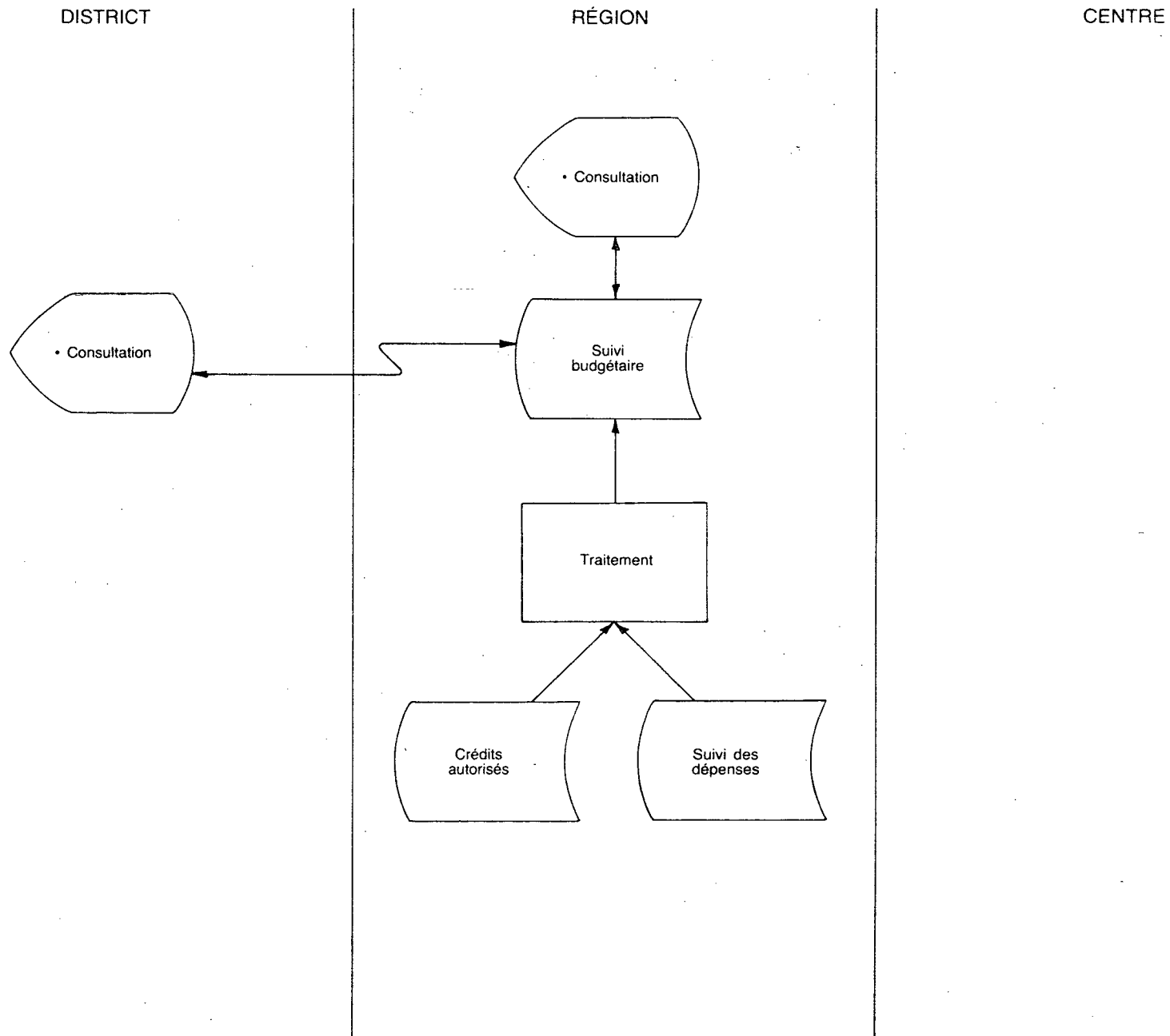
Les sorties

- A l'écran: Le suivi budgétaire des crédits par région/district/programme-élément.

Les bénéfices

- Élimine la préparation manuelle de rapports pour fournir le suivi budgétaire aux gestionnaires du district et de la région,
- permettre d'opérer chaque activité en respectant les crédits alloués pour l'entretien du réseau routier,
- permettre une redistribution des crédits en fonction des opérations à effectuer.

DIAGRAMME GÉNÉRAL DE FONCTIONNEMENT
Suivi budgétaire régional
(0037)



11. DEMANDE DE PAIEMENT (0009)

Objectif général du système

Permettre la préparation et l'émission des demandes de paiement.

Les objectifs spécifiques

- Produire le détail des ouvrages exécutés en vue d'une estimation donnée, ainsi que fournir le détail de l'ensemble des quantités recommandées pour paiement par ouvrage afin de produire l'estimation finale,
- produire le résumé des travaux exécutés depuis la dernière estimation afin de fournir la quantité recommandée par l'estimation en préparation,
- produire la demande de paiement ordinaire, révisée, sommaire et justificative.

Les entrées

- La description des contrats,
- la description des articles de bordereaux,
- les montants retenus,
- les informations sur les travaux divers et en régie,

- les coûts du transport de matériel,
- l'indexation du montant du contrat.

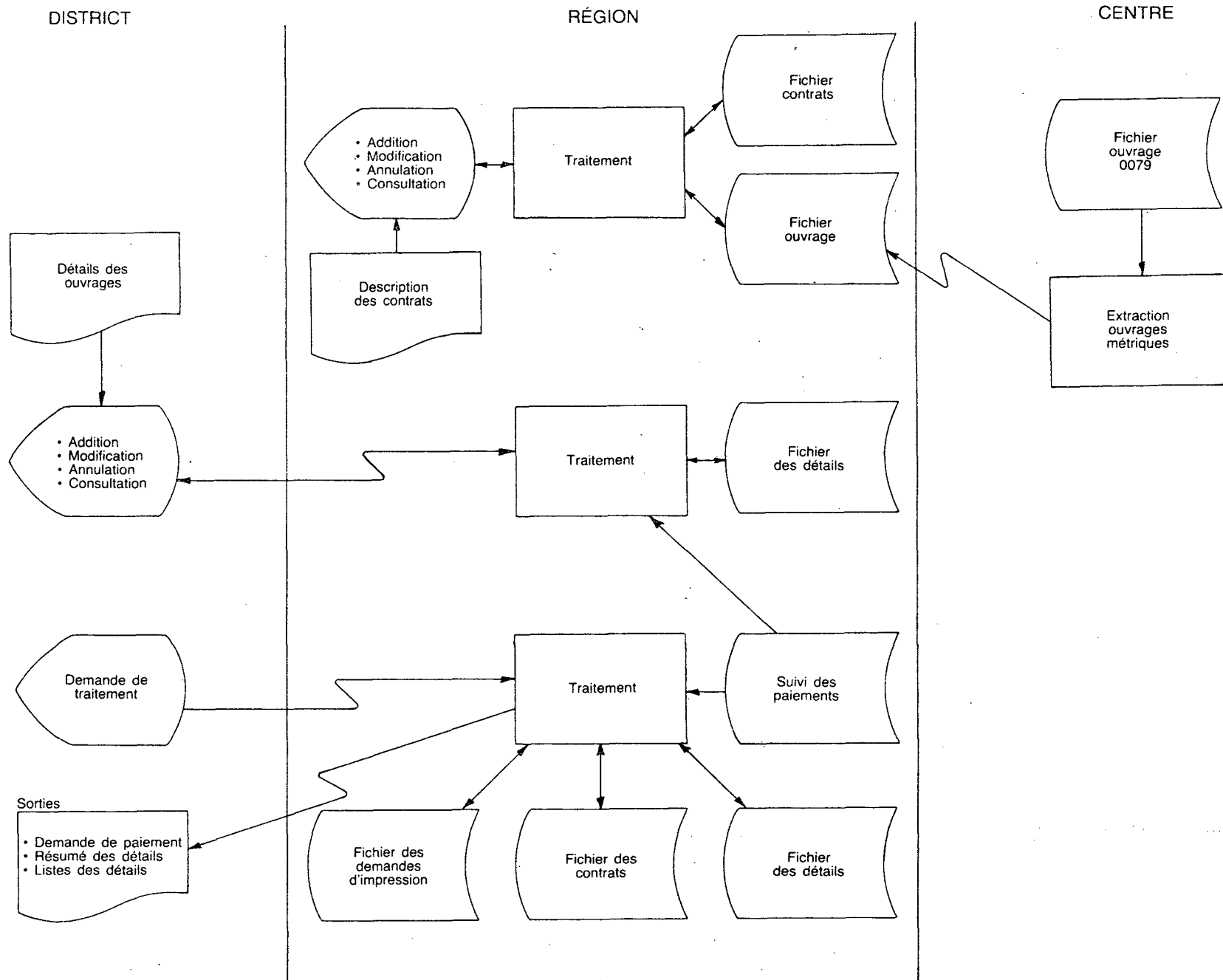
Les sorties

- Compilation des travaux exécutés depuis le début ou depuis la dernière estimation,
- résumé des travaux exécutés depuis la dernière estimation,
- la demande de paiement incluant la page frontispice et le détail des montants.

Les bénéfices

- Eliminer la charge de travail pour le calcul des estimés,
- diminuer la charge de travail pour la préparation et l'émission des demandes de paiement,
- diminuer les délais pour la production des demandes de paiement et les diverses listes.

DIAGRAMME GÉNÉRAL DE FONCTIONNEMENT Demande de paiement (0009)





ANNEXE C
LES COUTS DE L'EQUIPEMENT
ET DE LA
COMMUNICATION

TABLEAU 7
Coût de base du logiciel et de l'équipement

		Coût d'achat \$	Entretien par mois \$	Loc./mois** GLP \$	Loc./mois \$
M I N I	IBM 8140-B72 (1 meg. + 123 meg.)*	139972	599,65	5710	
	IBM 8140-C82 (1.5 meg. + 123 meg.)*	174805	618,10	6621	
	IMB 8140-C92 (2 meg. + 123 meg.)*	192825	674,10	8065	
IBM 8809 Dérouleur de bandes		20950	133,00	847	
IBM 8775-1 Écran contrôleur local		5584	38,45	177	
IBM 3276-12 Écran contr. à distance		11900	50,45	413	
IBM 3278-2 Écran esclave		3934	13,85	134	
IBM 3262-13 Imprimante 325 lpm		16625	221,00	563	
Logiciel de base 1° site					2000
Logiciel de base Site supplémentaire					1500

* Mémoire réelle + espace sur disque
** Le prix de location, comprend l'entretien

TABEAU 8
Coûts de la télécommunication

	1 ^{re} année	année sub.
<u>Direction régionale de la Chaudière</u>		
Bureau régional de Charny	13 540	2 520
District 13 Saint-Jean-Port-Joli	14 293	10 192
District 15 Saint-Charles	11 970	5 556
District 28 Laurier-Station	13 194	6 780
District 22 Lac-Etchemin	9 169	5 868
District 23 Beauceville	17 262	10 848
District 27 Plessisville	9 793	6 492
Total	89 191	49 056
<u>Direction régionale de Montréal</u>		
Tour n° 9 (viger)	20 716	9 696
Sous-région Anjou	8 766	2 352
Sous-région Turcot	8 178	1 764
Sous-région Dorval	6 037	2 736
Sous-région Vaudreuil	10 165	6 864
Sous-région Montréal (Le pailleur)	8 718	2 304
Bureau régional Henri-Bourassa	5 449	2 148
Total	68 029	27 864
<u>Direction régionale de Sherbrooke</u>		
Bureau régional de Sherbrooke	24 436	13 416
District 24 Lac Mégantic	12 337	9 036
District 25 Cookshire	11 982	5 568
District 35 Richmond	9 565	6 264
District 36 Sherbrooke	8 562	2 148
Total	66 882	36 432
<u>Direction régionale de Drummondville</u>		
Bureau régional de Drummondville	23 608	12 588
District 39 Waterloo	10 621	7 320
District 41 Drummondville	8 562	2 148
District 51 Saint-Hyacinthe	10 813	7 512
Total	53 604	29 568

* incluant la taxe et les frais d'entretien

LISTE DES TABLEAUX

	PAGE
1. ACTIVITES DU TRAITEMENT DE L'INFORMATION	2
2. ESPACE MEMOIRE PAR FONCTION	33
3. MODELE D'ORDINATEUR PAR REGION TYPE	34
4. EQUIPEMENT ET COUTS PAR DIRECTION REGIONALE (ANNEE BUDGETAIRE 1983-1984)	39
5. EQUIPEMENT ET COUTS PAR DIRECTION REGIONALE (ANNEE BUDGETAIRE 1984-1985)	40
6. EQUIPEMENT ET COUTS PAR DIRECTION REGIONALE (ANNEE BUDGETAIRE 1985-1986)	41
7. COUT DE BASE DU LOGICIEL ET DE L'EQUIPEMENT	89
8. COUTS DE LA TELECOMMUNICATION	90

LISTE DES DIAGRAMMES

	PAGE
1. EQUIPEMENT ET LIENS DE COMMUNICATION	9
2. STRUCTURE ORGANISATIONNELLE DU MINISTERE DES TRANSPORTS .	23
3. EXPLOITATION D'HIVER DU RESEAU ROUTIER (0090)	51
4. GESTION DU PARC DE MATERIEL (0002)	54
5. INFORMATIONS SUR LES COUTS DE REPARATION ET DE FONCTIONNEMENT DU MATERIEL (0054)	58
6. INVENTAIRE DU RESEAU ROUTIER ET COMPTABILISATION DES COUTS D'ENTRETIEN ET DE CONSTRUCTION (0023).....	62
7. CALCUL DES CHAUSSEES (0071)	66
8. DESSIN DU PLAN DE CONSTRUCTION ET DU PLAN PLANIMETRIQUE (0096)	69
9. PROGRAMMATION BUDGETAIRE DES PROJETS DE CONSTRUCTION (0129)	72
10. TRAITEMENT DU RAPPORT JOURNALIER (PRE-0023)	76
11. FONCTIONNEMENT GENERAL DU MAGASIN	80
12. INVENTAIRE DES MATERIAUX (0132)	81
13. SUIVI BUDGETAIRE REGIONAL (0037)	84
14. DEMANDE DE PAIEMENT (0009)	87

MINISTÈRE DES TRANSPORTS



QTR A 091 404