

# RAPPORT D'ÉTUDE

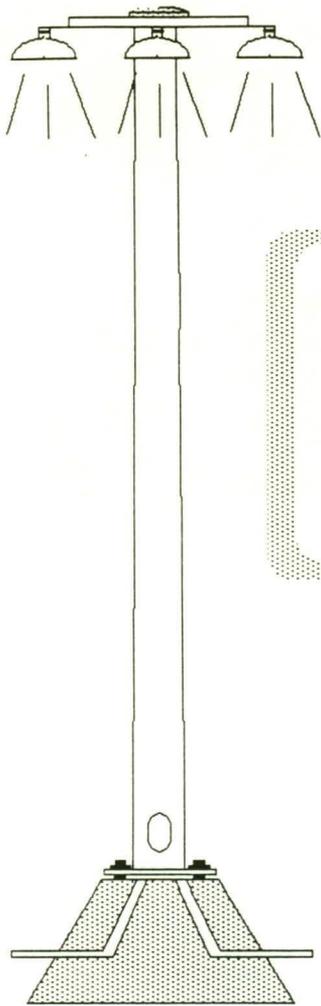
**SYSTEME INFORMATISE  
D'INVENTAIRE DES  
EQUIPEMENTS  
ELECTRO - TECHNIQUES**

**(903.46)**

CANQ  
TR  
591



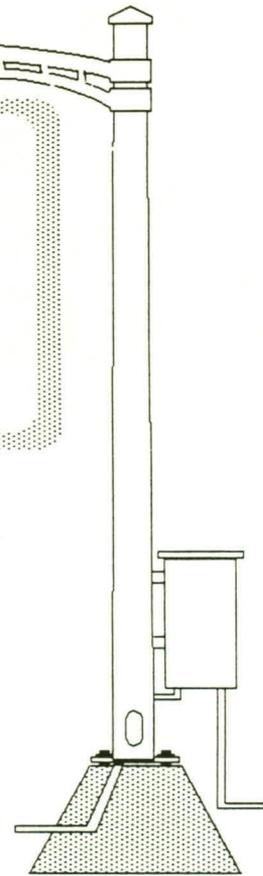
299081



**REÇU**  
CENTRE DE DOCUMENTATION  
AOU 4 1993  
TRANSPORTS QUÉBEC

**SYSTEME INFORMATISE  
D'INVENTAIRE DES  
EQUIPEMENTS  
ELECTRO - TECHNIQUES  
(903.46)**

**REÇU**  
CENTRE DE DOCUMENTATION  
AOU 4 1993  
TRANSPORTS QUÉBEC



***ANALYSE PRELIMINAIRE***

CANQ  
TR  
591

DOU

~~**REÇU**  
CENTRE DE DOCUMENTATION  
AOUT 4 1990  
TRANSPORTS QUÉBEC~~

ANALYSE PRELIMINAIRE

SYSTEME D'INVENTAIRE  
DES EQUIPEMENTS  
ELECTROTECHNIQUES  
903.46

Réalisée par:

Guy Carignan  
Pierre Lalonde Chargé de projet  
Réjean Béland  
Jean Otis

Direction systèmes de gestion  
Direction systèmes de gestion  
Dir. gén. informatique (MCQ)  
Dir. gén. informatique (MCQ)

Ont participés à la réalisation

MM. Daniel Desmeules  
Jean-Maurice de Courcy, ing.  
Jacques Hamel,  
Mario Turcotte, ing.

Paul Béland, ing.

Benoit Bouchard, ing.

Service de la signalisation  
Division électrotechnique  
Division électrotechnique  
Chef du district de Mont-Joli (07),  
Région Bas St-Laurent Gaspésie (01).  
Directeur adjoint à l'entretien,  
Région Sud de Montréal (6-2).  
Chef du district de Shawinigan (43),  
Région de Trois-Rivières (04)

NOVEMBRE 1988.

SYSTEME D'INVENTAIRE  
DES EQUIPEMENTS  
ELECTROTECHNIQUES

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION

SITUATION ACTUELLE

- Besoins des usagers (110)
- La situation actuelle (120)

OBJECTIFS ET CONTEXTE DU SYSTEME

- Objectifs du système d'inventaire des équipements électrotechniques (130)
- Contexte du système d'inventaire des équipements électrotechniques (140)
- Définition du contexte des données (150)
- Enjeux du système d'inventaire des équipements électrotechniques (160)

DEFINITION DES DONNEES

- Définition des domaines de données (170)
- Définition des entités (180)
- Définition des relations (190)

DEFINITION DES TRAITEMENTS

- Définition du système 0012 (200)
- Définition du système d'inventaire des équipements électrotechniques (210)
- Principes de fonctionnement (240)
- Définition des fonctions (250)

RECOMMANDATIONS

- Choix des orientations de fonctionnement (230)
- Choix des orientations techniques (260)
- Scénario d'implantation (270)
- Impacts sur l'organisation (280)
- Analyse coûts/bénéfices (290)

ANNEXE 1: Politique d'entretien de l'éclairage routier.

ANNEXE 2: Volume annuel des transactions.

ANNEXE 3: Pointage des composantes d'application.



Page	INTRO- 1
Date	88-09-12
Remplace document du	

## INTRODUCTION

Une nouvelle politique sur l'entretien des systèmes d'éclairage routier est en voie d'être implantée au Ministère des Transports du Québec. Une copie de cette politique est fournie à l'annexe 1.

Pour la mise en application de cette nouvelle politique, les intervenants ont identifiés le besoin prioritaire d'un inventaire informatisé des équipements électrotechniques. Cet inventaire sera en fait un sous-système du système 0012 qui concerne les infrastructures de transport mais pour alléger le texte, la terminologie "système" sera utilisée pour désigner l'inventaire des équipements électrotechniques.

Comme première étape du processus de conception et de développement d'un tel système, le groupe de travail, mandaté par le Comité d'exploitation, a produit le présent rapport d'analyse préliminaire, rédigé sous forme d'éléments de documentation.



Page	110- 1
Date	88-08-11
Remplace document du	

## BESOINS DES USAGERS (110)

### 1. INTRODUCTION

Cet élément de documentation a pour but d'identifier les principaux usagers du système d'inventaire des équipements électrotechniques et de présenter leurs responsabilités et leurs besoins.

### 2. IDENTIFICATION DES USAGERS

Le Service de la signalisation fait partie de la Direction de l'entretien, elle-même incluse dans la Direction générale des opérations. C'est la Division électrotechnique du Service de la signalisation qui est concernée jusqu'à présent par la gestion et l'entretien de l'éclairage routier dans son ensemble.

#### Service de la signalisation (Division électrotechnique)

Ce service est responsable de la gestion et de l'entretien des équipements électrotechniques incluant les luminaires, les feux de circulation, les clignotants, les postes de contrôle et les équipements électrotechniques aéroportuaires, ainsi que tous autres éléments électriques ou électroniques servant au contrôle de la circulation. Il est aussi responsable de la normalisation des procédures d'implantation des équipements (à l'exception de ceux concernant l'éclairage routier), de la programmation des travaux à effectuer et du suivi des programmes et des échéanciers des travaux relatifs au domaine de l'électrotechnique. Cette division est scindée en deux sections dont l'une est basée à Montréal et l'autre à Québec. La nouvelle politique de l'entretien de l'éclairage routier prévoit aussi l'établissement d'une section au sud de Montréal.

#### Districts et régions:

La nouvelle politique d'entretien des équipements électrotechniques prévoit que les districts assumeront un certain nombre de responsabilités actuellement pris en charge principalement par le Service de la signalisation. Cet intervenant sera donc responsable des systèmes d'éclairage qui leur seront délégués de la même façon que le



Page	110- 2
Date	88-08-11
Remplace document du	

Service de la signalisation reste concerné pour l'équipement électrotechnique des grands centres ainsi que de certains équipements spécialisés.

### 3. BESOINS DES USAGERS

#### - Service de la signalisation (Division électrotechnique):

La nouvelle politique d'entretien de l'éclairage routier révisé la notion de niveau de service en fonction des critères de capacité et de sécurité des usagers de la route. Cette approche exige la mise sur pied d'un système informatisé d'inventaire de l'équipement électrotechnique. Un tel outil permettrait à cet intervenant de mieux planifier ses interventions sur le réseau (85%) en déterminant un ordre de priorité. De plus, l'inventaire permettrait également de gérer plus efficacement la consommation d'électricité.

L'inventaire quantitatif et qualitatif doit englober l'ensemble des équipements électrotechniques à l'entretien du ministère, c'est-à-dire l'éclairage, les feux de circulation et clignotants, les postes de contrôle et l'équipement aéroportuaire.

#### - Districts et régions:

Pour l'ensemble du réseau, la politique prévoit que les districts et les régions auront surtout besoin de cet inventaire pour maintenir un bon système d'inspection et pour gérer la partie souterraine des interventions.

En régions éloignées des grands centres de Québec et de Montréal, (qui représentent 15% de l'inventaire), les districts et régions auront besoin de cet inventaire pour aider la gestion de toutes les opérations nécessitées pour l'entretien de l'éclairage routier.



Page	120- 1
Date	88-09-12
Remplace document du	

## SITUATION ACTUELLE (120)

### 1. INTRODUCTION

Cet élément de documentation a pour but de brosser un tableau de la situation actuelle en rapport avec l'inventaire des équipements électrotechniques.

### 2. DEFINITION DE LA SITUATION ACTUELLE:

Les systèmes d'éclairage contribuent à maintenir la capacité des route et à améliorer la sécurité routière. Ils sont réalisés selon les besoins identifiés par les districts et régions, par les municipalités et par le Service mécanique et électricité du MTQ.

Ce Service, rattaché à la Direction générale du génie, est chargé de concevoir les systèmes d'éclairages. Le niveau de service prévue dans la nouvelle politique pourrait remettre en cause le processus de justification, sur lequel il s'appuie pour la conception de nouvelles unités.

De plus, la construction des infrastructures d'éclairage est confiée à des entrepreneurs qui ne se conforment pas toujours aux plans et devis des travaux et matériaux employés. Les Districts, ne disposant généralement pas d'employé qualifié en électricité, peuvent difficilement exercer une surveillance appropriée.

Même si, une fois réalisés, les systèmes d'éclairage sont vérifiés par une équipe de techniciens bien équipés du service Mécanique et Electricité, elles nécessitent plus vite que prévues des interventions d'entretien. Une trop grande quantité d'unités d'éclairage deviennent rapidement des sources de problèmes pour les responsables de l'entretien: le Service de la signalisation.

La Division électrotechnique du Service de la Signalisation a la responsabilité complète de l'entretien d'environ 65 000 luminaires. Cet entretien est constitué d'opérations d'inspection, de travaux souterrains et de travaux hors-sol qui s'effectuent sur des unités d'éclairage conventionnelles (lampadaires), des tours d'éclairage et sur des unités de distribution et d'alimentation (coffrets).



Page	120- 2
Date	88-09-12
Remplace document du	

L'inventaire est surtout concentré dans la région de Montréal, dans une proportion de 60%, et dans la région de Québec, pour une part de 20%. Les autres régions se partagent le 20% résiduel. Le Service de la Signalisation doit également veiller au bon fonctionnement des feux de circulation, des clignotants, des postes de contrôle et des équipements électrotechniques aéroportuaires, ainsi que tout autre élément électrique ou électronique servant au contrôle de la circulation. Le personnel des 2 sections de Montréal et de Québec a également la tâche de concevoir (plans et devis) et de mettre en place les composantes hors-sol ainsi que le filage nécessaire des nouveaux systèmes de feux de circulation.

Actuellement, les effectifs maintiennent un niveau de service de 85% par système, mais sans tenir compte des problèmes de sécurité qui peuvent survenir à des endroits stratégiques.

Le personnel doit aussi établir l'ordre de priorité des interventions à effectuer sur le réseau journallement. Cependant, la programmation des travaux peut difficilement être réalisée et optimisée parce qu'elle est faite à partir d'un inventaire incomplet mis à jour manuellement, ce qui ne permet pas de disposer d'information rafraîchie rapidement. De plus, les tâches sont effectuées à partir des sections de Québec et de Montréal, ce qui occasionne des délais et des frais importants lorsqu'il s'agit de desservir les régions éloignées.

### 3. SYSTEMES EXISTANTS:

#### **Micro-ordinateurs:**

Il existe dans certaines régions des systèmes de gestion comportant des inventaires partiels des infrastructures sur micro-ordinateurs. La capacité de traitement de ces systèmes ne peut suffire à la gestion d'un inventaire concernant les unités de toute la province.



Page	120- 3
Date	88-09-12
Remplace document du	

#### Le système 0012:

Le système 0012, "L'inventaire des infrastructures de transport", a pour principal objectif de maintenir l'inventaire quantitatif des éléments constituant les infrastructures de transport. Il vise à inventorier toutes les infrastructures et les accessoires routiers, catégorie dans laquelle se classent les équipements électrotechniques. Pourtant, ce système ne contient pas l'information sur les systèmes d'éclairage mais cette lacune pourrait être comblée.

Le Service de la signalisation possède déjà un système de numérotation constituant un identifiant des systèmes d'éclairage différent de celui du système 0012 qui utilise une notion de numéro de route et tronçon pour localiser et identifier les différents équipements. Ce problème ne constitue pas cependant un obstacle à l'insertion des informations sur les équipements électrotechniques dans la base de données.

Comme le système 0012 est à l'usage de l'ensemble du ministère, donc utilisée par les régions où seront éventuellement décentralisées les opérations d'entretien, il sera avantageux d'intégrer l'inventaire des systèmes d'éclairage, des postes de contrôle, des équipements des aéroports, les feux de circulation ainsi que tous les autres éléments analogues dans ce système afin d'éviter aux personnels des régions l'obligation de travailler sur 2 systèmes différents.

Plusieurs systèmes utilisent directement ou indirectement les données du système 0012. Comme celui-ci sera éventuellement modifié afin d'inclure les données descriptives des systèmes électrotechniques et de ses composantes, ces autres systèmes auront à s'adapter à cette nouvelle situation.

#### 4. ELEMENTS DE SOLUTION:

Pour régler ces difficultés, certaines solutions ont été envisagées. Une nouvelle définition du niveau de service et un nouveau partage des responsabilités constituent celles qui ont été retenues.



#### 4.1 Le partage des responsabilités:

##### La fourniture du matériel:

Il est convenu que le matériel nécessaire à toutes les opérations sera fourni par le Service de la signalisation.

##### Les inspections:

Le personnel des régions est beaucoup mieux placé que celui du Service de la signalisation pour vérifier visuellement l'état de fonctionnement de chaque unité d'éclairage, pour prendre note des anomalies et faire l'évaluation des dommages en cas d'accident. D'autre part, le Service de la signalisation, à cause de son expérience de l'équipement électrotechnique, est en mesure d'effectuer des inspections techniques et l'entretien des tours avec des équipements spécialisés. De plus, ce Service est le mieux placé pour répondre aux besoins de planification et de prévention.

##### Les travaux souterrains:

Le personnel du Service de la Signalisation est qualifié pour la partie électrique des travaux mais toute la portion souterraine des opérations sera progressivement confiée aux régions et districts.

##### Les travaux hors-sol: unités sur tour:

L'entretien de ces infrastructures doit demeurer la responsabilité du Service de la signalisation en raison de la complexité et du caractère dangereux de ces équipements.

##### Les travaux hors-sol: autres unités:

Pour les travaux hors-sol sur unités conventionnelles, 85% de l'inventaire demeure pour le moment sous la responsabilité du Service de la Signalisation selon la répartition suivante:



Page	120- 5
Date	88-09-12
Remplace document du	

Montréal (40%) centre actuel sur Henri-Bourassa,  
Montréal rive-Sud (25%) centre projeté,  
Québec (20%) centre actuel sur Pierre-Bertrand.

Le 15% résiduel, localisé en régions éloignées de ces centres, sera sous la responsabilité des districts.

#### 4.2 Système d'inventaire des équipements électrotechniques:

Une démarche préalable à un changement de définition du niveau de service est la mise en place d'un système informatisé d'inventaire continu des luminaires et de leurs défauts. Cet inventaire doit donc tenir compte des aspects quantitatifs et qualitatifs des équipements électrotechniques.



Page	130- 1
Date	88-08-11
Remplace document du	

## OBJECTIFS DU SYSTEME D'INVENTAIRE DES EQUIPEMENTS ELECTROTECHNIQUES (130)

### 1. INTRODUCTION

Cet élément de documentation vise à définir les résultats à atteindre, à guider la construction du système d'inventaire des équipements électrotechniques et à établir les critères d'évaluation.

### 2. BUT DU SYSTEME:

Ce système est inclus dans le système 0012 et a pour but de supporter les différentes activités du Service de la signalisation, des districts et régions relativement à l'inventaire des systèmes électrotechniques. Plus précisément, il doit remplir les fonctions suivantes:

- Permettre d'inventorier les équipements électrotechniques concernant l'information quantitative et qualitative et la production d'information de gestion:
  - l'information quantitative doit inclure des renseignements sur la localisation, l'identification, l'historique, la description des équipements, leur niveau de priorité, etc...
  - l'information qualitative doit inclure certains aspects de l'état des équipements électrotechniques maintenus en inventaire.



Page	130- 2
Date	88-08-11
Remplace document du	

3. OBJECTIFS SPECIFIQUES:

De façon particulière, le système doit:

- . Permettre l'interrogation en direct de l'inventaire pour chaque intervenant dans le but d'identifier chaque unité.
- . Supporter une classification par ordre de priorité pour l'établissement de niveaux de service facilitant la planification des interventions sur le réseau.
- . Inclure la systématisation du nouveau partage des responsabilités proposé dans la nouvelle politique d'entretien de l'éclairage routier.
- . Produire en fonction des besoins des rapports de défektivité des équipements décrivant le fonctionnement, les anomalies, les accidents, etc...
- . Permettre de faire de la prévention visant à limiter les interventions sur le réseau.
- . Permettre de gérer plus efficacement la consommation d'électricité, en collaboration avec Hydro-Québec.



Page	140- 1
Date	88-08-11
Remplace document du	

DESCRIPTION DU CONTEXTE, DE LA SITUATION DU SYSTEME D'INVENTAIRE DES EQUIPEMENTS ELECTROTECHNIQUES ET DU ROLE DES INTERVENANTS (140)

1. INTRODUCTION:

Cet élément de documentation situe le système d'inventaire des équipements électrotechniques dans son environnement. Il précise les liens et les échanges d'information entre le système et ses intervenants externes. Le diagramme de contexte qui représente graphiquement cette situation et la description de la fonction de pilotage se retrouvent à la fin de cet élément de documentation.

2. SITUATION DU SYSTEME D'INVENTAIRE DES EQUIPEMENTS ELECTROTECHNIQUES:

2.1 Contexte du système par rapport au plan directeur ministériel:

L'objectif général du schéma directeur de l'informatique a consisté à déterminer les assises et le cadre des solutions à mettre en oeuvre pour réaliser le potentiel d'informatisation du ministère des Transports au cours des prochaines années. La réalisation de cette démarche a permis d'adopter des orientations ayant des impacts sur les systèmes du MTQ et sur les modes de fonctionnement des usagers.

L'élaboration de l'architecture globale des systèmes a été entreprise avec comme objectifs d'orienter le développement des systèmes en fixant les balises de ceux-ci et de préciser ce que seront les systèmes du MTQ afin d'orienter les choix technologiques et de déterminer les principes de fonctionnement.

Le système d'inventaire des équipements électrotechniques n'est pas identifié comme tel dans les documents de ces deux projets mais plutôt inclus dans un ensemble plus général. Il appartiendra aux équipes qui développeront les systèmes inclus dans ces projets de tenir compte des résultats de la présente étude sur l'inventaire des équipements électrotechniques qui fera abstraction du contenu du plan directeur et de l'architecture globale des systèmes.



Page	140- 2
Date	88-08-11
Remplace document du	

## 2.2 Un composante du système 0012:

Le système désiré inventorie les équipements électrotechniques incluant les systèmes d'éclairage routier, les feux de circulation et clignotants, les postes de contrôle et les éléments des aéroports et ce tel que défini à l'élément de documentation numéro 130 portant sur le objectifs du système.

Le système 0012 a pour objectif d'inventorier et de maintenir l'inventaire des éléments constituant les infrastructures de transport. La base de donnée de ce système contient actuellement une bonne partie des informations quantitatives reliées à ces éléments, y compris les accessoires routiers, catégorie dans laquelle sont inclus les systèmes d'éclairage. De plus, les régions et districts utilisent ce système. Pour éviter que ces unités administratives aient à utiliser plus d'un système et pour respecter la mission et les objectifs du système 0012, il est donc tout à fait logique de considérer l'insertion de l'inventaire des équipements électrotechniques dans la base de données du système 0012, permettant ainsi d'intégrer la préoccupation d'inventorier ce type d'équipements dans les cadres actuels du ministère.

### Les intrants:

Les intrants seront constitués des mises à jour effectuées par les districts et le Service de la signalisation. Les informations concernées toucheront principalement les activités suivantes: l'aménagement de nouveaux équipements, les inspections électriques et autres, les travaux d'entretien systématique ou normal, les rapports d'accident et de défektivité, la consommation d'électricité, etc...

En outre, les intrants permettront l'établissement de la notion de service, d'une classification par niveau de priorité, du délai maximum d'intervention et du nouveau partage des responsabilités.

### Les extrants:

Tous les intrants identifiés au paragraphe précédent constitueront aussi des extrants lors de requêtes d'interrogation et d'exploitation. Par surcroît, on peut identifier d'autres extrants, comme ceux qui permettront l'interrogation en direct de l'inventaire pour chaque intervenant et aussi ceux qui permettront la production des rapports de défektivité.



Page	140- 3
Date	88-08-11
Remplace document du	

3. ROLE DES INTERVENANTS:

Le système d'inventaire des équipements électrotechniques concerne le Service de la signalisation, plus précisément la Division électrotechnique, mais il y a aussi les régions et districts qui vont l'utiliser pour traiter l'information des équipements électrotechniques qui les concernent respectivement. De plus, comme l'inventaire fera partie du système 0012, il pourra être accessible par les autres usagers de ce système. On peut donc considérer la possibilité que cet intervenant additionnel soit intéressé à faire de l'exploitation sur l'inventaire de l'équipement électrotechnique.

Le Service de la signalisation:

Ce Service, conjointement avec les districts et les régions, sera responsable de l'implantation et de l'application de la nouvelle politique de l'entretien de l'éclairage routier. Il jouera aussi un rôle de maître d'oeuvre dans la mise en place et le fonctionnement du système, en plus de cumuler les fonctions de pilotage et de supervision à un niveau provincial des opérations effectuées soit par lui-même ou par les régions et les districts. Cet intervenant fera donc le contrôle, le pilotage et le suivi du système.

De façon plus spécifique, la Division électrotechnique sera notamment responsable de la mise à jour de l'information concernant les équipements déjà en place relevant de sa responsabilité. La Division fera aussi de l'exploitation du système pour faciliter la programmation et l'opération de ses travaux d'entretien.

Les districts:

Cet intervenant sera responsable au même titre que le Service de la signalisation des équipements qui leur seront respectivement délégués. Ils feront donc des mises à jour et de l'exploitation du système.



Page	140- 4
Date	88-08-11
Remplace document du	

### Les régions:

Les régions n'ont pas à faire des interventions opérationnelles directes sur le terrain et conséquemment, il n'en n'ont pas non plus à effectuer sur le système d'inventaire des équipements électrotechniques. Par contre, ces intervenants feront des exploitations sur le système pour faciliter leurs opérations de gestion et seront responsables, à leurs niveaux de délégation, de la supervision et du contrôle de l'application de la nouvelle politique de l'entretien de l'éclairage routier.

### Les autres usagers du système 0012:

Ces intervenants seront éventuellement intéressés à faire de l'exploitation sur les informations concernant les systèmes d'éclairage dont la présence sera nouvelle dans la base de donnée du système 0012. Leur rôle se limitera cependant à ce type d'activité.

Essentiellement, une bonne partie des unités administratives du MTQ utilisent le système 0012 à des niveaux variables. Elles devraient être informées de l'ajout au système de l'inventaire des équipements électrotechniques au moment opportun, de façon à ce qu'elles puissent mesurer l'utilité de ces nouvelles informations pour faciliter leurs opérations courantes.

De plus, certains systèmes informatiques s'alimentent directement ou indirectement à même les données du système 0012. Les responsables de ces systèmes devront être informés des changements apportés au système 0012 de façon à être en mesure d'analyser l'impact sur leur opérations et y apporter les ajustements qui s'imposent.



Page	140- 5
Date	88-08-11
Remplace document du	

#### 4. DESCRIPTION DE LA FONCTION DE PILOTAGE:

Un système d'information doit inclure les traitements requis pour s'assurer qu'il produit les résultats attendus et ajuster son fonctionnement lorsque nécessaire. L'ensemble de ces traitements (généralement non mécanisés) est regroupé sous l'appellation pilotage du système.

##### **4.1) Gérer des paramètres:**

Cette sous-fonction a pour but de fournir des outils pour permettre au pilote ou à la Direction des systèmes de gestion, de gérer l'ensemble des paramètres informatiques et des tables de données informatisées requis pour le fonctionnement du système d'inventaire des équipements électrotechniques. Avec ces outils, on peut donc prendre connaissance des paramètres et des tables courants et les modifier selon les besoins. Ces paramètres couvrent, entre autres, les aspects suivants:

- Paramètres de contrôle d'accès aux informations (identification des usagers, mot de passe, codes d'accès...);
- Paramètres utilisés lors de certains traitements mécanisés;
- Tables des types d'information inclus au modèle conceptuel de données.

##### **4.2) Contrôler le fonctionnement du système:**

Cette sous-fonction contrôle le fonctionnement de l'ensemble du système, i.e., qu'elle consiste à vérifier si le système fonctionne tel que prévu et à faire en sorte que les corrections appropriées soient apportées.

Cette sous-fonction exerce des contrôles de trois types: l'exactitude des traitements, le rendement des traitements et l'intégrité des données.

##### **4.2.1) Vérifier l'exactitude des traitements:**

Cette vérification porte essentiellement sur les traitements mécanisés et consiste à s'assurer que les traitements fonctionnent tel que prévu lors de la conception du système. Cette vérification se fait au moyen d'essais de système (une ou plusieurs fonctions selon le découpage fait à l'architecture).



Page	140- 6
Date	88-08-11
Remplace document du	

Cette vérification doit se faire systématiquement à l'implantation du système et de chacune de ses versions. De plus, certains contrôles peuvent être faits de façon périodique, entre autres, pour vérifier des compteurs, des codes de retour de certains traitements, etc...

#### 4.2.2) Vérifier le rendement des traitements:

Cette vérification se fait lors des essais fonctionnels et des essais de système pour vérifier si la performance des traitements rencontre bien les critères de rendement qui ont été fixés lors de la conception du système. Ce type de vérification se fait également de façon continue ou périodique selon les cas, dans le cours de l'exploitation du système. Les informations d'intérêt pour cette vérification sont: temps-réponse moyen, temps de disponibilité des équipements informatiques, le nombre de pannes, les raisons des arrêts, etc...

#### 4.2.3) Contrôler l'intégrité des données:

Cette vérification consiste à contrôler d'une part l'utilisation du système (accès et confidentialité) et d'autre part l'actualisation des données selon les critères de validation et l'aspect sécurité des données. De plus, par cette sous-fonction, le pilote doit s'assurer que les utilisateurs du système alimentent bien celui-ci selon les procédures établies. Il aura également à porter un jugement sur les corrections désirées aux informations et possèdera les moyens lui permettant d'assurer leur mise à jour au système.

Les outils qui sont couramment utilisés par le pilote pour s'acquitter des tâches relatives au contrôle du fonctionnement du système sont:

##### -Le journal de bord

Celui-ci contient la description précise de tous les problèmes ou mesures touchant le fonctionnement du système. Il est le point de départ à toute demande de correctif qui peut être adressée à la Direction des systèmes de gestion et est une source d'informations pour l'évaluation du système.

##### -La cédule de production

Cette cédule est établie à l'avance par le pilote et le chef du projet afin de répondre aux besoins des usagers. Elle concerne des traitements qui doivent être exécutés de façon périodique et répétitive.



#### 4.3) Gérer l'évolution du système:

Cette sous-fonction couvre les deux aspects suivants: l'orientation du développement et l'évaluation du système.

##### 4.3.1) Contrôler l'orientation du développement:

Ce contrôle s'exerce tout au long du projet et même après la livraison du système par:

- L'approbation des modèles et des documentations les supportant;
- Le contrôle des changements;
- La planification des livraisons.

Le dossier d'entretien est l'outil privilégié pour consigner l'historique de l'évolution du système après sa mise en production et est une source d'informations pour l'évaluation du système.

##### 4.3.2) Évaluer le système:

Ce contrôle s'exerce tout au long du projet suite à son implantation et après chacune de ses versions. Il vérifie:

- .La satisfaction des besoins fonctionnels et opérationnels;
- .La récupération des bénéfiques;
- .L'identification de nouveaux besoins des usagers et les démarches pour faire modifier le système en conséquence.

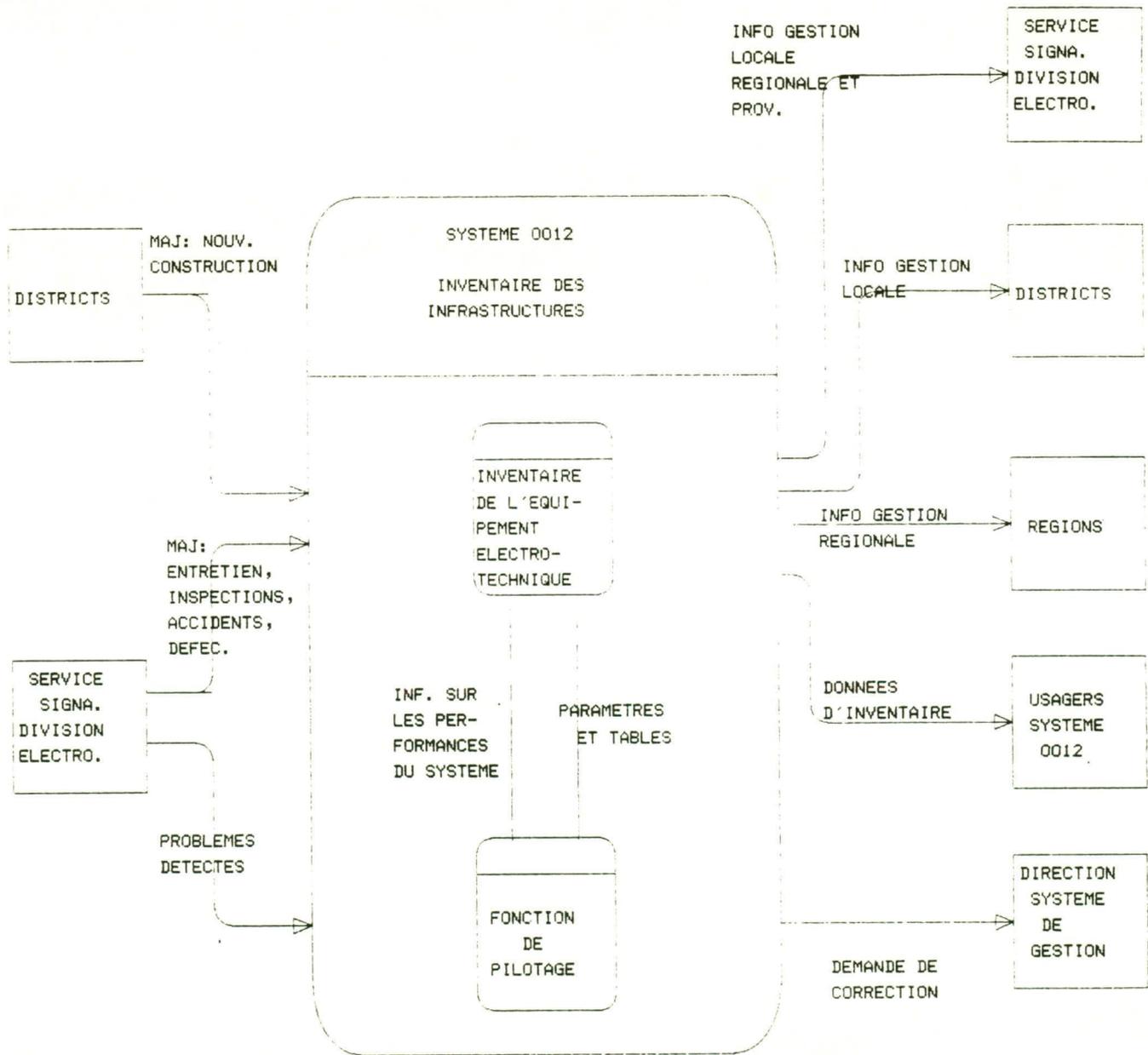
Cette évaluation s'appuie sur les informations contenues dans le livre de bord et le dossier d'entretien ainsi que d'indicateurs fournis par le système d'information (mesures de l'atteinte des bénéfiques, indicateurs du comportement du système,...).

#### 4.4) Convertir les données lors de l'implantation:

Cette phase contient une fonction de récupération des informations actuelles pour la constitution de l'inventaire. Comme l'effort demandera un apport de chaque intervenant, la cueillette des renseignements devra être contrôlée de façon spécifique et devra être comprise dans la stratégie d'implantation. La conversion des données lors de l'implantation nécessitera une saisie massive spécifique et la création probable de formulaire de saisie.

ANALYSE PRELIMINAIRE  
SYSTEME D'INVENTAIRE DES EQUIPEMENTS ELECTROTECHNIQUES

DIAGRAMME DE CONTEXTE DU SYSTEME



MAJ = MISE A JOUR  
CREER PAR: GUY CARIGNAN



Page	150 - 1
Date	88-08-24
Remplace document du	

DÉFINITION DU CONTEXTE DES DONNÉES (150)

TABLE DES MATIERES

SECTION

- 1 Diagramme des domaines de données
- 2 Présentation des données du système
- 3 Perspective du système sur son contexte



Page	150 - 2
Date	88-08-24
Remplace document du	

## DÉFINITION DU CONTEXTE DES DONNÉES (150)

### QU'EST-CE QUE LA MODÉLISATION DE DONNÉES

#### Les principes de la modélisation conceptuelle des données

- . C'est l'expression globale des données d'une organisation ou d'un système qui permet à chaque utilisateur de reconnaître ses données;
- . Elle décrit les objets de l'organisation et leurs associations entre-eux. Ceux-ci doivent représenter les besoins de l'usager;
- . Elle vise à donner à chaque mot de vocabulaire institutionnel une signification précise et unique et montre les rapports qui existent entre la signification de chacun d'eux;
- . Elle doit tendre à instaurer une structure invariante dans le temps.

La modélisation est une représentation graphique des données utilisées dans une organisation, en fonction d'un développement d'un système spécifique ou d'une architecture corporative (toutes les données que véhiculent l'organisme).

Le modélisateur doit confiner à l'intérieur d'un modèle les besoins de l'usager en terme de données. A partir de ces informations, le modélisateur propose une structure de données précise sous une forme de présentation telle que:

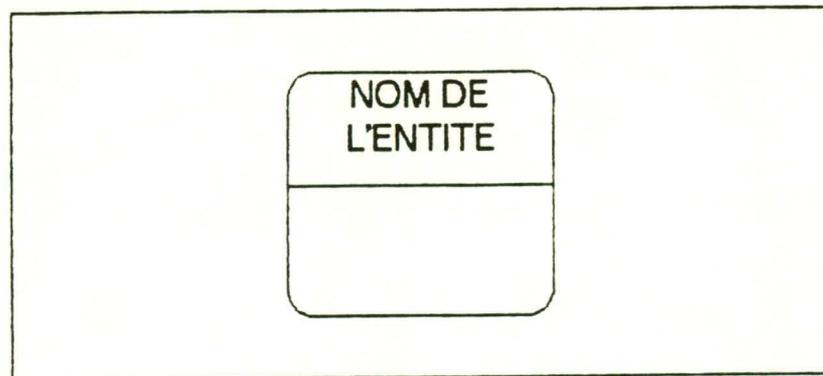
1. Le domaine de données est un premier grand regroupement des données spécifiques à chacune des organisations. Ex: principaux secteurs d'activités, spécialités, etc;
2. Le "sous-domaine" est un découpage de chacun des domaines de données. Ce découpage se détermine en considérant les principales entités au domaine de données. Il y a autant de sous-domaines que d'entités principales; ceci dans le but d'augmenter le niveau de compréhension des modèles;
3. Chacun des sous-domaines de données sera détaillé sous la forme d'un graphique entités-relations. Ce modèle déterminera les relations, les entités et ses éléments de données. De plus, les cardinalités seront inscrites pour chacune des relations.

# LE FORMALISME DE LA MODELISATION CONCEPTUELLE

## L'ENTITE

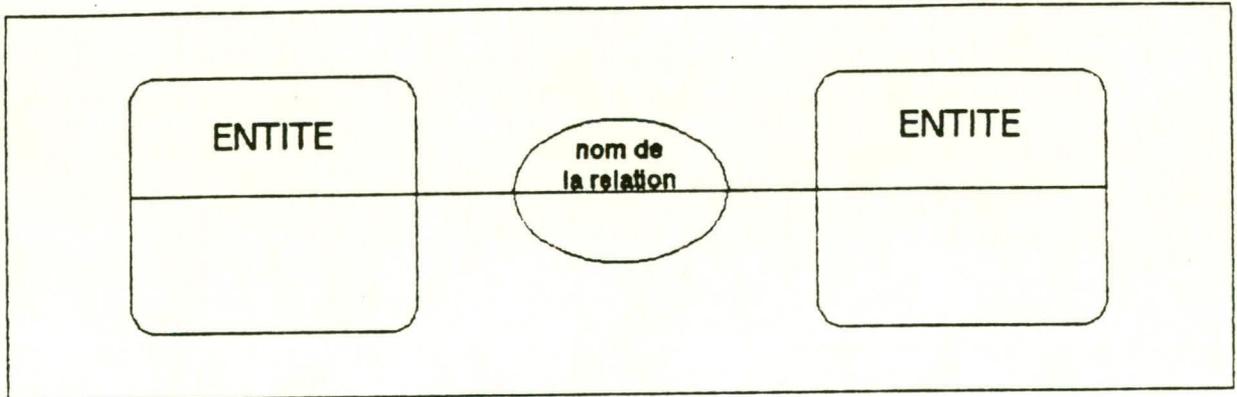
Le diagramme entité – relation est utilisé comme représentation graphique d'un modèle conceptuel de données.

Une entité est représentée par un rectangle aux coins arrondis. Le nom de l'entité est habituellement un substantif et est inscrit dans la partie supérieure du rectangle comme suit:



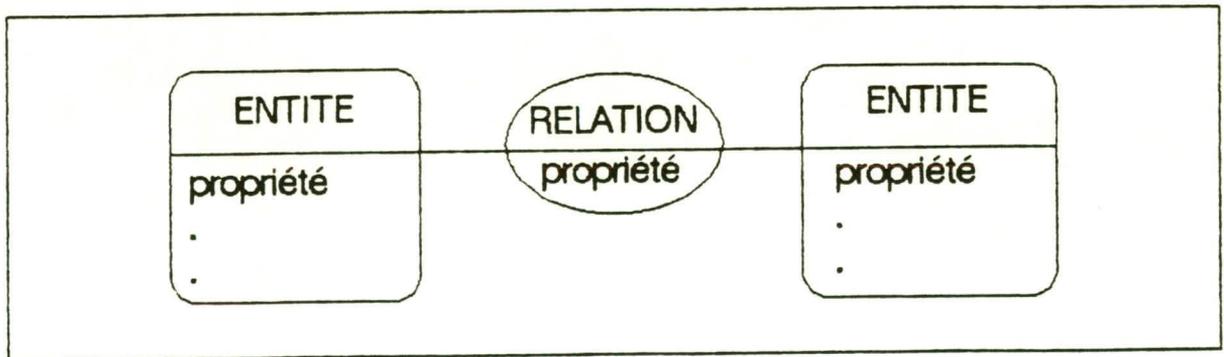
## RELATION

Une relation est représentée par un cercle relié par des lignes à chacune des entités qu'elle associe. Le nom de la relation est habituellement un verbe et est inscrit dans la partie supérieure du cercle comme suit:



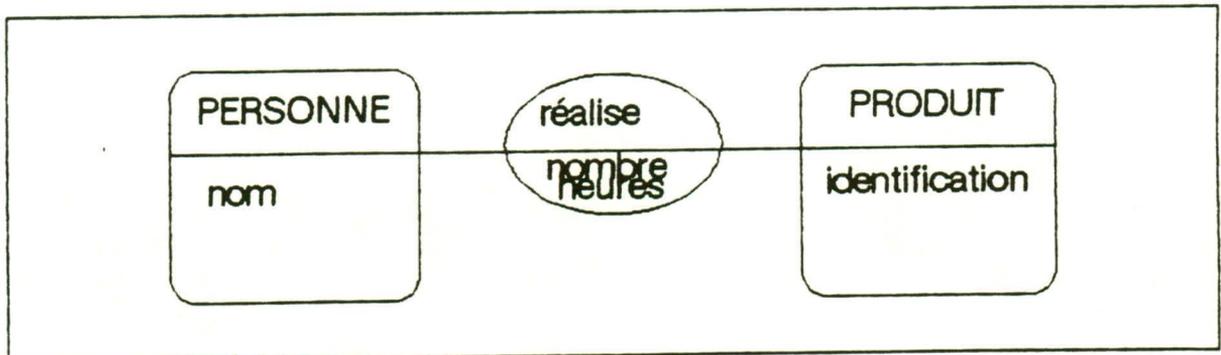
## PROPRIETE

Les noms des propriétés ou éléments de données d'une entité ou d'une relation sont inscrits dans la partie inférieure du rectangle ou du cercle qui la représente, comme suit:



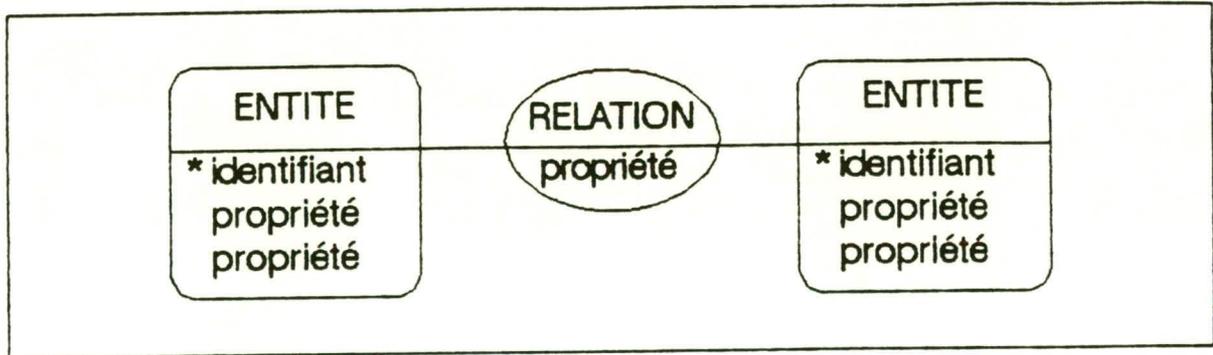
## EXEMPLE:

Le fait que des personnes participent à la réalisation de produits peut être représenté par le diagramme suivant:

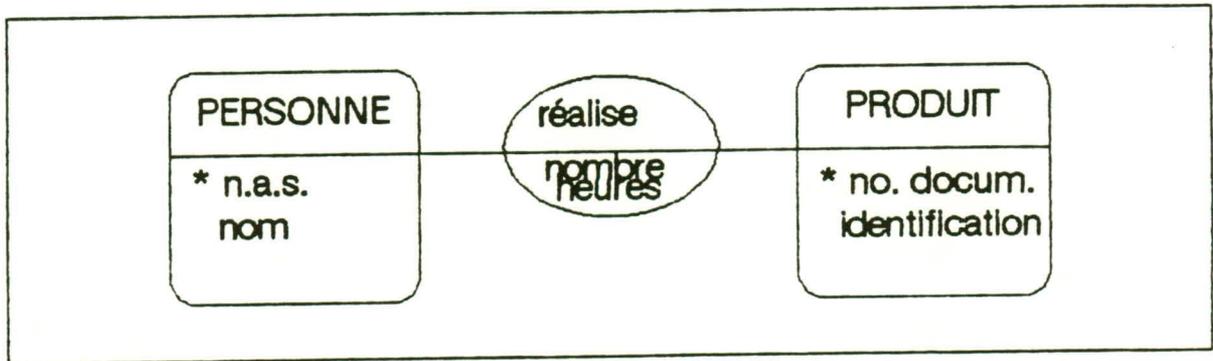


## L'IDENTIFIANT

Parmi toutes les propriétés d'une entité, au moins l'une d'entre elles doit avoir des valeurs telles qu'elle permette d'identifier sans ambiguïté toutes les occurrences de cette entité: une telle propriété est appelée "identifiant". Une entité peut avoir plusieurs identifiants, toutefois, en pratique, on se contente d'un seul.



### EXEMPLE:



### NOTE:

Lorsqu'une entité n'a pas d'identifiant propre, on dit de cette entité qu'elle a une dépendance fonctionnelle avec une autre entité.

## OCCURRENCE

L'entité représente une catégorie d'intervenants ou d'objets. Un intervenant ou objet particulier de cette catégorie est appelé une occurrence de l'entité. Ainsi, dans l'exemple précédent, une personne nommée Pierre Jacques peut être une occurrence de l'entité Personne.

Si Pierre Jacques consacre dix (10) heures à la réalisations d'un projet, on a une occurrence de la relation Réalise. Une occurrence d'une relation nécessite donc une occurrence de chacune des entités qui y participent.

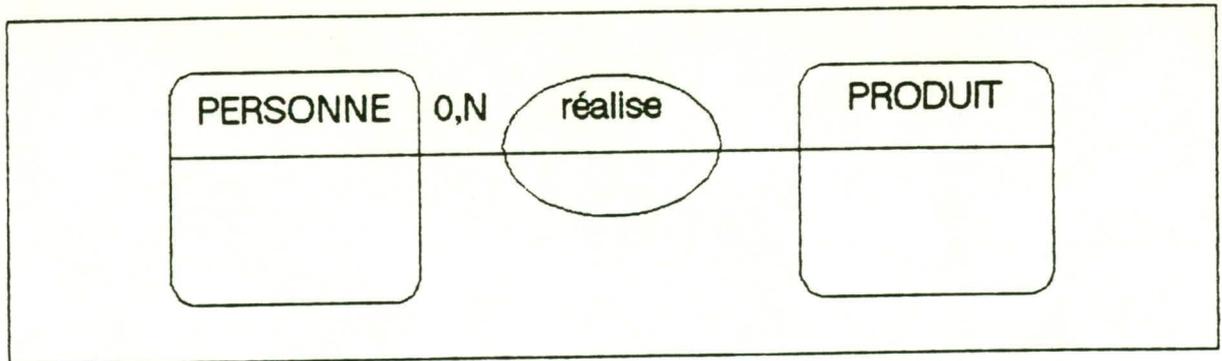
Une occurrence d'un élément de donnée est une valeur. Ainsi, Pierre Jacques est une valeur de l'élément "nom de personne" et 10 est une valeur de l'élément "nombre d'heure".

## CARDINALITE

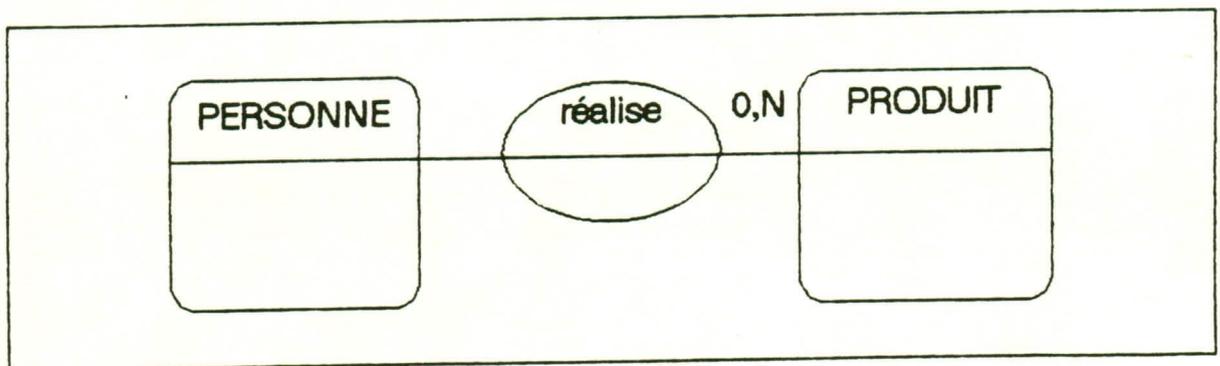
De façon générale, on inscrit sur la ligne qui relie une entité à une relation le nombre minimum, le nombre maximum de fois qu'une même occurrence de l'entité peut apparaître parmi les occurrences de la relation.

### EXEMPLE:

Une personne comme Pierre Jacques peut contribuer à la réalisation d'aucun ou de plusieurs produits. Le nombre de fois qu'une même personne peut être impliquée dans la relation Réalise est représenté de la façon suivante:



A l'inverse, la réalisation d'un produit peut ne pas être encore commencée, comme elle peut y avoir exigé la contribution de plusieurs personnes. Un produit est impliqué dans la relation Réalise autant de fois qu'il y a de personnes différentes qui ont participé à sa réalisation. Ce fait est représenté de la façon suivante:

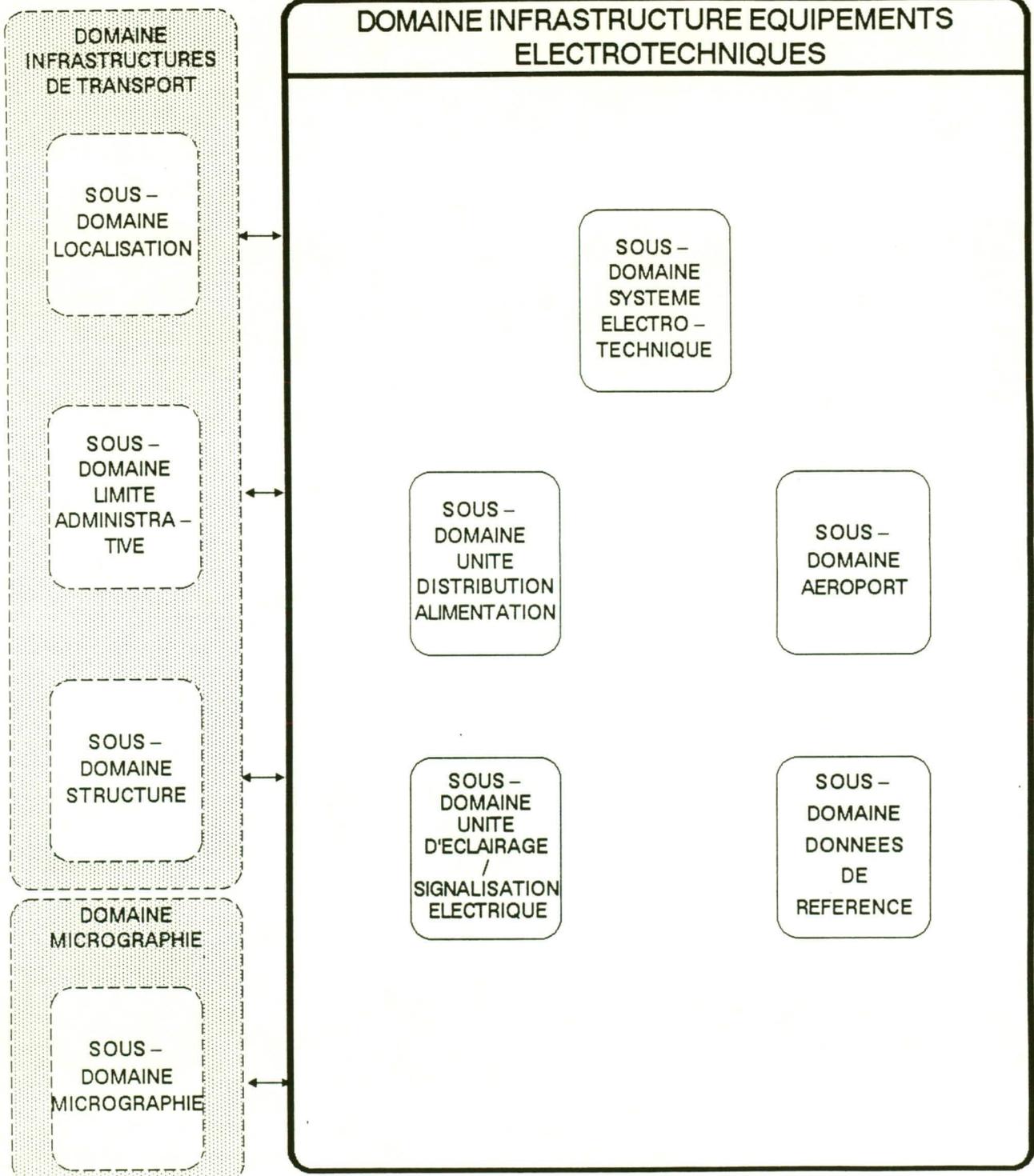




Page	150 - 3
Date	88-08-24
Remplace document du	

DÉFINITION DU CONTEXTE DES DONNÉES (150)

1. DIAGRAMME DES DOMAINES DE DONNÉES



Architecture des données de système  
 Ministère des Transports du Québec  
 Système : Inventaire des équipements électrotechniques (903.46)  
 Version: 1.3 Date: 88-08-15  
 Auteurs: Réjean Béland, Jean Otis



Page	150 - 4
Date	88-08-24
Remplace document du	

## DÉFINITION DU CONTEXTE DES DONNÉES (150)

### 2. PRÉSENTATION DES DONNÉES DU SYSTEME

Le système "Inventaire des équipements électrotechniques" est constitué d'un domaine de données intitulé "Domaine Infrastructure Équipements Électrotechniques" et, fait appel à deux (2) domaines externes appartenant l'un à un système existant et l'autre à un système en voie de réalisation. Il s'agit du:

- Domaine Infrastructures de transport
- Domaine Micrographie

NOM	Description
DO-INFRS-EQUPM-ELEC-TECH	<p>DOMAINE INFRASTRUCTURE EQUIPEMENTS ELECTROTECHNIQUES.</p> <p>Ce domaine regroupe les donnees specifiques au secteur d'entretien des equipements electrotechniques. Le domaine est subdivise en cinq sous-domaines identifies comme suit:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) sous-domaine systeme electrotechnique;</li><li>2) sous-domaine unite distribution / alimentation;</li><li>3) sous-domaine unite d'eclairage / signalisation electrique;</li><li>4) sous-domaine donnees de reference;</li><li>5) sous-domaine aeroport.</li></ol> <p>Ce domaine est en relation avec deux domaines externes que nous avons intitules "Domaine infrastructures de transport" et "Domaine micrographie".</p>
DO-INFRS-TPNSP	<p>DOMAINE INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT.</p> <p>Ce domaine regroupe les donnees contenues dans le "systeme 12". Ce domaine consiste en un inventaire des infrastructures de transport au Ministere des Transports du Quebec. Il transporte egalement les notions de localisation territoriale et de localisation administrative.</p> <p>Le domaine est subdivise en trois (3) pincipaux sous-domaines identifies comme suit:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) sous-domaine localisation;</li><li>2) sous-domaine limite administrative;</li><li>3) sous-domaine structure.</li></ol>
DO-MICRF	<p>DOMAINE MICROGRAPHIE.</p> <p>Ce domaine regroupe les donnees relatives a l'archivage des documents et plans du Ministere des Transports.</p> <p>Le domaine contient un seul sous-domaine du meme nom.</p>



DÉFINITION DU CONTEXTE DES DONNÉES (150)

3. PERSPECTIVE DU SYSTEME SUR SON CONTEXTE

Les trois (3) domaines de données sont reliés directement les uns aux autres via un réseau de relations représentant les événements caractérisant les entités du système d'information.

Pour chacun des domaines de données, nous identifions ici, leurs principales entités et leurs propriétés:

<u>Domaine</u>	<u>Entité</u>	<u>Propriété</u>
Infrastructure des équipements électro-techniques	Système électro-technique	No plan code système No page plan Municipalité code priorité état fonct. global
	Coffret	No coffret Marque Modèle Voltage distribution ampérage disjunc. princ. état fonctionnement
Infrastructure des équipements électro-techniques	Unité d'éclairage/ signalisation électr.	No d'unité type de distribution Voltage état de fonctionnement code priorité
Infrastructure de transport	Section	No section
	Municipalité	No Municipalité
	Centre de responsabilité	No centre
	Structure	No structure
Micrographie	Plan	No plan



Page	160- 1
Date	88-08-11
Remplace document du	

DESCRIPTION DES ENJEUX DU SYSTEME D'INVENTAIRE DES EQUIPEMENTS  
ELECTROTECHNIQUES (160)

1. INTRODUCTION

Cet élément de documentation définit les aspects critiques pour l'atteinte des objectifs et pour la réalisation du système d'inventaire des équipements électrotechniques.

2. PRESENTATION DES ENJEUX

2.1 Constitution de l'inventaire:

Il faudra prévoir la disponibilité des informations pertinentes et passer en revue tous les systèmes électrotechniques existants de façon à produire un inventaire exhaustif pour tous les intervenants. En outre, la constitution de l'inventaire informatique risque d'être assez complexe et passablement laborieuse, impliquant des relevés sur le terrain.

2.2 Responsabilité de pilotage

Le Service de la signalisation devra prévoir l'adoption de la nouvelle notion de pilotage pour le développement et l'exploitation du système ce qui constitue une responsabilité additionnelle. L'assumer est d'ailleurs une condition nécessaire pour l'atteinte des objectifs du système.

2.3 Aspects qualitatifs:

Comme cet inventaire doit constituer avant tout un outil de gestion, il faudra accorder une attention très particulière au développement des aspects qualitatifs qui serviront à connaître l'état de fonctionnement des systèmes électrotechniques à des moments stratégiques.



Page	160- 2
Date	88-08-11
Remplace document du	

#### 2.4 Multiplicité des intervenants:

La multiplicité des intervenants implique un grand nombre d'impacts. Il faudra donc que l'implantation de la politique de révision de l'entretien de l'éclairage routier et du système d'inventaire se fasse de façon particulièrement harmonieuse et synchronisée pour garantir une bonne réceptivité et collaboration des divers intervenants.



Page	170 - 1
Date	88-08-24
Remplace document du	

DÉFINITION DES DOMAINES DE DONNÉES (170)

TABLE DES MATIERES

SECTION

- 1 Diagramme des sous-domaines
- 2 Définition des sous-domaines



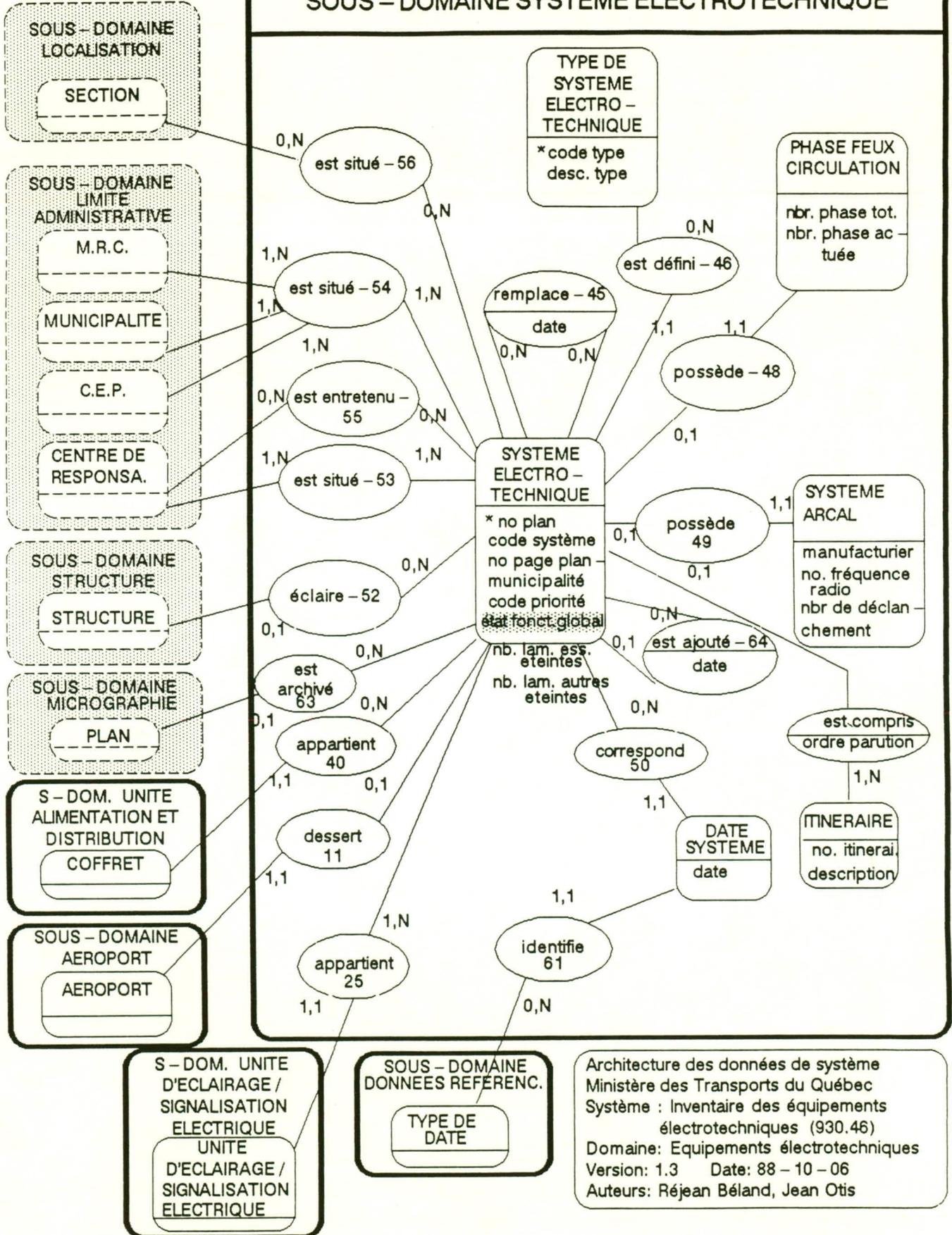
Page	170 - 2
Date	88-08-24
Remplace document du	

DÉFINITION DES DOMAINES DE DONNÉES (170)

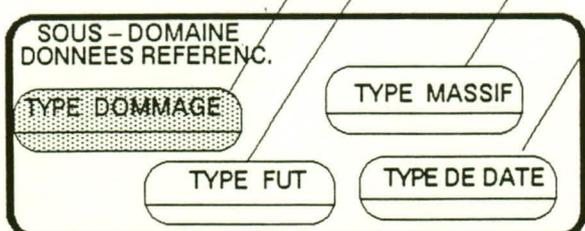
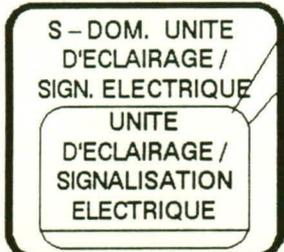
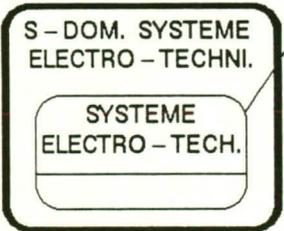
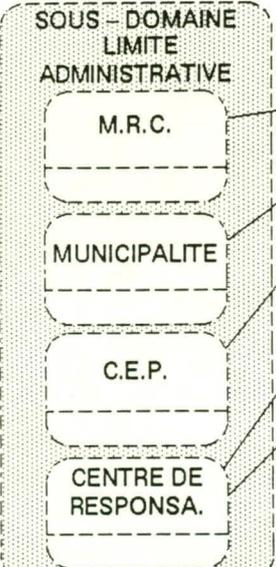
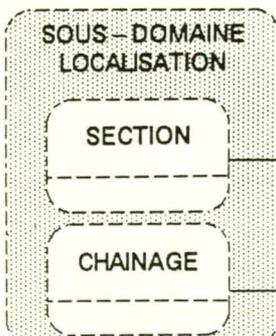
1. DIAGRAMME DES SOUS-DOMAINES

Les diagrammes des sous-domaines que vous retrouverez dans les pages suivantes, sont uniquement ceux appartenant au domaine "Infrastructure Équipements Électrotechniques".

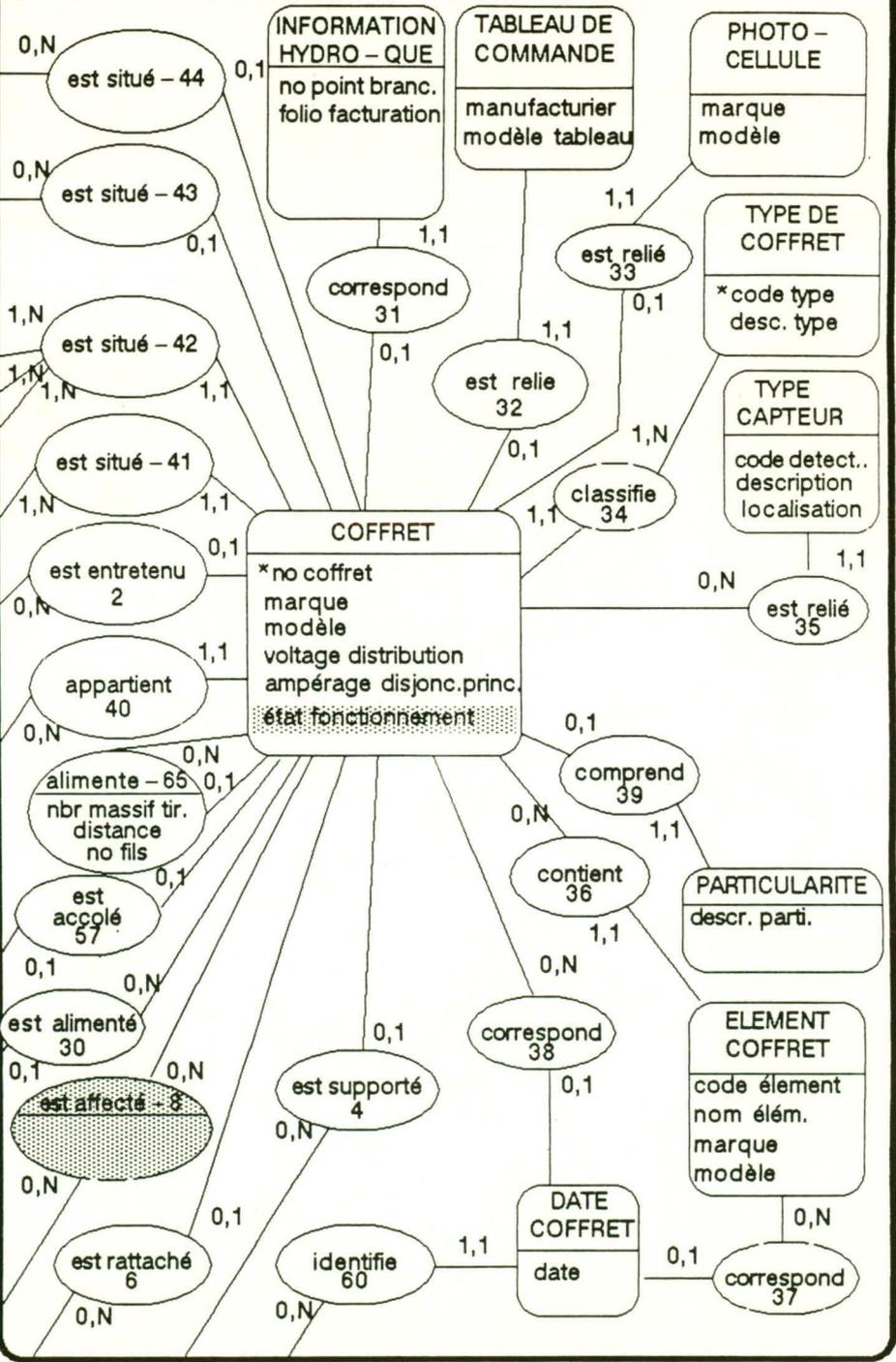
# SOUS - DOMAINE SYSTEME ELECTROTECHNIQUE



Architecture des données de système  
 Ministère des Transports du Québec  
 Système : Inventaire des équipements  
 électrotechniques (930.46)  
 Domaine: Equipements électrotechniques  
 Version: 1.3 Date: 88 - 10 - 06  
 Auteurs: Réjean Béland, Jean Otis

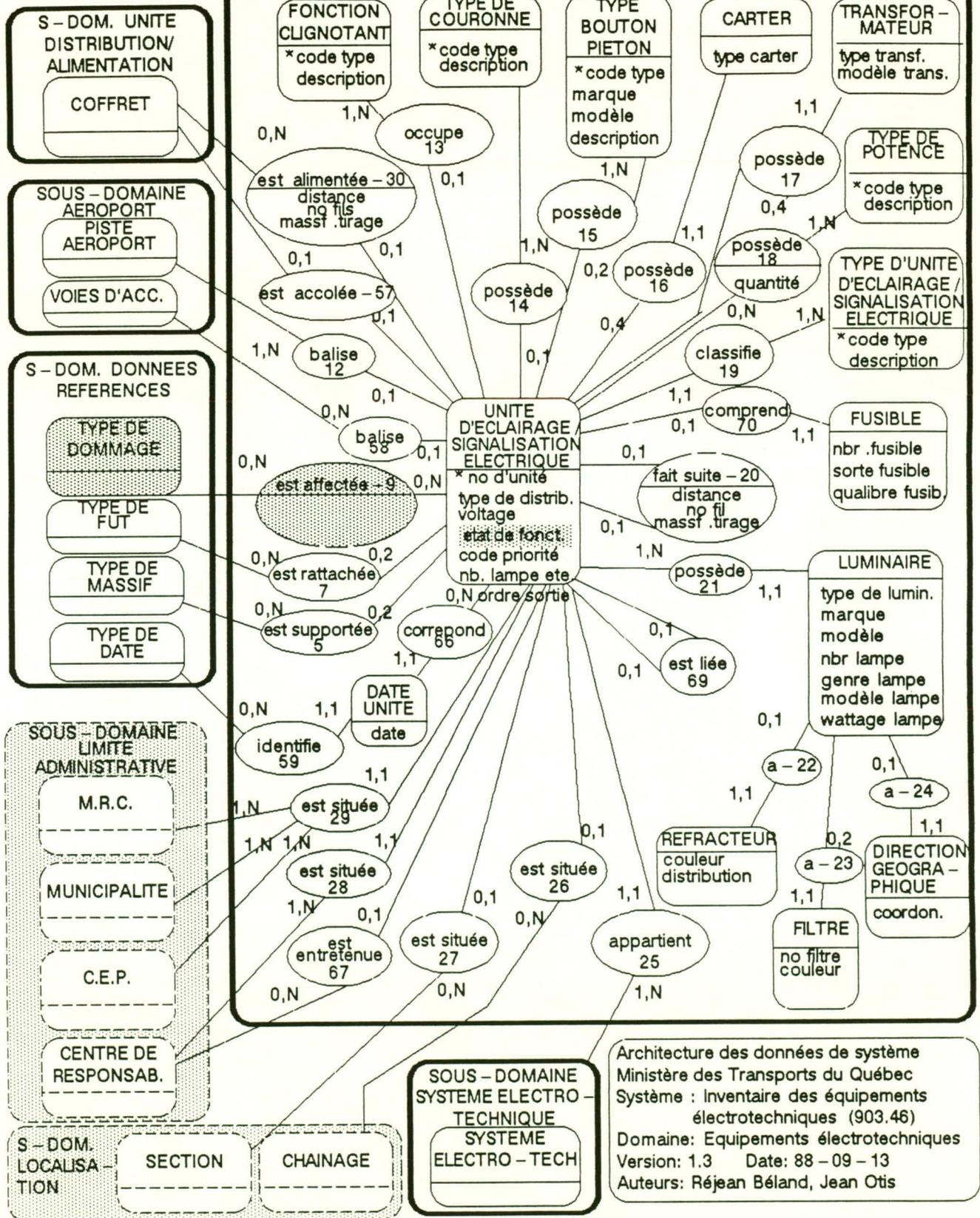


**SOUS - DOMAINE UNITE DISTRIBUTION/ALIMENTATION**

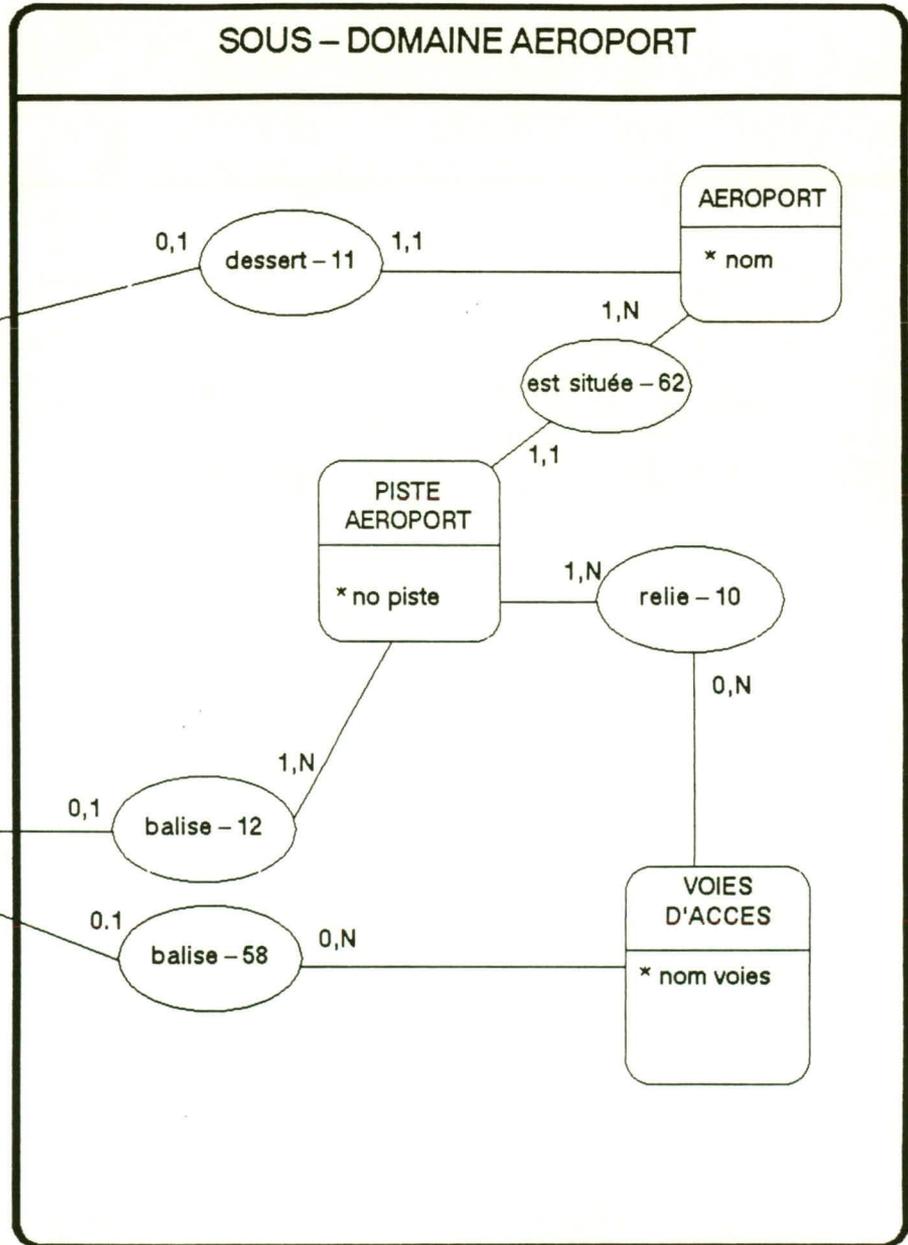
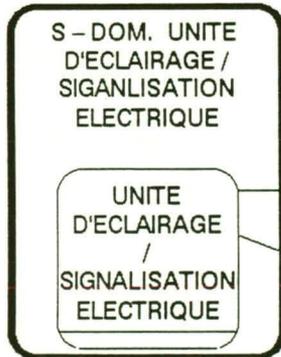
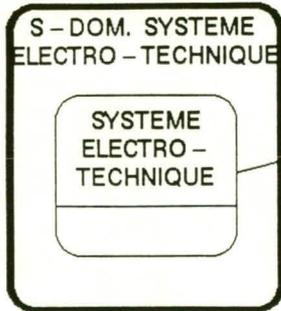


Architecture des données de système  
 Ministère des Transports du Québec  
 Système : Inventaire des équipements électrotechniques (903.46)  
 Domaine: Equipements électrotechniques  
 Version: 1.3 Date: 88 - 09 - 13  
 Auteurs: Réjean Béland, Jean Otis

# S - DOM. UNITE D'ECLAIRAGE / SIGNALISATION ELECTRIQUE

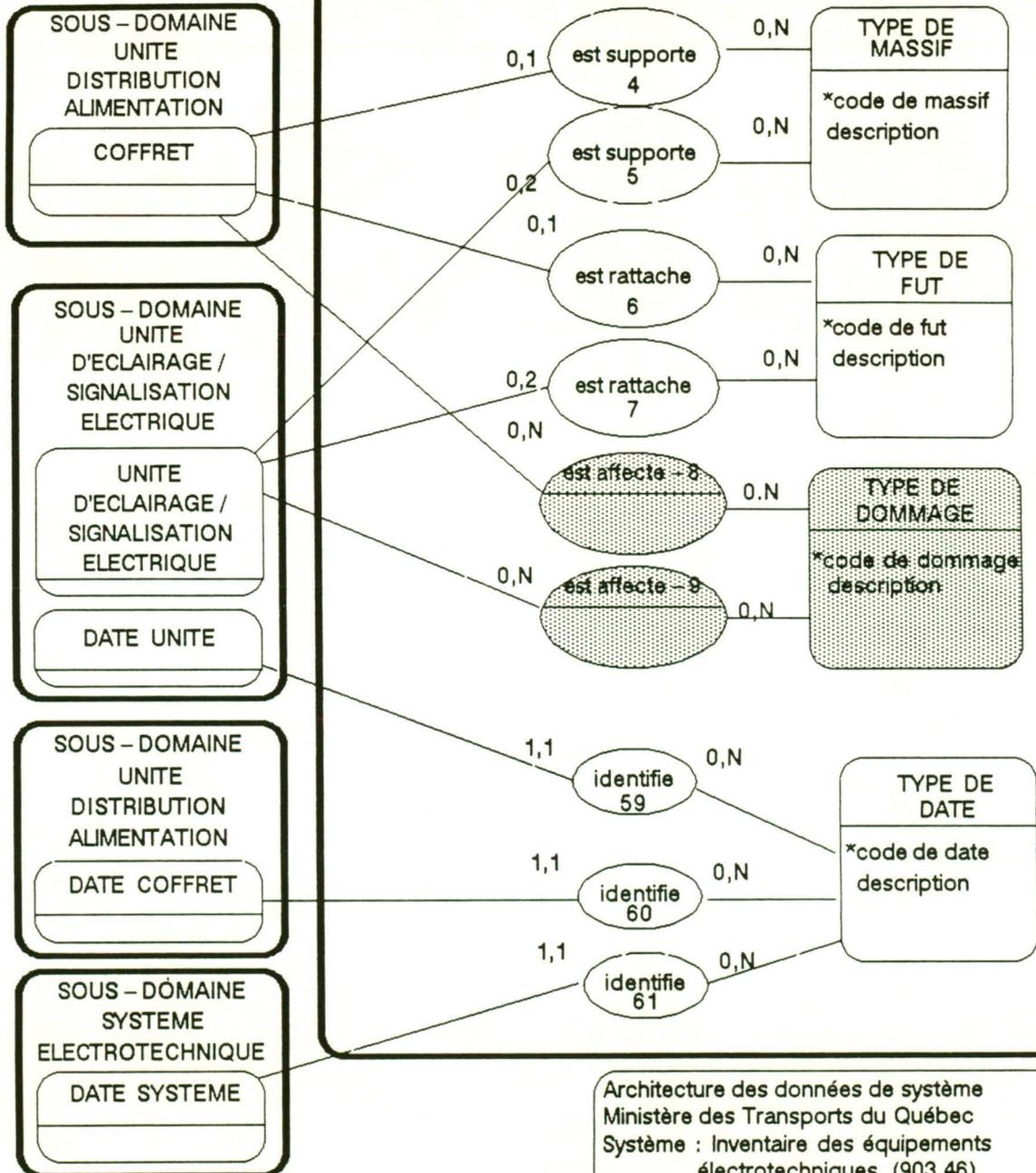


Architecture des données de système  
 Ministère des Transports du Québec  
 Système : Inventaire des équipements électrotechniques (903.46)  
 Domaine: Equipements électrotechniques  
 Version: 1.3 Date: 88 - 09 - 13  
 Auteurs: Réjean Béland, Jean Otis



Architecture des données de système  
 Ministère des Transports du Québec  
 Système : Inventaire des équipements électrotechniques (903.46)  
 Domaine: Equipements électrotechniques  
 Version: 1.3 Date: 88 - 08 - 15  
 Auteurs: Réjean Béland, Jean Otis

## SOUS - DOMAINE DONNEES DE REFERENCE



Architecture des données de système  
 Ministère des Transports du Québec  
 Système : Inventaire des équipements  
 électrotechniques (903.46)  
 Domaine: Equipements électrotechniques  
 Version: 1.3 Date: 88 - 09 - 13  
 Auteurs: Réjean Béland, Jean Otis



Page	170 - 3
Date	88-08-24
Remplace document du	

DÉFINITION DES DOMAINES DE DONNÉES (170)

2. DÉFINITION DES SOUS-DOMAINES

Les descriptions qui suivent sont pour tous les sous-domaines utilisés par le système, incluant ceux appartenant aux domaines "Infrastructures de transport" et "Micrographie".

Nom	Description
SD-AERPR	<p>SOUS-DOMAIN AEROPORT.</p> <p>Ce sous-domaine regroupe les donnees relatives aux aeroports dont le Ministere des Transports du Quebec est proprietaire. Ces aeroports contiennent des equipements electrotechniques qui doivent etre inventories.</p> <p>Les entites appartenant a ce sous-domaine sont:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Aeroport;</li><li>- Piste aeroport;</li><li>- Voies d'accès.</li></ul>
SD-DON-REF	<p>SOUS-DOMAIN DONNEES DE REFERENCE.</p> <p>Ce sous-domaine regroupe une serie de tables codifiant les differents types de fut, massif, dommage et date, ayant des relations avec les unites d'eclairage et de signalisation electrique ainsi que les unites d'alimentation et de distribution.</p> <p>Les entites appartenant a ce sous-domaine sont:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Type de massif;</li><li>- Type de fut;</li><li>- Type de dommage;</li><li>- Type de date.</li></ul>
SD-LIMIT-ADM	<p>SOUS-DOMAIN LIMITE ADMINISTRATIVE.</p> <p>Ce sous-domaine appartient au domaine INFRASTRUCTURE DE TRANSPORT. Il a pour fonction d'identifier les differentes limites administratives adoptees par le GOUVERNEMENT DU QUEBEC et la Ministere des Transports du Quebec.</p> <p>Les entites appartenant a ce sous-domaine sont:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Municipalite Regionale de Compte (M.R.C.);</li><li>- Municipalite;</li><li>- Circonscription Electorale Provinciale (C.E.P.);</li><li>- Centre de responsabilite.</li></ul>
SD-LOCAL	<p>SOUS-DOMAIN LOCALISATION.</p> <p>Ce sous-domaine appartient au domaine INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT. Il a pour fonction de localiser les structures d'interets pour le Ministere des Transports.</p> <p>Les entites appartenants a ce sous-domaine sont:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Routes;</li><li>- Troncons;</li><li>- Sections;</li><li>- Chainages.</li></ul>
SD-MICRF	<p>SOUS-DOMAIN MICROGRAPHIE.</p> <p>Ce sous-domaine appartient au domaine du meme nom. Il a pour fonction de regrouper les donnees relatives a l'archivage des documents ou plans du Ministere des Transports.</p> <p>Les entites appartenant a ce sous-domaine sont:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Plans;</li><li>- Suivi des demandes;</li><li>- Feuillet.</li></ul>

Nom	Description
SD-STRC	<p>SOUS-DOMAINE STRUCTURE.</p> <p>Ce sous-domaine appartient au domaine INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT. Il a pour fonction d'identifier les structures d'interets pour le Ministere des Transports.</p> <p>Les entites appartenant a ce sous-domaine sont:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Structure (viaduc);</li><li>- Pont;</li><li>- Tunnel;</li><li>- Mur;</li><li>- Pont sous-remblais.</li></ul>
SD-SYST-ELEC-TECH	<p>SOUS-DOMAINE SYSTEME ELECTROTECHNIQUE.</p> <p>Ce sous-domaine regroupe les donnees relatives a un systeme electro-technique. Il conserve plus particulierement les donnees historiques sur les systemes et certaines donnees relatives aux feux de circulation et aux systemes "arcal" que l'on retrouve dans les aeroports.</p> <p>Les entites appartenant a ce sous-domaine sont:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Systeme electrotechnique;</li><li>- Type de systeme electrotechnique;</li><li>- Phase feux circulation;</li><li>- Systeme arcal;</li><li>- Date systeme;</li><li>- Itineraire.</li></ul>
SD-UNIT-DISTN-ALIMN	<p>SOUS-DOMAINE UNITE DE DISTRIBUTION / ALIMENTATION.</p> <p>Ce sous-domaine regroupe les donnees qui gravitent autour du coffret, le coffret etant l'entite principale du sous-domaine. Un historique est egalement garde tant sur le coffret lui-meme que sur les elements du coffret.</p> <p>Les entites appartiennent a ce sous-domaine sont:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Coffret;</li><li>- Type de coffret;</li><li>- Information Hydro-Quebec;</li><li>- Tableau de commande;</li><li>- Photo-cellule;</li><li>- Type de capteur;</li><li>- Particularite;</li><li>- Element coffret;</li><li>- Date coffret.</li></ul>
SD-UNIT-ECLR-SIGNL-ELEC	<p>SOUS-DOMAINE UNITE D'ECLAIRAGE ET/OU DE SIGNALISATION ELECTRIQUE.</p> <p>Ce sous-domaine regroupe les donnees relatives aux feux de circulation, aux unites conventionnelles d'eclairage, aux tours d'eclairage, etc. Chaque unite d'eclairage et de signalisation electrique est decrite ainsi que ses composantes (luminaire, fusible, potence, etc.). Ce sous-domaine conserve egalement un historique sur chacune des unites.</p> <p>Les entites appartenant a ce sous-systeme sont:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Unite d'eclairage et/ou signalisation electrique;</li><li>- Fonction clignotant;</li><li>- Type de couronne;</li><li>- Type de bouton pieton;</li><li>- Carter;</li><li>- Transformateur;</li><li>- Type de potence;</li><li>- Type d'unite d'eclairage / signalisa.;</li><li>- Fusible;</li><li>- Luminaire;</li><li>- Direction geographique;</li><li>- Filtre;</li><li>- Refracteur.</li></ul>



Page	180 - 1
Date	88-08-24
Remplace document du	

DÉFINITION DES ENTITÉS (180)

TABLE DES MATIERES

SECTION

- 1 Définition de l'entité
- 2 Propriétés de l'entité



Page	180 - 2
Date	88-08-24
Remplace document du	

DÉFINITION DES ENTITÉS (180)

1. DÉFINITION DE L'ENTITÉ

Les entités apparaissant dans les pages suivantes sont listées en ordre alphabétique.

DATE: 18-OCT-88  
TIME: 10:21

DEFINITIONS DES ENTITES (180)

PAGE 1  
EXCELERATOR 1.7F

NOM	Libell	Description
EN-AERPR	AEROPORT	L'entite AEROPORT identifie les aeroports appartenant au Ministere des Transports du Qubec. VOLUME: 30 TAUX D'AUGMENTATION ANN.: N/A
EN-CARTR	CARTER	L'entite CARTER designe l'enveloppe de metal servant a proteger le "transformateur" des unites d'eclairage le long des pistes d'aeroport. VOLUME: 3 000 (100 par aeroport) TAUX D'AUGMENTATION ANN.: 2%
EN-CHNG	CHAINAGE	
EN-COFFR	COFFRET	L'entite COFFRET designe les unites de distribution/alimentation que l'on retrouve dans les systemes electrotechniques. VOLUME: 8 000 TAUX D'AUGMENTATION ANN.: 2%
EN-CPTE-ELECT-P	C.E.P.	
EN-CRESP	CENTRE DE RES PONSABILITE	
EN-DATE-COFFR	DATE COFFRET	L'entite DATE COFFRET designe chacune des dates pertinentes pour chacun des coffrets du systeme electrotechnique. Une occurrence de "date coffret" est liee necessairement soit a une occurrence de "coffret" ou a une occurrence "element coffret" et a une occurrence "type de date". VOLUME: 16 000 (max. 6, moy. 2 par coffret incluant l'element de coffret) TAUX D'AUGMENTATION ANN.: 2%
EN-DATE-SYST	DATE SYSTEME	L'entite DATE SYSTEME designe chacune des dates pertinentes pour chacun des systemes electrotechniques. Une occurrence de "date systeme" est liee necessairement a une occurrence de l'entite SYSTEME ELECTROTECHNIQUE et a une occurrence de l'entite TYPE DE DATE. VOLUME: 15 000 (Max. 6, moy. 5 par systeme) TAUX D'AUGMENTATION ANN.: 2%
EN-DATE-UNIT	DATE UNITE	Cette entite identifie les dates pertinentes rattachees a une unite d'elclairage/signalisation electrique. VOLUME:200 000 (Max. 6, moy. 2 par unite) TAUX D'AUGMENTATION ANN. 2%
EN-DIR-GEOG	DIRECTION GEO GRAPHIQUE	Cette entite designe la direction geographique d'un luminaire. Cette notion est utilisee principalement pour les feux de circulation. VOLUME: 15 000 (30 luminaires par systemes de feux de circulation) TAUX D'AUGMENTATION ANN.: 2%

NOM	Libell	Description
EN-ELEM-COFFR	ELEMENT COFFRET	L'entite ELEMENT COFFRET identifie les differents elements contenus dans un coffret. VOLUME: 55 000 (moy. 20 par systemes de feux de circulation, moy. 2 par coffret d'alimentation des autres systemes, moy. 10 par coffret de distribution des autres systemes) TAUX D'AUGMENTATION ANN.: 2%
EN-FILTR	FILTRE	L'entite FILTRE designe la pellicule de couleur servant a modifier la couleur de la lumiere, relative a certaines unites d'eclairage/signa- lisation electrique que l'on retrouve dans les aeroports. VOLUME: 100 000 (1 par luminaire) TAUX D'AUGMENTATION ANN.: 2%
EN-FNCT-CLIGN	FNCTION DU C LIGNOTANT	L'entite FONCTION CLIGNOTANT sert a identifier la fonction d'une "uni- te d'eclairage/signalisation electrique" ayant comme type "clignotant". Cette fonction peut etre: - clignotant annoncant un poste de controle - clignotant annoncant l'entre d'un parc - etc. VOLUME: 10 TAUX D'AUGMENTATION ANN.: N/A
EN-FUSBL	FUSIBLE	L'entite FUSIBLE sert a identifier les fusibles que l'on peut retrou- ver dans une unite d'eclairage/signalisation electrique. VOLUME: 97 000 (tous sauf ceux des aeroports) TAUX D'AUGMENTATION ANN.: 2%
EN-INFO-HYQU	INFORMATION HYDRO-QUEBEC	L'entite INFORMATION HYDRO-QUEBEC contient les informations pertinentes necessaires a la facturation d'Hydro-Quebec. VOLUME: 4 000 (50% des coffrets) TAUX D'AUGMENTATION ANN.: 2%
EN-ITINERAIRE	NO. ITINERAI. DESCRIPTION	L'entite ITINERAIRE identifie le chemin a prendre pour se rendre au systeme electrotechnique. VOLUME: 3 000 TAUX D'AUGMENTATION ANN.: 2%
EN-LUMNR	LUMINAIRE	L'entite LUMINAIRE designe les appareils d'eclairage constituant une unite d'eclairage/signalisation electrique. VOLUME: 100 000 (1 par unite) TAUX D'AUGMENTATION ANN.: 2%
EN-MRC	M.R.C.	
EN-MUNIC	MUNICIPALITE	
EN-PARTIC	PARTICULARITE	L'entite PARTICULARITE sert a enregistrer certaines donnees specifiques a un coffret en particulier. VOLUME: 800 (10% des coffrets) TAUX D'AUGMENTATION ANN.: 2%

NOM	Libell	Description
EN-PHASE-FEUX-C	PHASE FEUX CIRCULATION	L'entite PHASE FEUX CIRCULATION concerne les systemes specifiques aux feux de circulation et identifie le nombre de phase totale ainsi que le nombre de phase actuee. Cette entite a une dependance fonctionnelle avec l'entite SYSTEME ELECTROTECHNIQUE. VOLUME: 500 (systemes de feux de circulation) TAUX D'AUGMENTATION ANN.: 2%
EN-PHOT-CELL	PHOTO-CELLU- LE	L'entite PHOTO-CELLULE designe le module permettant l'allumage automa- tique d'un systeme electrotechnique. VOLUME: 4 000 (50% des coffrets;10 types de photocellule seulement) TAUX D'AUGMENTATION ANN.: 2%
EN-PISTE-AERPR	PISTE AERO- PORT	Cette entite identifie chacune des pistes d'aeroport appartenant au Ministere des Transports du Quebec. VOLUME: 30 TAUX D'AUGMENTATION ANN.: N/A
EN-REFRC	REFRACTEUR	L'entite REFRACTEUR designe l'appareil servant a refracter la lumiere. VOLUME: 100 000 (1 par luminaire) TAUX D'AUGMENTATION ANN.:2%
EN-SECT	SECTION	
EN-STRC	STRUCTURE	
EN-SYST-ARCAL	SYSTEME ARCAL	L'entite SYSTEME ARCAL designe le systeme permettant d'activer a distance le systeme electrotechnique d'un aeroport. Cette entite a une dependance fonctionnelle avec l'entite SYSTEME ELECTROTECHNIQUE. VOLUME: 30 TAUX D'AUGMENTATION ANN.: N/A
EN-SYST-ELEC-TE	SYSTEME ELEC- TROTECHNIQUE	L'entite SYSTEME ELECTROTECHNIQUE a pour interet d'identifier de facon unique chacun des systemes appartenant au Ministere des Transports du Quebec. VOLUME: 3 000 TAUX D'AUGMENTATION ANN.: 2.0% TAUX DE MODIFICATION ANN.: 0.5%
EN-TABL-COMD	TABLEAU DE COMMANDE	L'entite TABLEAU DE COMMANDE designe les tableaux de commande que l'on retrouve dans les postes de controle, ayant pour but de faire fonction- ner les luminaires de signalisation. VOLUME: 100 (un peu plus de 3 par systeme electrotechnique aeroportuaire) TAUX D'AUGMENTATION ANN.: N/A
EN-TRANS	TRANSFORMATEU R	L'entite TRANSFORMATEUR designe l'appareil servant a modifier l'inten- sité du courant electrique des unites d'eclairage le long des pistes d'aeroport. VOLUME: 3 000 (100 apr aeroport) TAUX D'AUGMENTATION ANN.: N/A

NOM	Libell	Description
EN-TYPE-BOUJN-P	TYPE BOUTON P IETON	L'entite TYPE BOUTON PIETON identifie les differents types de boutons pour pieton utilises, dans les systemes de feux de circulation, pour permettre aux pietons de traverser la rue. VOLUME: 4 TAUX D'AUGMENTATION ANN.: N/A
EN-TYPE-CAPTEUR	TYPE CAPTEUR	L'entite TYPE DE CAPTEUR designe les differents modules de detection utilises par le MTQ pour declancher les phases d'un systeme de feux de circulation. VOLUME: 300 (60% des coffrets de feux de circulation) TAUX D'AUGMENTATION ANN.: 2%
EN-TYPE-COFFR	TYPE DE COF- FRET	L'entite TYPE DE COFFRET qualifie chacun des types de coffret existant au Ministere des Transports. Exemple: - Coffret de distribution; - Coffret d'alimentation; - Coffret de distribution et d'alimentation. VOLUME: 10 TAUX D'AUGMENTATION ANN.: N/A
EN-TYPE-COURN	TYPE DE COURO NNE	L'entite TYPE DE COURONNE identifie les differentes types de couronne utilises pour fixer les luminaires aux tours d'eclairage. VOLUME: 25 TAUX D'AUGMENTATION ANN.: N/A
EN-TYPE-DATE	TYPE DE DATE	L'entite TYPE DE DATE regroupe les differents types de date qualifiant les dates rattachees soit aux "unite d'eclairage/signalisation electrique" ou au "coffret" ou au "element du coffret" ou enfin au "systeme electrotechnique". VOLUME: 8 TAUX D'AUGMENTATION ANN.: N/A
EN-TYPE-DOMMG	TYPE DE DOM- MAGE	L'entite type de dommage categorise les differents dommages qui peuvent affecter un "coffret" ou une "unite d'eclairage/signalisation electrique". VOLUME: 20 TAUX D'AUGMENTATION ANN.: N/A
EN-TYPE-FUT	TYPE DE FUT	L'entite "type de fut" regroupe les differents futs utilises pour supporter les "coffrets" ou les "unites d'eclairage/signalisation electrique". VOLUME: 25 TAUX D'AUGMENTATION ANN.: N/A
EN-TYPE-MASSF	TYPE DE MASSIF	L'entite type de massif regroupe les differents massifs utilises pour fixer les futs. VOLUME: 10 TAUX D'AUGMENTATION ANN.: N/A

NOM	Libell	Description
EN-TYPE-POTNC	TYPE DE POTEN CE	L'entite TYPE DE POTENCE identifie les differentes potences que l'on peut retrouver sur les unites d'eclairage/signalisation electrique. VOLUME: 25 TAUX D'AUGMENTATION ANN.: N/A
EN-TYPE-SYST-EL	TYPE SYSTEME ELECTRO-TECH.	Cette entite codifie chacun des types de systeme electrotehcnique appartenant au Ministere des Transports du Quebec. Exemples: - Systeme d'eclairage d'un passage a niveau; - Systeme electrotechnique d'un poste de pese; - Systeme de feux de circulation. - etc. VOLUME: 7 TAUX D'AUGMENTATION ANN.: N/A
EN-TYPE-UNIT-EC	TYPE UNIT.ECL RG.SIGNL.ELEC	L'element TYPE D'UNITE ECLAIRAGE/SIGNILATISATION ELECTRIQUE identifie les differents types d'unite utilises au MTQ. Exemple: - Unite conventionnelle d'eclairage; - Tour d'eclairage; - Feux de circulation; - etc. VOLUME: 10 TAUX D'AUGMENTATION ANN.: N/A
EN-UNIT-ECLR-SI	UNITE ECLAIR. SIGNAL.ELECT.	L'entite UNITE D'ECLAIRAGE/SIGNALISATION ELECTRIQUE sert a identifier de facon unique tous les equipements d'eclairage ou de signalisation electrique utilises par le Ministere des Transport. VOLUME: 100 000 TAUX D'AUGMENTATION ANN.: 2%
EN-VOI-ACCES	VOIES D'ACCES	Cette entite identifie chacune des voies d'accès d'une piste d'aeroport appartenant au Ministere des Transports du Quebec. VOLUME: 30 TAUX D'AUGMENTATION ANN.: N/A



Page	180 - 3
Date	88-08-24
Remplace document du	

DÉFINITION DES ENTITÉS (180)

2. PROPRIÉTÉS DE L'ENTITÉ

Les entités apparaissant dans les pages suivantes sont listées en ordre alphabétique.

DATE: 18-OCT-88  
TIME: 10:21

DEFINITION DES ENTITES (180)  
LES ELEMENTS DE DONNEES

PAGE 1  
EXCELERATOR 1.7F

Dfinition	ELE/REC NOM	Type l. / enr.
AEROPORT	EL-NOM-AERPR	K
CARTER	EL-TYPE-CARTR	E
COFFRET	EL-NO-COFFR	K
	EL-MARQ-COFFR	E
	EL-MODL-COFFR	E
	EL-VOLTG-DISJN-COFFR	E
	EL-AMPRG-DISJN-PRINC-COFFR	E
	EL-ETAT-FONCTM-COFFR	E
DATE COFFRET	EL-DATE-COFFR	E
DATE SYSTEME	EL-DATE-SYST	E
DATE UNIT	EL-DATE-UNIT	E
DIRECTION GEOGRAPHIQUE	EL-COORD-DIR-GEOG	E
ELEMENT COFFRET	EL-CODE-ELEM-COFFR	E
	EL-NOM-ELEM-COFFR	E
	EL-MARQ-ELEM-COFFR	E
	EL-MODL-ELEM-COFFR	E
FILTRE	EL-NO-FILTR	E
	EL-COULR-FILTR	E
FONCTION CLIGNOTANT	EL-CODE-FNCT-CLIGN	K
	EL-DESC-FNCT-CLIGN	E
FUSIBLE	EL-NBRE-FUSBL	E
	EL-SORT-FUSBL	E
	EL-QUALB-FUSBL	E
INFORMATION HYDRO-QUEBEC	EL-NO-POINT-BRANC-INFO-HYQU	K
	EL-FOL-FACT-INFO-HYQU	K
LUMINAIRE	EL-TYPE-LUMNR	E
	EL-MARQ-LUMNR	E
	EL-MODL-LUMNR	E
	EL-NBRE-LAMP-LUMNR	E
	EL-GENR-LAMP-LUMNR	E
	EL-MODL-LAMP-LUMNR	E
	EL-WATTG-LAMP-LUMNR	E
PARTICULARITE	EL-DESC-PARTIC	E
PHASE FEUX CIRCULATION	EL-NBRE-PHASE-TOT-FEUX-CIRCL	E
	EL-NBRE-PHASE-ACT-FEUX-CIRCL	E
PHOTO-CELLULE	EL-MARQ-PHOT-CELL	E
	EL-MODL-PHOT-CELL	E

DATE: 18-OCT-88  
TIME: 10:22

DEFINITION DES ENTITES (180)  
LES ELEMENTS DE DONNEES

PAGE 2  
EXCELERATOR 1.7F

Dfinition	ELE/REC NOM	Type l. / enr.
PISTE D'AEROPORT	EL-NO-PISTE-AERPR	K
REFRACTEUR	EL-COUL-REFRC	E
	EL-DISTN-REFRC	E
	ELE-ID	K
	ELE-NOM-RESP	E
	ELE-ADRS	E
	ELE-NO-TEL	E
	ELE-NOM-REPRS	E
SYSTEME ARCAL	EL-MANFC-SYST-ARCAL	E
	EL-NO-FREQ-RAD-SYST-ARCAL	E
	EL-NBRE-JECLN-SYST-ARCAL	E
SYSTEME ELECTROTECHNIQUE	EL-NO-PLAN-SYST-ELEC-TECH	K
	EL-CODE-SYST-ELEC-TECH	E
	EL-NO-PAGE-PLAN-MUNIC-SYST-ELEC	E
	EL-CODE-PRIO-SYST-ELEC-TECH	E
	EL-ETAT-FNCTM-SYST-ELEC-TECH	E
	EL-LAMPES-ESS-ETEIN	E
	EL-LAMPES-AUTRES-ETEIN	E
TABLEAU DE COMMANDE	EL-MANFC-TABL-COMD	E
	EL-MODL-TABL-COMD	E
TRANSFORMATEUR	EL-TYPE-TRANS	E
	EL-MODL-TRANS	E
TYPE BOUTON PIETON	EL-CODE-TYPE-BOUTN-PIETN	K
	EL-MARQ-TYPE-BOUTN-PIETN	E
	EL-MODL-TYPE-BOUTN-PIETN	E
	EL-DESC-TYPE-BOUTN-PIETN	E
TYPE DE CAPTEUR	EL-CODE-TYPE-CAPTEUR	K
	EL-DESC-TYPE-CAPTEUR	E
TYPE DE COFFRET	EL-CODE-TYPE-COFFR	K
	EL-DESC-TYPE-COFFR	E
TYPE DE COURONNE	EL-CODE-TYPE-COURN	K
	EL-DESC-TYPE-COURN	E
TYPE DATE	EL-CODE-TYPE-DATE	K
	EL-DESC-TYPE-DATE	E
TYPE DE DOMMAGE	EL-CODE-TYPE-DOMMG	K
	EL-DESC-TYPE-DOMMG	E
TYPE DE FUT	EL-CODE-TYPE-FUT	K
	EL-DESC-TYPE-FUT	E

Dfinition	ELE/REC NOM	Type l. / enr.
TYPE DE MASSIF	EL-CODE-TYPE-MASSF	K
	EL-DESC-TYPE-MASSF	E
TYPE POTENCE	EL-CODE-TYPE-POTNC	K
	EL-DESC-TYPE-POTNC	E
TYPE DE SYSTEME ELECTROTE	EL-CODE-TYPE-SYST-ELEC-TECH	K
	EL-DESC-TYPE-SYST-ELEC-TECH	E
TYPE UNITE D'ECLAIRAGE/SI	EL-CODE-TYPE-UNIT-ECLR-SIGNL	K
	EL-DESC-TYPE-UNIT-ECLR-SIGNL	E
UNITE D'ECLAIRAGE/SIGNALI	EL-NO-UNIT-ECLR-SIGNL	K
	EL-TYPE-DISTN-UNIT-ECLR <sup>1</sup> SIGNL	E
	EL-VOLTG-UNIT-ECLR-SIGNL	E
	EL-ETAT-FONCT-UNIT-ECLR-SIGNL	E
	EL-CODE-PRIO-UNIT-ECLR-SIGNL	E
	EL-NB-LAMPE-ETEINTES	E
EL-ORDRE-SORTIE	E	
VOIES D'ACCES	EL-NOM-VOI-ACCES	K



Page	190 - 1
Date	88-08-24
Remplace document du	

DÉFINITION DES RELATIONS (190)

TABLE DES MATIERES

SECTEUR

- 1 Définition de la relation
- 2 Propriétés de la relation



Page	190 - 2
Date	88-08-24
Remplace document du	

DÉFINITION DES RELATIONS (190)

1. DÉFINITION DE LA RELATION

Les relations apparaissant dans les pages suivantes sont listées en ordre alphabétique.

NOM	Alias	Description
RE-A-22	A-22	<p>Cette relation indique une dependance fonctionnelle entre les entites "luminaire" et "refracteur". Cette dependance implique donc qu'un "refracteur" n'appartient qu'a un et un seul "luminaire" et, qu'un "luminaire" ne peut posseder qu'un et un seul "refracteur".</p> <p>Cette relation a egalement une contrainte d'integrite fonctionnelle avec la relation "possede-21" car, une occurrence de "refracteur" n'existe que si une occurrence de "luminaire" et une occurrence de "unite d'eclairage/signalisation electrique" existent.</p>
RE-A-23	A-23	<p>Cette relation indique une dependance fonctionnelle entre les entites "luminaire" et "filtre". Cette dependance implique donc qu'un "filtre" n'appartient qu'a un et un seul "luminaire" et, qu'un "luminaire" peut posseder jusqu'a deux (2) "filtre".</p> <p>Cette relation a egalement une contrainte d'integrite fonctionnelle avec la relation "possede-21" car, une occurrence de "filtre" n'existe que si une occurrence de "luminaire" et une occurrence de "unite d'eclairage/signalisation electrique" existent.</p>
RE-A-24	A-24	<p>Cette relation indique une dependance fonctionnelle entre les entites "luminaire" et "direction geographique". Cette dependance implique qu'une "direction geographique" n'appartient qu'a un et un seul "luminaire" et, qu'un "luminaire" peut avoir qu'une et une seule "direction geographique".</p> <p>Cette relation a egalement une contrainte d'integrite fonctionnelle avec la relation "possede-21" car, une occurrence de "direction geographique" n'existe que si une occurrence de "luminaire" et une occurrence de "unite d'eclairage/signalisation electrique" existent.</p>
RE-ALIMN-65	ALIMENTE-65	<p>Cette relation indique qu'un "coffret" peut alimenter plusieurs autres "coffret" et qu'un "coffret" est alimente que par un et un seul autre "coffret".</p>
RE-APPRT-25	APPARTIENT-25	<p>Cette relation indique qu'une "unite d'eclairage/signalisation electrique" appartient necessairement a un et un seul "systeme electrotechnique" et, qu'un "systeme electrotechnique" possede plusieurs "unite d'eclairage/signalisation electrique".</p>
RE-APPRT-40	APPARTIENT-40	<p>Cette relation indique qu'un coffret appartient a un et un seul "systeme electrotechnique" et, qu'un "systeme electrotechnique" peut posseder plusieurs "coffret".</p>
RE-BALS-12	BALISE-12	<p>Cette relation indique qu'une "unite d'eclairage/signalisation electrique" peut baliser une et une seule "piste d'aeroport".</p>
RE-BALS-58	BALISE-58	<p>Cette relation indique qu'une "unite d'eclairage/signalisation electrique" peut baliser une et une seule "voi d'acces".</p>
RE-CLASS-34	CLASSIFIE-34	<p>Cette relation indique qu'un "coffret" est classifie par un et un seul "type de coffret".</p>

NOM	Alias	Description
RE-CLASSF-19	CLASSIFIE-19	Cette relation indique qu'une "unite d'eclairage/signalisation electrique" est classifiee dans un et un seul "type d'unite d'eclairage/signalisation electrique" et qu'un "type d'unite d'eclairage/signalisation electrique" identifie plusieurs "unite d'eclairage/signalisation electrique".
RE-COMPR-39	COMPREND-39	Cette relation indique une dependance fonctionnelle entre les entites "coffret" et "particularite". Elle implique donc qu'une occurrence de "particularite" est liee a un et un seul "coffret".
RE-COMPR-47	COMPREND-47	Cette entite indique une dependance fonctionnelle entre les entites "coffret" et "borne". Une occurrence de "borne" est reliee a un et un seul "coffret".
RE-COMPR-70	COMPREND-70	Cette relation indique qu'une "unite d'eclairage/signalisation electrique" peut posseder une et une seule description de fusible.
RE-CONTN-36	CONTIENT-36	Cette relation indique une dependance fonctionnelle entre les entites "coffret" et "element coffret". Le resultat de cette relation implique qu'un "element coffret" est contenu dans un et un seul "coffret" et, qu'un "coffret" peut contenir plusieurs "element coffret".
RE-CORRS-31	CORRESPOND-31	Cette relation indique qu'a un "coffret" peut correspondre qu'une et une seule "information Hydro-Quebec" et, qu'une "information Hydro-Quebec" ne correspond qu'a un et un seul "coffret". Il y a donc une dependance fonctionnelle entre les deux entites reliees par cette relation.
RE-CORRS-37	CORRESPOND-37	Cette relation indique une dependance fonctionnelle entre les entites "element coffret" et "date coffret". Il en resulte donc qu'une occurrence de "date coffret" ne vaut que pour un et un seul "element de coffret" le cas echeant. Un "element coffret" peut posseder plusieurs dates. Cette relation a egalement une contrainte d'integrite fonctionnelle avec la relation "identifie-60" car, une date en particulier n'a de signification que si elle est attachee a un "type de date".
RE-CORRS-38	CORRESPOND-38	Cette relation indique une dependance fonctionnelle entre les entites "coffret" et "date coffret". Il en resulte donc qu'une occurrence de "date coffret" ne vaut que pour un et un seul "coffret". Un "coffret" peut posseder plusieurs dates. Cette relation a egalement une contrainte d'integrite fonctionnelle avec la relation "identifie-60" car, une date en particulier n'a de signification que si elle est attachee a un "type de date".
RE-CORRS-50	CORRESPOND-50	Cette relation indique une dependance fonctionnelle entre les entites SYSTEME ELECTROTECHNIQUE et DATE SYSTEME. Il en resulte donc qu'une occurrence de date ne vaut que pour un et un seul "systeme electrotechnique". Un "systeme electrotechnique" peut posseder plusieurs dates. Cette relation a egalement une contrainte d'integrite fonctionnelle avec la relation "identifie-61" car, une date en particulier n'a de signification que si elle est attachee a un "type de date".

DATE: 18-OCT-88  
TIME: 10:22

DEFINITION DES RELATIONS (190)

PAGE 3  
EXCELERATOR 1.7F

NOM	Alias	Description
RE-CORRS-66	CORRESPOND-66	cette relation indique une dependance fonctionnelle entre les entites "unite d'eclairage/signalisation electrique" et "date unite". Cette dependance implique qu'une "date unite" ne correspond qu'a une et une seule "unite d'eclairage/signalisation electrique". Cette relation a egalement une contrainte d'integrite fonctionnelle avec la relation "identifie-59" car, une occurrence de "date unite" n'a de signification que si une occurrence de "type de date" intervient en meme temps.
RE-DESSR-11	DESSERT-11	Cette relation indique qu'un "systeme electrotechnique" peut desservir une et une seule "aeroport" et, qu'une "aeroport" ne peut etre desservie que par un et un seul "systeme electrotechnique".
RE-ECLR-52	ECLAIRE-52	Cette relation indique qu'un "systeme electrotechnique" peut eclaire plusieurs "structure" mais, qu'une "structure" ne peut etre eclairee que par un et un seul "systeme electrotechnique".
RE-EST-AFFCT-8	EST-AFFECTE-8	Cette relation indique qu'un "coffret" peut etre affecte par plusieurs "type de dommage" et, qu'un "type de dommage" peut affecte plusieurs "coffret". VOLUME: 100/AN
RE-EST-AFFCT-9	EST AFFECTEE-9	Cette relation indique qu'une "unite d'eclairage/signalisation electrique" peut etre affectee par plusieurs "type de dommage". VOLUME: 3 000/AN
RE-EST-AJOUT-64	EST AJOUTE-64	Cette relation indique qu'un "systeme electrotechnique" peut etre additionne a un et un seul autre "systeme electrotechnique". Cependant a un "systeme electrotechnique" en particulier peut etre ajoute plusieurs autres "systeme electrotechnique" suivant differente date.
RE-EST-ALIMN-30	EST ALIMENTEE-3	Cette relation indique qu'une "unite d'eclairage/signalisation electrique" peut etre alimentee par un et un seul "coffret".
RE-EST-ARCHV-63	EST ARCHIVE-63	Cette relation indique qu'un "systeme electrotechnique" peut etre archive dans plusieurs "plan" et, qu'un "plan" ne peut appartenir qu'a un et un seul "systeme electrotechnique".
RE-EST-COMPRIS-	RE-EST-COMPRIS-	Cette relation indique qu'un systeme electrotechnique est compris dans aucun ou un itineraire et qu'un itineraire peut comprendre de 1 a N systemes electrotechniques.
RE-EST-DEFN-46	EST DEFINI-46	Cette relation signifie qu'un systeme electrotechnique est defini par un et un seul "type de systeme" electrotechnique et, qu'un "type de systeme electrotechnique" en particulier peut definir plusieurs "systemes electrotechniques".
RE-EST-ENTRT-2	EST-ENTRETENU-2	Cette relation indique qu'un "coffret" peut etre entretenu par un et un seul "centre de responsabilite" et, qu'un "centre de responsabilite" peut entretenir plusieurs "coffret".

NOM	Alias	Description
RE-EST-ENTRT-55	EST ENTRETENU-5	Cette relation indique qu'un "systeme electrotechnique" peut etre entretenu par plusieurs "centre de responsabilite" et, qu'un "centre de responsabilite" peut entretenir plusieurs "systeme electrotechnique".
RE-EST-ENTRT-67	EST ENTRETENUE-	Cette relation indique qu'une "unite d'eclairage/signalisation electrique" peut etre entretenue par un et un seul "centre de responsabilite" et, qu'un "centre de responsabilite" peut entretenir plusieurs "unite d'eclairage/signalisation electrique".
RE-EST-LIE-69	EST LIEE-69	Cette relation indique qu'une "unite d'eclairage/signalisation electrique" peut etre liee a une autre "unite d'eclairage/signalisation electrique".
RE-EST-RATTC-6	EST RATTACHE-6	Cette relation indique qu'un "coffret" peut etre rattache a un "type de fut" et, qu'un "type de fut" peut supporter plusieurs "coffret".
RE-EST-RATTH-7	EST RATTACHEE-7	Cette relation indique qu'une "unite d'eclairage/signalisation electrique" peut etre rattachee par jusqu'a deux (2) "type de fut".
RE-EST-REL-32	EST RELIE-32	Cette relation indique qu'a un "coffret" ne peut etre relie qu'un et un seul "tableau de commande" et, qu'un "tableau de commande" est relie a un et un seul "coffret". Il y a donc une dependance fonctionnelle entre les deux entites reliees par cette relation.
RE-EST-REL-33	EST RELIE-33	Cette relation indique une dependance fonctionnelle entre l'entite "coffret" et l'entite "photo-cellule". Cette dependance implique qu'une "photo-cellule" ne peut etre reliee qu'a un et un seul "coffret".
RE-EST-REL-35	EST RELIE-35	Cette relation implique une dependance fonctionnelle entre l'entite "coffret" et l'entite "type detection". Il en resulte qu'un "type de detection" est relie a un et un seul "coffret".
RE-EST-SIT-26	EST SITUEE-26	Cette relation indique qu'une "unite d'eclairage/signalisation electrique" peut etre situee dans un et un seul "chainage" et qu'un "chainage" peut situer plusieurs "unite d'eclairage/signalisation electrique".
RE-EST-SIT-27	EST SITUEE-27	Cette relation indique qu'une "unite d'eclairage/signalisation electrique" peut etre situee dans une et une seule "section" et, qu'une "section" peut situer plusieurs "unite d'eclairage/signalisation electrique".
RE-EST-SIT-28	EST SITUEE-28	Cette relation indique qu'une "unite d'eclairage/signalisation electrique" est situee dans un et un seul "centre de responsabilite" et, qu'un "centre de responsabilite" peut avoir plusieurs "unite d'eclairage/signalisation electrique".
RE-EST-SIT-29	EST SITUEE-29	Cette relation implique qu'une "unite d'eclairage/signalisation electrique" est situee dans une "M.R.C.", une "municipalite" et une "circonscription electorale provinciale".

NOM	Alias	Description
RE-EST-SIT-41	EST SITUE-41	Cette relation indique qu'un "coffret" peut etre situe dans un et un seul "centre de responsabilite" et, qu'un "centre de responsabilite" a plusieurs "coffret".
RE-EST-SIT-42	EST-SITUE-42	Cette relation implique que pour une occurrence de "coffret" une occurrence de "M.R.C.", une occurrence de "municipalite" et une occurrence de "C.E.P." doivent etre enregistrees.
RE-EST-SIT-43	EST SITUE-43	Cette entite indique qu'un "coffret" peut etre situe a un et un seul "chainage" et, qu'un "chainage" peut localiser plusieurs "coffret".
RE-EST-SIT-44	EST SITUE-44	Cette relation indique qu'un "coffret" peut etre situe dans une et une seule "section" et, qu'une "section" peut localiser plusieurs "coffret".
RE-EST-SIT-53	EST SITUE-53	Cette relation indique qu'un "systeme electrotechnique" est situe dans au moins un "centre de responsabilite" et qu'il peut etre egalement situe dans plusieurs "centre de responsabilite". Un "centre de responsabilite" peut, a son tour, contenir plusieurs "systeme electrotechnique".
RE-EST-SIT-54	EST SITUE-54	Cette relation implique que pour une occurrence de "systeme electrotechnique" au moins une occurrence de "M.R.C.", une occurrence de "municipalite" et une occurrence de "C.E.P." doivent etre enregistrees. Cette relation indique egalement qu'un "systeme electrotechnique" est situe dans au moins une "M.R.C.", une "municipalite" et une "C.E.P.". Il peut etre situe egalement dans plusieurs de ces limites administratives.
RE-EST-SIT-56	EST SITUE-56	Cette relation signifie qu'un "systeme electrotechnique" peut etre situe dans une ou plusieurs "section" et a l'inverse qu'une "section" peut contenir un ou plusieurs "systeme electrotechnique".
RE-EST-SIT-62	EST SITUEE-62	Cette relation indique qu'une "piste d'aeroport" est situee dans une et une seule "aeroport".
RE-EST-SUPPR-4	EST-SUPPORTE-4	Cette relation indique qu'un "coffret" peut etre supporte par un "type de massif" et, qu'un "type de massif" peut supporter plusieurs "coffret".
RE-EST-SUPPR-5	EST SUPPORTEE-5	Cette relation indique qu'une "unite d'eclairage/signalisation electrique" peut etre supportee par jusqu'a deux (2) "type de massif".
RE-FAIT-SUIT-20	FAIT SUITE-20	Cette relation est utilisee pour inscrire la distance entre deux unites et afin d'identifier le no de fil utilise et le nombre de massif de tirage s'il y a lieu. VOLUME: 108 000 (incluant le volume de la relation RE-EST-ALIMN-30 et RE-ALIMN-65) TAUX D'AUGMENTATION: 5%

NOM	Alias	Description
RE-IDENT-59	IDENTIFIE-59	<p>Cette relation indique une dependance fonctionnelle entre les entites "date unite" et "type de date". Cette dependance implique qu'une "date unite" ne correspond qu'a un et un seul "type de date".</p> <p>Cette relation a egalement une contrainte d'integrite fonctionnelle avec la relation "correspond-66" car, une occurrence de "date unite" n'a de signifacation que si elle est rattachee a une occurrence de "unite d'eclairage/signalisation electrique".</p>
RE-IDENT-60	IDENTIFIE-60	<p>Cette relation indique une dependance fonctionnelle entre les entites "date coffret" et "type de date". Cette dependance implique qu'une "date coffret" ne correspond qu'a un et un seul "type de date".</p> <p>Cette relation a egalement une contrainte d'integrite fonctionnelle avec soit la relation "correspond-38", soit la relation "correspond-37" car, une date en particulier n'a de signification que si elle est rattachee a un "type de date" et, en meme temps, soit a un "coffret" ou a un "element du coffret".</p>
RE-IDENT-61	IDENTIFIE-61	<p>Cette relation indique une dependance fonctionnelle entre les entites TYPE DE DATE et DATE SYSTEME. Il en resulte donc qu'une occurrence de date ne vaut que pour un et un seul "type de date". Un "type de date" peut identifier plusieurs "date".</p> <p>Cette relation a egalement une contrainte d'integrite fonctionnelle avec la relation "correspond-50" car, une date en particulier ne peut correspondre qu'a un et un seul "systeme electrotechnique".</p>
RE-OCCP-13	OCCUPE-13	<p>Cette relation indique qu'une "unite d'eclairage/signalisation electrique" ne peut occuper qu'une et une seule fonction. Une "fonction cli-gnotant" peut identifier plusieurs "unite d'eclairage/signalisation electrique".</p>
RE-POSSD-14	POSSEDE-14	<p>Cette relation indique qu'une "unite d'eclairage/signalisation electrique" peut posseder une et une seule couronne.</p>
RE-POSSD-15	POSSEDE-15	<p>Cette relation indique qu'une "unite d'eclairage/signalisation electrique" peut posseder jusqu'a deux (2) "boutons pour pietons".</p>
RE-POSSD-16	POSSEDE-16	<p>Cette relation indique une dependance fonctionnelle entre les entites "unite d'eclairage/signalisation electrique" et "carter". Cette dependance implique qu'un "carter" n'appartient qu'a une et une seule "unite d'eclairage/signalisation electrique" et, qu'une "unite d'eclairage/signalisation electrique" peut posseder jusqu'a quatre (4) "carters".</p>
RE-POSSD-17	POSSEDE-17	<p>Cette relation indique une dependance fonctionnelle entre les entites "unite d'eclairage/signalisation electrique" et "transformateur".</p> <p>Cette dependance implique qu'un "transformateur" n'appartient qu'a une et une seule "unite d'eclairage/signalisation electrique" et, qu'une "unite d'eclairage/signalisation electrique" peut posseder jusqu'a quatre (4) "transformateur".</p>
RE-POSSD-18	POSSEDE-18	<p>Cette relation indique qu'une "unite d'eclairage/signalisation electrique" peut posseder plusieurs "type de potence".</p>

NOM	Alias	Description
RE-POSSD-21	POSSEDE-21	Cette relation indique une dependance fonctionnelle entre les entites "unite d'eclairage/signalisatin electrique" et "luminaire". Cette relation implique donc qu'un "luminaire" appartient a une et une seule "unite d'eclairage/signalisation electrique" et; qu'une "unite d'eclairage/signalisation electrique" possede plusieurs "luminaire".
RE-POSSD-48	POSSEDE-48	Cette relation designe une dependance fonctionnelle entre l'entite SYSTEME ELECTROTECHNIQUE et l'entite PHASE FEUX CIRCULATION. Cette dependance signifie donc qu'une occurrence de "phase feux circulation" ne peut appartenir qu'a un et un seul "systeme electrotechnique". Cependant un "systeme electrotechnique" ne possede pas necessairement une "phase feux circulation" mais, s'il en possede une, il n'en possede qu'une seule.
RE-POSSD-49	POSSEDE-49	Cette relation designe une dependance fonctionnelle entre les entites SYSTEME ELECTROTECHNIQUE et SYSTEME ARCAL. Il en resulte donc qu'un "systeme arcal" n'existe que pour un et un seul "systeme electrotechnique". Lorsqu'un "systeme electrotechnique" possede un "systeme arcal", il n'en possede qu'un seul.
RE-REL-10	RELIE-10	Cette relation indique qu'une "piste d'aeroport" a de un a plusieurs "voies d'accès" et, qu'une "voies d'accès" peut relier plusieurs "piste d'aeroport".
RE-REPL-45	REMPLE-45	Cette relation signifie qu'un "systeme electrotechnique" peut remplacer plusieurs autres "systeme electrotechnique" et qu'un "systeme electrotechnique" en particulier peut etre remplace par plusieurs "systeme electrotechnique".



Page	190 - 3
Date	88-08-24
Remplace document du	

DÉFINITION DES RELATIONS (190)

2. PROPRIÉTÉS DE LA RELATION

Les relations apparaissant dans les pages suivantes sont listées en ordre alphabétique.

DATE: 18-OCT-88  
TIME: 10:23

DEFINITION DES RELATIONS (190)  
LES ELEMENTS DE DONNEES

PAGE 1  
EXCELERATOR 1.7F

Dfinition	ELE/REC NOM	Type l. / enr.
ALIMENTE-65	EL-NBRE-MASSF-TIRG-ALIMN-65	E
	EL-DISTN-ALIMN-65	E
	EL-NO-FILS-ALIMN-65	E
EST AJOUTE-64	EL-DATE-EST-AJOUT-64	E
EST ALIMENTEE-30	EL-NBRE-MASSF-TIRG-EST-ALIMN-30	E
	EL-DISTN-EST-ALIMN-30	E
	EL-NO-FILS-EST-ALIMN-30	E
EST-COMPRIS-50	EL-ORDRE-PARUTION	E
FAIT SUITE-20	EL-NBRE-MASSF-TIRG-FAIT-SUIT-20	E
	EL-DISTN-FAIT-SUIT-20	E
	EL-NO-FILS-FAIT-SUIT-20	E
POSSEDE-18	EL-QTE-POSSD-18	E
REPLACE-45	EL-DATE-REPL-45	E



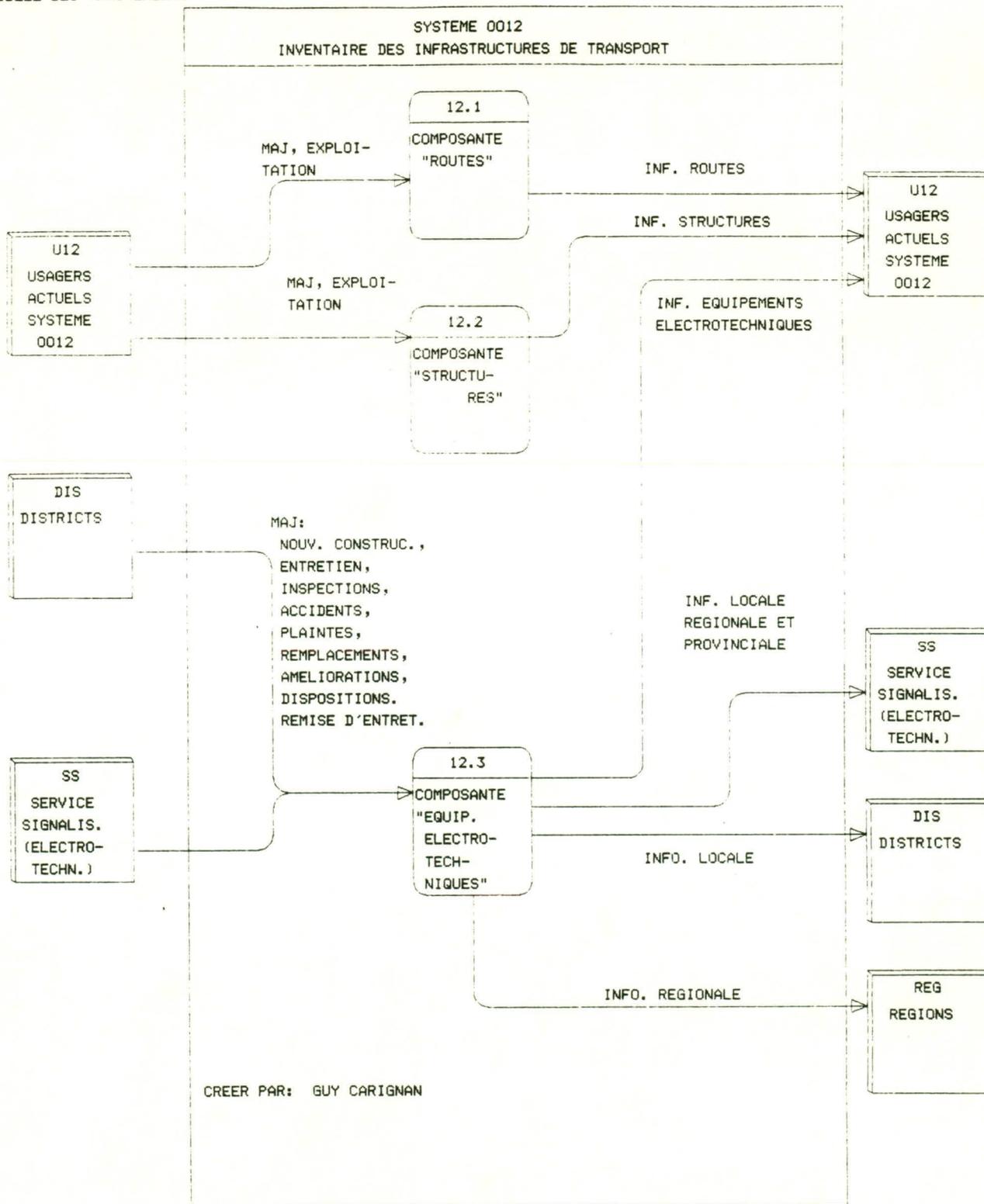
Page	210- 1
Date	88-08-11
Remplace document du	

DEFINITION DU SYSTEME D'INVENTAIRE DES EQUIPEMENTS ELECTROTECHNIQUES (210)

1. INTRODUCTION

Cet élément de documentation détaille, sous forme de diagramme, le d'inventaire des équipements électrotechniques identifié à l'élément 200. La signification du symbolisme utilisé est présentée à la première page de l'élément de documentation 200. Une description du dépôt d'information et de chaque fonction contenu au système suit le diagramme.

ANALYSE PRELIMINAIRE  
SYSTEME D'INVENTAIRE DES EQUIPEMENTS ELECTROTECHNIQUES  
MODELE DES TRAITEMENTS



Nom	Libellé	Description
12.1	COMPOSANTE "ROUTES"	Cette composante du système 0012 permet la mise à jour et l'exploitation des informations concernant les routes et leur localisation. Sa représentation sur le diagramme de cheminement de données sert uniquement à situer le système sur les équipements électrotechniques par rapport à l'ensemble du système 0012; il ne sera donc pas présenté davantage puisque ne faisant pas partie de la présente étude.
12.2	COMPOSANTE "STRUCTU- RES"	Cette composante du système 0012 permet la mise à jour et l'exploitation des informations concernant les structures et leur localisation. Sa représentation sur le diagramme de cheminement de données sert uniquement à situer le système sur les équipements électrotechniques par rapport à l'ensemble du système 0012; il ne sera donc pas présenté davantage puisque ne faisant pas partie de la présente étude.
12.3	COMPOSANTE "EQUIP. ELECTRO- TECH- NIQUES"	Cette composante du système 0012 permet la mise à jour et l'exploitation des informations sur les équipements électrotechniques incluant les unités d'éclairage et de signalisation; les unités de distribution et d'alimentation; les postes de contrôle; les feux de circulation; les clignotants et les systèmes des aéroports. Ce système, se limitant à l'inventaire, ne fait pas le contrôle des opérations d'entretien ni la gestion des travaux. Il permet par contre de maintenir de l'information quantitative et qualitative sur les systèmes électrotechniques ainsi que la production d'information de gestion spécifique à l'inventaire en question.

Nom Libell Description

---

- SS SERVICE Cet intervenant est constitue par la Division des equipements  
SIGNALIS. electro-techniques du Service de la Signalisation. Il comprend de ce  
(ELECTRO- fait les Section de Montreal, de Quebec et la section projetee de la  
TECHN.) rive-sud de Montreal. Cet intervenant est responsable de fournir tous  
les materiaux pour l'ensemble des intervenants dans la gestion des  
equipements electrotechniques. Il est aussi responsable des inspections  
et des reparations aux systemes et aux unites sous sa responsabilite.  
Mentionnons que le partage des responsabilites dans la gestion de  
l'entretien des equipements évoluera au rythme de l'implantation de la  
nouvelle politique dans ce domaine.
- DIS DISTRICTS Cet intervenant est constitue des unites administratives des districts  
qui ont et auront des interventions de diverses natures a realiser sur  
les equipements electrotechniques qui sont et seront sous leur  
responsabilite respective. Les interventions peuvent etre des activites  
reliees aux nouvelles constructions, a l'entretien, aux inspections, a  
la constatation d'accidents et de defectuosites, aux remplacements, aux  
ameliorations, aux inspections visuelles sur le terrain et aux  
dispositions.
- REG REGIONS Ces intervenants sont les Directions regionales du MTQ. Ils ont et  
auront a realiser une gestion regionale des activites realisees par les  
Districts en rapport avec les equipements electrotechniques.
- U12 USAGERS Ces intervenants representent tous les usagers actuels du systeme 0012.  
ACTUELS Aucun changement n'intervient dans le role de ces intervenants en rapport  
SYSTEME avec les sous-systemes actuels du systeme 0012.  
0012
- AU1 AUTRES Cet intervenant est constitue des utilisateurs autres que les Regions,  
USAGERS les Districts et le Service de la signalisation. Il s'agit donc des  
SYSTEME autres unites administratives qui exploitent directement les donnees du  
0012 systeme 0012 et des systemes informatiques sur l'ordinateur central, les  
mini-ordinateurs et les micro-ordinateurs qui accedent directement aux  
donnees du systeme 0012.
- USA USAGERS Cet intervenant regroupe les usagers autorises du systeme d'inventaire  
AUTORISES des equipements electrotechniques. Ces utilisateurs, soient les  
DU districts, les Regions et le Service de la signalisation (Division  
SYSTEME electrotechnique), ne pourront acceder qu'aux donnees qui les concernent  
specifiquement et en fonction de leurs roles respectifs. L'accès aux  
donnees sera dependante de la responsabilite d'entretien des equipements  
electrotechniques pour les districts et le Service de la signalisation  
en mode lecture et mise a jour, de la structure hierarchique pour les  
regions en mode lecture seulement. Le service de la signalisation pourra  
acceder en lecture seulement a toutes les donnees. Une seule  
restriction a ce qui precede, soit la mise a jour des tables (type de  
dammage, type de fut, type de systeme...) qui est de la responsabilite  
exclusive du pilote du systeme ou des co-pilotes.

DATE: 18-OCT-88  
TIME: 08:54

200 - DESCRIPTION DU SYSTEME  
DEFINITION DES INTERVENANTS

PAGE 2  
EXCELERATOR 1.7F

Nom Libell Description

---

PIL PILOTE      Cet intervenant est le pilote attitre au systeme d'inventaire des  
equipements electrotechniques. Il fera partie du groupe de pilotage du  
systeme 0012.



Page	200- 1
Date	88-08-11
Remplace document du	

## DEFINITION DU SYSTEME 0012 (200)

### 1. INTRODUCTION

Cet élément de documentation présente, sous forme de diagramme, les principales composantes du système 0012. Une brève description de chaque composante et des intervenants externes est présentée à la suite du diagramme.

### 2. LEGENDE

La légende du diagramme qui suit est également valable pour ceux qui suivront dans les éléments de documentation 210 et 250.

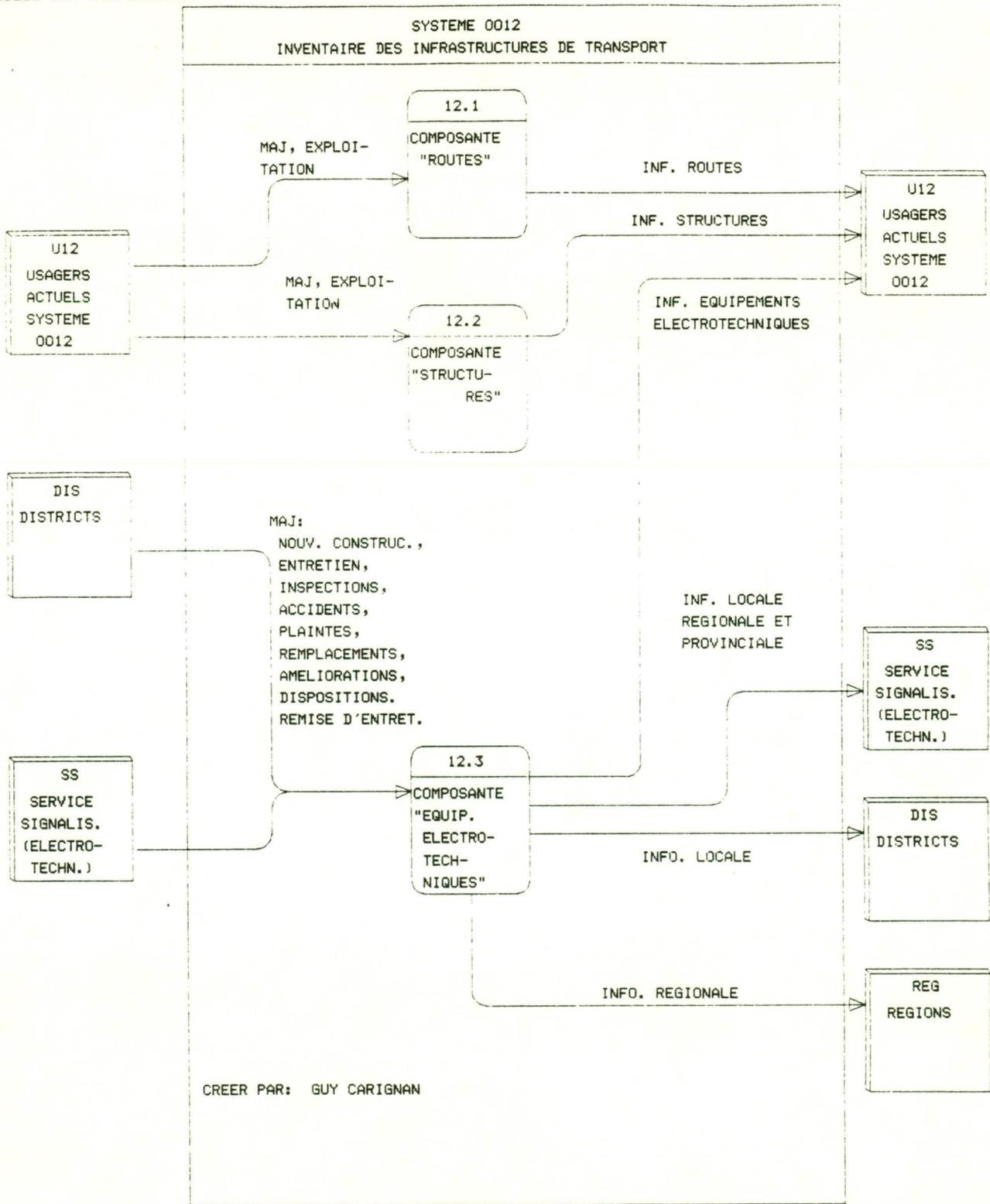
Les rectangles aux coins arrondis représentent les traitements que sont les fonctions ou les opérations qui traitent, manipulent, transforment, conservent les données du système.

Les carrés représentent les entités externes au système, soient les intervenants externes qui échangent des données avec le système.

Les rectangles allongés ouverts sur la droite représentent les dépôts des données qui sont emmagasinées pour être utilisées par les traitements. Un dépôt peut correspondre soit à un domaine, un sous-domaine ou un entité du modèle conceptuel des données (éléments de documentation 150, 170 ou 180).

Les flèches représentent les flux de données qui entrent ou sortent du système, des traitements et des dépôts, la pointe indiquant la direction du mouvement. Ces flux représentent entre autres les intrants et les extrants du système qui déclenchent l'exécution d'un traitement ou en sont les résultats.

ANALYSE PRELIMINAIRE  
SYSTEME D'INVENTAIRE DES EQUIPEMENTS ELECTROTECHNIQUES  
MODELE DES TRAITEMENTS



Nom	Libellé	Description
12.1	COMPOSANTE "ROUTES"	Cette composante du système 0012 permet la mise à jour et l'exploitation des informations concernant les routes et leur localisation. Sa représentation sur le diagramme de cheminement de données sert uniquement à situer le système sur les équipements électrotechniques par rapport à l'ensemble du système 0012; il ne sera donc pas présenté davantage puisque ne faisant pas partie de la présente étude.
12.2	COMPOSANTE "STRUCTURES"	Cette composante du système 0012 permet la mise à jour et l'exploitation des informations concernant les structures et leur localisation. Sa représentation sur le diagramme de cheminement de données sert uniquement à situer le système sur les équipements électrotechniques par rapport à l'ensemble du système 0012; il ne sera donc pas présenté davantage puisque ne faisant pas partie de la présente étude.
12.3	COMPOSANTE "EQUIP. ELECTRO- TECH- NIQUES"	Cette composante du système 0012 permet la mise à jour et l'exploitation des informations sur les équipements électrotechniques incluant les unités d'éclairage et de signalisation, les unités de distribution et d'alimentation, les postes de contrôle, les feux de circulation, les clignotants et les systèmes des aéroports. Ce système, se limitant à l'inventaire, ne fait pas le contrôle des opérations d'entretien ni la gestion des travaux. Il permet par contre de maintenir de l'information quantitative et qualitative sur les systèmes électrotechniques ainsi que la production d'information de gestion spécifique à l'inventaire en question.

Nom Libellé Description

- SS SERVICE Cet intervenant est constitue par la Division des equipements  
SIGNALIS. electro-techniques du Service de la Signalisation. Il comprend de ce  
(ELECTRO- fait les Section de Montreal, de Quebec et la section projetee de la  
TECHN.) rive-sud de Montreal. Cet intervenant est responsable de fournir tous  
les materiaux pour l'ensemble des intervenants dans la gestion des  
equipements electrotechniques. Il est aussi responsable des inspections  
et des reparations aux systemes et aux unites sous sa responsabilite.  
Mentionnons que le partage des responsabilites dans la gestion de  
l'entretien des equipements evaluera au rythme de l'implantation de la  
nouvelle politique dans ce domaine.
- DIS DISTRICTS Cet intervenant est constitue des unites administratives des districts  
qui ont et auront des interventions de diverses natures a realiser sur  
le equipements electrotechniques qui sont et seront sous leur  
responsabilite respective. Les interventions peuvent etre des activites  
reliees aux nouvelles constructions, a l'entretien, aux inspections, a  
la constatation d'accidents et de defectuosites, aux remplacements, aux  
ameliorations, aux inspections visuelles sur le terrain et aux  
dispositions.
- REG REGIONS Ces intervenants sont les Directions regionales du MTQ. Ils ont et  
auront a realiser une gestion regionale des activites realisees par les  
Districts en rapport avec les equipements electrotechniques.
- U12 USAGERS Ces intervenants representent tous les usagers actuels du systeme 0012.  
ACTUELS Aucun changement n'intervient dans le role de ces intervenants en rapport  
SYSTEME avec les sous-systemes actuels du systeme 0012.  
0012
- AU1 AUTRES Cet intervenant est constitue des utilisateurs autres que les Regions,  
USAGERS les Districts et le Service de la signalisation. Il s'agit donc des  
SYSTEME autres unites administratives qui exploitent directement les donnees du  
0012 systeme 0012 et des systemes informatiques sur l'ordinateur central, les  
mini-ordinateurs et les micro-ordinateurs qui accedent directement aux  
donnees du systeme 0012.
- USA USAGERS Cet intervenant regroupe les usagers autorises du systeme d'inventaire  
AUTORISES des equipements electrotechniques. Ces utilisateurs, soient les  
DU districts, les Regions et le Service de la signalisation (Division  
SYSTEME electrotechnique), ne pourront acceder qu'aux donnees qui les concernent  
specifiquement et en fonction de leurs roles respectifs. L'acces aux  
donnees sera dependante de la responsabilite d'entretien des equipements  
electrotechniques pour les districts et le Service de la signalisation  
en mode lecture et mise a jour, de la structure hierarchique pour les  
regions en mode lecture seulement. Le service de la signalisation pourra  
acceder en lecture seulement a toutes les donnees. Une seule  
restriction a ce qui precede, soit la mise a jour des tables (type de  
damage, type de fut, type de systeme...) qui est de la responsabilite  
exclusive du pilote du systeme ou des co-pilotes.



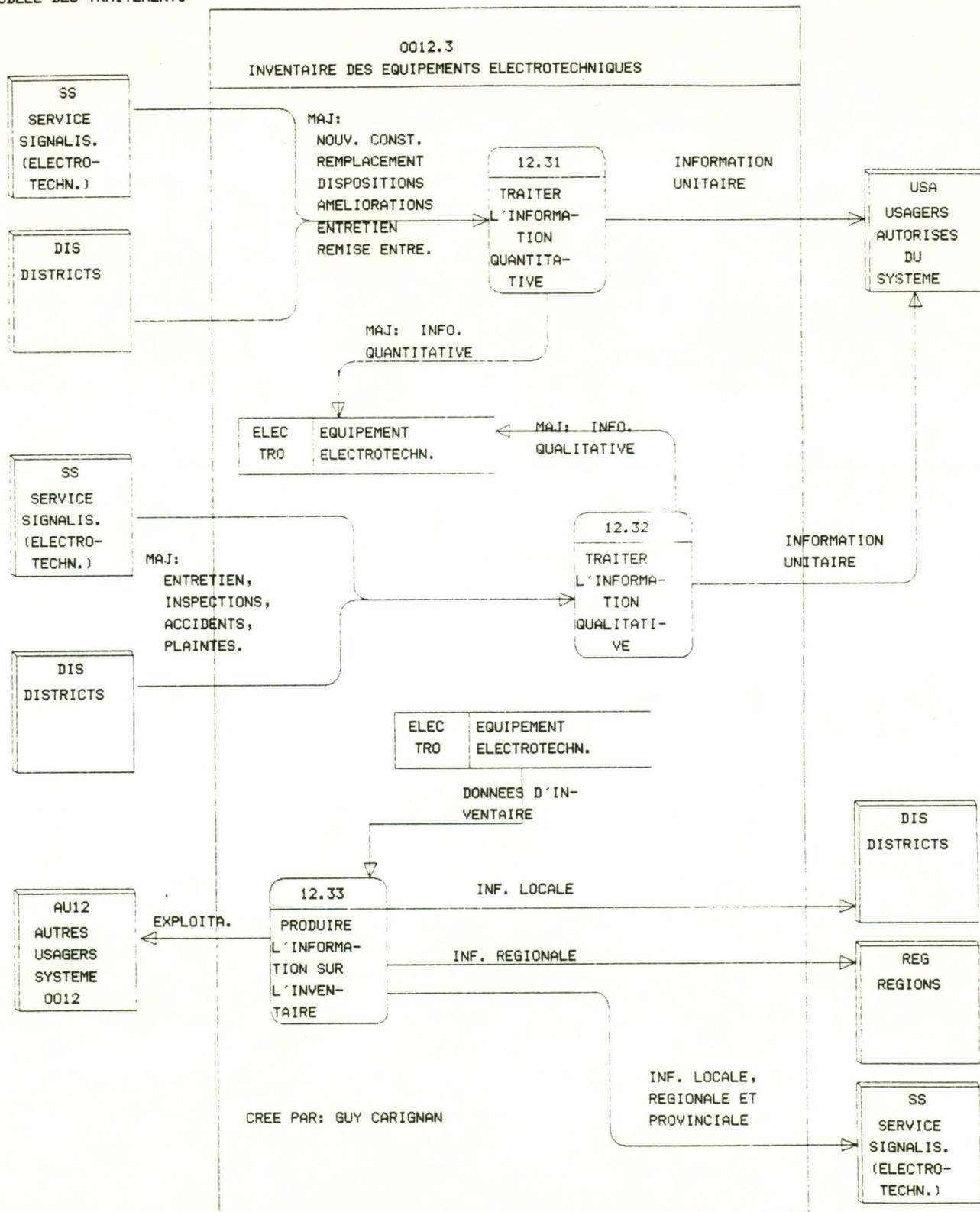
Page	210- 1
Date	88-08-11
Remplace document du	

DEFINITION DU SYSTEME D'INVENTAIRE DES EQUIPEMENTS ELECTROTECHNIQUES (210)

1. INTRODUCTION

Cet élément de documentation détaille, sous forme de diagramme, le d'inventaire des équipements électrotechniques identifié à l'élément 200. La signification du symbolisme utilisé est présentée à la première page de l'élément de documentation 200. Une description du dépôt d'information et de chaque fonction contenu au système suit le diagramme.

ANALYSE PRELIMINAIRE  
 SYSTEME D'INVENTAIRE DES EQUIPEMENTS ELECTROTECHNIQUES  
 MODELE DES TRAITEMENTS



Num	Libell	Description
12.31	TRAITER L'INFORMA- TION QUANTITA- TIVE	Cette fonction permet le traitement de l'information de nature quantitative sur les equipements electrotechniques. Les renseignements quantitatifs concernent les systemes actuels(a des fins de constituer la banque de donnees), les nouvelles constructions, les remplacements d'unites existantes, la disposition d'unites perimes ou inutiles et l'amelioration de systemes dont la capacite est insuffisante ou deficiente. Le type d'equipement concerne se compose des systemes electrotechniques, des unites de distribution et d'alimentation, des unites d'eclairages et de signalisation et des donnees sur les aeroport. Certaines operations d'entretien peuvent aussi avoir un impact sur les renseignements quantitatifs. Les mises a jour proviennent des districts et du Service de la signalisation (electrotechnique). Ces deux derniers intervenants et les regions recoivent aussi de l'information unitaire sur les equipements (consultation d'un systeme, d'un coffret ... a la fois) par cette fonction. Elle realise de plus la mise a jour du depot d'information sur les equipements electrotechniques.
12.32	TRAITER L'INFORMA- TION QUALITATI- VE	Cette fonction permet le traitement des informations a caracteres qualitatifs des equipements electrotechniques. Les mises a jour proviennent des operations sur le terrain faits par le personnel des districts et de la Division electrotechnique qui constate des dommages ou les repare et, eventuellement, des systeme de telesurveillance si ceux-ci sont retenus. Cette fonction, en plus de faire la mise a jour du depot d'information des equipements electrotechniques, permet la production d'information unitaire sur les systemes pour les districts, les regions et le Service de la signalisation(electrotechnique).
12.33	PRODUIRE L'INFORMA- TION SUR L'INVEN- TAIRE	Cette fonction permet la consultation globale des donnees emmagasinees au depot et ce pour l'ensemble des intervenants. Cette exploitation pourra servir a des fins de gestion locale, regionale et provinciale, a des fins statistiques et a des fins de permettre l'acces aux donnees aux autres systemes informatiques qui s'alimentent ou s'alimenteront au systeme DD12(regles d'acces). Cette production prendra la forme de rapports predefinis (papier, panorama d'ecran) ou de fichiers destines a des micro-ordinateurs ou l'utilisateur pourra specifier si requis le sous ensemble des donnees qui l'interesse, et l'ordre dans lequel il desirera que les donnees apparaissent. Pour la production de rapports non predefinis, l'utilisation d'un langage d'interrogation des donnees(pragiciel) permettra a l'utilisateur de construire lui-meme ses requetes sans faire appel obligatoirement a des informaticiens. Une formation appropriee et l'assistance conseil d'un specialiste dans les premiers temps seront dispensees.

DATE: 18-OCT-88  
TIME: 08:54

210 - DESCRIPTION DU SOUS-SYSTEME  
DEFINITION DU DEPOT D'INFORMATION

PAGE 1  
EXCELERATOR 1.7F

Nom	Libell	Description
ELECTRO	EQUIPEMENT ELECTROTECHN.	Ce depot d'information contient toutes les donnees du domaine "INFRASTRUCTURE EQUIPEMENTS ELECTROTECHNIQUES" defini au modele conceptuel des donnees. A des fins de representation, l'accès a ce depot en mode lecture, permet l'accès aux donnees globales du systeme 0012 au besoin. A titre d'exemple, si pour un panorama d'ecran, il serait necessaire de faire apparaitre le nom d'une municipalite correspondant a un numero de municipalite ou est localise un coffret, cet acces serait permis a titre de consultation seulement et le nom de la municipalite apparaitrait a l'ecran.



Page	230-1
Date	88-10-14
Remplace document du	

## CHOIX DES ORIENTATIONS DE FONCTIONNEMENT (230)

### 1. INTRODUCTION

Cet élément de documentation vise à présenter les orientations possibles pour le fonctionnement du système d'inventaire des équipements électrotechniques. Comme il est intégré au système 0012, nous rappelons dans un premier temps les orientations du système 0012, puis nous élaborons les particularités propres à l'inventaire des équipements électrotechniques.

### 2. DESCRIPTION DES ORIENTATIONS DE FONCTIONNEMENT

#### 2.1 Orientations générales du système 0012:

Le système 0012, "L'inventaire des infrastructures de transport", a pour principal objectif de maintenir l'inventaire quantitatif des éléments constituant les infrastructures de transport. Il vise à inventorier toutes les infrastructures et les accessoires routiers, catégorie dans laquelle se classent les équipements électrotechniques.

Ce système est accessible à toutes les unités administratives du ministère, y compris les régions par l'entremise du réseau informatique du MTQ. Les fonctions constituantes concernent les routes et les structures et sont concentrées dans deux sous-systèmes portant les mêmes noms. On ajoutera au système 0012 les éléments propres à l'inventaire des équipements électrotechniques.

Les utilisateurs peuvent faire des mises à jour et des interrogations à partir d'écrans cathodiques, tandis que les travaux plus lourds comme l'impression massive ou la prise de copies de sécurité sont exécutés en mode lot. Les informations sont aussi exploitées par les utilisateurs au moyen de leurs écrans et de leurs imprimantes. Une certaine sécurité d'accès est prévue, de façon à garantir la confidentialité et l'intégrité des informations maintenues par les usagers.

DATE: 18-OCT-88  
TIME: 08:54

Z00 - DESCRIPTION DU SYSTEME  
DEFINITION DES INTERVENANTS

PAGE 2  
EXCELERATOR 1.7F

Nom Libell Description

---

PIL PILOTE      Cet intervenant est le pilote attitre au systeme d'inventaire des  
equipements electrotechniques. Il fera partie du groupe de pilotage du  
systeme Q012.



Page	230-2
Date	88-10-14
Remplace document du	

## 2.2 Particularités du système d'inventaire des équipements électrotechniques.

### 2.2.1 Pilotage du système:

Une équipe de pilotage du système 0012 est déjà en place. De la même façon que l'inventaire des équipements électrotechniques sera intégré au système 0012, un membre du Service de la signalisation devra joindre cette équipe de pilotage de façon à garantir une évolution du système à la mesure des aspirations évolutives des utilisateurs.

### 2.2.2 Constitution de l'inventaire:

Lors de la constitution de l'inventaire, les sources d'information utilisées seront constituées des plans existants ainsi que de relevés sur le terrain effectués par le personnel des districts. Ces sources devraient suffire à réunir les informations constituant l'inventaire des renseignements de nature quantitative et une première partie des informations qualitatives de l'ensemble des équipements électrotechniques.

Il est à prévoir que lors de cette étape, une saisie journalière, centralisée au Service de la signalisation, devra être effectuée et elle sera d'un volume considérable en comparaison de celui qui sera à traité lors de l'exploitation normale de l'inventaire. Les fonctions déjà prévues au système permettant la mise à jour seront utilisées pour la constitution de l'inventaire puisque qu'elle sont d'une souplesse suffisante pour absorber et faciliter la charge supérieure de travail générée par cette opération.

### 2.2.3 Modes de mise à jour de l'inventaire:

On peut examiner 3 possibilités permettant la mise à jour de l'inventaire. Dans tous les cas, la saisie des informations sera interactive. Par contre, la mise à jour comme telle des fichiers constituant la base de données sera remise en question dans cette section. Afin de pallier à d'éventuels problèmes de performance du temps réponse à l'écran, nous examinons dans les paragraphes suivants 3 orientations de fonctionnement possible.



Page	230-3
Date	88-10-14
Remplace document du	

**A) Présentation des différents scénarios:**

La mise à jour interactive:

Le mode de mise à jour en directe possède un fonctionnement permettant de rafraîchir les fichiers instantanément. En effet, l'utilisateur entre de l'information à l'écran et l'ordinateur lui envoie immédiatement une réponse et cela, pendant toute la durée de la session de travail. Ce mode de mise à jour se distingue de celui, en lot, dont la saisie des transactions est interactive sans que les fichiers de la base de donnée ne soit modifiés. La véritable mise à jour de la banque se fait pendant l'exécution d'un programme en lot qui se fait normalement la soirée suivant le journée pendant laquelle les transactions ont été soumises.

La mise à jour en lot:

Si l'usager utilise le mode de mise à jour en lot, les transactions sont emmagasinées dans un fichier. Ce dernier sera alors traité dans la soirée suivant la session de travail pendant laquelle l'utilisateur a soumis l'information à modifier. De plus, les erreurs sont conservées aussi sur un fichier accessible par l'usager que devra les rappeler à l'écran, les corriger et les soumettre à nouveau en lot pour la mise à jour.

La mise à jour interactive ou en lot:

Une solution hybride peut tenir compte des deux modes de mise à jour: en interactif pour les utilisateurs qui désirent obtenir une réponse à leurs requêtes pendant leur session de travail ou en lot pour les usagers préférant soumettre au traitement ultérieur par l'ordinateur d'une série de transactions. L'utilisateur n'aurait qu'à spécifier le mode voulu au début de sa session de travail.



Page	230-4
Date	88-10-14
Remplace document du	

**B) Mise en garde sur la performance:**

Il existe des aspects influençant la performance du temps réponse d'un système qui sont indépendants de l'architecture et des plans de développement de ce dernier. Ainsi, la capacité du réseau de télécommunication et celle de l'ordinateur serveur sont deux facteurs ayant un impact important sur le temps réponse et auquel un système ne peut apporter de palliatif. Par contre, l'architecture d'un système influence aussi son temps réponse d'une façon proportionnelle à la qualité de la conception de son "design". C'est sur cet aspect que l'on devra donc se concentrer pour optimiser le temps réponse du système d'inventaire des équipements électrotechniques.

**C) Analyse comparative des scénarios:**

Avantages, inconvénients de la mise à jour interactive:

La mise à jour en directe est bien connue par les usagers. Il s'agit d'une méthode éprouvée permettant des réponses aux requêtes immédiates, ce qui en fait un interface plus près des utilisateurs et par conséquent, plus populaire que le mode de mise à jour en lot. De plus, la production de rapport se fait aussi pendant la session de travail, puisqu'une imprimante permet normalement d'obtenir des listes sur place. Ce mode nécessite par contre plus de temps machine pour son fonctionnement et conséquemment, est plus coûteux. Un bon "design" du système peut, par contre, compenser cet aspect.

Etant donné que toutes les opérations peuvent être complétées pendant la période de travail, les interventions de l'utilisateur sont aussi plus nombreuses, mais tous les opérations sont complétées pendant la session. Le seul point sensible de ce mode de fonctionnement demeure le temps réponse qui ne doit pas dépasser quelques secondes pour chaque requête.



Page	230-5
Date	88-10-14
Remplace document du	

#### Avantages, inconvénients de la mise à jour en lot:

La mise à jour en lot est un mode de fonctionnement qui date des tous premiers temps des ordinateurs. Habituellement moins apprécié des utilisateurs, il en est aussi moins proche puisqu'il n'y a pas de communication directe entre l'ordinateur et l'utilisateur. Ce dernier ne reçoit les résultats de sa session de travail que le lendemain dans le meilleur cas. Ce délai implique des reprises tardives pour la résolution des erreurs.

De plus, comme le traitement des transactions et la production des rapports se fait de façon centrale, on doit additionner au délai de traitement de l'information celui généré par la livraison des gros documents qui peut varier de 24 à 48 heures.

En outre, un utilisateur peut répéter une erreur de saisie sur un grand nombre de transactions et prendre note du fait que lorsque les résultats lui parviennent 1 ou 2 jour plus tard. Il en est alors réduit à recommencer le travail alors qu'un traitement interactif lui aurait signalé dès la première transaction en erreur les correctifs à apporter et lui aurait ainsi permis de réajuster son tir sur le champ.

Ce mode de mise à jour est cependant plus économique que celui favorisant l'interactif. En effet, aucun programme d'interface entre l'ordinateur et l'utilisateur n'est nécessaire pour effectuer la mise à jour des fichiers de la base de donnée. Le temps de développement s'en trouve ainsi réduit d'autant.

#### Avantages, inconvénients de la mise à jour hybride:

La solution hybride permettrait à l'utilisateur de sélectionner le mode de mise à jour qu'il préfère. Le système serait donc d'une souplesse supérieure à celle permise par les solutions précédentes et s'adapterait ainsi mieux aux diverses situations qui prévalent chez l'utilisateur.



Page	230-6
Date	88-10-14
Remplace document du	

Cependant, le développement de cette solution nécessite évidemment la programmation des 2 modes de mise à jour ce qui double les coûts de développement de cette partie du système. De plus, l'ajout de plusieurs fonctions de contrôle de ces 2 interfaces contribue aussi à la génération de coûts supplémentaires. Un spécialiste du traitement de transaction sur une base de donnée nous a démontré la complexité inhérente au mode hybride de mise à jour sans en dégager clairement d'avantages sérieux par rapport à la performance du système.

D) **Recommandation:**

Dans un contexte où le mode interactif rencontre un enthousiasme marqué, un système d'inventaire sur une base de donnée d'un gros ordinateur attire déjà moins d'adhérents. De plus, les utilisateurs sont toujours un peu sceptiques face à la capacité des gros systèmes à satisfaire leurs besoins. Les raisons évoquées généralement sont justement la manque de communication directe avec la machine ainsi que les délais générés par les traitements en lot qui sont souvent l'apanage de ces systèmes.

Le mode interactif sur un gros système permet à l'utilisateur de communiquer avec la machine directement sans intermédiaire ni délai. Il en découle donc chez les usagers une satisfaction qui les rend plus à l'aise face au travaux sur les écrans et on maximise ainsi les chances d'une utilisation soutenue du système.

En outre, le système 0012 ne contenant pas de dispositif permettant le traitement en lot des transactions de mise à jour, tout un mécanisme serait à mettre en place pour réaliser cette alternative, ce qui ne manquerait pas de gonfler la facture de l'inventaire des équipements électrotechniques.

Les membres du groupe de travail ont clairement indiqués leur préférence pour le mode de mise à jour interactive. Notre recommandation respecte leur désir. Mentionnons toutefois que les activités de contrôle de la performance prévues dans la fonction de pilotage ainsi qu'un "design" optimisé du système permettront notamment de garantir un temps réponse acceptable.



Page	240- 1
Date	88-09-12
Remplace document du	

## DESCRIPTION DES PRINCIPES DE FONCTIONNEMENT (240)

### 1. INTRODUCTION

Cette section vise à établir les principes qui permettront d'organiser efficacement le fonctionnement du système d'inventaire des équipements électrotechniques.

### 2. DESCRIPTION DES PRINCIPES DE FONCTIONNEMENT

Les principes énoncés ci-après sont en conformité avec l'infrastructure technique sur laquelle repose le système 0012.

#### 2.1 Banque de donnée et mises à jour:

La banque de donnée du système doit permettre des transactions d'interrogation, de saisie et de mise à jour à l'écran qui soient conviviales, puisque c'est du personnel sans formation informatique spécifique qui utilisera ses facilités. De plus, elle doit posséder des outils permettant l'extraction et la production de rapports ad hoc directement par les usagers.

Ces outils, entre autres, devront permettre la transmission d'extraits de fichiers sur micro-ordinateurs et l'impression de rapports sur des imprimantes locales ou sur les imprimantes de l'ordinateur central selon le volume d'impression impliqué.



Page	240- 2
Date	88-09-12
Remplace document du	

## 2.2 Accessibilité de l'information:

L'accès à l'information du système est prévu pour toutes les régions et districts, ainsi que pour le Service de la signalisation, selon le niveau de délégation qui leur est accordé en matière d'entretien des équipements électrotechniques. Cet accès doit cependant être limité aux seuls responsables des ressources impliquées et englober seulement l'équipement électrotechnique qui leur est délégué de façon à garantir la confidentialité, la sécurité d'accès et la fiabilité des informations. De plus, le type d'accès, soit des consultations, des mises à jour ou les deux, doit être permis en fonction de la tâche dévolue à chaque unité administrative utilisatrice du système, et selon la responsabilité d'entretien des systèmes électrotechniques qui leur est délégué.

## 2.3 Sécurité:

Le système devra aussi inclure des mécanismes de sécurité protégeant les supports d'information et leur contenu, en conformité avec les mécanismes équivalents déjà existants dans le système 0012. Ainsi, des copies de sécurité de tous les regroupements d'information devront être prises à intervalle régulier.

## 2.4 Historique:

La conservation de données historiques est prévue, notamment dans le modèle de donnée, pour les informations qualitatives des systèmes d'éclairage. De plus, il sera possible de suivre l'évolution de chaque système électrotechnique dans le temps, en observant les modifications, les améliorations, etc... Ces informations historiques seront emmagasinées sur le même support physique permettant une interrogation rapide et une exploitation facile par l'utilisateur.



Page	240- 3
Date	88-09-12
Remplace document du	

## 2.5 Archivage:

En outre, il faut aussi prévoir l'archivage des dossiers en fonction de leur statut de façon à ne pas engorger les banques de données à accès immédiat. Cet archivage des banques de données se fera sur des supports à accès plus limité tout en permettant aux utilisateurs de disposer d'informations d'années antérieures lorsque le besoin s'en fera sentir. Le système 0012 ne maintient pas d'historique des informations sur les routes et les infrastructures de route; par conséquent, aucun mécanisme permettant l'archivage des renseignements contenus dans le système n'est actuellement prévu.

## 2.6 Intervenants principaux et types d'intervention:

Le Service de la signalisation du ministère aura un rôle de coordonnateur et fera des créations et mises à jour des dossiers électroniques concernant ses systèmes électrotechniques constituant 80% de l'inventaire global. Les régions et districts feront des créations et des mises à jour des dossiers électroniques qui leurs sont déléguées relativement à leurs équipements électrotechniques ainsi que concernant les nouvelles installations.



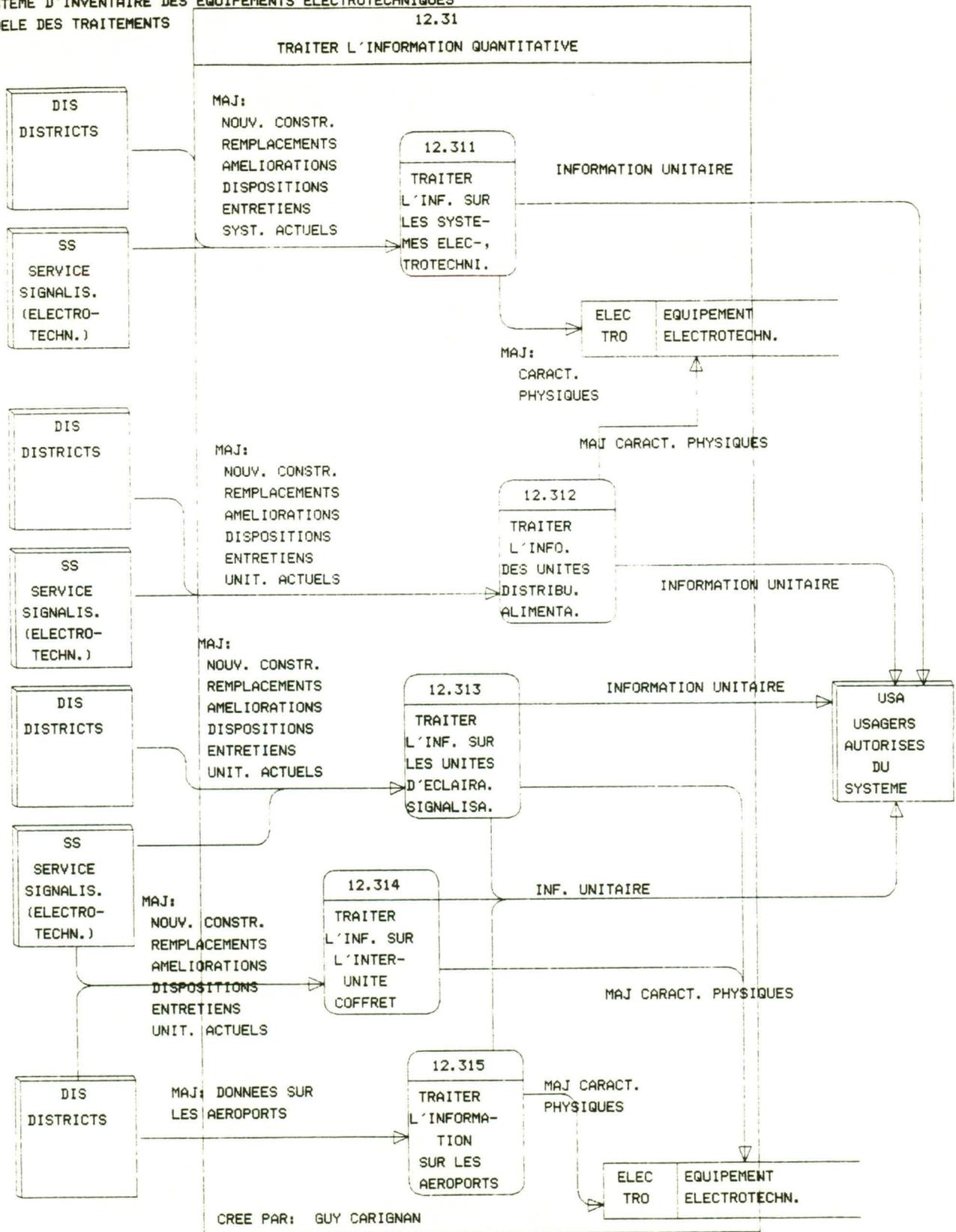
Page	250- 1
Date	88-08-11
Remplace document du	

DEFINITION DES FONCTIONS DU SYSTEME D'INVENTAIRE DES EQUIPEMENTS ELECTRO-  
TECHNIQUES (250)

1. INTRODUCTION

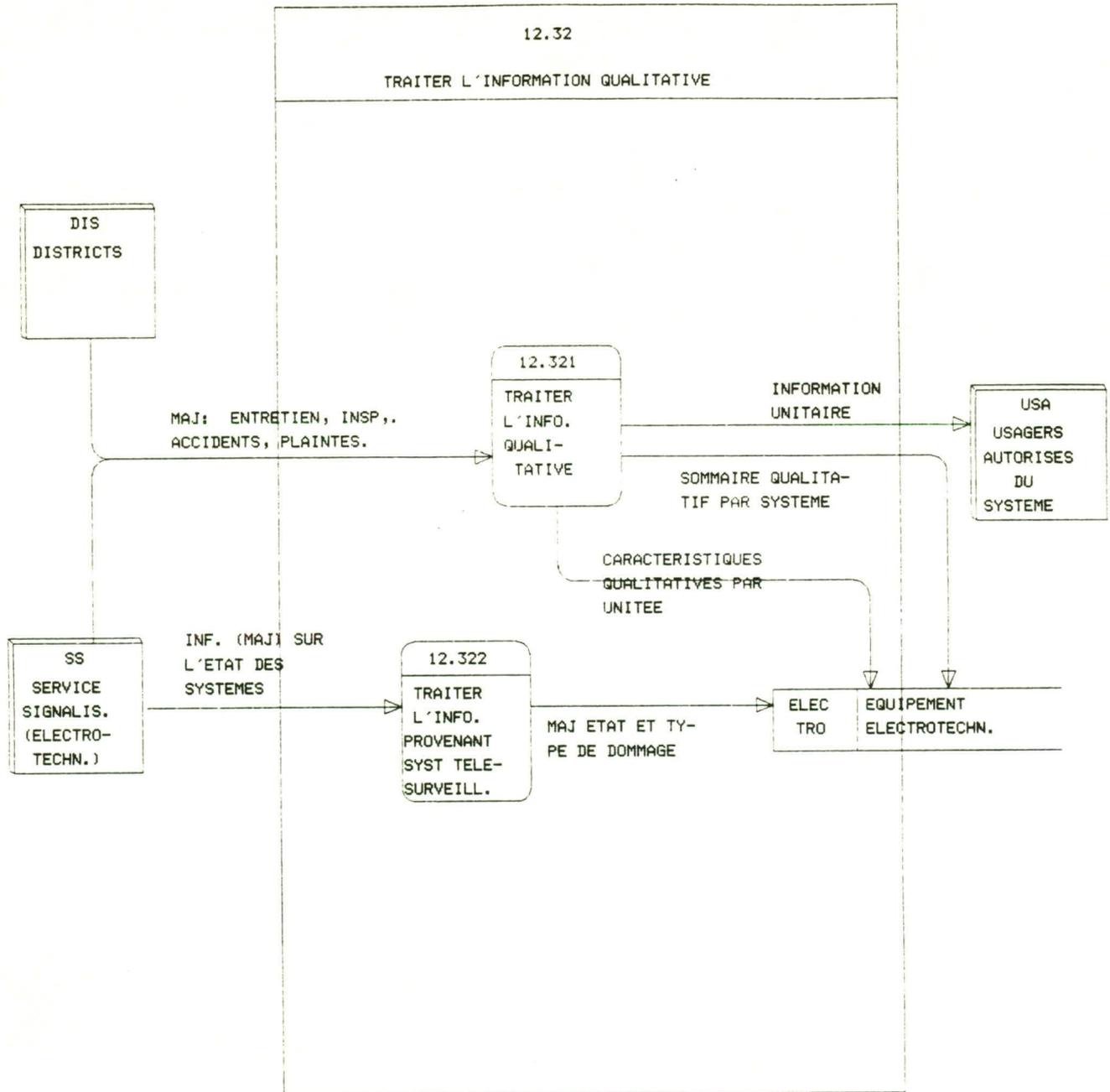
Cet élément de documentation détaille sous forme de diagrammes les fonctions identifiées à l'élément 210. Certaines sous-fonctions sont également éclatées lorsque requis. La signification du symbolisme utilisé est décrite à la première page de l'élément de documentation 200. La description de chaque traitement suit les diagrammes.

ANALYSE PRELIMINAIRE  
 SYSTEME D'INVENTAIRE DES EQUIPEMENTS ELECTROTECHNIQUES  
 MODELE DES TRAITEMENTS



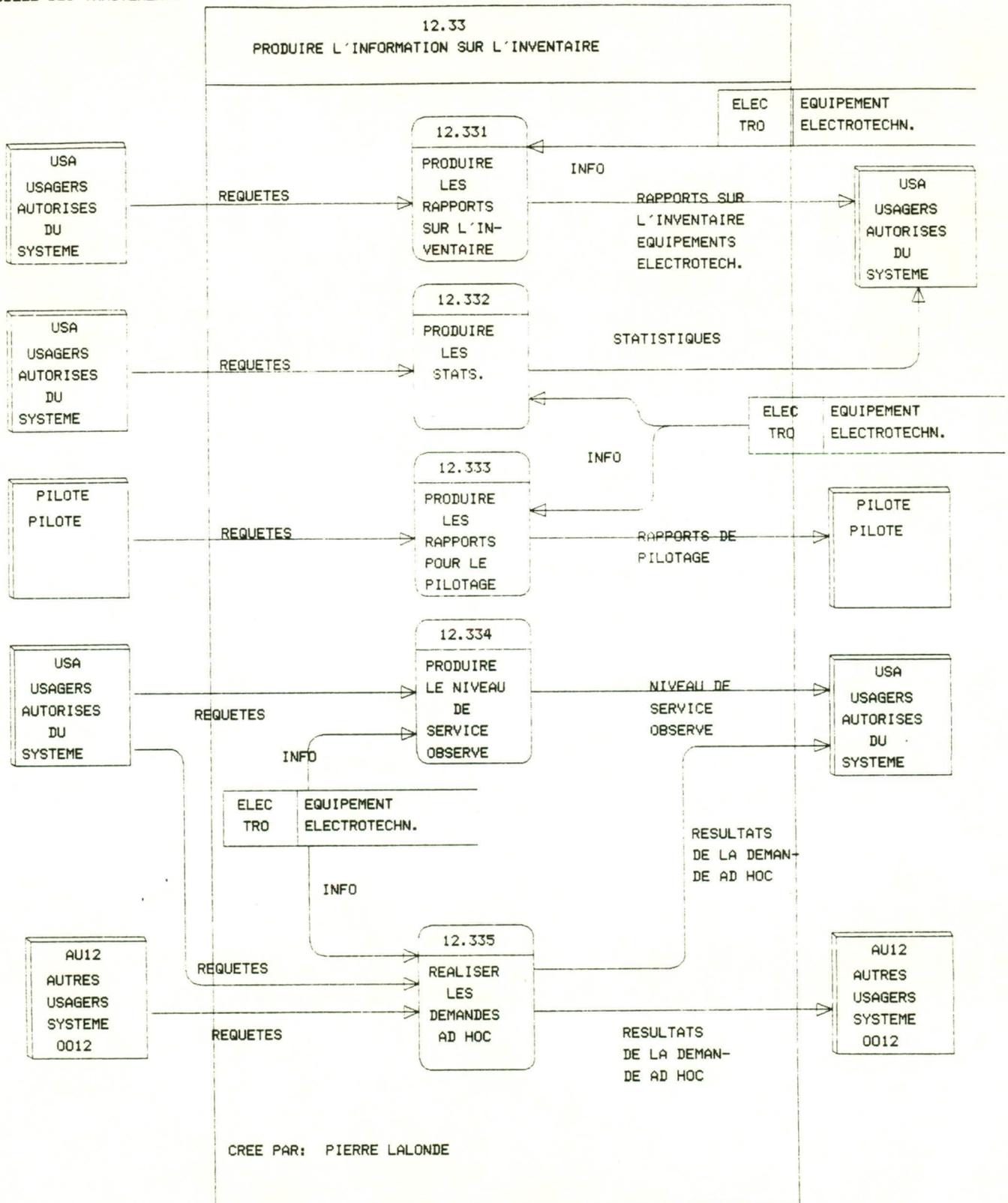
ANALYSE PRELIMINAIRE  
SYSTEME D'INVENTAIRE DES EQUIPEMENTS ELECTROTECHNIQUES  
MODELE DES TRAITEMENTS

DATE: 88-10-03



CREE PAR: GUY CARIGNAN

ANALYSE PRELIMINAIRE  
 SYSTEME D'INVENTAIRE DES EQUIPEMENTS ELECTROTECHNIQUES  
 MODELE DES TRAITEMENTS



Nom	Libell	Description
12.311	TRAITER L'INF. SUR LES SYSTE- MES ELEC- TROTECHNI.	Cette fonction fait le traitement des informations sur les systemes electrotechniques. Elle permet la mise a jour et la consultation unitaire de ces types de renseignements contenus dans le sous-domaine de donnees "SYSTEME ELECTROTECHNIQUE" defini au modele conceptuel de donnees a l'exclusion de tables de donnees (type de systeme, type de date) qui sont traitees dans la fonction de pilotage. Les systemes actuels, les nouvelles constructions, les remplacements, les dispositions, les ameliorations et les entretiens modifiant les systemes sont les principales sources permettant l'execution de cette fonction.
12.312	TRAITER L'INFO. DES UNITES DISTRIBU. ALIMENTA.	Cette fonction fait le traitement des informations sur les unites de distribution et d'alimentation. Elle permet la mise a jour et la consultation unitaire de ces types de renseignements contenus dans le sous-domaine "UNITE DISTRIBUTION/ALIMENTATION" du modele conceptuel de donnees, a l'exclusion de la mise a jour des tables (type de coffret) qui relevent de la fonction de pilotage et a l'exclusion des donnees qualitatives (etat, relation "coffret est affecte par un type de dommage") qui relevent de la fonction 12.32 "Traiter l'information qualitative". Comme pour la fonction 12.311, les unites actuels, les nouvelles constructions, les remplacements, les dispositions, les ameliorations et les entretiens modifiant les unites de distribution/alimentation sont les principales sources permettant d'executer cette fonction.
12.313	TRAITER L'INF. SUR LES UNITES D'ECLAIRA. SIGNALISA.	Cette fonction permet le traitement des informations sur les unites d'eclairages et de signalisation. Elle permet la mise a jour et la consultation unitaire de ces types de renseignements contenus au sous-domaine "UNITE D'ECLAIRAGE/SIGNALISATION" defini au modele conceptuel des donnees, a l'exclusion de la mise a jour des tables (type de couronne, type de fonction, type bouton pieton, transformateur, type de potence, type d'unite eclaireage/signalisation) qui relevent de la fonction de pilotage et a l'exclusion des donnees qualitatives (etat, relation "unite d'eclairage/signalisation est affectee type de dommage") qui relevent de la fonction 12.32 "Traiter l'information qualitative". Comme pour les fonctions 12.311 et 12.312, les unites actuels, les nouvelles constructions, les remplacements, les dispositions, les ameliorations et les entretiens modifiant les unites d'eclairage/signalisation sont les principales sources permettant d'executer cette fonction.
12.314	TRAITER L'INF. SUR L'INTER- UNITE COFFRET	Cette fonction permet le traitement des informations sur les inter-unites coffrets, c'est-a-dire les massifs de tirage. Elle permet la mise a jour et la consultation unitaire de ces types de renseignements (nb. de massifs de tirage, distance et no. de fils) contenus au sous-domaine unites de distribution et d'alimentation et au sous-domaine unites d'eclairage et signalisation. Comme pour les fonctions precedentes, les unites actuelles, les nouvelles constructions, les remplacements, les dispositions, les ameliorations et les entretiens modifiant les unites d'eclairage/signalisation et les unites de distribution et d'alimentation sont les principales sources permettant d'executer cette fonction.

Nom	Libellé	Description
12.321	TRAITER L'INFO. QUALI- TATIVE	Cette fonction réalise la mise à jour des données de nature qualitative (état, relations "est affecté par un type de dommage") à partir de l'entretien, des inspections, des défauts et des accidents constatés par le personnel des Districts et du Service de la signalisation. Eventuellement, elle permettra aussi de corriger/compléter les données qualitatives contenu au dépôt en provenance des systèmes de télésurveillance. Elle permet aussi la consultation unitaire des données qualitatives pour les usagers autorisés au sous-système des équipements électrotechniques.
12.322	TRAITER L'INFO. PROVENANT SYST TELE- SURVEILL.	Dans l'éventualité où les systèmes de télésurveillance actuellement en essai au MTQ soient concluants et qu'ils soient implantés, cette fonction traite et convertit les informations tenant compte des aspects qualitatifs provenant de ces systèmes. Ces aspects peuvent concerner l'état des éléments de coffrets ou de tous autres unités électrotechniques ainsi que le type de dommage s'il y a lieu. Une vérification devra être faite préalablement afin de statuer de la faisabilité technique de transférer des données de ces systèmes de détection vers cette fonction et de s'assurer que le modèle conceptuel de données reflète bien le type de données que ces systèmes de télésurveillance peuvent sommeriser, convertir et transférer.
12.331	PRODUIRE LES RAPPORTS SUR L'IN- VENTAIRE	Cette fonction produit les rapports sur l'inventaire des équipements électrotechniques. La requête spécifiera le sous-ensemble des données qu'il désire voir apparaître sur son rapport grâce à des critères de sélection. Tous ou un sous-ensemble des éléments de données définis au modèle conceptuel de données pourront être utilisés pour les critères de sélection. La requête précisera aussi l'ordre dans lequel devront apparaître les données sur le rapport (critère de tri) et indiquera le choix d'un des rapports suivants: <ul style="list-style-type: none"><li>- Liste de l'inventaire sommaire et détaillé</li><li>- Liste pour vérification de consommation de l'électricité</li><li>- Liste des équipements à réparer</li><li>- Liste pour le relevé des défauts</li><li>- Liste des accidents</li><li>- ou l'une des cinq autres listes devant être définies dans les phases ultérieures de développement du système.</li></ul> L'impression des rapports pourra être réalisée localement ou centralement à Québec au choix. Une limite quant au nombre de pages ou un rapport pourra avoir pour une impression locale sera fixée et pourra varier dans le temps selon la volonté du pilote du système. Au dessus de cette limite, le rapport sera toujours imprimé centralement à Québec.

Nom	Libell	Description
12.332	PRODUIRE LES STATS.	<p>Cette fonction produit les statistiques sur l'inventaire des équipements electrotechniques. Cette fonction sert principalement a repandre a la question "COMBIEN?". La requete specifiera le sous-ensemble des donnees que l'utilisateur desire sur son rapport grace a des criteres de selection. Tous ou un sous-ensemble des elements de donnees du modele conceptuel des donnees pourront etre utilises pour les criteres de selection. La requete specifiera aussi le choix d'un des rapports suivants:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Liste pour le relampage</li><li>- Statistiques sur l'inventaire</li><li>- ou l'un des 4 autres rapports statistiques qui seront definis dans les phases ulterieures de developpement du systeme.</li></ul> <p>Les statistiques ainsi produites pourront apparaitre soit a l'ecran, soit sur support papier imprime localement ou centralement a Quebec, au choix de l'utilisateur.</p>
12.333	PRODUIRE LES RAPPORTS POUR LE PILOTAGE	<p>Cette fonction produit les rapports necessaires au pilotage du systeme. La requete specifiera le sous-ensemble des donnees desires grace a des criteres de selection. De plus le pilote specifiera l'un des rapports suivants:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Liste d'une des tables de donnees (Type de ...) en indiquant la table de donnees voulues</li><li>- Statistiques d'utilisation du systeme d'inventaire des equipements electrotechniques.</li></ul> <p>Ce dernier rapport presentera pour une periode donnee le nombre de fois qu'un usager du systeme (au sens de l'entite externe) aura accede au systeme.</p> <p>Les rapports pourront etre visualises sur ecran, sur papier imprime localement ou centralement au choix du pilote.</p>
12.334	PRODUIRE LE NIVEAU DE SERVICE OBSERVE	<p>Cette fonction produira le rapport relevant le niveau de service en fonction de tous ou un sous-ensemble des donnees du systeme. Comme pour les fonctions precedentes, la requete comportera des criteres de selection mentionnant le sous-ensemble des donnees desire, l'ordre dans lequel les donnees devront apparaitre et le choix de 3 formes de rapports possibles, qui seront definis dans les phases ulterieures du developpement du systeme.</p> <p>L'impression des rapports pourra se faire localement ou centralement au choix de l'utilisateur.</p>
12.335	REALISER LES DEMANDES AD HOC	<p>Cette fonction permettra aux usagers du systeme 0012, incluant les usagers du systeme d'inventaire des equipements electrotechniques, de produire eux-memes leurs demandes d'information au systeme. L'utilisateur construira sa requete a partir d'un logiciel specialise soit sur un ecran, soit sur un micro-ordinateur, et obtiendra les resultats sous la forme d'ecran, de rapports papier ou de fichiers transferees sur micro-ordinateurs. Dans ce dernier cas, il ne faudra pas que ce transfert serve a remplacer en tout ou en partie le systeme d'inventaire des equipements electrotechniques.</p>



Page	260- 1
Date	88-10-14
Remplace document du	

## CHOIX DES ORIENTATIONS TECHNIQUES (260)

### 1. INTRODUCTION

Cet élément de documentation a pour but de décrire l'orientation technique susceptible de répondre aux orientations de fonctionnement retenues.

### 2. DESCRIPTION DES ORIENTATIONS TECHNIQUES

Les orientations suivantes sont en conformité avec l'infrastructure technique existante dans le système 0012 sauf lorsque précisé.

#### 2.1 Logiciels:

Les informations seront conservées sur une base de données IDMS en réseau avec la disponibilité de l'utilisation des outils reliés comme ADS\ONLINE, CULPRIT, etc...

L'outil recommandé aux usagers pour l'extraction ou l'exploitation des informations par les utilisateurs est EASYTRIEVE PLUS présentement en cours d'acquisition. Cet outil n'est pas utilisé actuellement par le système 0012.

#### 2.2 Equipements:

L'utilisation de l'ordinateur central dans le cadre du système 0012 est proposée pour l'exploitation du système d'inventaire des équipements électrotechniques.

Les usagers en région ou districts utiliseront le réseau du MTQ pour exploiter le système d'inventaire des équipements électrotechniques.

Afin de définir le besoin en équipement supplémentaire, nous devons estimer le volume de transactions générés par la constitution et la mise à jour de l'inventaire des équipements électrotechniques (voir l'annexe 2). Ce volume se répartit selon le tableau suivant:



	CONSTITUTION		MAJ (annuelle)	
	INVENTAIRE TOTAL		FONCTIONS 12.31,12.32	
	Nb. utilisation		Nb. utilisation	
	Trans.	(en mois)	Trans.	(en mois)
DIVISION MONTREAL :	165 930	30.5	10 731	2.4
DIVISION SUD (MTRL):	0	0.0	4 599	1.0
DIVISION QUEBEC :	81 727	15.0	6 132	1.4
DISTRICTS :	0	0.0	9 197	2.0
GRAND TOTAL :	247 657	45.6	30 659	6.8

Les équipements déjà en place dans les régions et districts, qui ont toutes accès au système 0012, pourront être utilisés de la même façon pour l'inventaire des équipements électrotechniques. Nous ne croyons pas que l'augmentation des nouvelles transactions générée par l'introduction dans le système 0012 de l'inventaire des équipements électrotechniques justifie l'acquisition d'équipements supplémentaires dans les régions et districts.

On remarque dans le tableau précédent un gros volume de transactions à traiter par le Service de la signalisation. Par conséquent, des écrans, des imprimantes et éventuellement, un contrôleur devront être prévus au Service de la signalisation, Division électrotechnique. Il en est de même pour le centre projeté au sud de Montréal. La répartition des équipements supplémentaires nécessaires à l'étape de la saisie de l'inventaire est décrite dans le tableau suivant. Ce dernier donne une répartition des équipements par unité administrative et décrit les besoins selon la situation actuelle et l'équipements supplémentaires nécessaire. On a prévu un délai maximum de 6 mois pour la réalisation de cette opération. En ce qui concerne l'exploitation annuelle du système, on considère que l'équipement actuellement en place suffira aux besoins générés sur une base normale et cela est vrai pour tous les utilisateurs autorisés de l'inventaire.



	ECRANS			IMPRIMANTES LOCALES			CONTROLEURS			COUTS \$	
	ACT.	SUP.	TOT	ACT.	SUP.	TOT.	ACT.	SUP.	TOT		
MONTREAL	:	1	4	5	2	0	2	2	0	2	\$ 4 000
SUD MONTREAL	:	0	1	1	0	1	1	0	1	1	\$18 500
QUEBEC	:	1	2	3	1	0	1	1	0	1	\$ 2 000
TOTAL	:	2	7	9	3	1	4	3	1	4	\$24 500

Les coûts précédents tiennent compte d'une moyenne de \$13 000 pour un contrôleur à 32 ports, de \$4 500 pour une imprimante reliée au contrôleur et de \$1 000 pour un écran.

L'utilisation de micro-ordinateurs reliés à l'ordinateur central sera possible pour l'extraction et le transfert de données vers ces micro-ordinateurs par la fonction 12.335 (Réaliser les demandes ad hoc) décrite à l'élément de documentation 250. Comme ce transfert d'information servira principalement à des fins complémentaires à l'inventaire, telle la gestion de l'entretien des équipements électrotechniques, la justification de micro-ordinateur devra se faire dans le cadre de l'analyse de ces besoins complémentaires et non dans celui de la présente analyse préliminaire.



Page	270- 1
Date	88-11-09
Remplace document du	

## SCENARIO D'IMPLANTATION (270)

### 1. INTRODUCTION:

Cet élément de documentation présente les grandes lignes de la poursuite du développement et de l'implantation du système.

### 2. ETUDE DES LIVRAISONS POSSIBLES:

#### 2.1 Cueillette des informations:

La cueillette des informations du système en vue de constituer l'inventaire est prévue, en premier lieu, dans 2 régions particulières, choisies à l'avance. Lorsque cette étape sera complétée et que les guides et procédures l'encadrant auront été éprouvées, la cueillette pourra alors débiter dans les autres régions.

#### 2.2 Développement informatique:

Les quatre grandes fonctions contenues dans le système sont: le traitement des informations quantitatives, le traitement des informations qualitatives, la production de rapports d'information et la fonction de pilotage, cette dernière ayant été décrite à l'élément de documentation numéro 140. L'ensemble de ces fonctions peut être livré à l'utilisateur simultanément ou partiellement comme nous le verrons au point 2.3.

Lors de l'implantation, il faudra prévoir la cohabitation temporaire du nouveau système avec des systèmes ou applications manuelles ou sur micro-ordinateurs déjà en place chez les utilisateurs. De plus, lorsque les systèmes de télésurveillance seront intégrés à l'inventaire des équipements électrotechniques, il faudra prévoir des activités de conversion des informations en provenance de ces nouvelles sources de renseignements.



Page	270- 2
Date	88-11-09
Remplace document du	

### 2.3 Scénarios de livraison:

Plutôt que de livrer à la fin de la réalisation du système toutes les fonctions initialement prévues, il est souvent avantageux pour l'utilisateur d'étudier la possibilité de lui livrer quelques fonctions à intervalle régulier. Cette approche nous amène à découper le développement du système par livraisons selon certains critères logiques et fonctionnels.

Les données et la fonction se rapportant à la télésurveillance sont dépendantes des projets pilotes actuellement en cours de réalisation dans ce domaine. Comme aucun choix de système de télésurveillance n'a été effectué et que ce choix est nécessaire pour le développement de cette fonction dans le système d'inventaire des équipements électrotechniques, nous ne pouvons pas recommander de développer cette fonction pour l'instant. C'est pourquoi elle ne se retrouvera pas dans l'analyse des scénarios d'implantation du présent rapport.

Pour les autres fonctions du système, deux regroupements logiques sont ici analysés:

#### SCENARIO 1:

Livraison 1: Traitement des informations quantitatives et qualitatives, pilotage spécifique à la livraison (tables), 2 rapports: "inventaire sommaire et détaillé" et "niveau de service".

Livraison 2: Production des autres rapports d'information, pilotage spécifique à la livraison (rapports).

#### SCENARIO 2:

Livraison 1: Traitement des informations quantitatives et qualitatives, production des rapports d'information de gestion, pilotage spécifique à la livraison (tables et rapports).

Indépendamment du scénario de livraison qui sera adopté, il faut préciser que chacun d'eux s'applique à la première implantation du système dans les sites préalablement choisis pour la première implantation du système. Une fois que toutes les livraisons du scénario retenu seront complétées et que le système sera opérationnel dans sa totalité dans les sites pilotes, les implantations subséquentes pourront être effectuées en une seule livraison dans les autres sites selon l'implantation du système.



Page	270- 3
Date	88-11-09
Remplace document du	

#### SCENARIO 1:

Le premier scénario permettra à l'utilisateur de démarrer plus rapidement l'étape de constitution de l'inventaire, puisque les fonctions de traitement des informations quantitatives et qualitatives, prérequis à l'opération de saisie des transactions au système, seront en premier disponibles. A remarquer la présence dans la même livraison de deux rapports: "inventaire sommaire et détaillé" et "niveau de service", utiles pendant l'étape de saisie pour contrôler la fiabilité de l'information qui s'ajoute au fur et à mesure dans l'inventaire.

Pendant que l'usager procédera à la cueillette des renseignements, si cette étape n'est pas encore complétée, et à la saisie des transactions de l'inventaire, la deuxième livraison sera en préparation. Cela ne devrait pas pénaliser l'utilisateur outre mesure puisqu'il est peu probable que ce dernier ait besoin des autres rapports d'information sur l'inventaire lorsque ce dernier n'est pas encore constitué ou même seulement en formation.

La première livraison du scénario 1 permet de constituer l'inventaire à partir des informations qui seront introduites dans la base de données. Pour réaliser les rapports qui suivent dans la deuxième livraison, il sera nécessaire de prévoir dans l'inventaire toutes les informations qui les constituent. Cela implique donc que les rapports devront être bien étudiés lors de l'étape d'architecture de façon à définir toutes les informations constituantes qui devront paraître ensuite sur les formulaires de saisie qui serviront à garnir les fichiers de l'inventaire.

Le scénario 1 implique par contre certains désavantages. On discerne notamment une augmentation de la complexité et des efforts de gestion de projet et de pilotage dans son développement. De plus, il génère une difficulté pour les utilisateurs puisque la définition des rapports voulus et des informations à conserver dans les banques de données doivent se faire séparément.



Page	270- 4
Date	88-11-09
Remplace document du	

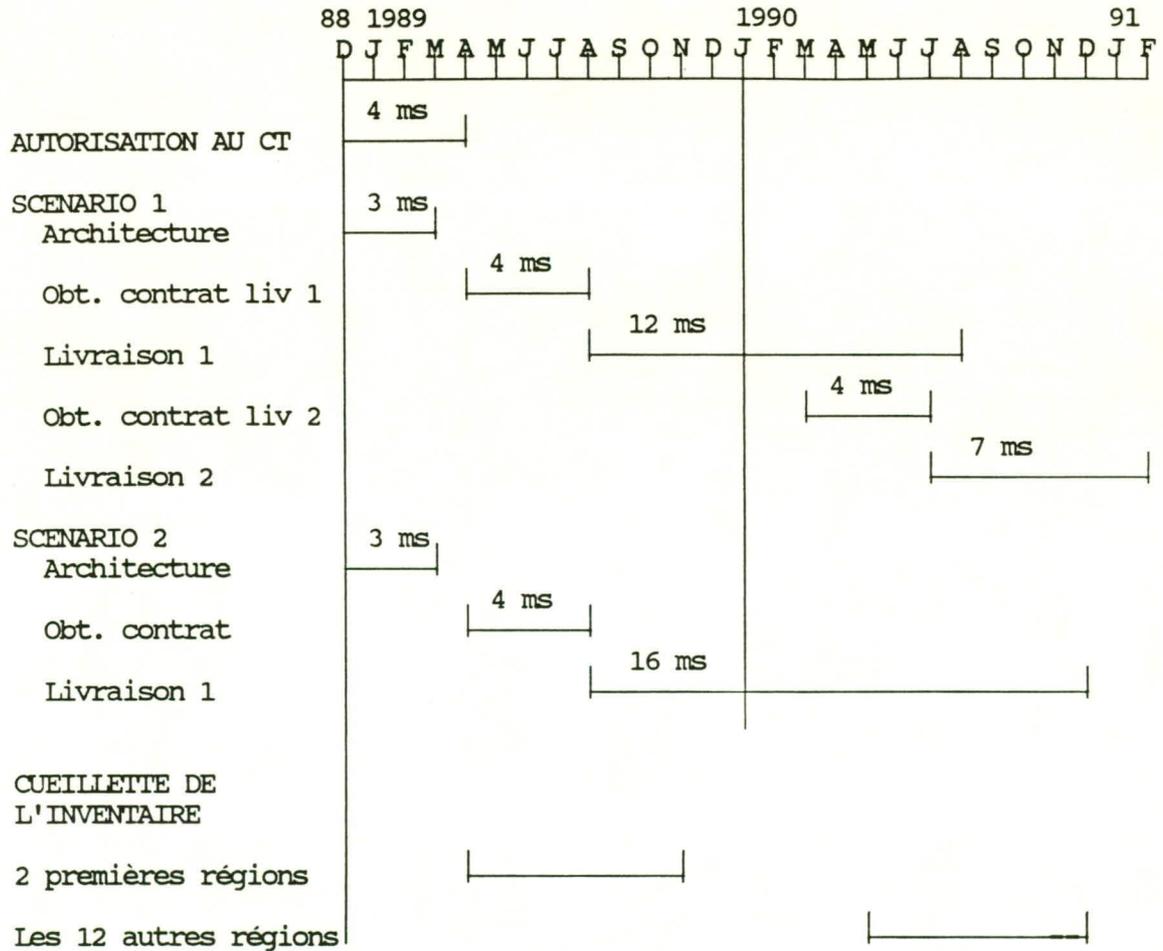
## SCENARIO 2:

Le deuxième scénario prévoit, en plus du traitement de l'information qualitative et quantitative, la livraison simultanée de la fonction de production des rapports de gestion. L'utilisateur serait ainsi complètement opérationnel dès la première livraison.

Il ne pourra par contre démarrer la saisie des transactions de l'inventaire que lorsque la fonction de production des rapports sera prête, alors qu'il est peu probable que cette dernière lui soit utile avant que l'inventaire ne soit constitué.

### 2.4 Echéancier:

Le graphique suivant permet la comparaison des échéanciers pour chaque scénario en tenant compte de l'étape de la cueillette des données de l'inventaire. Cet échéancier prend pour acquis que la fréquence des rencontres avec le groupe de pilotage qui a prévalu pendant l'analyse préliminaire sera aussi adoptée pendant la réalisation de toutes les autres étapes de développement du système.



L'hypothèse de l'utilisation de ressources internes pour la réalisation de l'architecture a été retenue dans cette analyse.

Il apparaît plus avantageux pour l'utilisateur de démarrer la saisie des transactions de l'inventaire le plus rapidement possible, puisque cette opération sera sans aucun doute relativement longue. Le volume d'information à réunir et à introduire dans le système est considérable et un inventaire complet est un prérequis essentiel à l'atteinte des objectifs du système.



Page	270- 6
Date	88-11-09
Remplace document du	

Pour constituer l'inventaire, l'utilisateur n'a besoin que des fonctions de traitement de l'information quantitative et qualitative, ainsi qu'accessoirement des rapports "inventaire sommaire et détaillé" et "niveau de service". La fonction de production des autres rapports d'information de gestion peut être livrée plus tard, celle-ci étant de toute façon peu utile sans un inventaire à exploiter.

Mais à l'examen des échéanciers précédents, on constatera que dans le cas du scénario 1, les fonctions de mise à jour des données seraient implantées en août 1990, suivies des rapports en février 1991, tandis que pour le scénario 2, l'ensemble du système serait implanté et totalement opérationnel en décembre 1990.

Le scénario 1, dont l'objectif est de livrer le système plus rapidement, ne remplit son but qu'à 3 mois de la fin de la cueillette de l'inventaire tandis que le scénario 2 permet la livraison du système un mois après cette fin de cueillette.

En raison des désavantages supplémentaires engendrés par le scénario 1, nous recommandons le scénario 2 qui implique le développement de toutes les fonctions du système (à l'exception de la télésurveillance).



Page	280-1
Date	88-11-09
Remplace document du	

## IMPACTS SUR L'ORGANISATION (280)

### 1. INTRODUCTION:

Cet élément de documentation vise à dégager les impacts qu'aura la mise en place du nouveau système sur les unités administratives concernées et leur environnement.

### 2. SUR LES METHODES DE TRAVAIL:

#### Service de la signalisation (division électrotechnique):

##### Impacts informatiques:

Il y aura des impacts sur les méthodes de travail. Dans le contexte actuel, les employés du Service de la signalisation utilisent un inventaire manuel partiel pour supporter une partie des activités propres à l'entretien des équipements électrotechniques. L'utilisation de cet inventaire manuel nécessite des opérations de nature similaire.

Quand le nouveau système sera opérationnel, la plus grande partie des opérations manuelles seront informatisées et le personnel devra utiliser plus souvent des terminaux informatiques. Ces changements exigeront de la rigueur dans les méthodes de travail des employés concernés de façon à garantir l'intégrité des informations journalièrement entrées dans l'inventaire.

##### Impacts administratifs:

L'introduction du concept de pilotage de système change le niveau de préoccupation des usagers pour le développement et l'exploitation des systèmes. Les usagers deviennent des partenaires actifs et à part entière lors du développement du système et assurent par la suite la gestion de l'exploitation du système. Comme ce concept n'est pas encore appliqué par une partie des usagers de ce système et que la tâche n'est pas négligeable, des changements d'attribution de travail sont à prévoir pour certaines personnes.



Page	280-2
Date	88-11-09
Remplace document du	

### Régions et districts:

#### Impacts informatiques:

Les régions et districts ne disposent pas généralement d'inventaire manuel actuellement et ils utilisent déjà le système 0012 à l'aide d'écrans cathodiques. Pour ces raisons, l'impact sur les méthodes de travail sera mineur.

#### Impacts administratifs:

Actuellement, les districts ne font que des inspections visuelles sur les équipements électrotechniques. Lorsque le système sera opérationnel, ils devront aussi assurer la mise à jour dans l'inventaire des équipements qui se trouvent sur leur territoire.

### 3. SUR LA STRUCTURE ORGANISATIONNELLE.

On n'a décelé aucun impact que générera la mise en place du système d'inventaire des équipements électrotechniques sur la structure organisationnelle des unités administratives concernées.

### 4. SUR LES EFFECTIFS.

#### Formation:

Un besoin de formation à l'utilisation des terminaux informatiques est identifié au Service de la signalisation puisque le personnel de ce dernier ne travaille pas actuellement sur le système 0012.

Un besoin de formation est aussi généré par l'implantation du nouveau système d'inventaire des équipements électrotechniques pour tous les utilisateurs concernés (Service de la signalisation, régions et districts) de façon à ce qu'ils puissent manipuler les renseignements à l'aide des fonctions spécifiques de mise à jour et d'exploitation prévues au système.



### Constitution de l'inventaire:

La saisie massive prévue à l'étape de constitution de l'inventaire étant centralisée au Service de la signalisation, il est probable que cet intervenant engage du personnel occasionnel pour effectuer ce travail. L'effort nécessaire à la cueillette des renseignements et la saisie des informations a été évalué de la façon suivante (voir annexe 2 pour la saisie et chapitre 3.1 a) de l'élément de documentation 290 pour le cueillette des renseignements):

	CUEILLETTE DES RENSEIGNEMENTS Mois-personnes	SAISIE DES INFORMATIONS Mois-personnes
DIVISION DE MONTREAL	108	30.5
DIVISION SUD DE MONTREAL	N/A	N/A
DIVISION DE QUEBEC	54	15.0
LES DISTRICTS	211	N/A
TOTAL	373	45.5

### 5. SUR L'ENVIRONNEMENT.

Les autres usagers du système 0012 peuvent, à l'implantation de l'inventaire des équipements électrotechniques, se montrer intéressés à faire de l'exploitation sur les informations supplémentaires qui seront ajoutées. Ils devraient en être informés pour leur permettre d'effectuer s'il y a lieu les ajustements requis.



ANALYSE DES COUTS ET BENEFICES (290)

1. INTRODUCTION:

Cet élément de documentation vise à établir la rentabilité du système. Pour ce faire, il présente une estimation des coûts de développement, d'exploitation et d'entretien du système proposé ainsi qu'une estimation des bénéfices anticipés. Prenez note que tous les coûts et tous les bénéfices ont été arrondis au millier de dollars prêt.

2. ESTIMATION DES COUTS INFORMATIQUES:

Les coûts considérés concernent le développement informatique du système et son implantation, les coûts d'achats d'équipement, les coûts d'entretien et d'exploitation du système et les coûts de constitution de l'inventaire.

2.1 Les coûts de développement:

L'effort pour le développement du système a été évalué en mois-personnes (voir l'annexe 3 pour un estimé détaillé) et se répartit comme démontré dans le tableau suivant:

COUTS DE DEVELOPPEMENT EN RESSOURCES HUMAINES				
PHASES	RESSOURCES	MOIS\PERSONNE	COUTS\JOURS \$	TOTAL 000 \$
Architecture	interne	5.9	\$ 175	\$ 21
LIVRAISON 1:				
Analyse fonctionnelle	contrat	23.7	\$ 420	\$ 205
Réalisation technique	contrat	53.4	\$ 315	\$ 347
Implantation	contrat	11.9	\$ 420	\$ 103
TOTAL LIVRAISON 1:		89.0		\$ 655
GRAND TOTAL :		95.4		\$ 676

Les totaux mensuels tiennent compte de 20.6 jours par mois.



Page	290- 2
Date	88-11-09
Remplace document du	

Le coût d'utilisation de l'ordinateur pour le développement du système a été évalué à partir d'un relevé de coûts similaires pour plusieurs développements réalisés à la DSG et se situent à \$180 par jour-personne consacré à la réalisation technique. Comme 53.4 mois-personnes sont requis pour la réalisation technique, les coûts d'ordinateur pour le développement du système s'élèvent à \$198 000.

## 2.2 Les coûts d'acquisition des équipements:

Ces coûts couvrent l'acquisition des équipements la première année. Si on se réfère au contenu pertinent de l'élément de documentation 260, on constate le besoin de 7 écrans, d'une imprimante et d'un contrôleur à 32 ports additionnels ce qui nous donne un montant total de \$27 000.

## 2.3 Les coûts d'exploitation du système:

2.3.1 Le coût d'entretien informatique après la première année d'exploitation d'un système s'élève en moyenne à environ 10 % du coût de la réalisation technique et se répartit en ressources humaines (5 mois-personne à \$175 pour une ressource interne), \$18 000 et en temps ordinateur, \$19 000.

2.3.2 Le coût d'utilisation de l'ordinateur a été déterminé sur la base du nombre de transactions estimé pour l'exploitation du système et sur une évaluation sommaire des traitements en lot requis. Sur la base d'un relevé des coûts pour un certain nombre de systèmes similaires, le coût prévisible est de \$100 par travail en lot. De plus, le coût moyen d'une transaction interactive est de \$0.25.

L'annexe 2 présente l'estimé du nombre de transactions de mise à jour des données pour les fonctions 12.31 et 12.32 du système d'inventaire. On a évalué pour chaque intervenant (districts et régions) le besoin de production mensuelle à 2 rapports. On peut donc en déduire un total de 1700 rapports par année, soit un nombre équivalent de travaux en lot. De plus, pour la constitution de l'inventaire, nous estimons le nombre de rapports nécessaires à 10% de ce total annuel, soit 170.



COUTS D'EXPLOITATION TEMPS ORDINATEUR \$ 000			
FONCTION		COUTS DE LA CONSTITUTION DE L'INVENTAIRE	COUTS DES ANNEES ULTERIEURES
NO	NOM		
12.31	MISE A JOUR QUANTITATIF	\$ 56	\$ 2
12.32	MISE A JOUR QUALITATIF	\$ 6	\$ 6
12.33	PRODUIRE LES RAPPORTS	\$ 17	\$ 170
	TOTAL	\$ 79	\$ 178

### 2.3.3 Entretien de l'équipement:

Les coûts d'entretien annuel de l'équipement sont évalués à 10% de leur valeur d'achat ce qui nous donne un coût annuel de \$3 000.

### 3. ESTIMATION DES COUTS CHEZ L'USAGER:

Les ressources requises pour faire fonctionner le système sont à déterminer en fonction des ressources nécessaires à la constitution de l'inventaire et à l'exploitation du système chaque année.

#### 3.1 Constitution de l'inventaire:

##### a) Cueillette des informations et transcription sur formulaires:

Selon une estimation du groupe de travail, pour 1 800 unités, il faudrait:

- 100 heures pour préparer la cueillette,
- 240 heures pour recueillir l'information sur le terrain, (avec 2 personnes)
- 50 heures pour compléter, vérifier et acheminer au Service de la signalisation les formulaires de saisie.



Page	290- 4
Date	88-11-09
Remplace document du	

On obtient donc un total de 390 heures pour 1800 unités d'éclairage incluant les données sur les systèmes, les coffrets et les unités inter-coffrets. On peut en déduire une moyenne de 13 minutes par unité à laquelle il faut ajouter 10 minutes nécessaires au Service de la Signalisation pour vérifier et compléter l'information sur les formulaires à partir des plans et autres sources de renseignements.

Le temps requis par unité est donc de 23 minutes. Comme il y a 100 000 unités, 8 000 coffrets et 3 000 systèmes pour un total de 111 000 éléments, l'effort global est donc de 373 mois-personne à \$26 000 par année-personne pour un total en argent de \$808 000. On considère un rythme de travail à 6 heures par jour, 19 jours par mois.

Au total précédent, on doit ajouter les coûts générés par l'utilisation d'un véhicule permettant de faire des relevés sur le terrain. On considérant qu'un véhicule coûte \$1 000 par mois et qu'il faut 120 heures pour répertorier 1 800 unités, on peut ajouter un montant de \$65 000 généré pour ce type de dépenses.

La somme des coûts générés par la cueillette des renseignements et l'utilisation d'un véhicule nous donne un coût total de \$873 000 pour la réalisation de l'étape préliminaire à la saisie des formulaires.

b) Saisie des formulaires à l'ordinateur:

On a évalué à l'annexe 2 un total de 45.6 mois-personne à \$26 000 par année nécessaire pour effectuer la saisie des informations. Cette étape nécessite donc un déboursé de \$99 000.

Si on additionne le coût de la cueillette des informations à celui de la saisie, on obtient un total de \$972 000 pour l'étape de la constitution de l'inventaire.



Page	290- 5
Date	88-11-09
Remplace document du	

### 3.2 Exploitation annuelle régulière:

#### a) Cueillette de l'information:

L'exploitation annuelle de l'information quantitative concerne 2 775 unités dont chaque traitement prend 23 minutes. Le total implique donc 9 mois-personne pour un coût de \$20 000.

Si on fait l'hypothèse que l'exploitation annuelle de l'information qualitative implique 111 000 éléments inspectés 4 fois par année, et chaque inspection nécessite 1 minute par unité. Le total en temps revient à 65 mois-personne pour une somme de \$141 000. Il faut ajouter à ce nombre les frais générés par l'utilisation d'un véhicule qui se chiffrent à \$65 000.

Si on additionne les coûts de l'exploitation annuelle des informations quantitatives et qualitatives, ainsi que les frais d'utilisation d'un véhicule, on obtient un total de \$226 000.

#### b) Saisie informatique annuelle:

L'annexe 2 démontre la nécessité d'un total de 6.8 mois-personne à \$26 000 par année pour la saisie informatique annuelle ce qui nous revient à \$15 000 annuellement.

Si on additionne le coût de la cueillette des informations à celui de la saisie, on obtient un total de \$241 000 pour l'exploitation annuelle de l'inventaire des équipements électrotechniques.



Page	290- 6
Date	88-11-09
Remplace document du	

4. ESTIMATION DES BÉNÉFICES:

4.1 Bénéfices reliés à l'inventaire:

- a) Meilleure utilisation des montants payés à Hydro-Québec pour l'entretien des unités à service complet:

Le coût actuel est constitué d'un montant forfaitaire par unité à service complet de \$23.11 par mois pour défrayer les coûts d'entretien. On dénombre 811 unités concernées, ce qui impliquent un montant de \$225 000 au total annuellement. On ne connaît pas suffisamment les unités dont la responsabilité de l'entretien incombe à Hydro-québec pour faire des demandes d'entretien les concernant. Ce bénéfice n'a pas été chiffré.

- b) Diminution du délai d'intervention des opérations d'entretien:

Les délais d'intervention et d'obtention de l'information pertinentes seront diminués. Les renseignements seront accédés plus rapidement concernant les caractéristiques physiques des unités endommagées (quantitatif), le niveau de service observé et la nécessité d'intervention (qualitatif).



c) Elimination des interventions non-pertinentes:

Une connaissance précise de l'inventaire facilitera l'identification et l'élimination des interventions sur les unités d'éclairage normalement sous la responsabilité des municipalités ou encore sous garantie. Une consultation du groupe de travail à ce sujet a permis d'établir l'hypothèse que les remises d'entretien aux municipalités représentent sommairement:

- 5% des unités actuelles, donc
- 5% moins d'interventions (économie en salaire et déplacement) et
- 5% de moins sur la facture de hydro-quebec.

Les salaires versés pendant l'exercice 1987-1988 s'élèvent à \$2 700 000. Les frais de déplacement ont générés quant à eux des déboursés de \$270 000. La facture de hydro-quebec se chiffre à \$8 300 000. Ces nombres nous permettent de dégager des économies de \$149 000 sur les salaires et frais de déplacement et de \$415 000 sur les coûts en électricité, pour un total de \$564 000 annuellement. Par surcroît, on ne tient pas compte de l'économie générée par la diminution de l'utilisation d'un véhicule qui ne peut être déterminée avec précision.

d) Diminution des interventions régulières:

Cette diminution est attribuable à l'amélioration de la qualité des informations quantitatives et qualitatives sur les unités. Les déplacements des contremaîtres pour planifier le travail à effectuer seront réduits puisque le type de dommage pourra être déduit par l'inventaire. De plus, l'identification des travaux à effectuer permettra aux équipes de travail de mieux prévoir les pièces nécessaire aux opérations et de réduire d'autant les déplacements inutiles.

Selon une hypothèse émise par le groupe de travail, l'ordre de grandeur du temps ainsi réduit équivaut à 2 équipes sur 15 pour la Division de Montréal et d'une équipe sur 5 à la Division de Québec. Cette réduction se chiffrerait à 10% d'économie sur les activités d'entretien, ce qui équivaut à \$297 000 de moins à déboursier. Par surcroît, on ne tient pas compte de l'économie générée par la diminution de l'utilisation d'un véhicule qui ne peut être déterminée avec précision.



Page	290- 8
Date	88-11-09
Remplace document du	

e) Elimination des divergences entre les différents inventaires:

Hydro-quebec reçoit l'information concernant les systèmes selon les plans qui ont été utilisés pour les appels d'offre et non les plans des systèmes tels que construit. De plus, les améliorations sur les unités ayant un impact sur la consommation d'électricité comme par exemple, des ampoules plus performantes à puissance d'éclairage équivalente, ne sont pas toujours transmises à Hydro-quebec. Enfin, les informations concernant la disposition et la mise au rancart d'unités périmées ou en surnombre ne sont pas non plus toujours transmises.

D'après une hypothèse conservatrice, le groupe de travail estime à 5% la proportion d'unités excédentaires facturée par Hydro-quebec. La facture d'électricité s'élevant à \$8 300 000, l'économie à ce chapitre se chiffrerait donc à \$415 000.

f) Possibilité d'élimination du paiement d'électricité pour les unités éteintes:

Une connaissance précise de l'inventaire donnera sans doute au Ministère une meilleure position de négociation avec Hydro-quebec pour réduire le paiement de la consommation d'électricité des unités d'éclairages hors service.



#### 4.2 Bénéfices reliés à l'informatisation de l'inventaire:

L'informatisation de l'inventaire apportera des bénéfices par rapport à une opération entièrement manuelle pour le même inventaire et ce à 2 niveaux: pour la mise à jour des informations et pour la production d'information à partir des données de l'inventaire.

##### a) Mise à jour manuelle:

En ce qui concerne l'information quantitative, ce qui correspond à une inscription informatique, nécessite 10 inscriptions manuelles à cause des différents registres que tiendraient les Divisions électrotechniques (par type de potence, par lampes, etc...), les districts et les régions.

En ce qui concerne l'information qualitative, on peut faire correspondre 4 inscriptions manuelles à une par l'informatique, soit une par intervenant (districts, régions, Divisions électrotechniques et Service de la signalisation).

Selon les hypothèses suivantes:

une inscription et un classement manuel peuvent être effectués en 3 minutes alors qu'une inscription informatique nécessite 1.3 minutes en moyenne (déduit de l'annexe 2),

il y aura aussi une inscription manuelle pour chaque inscription informatique (soit le classement des documents au dossier),

les bénéfices se calculent de la façon suivante:

	CONSTITUTION DE L'INVENTAIRE Mois-personnes			EXPLOITATION ANNUELLE Mois-personnes		
	Inform.	Manuel	Bénéfices	Inform.	Manuel	Bénéfices
QUANTITATIF	140	980	840	4	28	24
QUALITATIF	14	43	29	17	43	26
TOTAL	154	1 023	869	21	71	50
TOTAL \$ 000	\$334	\$2 215	\$1 882	\$44	\$152	\$108



b) Exploitation des informations:

Tel que spécifié au chapitre 2.3 du présent élément de documentation, il y aurait 170 interrogations lors de la constitution de l'inventaire et 1700 annuellement pour l'exploitation chaque année par la suite. On considère l'hypothèse que la formulation d'une requête au système informatique requière 10 minutes alors qu'en moyenne, la production manuelle de ces rapports demanderait environ 2 jours-personnes. De plus, on prend pour acquis l'excellente organisation de l'information à l'intérieur de l'inventaire et on exclus les rapports ad hoc réalisés grâce au logiciel EASYTREIVE. Les bénéfices suivants s'en découlent alors:

Produire les rapports	CONSTITUTION DE L'INVENTAIRE			EXPLOITATION ANNUELLE		
	Inform.	Manuel	Bénéfices	Inform.	Manuel	Bénéfices
Ressources humaines mois-pers. \$ 000	0.3 \$ 1	18 \$ 39	---- ----	3 \$ 5	180 \$ 390	---- ----
Couts ordinateur \$ 000	\$ 17	N/A	----	\$ 170	N/A	----
TOTAL \$ 000	\$ 18	\$ 39	\$ 21	\$ 175	\$ 390	\$ 215



Page	290- 11
Date	88-11-09
Remplace document du	

#### 4.3 Bénéfices reliés à la possibilité de mettre sur pied un système de gestion de l'inventaire.

Dans l'optique d'une gestion intégrée au MTQ des équipements électrotechniques, la constitution de l'inventaire et sa disponibilité sur un système informatique constituent un premier pas qui permettra d'ajouter les éléments complémentaires de cette gestion. Cet inventaire permettra donc d'une façon beaucoup plus efficace et efficiente d'ajouter les facilités suivantes:

- l'entretien planifié systématique (prévention),
- Une meilleure utilisation des ressources d'entretien par les différents intervenants,
- l'automatisation partielle des ordres de travail,
- l'optimisation des parcours d'entretien,
- l'historique sur les dommages et les réparations effectuées à des fins préventives et d'optimisation de la conception des équipements électrotechniques,
- la réduction des délais d'intervention,
- la diminution des coûts d'entretien connus,
- un niveau de service historique et comparatif d'une période à l'autre.



5. ANALYSE COMPARATIVE DES COUTS ET BENEFICES:

5.1 Tableau synthèse des coûts:

NATURE DES COUTS	CONSTITUTION DE L'INVENTAIRE (non récurrents) \$ 000	EXPLOITATION ANNUELLE (récurrents) \$ 000
Informatique:		
Ressources humaines	676	18
Ordinateur (développement)	198	19
Ordinateur (exploitation)	79	178
Equipements	27	3
Sous-total	980	218
Manuelle:		
Pour la cueillette	873	226
Pour la saisie	99	15
Sous-total	972	241
Grand-total	1 952	459
Coûts unitaires	\$18	\$4

5.2 Tableau syhèse des bénéfices:

NATURE DES BENEFICES	BENEFICES NON RECURRENTS \$ 000	BENEFICES RECURRENTS \$ 000
Interventions non-pertinentes		564
Diminution des interventions		297
Inventaire MIQ vs Hydro-Quebec		415
Utilisation de l'informatique:		
Pour la mise à jour	1 882	108
Pour produire les rapports	21	215
Total	1 903	1 599
Bénéfices unitaires	\$17	\$14



### 5.3 Tableau synthèse comparatif des coûts et bénéfices:

	ANNEE PRE- IMPLANTATION 1989-1991 \$ 000	ANNEE 1 1991-92 \$ 000
COÛTS DE L'ANNEE DEFICIT ANNEE PRECEDENTE	(1 952) -----	(459) (49)
TOTAL DES COÛTS POUR L'ANNEE	(1 952)	(508)
BENEFICES DE L'ANNEE	1 903	1 599
SURPLUS (DEFICIT)	(49)	1 091

On constate à l'étude du dernier tableau la rentabilisation du système dès sa mise en opération.

### 5.4 Etude de la sensibilité des hypothèses:

L'analyse effectuée dans la section précédente est basée sur des hypothèses qui ont été ajustées de la façon la plus réaliste possible. Par contre, il existe toujours une certaine marge d'erreur dans la détermination de ces hypothèses. C'est pour cette raison que l'on doit pondérer les résultats précédents selon une vision optimiste et pessimiste. L'optique optimiste semblant inutile dans le cas présent, nous nous limiterons à produire un scénario pessimiste selon lequel les bénéfices seraient réduits de 25% et les coûts augmentés d'autant. L'application de ce scénario nous donnerait le résultat suivant:

	ANNEE PRE- IMPLANTATION 1989-1991 \$ 000	ANNEE 1 1991-92 \$ 000	ANNEE 2 1992-93 \$ 000
COÛTS DE L'ANNEE DEFICIT ANNEE PRECEDENTE	(2 444) -----	(574) (1 013)	(574) (388)
TOTAL DES COÛTS POUR L'ANNEE	(2 444)	(1 577)	(962)
BENEFICES DE L'ANNEE	1 427	1 199	1 199
SURPLUS (DEFICIT)	(1 013)	(388)	237

On constate, à l'étude du dernier tableau, la rentabilisation du système d'inventaire des équipements électrotechniques dès sa deuxième année d'opération.



Page	AN - 1
Date	88-10-14
Remplace document du	

ANNEXE 1

POLITIQUE D'ENTRETIEN  
DE L'ECLAIRAGE ROUTIER

POLITIQUE REVISEE D'ENTRETIEN  
DES SYSTEMES D'ECLAIRAGE ROUTIER

Service de la signalisation  
Direction de l'Entretien

Québec, février 1988

## TABLE DES MATIERES

	Page
Introduction.....	1
Problématique.....	2
1. Responsabilité de la construction	
1.1 Demande.....	2
1.2 Conception.....	2
1.3 Construction.....	2
1.4 Solutions à envisager.....	3
2. Responsabilité de l'entretien	
2.1 Organisation actuelle.....	3
2.2 Principaux problèmes.....	6
2.2.1 Niveau de service.....	6
2.2.2 Déplacements considérables.....	6
2.2.3 Programmation des interventions.....	6
Politique révisée d'entretien.....	7
1. Niveau de service	
1.1 Démarche préalable et primordiale: informatiser quantitativement et qualitativement.....	7
1.2 Etablir un niveau de service spécifique à chaque système avec un ordre de priorité.....	7
2. Partage des responsabilités.....	10
2.1 A la grandeur du réseau	
2.1.1 Les inspections.....	10
2.1.2 Les travaux souterrains.....	15
2.1.3 Les travaux hors-sol: unités sur tour.....	15
2.2 En fonction de l'éloignement	
2.2.1 Près des bases.....	18
2.2.2 Loin des bases.....	18
2.2.2.1 Inventaire suffisant.....	18
2.2.2.2 Inventaire insuffisant.....	19
CONCLUSION.....	20
Personnes-ressources	
ANNEXE 1 Liste préliminaire des informations nécessaires à l'établissement d'un système informatisé d'inven- taire des équipements électrotechniques.	

## INTRODUCTION

Depuis le printemps 1987, le Service de la signalisation a analysé les différentes possibilités de reviser la politique d'entretien des systèmes d'éclairage routier. En s'appuyant sur une consultation menée auprès des principaux intervenants actuels et potentiels, il est en mesure de présenter un nouveau partage des responsabilités qui devrait permettre de maximiser l'entretien du réseau.

Ce projet reprend les premières propositions qui ont été faites à la réunion des adjoints à l'entretien du mois d'octobre. Il s'agit donc d'un document final, objet d'un consensus, qui doit déboucher sur une série d'étapes préalables à une application à la grandeur du réseau.

## PROBLEMATIQUE

### 1. Responsabilité de la construction

Même si notre mandat se limite à réviser la politique d'entretien, nous devons faire état des problèmes rattachés à la construction qui ont beaucoup d'incidences sur la charge de travail des responsables d'entretien. Améliorer seulement la partie entretien sans faire de réajustements au niveau de la construction ne permettrait pas d'optimiser la présente démarche de révision.

#### 1.1 Demande

En partant du principe que la ressource électricité est très abondante, les divers intervenants (les districts (régions), contribuables, service Mécanique et Electricité) impliqués dans la demande réclament des systèmes d'éclairage pour accroître la sécurité.

#### 1.2 Conception

Chargé de concevoir des systèmes d'éclairage, le service Mécanique et Electricité, de la direction générale du Génie, s'appuie sur un processus de justification qui crée un écart entre les unités mises en place et les besoins réels. De plus, les sections de Québec et de Montréal, qui appliquent des politiques différentes, pourraient se préoccuper davantage des incidences au niveau de l'entretien(ex.: matériaux non standardisés..)

#### 1.3 Construction

La construction est confiée à des entrepreneurs qui ne se conforment pas toujours aux plans et devis, en ce qui concerne les travaux et les matériaux employés.

Le personnel des districts, qui est très peu familier en électricité, peut difficilement exercer une surveillance appropriée. N'ayant à assumer aucune responsabilité d'entretien par la suite, il est normal que ces instances n'apportent pas toute l'attention voulue à la qualité des travaux.

Même si, une fois terminés, les systèmes sont vérifiés par une équipe de techniciens très bien équipés du service Mécanique et Electricité, les unités nécessitent plus vite que prévu des interventions d'entretien. Ainsi, selon notre évaluation sommaire, environ seulement 25% des systèmes sont construits selon les normes. Règle générale, nous n'aurions pas à changer d'ampoules avant trois ans, réparer de luminaires (autres composantes que l'ampoule) avant dix ans et solutionner des problèmes de câblage (surtout souterrain) avant 15 ans.

En résumé, on peut dire qu'une trop grande quantité d'unités d'éclairage mal construites, deviennent rapidement des sources de problèmes remis aux responsables de l'entretien.

#### 1.4 Solutions à envisager

- Mettre en place un mécanisme de collaboration avec les responsables de l'entretien dans le but de minimiser leur charge de travail. Ces derniers devraient même être impliqués dès la conception d'un projet.
- Standardiser les matériaux en fonction de la durabilité et des équipements dont disposent les responsables de l'entretien.
- Réviser le processus de justification pour mettre l'emphase sur des critères de capacité et de sécurité des usagers de la route uniquement.
- Améliorer le processus de surveillance des travaux pour assurer une meilleure qualité.

## 2. Responsabilité de l'entretien

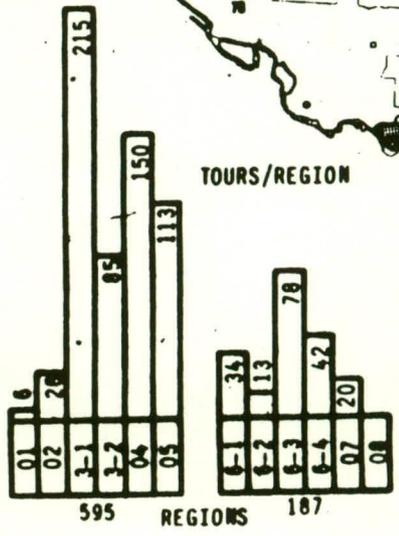
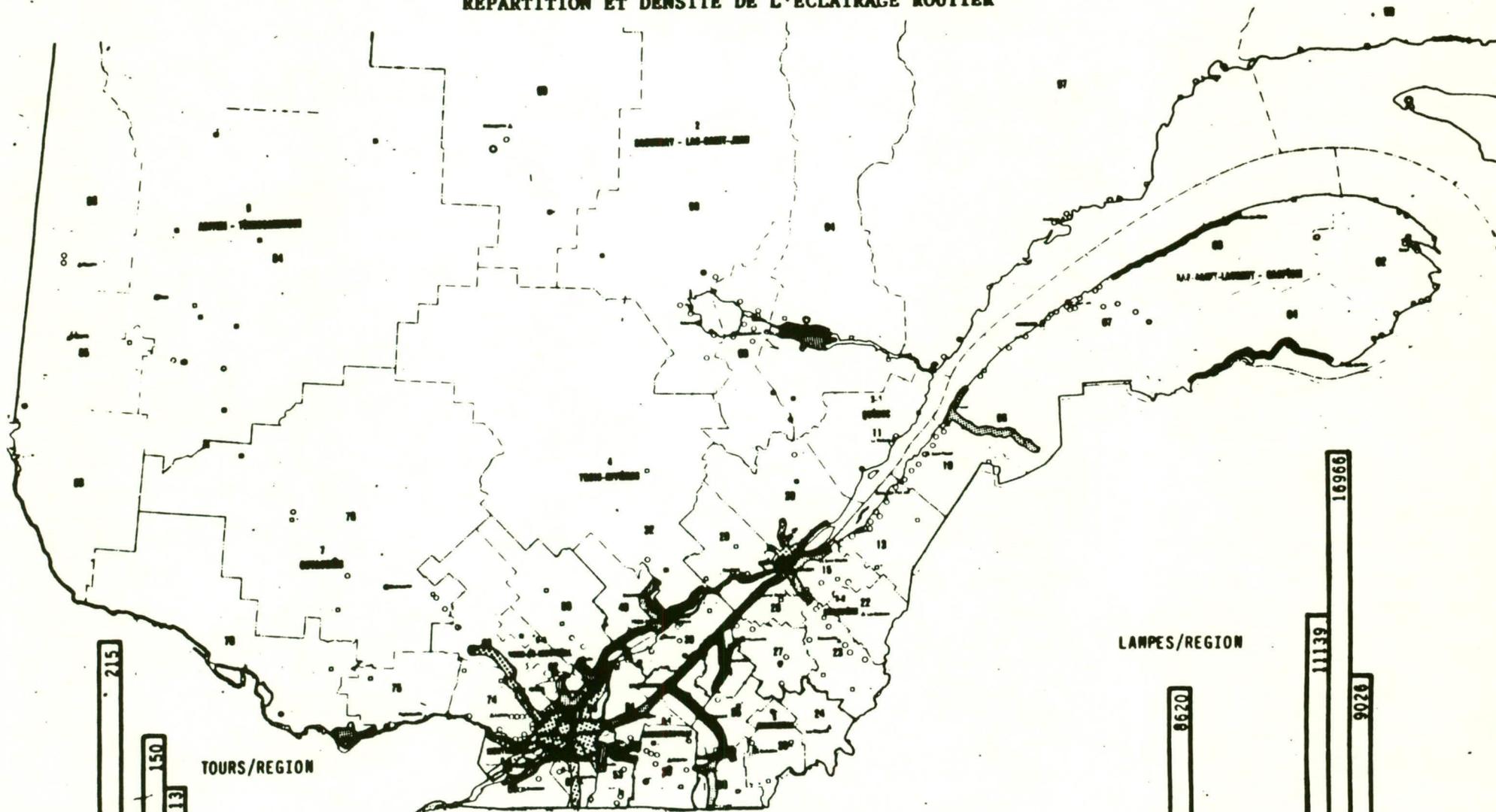
### 2.1 Organisation actuelle

La division Electrotechnique du service de la Signalisation a, à quelques exceptions près, la responsabilité complète de l'entretien d'environ 64 000 luminaires. La carte-synthèse(1) de la page suivante illustre bien la façon très inégale dont est répartie cet inventaire en bordure du réseau routier québécois. La densité est surtout concentrée dans la grande région de Montréal avec une proportion d'environ 60% (40 000 luminaires) et dans la région de Québec avec 20%(12 000 luminaires). Parmi le 20% restant, on remarque surtout une grande dispersion de petits systèmes à l'exception de quelques concentrations plus significatives aux alentours de Hull, Sherbrooke, Trois-Rivières, Shawinigan, Jonquière, Chicoutimi, La Baie et même Rivière-du-Loup.

(1) Le document qui a servi de base à cette carte à échelle très réduite a été élaboré à partir de l'inventaire(86-01-20) de la zone Est et de celui(87-01-29) de la zone Ouest. Le mode de représentation est le suivant:

- pour plus de 500: la trame est appliquée à la partie du district où se concentrent les systèmes d'éclairage. Dans certains districts de plus de 500, les systèmes isolés sont représentés individuellement mais inclus dans le total.
- pour moins de 500: cercles vides localisant chaque système ou groupe de systèmes d'une même localité

# REPARTITION ET DENSITE DE L'ECLAIRAGE ROUTIER



**PLUS DE 3000** (Grid pattern)

**1000 @ 3000** (Cross-hatch pattern)

**500 @ 1000** (Solid black)

**MOINS DE 500** (White circle)

**REGION** (Solid black triangle)

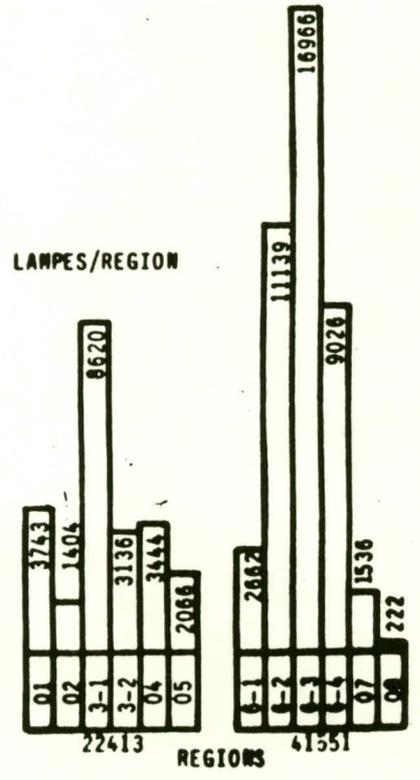
**DISTRICT** (White triangle)

**SOUS-CENTRE** (Solid black square)

**PORT D'ATTACHE** (White square)

LEGENDES

RECHERCHES:  
PIERRE CHARRON  
MAI 1987



Il faut souligner que la division Electrotechnique doit également veiller au bon fonctionnement des feux de circulation, des clignotants, des postes de pesée et des équipements électrotechniques aéroportuaires.

L'entretien de l'éclairage routier est assuré par deux sections à vocation électrique qui se partagent l'inventaire de la façon suivante:

- Montréal Inventaire(1)
  - 41 500 luminaires (incluant environ 200 tours)
  - 260 systèmes de feux de circulation
  - 190 systèmes de feux clignotants

Personnel

- 4 contremaîtres
- 26 électriciens permanents
- 14 électriciens cycliques

- Québec Inventaire
  - 22 400 luminaires (incluant environ 600 tours)
  - 150 systèmes de feux de circulation
  - 170 systèmes de feux clignotants

Personnel

- 3 contremaîtres
- 14 électriciens permanents
- 6 électriciens cycliques

Ce personnel a également la tâche de mettre en place les composantes hors-sol (incluant le fil) des nouveaux systèmes de feux de circulation.

(1) Ces chiffres arrondis sont approximatifs. En effet, la compilation manuelle est trop lourde pour permettre d'avoir un inventaire à jour. L'informatisation devrait en grande partie régler ce problème.

## **2.2 Principaux problèmes**

### **2.2.1 Niveau de service**

Les effectifs maintiennent un niveau de service de 85% par système, ce qui ne tient pas compte des problèmes de sécurité à des endroits stratégiques.

De plus, le personnel doit répondre aux pressions des usagers ou des riverains en établissant, sur la base de son expérience du secteur, l'ordre de priorité des interventions sur le réseau.

### **2.2.2 Déplacements considérables**

Toutes les tâches sont effectuées à partir de Québec et de Montréal, ce qui occasionne des délais et des frais importants pour desservir les régions éloignées.

### **2.2.3 Programmation des interventions**

La programmation des interventions peut difficilement être optimisée parce qu'elle est faite à partir d'inventaires incomplets mis à jour sur une base manuelle.

## POLITIQUE REVISEE D'ENTRETIEN

Pour solutionner les différents problèmes dont nous avons la responsabilité, nous avons proposé, sur la base d'un consensus avec les régions et districts du Ministère, une redéfinition du niveau de service.

### 1. NIVEAU DE SERVICE

#### 1.1 Démarche préalable et primordiale: informatiser quantitativement et qualitativement

Il faut mettre en place un système informatisé d'inventaire continu des luminaires et de leurs défauts. La grande majorité des régions (10 sur 11 répondantes) sont favorables à son établissement. Ce système doit être conçu de façon à tenir compte de tous les aspects de gestion. Nous présentons, en annexe 1 une liste préliminaire de variables quantitatives et qualitatives qui devront être considérées.

Avec un tel outil, il serait possible de mieux planifier les interventions sur le réseau. Cela permettrait également de gérer plus efficacement la consommation d'électricité. Les districts pourraient produire plus facilement des rapports de défauts sur une base trimestrielle parce que sur une base mensuelle, il semble que la tâche soit trop lourde (seulement quatre régions les produisent régulièrement)

Cette opération suppose que l'on passe conjointement (Service de la signalisation, région et district) en revue tous les systèmes existants de façon à monter un inventaire exhaustif auquel on incorporerait une nouvelle notion de niveau de service.

#### 1.2 Etablir un niveau de service spécifique à chaque système avec un ordre de priorité

Sept régions sur onze répondantes ont affirmé que le niveau de service actuel n'était pas un indicateur utile et valable. Elles mentionnent qu'il ne reflète pas la situation d'urgence qui peut perdurer à un endroit stratégique tel une intersection. Cinq régions sur sept sont plus favorables à un niveau de service spécifique à chaque système individuel.

La démarche d'inventaire informatisé dont nous avons parlé en 1.1 permettrait de passer en revue tout le réseau, système par système et luminaire par luminaire dans le but de déterminer un ordre de priorité. Le tableau 1 présente cette nouvelle approche autour de laquelle va se structurer la révision de la politique.

Il faut rappeler qu'en matière d'éclairage, le mandat du Service consiste à répondre aux besoins des usagers de la

**TABLEAU 1**  
**REDEFINITION DU NIVEAU DE SERVICE**

<b>Hautement prioritaires (TF, TC, TE)</b>	<b>Niveau cible par système(*)</b>	<b>Proportion estimée de l'inventaire</b>
TF Tous les feux de circulation	100%	100%
TC Tous les clignotants	100%	100%
TE Eclairage routier(hautement prioritaire)	90%	30%
1. Les intersections (carrefours) à seulement quelques luminaires. Ceci exclut les carrefours où on retrouve une zone d'approche abondamment éclairée (ex.: 500 mètres)		
2. Les systèmes localisés en bordure d'une artère à grand débit (ex.: 40 000 véhicules et plus comme J.M.A.). Où il faut maintenir un certain niveau de service(fluidité...) en fonction de la capacité.		Essentiellement Montréal métro- politain et dans une moindre mesure Québec
3. Les systèmes ou unités qui présentent des problèmes majeurs de sécurité(avec statistiques et argumentation serrée à l'appui)		
<b>Moyennement prioritaires (TE)</b>	<b>80%</b>	<b>50%</b>
- Les systèmes localisés en bordure de routes avec un débit supérieur à 10 000 véhicules (hypothèse) par jour comme J.M.A.		
- Les systèmes localisés en bordure de routes à débit inférieur à 10 000 véhicules mais qui présentent des risques pour la sécurité(avec argumentation à l'appui)		
<b>Peu prioritaires (TE)</b>	<b>70%</b>	<b>20%</b>
- Les systèmes localisés en bordure de routes où on enregistre une circulation inférieure à 10 000 véhicules (hypothèse). On peut même s'interroger sur la raison d'être de ces systèmes.		
<b>Délai maximum d'intervention (par unité d'éclairage):</b>	<b>6 mois</b>	

(\*)Pour les unités sur tour, qui sont très différentes des unités conventionnelles, nous devons réajuster notre approche quelque peu.

route et non des riverains qui peuvent également faire des pressions pour combler les attentes dont nous n'avons pas à tenir compte.

Dans cet esprit, la priorité accordée à tel ou tel élément du réseau doit être établie de façon à privilégier les aspects de capacité et de sécurité. Ainsi, il faut d'abord que l'éclairage serve à maintenir un niveau de service (fluidité...) en fonction de la capacité des routes. Nous devons également nous assurer que la sécurité n'est pas mise en cause par le non-fonctionnement de luminaires à des endroits stratégiques.

Il est beaucoup plus important que les niveaux cibles de service soient maintenus en hiver au moment où la durée du jour est réduite de façon significative, en particulier à la période de pointe de fin d'après-midi. Pour orienter la programmation des travaux dans cette optique, il faudrait que les rapports de défektivité soient complétés au début des mois de décembre, mars, juin et septembre.

Dans le but d'éviter que certaines unités soient hors-fonction pendant des périodes excessivement prolongées, on fixe un délai maximum d'intervention. Ainsi, indépendamment du niveau de service, une ampoule ne pourrait demeurer éteinte plus de 6 mois.

Il faudra tenir compte du fait que les unités sur tour sont très différentes des unités conventionnelles. L'approche de niveau de service devra par conséquent être ajustée en fonction des caractéristiques propres à ces infrastructures d'éclairage en hauteur.

L'inventaire et la classification des systèmes, selon l'approche présentée au tableau 1, nécessitera la collaboration de tous les intervenants (Service, régions et districts) dans une opération d'envergure qui mettra à profit le processus d'informatisation. Partant de là, voyons maintenant comment on pourrait esquisser un nouveau partage des responsabilités.

## 2. Partage des responsabilités

Pour atteindre ces nouveaux objectifs de niveau de service, sur lesquels il y a consensus, il faut examiner quel serait le meilleur partage de responsabilités. Il est certain que le Service de la Signalisation ne pourra continuer à assurer seul le fardeau d'entretien à la grandeur du réseau.

Les différentes opérations effectuées actuellement par les équipes basées à Montréal et à Québec peuvent être regroupées en trois principales catégories qui sont présentées au tableau 2:

- les inspections
- les travaux souterrains
- les travaux hors-sol

Afin de connaître plus précisément les principales opérations nécessitées par l'entretien de chaque élément du réseau, il faut se référer aux schémas 1, 2 et 3 qui se rattachent respectivement aux

- unités conventionnelles (lampadaires)
- tours d'éclairage
- unités de distribution et d'alimentation (coffrets)

Il ne faut pas oublier qu'une intervention dans la réalité peut se composer d'un groupe d'opérations identifiées dans ces illustrations. C'est la raison pour laquelle on doit envisager la préparation d'un guide très exhaustif utilisable par tout intervenant qualifié.

Il est convenu que tout le matériel requis par ces opérations sera fourni par le Service de la signalisation. Avec le souci d'une certaine uniformité, le Service verra à l'approvisionnement en matériaux durables dont il pourra contrôler la qualité. Ceci permettra d'éviter une multiplication des interventions amenée par l'utilisation de mauvaises composantes (ex.: des ampoules à durée de vie très réduite).

En tenant compte des qualifications et des équipements requis pour effectuer les opérations, il est possible de déterminer l'intervenant idéal à la grandeur du réseau ou en fonction de l'éloignement. Voyons maintenant comment, à l'aide du tableau 2, on peut articuler ce nouveau partage des responsabilités.

### 2.1 A la grandeur du réseau (Partie A du Tableau 2)

#### 2.1.1 Les inspections

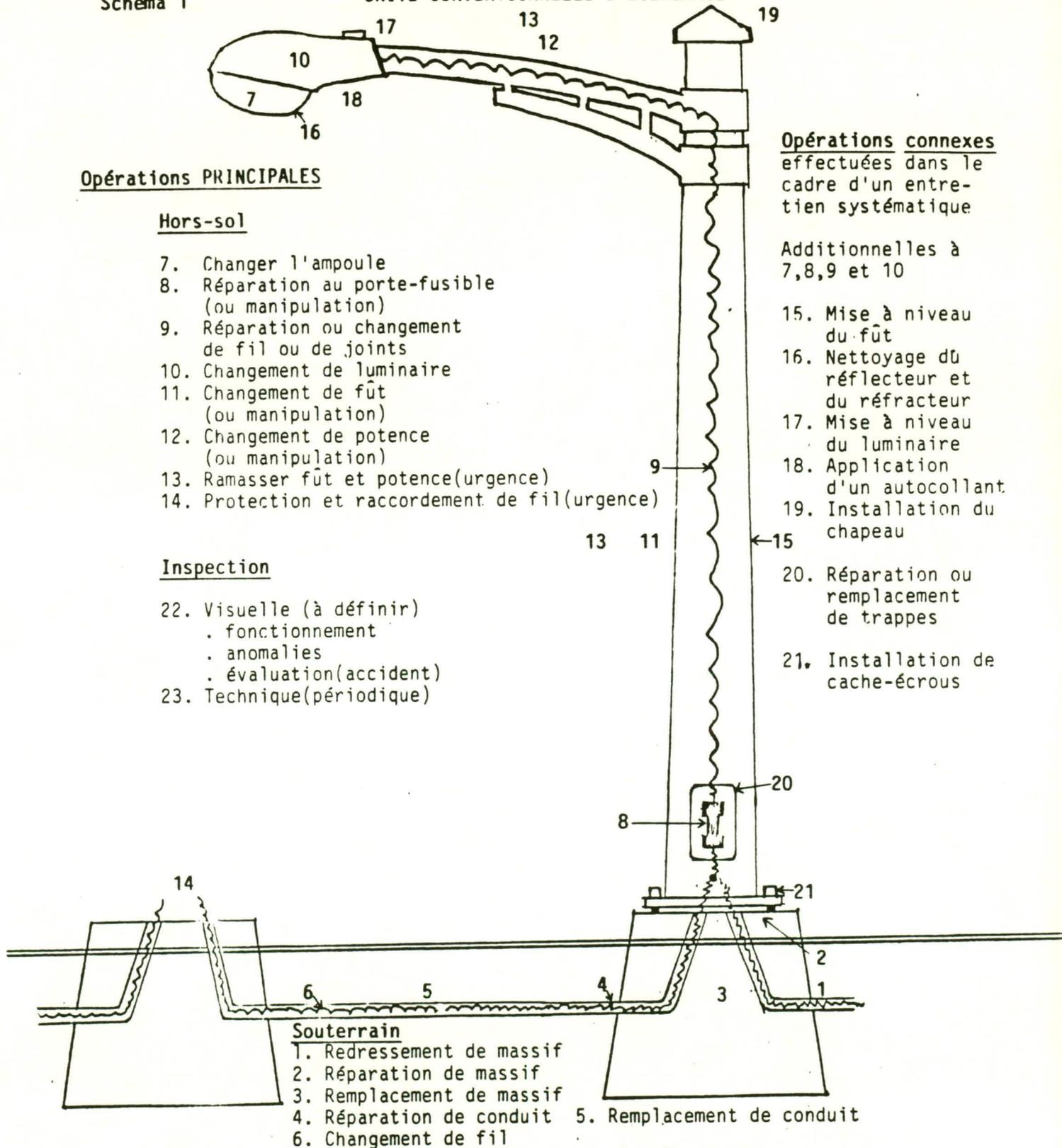
Au niveau des inspections visuelles, le personnel des dis-

**TABLEAU 2**  
**Partage des responsabilités**

<u>Opérations</u>	<u>Description</u>	<u>Qualifications</u> <u>Equipement</u>	<u>A. Intervenant idéal (à la grandeur du réseau)</u>			
<b>1. Inspections</b>	- visuelles .fonctionnement .anomalies .évaluation	- minimum	.....Les districts(en régie).....			
	- techniques (périodiques)	- électrotechnique	.....Le Service de la signalisation.....			
<b>2. Souterrain</b> (Schéma 1)	- massif conduit fil	- excavation - construction - électricité	.....Les districts(en régie ou à contrat).....			
<b>3. Hors-sol</b>		- électricité essentielle- ment - mécanique				
A. Unités sur tour (schémas 2 et 3)	- remise en fonction - entretien systématique		.....Le Service de la signalisation.....			
			<b>B. Intervenant idéal (en fonction de l'éloignement)</b>			
			<u>Près des bases</u>		<u>Loin des bases (efficience)</u>	
			<u>Inventaire suffisant</u>	<u>Inventaire insuffisant</u>		
				<u>Programmable</u>	<u>Non-programmable</u>	
B. Unités con- vention- nelles (schémas 1 et 3)	- remise en fonction .défectuosités .accident - entretien systématique		signalisation	déconcentra- tion par- tielle	signalisation ou ressources locales	ressources locales
		Proportion d'inventaire	60%	20%	20%	

Schéma 1

IDENTIFICATION DES OPERATIONS SUR UNE  
UNITE CONVENTIONNELLE D'ECLAIRAGE\*



Opérations PRINCIPALES

Hors-sol

- 7. Changer l'ampoule
- 8. Réparation au porte-fusible (ou manipulation)
- 9. Réparation ou changement de fil ou de joints
- 10. Changement de luminaire
- 11. Changement de fût (ou manipulation)
- 12. Changement de potence (ou manipulation)
- 13. Ramasser fût et potence(urgence)
- 14. Protection et raccordement de fil(urgence)

Inspection

- 22. Visuelle (à définir)
  - . fonctionnement
  - . anomalies
  - . évaluation(accident)
- 23. Technique(périodique)

Opérations connexes  
effectuées dans le cadre d'un entretien systématique

- Additionnelles à 7,8,9 et 10
- 15. Mise à niveau du fût
  - 16. Nettoyage du réflecteur et du réfracteur
  - 17. Mise à niveau du luminaire
  - 18. Application d'un autocollant
  - 19. Installation du chapeau
  - 20. Réparation ou remplacement de trappes
  - 21. Installation de cache-écrous

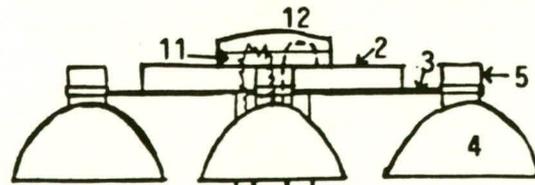
Souterrain

- 1. Redressement de massif
- 2. Réparation de massif
- 3. Remplacement de massif
- 4. Réparation de conduit
- 5. Remplacement de conduit
- 6. Changement de fil

\* Il s'agit des opérations requises sur un lampadaire avec potence à à rayon. Il faut souligner qu'il y a certaines différences pour les lampadaires avec potence intégrée ou pour les unités ("Wallpack") installées sous les lignes électriques à haute tension.

IDENTIFICATION DES OPERATIONS SUR UNE  
TOUR D'ECLAIRAGE\*

Schéma 2



Hors-sol

1. Manipulation de couronnes (treuils)
2. Entretien des composantes mécaniques de la couronne
3. Changement de couronne
4. Changement d'ampoule et nettoyage du réflecteur et du réfracteur
5. Réparation ou changement de composantes des luminaires
6. Réparation au porte-fusible (manipulation)
7. Réparation ou changement de fils(alimentation) ou de joints
8. Travaux sur système d'ancrage des cables
9. Entretien des cables de support (incluant le changement)
10. Manipulation de fût (incluant changement et mise à niveau)

11. Entretien des pièces de roulement (incluant le changement)
12. Manipulation du dôme
13. Réparation ou remplacement de trappes

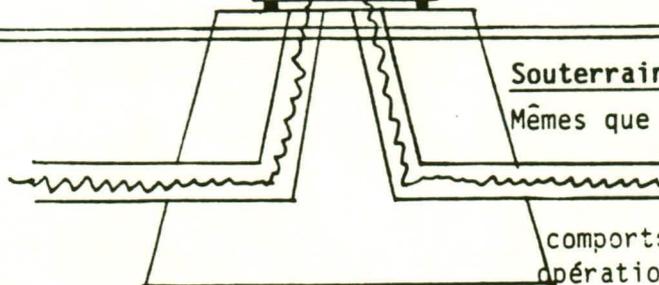
Inspections

Mêmes que le schéma 1



Souterrain

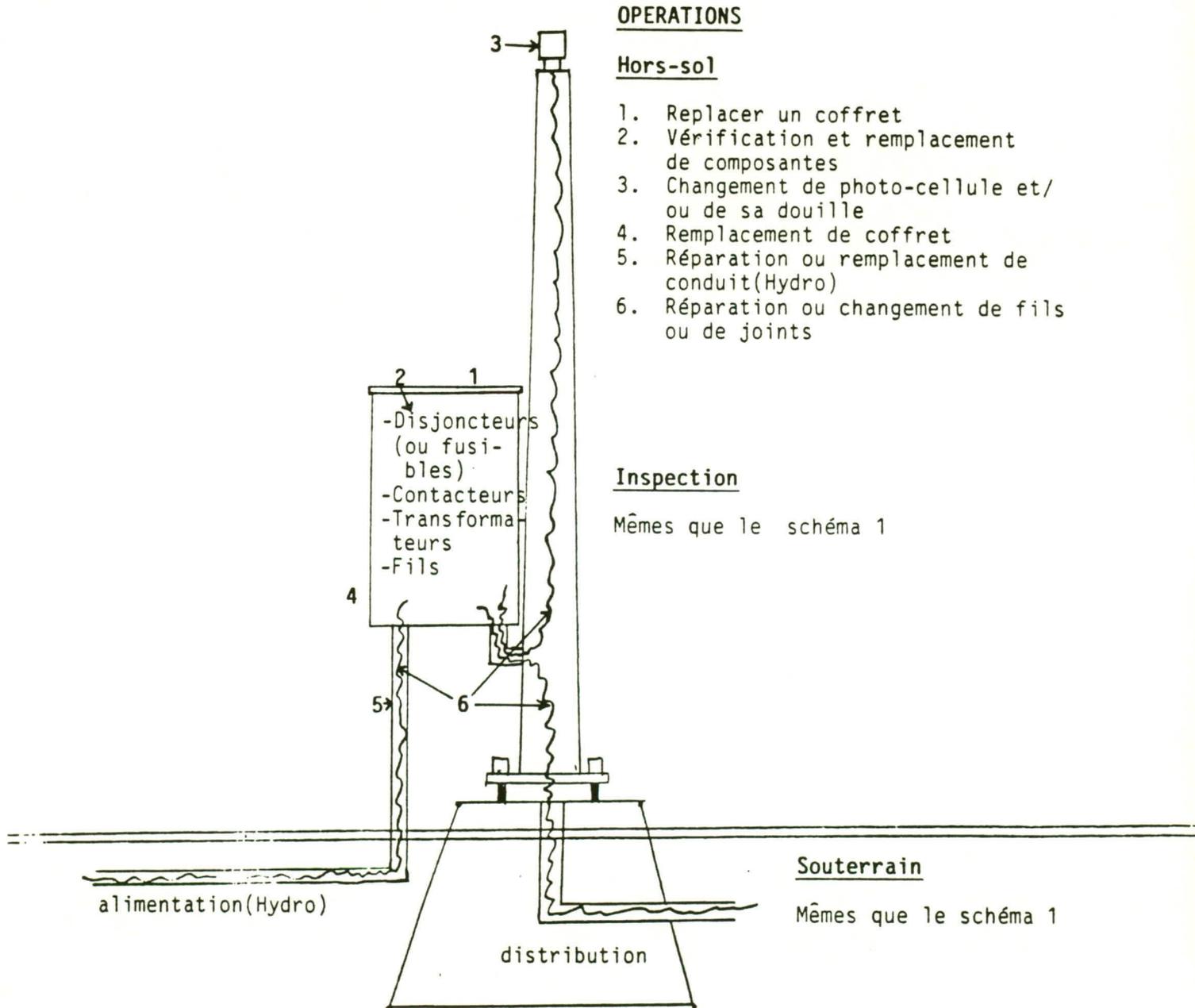
Mêmes que le schéma 1



\* Il y a différents modèles de couronnes qui peuvent comporter de 3 à 8 luminaires. Les opérations sont sensiblement les mêmes.

Schéma 3

IDENTIFICATION DES OPERATIONS SUR UNE UNITE  
DE DISTRIBUTION ET D'ALIMENTATION\*



OPERATIONS

Hors-sol

1. Replacer un coffret
2. Vérification et remplacement de composants
3. Changement de photo-cellule et/ou de sa douille
4. Remplacement de coffret
5. Réparation ou remplacement de conduit (Hydro)
6. Réparation ou changement de fils ou de joints

Inspection

Mêmes que le schéma 1

Souterrain

Mêmes que le schéma 1

\* Le coffret peut être fixé à une unité d'éclairage conventionnel, ou à un fût de 25 pieds comme sur le présent schéma. De toute façon, les tâches sont sensiblement les mêmes.

districts est beaucoup mieux placé pour vérifier périodiquement (4 fois par année) l'état de fonctionnement de chaque unité, prendre note des anomalies (ex.: fût bossé ou déchiré...) et faire l'évaluation des dommages en cas d'accident.

D'autre part, le service de la Signalisation, à cause de son savoir-faire électrotechnique, est en mesure d'effectuer des inspections avec des équipements spécialisés pour répondre à deux types de besoin:

- planification: cette opération consiste à identifier le plus précisément possible les causes de défauts majeurs pour favoriser une meilleure planification des opérations.
- prévention: sur des systèmes jugés déficients, en raison de leur vétusté ou de vices de construction, une inspection spécialisée permettrait de proposer des correctifs appropriés (rénovation partielle ou complète). Cette opération a pour but de limiter le nombre d'interventions sur le réseau.

#### 2.1.2 Les travaux souterrains

Ce type d'intervention nécessite d'abord un savoir-faire et un équipement en excavation et en construction pour les massifs et en électricité pour la manipulation de fils et de conduits. Le personnel du service de la Signalisation est qualifié pour la partie électrique mais doit constamment faire appel aux districts ou à l'entreprise privée pour le reste. Dans ces circonstances, il apparaît plus logique de confier toute la partie souterraine aux districts.

#### 2.1.3 Les travaux hors-sol: unités sur tour

Les opérations nécessitées par l'entretien des tours d'éclairage (schéma 2) sont très différentes et plus complexes que celles rattachées aux unités conventionnelles (schéma 1). La grosse majorité de ces tours (75% voir carte de répartition au début) sont entretenues actuellement par une équipe spécialisée basée à Québec, qui dispose d'un camion muni de tout l'appareillage nécessaire à la manipulation de couronnes et à la réparation de ses composantes autant mécaniques qu'électriques.

Pour éviter des bris de matériel (ex.: perte totale d'une couronne au coût approximatif de 8 000\$) et des accidents lors de la manipulation de ces immenses fûts, nous considérons que l'entretien de ces infrastructures doit demeurer la responsabilité du service de la Signalisation. Les interventions devraient davantage s'orienter vers un entretien systématique dont la périodicité reste à déterminer (ex.: 1 fois l'an)

## 2.2 En fonction de l'éloignement (partie B du tableau 2)

Pour évaluer l'éloignement par rapport aux points d'attaches actuels, il faut se référer à la notion de distance-temps parce que la distance physique est grandement relativisée par des facteurs comme la congestion, les contraintes particulières de la route, les conditions climatiques... . L'organisation d'une journée régulière de travail par une équipe d'intervention se structure généralement comme sur le schéma 4.(1)

On cherche à faire ressortir, sur la base des moyennes de l'industrie, quelle proportion d'une journée est consacrée effectivement aux opérations sur le réseau. Ainsi une équipe d'électriciens, qu'elle soit du secteur publique ou du secteur privé, devra partager son temps entre quatre principales activités:

- A. Travail productif: opérations sur le réseau incluant le temps de déplacement d'une aire de travail à l'autre.
- B. Travail indirect: organisation avec le contre-maître, livraison des matériaux et préparatifs associés au départ.
- C. Déplacements : trajets en camion pour se rendre (non productifs) à la première aire de travail et de la dernière au port d'attache.
- D. Périodes de repos: les pauses et les préparatifs associés.

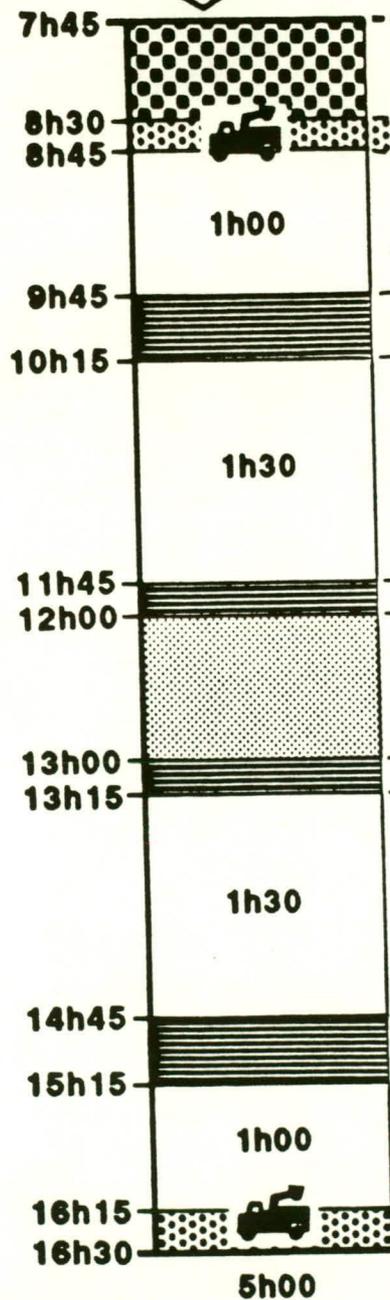
Pour déterminer le seuil en-deçà duquel une équipe conserve un temps d'opération (partie A) acceptable, nous avons fait varier le temps de déplacement (partie C). La colonne gauche du schéma 4 illustre comment se structure une journée avec un déplacement minimum (30 minutes aller-retour) et la droite une journée avec un déplacement maximum (2 heures aller-retour). Ainsi, pour demeurer dans des limites raisonnables, le travail effectif sur le réseau peut varier entre 3 heures 30 minutes et 5 heures. A partir de ce point charnière, on doit envisager le temps supplémentaire ou un coucher sur place. Dépendant du niveau de dispersion de l'inventaire,

(1) Ce schéma a été établi à partir de la Revue Maître Electricien (juin, juillet 1986) intitulé "Négociant la productivité d'abord" qui aborde le sujet sous l'angle des chantiers de construction. Nous avons adopté ces données à la situation particulière d'exécutants qui doivent obligatoirement effectuer des déplacements de longueur variable.

# ORGANISATION D'UNE JOURNÉE RÉGULIÈRE DE TRAVAIL

## A) AVEC DÉPLACEMENT minimum

minimum

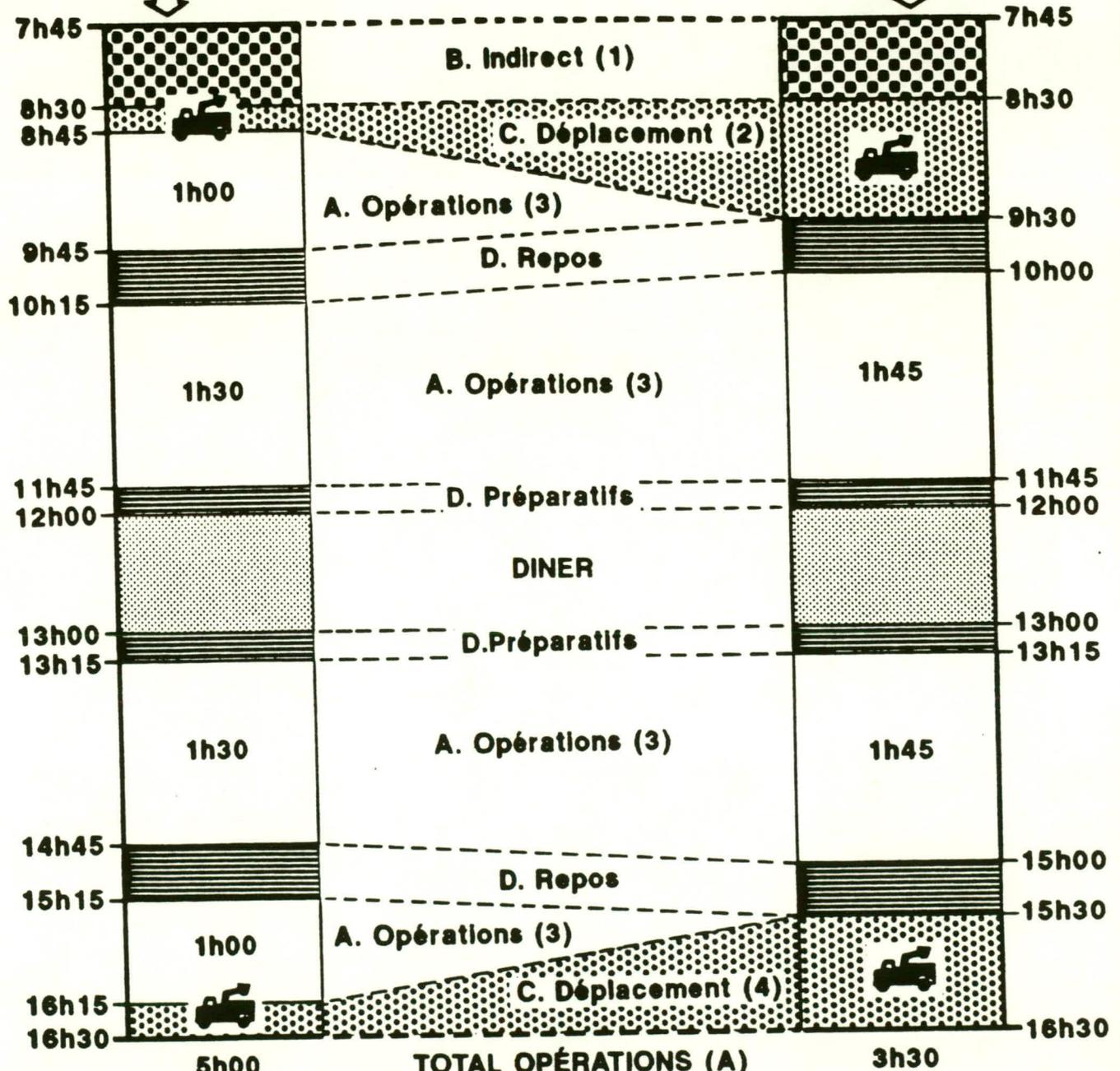


5h00

TOTAL OPÉRATIONS (A)

## B) AVEC DÉPLACEMENT maximum

maximum



3h30

- (1) Cette période de temps doit être prévue pour l'organisation du travail avec le contremaître, la livraison de matériaux au magasin et les tâches associées au départ (Chargement, essence, démarrage...)
- (2) Le temps de déplacement pour se rendre à l'aire de travail.
- (3) Ce temps inclut le temps de déplacement d'une aire de travail à une autre.
- (4) Le temps de déplacement pour revenir au point d'attache.

on aura à faire preuve de beaucoup de flexibilité pour fixer logiquement le rayon d'action des équipes actuelles.

### 2.2.1 Près des bases

Par base, on entend les points d'attache actuels qui sont localisés au coeur d'environ 60% de tout l'inventaire à notre entretien, soit 40% autour du centre Henri-Bourassa (Montréal) et 20% autour du centre Pierre-Bertrand (Québec). Avec les équipements appropriés dont il dispose déjà, le personnel qualifié pourra maintenir un meilleur niveau de service (90% sur des systèmes concentrés surtout dans la gamme hautement prioritaire (voir tableau 1). L'informatisation quantitative et qualitative des inventaires améliorera grandement la programmation des opérations.

### 2.2.2 Loin des bases

Lorsque l'on aura fixé, en s'inspirant du cheminement présenté au schéma 4, la frontière au-delà de laquelle les équipes du Service doivent envisager de coucher pour fournir une prestation journalière acceptable (opérations sur le réseau) il faudra procéder à une analyse de l'efficacité pour déterminer l'intervenant idéal.

#### 2.2.2.1 Inventaire suffisant

Avant de penser à une déconcentration partielle, on doit s'assurer au départ que les exécutants pourront opérer sur une base fonctionnelle. Une seule équipe d'intervention, justifiée par l'entretien d'environ 4000 unités, est difficilement viable pour trois principales raisons:

- impossibilité d'opérer lorsque le camion grue-nacelle est en réparation (équipement plutôt fragile);
- impossibilité d'opérer lorsque le chef d'équipe s'absente (vacances, maladies et autres congés sociaux); sans compter que d'autres membres de l'équipe peuvent également s'absenter.
- difficulté d'affecter un contremaître, détenteur d'une licence A-2, qui serait responsable d'une seule équipe.

C'est pourquoi, on parle d'un inventaire minimum d'environ 12 000 unités, justifiant trois équipes, pour atteindre un certain niveau d'efficacité. Seule la rive-sud du St-Laurent à la hauteur de Montréal (6-2, 6-1 et possiblement certains secteurs adjacents) peut répondre à ce critère de base.

Le territoire est actuellement desservi par les équipes du Centre Henri-Bourassa qui doivent traverser l'île de Montréal

au complet à l'aller comme au retour sans compter les temps d'attente causés par la congestion notamment aux abords des ponts.

La tâche principale consiste à trouver le centre de gravité idéal pour desservir efficacement et au moindre coût cette importante proportion (20%) du réseau, caractérisée par une forte densité d'éclairage (voir carte de répartition).

#### 2.2.2.2 Inventaire insuffisant

Pour les systèmes éloignés à des degrés divers des bases actuelles de Montréal et de Québec, qui représentent environ 20% de l'inventaire global (1), il faut se référer à la possibilité de programmer ou non les interventions. Cette possibilité sera déterminée surtout en fonction des niveaux de priorité présentés au tableau 1.

Ainsi dans l'hypothèse où il faudra maintenir un niveau de service de 90% sur des petits systèmes localisés à des intersections jugées hautement prioritaires, il sera très difficile de programmer. Dans ce cas, il faudra faire appel aux ressources locales (l'entreprise privée, les municipalités ou Hydro-Québec).

Sur des systèmes classifiés moyennement prioritaires et à plus forte raison ceux reconnus peu prioritaires (niveau de service 70%), il sera beaucoup plus facile de programmer. Nous allons procéder à une analyse d'efficacité sur des itinéraires précis, dans le but de voir quel intervenant, du service de la Signalisation ou des ressources locales est le plus apte à assumer la responsabilité d'entretien.

(1) -Les régions 04 et 05, relativement peu éloignées, comportent des inventaires concentrés en bordure des autoroutes 40, 55, 20 et 10.

-Les régions 01, 02, 3-1 (surtout le district 97), 07, 08 relativement plus éloignées, comportent des inventaires caractérisés en général par la dispersion. Quelque soit l'intervenant désigné, il faut s'attendre à ce que les déplacements soient considérables.

## CONCLUSION

Comme le montre le tableau 3, l'entretien de l'éclairage routier qui a été jusqu'à maintenant la responsabilité unique du service de la Signalisation sera dorénavant partagée avec les régions et districts.

Avant de passer à la phase d'application, il reste une série de démarches à réaliser:

- Mise sur pied d'un système informatisé d'inventaire quantitatif et qualitatif, qui intégrera une classification selon les niveaux de service. (Tableau 1)
- Elaboration d'un processus complet d'encadrement avec la rédaction d'un guide d'entretien qui définira de façon détaillée:
  - les opérations
  - les qualifications requises
  - les équipements requis
  - les matériaux à employer, fournis par le service de la Signalisation
  - la méthode d'exécution
- Le partage détaillé des inventaires entre les responsables identifiés au tableau 2.
- Etablissement de projet pilotes dans un certain nombre de secteurs.
- Réajustement et phase d'application à la grandeur du réseau avec système complet de gestion.

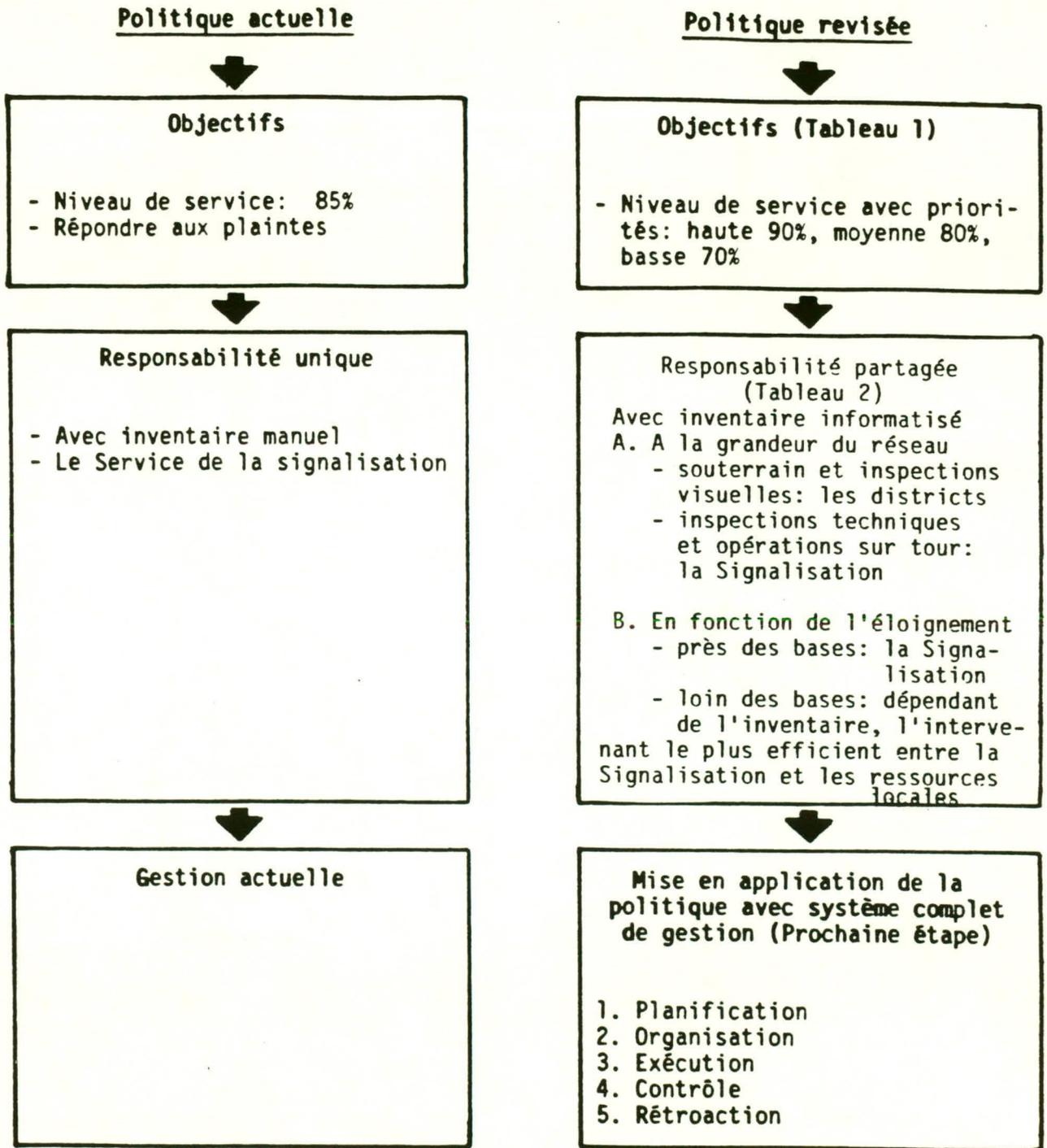
Parallèlement à tout ce processus, nous allons travailler à la préparation d'une nouvelle politique pour les feux de circulation et les clignotants.



Daniel Desmeules  
Agent de recherche  
Service de la signalisation

/fm

**TABLEAU 3**  
**ENTRETIEN DE L'ECLAIRAGE ROUTIER**



## Personnes-ressources\*

### Service de la signalisation

M. Claude Beaupré, ing. Chef de Service

M. Richard Lamontagne, ing. Chef de la division électrotechnique  
M. Jacques Hamel, responsable de la section ouest,  
M. Claude Gariépy, contremaître général, section ouest

M. Jean-Maurice de Courcy, ing. responsable de la section-est  
M. André Bégin, contremaître général, section est

### Service mécanique et électricité(Direction des structures Direction générale du génie)

M. Louis Drolet, ing. Chef de la division mécanique et  
électricité, section Québec

M. Carol Richard, ing. Chef de la division mécanique et  
électricité, section Montréal

### Les directions régionales du Ministère(via les questionnaires)

Région 01(Bas St-Laurent)

M. Richard Hébert, ing. Directeur adjoint à l'entretien

Région 02(Saguenay-Lac St-Jean)

M. Aristide Gobeil, ing. Directeur adjoint à l'entretien

Région 3.1(Québec)

M. Léopold Blouin, ing. Directeur adjoint à l'entretien

Région 3.2(Chaudière)

M. Maurice Nadeau, ing. Directeur adjoint à l'entretien

\* Il faut souligner le travail de M. Pierre Charron(Chef de la Division de la programmation et du contrôle au Service de l'entretien d'hiver et des structures) qui avait fait un excellent travail de débroussaillage dans le dossier (Texte de problématique, questionnaire, cartes de répartition, documentation et notes diverses.

Région 04(Trois-Rivières)

M. Pierre Langlais, ing. Directeur adjoint à l'entretien  
Entrevue avec M. Guy Bourelle, ing. Directeur régional

Région 05(Sherbrooke)

M. Réjean St-Laurent, ing. Directeur adjoint à l'entretien  
Entrevue avec M. Paul Brodeur, ing. Directeur régional

Région 6.1(Drummondville)

M. Paul Lussier, ing. Directeur adjoint à l'entretien

Région 6.2(Sud de Montréal)

M. Paul Béland, ing. Directeur adjoint à l'entretien

Région 6.3(Montréal)

M. Nicolas Nadai, ing. Directeur adjoint à l'entretien

Région 6.4(Nord-de-Montréal)

M. Jacques Many, ing. Directeur adjoint à l'entretien

Région 07(Outaouais)

M. Julien Cordeau, ing. Directeur adjoint à l'entretien

Région 08(Abitibi-Témiscamingue)

M. Juan Escobar, ing. Directeur adjoint à l'entretien

## ANNEXE 1

### Liste préliminaire des informations nécessaire à l'établissement d'un système informatisé d'inventaire des équipements électrotechniques

#### A. Eclairage localisé en bordure des routes à l'entretien du Ministère\*

##### A.1 Système

##### - Données géographiques

- route
- tronçon
- section
- région
- district
- municipalité(s)
- localisation(de à)

##### - Identification

- plan numéro
- route - folio-facturation

##### - Historique

- coût d'immobilisation
- année de construction
- responsabilité d'entretien(historique des mouvements)
- date de début d'entretien
- date d'intervention par type

##### - Description

##### Totalisateur

- nombre de coffrets
- nombre de fûts
- nombre de lampes
- nombre par type(genre et watt) de lampe
- nombre par type de luminaire (type, genre, watt, volt)

\* On s'occupe de certains systèmes qui ne sont pas localisés en bordure de routes à notre entretien. Il faudrait que ces situations soient clarifiées.

## A.2 Coffret

### Données géographiques

- route
- tronçon
- section
- région
- district
- municipalité(s)
- localisation

### Identification

- plan numéro
- coffret numéro
- point de branchement Hydro
- route, folio, facturation

### Historique

- date de facturation
- date de début entretien
- responsable de l'entretien
- date d'intervention par type

### Description

#### Alimentation et distribution

- massif
- type de fût(dimension, métal)
- type de coffret(dimension, métal)
- voltage distribution
- disj. principal (cap. amp.)
- nombre de circuit

#### Totalisateur

1. nombre de fûts
2. nombre par type de fût
3. nombre de lampes
4. nombre par type de lampe  
(genre et watt)
5. nombre par type de luminaire  
(type, genre, watt, volt)

## A.3 Lampadaire

### Données géographiques

- route
- tronçon
- section

- région
- district
- municipalité(s)

#### Identification

- plan numéro
- coffret numéro
- lampadaire numéro

#### Historique

- date d'installation
- date de début entretien
- responsable d'entretien
- date d'intervention par type

#### Description

- massif type et hauteur vs sol
- fût, potence (code normalisé)
- nombre de luminaire
- type de luminaire (profilé, mural, cylindre, tour)
- type de distribution
- genre (Mer, Hal, SHP, SBP, etc..)
- nombre de lampe
- voltage (de la lampe)
- voltage

#### Fonctionnement

- niveau de priorité (lampadaire)
- niveau de service (système)
- état de fonctionnement (allume ou pas)
- date de la dernière inspection
- anomalies décelées

**B. Feux de circulation, clignotants, postes de pesée localisés en bordure de route à l'entretien du Ministère**

**B.1 Système**

Données géographiques

- route
- tronçon
- section
- région
- district
- municipalité(s)
- localisation (de à)

Identification

- plan numéro
- route, folio, facturation

Historique

- coût d'immobilisation
- année de construction
- responsabilité d'entretien (historique des mouvements)
- date de début d'entretien
- date d'intervention par type

Description

Totalisateur

- nombre de coffrets
- nombre de fûts
- nombre de lampes
- nombre par type de lampe(genre et watt)

**B.2 Coffret**

Données géographiques

- route
- tronçon
- section
- région
- district
- municipalité(s)
- localisation

### Identification

- plan numéro
- coffret numéro  
Point de branchement Hydro  
route, folio, facturation

### Historique

- date de facturation
- date de début entretien
- responsable de l'entretien
- date d'intervention par type

### Description

#### Alimentation et distribution

- massif
- type de fût (dimension, métal)
- type de coffret,  
(dimension, métal)

#### Spécifique aux feux de circulation

- contrôleur
  - module d'actuation
  - module de préemption
  - horloge de coordination
  - horloge de clignotant
  - moniteur de confit
  - détecteur pour boucle
  - clignotant d'urgence
  - relais de charge
  - relais de mutation
  - relais de piéton
- 
- voltage distribution
  - disjoncteur principal, cap. amp.
  - nombre de circuits
  - totalisateur
1. nombre de fûts
  2. nombre par type de fûts
  3. nombre de lampes
  4. nombre par type de lampe  
(genre et watt)

### B. 3 Lampadaire

#### Données géographiques

- route
- tronçon
- section
- région

- municipalité(s)  
Identification

- plan numéro
- coffret et numéro
- lampadaire et numéro

Historique

- date d'installation
- date de début entretien
- responsable d'entretien
- date d'intervention par type

Description

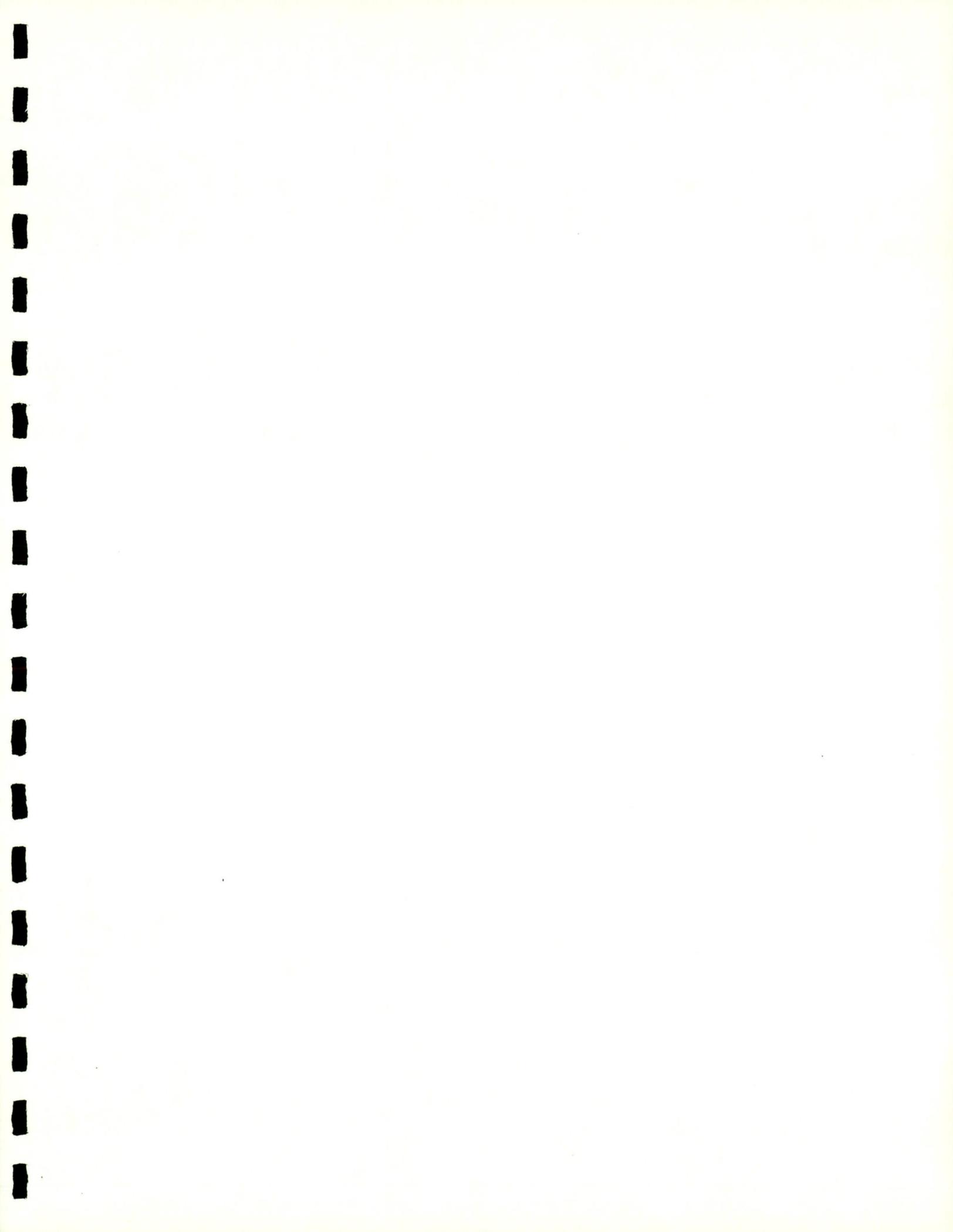
- massif, type et hauteur vs sol
- f t, potence (code normalisé)
- nombre de luminaire
- nombre de lampe
- wattage(de la lampe)
- voltage

Spécifique aux  
feux de circu-  
lation

- boutons pour piéton
- têtes pour piéton
- boucles de détection

Fonctionnement

- niveau de priorité (lampadaire)
- niveau de service (système)
-  tat de fonctionnement (allume ou pas)
- date de la dernière inspection
- anomalies décelées



ANNEXE 2

VOLUME DE TRANSACTIONS  
ANNUEL

ENTITES COMPRISES	CONSTITUTION DE L'INVENTAIRE			TOTAL HEURES DE SAISIE	REMARQUES
	VOLUME ENTITE	NBRE CAR. ENTITE	TOTAL CAR.		
TOTAL TRANSACTIONS "SYSTEME"	3,000		303,110	202	
SYSTEME ELECTROTECHNIQUE	3,000	60	180,000	120	
PHASES FEUX CIRCULATION	500	4	2,000	1	nbre systeme feux circulation
SYSTEME ARCAL	30	37	1,110	1	Egal au nombre d'aeroport
DATE-SYSTEME	15,000	8	120,000	80	5 par systeme en moyenne
TOTAL TRANSACTIONS "COFFRET"	8,000		2,357,100	1,571	
COFFRET	8,000	85	680,000	453	
HYDRO-QUEBEC	4,000	22	88,000	59	50% des coffrets
TABLEAU-COMMANDE	100	30	3,000	2	plus de 3 par aeroport
PHOTO-CELLULE	4,000	10	40,000	27	50% des coffrets
TYPE CAPTEUR	300	37	11,100	7	60% des coffrets feux circ.
PARTICULARITE	800	40	32,000	21	10% des coffrets
ELEMENT COFFRET	55,000	25	1,375,000	917	Voir note 1
DATE-COFFRET	16,000	8	128,000	85	2 par coffret
TOTAL TRANSACTIONS "UNITE ECLAIR..."	100,000		17,681,000	11,787	
UNITE ECLAIRAGE/SIGN...	100,000	100	10,000,000	6,667	
CARTER	3,000	5	15,000	10	100 par aeroport
TRANSFORMATEUR	3,000	12	36,000	24	100 par aeroport
FUSIBLE	97,000	10	970,000	647	1 par unite
LUMINAIRE	100,000	30	3,000,000	2,000	1 par unite
- REFRACTEUR	100,000	10	1,000,000	667	1 par luminaire
- FILTRE	100,000	10	1,000,000	667	1 par luminaire
- DIRECTION GEOGRAPHIQUE	15,000	4	60,000	40	30 par systeme feux circul.
DATE-UNITE ECLAIRAGE/SIGN...	200,000	8	1,600,000	1,067	2 par unite
TOTAL TRANS. "INTER UNITES/COFFRETS"	105,000		3,675,000	2,450	
ALIMENTE-65/EST ALIM.-30/FAIT S-20	105,000	35	3,675,000	2,450	Selon nbre coffrets et unites
TOTAL TRANSACTIONS "QUALITATIF"	24,200		1,200,800	801	
EST-AFFECTE-8(coffret)	200	4	800	1	100 const., 100 reparations
EST-AFFECTE-9(unite)	24,000	50	1,200,000	800	4 trans./an/systeme * 2 pour constatation et reparation
TOTAL TRANSACTIONS "PILOTAGE"	154		3,388	2.3	
TYPE BOUTON DE PIETON	4	22	88	0.1	
TYPE - AUTRES	150	22	3,300	2.2	
TOTAL TRANSACTIONS "AEROPORT"	90		1500	1.0	
AEROPORT	30	20	600	0.4	
PISTE D'AEROPORT	30	10	300	0.2	
VOIE D'ACCES	30	20	600	0.4	
TOTAL	240,444		25,221,898	16,815	
CORRECTIONS SUITE A LA SAISIE	7,213		756,657	504	3% de corrections
GRAND TOTAL	247,657		25,978,555	17,319	
				151.9	Ms-pers(6 hres/jr,19 jrs/ms)

Note 1: 2 par coffret d'alimentation, 10 par coffret de distribution, 20 coffret de feux circulation

CONSTITUTION DE L'INVENTAIRE  
REPARTITION PAR UNITE ADMINISTRATIVE

	% DE REPART. BRUT	MOIS-PERS. REPARTIES	MOIS-PERS. REPARTIES NET (voir note)
	-----	-----	-----
SIGNALISATION - MONTREAL	67	101.8	30.5
SIGNALISATION - SUD DE MONTREAL	0	0.0	0.0
SIGNALISATION - QUEBEC	33	50.1	15.0
DISTRICTS	0	0.0	0.0
TOTAL	100	151.9	45.6

## NOTE:

En procedant par copie de systeme, coffret  
et unite similaire, en peut reduire  
l'effort de saisie de 70%

	% DE REPART.	NBRE TRANS. REPARTIES
	-----	-----
SIGNALISATION - MONTREAL	67	165,930
SIGNALISATION - SUD DE MONTREAL	0	0
SIGNALISATION - QUEBEC	33	81,727
DISTRICTS	0	0
TOTAL	100	247,657

VOLUME DE TRANSACTIONS ANNUEL - AJOUTS ET MODIFICATIONS DE SYSTEMES					
ENTITES COMPRISES	VOLUME ENTITE	NBRE CAR. ENTITE	TOTAL CAR.	TOTAL HEURES DE SAISIE	REMARQUES
TOTAL TRANSACTIONS "SYSTEME"	75		7,550	6	
SYSTEME ELECTROTECHNIQUE	75	60	4,500	4	
PHASES FEUX CIRCULATION	13	4	50	0	nbre systeme feux circulation
SYSTEME ARCAL	0	37	0	0	Egal au nombre d'aeroport
DATE-SYSTEME	375	8	3,000	3	5 par systeme en moyenne
TOTAL TRANSACTIONS "COFFRET"	200		58,853	49	
COFFRET	200	85	17,000	14	
HYDRO-QUEBEC	100	22	2,200	2	50% des coffrets
TABLEAU-COMMANDE	0	30	0	0	plus de 3 par aeroport
PHOTO-CELLULE	100	10	1,000	1	50% des coffrets
TYPE CAPTEUR	8	37	278	0	60% des coffrets feux circ.
PARTICULARITE	20	40	800	1	10% des coffrets
ELEMENT COFFRET	1,375	25	34,375	29	Voir note 1
DATE-COFFRET	400	8	3,200	3	2 par coffret
TOTAL TRANSACTIONS "UNITE ECLAIR..."	2,500		441,500	368	
UNITE ECLAIRAGE/SIGN...	2,500	100	250,000	208	
CARTER	0	5	0	0	100 par aeroport
TRANSFORMATEUR	0	12	0	0	100 par aeroport
FUSIBLE	2,500	10	25,000	21	1 par unite
LUMINAIRE	2,500	30	75,000	63	1 par unite
- REFRACTEUR	2,500	10	25,000	21	1 par luminaire
- FILTRE	2,500	10	25,000	21	1 par luminaire
- DIRECTION GEOGRAPHIQUE	375	4	1,500	1	30 par systeme feux circul.
DATE-UNITE ECLAIRAGE/SIGN...	5,000	8	40,000	33	2 par unite
TOTAL TRANS. "INTER UNITES/COFFRETS"	2,625		91,875	77	
ALIMENTE-65/EST ALIM.-30/FAIT S-20	2,625	35	91,875	77	Selon nbre coffrets et unites
TOTAL TRANSACTIONS "QUALITATIF"	24,355		1,208,320	1,007	
EST-AFFECTE-8(coffret)	205	4	820	1	100 const., 100 reparations
EST-AFFECTE-9(unite)	24,150	50	1,207,500	1,006	4 trans./an/systeme * 2 pour constatation et reparation
TOTAL TRANSACTIONS "PILOTAGE"	11		242	0.2	
TYPE BOUTON DE PIETON	1	22	22	0.02	
TYPE - AUTRES	10	22	220	0.18	
TOTAL TRANSACTIONS "AEROPORT"	0		0	0.0	
AEROPORT	0	20	0	0.00	
PISTE D'AEROPORT	0	10	0	0.00	
VOIE D'ACCES	0	20	0	0.00	
TOTAL	29,766		1,808,340	1,507	
CORRECTIONS SUITE A LA SAISIE	893		54,250	45	3% de corrections
GRAND TOTAL	30,659		1,862,590	1,552	
				13.6	Ms-pers(6 hres/jr, 19 jrs/ms)

VOLUME DE TRANSACTIONS ANNUEL  
REPARTITION PAR UNITE ADMINISTRATIVE

	% DE REPART.	MOIS-PERS. REPARTIES	MOIS-PERS. REPARTIES NET (voir note)
	-----	-----	-----
SIGNALISATION - MONTREAL	35	4.8	2.4
SIGNALISATION - SUD DE MONTREAL	15	2.0	1.0
SIGNALISATION - QUEBEC	20	2.7	1.4
DISTRICTS	30	4.1	2.0
TOTAL	100	13.6	6.8

## NOTE:

En procedant par copie de systeme, coffret  
et unite similaire, en peut reduire  
l'effort de saisie de 50%.

	% DE REPART.	NBRE TRANS. REPARTIES
	-----	-----
SIGNALISATION - MONTREAL	35	10,731
SIGNALISATION - SUD DE MONTREAL	15	4,599
SIGNALISATION - QUEBEC	20	6,132
DISTRICTS	30	9,198
TOTAL	100	30,659

ANNEXE 3

POINTAGE DES COMPOSANTES  
D'APPLICATION

PROJET : INVENTAIRE DES EQUIPEMENTS ELECTROTECHNIQUES 903.46

FAIT LE: 09 NOVEMBRE 1988 PAR: Pierre Lalonde

\*\*\*\*\*

\* ENTREES \*

\*\*\*\*\*

REF	NOM DE LA COMPOSANTE	ELEMENTS	FICHIERS	NIVEAU	POINTS
	TOTAL				130
	Aeroport	Ajout	6	3	6
		Modification	6	3	6
		Annulation	1	3	4
	Unite eclair...	Ajout	49	12	6
		Modification	49	12	6
		Annulation	1	15	4
	Luminaire	Ajout	15	3	6
		Modification	15	3	6
		Annulation	2	2	3
	Coffret	Ajout	36	10	6
		Modification	36	10	6
		Annulation	1	13	4
	Element coffret	Ajout	5	3	6
		Modification	5	3	6
		Annulation	2	3	4
	Systeme electrotec.	Ajout	19	9	6
		Modification	19	9	6
		Annulation	1	19	4
	Inter coffret/unite	Ajout	5	3	6
		Modification	5	3	6
		Annulation	2	4	4
	Qualitatif-systeme	Modification	3	3	4
	-coffret	Modification	3	2	3
	-unite	Modification	3	1	3
	Itineraire	Ajout	3	2	3
		Modification	3	2	3
		Annulation	1	2	3

PROJET : INVENTAIRE DES EQUIPEMENTS ELECTROTECHNIQUES 903.46

FAIT LE: 09 NOVEMBRE 1988 PAR: Pierre Lalonde

\*\*\*\*\*

\* SORTIES \*

\*\*\*\*\*

REF NOM DE LA COMPOSANTE	ELEMENTS FICHIERS	NIVEAU	POINTS
--------------------------	-------------------	--------	--------

TOTAL			3
Messages d'erreur	2	0	3
		0	0

PROJET : INVENTAIRE DES EQUIPEMENTS ELECTROTECHNIQUES 903.46

FAIT LE: 09 NOVEMBRE 1988 PAR: Pierre Lalonde

\*\*\*\*\*

\* INTERROGATIONS \*

\*\*\*\*\* ENTREES SORTIES \*\*\*\*\*

REF NOM DE LA COMPOSANTE ELEM FICH ELEM FICH NIVEAU POINTS

REF	NOM DE LA COMPOSANTE	ELEM	FICH	ELEM	FICH	NIVEAU	POINTS
	TOTAL						177
	Aeroport Consultation	1	1	2	1	1	3
	Unite eclair... Consultation	1	1	49	12	3	6
	Luminaire Consultation	2	1	15	3	2	4
	Coffret Consultation	1	1	36	10	3	6
	Element coffret Consultation	2	1	5	3	1	3
	Systeme electro. Consultation	1	1	19	9	3	6
	Inter coffret/un. Consultation	2	1	5	3	1	3
	Qual. systeme Consultation	1	1	3	1	1	3
	coffret Consultation	1	1	3	1	1	3
	unite ecl. Consultation	1	1	3	1	1	3
	Liste inventaire sommaire					3	6
	Liste inventaire detaille					3	6
	Liste des equip. repares					3	6
	Liste pour releve defectuosite					3	6
	Liste des accidents					3	6
	Liste autre					2	4
	Liste autre					2	4
	Liste autre					2	4
	Liste autre					2	4
	Liste autre					2	4
	Liste pour le relampage					3	6
	Stats sur l'inventaire					3	6
	Stats autre					3	6
	Stats autre					3	6
	Stats autre					2	4
	Stats autre					2	4
	Stats autre					2	4
	Liste table a 2 elements					1	3
	Liste des types bouton pieton					1	3
	Stats utilisation du systeme					3	6
	Exemple 1 easytreive					3	6
	Exemple 2 easytreive					3	6
	Exemple 3 easytreive					3	6
	Exemple 4 easytreive					2	4
	Exemple 5 easytreive					2	4
	Unite eclair... Copie	2	1	64	12	3	6
	Inter unite/coffret copie	4	1	5	3	2	4
	Itiniraire consultation	1	1	3	2	1	3

PROJET : INVENTAIRE DES EQUIPEMENTS ELECTROTECHNIQUES 903.46

FAIT LE: 09 NOVEMBRE 1988 PAR: Pierre Lalonde

\*\*\*\*\*  
\* FICHIERS LOGIQUES INTERNES \*

\*\*\*\*\*

REF	NOM DE LA COMPOSANTE	ELEMENTS	FICHIERS	NIVEAU	POINTS
	TOTAL				82
	Systeme electrotechnique	11	11	2	10
	Coffret	26	15	3	15
	Element coffret	5	2	1	6
	Unite eclaireage/sign. electr.	37	19	3	15
	Luminaire	14	1	1	6
	Inter coffret/unite eclaireage	3	5	1	6
	Aeroport	1	2	1	6
	Piste aeroport	1	3	1	6
	Voie-d'accès	1	2	1	6
	Itineraire	2	2	1	6

PROJET : INVENTAIRE DES EQUIPEMENTS ELECTROTECHNIQUES 903.46

FAIT LE: 09 NOVEMBRE 1988 PAR: Pierre Lalonde

\*\*\*\*\*  
\* FICHIERS LOGIQUES EXTERNES \*\*\*\*\*\*  
REF NOM DE LA COMPOSANTE ELEMENTS FICHIERS NIVEAU POINTS

TOTAL				99
MIC Plan	10	4	1	5
MIC Feuillet	10	1	1	5
MIC UTM	10	1	1	5
MIC MTM	10	1	1	5
MIC Coordonnees geographique	10	1	1	5
IRR Chainage	10	3	1	5
IRR Section	10	4	1	5
IRR Troncon	10	1	1	5
IRR Route	10	1	1	5
IRR Structure	10	2	1	5
IRR C.Resp.	10	6	2	7
IRR C.E.P.	10	3	1	5
IRR Municipalite	10	3	1	5
IRR MRC	10	3	1	5
Systeme electrotechnique	11	6	2	7
Coffret	26	6	3	10
Unite eclaireage/sign. electr.	38	9	3	10

PROJET : INVENTAIRE DES EQUIPEMENTS ELECTROTECHNIQUES 903.46  
FAIT LE: 09 NOVEMBRE 1988 PAR: Pierre Lalonde

\*\*\*\*\*  
\* POINTAGE BRUT \*  
\*\*\*\*\*

ENTREES	130
SORTIES	3
INTERROGATIONS	177
FICHIERS LOGIQUES INTERNES	82
FICHIERS LOGIQUES EXTERNES	99
TOTAL	491

PROJET : INVENTAIRE DES EQUIPEMENTS ELECTROTECHNIQUES 903.46

FAIT LE: 09 NOVEMBRE 1988 PAR: Pierre Lalonde

\*\*\*\*\*

\* FACTEUR D'ENVERGURE \*

\*\*\*\*\*

1 - TELECOMMUNICATIONS	5	F1- GROUPE UTILISATEUR MULTIPLE	1.10
2 - DISTRIBUTION DONNEES/TRAIT	0	F2- PREMIER PROJET DANS DOMAINE	1.10
3 - PERFORMANCE	5	F3- EXISTANCE SYSTEME DE BASE	1.05
4 - CONFIGURATION CHARGEE	1	F4- TYPE D'APPLICATION	1.00
5 - TAUX DE TRANSACTIONS	5		
6 - SAISIE EN DIRECT	5	INFLUENCE TOTALE	1.32
7 - CONVIVIALITE	4		
8 - MISE A JOUR EN DIRECT	4	POINTAGE NET	648.7
9 - TRAITEMENT COMPLEXE	1		
10- REUTILISATION AUTRES APPL.	0		
11- FACILITE D'INSTALLATION	3	COUT UNITAIRE (JOURS-POINT)	3.65
12- FACILITE D'OPERATION	1	EFFORT BRUT (MOIS-PERS)	115.0
13- PLUSIEURS SITES	0		
14- FACILITE DE CHANGEMENT	5		

PROJET : INVENTAIRE DES EQUIPEMENTS ELECTROTECHNIQUES 903.46  
 FAIT LE: 09 NOVEMBRE 1988 PAR: Pierre Lalonde

\*\*\*\*\*

\* FACTEUR DE PRODUCTIVITE \*

1 - DUREE DU PROJET	1.00
2 - EXPERIENCE DU CHARGE DE PROJET	0.97
3 - DISPONIBILITE DU CHARGE DE PROJET	1.00
4 - EXPERIENCE DE L'ANALYSTE PRINCIPAL	1.00
5 - EXPERIENCE TECHIQUE DE L'EQUIPE	1.00
6 - ROULEMENT DE PERSONNEL	1.05
7 - SYNCHRONISATION	0.97
8 - METHODE STRUCTUREE	1.10
9 - NOUVEAUX LANGAGES ET OUTILS	
9.1- COUTS D'APPRENTISSAGE	1.00
9.2- GAIN DE PRODUCTIVITE	0.95

INFLUENCE 1.03

EFFORT NET 118.7 (MS-PERS)

ANALYSE PRELIMINAIRE	20.0 %	REALISE	
SCENARIO 1	80.0 %	94.9	
ARCHITECTURE	8.0 %	9.5	
LIVRAISON 1 (MISE A JOUR & 2 RAP.)	55.6 %	66.0	77%
ANALYSE FONCTIONNELLE	13.1 %	15.6	DU
REALISATION TECHNIQUE	34.7 %	41.2	SYSTEME
IMPLANTATION	7.7 %	9.2	
LIVRAISON 2 (LES AUTRES RAPPORTS)	16.4 %	19.5	23%
ANALYSE FONCTIONNELLE	3.9 %	4.6	DU
REALISATION TECHNIQUE	10.3 %	12.2	SYSTEME
IMPLANTATION	2.3 %	2.7	
SCENARIO 2	80.0 %	94.9	
ARCHITECTURE	5.0 %	5.9	
LIVRAISON 1 (MAJ & TOUS LES RAP.)	75.0 %	89.0	100%
ANALYSE FONCTIONNELLE	20.0 %	23.7	DU
REALISATION TECHNIQUE	45.0 %	53.4	SYSTEME
IMPLANTATION	10.0 %	11.9	

MINISTÈRE DES TRANSPORTS



QTR A 093 948