Les rapports exploitation-maintenance et la gestion de l'innovation technologique à la RATP

Fernando Lozada-Islas

▶ **To cite this version:**

Fernando Lozada-Islas. Les rapports exploitation-maintenance et la gestion de l'innovation technologique à la RATP. Sociologie. Ecole Nationale des Ponts et Chaussées, 1991. Français. NNT : . tel-00529500

HAL Id: tel-00529500
https://pastel.hal.science/tel-00529500

Submitted on 26 Nov 2010

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

80 321

NS 17076 T1 (4)

ECOLE NATIONALE DES PONTS ET CHAUSSEES

LES RAPPORTS EXPLOITATION-MAINTENANCE ET LA GESTION DE L'INNOVATION TECHNOLOGIQUE A LA RATP

31 Octobre 1991 **Fernando LOZADA-ISLAS**

THESE

réalisée au LAboratoire Techniques, Territoires et Sociétés
soutenue à l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées

pour l'obtention du Doctorat nouveau régime
Spécialité Transport

sous la direction de Pierre VELTZ

ECOLE NATIONALE DES PONTS ET CHAUSSEES
CENTRE PÉDAGOGIQUE DE DOCUMENTATION ET DE COMMUNICATION

Membres du jury :

Hugues MOLLET	Président, rapporteur
Pierre VELTZ	Examinateur
Jean LATERRASSE	Examinateur
Réné HERPIN	Examinateur
Gabriel DUPUY	Rapporteur

E.N.P.C.
DOC08240

27

RESUME DE LA THESE EN FRANCAIS

05 A partir d'une étude historique et sociologique du processus d'innovation suivi dans le
06 Métro parisien lors de la modernisation de la fin des années soixante, on tente de dé-
07 celer la capacité de l'entreprise à gérer le processus d'innovation qui devrait lui per-
08 mettre de franchir une nouvelle étape : l'introduction de l'Automatisation Intégrale
09 (Métro sans conducteur) dans le milieu parisien, voire la transformation du réseau exis
10 tant.
11 Dans cet objectif, une étude de cas concernant une ligne de Métro a été effectuée.
12 Son hypothèse de départ était que le système technique actuel présentait encore des
13 marges d'évolution, dans les domaines de la gestion, de l'organisation et des profils
14 socio-professionnels, devant lui permettre d'améliorer ses performances. Cette hypothèse
15 a pu être confirmée et des propositions pour contribuer à mieux intégrer la structure
16 socio-professionnelle ont été avancées.
17 Ce travail fait une ouverture vers les projets d'Automatisation Intégrale -AIMT et
18 METEOR- que la RATP a mis en concurrence avant de choisir ce dernier. En raison
19 du choix d'un partenaire industriel en tant que Maître d'oeuvre pour la construction de
20 la nouvelle ligne a permis d'ébaucher deux scénarii concernant l'avenir de la gestion de
21 l'innovation technologique à la RATP.
22
23
24

13 132

Les informations demandées sur ce formulaire, à l'exception de l'adresse et de la date de naissance, sont destinées à la constitution d'une banque de données des thèses de doctorat. La déclaration est obligatoire en application de l'arrêté du 25 septembre 1985 relatif aux modalités de dépôt, signalement et reproduction des thèses ou travaux présentés en soutenance en vue du doctorat.

Le droit d'accès et de rectification prévu par la loi n° 78 - 17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés, peut s'exercer:

- auprès du Fichier Central des Thèses - Université Paris X - 200 Avenue de la République - 92001 NANTERRE CEDEX, pour les Lettres, Sciences Humaines et Sociales, Droit, Science Politique, Sciences Économiques et de Gestion
- auprès de la Bibliothèque interuniversitaire de Clermont-Ferrand, section médecine, 28 place Henri Dunant - 63039 CLERMONT - FERRAND CEDEX, pour la Médecine, Pharmacie, Sciences Odontostomatologiques
- auprès du Centre de Documentation Scientifique et Technique du CNRS - 26 rue Boyer - 75971 PARIS CEDEX 20, pour les Sciences.

MOTS-CLES EN FRANCAIS (1 mot-clé par case, 40 caracteres maximum)

Métro	RATP
Exploitation	Innovation Technologique
Maintenance	Disponibilité
Entretien	Matériel roulant

63
64
65
66
67
68
69
70

Autorisation, par le jury, de reproduction de la these → 1 OUI | 2 NON | 3 NON (corrections non effectuées)

DATE ET SIGNATURE DU CANDIDAT	DATE ET CACHET DU SERVICE DE DOCTORAT	DATE ET CACHET DE LA BIBLIOTHEQUE DE L'ETABLISSEMENT

A REMPLIR PAR LE CANDIDAT - DACTYLOGRAPHIER OBLIGATOIREMENT EN UTILISANT MINUSCULES ET MAJUSCULES, ET EXCLUSIVEMENT DES CARACTERES LATINS .
Aucun symbole spécial (alphabet grec, chiffres romains, symboles mathématiques...:) n'est admis.

TITRE DE LA THESE EN ANGLAIS

01 The relationships between operation and maintenance and technological innovation
02 management at the RATP.
03
04

132

RESUME DE LA THESE EN ANGLAIS

35 Starting from an historical and sociological study of the innovation process in the
36 Paris Metro during the great technological breaking point in the late sixties, the
37 author shows the capacity for the enterprise to manage the innovation process wich
38 should allow to reach a new step in transportation production, i.e. full metro
39 automation in the Paris environment and the transformation of the existing transportation
40 network.
41 The case study of a subway line has been used for such a demonstration. The fact
42 that the present technical system was still able to evolve in the management, organi-
43 sation, occupational and social domains in order to improve its performances has
44 been the starting hypothesis. This hypothesis has been confirmed and propositions
45 to better integrate the socio-professionnal structure have been presented.
46 This dissertation opens upon the full automation projects (AIMT and METEOR) that
47 the RATP put recently into competition before choosing the latter. The necessity to
48 choose an industrial partner to build the new line enabled to sketch two scenaris
49 regarding the future of technological innovation at the RATP.
50
51
52

132

REMERCIEMENTS

Qu'il me soit permis d'exprimer ici ma gratitude à tous ceux qui m'ont apporté enseignements, conseils, temps et encouragements à l'occasion de cette recherche.

J'exprime ma reconnaissance a mon Directeur de Thèse, Monsieur Pierre VELTZ, à l'initiative de qui je me suis engagé dans ce travail de longue haleine, et qui m'a consacré une partie précieuse de son temps, en dépit de ses multiples responsabilités.

A Monsieur René HERPIN, mon Maître de Stages à la RATP, je voudrais lui témoigner de ma profonde gratitude pour le temps et toutes les facilités qu'ils m'a octroyés et qui ont fait de mon séjour à la RATP le plus enrichissant possible.

A Monsieur Jean LATERRASSE, qui conjointement avec Pierre VELTZ a assuré la direction scientifique de ce travail de recherche, je n'aurais pas de mots pour lui exprimer ma gratitude pour tout ce qu'il a fait pour que ce travail puisse voir le jour. Les nombreuses réunions de travail que nous avons eu, souvent quotidiennes, m'ont permis non seulement de connaître ses compétences professionnelles mais aussi d'apprécier ses profondes qualités humaines. Je lui adresse mon amicale reconnaissance.

A tous les membres du LATTS - CERTES, R & T et LVTM -, élèves chercheurs, chercheurs et secrétaires, pour leur amitié et leurs encouragements, je leur en suis très reconnaissant.

Finalement, je tiens à remercier, tout d'abord, l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées qui, en m'accueillant au sein du CERTES, m'a permis de bénéficier d'excellentes conditions de travail et, également, à la Régie Autonome des Transports Parisiens pour avoir donné son accord pour le stage de recherche dont les enseignements constituent le noyau de ce travail.

Fernando LOZADA ISLAS

SOMMAIRE

	Résumé et mots clés	3
	Résumé en anglais	5
	Remerciements	7
	Sommaire	9
	Avertissement	11
	Résumé	13
	Introduction	19
	PREMIERE PARTIE	
	DESCRIPTION, ANALYSE ET DIAGNOSTIC DE LA SITUATION ACTUELLE A LA RATP	59
Chap. 1	Aspects institutionnels et organisationnels	61
Chap. 2	Evolution historique des rapports Exploitation-Maintenance	77
Chap. 3	Les rapports Exploitation-Maintenance et l'entretien correctif de premier niveau	113
Chap. 4	Facteurs de la disponibilité du matériel roulant. Analyse du cas de la ligne 7.	133
Chap. 5	Synthèse des éléments portant sur le diagnostic du système existant	165
	DEUXIEME PARTIE	
	POSSIBILITES D'EVOLUTION DES RAPPORTS EXPLOITATION MAINTENANCE	175
Chap. 6	Analyse des expériences engagées à la RATP	179
Chap. 7	Analyse de solutions envisageables issues du travail de recherche	207
Chap. 8	L'AIMT, une perspective d'évolution pour le réseau parisien ?	237
	CONCLUSION GENERALE	275
	Liste de Sigles employés	279
	Bibliographie	283
	Table de Matières	299
	Annexes	Volume II

AVERTISSEMENT

Au cours des deux dernières années trois importants changements organisationnels sont intervenus à la RATP :

A partir du 20 juin 1989, par décret N° 89-410, les fonctions de Président du Conseil d'Administration et de Directeur Général de la RATP sont cumulées sur la personne du Président-Directeur Général (Cf. Annexe N° 1).

Le 23 février 1990 le Président-Directeur Général de la RATP a mis en place une organisation décentralisée basée sur trois niveaux hiérarchiques réposant sur le Président-Directeur Général et cinq Directeurs Généraux Adjoints. Cette réorganisation a la particularité de regrouper d'une part l'exploitation technique et commerciale des réseaux ferrés et routiers sous une même Direction (Exploitation et Commercial) et d'autre part la maintenance de ces réseaux sous une autre Direction (Maintenance et Politique Industrielle). En conséquence, les services de l'Exploitation et du Matériel Roulant, noyau de notre travail, ne dépendent plus de la même Direction (celle du Réseau Ferré) et deviendront Département Métro et Département Matériel Roulant Ferroviaire respectivement (Cf. Annexe N° 2).

A la suite de ces changements, plusieurs innovations organisationnelles et opérationnelles au sein des anciens services, voire des ateliers et des lignes, commencent à voir le jour. Certaines de ces innovations vont dans le sens des propositions que nous faisons dans notre chapitre 7.

Etant donné l'état d'avancement de notre travail lors des modifications indiquées, nous n'avons tenu compte dans ce document que de la création du poste de PDG de la RATP, premier des changements, raison pour laquelle ce travail se base sur l'ancien organigramme de l'entreprise et utilise par conséquent la dénomination FE et FR pour les services de l'Exploitation et du Matériel Roulant respectivement. Il ne sera toutefois pas difficile au lecteur de se repérer entre l'organisation encore valable en février 1990 et celle d'aujourd'hui.

Les problèmes que nous avons soulevés à l'égard de l'ancienne organisation restent valables pour la nouvelle. En témoigne d'ailleurs le fait que les innovations opérationnelles et organisationnelles que les différents responsables, profitant de la nouvelle dynamique de l'entreprise, tentent de mettre en place dans les lignes et dans les ateliers, avec pour objectif principal d'améliorer leur productivité ou leur qualité de service, tendent souvent à modifier du même coup les rapports Exploitation-Maintenance confirmant qu'il s'agit bien là d'un problème-clef pour l'évolution de la RATP.

A priori le nouveau rattachement à deux directions différentes des fonctions Exploitation et Maintenance va dans le sens contraire des réflexions de ce travail, qui prônent leur rapprochement. Cependant, cette séparation aux stades hiérarchiques supérieurs semblerait rendre possible, voire indispensable, une collaboration plus étroite, au niveau du terrain, entre l'Exploitation et la Maintenance, y compris le transfert de certaines tâches. Elle pourrait en effet

mettre fin à la hiérarchie entre Exploitation et Maintenance qu'impliquait *de facto* l'ancien organigramme et favoriser à terme un rattachement de la maintenance de premier niveau à l'Exploitation.

* * * * *

L'auteur tient à remercier la RATP pour lui avoir permis d'effectuer cette recherche dans la plus complète indépendance, tout en lui facilitant l'accès à ses installations et aux sources d'information. De ce fait, les propos contenus dans ce travail n'engagent que la responsabilité de l'auteur, non les services de la RATP.

RESUME

Pendant plus de soixante ans le processus de production transport du réseau du Métro parisien s'est basée sur un système socio-technique datant du début du siècle. Cette stabilité a permis la formation d'une structure organisationnelle solide maîtrisant l'ensemble des techniques du processus de production. Le modèle d'exploitation en oeuvre, basé sur un grand nombre d'intervenants et la multiplicité des liens tissés entre eux était marqué par une grande sociabilité et un important professionnalisme, ce qui contribuait à l'optimisation du système en place (Cf. 2.2.1c).

Toutefois, les possibilités du réseau pour absorber la demande ont été rapidement dépassées par l'accroissement exceptionnel de celle-ci enregistré lors des années de la guerre et de l'immédiat après guerre (Cf. Annexe N° 3). A partir de 1949 la fréquentation s'est stabilisée à des niveaux supérieurs de 35 à 40 % à ceux de la décennie précédente, ce qui a encore mis en évidence les limites intrinsèques du système. Celui-ci ne pouvait plus s'adapter au nouveau contexte d'évolution de la demande (phénomène d'heures de super-pointe), de croissance démographique et d'augmentation de la mobilité urbaine[1]. Le retard des techniques et des méthodes d'exploitation entraînait ainsi des pertes sensibles de capacité de transport, liées à des incidents et à des dysfonctionnements que le système ne parvenait plus à maîtriser du fait de ses propres rigidités (Cf. 2.2.1).

Cette situation, se traduisant par une dégradation des conditions de transport, péniblement ressentie par les usagers, et par le risque de saturation totale, amèneront la RATP à rechercher des solutions nouvelles pour accroître substantiellement la capacité de transport du réseau. Dans cet objectif une première vague de réformes est déclenchée pendant les années cinquante : matériel articulé, matériel sur pneus, pilotage automatique, centralisation des communications (Cf. 2.2.2a). Malgré des résultats encourageants, ces expériences, à l'exception du matériel sur pneus, furent alors abandonnées sans raisons convaincantes. Le pilotage automatique ne sera repris que dix ans après l'arrêt de sa première expérience commerciale.

Ce n'est qu'à partir des années soixante que la RATP s'engage vraiment dans un large et vigoureux processus de modernisation qui viendra bouleverser radicalement la production et la commercialisation du transport. Il portera sur plusieurs domaines à la fois, mais ses phases fondamentales découleront de la rencontre entre les nouvelles technologies et les besoins de modernisation de la production de transport. Cette rencontre fournira à la RATP l'occasion de procéder à une véritable innovation dans le domaine du transport. Ainsi, une idée techniciste, voire cybernétique, de la production de transport commence à prendre forme. L'on prévoit alors, pour l'avenir, des Métros entièrement automatisés laissant peu de place à la défaillance, voire à l'initiative humaine. Entre temps, l'innovation suit trois axes principaux : l'automatisation, la centralisation et la télécommande, la modernisation du matériel roulant (Cf. 2.2.2b), qui sont la matérialisation d'un choix clair : exploiter au maximum les possibilités des infrastructures existantes, par le biais d'un

---

[1] Les flux migratoires quotidiens entre Paris et la banlieue sont passés de 520 000 en 1931 à 900 000 en 1962. Par ailleurs la demande s'est élargie vers la moyenne et grande banlieue où la croissance démographique a été de 29 % entre 1962 et 1968 (grande banlieue).

système moderne de gestion informationnelle, au lieu des solutions lentes et coûteuses de modification des infrastructures (p. ex. allongement des quais, voitures à deux niveaux, etc). Ce choix s'est avéré fructueux : la réussite du nouveau système de régulation de la circulation s'est traduit par un important accroissement de la capacité réelle de transport grâce à une meilleure maîtrise de l'intervalle entre trains, des retards et des incidents en ligne. On passe ainsi d'un système *Mécanique-Electrique* à un système *Automatique*.

Toutefois, devant l'ampleur de l'innovation, ce n'est que l'expérience quotidienne qui, peu à peu, a permis d'évaluer l'utilité réelle de chacun des éléments pour éliminer ensuite ceux qui étaient devenus superflus. De même, après les premiers mois d'exploitation moderne, les contraintes techniques et socio-professionnelles limiteront les ambitions originales d'automatisation et de centralisation totale (Cf. 2.2.2c). La Conduite Manuelle Contrôlée, doublant le Pilotage Automatique, et le binôme Poste de Contrôle Centralisé - Poste de Manoeuvre Local (au terminus) témoignent des difficultés rencontrées dans la gestion du processus d'innovation.

Cette innovation a par ailleurs conduit à la simplification et à la redistribution des fonctions attribuées aux services Mouvement et Traction (Cf. 2.1), puis, à terme, à la fusion de ces derniers pour créer le Service de l'Exploitation. La première grande réorganisation de la production transport à la RATP a ainsi eu lieu. Cette fusion, qui s'est accompagnée de la création de profils professionnels polyvalents (Mouvement et Traction), apparaît alors comme la réponse à la nécessité d'une action étroitement coordonnée entre les responsables des fonctions de régulation et de conduite.

Dans le domaine de la Maintenance, les évolutions techniques se sont concrétisées par la complexification et la modularisation croissante du matériel roulant, ce qui a permis une nouvelle politique de maintenance basée principalement sur l'échange standard des organes à entretenir. Celle-ci s'est avérée particulièrement adaptée pour faire face aux exigences accrues de réduction des durées d'immobilisation du parc ainsi qu'à l'augmentation des activités d'entretien correctif, résultant de la fragilité des nouveaux équipements électroniques (Cf. 2.4). Simultanément, la nouvelle importance de l'entretien correctif, jusqu'alors marginal vis-à-vis de l'entretien préventif, viendra bouleverser, et resserrer, les rapports Exploitation-Maintenance : la Maintenance, habituée à faire de l'entretien préventif dûment programmé, doit faire de plus en plus d'entretien correctif, sur demande de l'Exploitation, au rythme aléatoire des défaillances. De ce fait, elle devient tributaire de l'exploitant pour le signalement des avaries et doit renforcer sa présence sur le terrain en étroite liaison avec l'Exploitation (Cf. 2.5).

Dans ce contexte, deux paradoxes surgissent : premièrement, malgré l'importance croissante des rapports Exploitation-Maintenance, le cloisonnement entre fonctions est renforcé. Deuxièmement, en dépit des nouveaux enjeux de la Maintenance (entretien correctif, économies de parc roulant, augmentation de la disponibilité, etc) l'Exploitation garde une position dominante y compris, par exemple, dans la définition des indicateurs de fonctionnement. Le cloisonnement conduit le Service du Matériel Roulant à s'équiper des

outils électroniques d'aide à la maintenance susceptibles de saisir et de traiter toutes les informations nécessaires au diagnostic des équipements électroniques sans intervention de l'Exploitant. L'ensemble de ces éléments modifie profondément les métiers de maintenance : on constate d'une part une banalisation des tâches de maintenance et d'autre part la nécessité d'être plus près de l'exploitation pour mieux assurer la maintenance. Ainsi, l'articulation Exploitation-Maintenance prend progressivement un rôle central où s'annonce l'émergence de profils polyvalents nouveaux..

Simultanément, les nouveaux projets de la RATP dépassent le cadre du système *Automatique* en place. Ils s'orientent déjà vers une conception nouvelle de la production de transport, dite d'Automatisation Intégrale du Mouvement des Trains (AIMT), visant à s'affranchir autant que possible des contraintes de personnel. Les vieilles idées cybernétiques refont surface. Pourtant, le contexte est tout à fait différent de celui des innovations des années soixante. La RATP n'est plus acculée par la demande. Désormais, il s'agit davantage d'améliorer la productivité et la disponibilité globale du système afin d'attirer une nouvelle clientèle et de définir les systèmes de transport des décennies à venir (Cf. Chap. 9).

Or, en même temps que ces projets sont formulés, l'articulation Exploitation-Maintenance subit encore des contradictions et des dysfonctionnements qui entament les performances du système existant. Pour comprendre leur nature et leur portée nous avons étudié cette articulation, dont les différents aspects sont abordés au chapitre 3, à partir d'une série de stages de terrain, d'une large recherche documentaire et d'une enquête minutieuse sur les avaries des trains et leur traitement. Nous avons procédé ensuite à une analyse et à un diagnostic, présentés aux chapitres 4 et 5 respectivement. Ils nous ont permis de constater l'ancrage de la conception cloisonnée de la production du transport qui, en dépit des enjeux nouveaux, donne lieu à des procédures d'exécution entraînant des pertes de disponibilité du parc roulant, sous-estimées semble-t-il par l'entreprise, et que nous avons tenté d'évaluer aussi précisément que possible au chapitre 4.

Partant de cette analyse et du diagnostic qu'elle induit, la Deuxième Partie de notre travail s'attache à explorer les évolutions possibles. Dans cet esprit, le chapitre 6 s'attache à étudier les actions actuellement mises en oeuvre ou envisagées par la RATP pour améliorer le fonctionnement du système de production-transport existant. Les actions, pour intéressantes qu'elles soient, paraissent souffrir au regard de notre analyse précédente, d'un défaut majeur : tandis que les dysfonctionnements apparaissent découler pour l'essentiel d'un problème d'organisation, les solutions apportées sont généralement techniques, sans une véritable vue d'ensemble, et en conséquence ne produisent que des résultats limités, voire marginaux. Partant d'une logique techniciste, il semble bien qu'on continue à privilégier les seules réponses techniques. Au chapitre 7, nous formulons une série de propositions qui, dans le cadre de l'amélioration du système actuel, et donc sans bouleverser l'organisation existante, nous paraissent de nature à répondre aux problèmes soulevés dans les chapitre 4 et 5. Ces propositions ont un double objectif : mettre en évidence les problèmes non résolus lors de la transition technologique des années

soixante en s'attachant notamment à améliorer le fonctionnement des rapports Exploitation-Maintenance et faire valoir, comme le montrent différentes expériences, que l'on peut modifier l'organisation du travail pour en enrichir le contenu et améliorer les performances de l'ensemble tout en utilisant les mêmes machines ; être mieux à même, au-delà, de gérer les évolutions technologiques à venir.

S'il est en effet certain que des transformations technologiques d'envergure, par la mobilisation et le changement des mentalités qu'elles entraînent, peuvent fournir l'occasion de surmonter les blocages organisationnels, cela implique la gestion de l'innovation, comme un processus multidimensionnel, où facteurs technologiques, organisationnels, sociaux et humains sont étroitement imbriqués. A l'heure actuelle, tous les scénarios d'évolution font de l'articulation, voire de l'intégration Exploitation-Maintenance, l'élément de base d'une nouvelle conception de la production du transport. Les projets d'automatisation intégrale de la RATP, que nous analysons dans le chapitre 8, cherchant à configurer les systèmes de transport de l'avenir, obéissent à cette tendance. Ainsi, la transition vers l'automatisation intégrale sera confrontée à la nécessité de gérer simultanément l'innovation technique et l'évolution organisationnelle et socio-professionnelle qu'elle implique. Or, précisément, les problèmes socio-professionnels connus lors du processus de modernisation des années soixante et soixante-dix, font état d'une certaine difficulté à accorder et synchroniser les évolutions technique et socio-professionnelle, qui nous paraît entraver la capacité d'innovation de l'entreprise. Dans ce contexte, et en raison du processus d'innovation en cours, il nous semble opportun de nous interroger sur la capacité de l'entreprise à gérer et intégrer les différents aspects de la transition qui s'annonce ainsi que de réfléchir sur la signification et les implications du choix par la RATP (avec Matra-Transport) d'un nouveau partenaire industriel. Notre travail tente en conséquence de dégager quelques éléments de réflexion susceptibles de nous éclairer dans ce domaine.

INTRODUCTION

ÉCOLE NATIONALE DES PONTS & CHAUSSÉES CENTRE PÉDAGOGIQUE DE DOCUMENTATION ET DE COMMUNICATION

Depuis la crise du taylorisme, le débat sur les relations entre *mutations technologiques*, *organisation du travail* et *place des hommes* dans le processus de production est largement ouvert. De nombreuses études ont progressivement permis de dresser un panorama assez fidèle de la situation dans différentes branches de l'industrie. Un nombre sensiblement plus restreint concerne l'analyse des évolutions en cours dans la production des services publics. Plusieurs explications peuvent en être données : le fait d'abord que le processus d'automatisation y est relativement plus récent ; le fait aussi que, au moins dans un pays comme la France, les logiques de service public ont pu un temps masquer l'importance économique et sociale des enjeux. Pourtant, si les services publics ont à l'évidence à apprendre de ce qui se passe dans l'industrie, il semble bien que l'inverse soit également vrai : le savoir-faire en matière de gestion des flux qui s'y est progressivement constitué, le couplage entre l'offre et une demande fluctuante qui est constitutif de la notion de service, ne sont-ils pas aujourd'hui au centre des préoccupations des entreprises ?

Ce constat nous a conduit à nous intéresser au processus d'automatisation dans les services publics, et tout particulièrement dans un de ceux où les progrès de l'automatisation apparaissent comme les plus porteurs de remises en cause pour les années à venir : les transports guidés et, singulièrement, le métro. Plusieurs études, déjà menées au sein de notre Laboratoire, nous avaient convaincu de l'intérêt de cette direction de recherche :

- différents travaux, dont ceux que j'avais moi-même menés dans le cadre de mon mémoire de DEA sur le métro de Buenos-Aires, puis sur celui de Barcelone, ainsi que le travail de B. Trancart sur les *Développements technologiques et leurs effets socio-professionnels* au sein de la RATP, nous ont permis d'éclairer certains aspects de la production de transport dans les *systèmes conventionnels*. Celui de B. Trancart tout particulièrement montre clairement la relation directe entre l'arrivée des équipements électroniques et l'évolution des politiques de maintenance au sein du Métro parisien, marquée notamment par un accroissement des activités d'entretien correctif. Il montre, en même temps que l'importance nouvelle de la Maintenance et de son organisation, certaines tendances négatives à un renforcement du cloisonnement des tâches au sein du processus de production du transport : le conducteur se voit par exemple démobilisé de tout ce qui concerne le dépannage du matériel roulant, et le simple signalement écrit de l'avarie auquel il reste tenu (via une *fiche de signalement*) se substitue aux rapports directs avec l'agent de maintenance, alors même que celui-ci se doit de plus en plus d'effectuer un diagnostic rapide et précis, condition essentielle d'une politique de maintenance efficace. Face à ce nouveau panorama, B. Trancart propose deux chemins : d'une part, procéder à un réexamen des rapports Exploitation-Maintenance pour permettre de s'affranchir des cloisonnements organisationnels actuels, et d'autre part, mettre en place une méthode d'organisation de la maintenance corrective dont l'objectif serait de faire face à l'accroissement des défaillances et de limiter leurs conséquences sur l'Exploitation ;

- le travail mené par J. Merley sur le VAL, a par ailleurs analysé l' intégration fonctionnelle entre *Conception-Exploitation-Maintenance*, qui a accompagné la mise en

œuvre du métro automatique, - dont le VAL a démontré pour la première fois la faisabilité - et qui a permis de franchir un pas significatif en matière de production industrielle du transport. L'analyse de J. Merley a mis notamment en évidence, pour ce qui est du fonctionnement du système et de ses performances quotidiennes, le rôle central et stratégique d'un *Service Opérations*, qui intègre les fonctions normales d'exploitation et une partie des tâches de maintenance corrective, intégration rendue nécessaire par l' informatisation poussée du mouvement des trains.

Partant de là, approfondir l'étude de l'évolution des rapports Exploitation - Maintenance au sein de la RATP nous a paru intéressant pour plusieurs raisons qui se complètent :

- la première est que les fonctions d'Exploitation (qui est ici à rapprocher de la fonction de Production si on veut pousser le parallèle avec l'industrie) et de Maintenance se trouvent ici rassemblées au sein d'une même entreprise, laquelle s'est en outre trouvée confrontée, après une longue phase de stabilité, tant des techniques utilisées que de son organisation (avec tout ce que cela implique pour la formation d'une véritable culture), à un important mouvement d'automatisation, visant vers le milieu des années soixante à adapter le système de production du transport à une évolution qualitative et quantitative de la demande (accroissement sensible et soutenu, variation des profils quotidiens de demande, atteinte des limites des potentialités techniques anciennes du système, saturation du réseau routier, concurrence de la voiture,...), cet ensemble d'éléments fournissant *a priori* la possibilité d'une analyse diachronique particulièrement riche ;

- la deuxième est que l'évolution des rapports Exploitation- Maintenance nous apparaît plus généralement comme un élément important, sinon décisif, pour étudier les modalités de gestion de l'innovation technologique au sein de l'entreprise (et notamment du point de vue de la façon de gérer les rapports entre facteurs techniques et organisationnels) ;

- la troisième enfin est que les projets ambitieux alors affichés par l'entreprise - le passage à une exploitation en automatisation intégrale, qui aurait été la première du genre sur un métro à grand gabarit utilisant une infrastructure traditionnelle (c'est à dire non conçue pour l'automatisation intégrale) et qui devait du même coup ouvrir pour la RATP et ses partenaires industriels, un vaste marché à l'exportation -, pose en termes particulièrement actuels le problème de l'évolution des rapports Exploitation - Maintenance, et plus généralement, celui de la maîtrise du processus d'innovation dans ses différentes dimensions (techniques, organisationnelles et, s'agissant notamment d'un large recours aux technologies de communication, sociales et culturelles).

Dans cette perspective de la définition des systèmes de transport guidés des prochaines décennies (la *durée de vie* d'un tel système, compte tenu des investissements qu'il représente, est de trente à quarante ans minimum) et dans le contexte qui est celui de la RATP, l'évolution des rapports Exploitation-Maintenance recouvre donc des enjeux aussi importants que ceux d'un meilleur couplage entre l'offre et la demande de transport, de l'amélioration de la fiabilité et de la disponibilité du système, de l'optimisation des coûts de production et d'entretien.

Pour préciser encore la position du problème et délimiter le champ de notre recherche, nous procéderons, dans le cadre de cette introduction :

- à un détour par l'analyse des évolutions en cours dans l'industrie, où le temps de rotation des équipements est généralement sensiblement plus court, et où, comme déjà noté, la recherche tant en sociologie que dans le domaine de l'ingénierie et de la gestion bénéficie d'une certaine antériorité ;

- à une analyse des spécificités du système de production transport par rapport aux systèmes industriels et au contexte de la RATP ;

- à une synthèse des recherches disponibles sur la RATP et de leurs apports.

1.- LA PROBLEMATIQUE GENERALE EXPLOITATION-MAINTENANCE DANS LE CONTEXTE DE L'AUTOMATISATION : LE CAS DE LA PRODUCTION INDUSTRIELLE.

a) L'évolution des processus de production.

A partir des années soixante-dix, le contexte économique général s'est trouvé modifié de manière durable, la situation nouvelle étant notamment caractérisée par[1] :

- un ralentissement sensible de la croissance et des investissements productifs[2] ;
- une saturation relative des marchés en biens durables et semi-durables ;
- l'accélération de l'internationalisation de la production et des échanges ;
- un fort aiguisement de la concurrence, devenue mondiale, et qui se joue désormais sur la capacité d'innovation des entreprises et sur des exigences nouvelles de qualité des produits autant que sur leur prix.

Outre cette attente de produits de meilleure qualité, l'évolution des modes de consommation a été corrélativement marquée par :

- une démassification de la consommation et une diversification de la demande ;
- l'apparition de nouveaux moteurs de la consommation, par exemple dans les services de loisirs et de santé et, plus généralement, dans la consommation immatérielle.

Ce nouveau panorama économique a posé de sérieux problèmes à un appareil productif basé jusqu'alors sur un système technique orienté vers la production standardisée et à bas prix. L'appareil productif, afin de résoudre les contradictions techniques, organisationnelles et sociales que ce nouveau contexte entraîne, a dû passer par de profondes restructurations marquées dans un premier temps, d'une part par la

---

1 (197) Thénard.

2 Ralentissement constaté jusqu'en 1985, année où la croissance et les investissements reprennent de manière significative, pour redevenir incertains à partir de 1990.

réorganisation du travail, consistant en des *aménagements* du taylorisme qui visaient à élargir ou enrichir les tâches des ouvriers et, d'autre part, par la rationalisation et la gestion des équipements consistant à accroître les investissements de productivité par rapport aux investissements de capacité qui avaient caractérisé la période précédente[3]. Cette double démarche avait comme objectif d'amorcer une meilleure articulation entre la production et les marchés, dont les évolutions étaient devenues incertaines, et pour ce faire, de rechercher des compromis entre deux objectifs, considérés jusqu'alors contradictoires, de productivité et de flexibilité.

L'impulsion donnée aux techniques électroniques et informatiques et leur insertion au coeur de la production, à partir de la fin des années soixante-dix, ont entraîné une nouvelle vague d'automatisation des opérations productives tout en induisant une intégration technique des processus industriels. Les industries concernées à cette occasion ont été les industries manufacturières qui, malgré leurs spécificités vis-à-vis des industries de *process*, ont subi une mutation similaire à celle que ces dernières ont connu lors de la vague d'automatisation des années soixante. L'automatisation des industries de série a toutefois présenté la particularité d'être plus adaptable et *flexible* que celle des années soixante grâce aux applications de la micro-électronique et d'une informatique industrielle *développée*, de plus récente apparition. En effet, les nouvelles technologies ont eu la particularité de rendre les automatismes, en eux mêmes source de rigidités, suffisamment flexibles pour pouvoir faire face à des changements de produits, de volumes de production ou des événements imprévus.

Le développement rapide des automates, qui suit les grandes tendances de l'informatique, notamment pour ce qui concerne leur mise en réseau et la simplification du dialogue homme-machine, va s'accompagner d'un processus d'intégration des systèmes productif et d'information au sein même du dispositif automatisé. On assistera ainsi, au début des années quatre-vingt, à l'apparition des premiers ateliers flexibles capables de faire face à des fluctuations de volume, de production et/ou de type de pièces et qui grâce à un système de pilotage en temps réel, prennent théoriquement en compte les incidents de fonctionnement ou d'approvisionnement.

Une telle évolution est évidemment liée à des technologies de l'information qui font de l'intégration un des fils conducteurs de la modernisation de l'appareil productif. Toutefois, il ne s'agit plus d'une intégration physique et spatiale : l'intégration aujourd'hui est avant tout informationnelle et permet une certaine délocalisation de la production. Un idéal d'entreprise intégrée est clairement dessiné : organisé désormais autour d'une base de données unique, le système technique productif, avec ses machines interconnectées et ses outils informatiques, est structuré par l'architecture informationnelle[4], l'intégration généralisée des opérateurs humains, des machines et des systèmes informatiques, dans chaque établissement et entre établissements provoquant un formidable décloisonnement,

---

3 (197) Thénard. Les investissements de productivité reprendront pourtant entre 1985 et 1990.

4 (108) Lorimy.

qui à son tour est censé accélérer le traitement des problèmes de qualité, d'industrialisation, de stocks ou de délais[5]. A cette vision idéal et cybernétique de l'entreprise s'opposera ensuite le concept de C.I.M. (*Computer Integrated Manufacturing*) dans lequel une série de modules d'activités sont intégrés relationnellement en s'appuyant sur les structures informationnelles. L'informationnel devenant ici seulement un support du relationnel, tout dans un contexte de revalorisation du rôle humain malgré les réductions d'effectifs.

Par ailleurs, l'automatisation intégrée de l'entreprise met bien en évidence un mouvement d'ensemble visant à rapprocher les entreprises de cet idéal de fluidité que représente la production continue. Ainsi, en fonction de leur degré d'intégration, les nouveaux systèmes d'automatisation intégrée, sont porteurs de cette nouvelle logique de production fluide qui entraîne un changement profond dans les contenus du travail. Dans ce type d'automatisation, l'engagement du travail humain tend à ne plus être proportionnel à la production ; au contraire, il varie en sens inverse : c'est quand la production s'arrête (dérèglement, panne, entretien...) que l'homme doit intervenir. De cette manière les frais de main d'oeuvre tendraient à devenir un coût fixe. Les volumes de production se réguleraient désormais à partir de programmes informatiques et dépendraient de moins en moins du nombre d'effectifs de production et de l'intensité de leur travail.

Pour l'avenir, l'idéal de fluidité dans la production passe donc, après l'intégration des fonctions techniques, par un décloisonnement entre celles-ci et les fonctions économiques de manière à «*faire communiquer les données techniques propres à un produit ou à un processus avec les données économiques de l'entreprise, voire avec celles de ses partenaires. Dans l'automobile par exemple, il n'est plus question de fabriquer pour stocker, ni même de concevoir un modèle aisément fabriquable ; les constructeurs tendent vers une situation où ils pourront fabriquer des voitures déjà vendues chacune d'elles aux spécifications personnalisées du client.*»[6]

b) Le nouveau rôle de la Maintenance.

Si le paysage industriel réel, encore longuement tributaire d'un processus productif basé sur des automates séquentiels exécutant de manière rigide des opérations programmées, reste éloigné d'une telle image idéale, - l'espace intermédiaire entre le pilotage de la production (basé sur des valeurs physiques) et les commandes de gestion (basées sur des valeurs économiques) est en particulier loin d'être comblé -, il ne s'en est pas moins considérablement modifié. Ainsi, les développements soutenus et rapides de l'automatisation et les exigences nouvelles de fiabilité des équipements productifs ont entraîné, d'une part, une baisse des effectifs de production et, d'autre part, une refonte importante des rapports Production-Maintenance. Les effectifs de maintenance dans les usines automatisées se maintiennent quasi-stables dans un contexte général pourtant

---

5 (190) Segarra.

6 (108) Lorimy.

marqué par une forte réduction de l'emploi. En même temps, une nouvelle prise de conscience à l'égard de la Maintenance fait surface, celle-ci est sollicitée de manière accrue, notamment pour ce qui concerne les interventions correctives, et acquiert des compétences de plus en plus larges ; son rôle devient central et stratégique. En effet, la Maintenance étant responsable de la disponibilité des équipements de production doit progressivement assumer une définition plus large de ce concept de disponibilité. De ce fait, elle est amenée à se préoccuper, au delà des moyennes de temps de bon fonctionnement (MTBF), des autres paramètres qui affectent la disponibilité : changements de fabrication, modifications d'outillages, respect des normes de qualité et de régularité des approvisionnements, etc[7].

Une évolution importante pour la Maintenance est le fait de constater que, devenue essentielle dans les systèmes de production automatisés, elle tend également à être perçue, pour des entreprises en voie de modernisation, comme «*la meilleure préparation pour l'"automatisation de l'avenir"*»[8]. En effet, le concept de TPM (Maintenance Productive Totale) élaboré par des industriels japonais se fonde sur un double constat[8] :

- à leur niveau actuel, l'électromécanisation et l'automatisation conduisent déjà à ce que ce soient les systèmes de machines qui pour l'essentiel *font la production* : coûts, qualité, délais...
- par contre, les activités de maintenance dont dépendent la qualité et la précision de fonctionnement des installations sont et seront toujours assurées par des hommes, jusque dans l'atelier : même pour les systèmes techniques les plus *sophistiqués*, leur maintenance ne peut être le fait des seuls ingénieurs...

En fonction de ce constat, l'un des objectifs de la TPM est de faire accepter, à tous les niveaux de l'entreprise, le principe que l'efficacité de la maintenance et l'amélioration du niveau des connaissances techniques de l'ensemble de son personnel sont désormais devenues *cruciales*. De cette manière la TPM, dans certains cas, a pu faire progresser très notablement les performances des entreprises, sur des bases techniques relativement stables et à assez court terme (2 à 3 ans)[8].

Pour entrevoir le futur de la Maintenance dans les systèmes de production de l'avenir, il est intéressant de constater que la TPM, dans une vision prospective, attribue à la Maintenance un rôle *polarisant* dans «*un très large champ devant dépasser la seule fabrication pour inclure la conception des installations productives, la définition de leurs modes d'exploitation, l'architecture des systèmes d'information, la structure des réseaux relationnels ou même les critères du calcul économique...*»[9]

Pour mieux comprendre le nouveau rôle de la Maintenance il nous faut revenir, sommairement, aux systèmes de production mécanisés et pas ou peu automatisés.

---

7 (197) Thénard.

8 (123) Nakajima.

9 (197) Thénard.

Traditionnellement l'entretien des moyens de production se faisait par entretien correctif et par entretien préventif systématique, ce qui correspondait à deux orientations implicites et partiellement contradictoires :

- l'entretien préventif se doit d'éviter les pannes et de garantir des MTBF en principe acceptables. Ceci est lié également aux dispositions législatives ou réglementaires concernant la sécurité. Cette mission était facilitée par la maîtrise acquise par les personnels de maintenance vis-à-vis d'équipements essentiellement électromécaniques et peu complexes ;
- les pannes sont perçues comme étant inévitables et l'on reconnait de ce fait normal tout arrêt de la production pour cause d'entretien correctif, malgré les importants taux d'indisponibilité auxquels ils contribuent.

Ces orientations entraînaient des taux élevés d'indisponibilité des machines qui non seulement semblaient sous-estimés mais qu'on pouvait croire tolérés du fait que la gestion de la production industrielle se centrait principalement sur les paramètres de M.O.D. (Main d'œuvre directe), engagés directement dans la fabrication. Dans ces circonstances, et ne disposant pas de critères de gestion appropriés, les agents d'entretien, hautement qualifiés et expérimentés, jouissaient d'un large degré d'autonomie et d'initiative socialement reconnu.

Dans ce contexte, l'on peut repérer deux logiques coexistant dans les usines : la logique de la Fabrication basée sur l'intensification du travail direct de production, sous contrainte économique croissante ; pour l'entretien, la logique restait essentiellement technique et relativement peu perméable aux contraintes économiques, et elle ne s'interrogeait qu'assez faiblement sur les conditions effectives d'usage des moyens de production. Les tensions, les contradictions et les indisponibilités engendrées par ces deux logiques qui coexistaient étaient en quelque sorte masquées par la prééminence d'une production de masse fortement standardisée et par une situation financière réputée confortable ou à peu près assurée. C'est donc lorsque les contextes économique et du marché changent, les investissements étant devenus plus rares et sélectifs et la demande diversifiée, que les anciens critères de gestion et les conditions générales de la production ont commencé à être remis en cause.

On va rechercher désormais dans l'organisation industrielle les leviers de nouvelles performances. Un important processus de transformation des conditions matérielles de la production, toujours en cours, est alors engagé, et au sein duquel l'on peut repérer deux aspects centraux[10] :

- les développements de l'automatisation et de l'intégration technique des processus industriels ont introduit un nouveau critère de gestion économique : le contrôle du *temps machine*, qui remplace progressivement le contrôle du temps de travail *humain*. Le poids

---

[10] (197) Thénard. p. 12

économique des équipements devient ainsi plus important, ce qui introduit de nouveaux objectifs tels que l'accroissement des vitesses, l'élargissement des temps de fonctionnement, la réduction des temps de changement d'outils ainsi que le besoin de compacter les processus productifs. Il devient désormais nécessaire d'assurer une gestion resserrée, extrêmement fine et, de ce fait, souvent décentralisée.

- la logique d'ensemble de la production tend à évoluer radicalement : d'une production réalisée très souvent avec des moyens surdimensionnés et avec d'importants stocks intermédiaires et finaux, on est passé à une politique d'économie d'investissement et de saturation des moyens de production, tout en recherchant la flexibilité économique et sociale pour ne *produire que ce qui est nécessaire* et *au moindre coût*... A l'intégration technique, introduite par l'automatisation, est venue s'ajouter une intégration organisationnelle et informationnelle, nécessaire au développement d'une fonction logistique, liée à l'objectif d'une gestion en *flux tendu* pilotée par l'aval. C'est-à-dire, désormais la gestion se doit d'être aussi étroitement articulée que possible avec l'expression de la demande du consommateur.

C'est dans ce contexte que les missions de la Maintenance deviennent plus nombreuses et se placent progressivement au centre de l'activité productive, ce qui l'amène à la diversification et à la complexification. La Maintenance comprendra dès lors des activités telles que l'entretien d'exploitation et d'amélioration, l'entretien préventif conditionnel et systématique, le dépannage (réparation ou échange standard), etc. Autant d'activités qui doivent être, chacune, rigoureusement définies et conçues, et qui en conséquence induisent des débats sur les manières de les diviser et sur les façons de garantir leur coordination entre les agents de Fabrication et les agents d'entretien, afin d'assurer leur cohérence. Tout ceci élargit la gamme des interventions potentielles de la Maintenance vers de nouveaux objets[11] :

- analyse des bilans de production, élaboration et exploitation d'historiques des dysfonctionnements et des pannes, etc.
- analyse du comportement des équipements en situation de travail et étude des phénomènes d'usure et de défaillance.
- constitution ou amélioration des méthodologies de diagnostic et d'intervention, des procédures d'analyse et de tests, etc.
- définition, affinement, diffusion et utilisation de concepts et d'indicateurs de fiabilité, de disponibilité et de maintenabilité.
- suivi des coûts et recherche de critères de gestion permanents.
- contribution aux études d'amélioration des moyens de production existants et aux travaux de conception de ceux en projet .
- étude des technologies, suivi des innovations, etc.

---

[11] (197) Thénard.

La plupart de ces nouveaux objets d'intérêt de la Maintenance sont transversaux aux différentes fonctions du processus de production et s'inscrivent en conséquence dans des formes nouvelles d'échanges multi-fonctionnels qui se mettent en place dans les usines de manières très différentes. Cette transversalisation progressive des tâches de la maintenance, et d'une manière plus générale, le resserrement fonctionnel de la production, n'en a pas moins globalement engagé les entreprises vers une série d'aménagements organisationnels et de démarches de rationalisation du travail pour arriver, en quelque sorte, à une modernisation du modèle taylorien. L'évolution ayant continué et les domaines d'activité devenant de plus en plus inter-reliés, on a franchi peu à peu les frontières fonctionnelles caractéristiques du *modèle taylorien* pour s'acheminer vers une vision plus intégrée du système de production, ce qui conduit à un nouveau *modèle systémique*. Au plan organisationnel, le nouveau modèle, dont la définition reste encore imprécise, se distingue du *modèle taylorien* sur trois points essentiels[12] :

- à la notion de tâche, il substitue celle de fonction intégrée dans un système (le *système entreprise*) ;
- aux notions de prescription et d'instruction, il substitue celles de co-responsabilité et d'initiative à l'intérieur du système ;
- à une vision segmentée et additive de l'organisation des tâches, il substitue une représentation dynamique du mouvement des interdépendances et interactions entre fonctions ayant pour objectif à la fois de préserver et de faire évoluer le *système entreprise* en relation avec son environnement.

Au sein de cette nouvelle perception systémique de l'entreprise, nous retiendrons que la Maintenance occupe une place fondamentale : les finalités et l'organisation de la Maintenance sont au cœur des *choix stratégiques* et du *projet* des entreprises. Concrètement ses axes généraux d'évolution récents peuvent être résumés autour de six tendances :

- la revalorisation de l'entretien d'exploitation courant ;
- la nécessité, en tout état de cause, d'un dépannage rapide ;
- le déplacement de l'entretien préventif, du *systématique* vers le *conditionnel* ;
- la fiabilisation du système dans son ensemble ;
- l'implication de la Maintenance dans la conception des installations automatisées ;
- le développement des systèmes automatiques de suivi de la production et d'assistance au diagnostic, l'apparition des systèmes experts d'aide au diagnostic et au traitement des incidents, permettant une intervention plus rapide et plus précise en cas de dysfonctionnement.

---

12 (209) Zarifian.

c) Le nouveau contexte des rapports Production-Maintenance

De manière générale, autour d'une machine ou d'un équipement on trouvait, traditionnellement, trois pôles d'activités :

un pôle de conduite : relation directe d'usage entre l'agent de Fabrication et la machine :
un pôle de réglage : réglage, traitement de micro-aléas, entretien de premier niveau ;
un pôle d'entretien : relation technique de l'agent d'entretien avec la machine.

Toutefois, les différents aspects de la transformation de la production industrielle, que nous avons abordés préalablement, ont placé les activités traditionnelles de Fabrication et d'Entretien face à la nécessité d'une véritable mutation qu'on peut caractériser par les aspects suivants[13] :

- le travail du personnel de Fabrication bascule progressivement de la transformation ou l'élaboration directe du produit vers des activités de conduite et de surveillance des machines et de contrôle de la qualité des produits et des approvisionnements. Dans certains cas ce travail s'élargit également à certaines activités de maintenance et au contrôle et à la gestion des flux productifs. Comme déjà noté, de manière corrélative, la notion de M.O.D. (main d'œuvre directe) devient assez floue, voire problématique dans la gestion des secteurs les plus automatisés.

- les activités et la qualification des agents et des techniciens de maintenance sont devenues stratégiques, autant des points de vue technique qu'économique, puisqu'elles conditionnent de manière déterminante la maîtrise productive de systèmes faisant largement appel à l'automatisation-informatisation. En même temps la Maintenance est devenue essentielle pour garantir la rentabilité des nouveaux équipements dont la durée de vie et le taux de fonctionnement sont les facteurs centraux. De ce fait, tout comme le concept de M.O.D., la pertinence du concept de M.O.I. (main d'œuvre indirecte) est parfois remise en cause, ce qui amène à constater que la distinction entre ces concepts n'est plus valable et qu'il faut trouver de critères de gestion nouveaux, mieux adaptés.

- comme conséquence de ce qui précède, les logiques respectives de la Fabrication et de la Maintenance sont devenues convergentes. Ces logiques ne peuvent plus s'ignorer mutuellement, il ne suffit pas cependant de les juxtaposer. Les objectifs ultimes étant devenus aussi dépendants de la Fabrication que de la Maintenance, il apparaît indispensable de faire en sorte que ces fonctions se combinent étroitement sur le mode de la complémentarité et de la solidarité.

Ces évolutions ont entraîné la création des pôles *conduite élargie* et *entretien général* des moyens de production, par décomposition du *pôle réglage* (Cf. Fig. N° 1). La définition de ces nouveaux pôles d'activités a rencontré un relatif consensus, mais le débat s'est instauré

---

13 (197) Thénard.

autour des attributions de chaque pôle, de leur modalité d'organisation et de leur articulation entre les fonctions Production et Maintenance. A ce propos, la situation actuelle reste très diversifiée, car de multiples organisations ont été expérimentées et souvent remises en cause. Ainsi, il y a encore quelques années le débat s'établissait autour du couple *maintenance centralisée - maintenance décentralisée*[14], cette dernière ayant une tendance à perdre de sa spécificité. En effet, étant donné qu'au démarrage des installations nouvelles, les différentes fonctions coopèrent tout en conservant leurs spécificités, la maintenance décentralisée s'avérait satisfaisante, cependant, déjà en régime d'exploitation stabilisée, les spécificités tendent à se diluer et les agents de maintenance sont absorbés par la logique de production ce qui a pu entraîner une dégradation de la fiabilité.

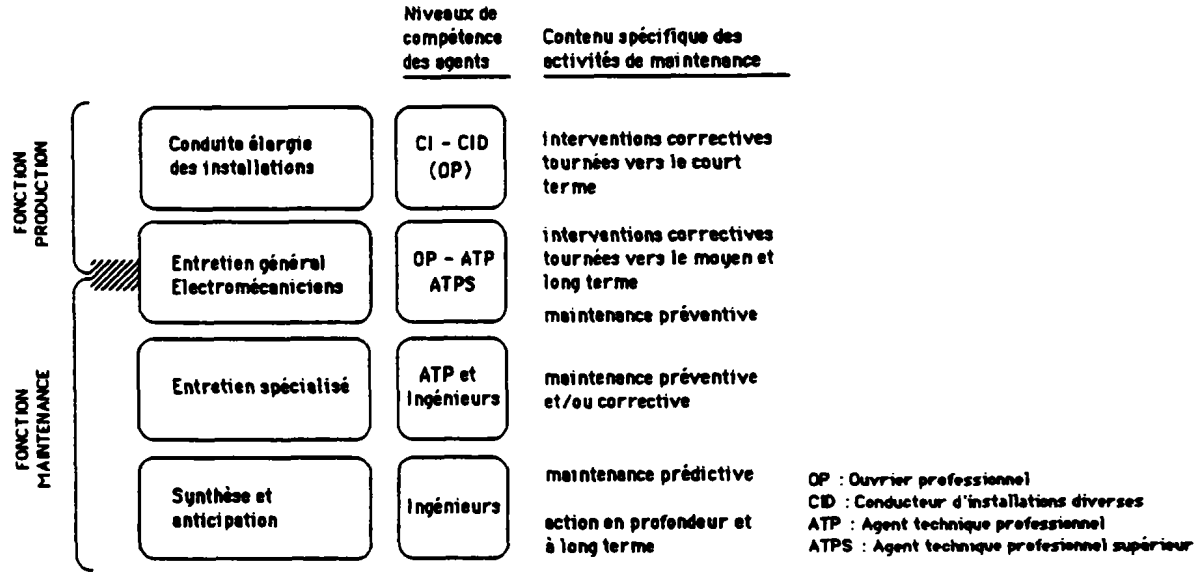


Fig. N° 1 Pôles d'activités Production-Maintenance et niveaux de compétences. Source : (197) Thénard p. 24

Actuellement le débat sur la maintenance centralisée ou décentralisée se pose dans d'autres termes[15] :

- l'affectation d'agents de maintenance sur le site de production n'est plus remise en cause, mais l'on considère de plus en plus que leur rattachement hiérarchique à la maintenance est la seule condition capable de garantir dans le temps le respect de ses missions spécifiques, y compris d'éventuels transferts d'attributions et de compétences.

- toutes les activités de maintenance (correctives, préventives systématiques ou conditionnelles, prédictives, etc) semblent devoir être questionnées pour les inscrire dans un cadre général

---

14 La *maintenance centralisée* correspond à l'organisation traditionnelle de la maintenance, où les activités sont assurées sur un site spécifique, les ateliers de maintenance, séparé ou indépendant des sites de production. La hiérarchie de maintenance et de production sont différentes et, la plupart de fois, cloisonnées. La *maintenance décentralisée*, souvent sous l'autorité des responsables de production, se base sur le transfert et la localisation de certaines activités de maintenance dans les sites de production.

15 (197) Thénard p. 25.

d'orientations communes, avec toutefois le respect des spécificités, afin d'élaborer une politique d'ensemble de maintenance suffisamment souple, avec capacité d'expertise-assistance aux activités décentralisées, d'initiative et d'animation pour définir et expérimenter des démarches innovantes.

Que la maintenance soit centralisée ou bien décentralisée, son efficacité semble bien dépendre d'un élément crucial : le rôle des agents de maîtrise dans le bon déroulement des rapports Fabrication-Maintenance. La Maîtrise de Fabrication doit être convaincue du bien fondé des politiques de maintenance à l'égard des objectifs mêmes de production, faute de quoi leurs contraintes ou prescriptions seront négligées ou contournées au bénéfice d'une vision à court terme. La maîtrise d'Entretien, quant à elle, doit arbitrer les apparentes contradictions entre dépannage rapide et actions de fiabilisation, entre études ou actions d'amélioration et interventions correctives.

L'on constate ainsi, dans l'évolution de la conception et de l'organisation de la production, l'important rapprochement, la plupart des fois progressif, entre la fonction Maintenance et la fonction Fabrication. Ce rapprochement peut être analysé de trois points de vue : temporel, spatial et organisationnel[16]. Du point de vue temporel, les activités de maintenance ont évolué pour se bi-polariser plus fortement autour, d'une part, des interventions correctives et, d'autre part, des interventions préventives systématiques et conditionnelles, avec des contraintes de temps très différentes. Pour ce qui concerne les interventions correctives, leur temporalité est déterminée, de manière contraignante, par les impératifs de temps de la production tandis que la temporalité des interventions préventives s'est plus profondément dissociée de celle de la production : équipes nocturnes de maintenance, équipes *VSD* (vendredi, samedi, dimanche), dépannage hors-site, etc.

Du point de vue spatial, on constate une double tendance : les agents de maintenance (ceux chargés de l'entretien correctif essentiellement), soumis aux impératifs de temps de la Fabrication, sont affectés sur des secteurs de production réduits, d'où une tendance à leur spécialisation tandis que quelques techniciens hautement qualifiés, appartenant au département de Maintenance, sont détachés dans les départements de Fabrication où ils disposent d'un panorama plus large.

Du point de vue organisationnel, la combinaison des contraintes temporelles et spatiales avec des formes concrètes d'automatisation et avec les spécificités des départements, donne lieu à une gamme d'organisations très diverses. De ce fait, les différents types d'organisation du travail entre la Maintenance et la Fabrication est en corrélation avec la date d'introduction de l'automatisation, son rythme de développement (progressif ou par *saut*), son contenu et les conditions de l'environnement. A ceci s'ajoute encore le degré d'intégration du processus de production. En effet, le degré d'intégration du système se répercute directement sur sa disponibilité globale : la fiabilité des lignes de production automatisées dépend de la disponibilité opérationnelle de chaque automatisme et en

---

[16] (198) Thénard.

conséquence, elle est directement proportionnelle au nombre d'automatismes qui composent la ligne de production. L'organisation entre la Fabrication et la Maintenance, pour optimiser ses résultats, dépend de ce degré d'intégration.

Il est important de signaler que le degré d'automatisation des processus de fabrication, par l'intégration qu'il induit, est directement à l'origine des rapprochements entre la Maintenance et la Fabrication, qui vont parfois jusqu'à la fusion ou l'intégration. Ceci remet en cause les définitions et le contenu spécifique de chacune des fonctions soulevant des questions sur leurs relations réciproques et avec les autres services. J.-C. Thénard[17], en relation à ces rapprochements, va jusqu'à formuler l'hypothèse de l'émergence d'une nouvelle fonction dans les milieux fortement automatisés : la *fonction Exploitation* dont le contenu comprendrait les opérations techniques et productives ainsi que les activités d'organisation et de gestion d'un espace de production donné.

Selon cet auteur, le processus de formation d'une *fonction Exploitation* serait lié au développement de l'automatisation dans la mesure où celle-ci médiatise très fortement l'ensemble des activités humaines associées à la Production. Les processus de fabrication ayant pris une *épaisseur* nouvelle par *superposition-intégration* de nombreuses couches techniques et organisationnelles, la production automatisée renforcerait l'exigence d'intégration des anciennes fonctions et la nécessité de combiner les diverses compétences qui s'y trouvent réparties. La structuration organisationnelle de cette *fonction Exploitation* impliquerait d'une part la décomposition et la décentralisation, spatiale et hiérarchique, de certaines parties des fonctions antérieures et d'autre part, une forme d'encadrement renouvelée, avec moins d'échelons hiérarchiques, ainsi que des formes organisationnelles durablement instables (groupes spécifiques internes à la *fonction Exploitation* ou se définissant comme *interfaces* avec d'autres fonctions) car elles correspondraient à des situations et des objectifs précis évoluant dans le temps.

Il résulte de cet ensemble d'évolutions, en rupture également avec le *modèle Taylorien*, que les formes et les critères de l'optimisation économique ne seraient plus réductibles à des indicateurs simples ou à des procédures stabilisées et formalisées : une telle optimisation passerait dès lors par des arbitrages complexes concernant des conditions organisationnelles plus adaptatives et demandant l'appréhension d'une large gamme de critères concernant, plus que les résultats, la qualité des procédures et des activités préalables et annexes. Le domaine de la *fonction Exploitation* serait ainsi élargi, au delà des fonctions traditionnelles Fabrication et Maintenance, vers des démarches jusqu'ici spécifiques d'autres fonctions (de conception et de gestion, notamment).

---

[17] (198) Thénard.

2.- LES SPECIFICITES DES RAPPORTS EXPLOITATION-MAINTENANCE A LA RATP[18].

a) La spécificité du *produit transport.*

Vis-à-vis de la production industrielle des biens matériels ou de biens de consommation, la production de transport présente des particularités qui la différencient de manière importante de la première. Tout d'abord, le transport est un produit insaisissable qui est caractérisé par son immatérialité : «*la RATP ne produit pas d'objet. Il n'y a pas de médiation par un produit palpable entre la chaîne de production transport et l'usager*»[19]. Ainsi, la caractéristique de la production de transport est celle de ne pas produire un objet matériel mais de mettre à disposition du client l'articulation de ses moyens : «*La production de transport est essentiellement constituée par la mise à disposition, aux consommateurs, d'interfaces homme/machine liées par un ensemble de procédures*»[19]. Ainsi, «*ce qui est vendu, c'est le processus de travail lui-même, donc quelque chose qui n'est pas stockable*»[20].

Une autre particularité de la production du transport correspond au fait que le *produit transport* n'est pas une finalité en soi : On «*ne consomme pas du transport en commun pour consommer du transport en commun*» comme c'est le cas pour la majorité des autres biens produits. Car la consommation du transport relève d'une finalité plus large : celle de se rendre au travail, celle d'aller faire des courses, celle de rejoindre un lieu de loisirs, etc. Ceci, ajouté au fait que dans la commercialisation du transport on ne vend pas un produit mais un service, fait que la pluralité des produits qui caractérise le *processus industriel de production multiple* est remplacée, dans le cas des transports collectifs urbains, par la pluralité des utilisateurs potentiels, d'où l'expression de «*production jointe à utilisateurs multiples*»[21]. En conséquence, la définition de l'activité *transport* ne peut se réduire au seul déplacement physique d'un site à un autre car le produit *transport* est plus complexe et composite. Ses composantes de base en effet ne peuvent être décrites seulement en termes de déplacement mais aussi de confort d'usage, de sécurité et de facilité d'accès, sans oublier une contribution certaine à la vie et à l'animation de la ville.

L'immatérialité du *produit transport* fait que dans la chaîne de production de transport aucun objet matériel n'est transmis : il y a *communication* d'une part entre chaque agent et sa machine (interface individuelle) et d'autre part entre les différents couples agents-machine. C'est cette *communication* qui articule et façonne les équipes de travail en leur permettant de savoir comment le travail d'un agent peut modifier le travail d'un autre sur le site et d'agir en conséquence. Etant donné que les actes de production et de consommation du transport sont simultanés, donc sans possibilité de stockage, l'on se trouve contraint

---

18 Le terme *Exploitation* est à distinguer de celui utilisé par J.-C. Thénard (198). Cf. 1.c) ci-avant. A la RATP *Exploitation* désigne d'une part le service chargé d'assurer la régulation de la circulation et la conduite des trains et d'autre part l'ensemble d'activités nécessaires à ces objectifs.

19 (186) Roussel.

20 (107) Lipietz p. 279.

21 (170) RATP p. 7.

d'assurer une gestion en temps réel du processus de production, ce qui fait de l'information une ressource indispensable pour assurer les actions concertées qui sont à la base des processus de production de transport en commun : «*il n'y a pas de transport de masse qu'à la condition d'une action collective concertée.*»[22]

Cette affirmation se trouve confirmée par l'importance des systèmes de régulation dans la production de transport lesquels ont pour mission d'assurer ces actions collectives concertées. En effet, la production de transport collectif, au delà de la mise à disposition des moyens matériels, est avant tout une activité de régulation permettant de disposer d'un flux récurrent d'offre de transport, qui est consommé immédiatement. Cette «*...prégnance du système de régulation dans la production de transport urbain est due, est c'est ce qui lui confère son caractère limite en tant que production de série, à l'aspect immatériel de son objet et à l'impossibilité de stockage du produit. Il s'agit ainsi d'un cas limite de "production sans stock", d'une obligation de "flux tendu" induite par la nature du produit.*»[22] Il est important de faire remarquer que cette prééminence du système de régulation, que l'on peut qualifier d'*intrinsèque* dans le cas de la production de transport, devient une tendance générale dans les nouveaux systèmes de production, qu'ils soient automatisés ou non, comme le prouve l'essor des méthodes, d'inspiration japonaise, de pilotage de la production par remontée des flux d'information (juste-à-temps, Kanban, etc.), dans le but d'une meilleure adaptation aux fluctuations de la demande et à l'évolution des produits.

b) Les problèmes liés à la spécificité du *produit transport*.

Les spécificités du produit transport, et particulièrement son caractère *insaisissable*, pose trois problèmes importants pour l'organisation de la production[23] :

- des difficultés pour développer une *fonction qualité* pour un produit insaisissable : il s'agit de vendre un ensemble d'interfaces homme/machine dont la cohérence permet ou non de répondre, quantitativement et qualitativement, à la demande. La RATP vend la qualité de son interface homme-machine et non les PKO (Places-kilomètre offertes) qui en est seulement une forme comptable. En effet, la RATP mesure sa production sous la forme de PKO mais c'est la consommation qui en bout de chaîne détermine la qualité du service rendu ;

- une nature singulière du système de régulation : ne pouvant contrôler directement l'objet produit, la boucle de régulation est réalisée sur le *comment* de la production et non sur la finalité de la production elle même. Par ailleurs, la représentation que le consommateur aura du service qu'on lui rend sera souvent liée au type de déplacement (travail, courses, loisirs, etc)[24] ;

---

22 (63) Foot.

23 (186) Roussel.

24 Une enquête ancienne sur le vécu du temps de transport montre que pour le déplacement domicile-travail le temps de transport en transports en commun est vécu comme temps de travail.

- la complexité des interfaces *homme-machine* :
  1° étant donné le rôle joué par l'information dans la chaîne de production, il est nécessaire de concevoir l'articulation *agent-agent-machine* dans l'équipe de travail en intégrant la communication non seulement comme média mais aussi comme outil.
  2° lorsque production et consommation sont confondues dans le temps et dans l'espace, il est donc nécessaire de concevoir l'articulation *agents-machine-voyageurs*.

La simultanéité entre le moment de production et celui de consommation ne permet pas de rattrapage : il est quasi impossible de rattraper un retard de production et il faut en conséquence réguler la production dans le temps de la consommation. De ce fait les agents assurent en même temps la production et la distribution et doivent faire face à des aléas plus contraignants que dans une production d'objets matériels. Ceci présente des difficultés pour les agents dans son intégration autant à la production qu'aux finalités de la production, car les normes de travail établies renvoient davantage au processus de travail qu'au résultat obtenu : ainsi, la qualité du travail est plus relative au système de règles ou normes de travail qu'à la qualité du produit final consommé par l'usager.

c) Les contraintes spécifiques de la production du transport ferroviaire urbain.

Le transport ferroviaire urbain présente de manière générale les spécificités et les problèmes que nous venons de signaler, et du fait de son caractère ferroviaire, présente encore d'autres particularités. Le transport ferroviaire urbain est habituellement conçu comme une sorte de carrousel, qui nécessite la bonne marche de chacun de ses éléments pour garantir au mieux la mission qui est la sienne. Ainsi, tout dysfonctionnement se produisant sur un ou plusieurs des éléments de ce carrousel se répercute sur l'ensemble de la circulation. D'autre part, les fréquences élevées de circulation et la disposition des infrastructures font qu'on peut difficilement *court-circuiter* un train défaillant pour continuer à assurer le service sur l'ensemble de la ligne de Métro, comme cela aurait pu être fait s'il s'agissait d'une ligne de bus. Dans le cas d'une ligne de Métro, les incidents de circulation mettent en cause le fonctionnement de l'ensemble.

Vu que les retards de production de transport sont pratiquement impossibles à rattraper, tout doit être fait afin d'éviter les incidents de circulation, ou tout au moins d'en limiter les conséquences. Cette mission est prise en charge directement par le système de régulation de la production (dans ce cas, de la circulation) qui doit veiller à ce que l'ensemble du système soit le moins vulnérable possible aux dysfonctionnements, que ceux-ci soient d'origine technique (défaillances des matériels roulants ou des installations fixes) ou humaine (défaillances des agents, incidents provoqués par les usagers). Dans ce contexte, si l'on veut garantir la prestation efficace du service de transport, il faut pouvoir garantir la disponibilité maximale des équipements, des agents et des installations ou bien, en cas de défaillance, être en mesure de relayer, dans les meilleurs délais, l'équipement, l'agent ou l'installation défaillant. Cela tend à renforcer la nécessité d'une bonne articulation entre les agents de la maintenance et ceux chargés de l'exploitation du système (régulation et conduite).

d) L'évolution de la demande et l'accentuation des contraintes.

Mis en service en 1900, le réseau de Métro Parisien a été développé à partir des techniques de l'époque le plus modernes, ce qui a permis un fonctionnement relativement satisfaisant du système pendant plus de cinquante ans sans changements fondamentaux. Sa conception et son fonctionnement d'origine ont été fortement marqués par le processus de production des chemins de fer, toutefois, les spécificités du transport urbain vont se manifester rapidement et marqueront de leur empreinte la production du transport ferroviaire métropolitain.

Jusqu'à la fin des années soixante, le système technique du Métro n'avait connu que des améliorations n'affectant pas la base électro-mécanique qui domine alors la technologie d'exploitation du réseau. Cependant, l'évolution du contexte général des transports parisiens a entraîné de nouvelles contraintes pour le réseau souterrain. En effet, inchangé depuis près de vingt ans, le réseau du Métro se trouvait déjà dans l'impossibilité de répondre de manière satisfaisante à l'accroissement du nombre de déplacements dans la région parisienne, où la population avait presque doublé au cours des derniers soixante ans[25]. La demande s'était ainsi accrue autant de manière quantitative que de manière qualitative :

- les déplacements quotidiens Paris-banlieue sont passés de 520 000 en 1931 à 900 000 en 1962. D'abord ne touchant que la proche banlieue, ils se sont élargis vers la moyenne et grande banlieue suite à l'importante croissance démographique que ces zones ont enregistré[26]. Ainsi, conçu avec des techniques anciennes et pour des populations beaucoup moins importantes, le système de transports en commun est rapidement arrivé à saturation, situation qu'il avait connu auparavant, quoique de manière relativement transitoire, lors de la deuxième guerre mondiale et ses pénuries de carburants.

- les usagers sont de plus en plus demandeurs de niveaux de confort accrus. L'entassement dans le Métro, avec des heures de pointe de plus en plus chargées, est d'autant moins accepté que les niveaux de vie se sont élevés et que les matériels roulants et les installations sont vétustes et inconfortables. Cet inconfort se voit renforcé par les graves problèmes de régulation qui provoquent une perte quotidienne d'environ 15 % de la capacité totale de transport[27].

En effet, face à l'importante augmentation des trains en circulation, conséquence de l'accroissement de la demande, le processus de production a atteint ses limites, à tel point que le système de régulation de la circulation devient particulièrement vulnérable aux perturbations : l'augmentation du trafic aux heures de pointe ne cesse de provoquer des retards de plus en plus importants, particulièrement en raison d'une part de

---

25 En 1911 il y avait 4,7 millions d'habitants contre 8,5 millions en 1975. En grande banlieue l'expansion démographique entre 1962 et 1968 était de 29 %.

26 En grande banlieue l'expansion démographique entre 1962 et 1968 a été de 29 %.

27 (27) Bouvier.

stationnements trop longs dans les stations les plus fréquentées et d'autre part des incidents d'exploitation (avaries, accidents impliquant des voyageurs, etc).

La situation dans les transports en commun, dont particulièrement le Métro, devient d'autant plus tendue que la demande de l'heure de pointe de midi commence à s'estomper et que celle des heures de pointe du matin et du soir devient plus aiguë. Ceci exige le dimensionnement et la mise en oeuvre de tous les moyens en fonction de deux brèves périodes de la journée où le réseau est au bord de la saturation, voire de la crise. A ceci s'ajoutent également les graves problèmes de saturation du réseau de voirie qui orientent une partie de la demande des transports en commun vers le réseau souterrain. D'autre part, les problèmes de pollution liés à la saturation de la voirie renforcent les arguments sur la nécessité d'améliorer les déplacements dans la région parisienne. Les conditions des transports en commun en région parisienne deviennent ainsi un véritable enjeu socio-politique qui prendra ses véritables dimensions à la fin des années soixante en donnant lieu à la création des comités d'usagers des transports en commun, aux revendications des syndicats ouvriers et des partis de gauche et à d'importantes manifestations de rue qui ne font que matérialiser la montée du mécontentement populaire à l'égard des conditions des systèmes de transport. De tout ceci résulte un engagement des pouvoirs publics, qui ne peuvent plus ignorer la situation, et pour qui les opérations de modernisation des transports collectifs revêtent désormais une nouvelle priorité.

e) La modernisation du réseau ferré parisien.

Le réseau du Métro parisien se trouve ainsi confronté aux impératifs d'augmentation de sa capacité de transport et d'un meilleur système de régulation, impératifs qui nécessitent une modernisation non seulement des équipements mais également des méthodes de production. Pour cette modernisation, la RATP va compter sur le soutien économique de l'Etat qui, par d'importantes subventions publiques et des financements d'Etat et de la Région, va permettre les prolongements des lignes de Métro, la création du Réseau Express Régionale et la modernisation radicale des équipements et des techniques de production.

La modernisation du Métro va ainsi s'engager sur plusieurs domaines à la fois :

- la commercialisation du transport, avec les péages automatiques qui remplaceront les agents poinçonneurs ;
- la conduite, avec la mise en place du Pilotage automatique et ultérieurement de la Conduite Manuelle Contrôlée ;
- la régulation de la circulation, avec la mise en place de la gestion et commande centralisées ainsi que des méthodes de contrôle des départs des trains et d'affluence d'usagers sur les quais ;
- le matériel roulant, avec la construction du matériel sur pneus et ensuite du matériel fer/fer moderne première et deuxième générations.

De ces différents domaines, c'est sans aucun doute celui de la régulation de la circulation qui a le plus contribué à l'augmentation de la capacité réelle de transport des lignes et, de ce fait, à la réussite globale des travaux. L'amélioration des performances du matériel roulant, notamment celles d'accélération et de freinage, ont également contribué à cette réussite, dans la mesure où cela a permis de réduire et de mieux contrôler l'intervalle entre les trains.

En effet, devant l'importante croissance de la demande, la RATP se devait de trouver des solutions lui permettant dans les meilleurs délais d'accroître proportionnellement la capacité de transport de son réseau ferré. Elle était en même temps contrainte, par les autorités de tutelle, à la réduction des dépenses d'exploitation en relation au kilomètre/voiture. Dans la recherche des solutions permettant d'atteindre ces objectifs, la RATP s'est initialement penchée sur l'augmentation de la capacité unitaire des trains par accroissement du nombre de voitures, solution qui a dû être rapidement abandonnée en raison des importants investissements nécessaires pour allonger les quais en proportion.

La ligne N° 1 a été ainsi transformée pour permettre l'allongement des trains mais par la suite les études ont été directement orientées vers l'augmentation de la capacité totale de transport par le biais de la réduction de l'intervalle entre trains, ce qui amenait ainsi à l'étude de nouveaux systèmes de régulation de l'offre de transport. En effet, bien que théoriquement possible depuis les années 30, l'intervalle de 110 secondes[28] était pratiquement impossible à atteindre dès que la demande dépassait certains seuils : aux heures de pointe la saturation des quais et des trains entraînait des stationnements très longs et des incidents de circulation, dont les conséquences étaient accrues par le nombre de trains en circulation. A ce problème s'ajoutait le caractère *primitif* des méthodes et techniques de régulation qui ne permettaient pas la synchronisation des activités entre les différents éléments de la ligne, ce qui se traduisait par d'importants retards cumulés en fin de journée.

L'un des problèmes principaux de l'ancien système de régulation était la lenteur de réaction face aux incidents de circulation en ligne : le système se caractérisait par des flux de communication et de décision dispersés et une relative autonomie de chaque séquence du processus de production du transport, ce qui ne permettait pas de réponses rapides, nécessaires pour minimiser les conséquences de chaque incident. La solution a été ainsi de se doter des moyens de communication et de contrôle nécessaires et de centraliser l'exploitation des lignes.
Chaque ligne de Métro a été ainsi progressivement équipée d'un PCC qui gère à distance l'ensemble des actions concernant la conduite et la régulation de la circulation et qui intervient, par télécommande, pour remédier aux incidents de régulation. La mise en place du système de départs programmés et le contrôle qu'il induit sur les temps de stationnement deviennent l'élément de base de la régulation de la circulation qui permet désormais une action conjointe parfaitement synchronisée. Grâce à ces méthodes d'ex-

---

28 La littérature de l'époque parle même d'un intervalle théorique de 95 s qui, lui, apparaissait franchement irréaliste en raison des contraintes du milieu.

ploitation, l'intervalle minimum entre les trains, en situation d'affluence, peut effectivement atteindre les 95 secondes, ce qui représente un gain important vis-à-vis de l'intervalle théorique permis par l'ancien système.

Parallèlement aux évolutions du processus de production, le parc de matériel roulant va être complètement rénové sur une période de vingt ans. Aux yeux de l'usager, c'est sans doute là l'aspect le plus visible de la modernisation engagée par la RATP. En effet, après plus de 50 ans de la mise en service de la première rame Sprague-Thomson, matériel ainsi appelé en raison de la marque des équipements de traction-freinage, la RATP va procéder à la réforme de ce type de matériel qui équipait entièrement le réseau parisien. Ce matériel Sprague-Thomson est progressivement remplacé par du matériel articulé, conçu pour une exploitation avec des rames à longueur variable, puis par des matériels sur pneus MP55, MP59 et MP73, et ultérieurement, par des matériels à roulement sur fer MF67 et MF77.

L'expérience du matériel articulé, qui partait du principe de la régulation de l'offre de transport par la capacité des trains plus que par l'intervalle entre les trains, était basée sur la composition variable des rames (3, 6 ou 9 voitures), mais a dû être abandonnée du fait, entre autres raisons, que cette technique n'était véritablement opérationnelle que lors de formations de 9 voitures, ce qui impliquait comme déjà noté une évolution considérée trop coûteuse de l'infrastructure. Les travaux sur la modernisation du matériel se sont donc orientés ultérieurement vers l'amélioration des performances des trains en conservant le principe d'exploitation par régulation de l'intervalle, avec des rames indéformables.

f) La production *flexible* et le rôle de la Maintenance.

De manière générale, les systèmes urbains, tels le Métro, se distinguent des systèmes industriels sur plusieurs points importants[29] :

- le premier point concerne le poids de l'existant, qui se concrétise notamment par l'existence d'infrastructures coûteuses et des temporalités d'évolution plus longues que pour les systèmes industriels (par exemple, des évolutions significatives d'infrastructures sont très coûteuses, voire quasi impossibles, en milieu urbain dense, et cela complique d'autant la conception de systèmes automatisés de gestion de ces infrastructures) :

- le deuxième point tient au fait que les systèmes urbains (et singulièrement les réseaux urbains) sont généralement des systèmes ouverts, au sens où on ne peut guère imaginer de contrôler les entrées et les sorties ; on verra plus loin dans le cas du Métro les différentes tentatives qui seront faites à différentes reprises pour protéger malgré tout le réseau contre son environnement (portillons, portes palières...) et plus généralement, pour maîtriser les aléas liés à cet environnement urbain ;

---

29 (97) Laterrasse, Chatzis.

- le troisième point, déjà noté, est constitué par la dimension de service public, avec en la matière, un *modèle* français fortement marqué (missions spécifiques et interventions des pouvoirs publics, en contrepartie desquelles l'exploitant reçoit des aides substantielles).

Les spécificités, générales aux réseau urbains étant soulignées, on peut constater que l'évolution des équipements et des méthodes productives du réseau métro s'achemine vers une disponibilité accrue du système de transport dans son ensemble, c'est-à-dire vers un système dont la disponibilité permettrait la mise en œuvre d'une production *fluide* ou *flexible* susceptible de *coller* au plus près aux exigences de la demande, captive et potentielle, de transport en commun. Il s'agit ainsi de mettre en œuvre un système de transport, basé sur une régulation dynamique des flux, capable de s'adapter rapidement aux variations de la demande de transport. Comme nous avons évoqué un idéal de fluidité pour l'entreprise industrielle, on peut imaginer ici un idéal pour la production de transport qui ne serait plus appliquée de manière rigide, mais devrait pouvoir tenir compte des variations ponctuelles de demande de manière à satisfaire d'une part la demande des usagers *captifs* des transports en commun et d'autre part d'attirer une partie de la demande potentielle.

Cette évolution tendancielle du réseau Métro parisien, que l'on constate par ailleurs dans les autres réseaux urbains, «*amène à considérer que ce secteur et celui de l'industrie connaissent des évolutions convergentes de leur couplage avec la demande qui, à tout le moins, tendent à effacer certaines des spécificités traditionnelles.*»[30]

Dans ces évolutions de la production de transport, la notion de régulation des flux tend à jouer un rôle nodal avec, au plan organisationnel, l'émergence d'une fonction centrale de régulation des flux. Une telle gestion des flux, de par le traitement en temps réel de l'information qu'elle exige, entraîne une intégration autour d'elle, ou au moins une réorganisation, des fonctions de Production du service, d'Exploitation/Distribution et de Maintenance, intégration fonctionnelle que dans le cas des transports urbains concernerait seulement les fonctions d'Exploitation et de Maintenance, étant donné que les fonctions de Production et de Distribution du transport sont indissociables. Face à cette gestion dynamique des flux, l'on comprend que des exigences nouvelles de Maintenance sortent à la surface, exigences qui ne peuvent être satisfaites «... *que par l'intégration, totale ou partielle, de cette fonction à la production du service : plus le système est fragile est plus, aussi, les incidents risquent d'être pénalisants.*»[30]

Cette intégration fonctionnelle qui se dessine nettement dans les systèmes de transport entre la Production du transport et les Services de Maintenance correspond à la nécessité d'une mise en adéquation des temporalités de la maintenance avec celles de la production du transport. En effet, les exigences temporelles de la production de transport basée sur la régulation dynamique des flux (*production à flux tendu*) dépassent le cadre de la production pour venir s'imposer aussi sur la maintenance. La complexité technique des nouveaux

---

30 (97) Laterrasse, Chatzis.

équipements et leur fragilité rend plus aiguë encore la nécessité d'une maintenance parfaitement adaptée aux contraintes temporelles, mais aussi spatiales et organisationnelles, de la production de transport.

Ces considérations nous permettent de vérifier que l'évolution organisationnelle et technique de la production de transport à la RATP, en raison de son automatisation progressive et de la recherche de la flexibilité dans la production, suit les lignes générales du rapprochement fonctionnel constaté dans la production industrielle automatisée et dont nous avons fait état sur les pages précédentes. Du fait de ces convergences entre les deux processus d'évolution, celui de l'industrie et celui des réseaux urbains. L'éclairage des évolutions en cours dans les systèmes industriels nous sera ici d'autant plus utile que, si le processus d'automatisation à la RATP a commencé à peu près en même temps que dans l'industrie, en revanche, comme déjà noté, les temporalités d'évolution y sont plus longues.

Bien entendu, il faudra aussi tenir compte que dans les réseaux urbains, dont le Métro, plus encore que dans l'industrie «*ce n'est pas dans les seules évolutions technologiques, mais d'abord dans les évolutions économiques et sociales qu'il convient de rechercher les réponses à la question de savoir si les tendances potentielles à l'intégration fonctionnelle se concrétiseront et comment elles se concrétiseront (autour de quelles logiques et pour quelles finalités)*»[31].

De plus, si l'intégration fonctionnelle Production-Distribution-Maintenance est induite par les besoins de la gestion dynamique et la régulation automatisée des flux, il faut tout de même souligner que celle-ci, bien qu'elle soit «... *largement accompagnée et favorisée par l'informatisation, ne trouve pas en elle son origine. Celle-ci (l'informatisation) n'est pas non plus le seul vecteur : les approches en termes de traitement dynamique des flux pour la gestion des réseaux tendent à s'imposer de bien d'autres façons, y compris dans le domaine de la réglementation.*»[31] L'innovation technologique étant, en l'occurrence, la rencontre d'un besoin (le gestion des flux) et d'une technique (l'informatique).

Notons enfin que cette intégration fonctionnelle, si elle ne vient pas d'elle même, ne va pas non plus sans poser de problèmes. En particulier, dans la perspective d'une régulation dynamique des flux pour la gestion de la production transport du Métro et de l'intégration entre les fonctions d'Exploitation et de Maintenance qui semble devoir la sous-tendre, le mouvement d'intégration entre ces deux fonctions, qui correspondent à un découpage en services distincts, ne peut aller de soi malgré les dysfonctionnements que le cloisonnement entre fonctions peut entraîner, tels que pertes d'information ou lenteur dans les délais de réponse. Tout particulièrement, ce ne peut être le cas dès lors que la perspective n'est plus de s'en tenir à un système de transport où la gestion des flux est essentiellement une gestion prévisionnelle, via un «*garde-temps*» qui reproduit pratiquement à l'identique le tableau de marche des trains, à un système automatisé de

---

31 (96) Laterrasse.

gestion en temps réel (avec donc possibilité d'ajustement en temps réel des flux) tel que l'ambitionne l'AIMT. Un tel système, en permettant de s'affranchir du facteur de rigidité que constitue aujourd'hui le respect du *tableau de présence* des conducteurs changerait en effet radicalement les données actuelles de l'Exploitation. Mais il poserait aussi en termes nouveaux -très voisins de ceux évoqués pour les systèmes industriels en voie d'automatisation- le problème de l'organisation et de la fonction de la Maintenance : à quoi servirait en effet, pour s'en tenir à une question liminaire, d'accroître la disponibilité de la voie si celle des trains restait contrainte par une maintenance incapable de fournir plus de rames dans le carrousel aux heures de pointe, ou chaque fois que la demande l'exigerait ?

3.- LES APPORTS DES TRAVAUX ANTERIEURS SUR LA RATP.

a) Les travaux de caractère historique

Ils peuvent être classés essentiellement en deux groupes :

- d'une part, les travaux s'attachant à tracer l'évolution de l'entreprise, et plus généralement celle du réseau Métro parisien, dans son contexte économique, politique et institutionnel, ainsi que dans ses relations avec le développement de l'urbanisation ;

- ceux, d'autre part, s'intéressant davantage aux aspects techniques, fonctionnels et organisationnels.

Dans le premier groupe, nous citerons l'important travail de M. Daumas et *alii*[32] : il s'agit d'une analyse de caractère socio-économique de l'histoire des transports en commun à Paris depuis leur origine (1855) jusqu'en 1939, date à laquelle s'annonce déjà la prise en charge des transports en commun parisiens par les pouvoirs publics. Deux aspects sont ici principalement traités : 1º les enjeux politiques et financiers qui ont accompagné les choix en matière de transport en commun et 2º les rapports entre ces derniers et l'évolution des tissus urbains de Paris et de sa banlieue.

Concernant ce second aspect, cet ouvrage analyse longuement les conséquences des travaux du Baron Haussmann, la dépopulation des quartiers centraux, la croissance démographique corrélative des zones périphériques, le développement de la banlieue, avec l'émergence des migrations alternantes, qui donneront lieu à l'extension des chemins de fer de banlieue ainsi qu'à des solutions techniques nouvelles : tramways électriques, Métro, autobus à essence. Un bilan assez noir est tiré de la fin des années trente : anarchie et incohérence autant du point de vue de la desserte que des points de vue sociaux et économiques. Il est fait état également des premières directives tendant à apporter un remède à la situation existante, qui préconisent (dans le cadre du plan Jayot) la coordination et la création d'un réseau express. Dans ce contexte a lieu la suppression des tramways, présentée comme une mesure incontournable par les autorités responsables,

---

32 (41) Daumas, Fontanon, Laroque, Jigaudon. Analyse historique de l'évolution des transports en commun dans la région parisienne de 1855 à 1939.

mais qui, du point de vue des auteurs, s'est avérée comme une grave erreur, tout comme la priorité accordée, à partir des années 1920, au développement de la circulation routière et dans celle-ci aux transports individuels, qui devait bénéficier aux lotisseurs privés et dont les conséquences seront ressenties de manière durable.

Citons encore, dans cette même veine, les travaux de L. Lagarrigue[33], ainsi que ceux de J.-C. Mathio et de G. Ribeill[34]. Ce dernier notamment offre un large et important recueil statistique sur les réseaux routier et ferré de la RATP, qui concerne, pour la période 1949 - 1985, les finances et les recettes de l'entreprise, l'évolution de l'offre et de la demande (Places-kilomètre offertes -PKO-, voitures/km), de consommation d'énergie, des infrastructures, des parcs et des types de matériel roulants.

Plus récemment, le travail de M. Margairaz[35] est venu opportunément compléter celui de M. Daumas : s'il rappelle en effet la "*préhistoire*" de la RATP, il s'attache surtout à analyser les rapports entre l'entreprise issue de la loi de 1948 (et qui déjà après quatre ans d'"*administration provisoire*", est assez différente de l'impulsion première qui lui a donné naissance à la Libération) avec les pouvoirs publics. L'histoire de ceux-ci est d'abord marquée par la réforme de 1959 : corrigeant des règles du jeu peu favorables à la maîtrise économique et stratégique de l'entreprise, elle met un terme à "*l'âge sombre*" de la première décennie, où, en dépit de ses projets, la RATP est restée en marge des priorités de la planification nationale et a végété, faute de ressources.

La seconde période, de 1959 à 1975, est qualifiée par M. Margairaz de "*seconde naissance*". C'est aussi l'âge de la naissance extensive et de la "*logique technicienne*". Courbes d'investissements à l'appui, on peut distinguer après un premier essai de décollage technique non maîtrisé, de 1959 à 1973 attelé à la mise en oeuvre enfin de ce projet de RER déjà esquissé en 1929, le "*septennat de Pierre Weil*" (1964-1971) où la RATP sort enfin du "*tunnel*", puis "*la période Giraudet*" (1972-1975) avec la promotion d'une logique commerciale inconnue jusqu'alors. Jamais la RATP ne connaîtra une période aussi faste dans son histoire que ces années 65-75, où s'avéra tout à fait déterminant, selon M. Margairaz, le rôle successif des deux directeurs généraux successivement désignés à la direction générale de l'entreprise. A P. Weil revient le mérite d'avoir fait sortir de sa torpeur l'entreprise, de l'avoir dotée de nouveaux dirigeants et permis d'exprimer pleinement le potentiel d'innovation technologique. Il a aussi su défendre des projets ambitieux, dont celui de la ligne A, jugé alors démesuré. A P. Giraudet revient le mérite d'avoir su récolter les fruits du développement technique, pour s'attaquer à une nouvelle stratégie qualitative d'offre de transport (avec notamment la Carte Orange et le projet d'une interconnexion SNCF-RATP).

---

33 (92)Lagarrigue . Cent ans de transports en commun dans la région parisienne.

34 (117) Mathio, Ribeill. La RATP de 1949 à nos jours. Aspects qualitatifs et quantitatifs de l'évolution d'une entreprise publique de transports.

35 (115) Margairaz. Histoire de la RATP. La singulière aventure des transports parisiens.

La dernière période, de 1976 à 1989, désignée par M. Margairaz comme celle de la "*stabilisation et contradictions de la croissance extensive*", la RATP continue à mettre en oeuvre sa "*stratégie du tisserand*". Mais elle commence aussi à s'épuiser au plan financier comme au plan de ses projets : la crise économique et ses conséquences politiques l'affectent, et elle souffrira de plus, à partir de 1981, de la dyarchie de son sommet dirigeant, traduction de la division de la gauche qui vient de conquérir le pouvoir politique, et, en dépit d'une certaine relance des projets, des incertitudes et des tensions qui en résulteront.

Au total donc, cet ouvrage important apporte, pour reprendre une expression de G. Ribeill, "*...une histoire stratégique de l'entreprise publique, de ses inerties comme de ses mutations, résituée dans le contexte évolutif de son environnement politique et urbain*"[36]. Il constitue de ce fait une aide précieuse pour analyser le contexte des mutations technologiques, et notamment de celles qui, à partir de 1965, marqueront une rupture du système mécanique-électrique ancien et du passage à l'automatisation.

Dans le second groupe de travaux historiques, nous placerons tout particulièrement le travail de J. Robert[37], véritable ouvrage historique de référence sur le Métro parisien, dont une première version date de 1968. Il retrace l'histoire complète du Métro, depuis les premiers projets de chemin de fer métropolitain jusqu'à la construction des lignes A et B du RER.

Deux parties composent ce travail (plus une troisième concernant le RER) : une étude historique très riche et une étude technique très complète. L'étude technique permet de bien comprendre le fonctionnement du réseau Métro (systèmes de signalisation, conduite, régulation de la circulation, alimentation en énergie, etc), le type d'infrastructures utilisées, les caractéristiques des différents matériels roulants (anciens et nouveaux), une sommaire présentation des ateliers du matériel roulant, ...

L'étude historique permet de comprendre les raisons qui ont conduit à certains choix techniques et organisationnels : ainsi, dans le domaine de l'organisationnel, la division fonctionnelle de 1903 entre les services Traction et Matériel Roulant (Maintenance) est analysée en liaison avec les problèmes de la sécurité de la circulation (après l'accident de la station Couronnes). Plus tard, la fusion entre les services Mouvement et Traction apparaît comme produit de l'innovation dans les communications et de la nécessité de mieux coordonner les actions de la conduite et la régulation de la circulation. J. Robert donne également de précieux renseignements sur la nécessité, dans les années cinquante, d'augmenter la capacité de transport des lignes, les différentes méthodes alors envisagées, les premières tentatives de modernisation, puis les innovations technologiques qui marqueront les années soixante : le PCC, le Métro sur pneus, la régulation de la circulation, le matériel fer moderne, le développement des télécommunications...

---

36 (176) Ribeill.

37 (181) Robert. Notre Métro.

Toutefois, cet ouvrage reste assez descriptif. Le travail de P. Bouvier[38], d'inspiration beaucoup plus sociologique, le complète heureusement, notamment pour permettre de mieux comprendre l'évolution de l'organisation du transport, ses causes exogènes et endogènes.

b) Les travaux sociologiques

Au delà de l'apport spécifiquement historique de P. Bouvier, l'intérêt de ses travaux résident dans la mise en oeuvre d'une méthodologie que l'on pourrait qualifier de *socio-anthropologique* (dans le sens de représentations individuelles et représentations collectives du travail), basée sur l'observation de longue durée, sur une bonne connaissance de l'intérieur de l'entreprise et sur une analyse documentaire fouillée.

A partir de cette méthodologie l'auteur dégage une série de représentations individuelles et collectives de la production du transport et de l'entreprise. Il constate notamment que l'existence longue de procédures techniques et organisationnelles induisent l'émergence d'un *bloc socio-technologique* qu'il définit comme : «*un ensemble de rapports interactifs entre la technique, l'organisationnel, le professionnel et le social dans lequel la permanence des processus et procédures techniques construit cet objet spécifique, ce* fait social *analysable comme tel*». «*Le "bloc socio-technologique"*, nous précise encore P. Bouvier, *renvoie aux logiques d'émergence et de fonctionnement, actif/réactif, des représentations des acteurs au travail. Ceux-ci confrontés à des lignes technologiques particulières, à des blocs, confortent et/ou subvertissent tendances lourdes et pratiques quotidiennes*».

Le concept de *bloc socio-technologique* se distingue de celui de *système socio-technique* (concept du *Tavistok Institute* de Londres) du fait que pour ce dernier la mise en corrélation des aspects sociaux et techniques de systèmes de production s'inscrit dans une problématique de productivité et de résolution des dysfonctionnements.

A partir de ce concept et de sa méthodologie *socio-anthropologique*, P. Bouvier distingue historiquement deux *blocs socio-technologiques* de la production de transport à la RATP : le bloc *mécanique électrique* (1900-1970) et le bloc *automatique* (après 1970) résultant de la mutation technologique des années soixante. Pour chacun de ces blocs socio-technologiques, P. Bouvier cerne les représentations du travail, lesquelles s'avèrent être, entre un bloc et l'autre, complètement opposées : professionnalité, sociabilité et autocentrage pour le bloc *mécanique-électrique* et déprofessionnalisation, désocialisation, banalisation et recompositions pour le bloc *automatique*. Ainsi, l'auteur souligne les effets déstructurants et structurants des opérations de modernisation sur l'ancien bloc et l'émergence du nouveau bloc avec des caractéristiques et représentations de travail particulières qui, bien que peu encourageantes, semblent être acceptées à contre-coeur par le personnel en raison d'un contexte de rareté de l'emploi et de chômage latent. Ce qui

---

38 (27) Bouvier. Technologie, Travail, Transports : les transports parisiens de masse (1900-1985).

néanmoins conduit à des attitudes de désinvestissement des agents vis-à-vis d'activités professionnelles individuellement et collectivement peu valorisantes.

Concernant les rapports Exploitation-Maintenance, le travail de P. Bouvier éclaire les rapports étroits entre la fonction conduite et la fonction entretien (ou dépannage) pendant l'existence du bloc *mécanique-électrique* et notamment, la responsabilité bien définie qu'avait le conducteur dans le traitement des avaries en ligne grâce à sa formation technique. Le concept même de *bloc socio-technologique* fait que P. Bouvier est peu enclin ensuite à approfondir l'évolution de la Maintenance et son interface avec l'Exploitation dans le contexte du nouveau bloc *automatique* de la production du transport. Il reste que l'analyse qu'il fait des représentations du travail est, en partie du moins, transposable au domaine de la Maintenance.

Les travaux de P. Bouvier sont complétés par différents travaux qu'on peut rattacher au courant de la sociologie du travail. Citons tout particulièrement ici ceux du Groupement d'Intérêt Professionnel - Mutations Industrielles (GIP-MI), qui ont contribué au demeurant à élargir l'approche traditionnelle de la sociologie du travail en s'intéressant à l'organisation et à l'articulation concrètes des tâches et à leurs évolutions dans le contexte des mutations technologiques en cours. Dans ce cadre, les recherches de R. Foot apportent une contribution intéressante à l'analyse du processus de production transport de la RATP dans la période qui a suivi l'avènement du *bloc automatique* identifié par P. Bouvier.

L'un des apports les plus intéressants de la recherche de R. Foot est dans une analyse pénétrante des écarts entre les tâches des agents, telles qu'elles avaient été pensées par les concepteurs du nouveau système de production transport et telles qu'elles sont bien souvent réalisées, avec des phénomènes d'appréciation, d'interprétations *personnelles* de la norme par les agents, voire des infractions à ladite norme. Ainsi, les constats effectués par R. Foot, dont nous parlerons dans le corps de notre travail, sur le comportement des conducteurs du Métro vis-à-vis des primes d'économie de courant ou bien vis-à-vis des consignes de conduite pour la marche automatique et la conduite manuelle contrôlée, sont révélatrices des difficultés de mise en place d'un système d'ensemble qui reste basé sur l'action d'individus et s'acheminant vers une automatisation de plus en plus poussée. En 1987 R. Foot notait, de ce point de vue, «*...une opposition apparente entre la généralisation de la conduite manuelle contrôlée, évoquant un recul de l'automatisation et l'automatisation intégrale de la conduite qui se profile.*»[39]

Ce type de constat, mettant en garde contre toute vision déterministe de l'impact des technologies sur les organisations sociales et la division du travail, n'est évidemment pas propre à la RATP. Dans un contexte assez voisin, celui de l'automatisation des aiguillages à la SNCF, M. Freyssenet note par exemple à propos des logiques d'utilisation par les agents des possibilités des programmateurs d'itinéraires : «*Ne sont-elles pas quelque peu*

---

39 (60) Foot p. 7.

détournées, par leur utilisation préférentielle en périodes creuses plutôt qu'en périodes de pointes pour lesquelles elles avaient été conçues?»[40] Les agents, par le non-respect de certaines des consignes fixées tentent ainsi d'échapper, à l'instar des agents de conduite du Métro, au simple rôle de surveillant pour prendre une part active dans les périodes les plus importantes du travail : prendre les commandes d'un poste d'aiguillage en heure de pointe, en neutralisant les automatismes, est remarquablement plus satisfaisant que de le faire pendant les heures creuses.

Dans ce type d'évolution, apparemment contradictoire, R. Foot constate également un bouleversement radical des principes d'exploitation où le rôle de la communication prend une nouvelle importance, des procédures qui se mettent en place ne recouvrant pas là aussi exactement les procédures prévues. L'importance de la communication découle des spécificités propres à la production du transport mais s'accroît en raison des contraintes de la demande qui, comme nous l'avons vu, sollicitent de plus en plus le système de transport dans son ensemble : «*Dans le PPT* (processus de production transport), *l'exécution du travail doit s'accomplir en temps réel, la communication a donc un rôle d'outil de travail même s'il ne faut pas la réduire à ce seul aspect. Dans l'interface homme/machine, la machine matérialise aussi la fonction communication. Cette matérialisation des liaisons entre les diverses interfaces dans le corps même de chaque machine montre à quel point le PPT dans son ensemble est sensible à une modification d'une de ses interfaces. L'analyse* (du PPT) *poste par poste est donc insuffisante car on ne peut pas réduire le résultat d'un travail d'équipe à la somme des travaux individuels.*»[41]

On conçoit ainsi que l'interface homme/machine constitue déjà une communication qui doit être analysée en termes d'interface homme/système, et que la communication et l'information qui circulent entre les différentes interfaces sont d'une importance primordiale pour le bon fonctionnement de l'ensemble. Robin Foot, suite à ses recherches sur le réseau ferré de la RATP, et aussi sur le réseau routier, note encore que «*la mise en place d'une communication directe et permanente entre des agents d'exploitation et la maîtrise n'a pas été la plus pensée comme facteur d'amélioration de la production et pourtant, dans les deux cas (réseaux routier et ferré) elle s'est révélée comme un des outils les plus performants, même si on peut en quantifier les effets. C'est plus autour de cette communication que se sont réorganisés, dans les faits, les rapports de travail vis-à-vis du poids hiérarchique (problème des chefs de ligne au réseau routier) ou de poids technique (chef de départ et chef de régulation au réseau ferré). L'axe le moins formalisable, et pour cela le moins prévu et réfléchi, articule dans la pratique les possibilités d'adaptation/réaménagement d'un système.*»[42]

Les moyens de communication dans le réseau ferré ont ainsi un caractère structurant qui conditionne fortement les flux d'information. Ainsi, le chef de régulation du PCC (Poste de Contrôle et Commande Centralisés) jouit d'un rôle central en raison de l'architecture centralisée

---

40 (67) Freyssenet, Imbert p. 183.
41 (59) Foot p. 18
42 (60) Foot p. 13.

du système de communication. L'architecture informationnelle avait aussi conditionné le rôle du chef de départ à un rôle subalterne : «*Dans la perspective de la centralisation de la fonction départ au PCC, le poste de départ* (Poste de Manœuvre Local -PML-) *au terminus devenait complètement subalterne, alors que, jusque là, c'était le poste de départ qui avait le plus d'importance dans la régulation.*»[43] Toutefois, l'importance du PCC dans le processus de production transport s'est vue nuancée peu à peu par les véritables exigences de l'exploitation quotidienne, lesquelles ont établi de nouveaux flux d'information en redonnant par cette voie une peu de son ancienne importance aux chef de départ du terminus : «*l'importance du système technique tend à absorber l'ensemble des représentations du fonctionnement d'une ligne. Le révélateur le plus manifeste de ce phénomène est le poste de commande centrale. Du lieu central, au milieu des années soixante, d'un projet d'"automatisation intégrale"*[44] *(pilotage automatique, commande des départs en terminus, régulation automatique ...), son rôle n'a cessé de diminuer au fur et à mesure de la mise en place de la modernisation. Il tire sa légitimité actuelle principalement de sa fonction sécuritaire (contrôle de l'énergie de traction, surveillance des travaux de nuit ...). Vidé de son contenu initial, il a acquis une fonction ostentatoire (effet de vitrine).*»[43] Le chef de départ a récupéré ainsi un rôle fondamental dans la régulation de la circulation en prenant un rôle comparable à celui du chef de régulation du PCC et ce regain d'importance s'est vu accompagné de mesures tendant à accroître les systèmes de communication du chef de départ ce qui contribue à lui donner une plus grande autonomie vis-à-vis du chef de régulation du PCC.

S'agissant toujours de ce courant de la sociologie du travail, et plus particulièrement des travaux du GIP-MI, il convient aussi de mentionner les travaux de M. Freyssenet, E. Charron et F. Imbert[45] concernant l'évolution des opérations de maintenance au sein de la RATP, dans leurs rapports avec l'évolution des équipements et des matériels (de production transport). Le terrain d'étude est constitué des ateliers de maintenance du matériel roulant du réseau ferré.

Les auteurs distinguent quatre éléments qui ont affecté le contenu, l'organisation, les pratiques et les relations de travail des ouvriers de maintenance :

- l'arrivée des matériels moderne (matériel majoritaire à partir de 1975) ;
- l'arrivée en 1974 des *mécaniciens d'entretien*, profil polyvalent (défini par le Ministère de l'Education) entraînant en 1979 la reconversion des anciens ouvriers (ajusteurs, électriciens, monteurs-visiteurs, etc) en *M. E.*

---

43 (59) Foot p. 133 .

44 Ici, pour Robin Foot, le terme *automatisation intégrale* fait référence à une centralisation totale à partir d'un PCC puissant contrôlant toutes les manoeuvres en ligne et en terminus avec, éventuellement, une gestion automatisé des garages et dégarages. C'est donc un concept différent de celui d'*automatisation intégrale* de l'AIMT qui fait référence à l'absence de conducteur dans les trains.

45 (34) Charron . L'invention et la métamorphose de l'animateur ouvrier.
(65) Freyssenet, Charron, Imbert. L'évolution des représentations du travail d'entretien. (Matériel roulant du réseau ferré de la RATP).
(66) Freyssenet, Charron, Imbert. Conception des équipements et travail de maintenance.

- malgré la polyvalence des *M. E.*, la parcellisation et la banalisation des tâches. Pour les contrecarrer, sont créées les *Unités de Production Elémentaire* -les *UPE*- dans lesquelles les agents se partagent l'ensemble du travail en fonction des souhaits de chacun, partage pouvant être revu continuellement.
- le recrutement important de jeunes ouvriers pour les ateliers d'entretien, ce qui modifie les rapports de travail.

Ce travail repose sur une importante analyse sur la conception des matériels roulants et le contenu du travail de maintenance, à partir des matériels Sprague-Thomson (utilisés pendant près de 80 ans) jusqu'aux matériels les plus modernes du Métro et du RER. Cette analyse permet en outre de comprendre le sentiment de déqualification que les agents ressentent à partir de la banalisation des tâches (notamment échange standard à partir de paramètres pré-établis). En effet, le rôle de l'ouvrier dans l'entretien des matériels anciens était très valorisant : il diagnostiquait, il réparait, il établissait ses propres paramètres et prenait ses responsabilités. Dans le nouveau contexte, il applique des consignes de travail pré-établies où sa responsabilité personnelle n'est pas directement en cause, si ce n'est par le biais d'une sorte de *responsabilité institutionnelle*, beaucoup plus diffuse et assurément moins valorisante.

Les auteurs traitent également du processus d'embauche de Mécaniciens d'entretien et de reconversion en *M. E.* des anciens ouvriers, en soulignant les espoirs éveillés, la déception professionnelle et l'amorce des conflits. Ils abordent ensuite les tentatives d'*enrichissement du travail* comme solution possible aux conflits et procèdent à une intéressante analyse de la création des *UPE* et de leur évolution, en soulignant le fait que, étant nées en quelque sorte comme organisation informelle, elles deviennent peu à peu formalisées et hiérarchisées.

Trois évolutions possibles du travail de maintenance sont alors identifiées :

- une tendance vers une division accrue du travail ;
- la réorganisation comme une politique d'enrichissement du travail, avec ses limites.
- l'harmonisation des principes de conception et d'entretien des équipements avec les objectifs de qualification et responsabilisation des agents de maintenance.

Au total, pour reprendre la conclusions des auteurs, «*cette enquête conforte l'idée selon laquelle la conception des matériels, et des machines en général, affecte directement le contenu intellectuel du travail. Les modifications de l'organisation du travail ne font en effet que répartir différemment entre catégories d'agents le même contenu du travail. Si de la sorte le travail de telle ou telle catégorie d'agents peut être* enrichi, *cela ne peut se faire qu'au détriment d'une autre ou qu'en la fusionnant avec celle-ci, et dans les limites de contenu établies par la conception du matériel*», étant entendu que «*certaines formes d'organisation du travail peuvent, dans certaines circonstances, par la dynamique qu'elles créent, amener précisément à la remise en cause des principes de conception des*

matériels et des installations automatisées, et éventuellement jeter ainsi les bases d'une inversion réelle de la division du travail.»

Cette synthèse des recherches existantes nous amène en définitive à formuler deux constats :

- le premier constat est que les travaux réalisés se situent essentiellement dans le cadre du découpage organisationnel de l'entreprise, largement basé sur la séparation des fonctions Exploitation et Maintenance. Ainsi, les études effectuées portent sur l'évolution et l'organisation de l'exploitation des lignes du réseau, sur ses dysfonctionnements et ses tendances. D'autres études concernent l'évolution des politiques et des métiers de Maintenance en fonction du développement de nouveaux équipements et outils de travail et de Production. Or, bien que ces travaux apportent beaucoup d'enseignements sur de nombreux aspects de chacune des deux fonctions, pour ce qui concerne les rapports Exploitation-Maintenance le sujet n'est abordé que de manière plus accessoire. En raison de l'importance de ces rapports et des enjeux autour de leurs éventuelles redéfinitions, déjà soulignés, ce constat nous a confirmé dans l'intérêt qu'il y avait à approfondir ce thème de réflexion, qui apparaissait dès lors très complémentaire des recherches déjà effectuées.

- le deuxième constat concerne, au delà des aspects déjà notés, l'apport des recherches dont nous venons de faire état -et notamment celles du GIP-MI- pour la compréhension du processus d'innovation au sein de la RATP (ou, si l'on veut, de la gestion de l'innovation par cette grande entreprise). A lire par exemple les travaux de R. Foot sur les adaptations du processus réel de production transport par rapport au projet initial d'automatisation formulé au milieu des années soixante, on peut ainsi se demander si le projet initial n'était pas empreint d'une vision très technicienne, pour ne pas dire *cybernétique* (l'ensemble des PCC des différentes lignes est alors rassemblé dans une même salle) de modernisation. N'est-on pas ici en présence d'une sorte de principe, énonçant de manière implicite que tout système technique est un système automatique s'autorégulant, ne laissant place à aucun imprévu et notamment pas à l'imprévu humain, et par voie de conséquence, un système centralisé ? N'a-t-on pas souvent dès lors sous-estimé les aspects organisationnels et humains de l'innovation technique ?

Nous retrouverons à différentes reprises par la suite cette question, qui semble intimement mêlée aux grands projets de la RATP au cours de son histoire, y compris au projet actuel d'automatisation intégrale (AIMT). Là encore, qui s'intéresse à la gestion de l'innovation technologique au sein de cette grande entreprise qui est la RATP ne pourra pas ne pas être interpellé par les pistes de réflexion que suggère M. Freyssenet dans ses travaux sur la SNCF : elles le conduisent à s'interroger par exemple sur les effets réciproques d'une *logique institutionnelle* et d'une *logique techniciste*, qui se combinent l'une l'autre dans un mouvement de centralisation dont les raisons économiques et fonctionnelles ne seraient pas (ou seraient moins que par le passé) évidentes...

On retrouve ici un thème important d'un autre courant de la sociologie, qui est celui de la sociologie de l'innovation. Indiquons ici qu'une thèse récemment soutenue à l'Ecole des Mines aborde cette question de la gestion de l'innovation sous l'angle de l'analyse des *modalités d'étude de conception et d'introduction de systèmes intégrés d'automatismes* au sein de la RATP. Réalisée dans le cadre d'une bourse CIFRE, cette recherche apporte d'intéressantes réflexions sur les procédures internes et le vécu de l'entreprise. Tous ces éléments nous ont conforté dans l'idée qu'un approfondissement de l'analyse des rapports des fonctions d'Exploitation et de Maintenance, point nodal de l'entreprise, était aussi de nature à nourrir ce courant de recherche et de contribuer à apporter des réponses aux questions que nous venons d'évoquer -et qui dépassent naturellement la seule RATP- sur l'articulation des variables techniques, organisationnelles et humaines dans la gestion et la maîtrise de l'innovation.

4.- DELIMITATION DU SUJET : LES RAPPORTS EXPLOITATION-MAINTENANCE ET LA DISPONIBILITE DU MATERIEL ROULANT.

Dans la structure organisationnelle actuelle de la RATP, l'articulation entre l'Exploitation et la Maintenance a pour objectif principal de garantir la disponibilité du matériel roulant affecté à chaque ligne afin d'être en mesure d'appliquer strictement les programmes d'exploitation prévus. L'accroissement du nombre de défaillances en ligne et l'augmentation concomitante des activités d'entretien correctif ont donné une nouvelle importance à l'articulation Exploitation-Maintenance laquelle s'est vue sollicitée de manière accrue, en proportion du nombre d'avaries signalées. Ces avaries entraînent des immobilisations pour entretien correctif qui, à la différence de celles dues à l'entretien préventif[46], se répercutent directement sur la disponibilité du parc d'exploitation et qui, dans la plupart de cas, provoquent des perturbations entamant les indices de qualité de service offert.

Or, de manière générale, comme déjà noté aussi bien dans les processus industriels de production que dans la production de transport en commun, les rapports Exploitation-Maintenance subissent une évolution sous la contrainte commerciale qui induit la production *flexible* ainsi que sous la contrainte économique qui pousse à la rationalisation dans l'utilisation du matériel et des équipements. La RATP, en effet, en raison de ses objectifs de qualité de service, de sécurité et de rationalisation économique se voit conduite à faire des efforts sur tous les aspects pouvant agir pour augmenter la disponibilité du parc roulant. Ces aspects, qui sont en fait des composantes de la disponibilité du parc, sont :

- la fiabilité
- la maintenabilité
- l'organisation de l'exploitation

---

[46] L'existence d'un parc de réserve de maintenance permet d'effectuer les activités préventives de manière transparente pour l'exploitant.

- l'organisation de la maintenance

Les principaux efforts déployés par la RATP portent sur l'amélioration de la fiabilité et de la maintenabilité des équipements et de ce fait concernent tout particulièrement le Service du Matériel Roulant, c'est-à-dire le service chargé de la maintenance. Ainsi, le Service du Matériel Roulant développe, à partir de l'arrivée des nouvelles générations de matériel roulant (MF 67), des équipements informatiques et télématiques d'aide au diagnostic, de surveillance embarquée, de test automatique, de télésurveillance, etc, dont le but principal est d'améliorer la maintenabilité du matériel. Quant à l'accroissement de la fiabilité, pour les matériels futurs les efforts principaux portent sur l'élaboration d'un cahier de charges à l'intention des constructeurs très exigeant en termes de fiabilité et de maintenabilité. Pour les matériels actuels, des campagnes de fiabilisation sont appliquées et surtout on essaye, à partir des connaissances acquises avec les équipements d'aide à la maintenance, de mettre en œuvre des procédures d'entretien conditionnel pouvant permettre d'anticiper les avaries.

C'est précisément ce dernier aspect qui met les efforts de la RATP sur la voie du retour à l'entretien préventif conditionnel, type d'entretien ayant caractérisé les anciennes générations de matériel roulant (Sprague-Thomson). En effet, tel que nous l'avons signalé précédemment, l'ancien savoir-faire des agents de maintenance leur permettait de déclencher les opérations d'entretien en fonction de leurs appréciations sur l'état des organes du train. A l'heure actuelle, les équipements informatiques d'aide au diagnostic et à la maintenance des trains, et l'exploitation systématisée des données ainsi recueillies, devraient permettre d'amorcer la mise en œuvre d'une politique d'entretien préventif conditionnel qu'on dénomme très souvent *entretien prédictif.*

Une telle politique devrait partir d'une exploitation systématisée de toutes les données fournies par les équipements électroniques, ramassées par les équipements informatiques, afin de déterminer les seuils au delà desquels la fiabilité n'est plus assurée et procéder ainsi aux interventions nécessaires. Cette politique a pour objectif principal de mettre fin aux avaries aléatoires des équipements électroniques qui conditionnent de manière importante la disponibilité du parc. D'autre part, à partir d'une télésurveillance des équipements embarqués, on voudrait arriver à détecter les processus de dégradation pouvant déclencher incessamment une avarie, ce qui permettrait d'intervenir sur le train avant que la panne franche ne se produise. Ainsi, de manière générale, il s'agit de réduire l'importance de l'entretien correctif, largement pénalisant pour le service voyageurs, afin de revenir à l'entretien préventif qui, pouvant être programmé, permet de sauvegarder la disponibilité des trains.
Naturellement, la mise en place d'une politique d'entretien préventif conditionnel, dans les termes signalés ci-avant, entraînera une recomposition des tâches entre les Services de l'Exploitation et de la Maintenance. Le processus même de demande d'intervention de dépannage pourrait devenir l'affaire exclusive du service chargé de la maintenance et non plus de celui de l'exploitation. En raison de la surveillance permanente assurée par le

Service de Maintenance, on n'est plus tributaire de l'agent d'exploitation pour prendre connaissance de l'apparition d'une avarie.

Tout ceci nous permet de constater que le tandem Exploitation-Maintenance se trouve au cœur d'un processus évolutif qui peut présenter plusieurs scénarios, selon qu'il s'agit de systèmes d'automatisation intégrale ou de systèmes partiellement automatisés, tel le réseau parisien actuel. Au milieu de ce contexte d'évolution, où l'avenir est loin d'être prédéterminé, nous nous sommes attachés à analyser la situation actuelle dex rapports quotidiens entre l'Exploitation et la Maintenance afin de mieux comprendre ses logiques de fonctionnement, ses modes d'articulation et ses tendances d'évolution. De manière plus précise, notre recherche s'est fixé les objectifs suivants :

- déceler les dysfonctionnements existants ;
- déterminer leurs origines (structurelles ou autres) ;
- évaluer leurs effets sur les performances du système ;
- dégager les tendances principales d'évolution ;
- analyser, à partir de ce diagnostic, les projets en cours visant à améliorer le fonctionnement actuel ;
- évaluer quelques propositions tendant à améliorer le fonctionnement de l'articulation, dans le cadre de la situation organisationnelle actuelle ;
- analyser enfin les réponses apportées par l'AIMT aux problèmes posés à l'entreprise, et sa capacité à mener à bien un tel projet, avec les mutations organisationnelles, humaines et culturelles qu'il implique.

A partir de cette analyse, nous nous proposons de vérifier la pertinence de notre hypothèse de travail qui nous conduit à penser que les efforts orientés vers l'amélioration de la fiabilité et de la maintenabilité ne constituent pas la seule et unique voie pour accroître la disponibilité du matériel roulant. En effet, notre hypothèse part de l'idée que des solutions d'ordre organisationnel et de gestion peuvent constituer des réponses opérationnelles satisfaisantes pour améliorer sensiblement les performances de l'articulation Exploitation-Maintenance ou plus exactement qu'elles doivent accompagner les réponses technologiques pour améliorer la fiabilité d'ensemble du système.

Dans la vérification de notre hypothèse, nous nous intéresserons à l'impact des indicateurs de gestion mis en place, tout particulièrement aux indices de Qualité de Service, dans les performances de l'articulation, afin d'évaluer leur rôle dans la prise de décisions qui trop souvent sous-estiment ou occultent l'importance des facteurs organisationnels.

Bien que la disponibilité du matériel roulant soit le résultat des indisponibilités pour cause autant d'entretien préventif que d'entretien correctif, notre diagnostic portera exclusivement sur le processus d'entretien correctif. La raison de ce choix découle du fait que les rapports entre l'Exploitation et la Maintenance s'effectuent aujourd'hui essentiellement dans le cadre des activités d'entretien correctif. En effet, c'est suite aux avaries décelées

par les agents de l'Exploitation que l'articulation Exploitation-Maintenance prend sa véritable importance : de la bonne coordination des partenaires dépendront en grande partie les durées d'immobilisation des trains en cause et leurs conséquences sur le service voyageurs.

Les rapports entre l'Exploitation et la Maintenance dans le cadre de l'entretien préventif se limitent quant à eux actuellement à deux aspects :

- le service exploitant comptabilise le nombre de tours effectué par chaque train et transmet l'information au Service de la Maintenance qui effectue le calcul du kilométrage correspondant.
- en fonction du kilométrage des trains, le service chargé de la maintenance demande au service exploitant de lui mettre à disposition les trains devant être entretenus.

Etant donné qu'il y a un nombre de trains prévus pour remplacer les trains immobilisés par l'entretien préventif, ces immobilisations sont prises en compte dans les programmes d'exploitation.

C'est donc bien à partir de l'entretien correctif qu'on peut le mieux analyser et évaluer les rapports Exploitation-Maintenance. La même préoccupation nous conduira, au sein de celui-ci, à apporter une attention particulière à l'entretien correctif de premier niveau, c'est-à-dire, au processus déclenché à partir de la détection d'un dysfonctionnement du train, jusqu'au moment où ce train est remis en état de marche au service exploitant. Lors de ce processus, des activités correctives auront été effectuées, celles-ci basées souvent sur l'échange standard consistant à remplacer la pièce ou l'organe défaillant (bloc électronique par exemple) par un autre en bon état. Le train peut ainsi repartir après une courte immobilisation pour dépannage, tandis que la pièce déposée, si elle est réparable sera envoyée à un atelier centralisée pour réparation. Cette dernière phase de l'entretien correctif, entièrement assurée par le Service de la Maintenance, n'intéressera que de manière indirecte les rapports Exploitation-Maintenance qui constituent l'objet central de notre étude.

Notre travail de recherche s'est déroulé en trois étapes principales :

- recherche bibliographique
- stages à la RATP et recherche bibliographique
- travail de rédaction et recherche bibliographique

La première étape de notre travail a consisté principalement à définir les limites de notre sujet à partir d'une prise de connaissance de la bibliographie disponible. De ce fait, nous avons commencé notre travail à partir des travaux effectués au LATTS sur la RATP ainsi qu'à partir de la littérature produite périodiquement par la RATP (revues et notes internes, notamment). Dans cette première prise de contact les travaux de Georges Ribeill et J.-C.

Mathio[47], de Pierre Bouvier[48] et de Jean Robert[49], nous ont apporté des enseignements fondamentaux. La littérature interne à la RATP portant sur des aspects techniques spécifiques à notre sujet d'étude ont également contribué à la définition et à la continuation de la recherche.

La deuxième étape de notre travail s'est basée sur des prises de contact direct avec le terrain à partir d'une longue série de stages effectuée en tant qu'observateur extérieur. La période de stages, formalisée par une convention entre l'ENPC et la RATP, s'est déroulée entre octobre 1987 et juin 1990, au cours de laquelle nous avons pu effectuer des stages et des visites dans plusieurs divisions et sites des trois services de la Direction du Réseau Ferré, parmi lesquelles on peut citer notamment :

Service de l'Exploitation (FE) :
- Divisions Métro 1, Métro 3 et RER
- Division Contrôle de l'Exploitation
- Division Contrôle du Personnel
- Division Gestion des Stations
- Poste de Contrôle et Commande Centralisés (PCC)
- Centre Technique de Résolution des Signalements (CTRS)
- Postes de Manoeuvre Locaux

Service des études de l'Exploitation (FC) :
- Division Etudes Trains Métro
- Division Etudes Trains RER
- Division Coopération Technique

Service du Matériel Roulant (FR) :
- Inspection - Coordination
- Postes de Visite Métro et RER (ligne 7 et ligne A)
- Ateliers Métro et RER (ligne 3, 4, 7, 8 et 10, Massy-Palaiseau, Rueil)
- Ateliers de Révision Centralisés (St-Fargeau, Boissy, Rueil, Fontenay)
- Atelier de Maintenance des Equipements Electroniques (AMEE)

Ayant privilégié, en raison de l'intérêt de notre sujet, les fonctions relevant des services de l'Exploitation et de la Maintenance, nous avons pu prendre une ample connaissance autant des techniques d'exploitation que des différentes politiques de maintenance utilisées selon la ligne et le type de matériel roulant. D'autre part, dans le double objectif de faciliter le contact avec la dynamique quotidienne des lignes et d'approfondir nos connaissances sur les aspects touchant le plus directement à notre sujet de recherche, nous avons effectué des études de terrain portant sur des cas précis. L'on peut citer dans ce contexte nos trois travaux portant respectivement sur les rapports Exploitation-

---

47 (117) Mathio, Ribeill.

48 (27) Bouvier.

49 (181) Robert.

Maintenance de la ligne 7, sur la gestion du personnel de conduite et sur les avaries du matériel roulant de la ligne 7[50] :

- Etude de cas. Analyse des rapports FE-FR. Ligne 7. Rapport de stage à la RATP. Juin 1988. ENPC-CERTES. 46p.
- Conducteur de Métro. Organisation de la réserve. Interfaces Exploitation-Maintenance. Rapport de stage à la RATP. Janvier 1989. ENPC-CERTES. 34p.
- Analyse statistique des avaries. Matériel Roulant. Ligne 7. Rapport de stage à la RATP. ENPC-CERTES. 23 Mars 1989. 93p.

Le pilotage des stages à la RATP a été assuré par MM. Yves Baudiffier et René Herpin, respectivement chefs du Département Entretien et du Groupement Méthodes et Organisation de la RATP.

Ces stages, et les études que nous avons effectuées dans ce cadre, nous ont permis non seulement de faire des observations directes et d'analyser les données disponibles, mais aussi de nous insérer dans la dynamique quotidienne et de procéder à des interviews qui ont beaucoup contribué à mettre en clair et à valider des aspects difficiles à dégager de la bibliographie existante.

La troisième étape comprend fondamentalement le travail de rédaction du mémoire de thèse ainsi qu'une recherche bibliographique de caractère plus général, dépassant le contexte de la RATP.

---

50 (112), (111), (109) Lozada-Islas.

PREMIERE PARTIE

DESCRIPTION, ANALYSE ET DIAGNOSTIC DE LA SITUATION ACTUELLE A LA RATP

CHAPITRE 1

ASPECTS INSTITUTIONNELS ET ORGANISATIONNELS

L'objectif de ce chapitre est de fournir quelques éléments sur les différents aspects institutionnels et organisationnels qui définissent le fonctionnement de la RATP et la prestation de ses services. Il voudrait de cette manière faciliter la compréhension des aspects que nous aborderons dans les chapitres subséquents. Ainsi, premièrement, après un bref historique, nous présenterons ici les liens institutionnels de la RATP avec ses autorités de tutelle et ses responsabilités à leur égard et, deuxièmement, une description succincte, étayée par des organigrammes et des tableaux, de l'organisation de l'entreprise et plus particulièrement de celle de la Direction du réseau ferré.

1.1 UN PEU D'HISTOIRE

A l'occasion de l'Exposition Universelle, le 19 Juillet 1900, la Ville de Paris mit en service sa première ligne de Chemin de fer Métropolitain sur le trajet Porte de Vincennes - Porte Maillot (Ligne 1), ce qui devait marquer le coup d'envoi du développement de ce nouveau mode de transport parisien. En effet, dès sa création le Métro a remporté un tel succès auprès du public, que les autorités ont dû envisager la construction de nouvelles lignes pour développer rapidement un véritable réseau.

La première ligne du réseau, comme celles qui suivirent, furent concédées à la CMP (Compagnie des Chemins de Fer Métropolitains de Paris), à l'exception de la ligne Porte de Versailles - Porte de la Chapelle (actuelle ligne 12), donnée en concession en 1903 à la Société du Chemin de Fer Electrique Nord-Sud de Paris. En 1930 la Société du Nord-Sud fusionne avec la CMP qui devient alors la seule exploitante du Métro parisien. Plus tard, en 1941, grâce au décret du 12 Décembre 1938, la CMP prend également le contrôle des transports de surface, dont le monopole appartenait depuis 1920 à la STCRP.

En Janvier 1945, dans le contexte politique de la Libération, le Ministère des Travaux Publics et des Transports décide la suspension du Conseil d'Administration de la CMP et la mise en place d'une administration provisoire en attendant la création d'une entreprise publique aux caractéristiques et fonctions bien précises. C'est grâce à la loi du 21 mars 1948 que la Régie Autonome de Transports Parisiens (RATP) voit enfin le jour en tant qu'établissement public à caractère industriel et commercial doté de l'autonomie financière. Il lui revient l'exploitation des lignes de transport de la CMP, souterraines et de surface, et de toutes celles que l'Office Régional des Transports Parisiens (ORTP, aujourd'hui Syndicat des Transports Parisiens, STP) pourrait décider de lui confier pour exploitation ou création[1]. Ceci implique, en conséquence, l'étude, la construction et l'équipement de nouvelles lignes.

En raison de ses larges objectifs de recherche et développement sur tout ce qui concerne les transports en commun, ainsi que de son rôle de terrain d'expérimentation, la RATP aura une vocation allant au delà du simple exploitant. Elle acquiert une dimension nationale, voire internationale, en tant que vitrine de l'industrie, de la technologie et du savoir-faire français et prend ainsi place aux côtés des grandes entreprises nationales

---

[1] Ordonnance n° 59-151 du 7 Janvier 1959 *in* (171) RATP.

telles qu'EDF-GDF, la SNCF ou Air-France. Ceci lui confère des rapports privilégiés avec l'Etat de même qu'avec l'industrie nationale et les organismes financiers.

1.2 LE SYNDICAT DES TRANSPORTS PARISIENS ET LA RATP.

L'organisation des transports en commun de voyageurs dans la *Région des Transports Parisiens*[2], relève de la responsabilité du Syndicat des Transports Parisiens[3], organisme constitué entre l'Etat, la Ville de Paris et les Départements de la Région des Transports Parisiens[4]. Parmi ses principales fonctions, le STP doit fixer les relations à desservir, désigner les exploitants, définir les choix techniques, les conditions générales d'exploitation, les subventions à octroyer et les tarifs à appliquer. Le STP joue par conséquent, vis-à-vis de la RATP, le rôle d'autorité organisatrice. Leurs rapports sont déterminés par une convention approuvée par décret en Conseil d'Etat, fixant les caractéristiques d'exploitation des réseaux et précisant notamment les conditions dans lesquelles la RATP présente au Syndicat ses budgets, comptes d'exploitation et programmes de travaux et de matériel.

Le statut de la Régie Autonome des Transports Parisiens et les obligations du Conseil d'Administration et du Président-Directeur Général sont définies dans le décret Nº 59-1091 du 23 Septembre 1959[5] qui stipule également que le Cahier des Charges, qui détermine notamment les conditions générales d'exploitation des réseaux, est approuvé par décret. Le **Cahier de Charges** en vigueur[6] a été approuvé au lendemain de la mise en place de l'exploitation centralisée (PCC), de la conduite automatique (PA) et des systèmes de régulation de la circulation sur l'ensemble des lignes. De ce fait il a tenu compte de la profonde évolution subie par le réseau Métro depuis la création de la RATP ainsi que de l'envergure de la modernisation engagée.

En effet, l'ancien Cahier de Charges, datant de 1949, était devenu obsolète en raison des importants changements technologiques intervenus : l'ancien processus de production transport, vieux de plus de cinquante ans, caractérisé par la pérennité de l'organisation du travail, des infrastructures, des techniques d'exploitation et du matériel roulant, avait cédé la place en quelques années (1965 ~ 1975) à un système d'exploitation moderne et automatisé, radicalement différent. Ainsi, la caractéristique de l'actuel Cahier de Charges est de laisser une large marge de manoeuvre pour l'application des innovations

---

2 Région définie par Décret N°. 68-438 du 13-5-1968 *in* (171) RATP.

3 Ordonnance n° 59-151 du 7 Janvier 1959, Décret n° 59-157 du 7 Janvier 1959 et Décret N° 59-1090 du 23 Septembre 1959 *in* (171) RATP.

4 Le Conseil d'Administration du STP, présidé par le Préfet de la Région Parisienne, comprend 10 représentants des collectivités locales, (5 pour la ville de Paris et 5 pour les autres départements membres du syndicat) et 10 représentants de l'Etat dont : le Préfet de la Région Parisienne, deux représentants du Ministre de l'Economie et des Finances, deux représentants du Ministre des Transports, un représentant du Ministre de l'Intérieur, deux représentants du Ministre de l'Equipement et du Logement, le Préfet de Paris et le Préfet de Police.

5 Cf. (171) RATP p. 12-14.

6 Décret N° 75-470 du 4 Juin 1975 *in* (171) RATP p. 24-31. Cf. Annexe Nº 4.

technologiques dans les transports urbains, terrain qui s'est avéré par la suite très fertile (matériel roulant, conduite, régulation de la circulation, etc).

A la lecture de ce document on peut s'apercevoir que tous les aspects nécessaires à la bonne marche du réseau sont pris en compte. Cependant, il en ressort nettement que tandis que les aspects de sécurité, de confort et de qualité de service revêtent un intérêt particulier, il n'en est pas de même pour la maintenance du matériel roulant ferroviaire. Les premiers y sont traités de plusieurs points de vue et de manière relativement détaillée, alors que les dispositions pour la maintenance sont très générales. Ainsi, sur les 60 articles du Cahier des Charges, l'entretien des trains est abordé uniquement sur le deuxième paragraphe de l'Article 2.2 concernant les *Dispositions Communes* (Réseaux Ferré et Routier) pour les *Véhicules Affectés au Transport des Voyageurs* (Titre II) qui stipule : «*Les véhicules doivent être constamment entretenus en bon état.*»

Cette disposition contraste remarquablement avec celles de l'Article 2.10 concernant l'entretien des véhicules du réseau routier, nettement plus précises : «*La RATP effectue sous sa propre responsabilité, à une fréquence égale au moins à celle prévue par l'article 50 de l'arrêté du 17 juillet 1954, des visites périodiques des véhicules du réseau routier tendant à vérifier qu'ils sont en bon état de marche et en état satisfaisant d'entretien. Il est tenu un livret d'entretien pour chaque véhicule. Ce livret doit être constamment à jour et indiquer la date de la mise en service du véhicule, les visites techniques, le nombre total de kilomètres parcourus depuis la mise en circulation, les vérifications du freinage et des organes de sécurité et l'échange des organes essentiels.*»

L'imprécision du Cahier des Charges, vis-à-vis de la maintenance des trains, va par ailleurs à l'encontre de leur complexité grandissante et des besoins accrus d'entretien correctif, phénomènes rapidement constatés par l'entreprise. Au fond tout se passe comme si les opérations de maintenance des trains étaient parfaitement transparentes pour l'exploitant et allaient de soi. Cette attitude peut en partie être justifiée en raison de l'expérience récente du Métro : il est plus facile d'imaginer un autobus tombant en panne et gênant la circulation qu'un métro dans la même circonstance. Effectivement, grâce à ses trois ou quatre motrices indépendantes[7] lui conférant une grande autonomie, il est très rare qu'un train tombe en panne franche et paralyse la circulation d'une ligne. L'on peut imaginer à partir de là que l'idée de panne en tant qu'interruption de la circulation (comme c'est le cas pour les bus) aurait ainsi disparue progressivement de la mentalité des agents du réseau ferré : pour ces derniers, le blocage de la circulation peut venir de l'environnement (suicides, freins de secours, animaux dans le tunnel, etc) mais jamais du matériel roulant, capable en tout état de cause d'arriver à bon port.

---

7 A partir de 1903 les trains commencèrent à être équipés avec des motrices avant et arrière et ultérieurement avec trois ou quatre motrices selon la composition des trains. Cf. (181) Robert, (27) Bouvier et (106) Levy.

1.3 ORGANISATION DE L'ENTREPRISE[8]

Au sein de la RATP, le Métro relève de la responsabilité de la Direction du Réseau Ferré, une des huit directions qui composent la structure organisationnelle. Afin d'évaluer le rôle de cette direction dans l'entreprise, il nous semble important de faire une présentation générale de l'organisation de la RATP. A cet effet, d'une part nous fournirons sur les pages suivantes les principaux organigrammes et états des effectifs de l'entreprise et, d'autre part, nous décrirons succinctement l'organisation et les objectifs des Directions et des Services de la Régie dont l'activité est primordiale pour les missions de la Direction du Réseau Ferré. La présentation de celle-ci, abordée sommairement ci-après, sera approfondie à la fin du chapitre (Cf. 1.4).

Le Conseil d'Administration (A)[9]. Le Conseil d'Administration est composé de 27 membres, dont 9 représentants de l'Etat, 9 représentants des salariés de la RATP, 5 représentants des conseils de la région et des collectivités territoriales concernées par l'activité de la Régie, 3 représentants des usagers et un membre choisi en raison de ses compétences personnelles dans le domaine des transports.

Le Président-Directeur Général (D), nommé par décret en Conseil de Ministres, préside le Conseil d'Administration et assure la gestion d'ensemble de la Régie. Il a la charge de convoquer le Conseil d'Administration, d'exécuter ses décisions et d'assurer la continuité de la représentation de la Régie entre les séances du Conseil d'Administration. Le domaine de sa compétence concerne notamment : le statut du personnel et le règlement des retraites ; le plan d'entreprise, les budgets de fonctionnement et les programmes d'investissements ; les projets de travaux, de fournitures et les marchés les plus importants ; les divers contrats et conventions à passer avec les autorités concernant les normes de service ; la trésorerie, les emprunts, l'acquisition ou vente des biens immobiliers ; les nominations du personnel ayant rang de directeur ; les relations extérieures.

Les Directeurs Généraux Adjoints. L'un est chargé d'assister le Président-Directeur Général dans l'ensemble de ses attributions et plus spécialement d'animer les actions de progrès dans le cadre du plan d'entreprise. A ce titre il assure le lien entre la Présidence-Direction Générale et les responsables des projets de recherche et développement de la Régie. L'autre Directeur Général Adjoint est principalement chargé de suivre les questions de personnel et les questions sociales, ainsi que les questions d'exploitation.

La Direction du Réseau Ferré (F) est responsable de l'exploitation des lignes du Métro et du RER, ainsi que de la conception et de l'entretien des matériels roulants. L'exploitation des lignes est sous la responsabilité du **Service de l'Exploitation** (FE pour Ferré Exploitation) tandis que la maintenance des trains relève de la compétence de son

---

8 L'organisation ici présentée, actualisée pour 1989, est tirée principalement de (141) RATP.

9 A chacune des composantes de l'organigramme de la RATP correspond une lettre qui l'identifie selon une codification précise, qu'on peut retrouver par ailleurs sur l'organigramme de la Fig. N° 2.

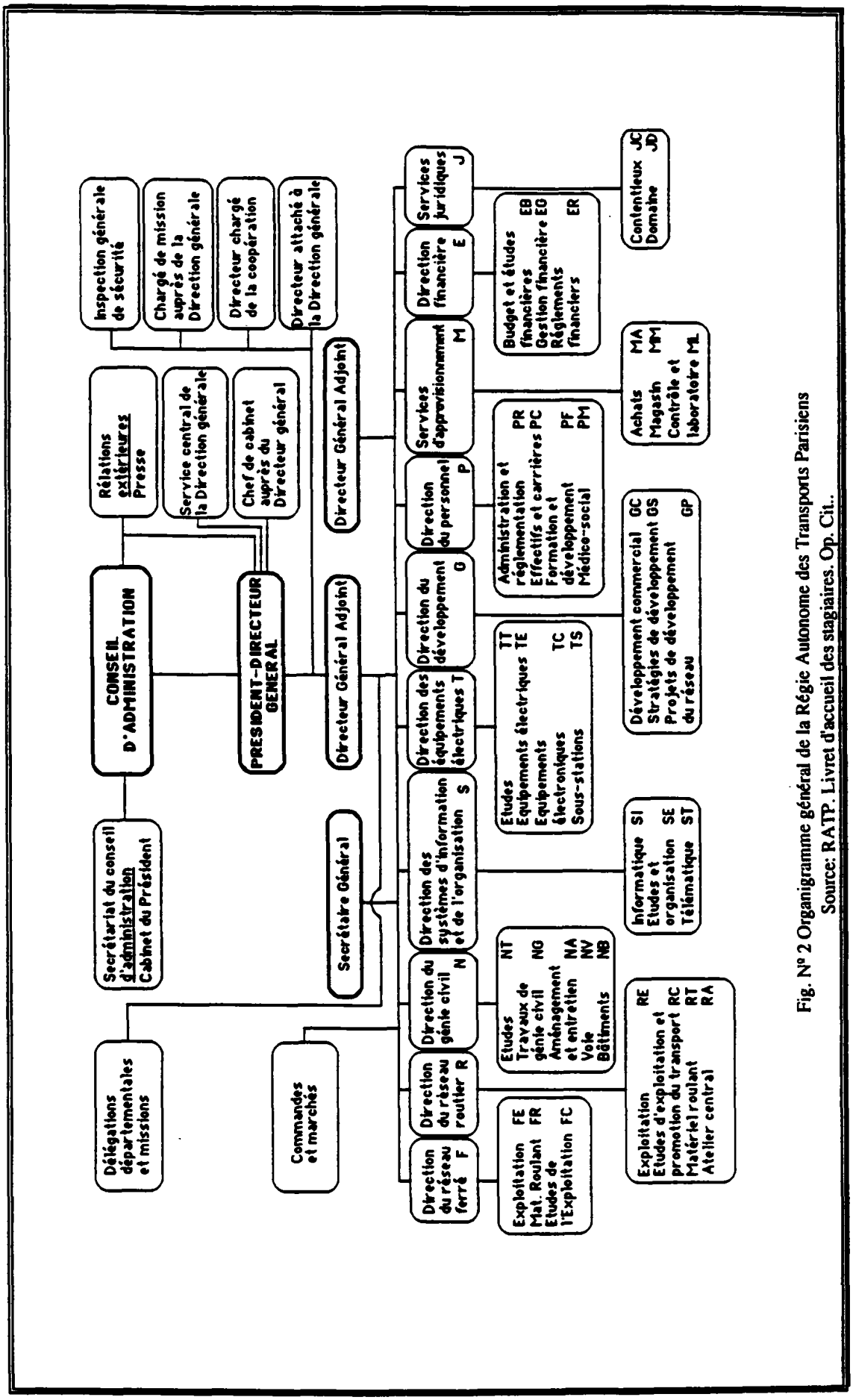


Fig. N° 2 Organigramme général de la Régie Autonome des Transports Parisiens
Source: RATP. Livret d'accueil des stagiaires. Op. Cit..

Service du Matériel Roulant (FR pour Ferré Roulant). Elle a pour mission également de collaborer avec les autres directions aux études de modernisation et d'extension du réseau de même qu'à l'amélioration des conditions de travail de son personnel.

La Direction du Réseau Ferré est, après celle du Réseau Routier, la plus nombreuse de la Régie (Cf. Fig N° 3). Ses quinze mille agents représentent 40 % des effectifs de la RATP. Son caractère de responsable du Métro et du RER, le nombre de son personnel et sa forte participation dans les déplacements journaliers assurés par la Régie (65 % de la demande) lui confèrent une grande importance au sein de l'entreprise.

EFFECTIF A DISPOSITION	
Direction du Réseau Ferré	
Direction et Etudes de l'Exploitation	278
Service de l'Exploitation	11870
Matériel Roulant	2917
Total	15065
Direction du Réseau Routier	
Direction, Etudes, Promotion du Transport	421
Service de l'Exploitation	11478
Matériel Roulant	3509
Total	15408
Direction des Projets et des Infrastructures	
Direction et Etudes	254
Travaux de Génie Civil	148
Aménagement et Entretien	395
Bâtiments	390
Voie	657
Total	1844
Equipements Electriques	
Direction et Etudes	257
Equipements Electroniques	660
Equipements Electriques	1192
Sous-stations	423
Total	2532
Directions Fonctionnelles	
Conseil d'Admon. et Direction Générale	199
Action Commerciale et Communication	154
Systèmes d'information	875
Direction du personnel	927
Caisse de coordination aux Assur. Sociales	131
Direction Financière	419
Services Juridiques	220
Services d'Approvisionnement	398
Total	3323
ENSEMBLE	38172

Fig N° 3 Distribution des effectifs de la RATP.
Source : (142) RATP.

La gestion des agents d'Exploitation affectés aux lignes (10.000 environ, Cf. Fig. N° 5) est effectuée par les secrétariats de ligne et de terminus et encadrée par le Département de Gestion de Personnel du Service de l'Exploitation (FE), tandis que la gestion de l'ensemble du personnel du Service du Matériel Roulant, près de 3000 agents, est assurée par le bureau de Gestion de Personnel du Département Entretien.

La Direction des Equipements Electriques (T) est chargée, à travers son **Service des Equipements Electroniques (TC)**, parmi ses autres activités, de l'entretien de la signalisation ferroviaire et des dispositifs des modes de conduite[10] y compris la partie embarquée du Pilotage automatique (boîtier). Les réparations des boîtiers du pilotage automatique (préalablement déposés et envoyés au Service TC) sont effectuées par le service TC[11]. Il est responsable aussi de l'entretien des installations des PCC (Postes de Commande et Contrôle Centralisés), du PCE (Poste de Commande et Distribution de l'Energie), des affichages de destinations, des équipements de régulation de la circulation, etc.

---

10 Pilotage automatique, CMC (Conduite Manuelle Contrôlée), système d'*homme mort* (VACMA), etc.

11 Afin de simplifier et rendre plus cohérent l'entretien d'un équipement en quelque sorte éclaté, car composé d'une partie fixe et d'une partie embarquée, la responsabilité de l'entretien de l'ensemble d'éléments du Pilotage Automatique relève du service TC. Pour ce qui concerne le matériel MF77 l'entretien de premier niveau est assuré par le service FR et les 2ème et 3ème niveaux par TC.

Le Service des Sous-stations (TS), en tant que responsable du PCE, exploite en temps réel le réseau d'énergie électrique et assure en permanence l'alimentation de la traction des trains, des équipements d'éclairage, de force, de signalisation et de contrôle, pour le réseau ferroviaire et ses ateliers ainsi que pour certains dépôts et établissements de la RATP. Il a la responsabilité de la PST (Permanence des Services Techniques) qui recouvre le PCE et le CTRS (Centre Technique de Résolution des Signalements).

Les Services d'Approvisionnement (M) ont pour principale mission de tenir à la disposition des différents services de l'entreprise, les pièces et fournitures qui leur sont nécessaires. Trois services composent les Services d'Approvisionnement :

Le Service des Achats (MA) assure l'acquisition des fournitures indispensables au fonctionnement de la Régie et à l'entretien des réseaux et des installations fixes. A cet effet il assure la gestion économique des stocks.

Le Service des Magasins (MM) assure la gestion physique des stocks de fournitures, l'organisation et la gestion des magasins, ainsi que l'acheminement des produits vers les services consommateurs.

Le Service du contrôle et du Laboratoire (ML) est chargé d'homologuer les produits consommés par la RATP en procédant à des essais et des analyses de qualité, démarche préalable à l'achat des produits.

Nous avons abordé jusqu'ici l'organisation de la RATP en présentant son organigramme général et en faisant une sommaire présentation de certaines directions qui la composent. Dans un souci de concision et de clarté, nous n'avons décrit que les directions et les services ayant de rapports directs avec la Direction du Réseau Ferré et principalement avec le Processus de Production du Transport du Métro.

1.4 LA DIRECTION DU RESEAU FERRE

Le réseau du Métro parisien se compose de 15 lignes (y compris les lignes 3 bis et 7 bis) qui, tout en étant reliées entre elles par des stations de correspondance pour les usagers ainsi que par des voies de raccordement pour les convois spéciaux, sont indépendantes les unes des autres. En effet, les caractéristiques techniques[12] et organisationnelles[13] des lignes du métro permettent d'assurer leur exploitation quotidienne de manière décentralisée, indépendante et autonome par rapport au reste du réseau, ce qui permet de prendre la ligne en tant qu'unité de production qui servira de base, comme nous le verrons ci-après, à l'organisation des échelons supérieurs.

---

12 Alimentation en énergie de traction, régulation de la circulation, parc et voies exclusifs, signalisation, etc.

13 Personnel en attachement à une seule ligne (sauf pour le personnel de réserve qui est affecté à des groupements de lignes), sous un seul commandement, Atelier d'Entretien exclusif, etc.

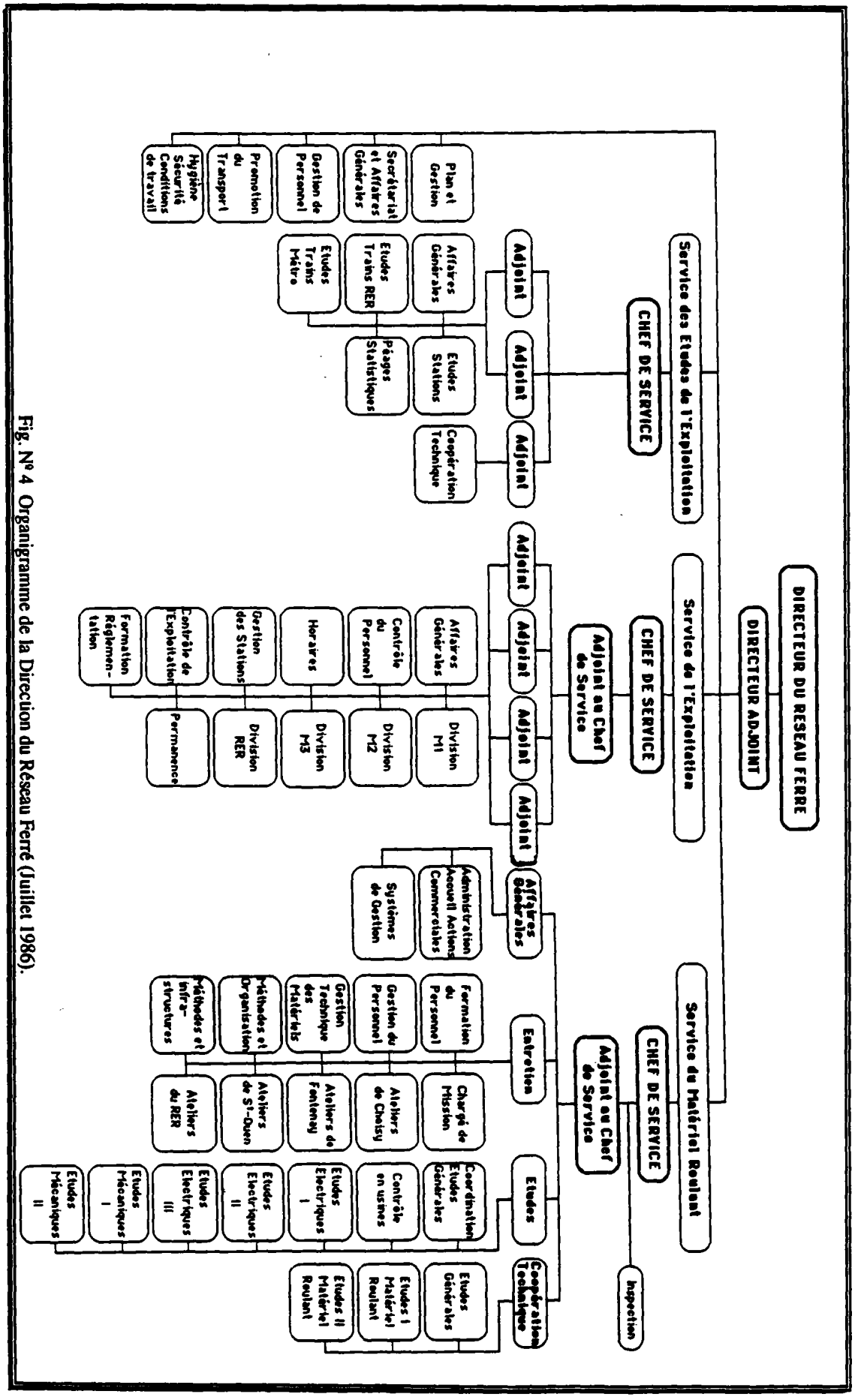


Fig. N° 4 Organigramme de la Direction du Réseau Ferré (Juillet 1986).

ÉCOLE NATIONALE DES PONTS ET CHAUSSÉES CENTRE PÉDAGOGIQUE DE DOCUMENTATION ET DE COMMUNICATION

La gestion et l'exploitation de l'ensemble du réseau, tout comme la maintenance de son parc roulant, relèvent de la **Direction du Réseau Ferré** qui dispose à cet effet d'une organisation s'appuyant notamment sur deux services : le Service de l'Exploitation (FE) et le Service du Matériel Roulant (FR), chargés respectivement de l'exploitation commerciale des lignes et de la maintenance du matériel roulant (Fig. Nº 4).

Le Service de l'Exploitation (FE) est aux yeux du public la partie visible et tangible du Métro : dans les stations et sur les trains, les différentes activités d'accueil, d'information, de circulation des trains, de transport des usagers et de sécurité relèvent directement de ses missions. L'organisation interne du Service se fait sur la base de Divisions, chacune composée, pour ce qui concerne l'exploitation commerciale, par un groupement de lignes disposant de matériel roulant aux caractéristiques techniques similaires[14].

	Répartition de l'effectif		Effectif
SERVICE	Encadrement	Exécution	Total
Service de l'Exploitation			
Division Métro 1	256	2318	2574
Division Métro 2	259	2387	2646
Division Métro 3	282	2569	2843
Division RER	301	1914	2215
Total FE	1098	9180	10278
Service du Matériel Roulant			
Ateliers de Choisy	85	505	590
Ateliers de Fontenay	85	552	637
Ateliers de St.-Ouen	97	535	632
Ateliers du RER	140	776	916
Total FR	407	2368	2775
Direction du Réseau Ferré, services centraux et services annexes	964	1135	2099
TOTAL DIRECTION F	2469	2683	15152

Fig. Nº 5 Distribution des effectifs de la Direction du Réseau Ferré (au 1er. octobre 1987).

De ce fait, comme nous pouvons le voir sur la Fig. Nº 6, la **Division Métro 1** est responsable de la gestion et de l'exploitation des lignes équipées avec du Matériel sur Pneumatiques tandis (MP) que la **Division Métro 2** est chargée des lignes exploitées avec du Matériel Fer Moderne première génération MF67[15]. Finalement, la **Division Métro 3** assure la gestion et l'exploitation des lignes équipées avec du Matériel Fer Moderne deuxième génération MF77. L'effectif de ces trois divisions représente 80 % du total d'effectifs du Service de l'Exploitation et plus de 50 % des effectifs de la Direction du Réseau Ferré (Fig. Nº 5). La Fig. Nº 7 présente à titre d'exemple l'organigramme de la Division Métro 3.

---

14 Trois exceptions à souligner : 1º La Division M1 comprend également la ligne 2, équipée entièrement avec du Matériel Fer Moderne première génération (MF67). Ceci est dû au fait que cette ligne était comprise dans le programme de conversion des lignes fer/fer à lignes sur pneus et que c'est en fonction de ce programme que la définition des divisions fut faite. Le projet de conversion de la ligne 2 fut ultérieurement abandonné sans que la ligne cesse de faire partie de la division M1.

2º La Ligne 7 bis, équipée avec des trains MF67 et relevant de l'autorité du chef de la ligne 7, appartient à la Division M3. Cette appartenance peut s'expliquer, d'une part, du fait qu'elle était à l'origine une branche de la ligne 7 et, d'autre part, du fait que fonctionnant en tant que lignes de rabattement réciproque, elles doivent entretenir des rapports très étroits.

3º La ligne 10, équipée en partie avec du Matériel Articulé MA et en partie avec du MF67, devrait faire partie de la Division M2, pourtant elle dépend de la Division M3. L'on peut penser que ceci vient du fait que son matériel roulant (notamment le MA) devait être remplacé à terme par du matériel MF77 (ou similaire) ainsi que du souci de garder un certain équilibre entre les trois divisions créées.

15 Mis à part les lignes 2, 7bis et 10. Cf. Ci-avant.

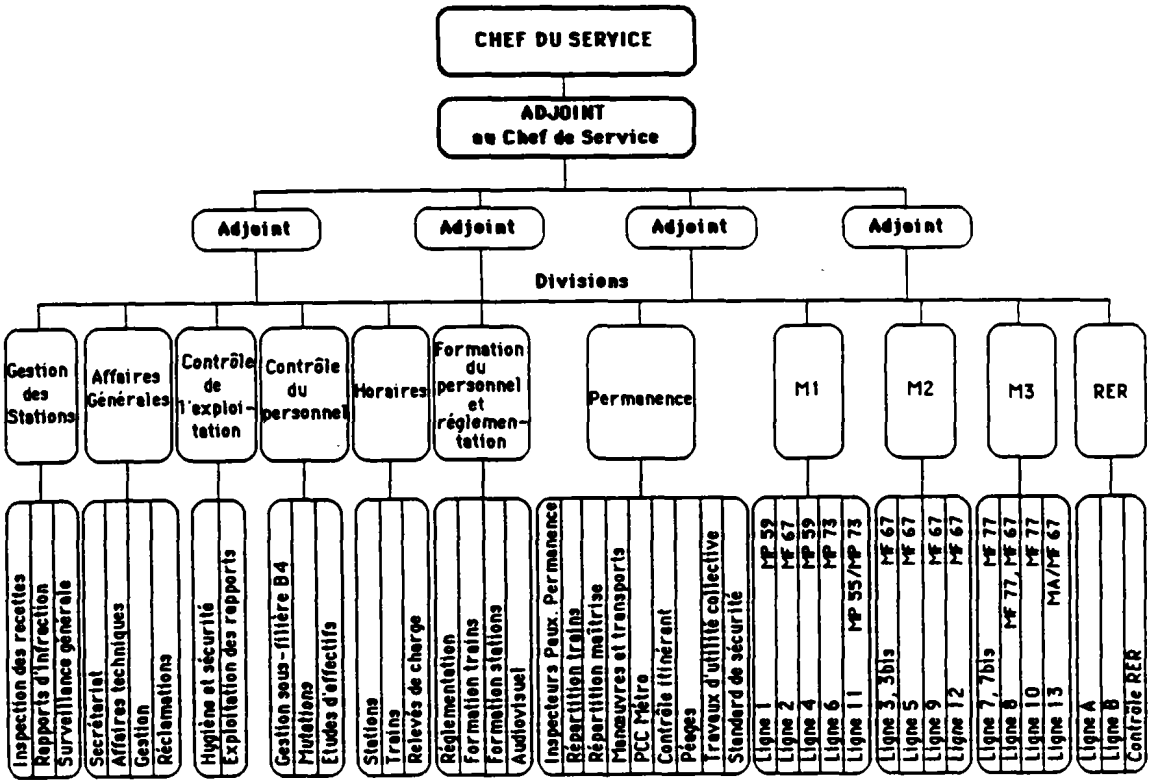
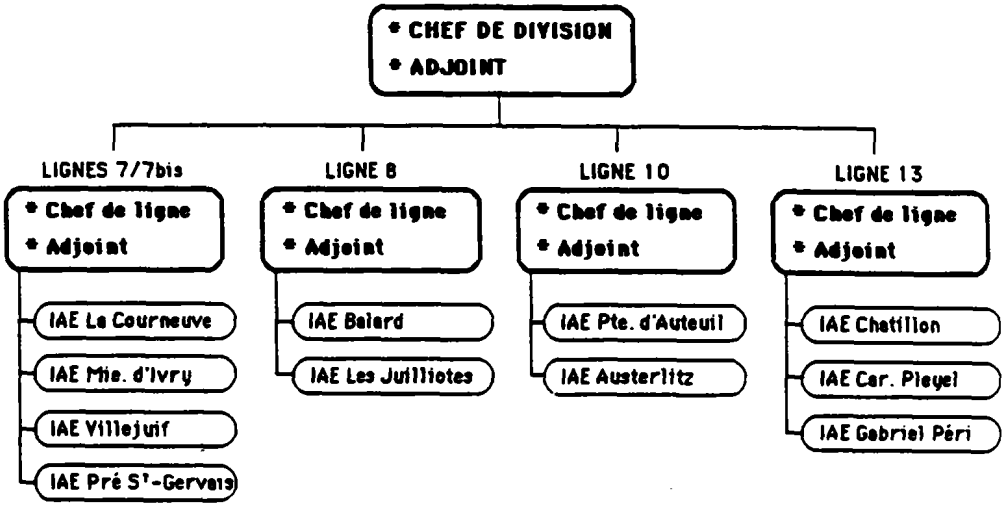


Fig. N° 6 Organigramme du Service de l'Exploitation (FE)(1988).



IAE: Inspecteur Adjoint d'Exploitation. Cadre responsable du fonctionnement d'un terminus.

Fig. N° 7 Organigramme de la Division Métro 3 du Service de l'Exploitation (1988).

Le fonctionnement global de chaque ligne est du ressort de l'Inspecteur d'Exploitation et de son Adjoint qui, de ce fait, ont sous leur autorité tout le personnel directement concerné par l'exploitation quotidienne d'une ligne[16] à l'exception du Chef de Régulation du PCC qui,

16 Ce personnel, qui comprend les agents de station, de terminus et de conduite, représente en moyenne 800 agents par ligne toutes catégories confondues.

malgré son rôle prépondérant dans la circulation, dépend de la Division Permanence (Cf. Fig. Nº 8).

Le Service du Matériel Roulant (FR) est chargé d'assurer deux missions principales : la première est d'entretenir en bon état le parc de trains et de le mettre à la disposition du Service de l'Exploitation en toute opportunité, afin qu'il puisse assurer le trafic prévu dans les meilleures conditions ; la deuxième comprend la définition des caractéristiques des matériels à commander, le contrôle des études et des fabrications ainsi que le contrôle de la mise au point des nouveaux matériels et des améliorations à porter sur ceux déjà existants. Tandis que cette dernière mission relève du Département Etudes, la première est du ressort du **Département Entretien (FR-AT)** (Cf. Fig. Nº 4) qui est ainsi directement responsable d'effectuer l'entretien préventif et correctif du parc roulant ainsi que de ses modifications et améliorations.

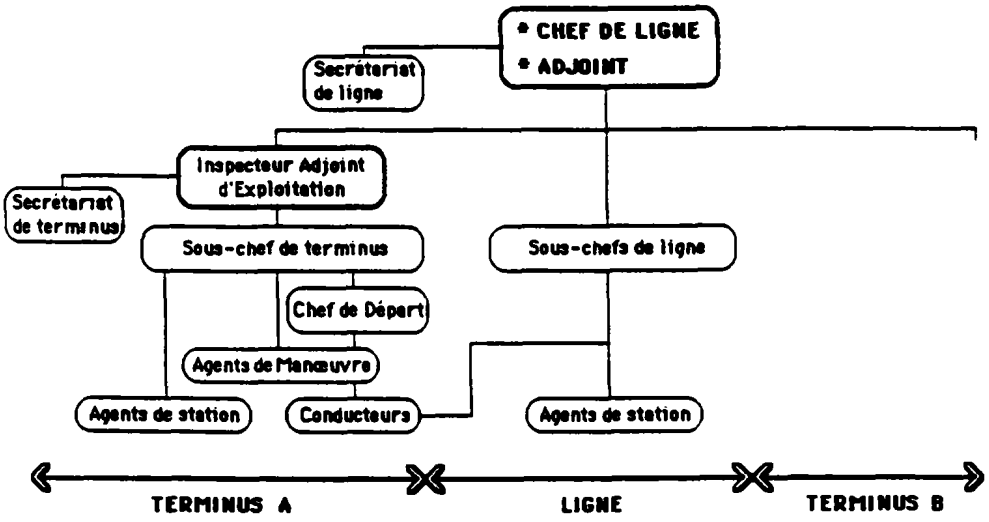


Fig. Nº 8 Organigramme type d'une ligne de Métro. Source : (116) Martres.

Pour la maintenance du matériel roulant, comme pour l'exploitation, l'unité de travail c'est la ligne de Métro. Ainsi, chaque ligne compte avec un Atelier d'Entretien, auquel elle est liée par une voie de raccordement, qui est chargé en exclusivité de l'entretien de son parc roulant. Au sein de cet Atelier sont effectuées une partie des activités de maintenance préventive ainsi que les activités de maintenance corrective de premier niveau (Cf. 2.4).

L'organisation du Département Entretien est analogue à celle du Service de l'Exploitation : sa partie opérationnelle est composée par quatre groupes d'Ateliers (dont celui de Boissy pour le RER). Ceux-ci ont été définis en raison du type de matériel roulant pris en charge et comprennent chacun un Atelier de Révision dont dépendent un ou deux Ateliers de Révision Centralisés[17] (ARC) et plusieurs Ateliers d'Entretien avec leur correspondant Poste de Visite .

---

17 Les ARC assurent l'entretien d'équipements précis provenant de l'ensemble du réseau. Ainsi, par exemple, les ARC de Boissy et de Rueil assurent respectivement la maintenance des amortisseurs et des réservoirs d'air comprimé des rames du Métro et du RER tandis que l'AME (sorte d'ARC au statut particulier) assure l'entretien des équipements électroniques.

Ainsi, le **Groupe Choisy** et le **Groupe Fontenay** sont respectivement chargés du Matériel Fer 2ème Génération (MF67) et de l'ensemble du Matériel sur Pneumatiques (MP55, MP59 et MP73). Le **Groupe Saint-Ouen**, quant à lui, est responsable de la maintenance du Matériel Articulé (MA) et du Matériel Fer Moderne 1ère Génération (MF77). Finalement, le **Groupe Boissy** assure l'entretien de l'ensemble du matériel roulant du RER (Cf. Fig. Nº 9).

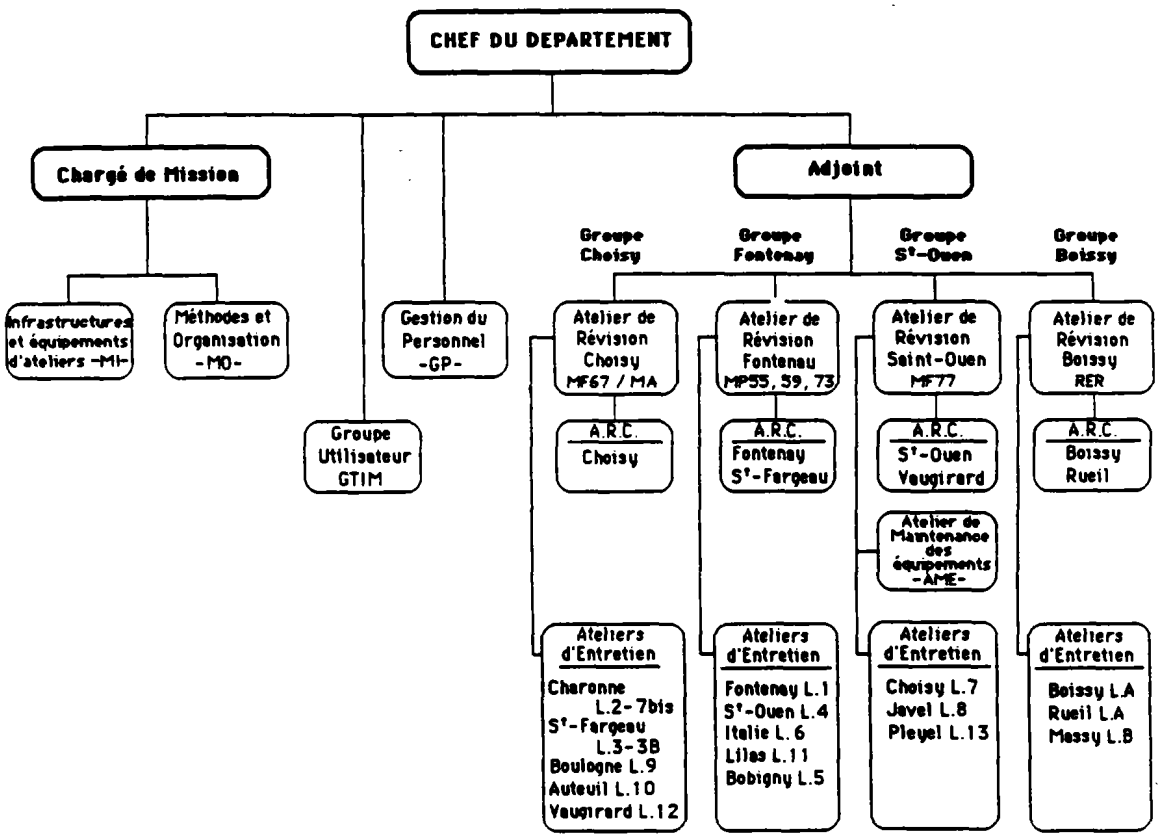


Fig. Nº 9 Organigramme du Département Entretien du Service du Matériel Roulant (FR-AT) (au 1er. Août 1987).

1.5 CONCLUSION

Ce qui nous semble important à retenir des aspects analysés dans ce chapitre, concerne le Cahier des Charges de la RATP et le découpage organisationnel de l'entreprise.

Pour le premier de ces aspects, le nouveau Cahier des Charges comporte beaucoup moins de précisions sur la prestation du service de transport en commun que les précédents cahiers, lesquels rentraient largement dans le détail (p. ex. : les portes devaient pouvoir être ouvertes aisément,...). En ne fixant que des objectifs généraux, concernant notamment la sécurité, le confort et la qualité du service, il donne une grande latitude pour l'avènement des innovations technologiques du matériel roulant et des méthodes d'exploitation. Toutefois, notamment par comparaison avec les spécifications pour la maintenance du

matériel roulant routier, la généralité des spécifications concernant le matériel ferroviaire apparait en contradiction avec la complexité grandissante des matériels roulants modernes et semble bien dénoter aussi une certaine sous-estimation de l'importance pour l'Exploitation des tâches de maintenance.

Pour ce qui est du deuxième aspect, il convient de noter la nette délimitation des fonctions de la production de transport, et leur rattachement à des services différents. Cette frontière entre les fonctions de chaque service, formalisée par l'organigramme de la Direction du réseau ferré, ne va pas sans poser problème : on constate en effet qu'au fur et à mesure de la complexification des matériels et corrélativement des tâches, les relations entre services vont devenir quantitativement et qualitativement plus importants. D'où l'intérêt d'un regard historique : nous verrons alors que si certaines évolutions organisationnelles ont pu être notées - ainsi, à la suite de l'introduction du Pilotage Automatique, dont les équipements sont en partie embarqués et en partie au sol, des nouveaux rapports ont dû se tisser entre le service de la Maintennace et le Service des Equipements Electroniques, qui se sont vu ainsi travailler sur un même domaine avec des frontières plus souples-, d'autres évolutions apparaitront plus problématiques. et rencontreront des rigidités, voire des blocages. Le chapitre suivant sera précisément consacré à cette analyse de l'évolution historique des rapports Exploitation-Maintenance jusqu'à leur stade actuel.

CHAPITRE 2

EVOLUTION HISTORIQUE DES RAPPORTS EXPLOITATION-MAINTENANCE

Une ligne de métro, de façon schématique, est un carrousel où plusieurs trains, en nombre variable selon la période de la journée, se suivent à des intervalles réguliers faisant tous les mêmes arrêts et à peu près les mêmes programmes de vitesse. Dans ce carrousel il faut, d'une part, garantir un espacement de sécurité permettant d'éviter tout éventuel rattrapage entre les rames et, d'autre part, assurer la régularité de l'intervalle afin de préserver la capacité de transport de la ligne, notamment aux heures de pointe.

Les priorités de ce schéma de production et de régulation du transport sont, globalement, le respect de la *Marche Type*[1] des trains et leur mise à disposition en nombre suffisant pour le service prévu : tout écart de la marche type et toute défaillance du matériel roulant doivent être corrigés dans les meilleurs délais. Tandis que la première priorité relève des missions du Service de l'Exploitation, la deuxième nécessite des rapports directs entre ce dernier et le Service du Matériel Roulant. Bien que ce schéma et ses priorités restent les mêmes depuis la mise en service du Métro parisien, ce sont, comme nous le verrons ci-après, son organisation, ses méthodes et ses supports techniques qui ont dû évoluer pour s'adapter progressivement aux nouveaux contextes de ce mode de transport.

2.1 EVOLUTION DE L'ORGANISATION DE LA PRODUCTION DE TRANSPORT.

L'exploitation du réseau ferré s'articule historiquement autour de trois objets : gares et stations, trains et ateliers. Ceux-ci ont reposé consécutivement sur trois organisations différentes[2] :

- De 1900 à 1903, l'exploitation du Métro, de manière analogue aux compagnies de chemin de fer, qui apparaissaient à l'époque comme ayant une vocation similaire[3], dépendait de deux services : Mouvement d'une part et Matériel et Traction d'autre part. Le premier comprenait l'ensemble des personnels des gares, des stations et d'accompagnement des trains (Chef de Train et Gardes de Voiture[4]) tandis que le deuxième comprenait le personnel de conduite et d'entretien du matériel roulant.

---

1 Type de marche imposé aux trains en fonction de la période de la journée. Les quatre types de marche (A, B, C et D) correspondent respectivement à l'affluence du soir, du matin, des heures creuses et du service de nuit (marches plus rapides progressivement).

2 Cf. (27) Bouvier et (181) Robert.

3 (27) Bouvier.

4 Chef de train et Gardes de voiture : Agents d'accompagnement de train de l'ancien service du Mouvement, chargés du *Service en station* (ouvrir et fermer les portes et surveiller la montée et la descente des voyageurs) dans les voitures auxquelles ils étaient affectés. Le Chef de train devait en outre donner l'ordre de départ au conducteur. Il était chargé aussi de remplir la feuille de marche qui consignait les irrégularités et les incidents. Il constituait l'interface entre les agents de gares et stations et le conducteur. A l'origine du Métro il y avait un garde par voiture, mais leur nombre fut réduit au fur et à mesure de l'amélioration des mécanismes de contrôle des portes (systèmes électro-pneumatiques) jusqu'à ne garder que le garde chef ou chef de train. Ce dernier poste a été à son tour supprimé lors de l'installation du Pilotage automatique. Cf. (27) Bouvier et (181) Robert.

- En 1903, parmi les mesures prises pour améliorer la sécurité d'exploitation, suite à la catastrophe de la station Couronnes[5], il a été décidé de créer un Service Traction détaché du Matériel et associé au Service Mouvement. Au Service Traction revient la conduite des trains tandis que l'entretien du parc relève alors exclusivement du Service du Matériel Roulant. Le conducteur reste néanmoins chargé du dépannage de petites avaries en ligne. Désormais l'exploitation technique et commerciale du Métro est assurée par les services Mouvement et Traction qui, en dépit des tâches communes (Cf. 2.2.1), garderont chacun leur propre hiérarchie. Cette division du travail est restée en vigueur jusqu'en 1971.

- Suite à la modernisation du réseau ferré des années soixante, la RATP a été amenée, en 1971, à fusionner les services Mouvement et Traction pour créer le Service de l'Exploitation. Cette nouvelle division du travail attribue la responsabilité de l'exploitation technique et commerciale au seul Service de l'Exploitation qui englobe ainsi les personnels des gares, des stations, des trains et du PCC. Le Service du Matériel Roulant doit renforcer dorénavant ses activités en ligne pour pallier au désengagement du conducteur vis-à-vis du petit dépannage.

2.1.1 La coupure Matériel-Traction.[6]

Le Service Matériel et Traction s'était inspiré, tout comme l'organisation d'origine de la CMP, des entreprises ferroviaires de l'époque. Dans cette mesure, et étant chargé de la conduite et de l'entretien des rames, il tendait à privilégier les rapports entre les conducteurs et les ouvriers d'entretien et à leur offrir une complémentarité professionnelle. Cependant, lorsque les spécificités de l'exploitation urbaine ont mis en évidence les différences entre le Métro et le Chemin de fer, la CMP s'est vue conduite à remettre en question l'organisation en place.

En effet, dans l'exploitation urbaine, les distances très courtes d'une ligne de Métro donnent la possibilité d'échanger rapidement les trains en panne, par conséquent toutes les avaries d'importance peuvent être du ressort des ateliers de maintenance. D'autre part, l'accident de la station Couronnes avait fait ressentir cruellement la nécessité de donner au conducteur comme mission principale la sécurité de la circulation des trains beaucoup plus que l'intervention sur les avaries en ligne. Il fallait alors, par un autre moyen, pouvoir intervenir au plus vite et le plus efficacement possible en cas d'avarie du matériel pouvant avoir des conséquences graves pour le trafic et les voyageurs.

---

5 Station de la ligne 12 où a eu lieu la plus grande catastrophe de l'histoire du Métro parisien. Le 10 Août 1903 un incendie déclenché sur une rame, à la suite d'un concours de circonstances exceptionnel, a provoqué la mort de 84 personnes. L'accident de Couronnes eut des conséquences fondamentales sur l'évolution du réseau en raison des mesures prises pour garantir la sécurité de l'exploitation. Outre la création des *chefs de secteur*, on peut citer, à titre d'exemple, le sectionnement électrique du réseau (1904), l'installation d'avertisseurs d'alarme (1906), l'installation d'éclairage de secours (1907), etc. Cf. (181) Robert p. 48.

6 Cf. (27) Bouvier et (181) Robert.

En raison de ceci, le 6 novembre 1903, dans le cadre des mesures de sécurité déterminées par une commission réunie par le Préfet de Police, ont été créés les postes de Chef de secteur Traction, un par moitié de ligne, chargés de la direction des opérations en cas d'avarie survenue en ligne à un train. A la même occasion, par division de l'ancien service, furent créés le Service du Matériel Roulant et le Service Traction, ce dernier ayant pour mission d'assurer la conduite des trains et de garantir la sécurité avant tout. Cette mesure devait premièrement soulager le conducteur et deuxièmement restreindre les initiatives parfois fâcheuses ou contradictoires du personnel des trains et des stations. Lors de cette réorganisation, les principes du processus de production transport, alors à peine en phase de stabilisation, n'ont pas été particulièrement concernés.

Aux raisons officielles ayant conduit à la création des services Traction et Matériel Roulant, concernant uniquement les spécificités techniques de l'exploitation urbaine et la nécessité de garantir la sécurité, l'on peut ajouter deux autres raisons qui répondaient à des nécessités d'un autre caractère : d'une part Pierre Bouvier (op. cit) considère que la séparation entre les personnels d'entretien, de conduite et des gares (Chef de Train et agents de station), appartenant chacun à un service différent, obéirait aussi, au delà d'une seule exigence organisationnelle et de sécurité, à un souci de prévention des mouvements de revendication risquant de solliciter l'ensemble de personnels[7]. D'autre part, Georges Ribeill[8] formule l'hypothèse selon laquelle la nécessité de définir avec précision la nature et les limites des fonctions et responsabilités de chacun, répond moins à une rationalité économique, *diviser pour produire mieux et plus*, qu'à une *rationalité juridique* soucieuse de la partition et attribution des responsabilités devant des faits fâcheux. Chaque agent, chaque service, doit ainsi être directement responsable de l'exécution et de la sécurité des missions confiées.

En tout état de cause, cette nouvelle division du travail en trois services, Mouvement, Traction et Matériel Roulant, utilisée par la CMP entre 1903 et 1944, sera reconduite par la RATP jusque dans les années soixante-dix.

2.1.2 La Fusion Mouvement - Traction.

Pendant plus de cinquante ans le processus de production transport du Métro n'avait pratiquement pas changé : les installations, les équipements, les techniques et les méthodes d'exploitation n'ayant fondamentalement pas évolué, l'organisation de l'entreprise était restée inaltérée malgré les inconvénients qu'elle présentait. En effet, l'organisation de l'exploitation commerciale, avec deux commandements, bien que

---

7 *«On peut poser, en hypothèse, la volonté de la Compagnie compte-tenu des conditions différentes, et, entre autre, celle de la conduite des trains, de distinguer nettement les catégories les unes des autres, au nom des impératifs de la sécurité et afin de prévenir tout mouvement de revendication risquant de solliciter l'ensemble des personnels. La coupure conduite et atelier pourrait aussi illustrer cette volonté étant donné la combativité des ouvriers d'atelier des compagnies ferroviaires, combativité qui pouvait éventuellement entraîner plus facilement l'équipe conduite...»* (27) Bouvier p. 47.

8 (175) Ribeill.

permettant une certaine fiabilité, entraînait des effets nuisibles à l'entreprise : des rivalités, voire des situations conflictuelles, entre les deux services, sous-utilisation du personnel d'encadrement, manque de coordination malgré la bonne volonté des uns et des autres[9].

Ce n'est qu'à la fin des années soixante, avec la mise en place d'un système largement automatisé et centralisé, faisant appel aux dernières technologies et permettant de résoudre les inconvénients cités[10], que le processus de production transport est profondément remis en cause. Ainsi, si à l'origine, étant donné la charge de travail et la responsabilité impliquées par le processus de production *Mécanique-Electrique*, il s'était avéré nécessaire de distinguer le Service Mouvement du Service Traction, dans le nouveau contexte de l'automatisation ce n'était plus opérationnel : la RATP a dû procéder en 1971 à la fusion des services Mouvement et Traction pour créer le Service de l'Exploitation. Le Service du Matériel Roulant, quant à lui restant chargé de l'entretien du parc.

L'organisation du nouveau Service de l'Exploitation, déterminée par l'exploitation centralisée, a entraîné un resserrement des postes, c'est-à-dire, d'une part la suppression de certains postes et d'autre part la création de nouveaux avec cumul de fonctions. Il s'est agit d'une opération difficile en raison de l'ancienneté et des particularités de chaque service et de la polyvalence nécessaire pour les agents appelés à recouvrir les fonctions des deux anciens services : le Chef de secteur[11] (Traction) et le Régulateur[12] (Mouvement), travaillant en ligne, sont devenus chefs de régulation au PCC ; les Chefs et sous-chefs de gare[13] (Mouvement) sont devenus sous-chefs de terminus ; les Inspecteurs Mouvement et Inspecteurs Traction[14] sont remplacés par les IAE (Inspecteurs Adjoints d'Exploitation)[15] et, finalement, le poste de Chef de Train est supprimé progressivement lors de l'installation du pilotage automatique et de la simplification de la conduite qui en résulte. Le conducteur devient seul agent à bord et prend en charge les tâches du Chef de Train.

---

9 (40) Cronier.

10 (77) Giry, Majou, Raphanel.

11 Chef de secteur. Gradé de l'ancien service Traction chargé de veiller à la marche et la sécurité des trains dans son secteur (moitié de ligne) et d'intervenir en cas d'avarie sur la ligne. Il avait sous son autorité le conducteur, qui dépendait également du service Traction. Cf. (27) Bouvier.

12 Régulateur. Agent du service Mouvement responsable de la régularité du trafic et chargé, en accord avec le chef de secteur, de prendre les mesures nécessaires pour réduire au minimum les conséquences d'un incident.

13 Chefs et sous-chefs de gare (terminus). Agents du service Mouvement, chargés de gérer le bon fonctionnement de leur gare (installation, train et personnel). Ils devaient prendre les mesures nécessaires pour assurer la sécurité et la régularité du service voyageurs. Ils avaient autorité sur tous les agents fixes de la gare ainsi que sur ceux des trains, lorsque la rame se trouvait dans l'enceinte de la gare. Cf. (27) Bouvier.

14 Inspecteurs Mouvement et Inspecteurs Traction. Agents des anciens services Mouvement et Traction, du plus haut niveau hiérarchique sur une ligne de Métro, chargés de surveiller le déroulement des activités confiées à leurs services respectifs.

15 Inspecteur Adjoint d'Exploitation. Gradé de l'Exploitation détaché au terminus des lignes. Responsable du fonctionnement global d'un terminus. Les agents responsables des fonctions techniques, commerciales et administratives sont placés sous son autorité (y compris les conducteurs en attachement au terminus). Il est, à sont tour, sous l'autorité de l'Inspecteur d'Exploitation ou chef de ligne.

On a assisté ainsi à une profonde réorganisation de la production transport du réseau ferré de la RATP, caractérisée d'une part par le rôle central du chef de régulation du PCC, tout en restant en dehors de la hiérarchie de la ligne, et d'autre part par l'autonomie de la circulation des trains vis-à-vis du personnel des stations. Cette division du travail en deux services, Exploitation et Matériel Roulant, mise au point au fur et à mesure de la modernisation des lignes, reste actuellement en vigueur à la RATP.

2.2 LES PROCESSUS DE PRODUCTION TRANSPORT DU RESEAU FERRE.

Dans la production de transport à la RATP l'on peut distinguer, historiquement, deux processus aux caractéristiques très différentes[16]. Le premier processus (1900 ~1960/70), se base sur une exploitation décentralisée et des fonctions effectuées soit manuellement soit par l'intermédiaire de mécanismes électro-mécaniques, tandis que le deuxième processus (à partir de la fin des années soixante) s'articule autour d'une exploitation centralisée caractérisée avant tout par l'automatisation des divers domaines de l'exploitation courante. Nous aborderons ici une présentation des principaux aspects de chaque processus.

2.2.1 Le processus Mécanique-Electrique de production de transport et l'exploitation décentralisée.

Ce processus a été essentiellement structuré, grâce à l'expérience acquise sur le terrain, au cours des cinq ou dix premières années d'exploitation du réseau. Au delà de cette période, l'évolution de la production de transport a été marquée seulement par les modifications apportées au matériel roulant (1900-1926) et au système de signalisation d'espacement (1922), ce qui donnera au Métro le visage qu'on lui a connu jusque dans les années soixante, voire soixante-dix.

Ainsi, à l'époque, l'évolution des installations et des équipements fut orientée notamment par les facteurs suivants[17] : les caractéristiques géométriques des lignes, dont certaines présentent des rampes et des courbes très prononcées, intéressaient même les stations ; l'accroissement de la demande, supérieur à toutes les prévisions et exigeant des trains de plus en plus longs et puissants ; la recherche de la sécurité des voyageurs, après l'accident de la station Couronnes ; la nécessité d'une circulation régulière ; la fiabilité des équipements électriques et, finalement, l évolution des techniques de la traction électrique.

En matière de **matériel roulant** ces facteurs avaient amené à effectuer des modifications successives sur les rames d'origine jusqu'à aboutir, en 1907, à la construction d'un premier modèle de matériel Sprague-Thomson[18] qui, transformé et homogénéisé entre 1926 et

---

16 Pour dénommer ces processus on reprendra la terminologie de Bouvier (27) en les appelant respectivement processus *Mécanique-Electrique* et *Automatique* de la production de transport.

17 (106) Levy.

18 Ce matériel roulant, ainsi dénommé en raison de son équipement électrique Sprague-Thomson avec quatre moteurs, était entièrement métallique et de construction particulièrement simple et robuste. Il a été utilisé pour la première fois (1907) sur la ligne du Nord-Sud (auj. Ligne 12). L'unification du matériel roulant du

1938, équipera l'ensemble du réseau pendant plus de cinquante ans : les dernières rames furent reformées en 1983.

Concernant **la signalisation**, afin de mieux garantir la sécurité de la circulation, le système *Block system Hall*[19] d'origine , mécanique et assez complexe, fut remplacé en 1906 par la signalisation de *Block automatique Métro*[20] et ensuite celle de *Bloc automatique par circuits de voie*[21] (1922). Cette signalisation, à *Section tampon*[22], exige que chaque train soit toujours protégé par une section vide derrière lui. Toutefois, face aux besoins d'accroître le trafic, l'entreprise a dû profiter des possibilités laissées ouvertes par ce système de signalisation, tout en gardant les principes de base. Ainsi, la longueur des circuits de voie a été progressivement raccourcie grâce à l'évolution des performances de freinage des trains[23]. Simultanément, certains signaux auxiliaires, tels que les signaux

---

réseau s'est faite, presque entièrement, en fonction de ce type de matériel, avec pourtant de principes techniques vieux de trente ans.

Les améliorations introduites pour aboutir au matériel Sprague, mis à part l'augmentation de la capacité de transport, concernaient notamment la puissance et les portes : les rames furent progressivement équipées de deux, trois et quatre motrices (selon la composition du train) ce qui assurait le franchissement sans difficulté des pentes trop raides de certaines lignes. Quant aux portes, d'une part le nombre et la longueur ont été augmentés afin de faciliter les échanges de voyageurs, et d'autre part les mécanismes de contrôle des portes ont été améliorés (systèmes électro-pneumatiques) pour permettre la suppression progressive des gardes de voiture.

La simplicité du matériel fut certainement un atout pendant les années de la guerre mais vingt ans après il n'était plus qu'un matériel démodé en raison de ses compresseurs brouillants et trépidants, de son aménagement intérieur et de ses portes *impossibles à ouvrir*. Il a été réformé progressivement à partir de 1951. Cf. (181) Robert et (106) Levy.

19 Premier système de signalisation utilisé au Métro de Paris (1900) devant permettre d'éviter tout risque de collision. Il était actionné par le train au moyen d'une pédale électromécanique implantée en principe à l'entrée et sortie de chaque station. Tout franchissement intempestif des signaux à l'arrêt déclenchait un avertisseur sonore dans les stations en aval du signal franchi indûment. Cf. (19) Besacier, Stablo et (181) Robert.

20 Ce système avait pour but de substituer des commandes électriques aux anciennes commandes mécaniques et de remplacer l'alimentation des relais par piles par une source d'énergie provenant directement du courant de traction. Les intervalles minimaux possibles avec ce système devenaient de l'ordre de 2 minutes. Ce système, également appelé *Block Hall à Barres*, fut utilisé jusqu'en 1921. Cf. (19) Besacier, Stablo et (181) Robert.

21 Système de signalisation où les deux rails de roulement sont découpés en *cantons* isolés constituant autant de *circuits de voie* (CDV) alimentés en courant alternatif. A l'entrée d'un train dans la section le signal est immédiatement mis à l'arrêt. Ce système présente une plus grande sécurité que les précédents, à impulsion, car il assure que derrière chaque train il y ait une *section tampon* quelque soit la position du train sur le CDV, puisque le déblocage n'est réalisé qu'à l'instant où le dernier essieu du train quitte le canton. Il devait permettre d'atteindre des intervalles de l'ordre de 90 s étant donné que l'intervalle de 2 min, imposé par la signalisation existante, était déjà trop élevé pour permettre l'écoulement normal de la demande.

L'ensemble du réseau fut unifié avec ce nouveau système entre 1922 (ligne 9) et 1942. A partir de 1950, toutes les installations de signalisation ont été renouvelées et on en a profité pour modifier la couleur des feux des signaux (rouge, vert, blanc) et adopter le code international rouge, jaune-orangé, vert, où le jaune-orangé remplace le vert. La signalisation par circuits de voie et l'adoption du code international ont permis la généralisation des signaux avancés, signaux à déblocage anticipé et signaux d'entrée permissive qui ont fortement contribué à resserrer l'intervalle. Cf. (19) Besacier, Stablo et (181) Robert.

22 Les trains, devant toujours être protégés à l'arrière par deux feux rouges successifs, ont en permanence un canton vide derrière eux qui est dénommé *section tampon*. Cf. (19) Besacier, Stablo et (181) Robert.

23 (130) RATP.

avancés, à déblocage anticipé et d'entrée permissive ont été mis au point afin de permettre la réduction de l'intervalle entre trains sans pour autant engager la sécurité.

La régulation de la circulation, dans le processus *Mécanique-Electrique*, relevait simultanément des services Mouvement et Traction[24] qui, associés, assuraient chacun une partie des tâches. Son principe est d'assurer le maintien de l'intervalle prévu entre trains afin d'égaliser sur ceux-ci le nombre de voyageurs, raison pour laquelle il faut mettre en œuvre une méthode efficace permettant de garantir le respect de la marche type des trains. Cette mission, en raison de l'absence de moyens de communication adaptés, demandait la participation conjointe de plusieurs agents, dont la coordination était assurée par le Régulateur de la ligne qui, de ce fait et afin de détecter les déviations d'horaire, devait être constamment en contact avec tous les agents concernés (Cf. Fig. N° 10).

Faute de communication directe avec les trains, le Chef de Station jouait un rôle majeur dans la régulation : contacté par téléphone par le Régulateur ou par le Chef de départ, il devait assurer le relais de l'information entre ces derniers et le personnel du train (Chef de Train et Conducteur) avec qui le contact se faisait directement sur les quais. A partir de l'information qu'il recueillait par ces moyens, le Régulateur donnait les instructions nécessaires pour la correction de l'intervalle, le rattrapage des retards ou la mise en place des *Services Provisoires*[25] (SP). L'efficacité de la régulation était ainsi tributaire de la rapidité du *service en station* et de la bonne synchronisation entre les acteurs de la régulation, laquelle s'effectuait pourtant, jusque dans les années 70, à travers[26] :

- Un réseau téléphonique manuel reliant une station donnée avec les deux stations voisines, ainsi qu'avec le terminus et l'agent du poste central de régulation.
- Des postes de téléphone fixes placés dans les tunnels (près des appareils de voie), à l'intention du Chef de Train, reliant la station en amont et les terminus.
- Un fil nu de téléphonie, fixé au pied-droit du tunnel, auquel le Chef de Train devait brancher un combiné (le train à l'arrêt) pour communiquer avec le chef de la station en amont.
- Un système d'appel général mettant en liaison simultanément tous les agents concernés, sauf ceux à bord du train.

Au caractère rudimentaire de ces moyens s'ajoutait le fait que la chaîne d'information présentait deux graves handicaps[27] :

---

24 Les agents impliqués étaient le Chef de Départ, le Régulateur, le Chef de Station et le Chef de Train pour le Service du Mouvement et, pour le Service Traction, le Conducteur et le Chef de Secteur.

25 Opération consistant, lors de perturbations importantes (suicide, chute de voyageur sur les voies, stationnement prolongé, etc), à isoler le tronçon concerné et à faire circuler les trains sur les parties non affectées de la ligne.

26 (59) Foot p.92 et (185) Ronsin.

27 (20) Beuchard, (59) Foot et (185) Ronsin.

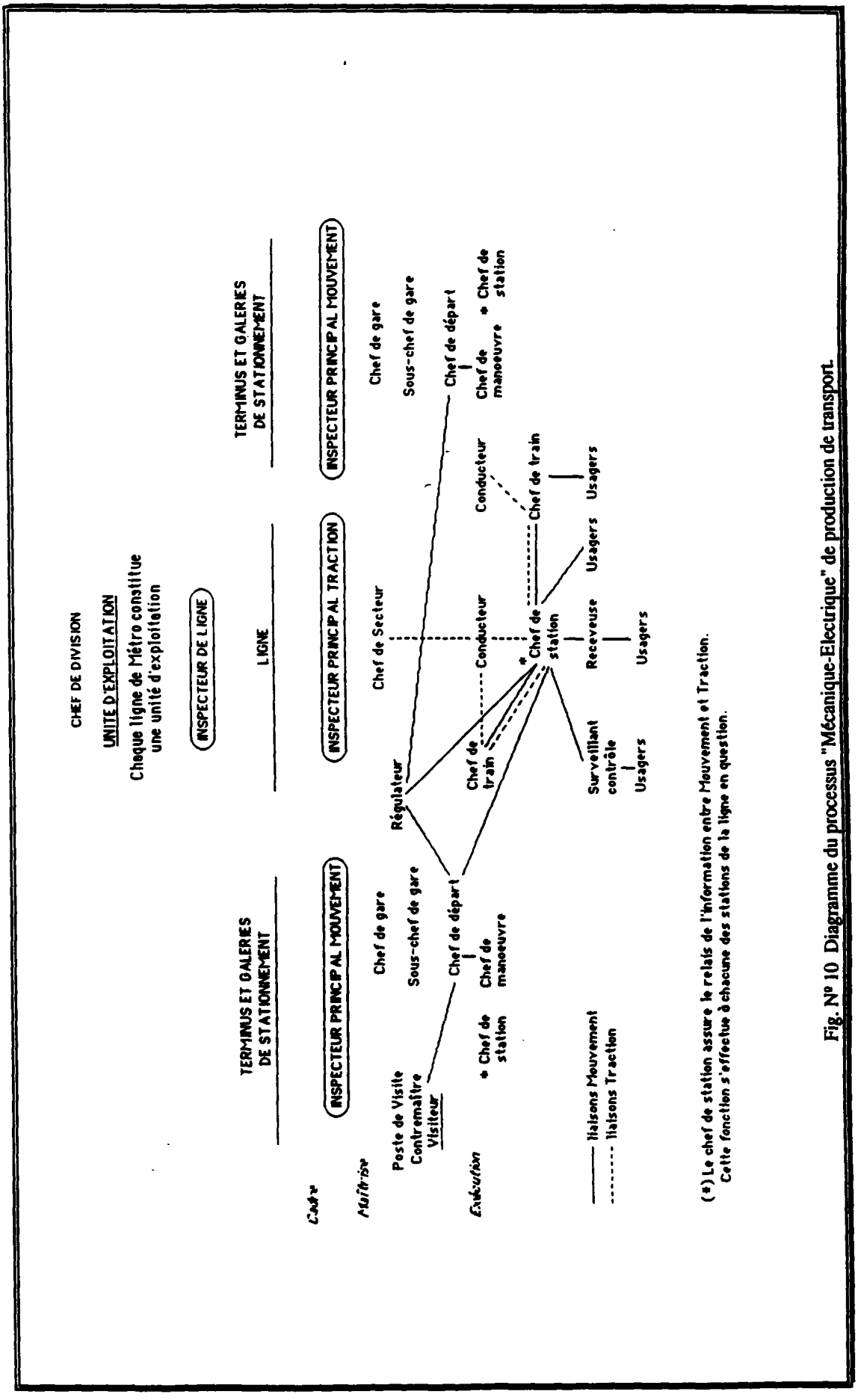


Fig. N° 10 Diagramme du processus "Mécanique-Electrique" de production de transport

- on ne pouvait garantir la présence du Chef de Station à côté du téléphone, étant donné ses autres fonctions commerciales, ce qui cassait la chaîne d'information .
- le contrôle de l'horaire des trains se basait sur la synchronisation des montres des agents concernés, méthode très élémentaire qui provoquait souvent des écarts de quinze ou vingt secondes. Les déviations importantes dans la marche type et les retards cumulés en fin de soirée étaient par conséquent très fréquents.

Si ce système de régulation s'avérait relativement performant lorsque l'intervalle était de plus de deux minutes, compte tenu de ses techniques élémentaires, il devenait inopérant pour assurer d'intervalles plus rapprochés et pour faire face aux incidents d'exploitation tels que les suicides, les chutes de voyageurs, etc : le manque d'une information précise et instantanée rendait très imprécises et très lentes les mesures correctives. Ainsi, par exemple, la mise en place des *Services Provisoires*, prenait souvent plusieurs heures à cause des difficultés de communication entre les agents concernés. Le système présentait en outre certains problèmes de caractère structurel, ayant de conséquences non négligeables sur l'exploitation, dont nous citerons trois exemples :

- La durée non déterminée du service en station, cause principale du dysfonctionnement de l'intervalle, était difficilement maîtrisable par le Chef de Train en raison des dispositions du Cahier des charges[28]. Cette durée se voyait alourdie lors de retards en ligne qui avaient comme conséquence d'importantes groupements d'usagers dans les stations en aval. Pour faire face au problème, la CMP avait mis en place un nouveau système de portillons automatiques qui régulait le nombre d'entrants sur le quai pour réguler la charge des trains, tout en respectant le Cahier des Charges. Cette méthode, par laquelle on régulait la demande de transport devant l'impossibilité de réguler efficacement l'offre, ne pouvait être qu'un palliatif provisoire en attendant de trouver un système de régulation véritablement performant[29].

- La compagnie recevait une indemnité forfaitaire par voyageurs transportés et par nombre de places offertes[30]. Ces dernières étaient calculées selon une moyenne entre les heures creuses et les heures de pointe. Cependant, ne ressentant aucune incitation pour adapter l'offre à la demande réelle, il suffisait à la compagnie d'augmenter l'offre en heure creuse pour faire baisser le taux d'occupation et augmenter ainsi ses revenus aux moindres coûts. La régulation en heure de pointe n'était donc pas pour elle un impératif

---

28 Le cahier des charges stipulait que tous les voyageurs munis d'un titre de transport en règle et se trouvant sur les quais devaient être admis dans les rames en stationnement. Le non respect de cette clause pouvait être, en droit, un motif de plainte contre la compagnie. En conséquence le train ne pouvait partir tant que l'ensemble des voyageurs présents n'était pas monté ou descendu du train. Cf. (59) Foot p.91 et 103

29 «*La non remise en cause de ce système (les portillons automatiques), et les expériences de la fin des années soixante le prouvent, n'est pas due principalement au cahier des charges mais à la non-pensée par le réseau ferré d'une nouvelle forme de régulation adaptée aux exigences du transport collectif de masse*». (61) Foot p. 19.

30 La prise en compte des places offertes devait *a priori* éviter que la compagnie augmente ses revenus par la réduction pure et simple de l'offre, c'est-à-dire en augmentant le taux d'occupation.

économique[31]. Ce problème a disparu avec la création de la RATP en tant qu'entreprise publique.

- La fixation d'une prime d'économie de courant, attribuée à chaque conducteur[32], établissait un climat de concurrence entre conducteurs, ce qui contribuait souvent à l'irrégularité de l'intervalle à cause des effets pervers qui en découlaient. Ces irrégularités étaient facilitées par la faible synchronisation entre les horloges des différents acteurs de la régulation. Cette situation a pu être enrayée en calculant la prime sur l'ensemble de conducteurs de la ligne.

Le système de régulation de la circulation, élément fondamental de la production du transport, de par sa longue existence et par le nombre d'agents qu'il concernait, a permis la formation, selon la définition de Pierre Bouvier (Op. cit.), d'un **bloc socio-technologique *Mécanique-Electrique***[33] aux caractéristiques bien précises. Il correspond à une période où, après l'intégration de l'organisation sociale de l'entreprise à la technologie mise en place (reposant sur des fonctions mécanique-électriques), il est possible d'identifier une phase technologiquement et socialement stable qui va des origines du réseau jusqu'au début des années 70. Les éléments caractéristiques de cette phase étant la *professionalité*, la *sociabilité*, et l'*auto-centrage* :

La *professionalité* des personnels, notamment de celui des trains, a été déterminé fortement par le postulat de la sécurité. L'accident de Couronnes, les particularités en terme de risque de l'exploitation en souterrain et le constant danger de la haute tension en loge de conduite ont eu une influence remarquable dans la définition des professionalités, laquelle se traduisait par des tâches, missions et recommandations bien précises pour chaque métier.

La *sociabilité* et l'intégration sociale au sein de la production du transport était facilitée par l'importance des effectifs de l'entreprise, par la variété des postes, par les possibilités de promotion interne ainsi que par l'interdépendance des fonctions. Les longues chaînes d'information, mettant en rapport nombre d'agents ont contribué en grand mesure au développement de cette sociabilité.

Une caractéristique importante de ce bloc réside dans le fait que les représentations du personnel sont fortement déterminées par et vers l'entreprise. Cet *auto-centrage*, s'appuie sur la forte professionalité de la plupart des fonctions exercées ainsi que sur l'intensité des rapports sociaux déterminées par le processus de travail. Il a été largement encouragé par les circonstances particulières du recrutement de personnel, d'abord à la CMP et puis à la RATP, ainsi que par les avantages salariaux, culturels, sociaux, etc. existant dans le cadre de l'entreprise.

---

31 (61) Foot p. 10

32 En 1957 cette prime représentait environ 10 % du salaire. (61) Foot p. 12

33 (27) Bouvier.

Les opérations de modernisation, nécessaires pour revitaliser le réseau, reposeront sur de nouvelles méthodes et procédures d'exécution et d'information plus expéditives, tendant à surmonter les rigidités des méthodes anciennes. Elles induiront rapidement l'émergence d'un nouveau processus de production de transport : le processus *Automatique* qui donnera lieu à son propre bloc socio-technologique aux caractéristiques sensiblement différentes de celles de son prédécesseur.

2.2.2 La modernisation du réseau ferré.

La pénurie de transport vécue dans le contexte de la Seconde Guerre Mondiale, de par l'important accroissement de fréquentation qu'elle a provoqué, n'a fait que souligner l'obsolescence des méthodes d'exploitation, des équipements, des installations et des matériels roulants existants. Le Métro parisien s'est trouvé dès lors confronté à la nécessité d'accroître sa capacité de transport et d'améliorer sa productivité. Les progrès considérables réalisés en matière d'électronique et d'automatisme au cours des années soixante, rendront viable une véritable modernisation du réseau qui, au delà des aspects techniques, devait se traduire par l'accroissement du confort et par une meilleure ambiance dans son enceinte, pour mieux répondre aux nouvelles exigences de l'usager. Cette modernisation, désormais facilitée par les avancées technologiques, avait connu quelques tentatives préalables qui, avec des moyens plus faibles, avaient cependant connu des résultats favorables.

En effet, depuis sa création en 1948, la RATP avait engagé quelques expériences qui constituaient **un premier essai de modernisation** du réseau ferré et qui concernaient trois axes principaux : le matériel roulant, la conduite et la régulation de la circulation. Ces expériences, même si elles ont été abandonnées par la suite, tout au moins temporairement, ont permis, comme nous le verrons ci-après, de définir les principes d'une modernisation future.

Pour ce qui est du matériel roulant, la RATP a mis en service en 1951, sur la ligne 13, le Matériel Articulé (MA) , destiné à équiper les lignes du réseau et qui devait pallier les difficultés rencontrées par le matériel Sprague-Thomson, peu opérationnel, pour une exploitation par rames déformables[34], comme cela se faisait sur certaines lignes. Le Matériel Articulé (MA) devait permettre facilement d'adapter la longueur des trains aux variations horaires du trafic voyageur. L'expérience du MA, bien accueillie par le public en raison du confort accru, ne s'est pourtant pas avérée techniquement performante[35]. La

---

[34] Train dont le nombre de voitures peut être modifié au cours de la journée afin de réguler l'offre de transport. Ce concept est associée au type d'exploitation et à la méthode de régulation. L'offre de transport peut ainsi être modulée par modification de l'intervalle entre les trains et/ou par modification de la longueur de ces derniers.

[35] L'expérience du MA, avec découplement d'éléments, a été abandonnée en 1972 pour deux raisons principales : a) pour que le matériel, conçu pour varier de un à trois éléments, devienne véritablement performant il aurait fallu porter la longueur de toutes les stations de 75 à 110 mètres, ce qui aurait entraîné des investissements et des travaux considérables ; b) la durée du service en station s'est vue allongée à cause de la confusion créée par la variation de la longueur des rames.

RATP en a stoppé la construction et est finalement revenue à la régulation de l'offre par l'intervalle entre trains.

Parallèlement à la mise en service du MA, la RATP travaillait sur la construction du matériel sur pneus MP. Celui-ci devait permettre d'améliorer les performances de démarrage et de freinage des trains afin d'arriver à resserrer l'intervalle, et accroître en conséquence la capacité de transport des lignes, tout en améliorant le confort des usagers et des riverains. L'expérience du matériel sur pneus MP51 s'est avérée largement satisfaisante, ce qui a conduit la Régie à décider de l'équipement de l'ensemble du réseau en MP. Cependant, en dépit de l'efficacité du matériel, les contraintes de temps et de coûts[36] n'ont permis d'équiper que les lignes les plus chargées (1, 4 et 6), juste après la ligne 11.

Concernant la conduite, en 1951, simultanément à la construction de la navette sur pneus MP51, la RATP a effectué le premier essai de pilotage automatique basé sur un système de dialogue entre les équipements embarqués et un programme de vitesses au sol. En dépit des résultats satisfaisants de son exploitation commerciale pendant quatre ans, sur la navette MP51 (Porte des Lilas-Prè Saint Gervais) et sur une rame de la ligne 11 en 1956, le pilotage automatique fut par la suite abandonné, sans raison apparente[37], et ne sera réutilisé qu'à partir de 1965.

Quant à la régulation de la circulation, une expérience de centralisation des communications avait été effectuée sur la ligne 13. Le régulateur, doté d'un tableau de contrôle optique, se trouvait à la station Saint Lazare où il centralisait l'ensemble des communications, y compris celles de l'équipe du train. Le Chef de Train, par le fil nu de téléphonie du tunnel, sans passer par le Chef de Station, communiquait directement avec le régulateur qui, depuis son bureau et en fonction des informations reçues, pouvait télécommander des voyants lumineux matérialisant ses instructions, tels les DSO (Départ sur ordre). Cette restructuration du système de communication entraînait une transformation sensible de la division du travail dans le collectif de ligne où, pour la première fois, les agents de station (Service Mouvement) étaient libérés des tâches concernant la circulation des trains. Le chef régulateur, comme il avait été dénommé, devient le personnage clé de la ligne. Cette expérience, qui préfigurait sous forme locale les actuels PCC, malgré ses performances, a été ultérieurement abandonnée en raison,

---

36 La transformation des voies et des installations pour le roulement sur pneus, à raison de quatre heures par jour (car l'exploitation commerciale ne devait pas être touchée), entraînait des délais et des investissements très importants. D'autre part, les améliorations obtenues dans le roulement fer/fer avaient permis d'obtenir des performances similaires au roulement sur pneus, rendant ainsi moins intéressante la transformation de l'ensemble du réseau.

37 Les explications officielles sont en effet très lacunaires : «*Bien que cette expérience fut concluante, elle ne fut pas étendue, car à l'époque la nécessité de l'automatisation n'était pas aussi clairement ressentie que maintenant*» (194) Sutton p. 135, ou encore, «*malheureusement l'intérêt d'un tel mode d'exploitation ne fut pas clairement perçu à l'époque*» (104) Leroy, Stublo.

selon R. Foot, des clivages internes[38]. Elle a cependant permis de mettre en évidence les dysfonctionnements internes de la ligne, de montrer l'importance des systèmes de communication et de jalonner les grandes options d'une exploitation moderne.

Sur la base de ces expériences, la RATP a pu définir deux orientations principales, indissociables à l'époque, pour le processus de modernisation qu'elle devrait engager par la suite :

- **La Centralisation**[39] : une ligne forme un tout et la marche d'un train est liée à celle des autres, chaque action doit être pensée en fonction de l'ensemble.
- **L'Automatisation** : améliorer la sécurité par l'automatisation des commandes, augmenter les performances de l'intervalle et minimiser les coûts d'exploitation.

Ainsi, les choix techniques de **la modernisation des années soixante** comportèrent un double but : il s'agissait d'une part d'augmenter la capacité de transport des lignes et améliorer la qualité de service en augmentant la régularité du mouvement des trains et leur fréquence de succession et, d'autre part, d'améliorer la productivité en confiant à des automates les tâches les plus répétitives relatives à la conduite des trains, à la gestion du trafic ainsi qu'à la perception et au contrôle des péages. En raison de ces objectifs, la modernisation de l'exploitation entreprise par la RATP s'est portée sur quatre volets[40] :

- Supervision de l'exploitation des lignes par un Poste de Contrôle et Commande Centralisés du réseau.
- Le Pilotage Automatique des trains.
- Le système de Départs Programmés des stations, qui assure le strict respect de l'horaire, autorise le resserrement des intervalles et permet par conséquent une augmentation sensible du débit des trains.
- Modernisation du matériel roulant afin d'améliorer ses performances techniques et de permettre l'installation des équipements embarqués.

Les Postes de Commande et Contrôle Centralisés sont la matérialisation de la centralisation de l'exploitation à partir desquels sont assurées les quatre fonctions de base de l'exploitation : la régulation de la circulation, l'aide aux conducteurs, l'aiguillage et la régulation de l'énergie de traction. Le chef de régulation, responsable du PCC, grâce aux

---

38 *«Cet aspect de la modernisation de la ligne 13 révèle clairement que sans modification du matériel roulant, avec "simplement" une réorganisation du système téléphonique et la mise en place d'une télécommande de DSO, les points les plus évidents de «dérégulation» pouvaient être résolus dès cette époque. Encore fallait-il avoir la volonté de s'attaquer aux clivages institutionnels du collectif de ligne».* Cf. (61) Foot p. 26

39 Cet aspect de la modernisation, qui visait avant tout à une centralisation fonctionnelle, s'est finalement accompagné, avec une idée cybernétique, d'une centralisation géographique pour l'ensemble du réseau.

40 Cf. (132) RATP. Les fonctions d'exploitation commerciale, telles que la vente et le contrôle de billets, ont été aussi concernées ; elles furent largement automatisées dans un souci d'économie de personnel et d'amélioration des flux d'usagers. Cet aspect de la modernisation du réseau ne sera pas traité ici, nous nous limiterons à faire ci-après la description des volets cités précédemment.

Tableaux de Contrôle Optique, aux lignes téléphoniques, à la THF et au pupitre de télécommande dont il dispose, assure ces fonctions ainsi que la surveillance en temps réel de la ligne (à l'exception des terminus) et coordonne les actions nécessaires en cas d'incident[41].

Le pilotage automatique. Après l'arrêt des expériences en 1956, ce n'est qu'en 1965 que le pilotage automatique est repris pour équiper entièrement la ligne 11 à titre d'essai grandeur nature. L'expérience ayant été concluante, la décision d'équiper la totalité du réseau avec ce dispositif fut adoptée[42].

Parmi les raisons principales qui permettent d'expliquer le choix de ce mode d'exploitation l'on peut citer[43] :

- Réduction du personnel d'exploitation par la suppression du Chef de Train, en ne conservant que le conducteur.
- Augmentation de la capacité de transport des lignes par la réduction de l'intervalle théoriquement permise par le pilotage automatique.
- Meilleure utilisation des performances des matériels roulants par le respect de leurs limites ainsi que l'uniformisation des marches donnant la possibilité d'un respect rigoureux de l'horaire.

Désormais, le conducteur, conduisant en PA, se limitera à commander le départ du train, l'ouverture et la fermeture des portes et à assurer la surveillance des quais, de la voie et du fonctionnement du matériel. Il assurera la conduite manuelle, en cas de défaillance des équipements automatiques. Pour le traitement d'avaries en ligne il est assisté par le Chef de Régulation.

Les Départs Programmés. A partir de 1969 la RATP a mis en oeuvre un dispositif entièrement automatique de régulation de la circulation basé sur deux méthodes complémentaires : la régulation d'horaire, matérialisée par une horloge de quai et la régulation d'intervalle ou impérative matérialisé par l'indicateur de DSO, dont les objectifs sont respectivement[44] :

- Avertir le conducteur des écarts de la marche réelle de son train par rapport à la marche type afin qu'il puisse les compenser en jouant sur les temps de parcours entre stations et sur les temps d'arrêt en station.
- Lorsque l'on constate un retard difficile à rattraper par le moyen précédent, reporter une partie du retard sur quelques trains en amont et en aval.

---

41 (77) Giry, Majou, Raphanel.

42 La ligne 10 a été la seule à être restée sans pilotage automatique en raison d'une part de son faible intervalle d'exploitation et d'autre part des difficultés pour équiper le Matériel Articulé avec ce dispositif.

43 (104) Leroy, Stablo.

44 (150) RATP-FC. METRO.

Ce système de régulation a permis d'augmenter la capacité de transport des lignes grâce au respect rigoureux de l'intervalle théorique, qui a pu être réduit à 95 secondes sur les lignes les plus chargées. Les retards cumulés ont diminué en proportion de dix à un. Le succès du système a entraîné sa généralisation à l'ensemble des lignes.

Le Matériel Roulant est sans doute, aux yeux de l'usager, l'aspect le plus visible de la modernisation du réseau ferré. A partir de 1956, peu après l'expérience du matériel articulé, la RATP a procédé à l'équipement de quatre de ses lignes avec du matériel sur pneumatiques[45]. Ce matériel était le résultat d'une série de recherches pour l'amélioration des performances de freinage, démarrage et confort de roulement, grâce auxquelles il a été possible de réduire l'intervalle entre trains et d'augmenter la vitesse commerciale, ce qui s'est traduit par un accroissement réel de l'offre de transport. Simultanément, la conduite a été simplifiée[46].

En dépit des performances du MP, des impératifs de temps et de coûts ont empêché sa généralisation à tout le réseau et la RATP s'est à nouveau intéressée à l'étude du roulement sur fer pour équiper ses autres lignes, aboutissant ainsi à la construction du matériel MF67. Globalement, la technologie du MP55 et MP59 n'était pas très différente de celle des matériels anciens ; c'est la mise en service du matériel fer moderne de première génération qui a marqué une véritable rupture technologique entre les matériels avec des conséquences importantes sur les activités de maintenance et sur la formation du personnel d'entretien (Cf. 2.3).

Les innovations technologiques mises au point sur le matériel MF67, qui le rendaient très compétitif à l'égard du MP55 et MP59, ont servi ensuite pour la construction du matériel sur pneus MP73, ce qui les rend très similaires autant du point de vue technologique qu'esthétique.

Pour compléter le renouvellement du parc du réseau, la RATP a dû mettre au point un nouveau matériel répondant aux spécificités des lignes à équiper (7, 8 et 13), notamment les longues inter-stations et les parcours à l'air libre. Ainsi, après cinq années d'études, la RATP a abouti à la construction du matériel fer deuxième génération MF77, où la modularité des équipements et le nombre de commandes électroniques, ébauchés sur les séries MF67 et MP73, ont été considérablement accrus, ce qui constitue l'une des caractéristiques du MF77.

La modernisation du métro parisien a touché les différents aspects de la production et commercialisation du transport : péage, régulation de la circulation, conduite, matériel roulant, surveillance, etc. Sur chacun de ces aspects les travaux se sont faits sur plusieurs fronts à la fois afin d'apporter une réponse, aussi rapide que possible, à la saturation des lignes. Ce n'est que lorsque les nouvelles méthodes d'exploitation ont atteint une vitesse

---

45 Sur la ligne 1, l'introduction du matériel sur pneus a été précédée de la transformations des stations. Les quais ont été allongés pour accueillir des trains de 6 voitures (90m) au lieu de 5 (75m).

46 (133) RATP.

de croisière que l'on a pu évaluer et épurer les différents éléments mis en oeuvre afin de ne garder que ceux ayant fait leurs preuves. Dans certains cas les ambitions originales ont dû être reconsidérées et **la modernisation revue à la baisse**. Dans cette révision des objectifs trois aspects furent principalement concernés : la régulation de la circulation, la conduite et, tout particulièrement, la centralisation de l'exploitation.

Le succès des nouvelles méthodes de régulation de la circulation a été immédiat et incontestable. L'expérience a même permis de supprimer certains des ses éléments sans mettre en cause les résultats acquis. Ainsi, grâce aux performances de la régulation de l'offre, le système de portillons automatiques, associé au début aux Départs Programmés, est devenu obsolète et a été en conséquence neutralisé. D'autre part, les horloges de quai des Départs Programmés ont pu être progressivement simplifiées, tout en limitant l'information fournie au conducteur : des quatre données fournies à l'origine, on n'a gardé que l'heure décalée et le type de marche.

Pour ce qui touche à la conduite, devant les revendications de qualification des conducteurs, les équipements de PA ont dû être doublés de la CMC (Conduite Manuelle Contrôlée) de manière à laisser au conducteur le choix de conduire en PA ou en CMC au delà d'un intervalle minimum[47]. Cette mesure, en raison de la faible fiabilité d'un système entièrement basé sur le PA, a eu l'avantage de contribuer à garantir la disponibilité des trains.

Dans le projet original de modernisation le processus *Automatique* de production transport devait se caractériser par la centralisation totale de l'exploitation sur un seul site, le PCC, et sous un seul commandement, le chef de régulation. Les PML (Postes de Manoeuvre Locaux), devant transférer ses fonctions au PCC, étaient ainsi voués à disparaître[48]. Cependant, pour des raisons techniques et économiques cet objectif ne fut pas atteint. Après les expériences de centralisation totale sur les lignes 1 et 4 (1967), les fonctions devant être du ressort exclusif du PCC, en tant que centre unique de contrôle et commande, ont dû être partagées : le PCC assure la surveillance et la coordination d'ensemble et intervient en cas d'incident tandis que les PML (un à chaque extrême de la ligne) sont chargés de l'expédition des trains et des corrections d'horaire. La *Centralisation* comprend alors (au moins) trois pôles de commandement par ligne rattachés à deux hiérarchies différentes : le PCC dépend de la Division Permanence tandis que les PML dépendent des Divisions Métro à travers le Chef de ligne respectif (Cf. Fig. N° 7 et N° 8).

Les raisons officielles de cette inflexion de la centralisation sont deux : premièrement l'on avance qu'il était important de garder le Chef de Départ aux terminus pour qu'il soit près des conducteurs et, deuxièmement, sans doute il s'agit là de la raison la plus importante, que l'ancienneté de certains terminus (dont la transformation entraînait des coûts de l'ordre d'un PCC entier) empêchait leur contrôle et commande depuis le PCC. Compte tenu de ce dernier

---

47 Théoriquement, lorsque l'intervalle est inférieur à deux minutes, la conduite en PA est obligatoire.

48 La fonction de Départ aurait dû être assurée au PCC, éventuellement par des aiguilleurs sous les ordres du Chef de Régulation, comme cela se fait sur les lignes du RER.

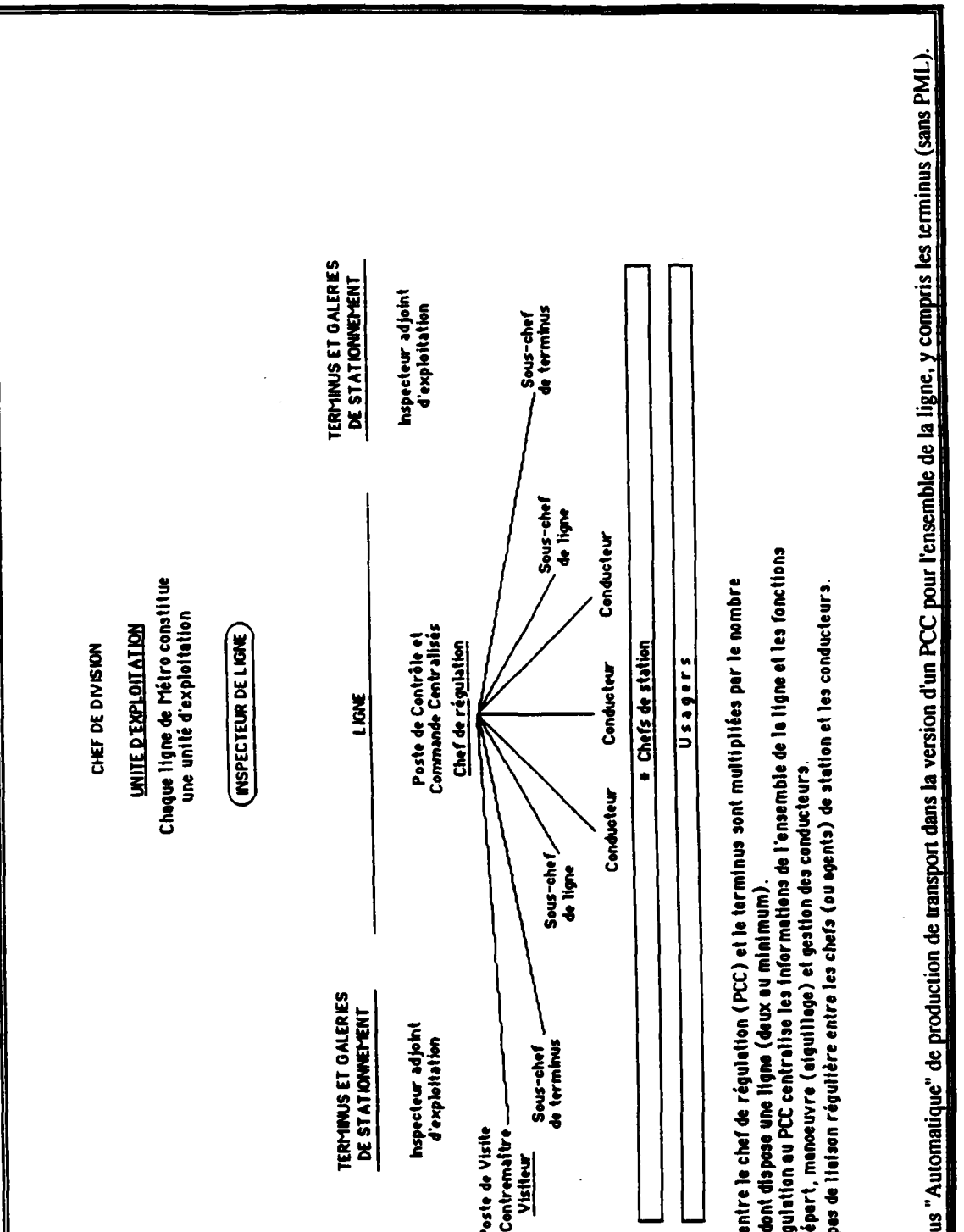
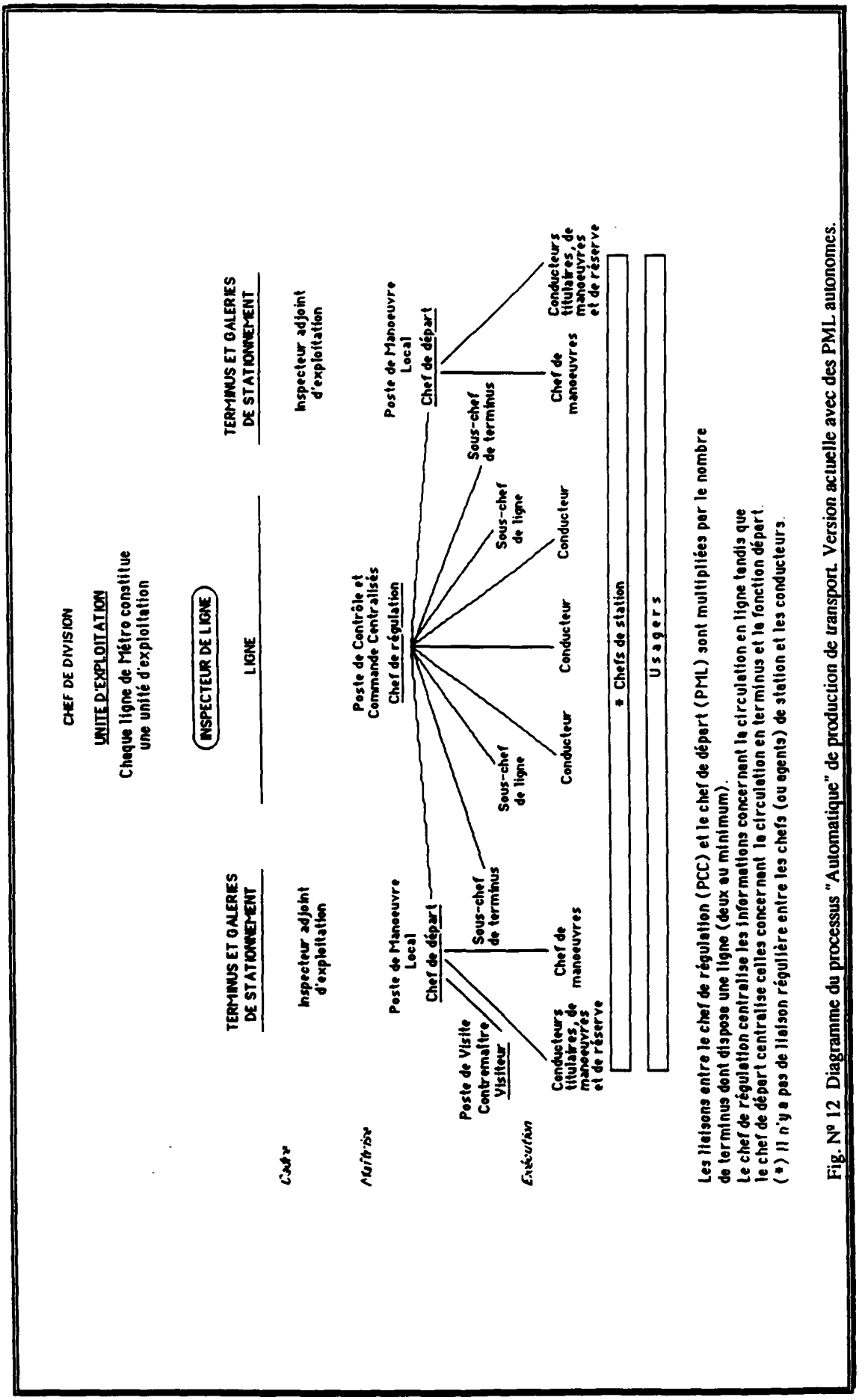


Fig. N° 11 Diagramme du processus "Automatique" de production de transport dans la version d'un PCC pour l'ensemble de la ligne, y compris les terminus (sans PML).



Les liaisons entre le chef de régulation (PCC) et le chef de départ (PML) sont multipliées par le nombre de terminus dont dispose une ligne (deux au minimum).
Le chef de régulation centralise les informations concernant la circulation en ligne tandis que le chef de départ centralise celles concernant la circulation en terminus et la fonction départ.
(*) Il n'y a pas de liaison régulière entre les chefs (ou agents) de station et les conducteurs.

Fig. N° 12 Diagramme du processus "Automatique" de production de transport. Version actuelle avec des PML autonomes.

argument l'on aurait pu penser que la récente modernisation des terminus ouvrirait la voie à la centralisation totale de certaines lignes, cependant, au moins pour l'heure, cette dernière ne semble pas être un objectif prioritaire. La coexistence des PCC et des PML, avec toutefois une prééminence des PCC, n'est pas remise en cause.

2.2.3 Le processus *Automatique* de production de transport.

Dans le processus *Automatique* de la production du transport la responsabilité de **la Régulation de la Circulation** revient au Chef de Régulation qui centralise les communications et assure le relais de l'information avec les différents points de la ligne (Fig. N° 12). Les communications directes Train-PCC (via THF) ont permis de décharger les agents de station des fonctions de régulation et entraîné, comme déjà indiqué, la fusion des services Mouvement et Traction pour créer le Service de l'Exploitation.

Le Chef de Régulation, en circonstances normales, assure principalement une fonction de surveillant étant donné que la régulation de la circulation est prise en charge par le système automatique des Départs programmés : en cas de dysfonctionnement de l'intervalle d'exploitation, le calculateur central fournit automatiquement aux conducteurs (au moyen des Départs Sur Ordre) les instructions nécessaires pour corriger l'intervalle et peut, le cas échéant, agir directement sur le pilotage automatique pour commander une allure accélérée ou ralentie du train[49]. En cas d'incident, il se place en Chef d'incident et coordonne, depuis son poste, toutes les actions sur le terrain. Grâce aux moyens de télécommande de l'énergie et des appareils de voie il peut en quelques minutes établir un *service provisoire* ou bien rétablir la circulation normale, ce qui permet d'enrayer rapidement les conséquences néfastes des incidents sur la circulation.

Le Chef de Départ joue un rôle fondamental dans la régulation : du fait qu'il est chargé d'expédier les trains, il doit œuvrer pour corriger les écarts d'horaire et, d'autre part, il doit prévoir et limiter les conséquences des incidents en ligne sur le déroulement de l'exploitation.

Un bloc socio-technologique *Automatique*?

Largement habitué à un système de production vieux de plus de soixante ans, le personnel de la RATP a dû subir une adaptation à un système *Automatique*. Le bloc socio-technologique *Mécanique-Electrique* qu'avait caractérisé jusqu'alors la production du transport est ainsi remis en cause. L'ancienne sociabilité se voit sérieusement entamée : les agents travaillent dans leurs postes respectifs et les anciennes et nombreuses liaisons de travail sont réduites au minimum. Le conducteur par exemple, dont la tâche a été sensiblement simplifiée, deviendra *seul agent à bord* et n'aura plus pour interlocuteur, via la THF, que le Chef de Régulation. Parallèlement en dépit de l'importance croissante

---

[49] (55) Essig, Perrin, Ronsin et (150) RATP-FC. Métro.

de l'information et malgré les moyens de communication mis en oeuvre pour la formaliser et la canaliser, l'information aura du mal à circuler.

En effet, le PML a finalement été gardé et greffé à une organisation nouvelle dans laquelle il n'était pas prévu (Cf. 2.2.2 et Fig. N° 11 et N° 12) et où il devra assurer un rôle moteur. Toutefois, pour assurer ce rôle il devient tributaire du PCC qui doit lui fournir l'information sur l'état global de la ligne. Une communication étroite avec le PCC devenait ainsi indispensable. Cependant, la réalité s'est avérée autre : les informations ne circulent pas comme prévu et le Chef de Départ se voit contraint, dans les premiers temps, à expédier ses trains sans connaître l'état réel de la circulation.

La dé-sociabilisation du processus de production transport va s'accroître ultérieurement avec les mesures prises pour combler le manque d'information entre partenaires : la mise en place des *consoles* (variante simplifiée du TCO) dans les PML fournira au Chef de Départ une vue partielle et en temps réel de la ligne (état de la circulation sur la voie d'arrivée), sans avoir à interroger le PCC, ce qui consolidera l'indépendance du PML vis-à-vis du PCC. Cette indépendance est renforcée du fait de leurs attachements hiérarchiques différents : le Chef de Départ du PML fait partie de la hiérarchie de la ligne tandis que le chef de régulation du PCC dépend de la Division Permanence.

La mise en place de la CMC, véritable recul des ambitions cybernétiques, au delà des aspects techniques et des revendications syndicales, a eu pour objet d'enrayer la déprofessionnalisation de la conduite. Dans le même objectif, de nouvelles professionalités avaient été créées telles que les postes de chef de régulation, d'inspecteur adjoint d'exploitation (IAE), etc (Cf. 2.1.2).

Ces rapports d'action/réaction entre les aspects techniques, organisationnels, professionnels et sociaux ont induit, non sans difficulté, l'émergence du bloc socio-technologique *Automatique* consolidé progressivement par la durée des procédures techniques et organisationnelles qui en découlèrent. On a assisté ainsi, simultanément, à la désintégration de l'ancien bloc et aux effets structurants des nouvelles technologies : le bloc *Mécanique-Electrique*, avec ses anciennes représentations du travail (professionalité, sociabilité et autocentrage) est remplacé par un bloc socio-technologique *Automatique* caractérisé par les représentations de travail de déprofessionnalisation, dé-sociabilisation, banalisation et recomposition[50], c'est à dire opposées aux anciennes.

Les difficultés de l'émergence du nouveau bloc socio-technologique *Automatique*, avec ses nouvelles représentations du travail, illustre l'importance du poids de l'organisationnel, du professionnel et du social dans les grandes projets techniques. Ce nouveau bloc a tout de même émergé, il n'est peut être pas celui que les techniciens avaient prévu, mais il a le mérite d'avoir redonné une place à chacun de ses intervenants et d'avoir permis d'améliorer les performances du réseau. Le processus de formation de ce bloc nous

---

50 (27) Bouvier p. 113.

permettra enfin de constater que l'importance et l'utilité des supports techniques dépend moins de leurs performances intrinsèques que des rapports que les agents entretiendront avec eux.

2.3 EVOLUTION DE LA MAINTENANCE DU MATERIEL ROULANT.

L'arrivée des nouveaux matériels roulants (MF67 et MP73), sensiblement plus complexes que les anciens, a entraîné une remise en question de l'organisation de la maintenance. Les politiques d'entretien préventif existantes, mises en place depuis longtemps, maîtrisaient la technologie électro-mécanique caractéristique du Matériel Sprague-Thomson mais devenaient inopérantes à l'égard des équipements électroniques ayant fait irruption dans les nouveaux trains[51].

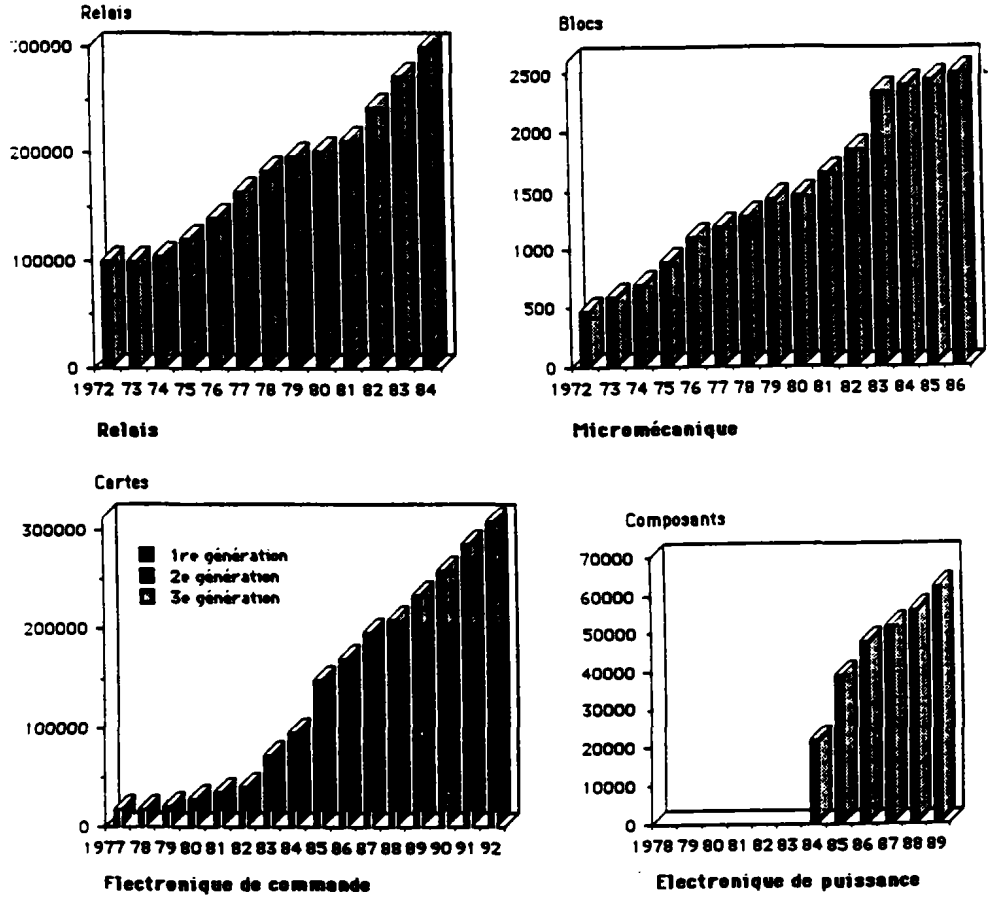


Fig. N° 13 Tableau d'évolution comparée des parcs d'équipements électroniques et micromécaniques en maintenance. Source : (157) RATP-FR.

En effet, dans l'espace de quelques années, le Métro avait connu une forte augmentation du parc de sous-ensembles électroniques jusqu'alors pratiquement insignifiant. Après plus d'un demi-siècle d'équipements embarqués entièrement électromécaniques, les circuits à relais et les équipements tachymétriques ont progressivement pris de l'importance sur le matériel roulant. C'est avec les équipements de freinage à récupération d'énergie que sont

---

51 (66) Freyssenet, Charron, Imbert et (36) Chaumet, Le Clech.

apparus les premiers circuits électroniques importants. Puis, avec la mise en service des équipements de traction à hacheur de courant des matériels MF77, le parc de sous-ensembles électroniques à entretenir à considérablement augmenté : il a été multiplié par dix en l'espace de dix ans. En 1988 le parc était d'environ deux cent mille cartes, réparties en près de cinq cents types différents (Cf. Fig. N° 13).

D'une part le grand nombre des nouveaux équipements et d'autre part leur comportement, notamment leur fiabilité, ont donné une importance soudaine et croissante aux activités d'entretien correctif, jusqu'alors largement minoritaires vis-à-vis de l'entretien préventif. Cette situation, comme nous le verrons ci-après, a entraîné une véritable évolution des politiques d'entretien marquant un tournant important dans la maintenance des matériels roulants.

L'entretien du Sprague-Thomson. Ce matériel est un «*matériel simple, robuste, formé d'éléments, de pièces et d'organes surdimensionnés et lourds acceptant des tolérances larges, faiblement standardisés et peu homogènes d'un exemplaire à l'autre. C'était un matériel conçu comme un tout, ayant peu de sous-ensembles aisément déposables et isolables*»[52]. Toutes ces caractéristiques rendaient inutile la calcul du temps d'utilisation, ou des kilomètres parcourus ou la mesure de cotes à partir desquelles les pièces devaient être révisées et éventuellement changées pour éviter les avaries. Aussi, l'entretien était plus prédictif que préventif systématique. Il fallait apprécier, cas par cas, le moment où il convenait de changer, de rectifier. Pour cette appréciation il était indispensable de connaître les causes des avaries et les indices permettant de les anticiper. Il fallait aussi avoir une bonne connaissance non seulement du matériel mais des particularités de chaque train, voire de chaque voiture et de leurs conditions d'utilisation. D'autre part il n'existait pratiquement pas de liste d'opérations précises de contrôle et d'échange. Le travail à effectuer et la façon de l'effectuer étaient transmises du contremaître à l'ouvrier et d'ouvrier à ouvrier.

Si la distinction entre entretien courant et dépannage a toujours existé en atelier d'entretien, il est à remarquer que la logique de ces deux activités était alors la même. Il fallait connaître les causes des avaries, donc les faiblesses du matériel, aussi bien dans les cas de l'entretien courant, pour anticiper les pannes et effectuer les opérations adéquates, que dans le cas du dépannage, pour diagnostiquer et réparer. Avec le matériel standardisé et modularisé, la logique de ces deux activités vont diverger.

L'entretien du matériel MF67. Le matériel sur pneumatiques n'ayant pas encore été généralisé, c'est surtout l'arrivée du MF67[53] en 1967 qui a constitué le tournant décisif de l'évolution technologique qui a précipité une évolution organisationnelle de la Maintenance. On passe alors à un matériel tout à la fois plus complexe dans ses parties et plus simple dans sa structure grâce à sa conception en sous-ensembles isolables,

---

52 (66) Freyssenet, Charron, Imbert.

53 Le matériel MP73, arrivé quelques années plus tard, présentera en gros les mêmes caractéristiques techniques du MF67.

composés d'organes, de pièces, d'appareils, etc, considérablement allégés, standardisés, homogènes, interchangeables et aux tolérances strictes.

L'entretien courant a été directement touché : de prédictif et pour une bonne part auto-organisé[54], il est devenu systématique et prédéterminé. La modularisation, la standardisation des pièces et l'abaissement de leur coût unitaire, ont permis de prévoir l'usure des pièces, de déterminer des cotes de fiabilité et de pratiquer l'échange standard. Des listes de contrôles précis et d'échanges systématiques préventifs ont pu ainsi être établies, en réduisant les connaissances et l'autonomie des agents pour anticiper sur les avaries. La logique des activités d'entretien courant est devenue différente de celle de dépannage.

La fiabilisation et l'allégement des éléments ont réduit, respectivement, la fréquence des révisions et le temps et les effectifs nécessaires à leur dépose et montage, ce qui a sensiblement modifié le travail d'entretien et révision. Ces réductions du temps de travail ont été partiellement compensées par l'augmentation du nombre de contrôles à effectuer et du temps nécessaire pour le dépoussiérage des organes et des coffres.

L'entretien correctif ou dépannage n'a été que partiellement affecté par l'évolution de la conception du matériel. La partie *réparation* s'est réduite au profit de l'échange standard et de la réparation ultérieure des éléments défectueux (notamment les relais électriques) dans un atelier central. La partie *diagnostic* a pris une plus grande importance en même temps qu'elle est devenue plus complexe.

L'entretien du matériel MF77. La mise en service du MF77 a suscité des inquiétudes au sein du Service du Matériel Roulant mais il a eu en définitive moins d'impact que le MF67 car les principes généraux de conception sont restés les mêmes[55]. Ce nouveau matériel se caractérise essentiellement par le remplacement de la commande électro-mécanique par la commande électronique. L'entretien des blocs électroniques, en raison de leurs avaries aléatoires, se fait essentiellement en correctif. Les contremaîtres visiteurs sont chargés alors de repérer le bloc ayant provoqué la panne et de procéder à un échange standard. Les blocs hors service sont remis en état à l'AME (Atelier de Maintenance des Equipements).

Quant au diagnostic, dans les matériels récents, le bloc défaillant est souvent repéré par signalement automatique ou par valise de test[56], ce qui réduit la part du diagnostic qualifié tout en présentant l'inconvénient de déceler toute sorte d'anomalies, y compris les *pannes fugitives* qui demandent le passage en Poste de visite pour entretien correctif. Le diagnostic dans ces circonstances est souvent très imprécis. Par contre le diagnostic en

---

54 Les ouvriers d'entretien décidaient librement, en fonction de leur appréciation et de leur savoir-faire, des activités à effectuer sur les trains. Les listes des révisions, consignant en détail les opérations à effectuer, n'existaient pas.

55 (66) Freyssenet, Charron, Imbert.

56 Outil portable des agents d'entretien devant permettre le test rapide et aisé des équipements électroniques embarqués.

mécanique à été peu touché, étant donné que la partie mécanique n'a pas connu de changements importants.

2.4 LES POLITIQUES ACTUELLES DE MAINTENANCE.[57]

Face à l'important renouvellement du parc de matériel roulant et à l'introduction de nouvelles technologies, le Département Entretien a dû mettre au point une nouvelle approche de l'organisation de la Maintenance afin d'assurer la disponibilité du parc dans le cadre des objectifs de qualité de service définis, tout en cherchant à minimiser le coût d'entretien. Dans cette nouvelle approche l'entretien correctif prend une place de plus en plus importante par rapport à l'entretien préventif, notamment pour ce qui concerne les équipements électroniques. Nous allons présenter, ci-après, l'organisation actuelle des activités de maintenance tout en portant un intérêt particulier à l'organisation de l'entretien correctif, étant donné qu'il constitue le cœur de l'articulation Exploitation-Maintenance.

Dans l'organisation de la ***Maintenance Préventive*** on distingue d'une part la *maintenance systématique* et d'autre part la *maintenance conditionnelle*. La première se décompose en actions courantes d'entretien, de courte durée et à périodicité faible, et les révisions générales et limités, d'une durée et fréquence nettement plus importante. La deuxième est effectuée en fonction de l'état de chaque organe, lequel est apprécié lors des visites de sécurité ou bien, pour les matériels modernes, à partir de systèmes de diagnostic et surveillance embarqués. Ce dernier cas constitue en fait une amorce de *maintenance prédictive*, sur laquelle la RATP explore quelques axes.

Activité / Lieux	Maintenance courante 10000 à 20000 km	Maintenance d'organes Temps ou km	Révision 450000 à 500000 km	Révision 900000 à 1000000 km	Peinture 10 à 15 ans
Ateliers d'Entretien	T1, T2, T3 ou VS, PR Immobilisation : 0,5 à 1 journée	Cycliques Temps masqué	RL Immobilisation: 1 à 2 semaines	------	------
Ateliers de Révision	------	RG Organes Temps masqué	RL Immobilisation : 4 à 6 semaines env.	RG	RG Caisse
Ateliers Centralisés	------	RG Organes Temps masqué	------	------	------

T1, T2, T3 : Entretien technique VS : Visite de sécurité PR : Petite révision
RL : Révision limitée RG : Révision générale
Cycliques : Ce sont des activités relatives aux organes consistant en vérifications et échanges standards.
RG Caisse : C'est une activité réalisée en liaison avec la RG Organes lorsque l'organisation ne prévoit pas de RL et de RG.
RG Organes : Révision basée sur l'entretien des organes déposés au cours des actions de maintenance, réalisées dans les ateliers d'entretien ou au cours des RL et RG.

Fig. N° 14 Activités de maintenance préventive systématique. Source : (21) Bildgen.

[57] Pour plus de détails voir (21) Bildgen.

Les méthodes traditionnelles d'entretien préventif des parties mécaniques et pneumatiques s'avéraient aussi efficaces pour les nouvelles générations de matériel roulant que pour les anciennes, mais il n'en était pas de même pour les équipements électroniques embarqués. Certes, l'entretien préventif s'avère performant lorsqu'il s'agit d'organes soumis à usure, ce qui facilite le diagnostic, par contre, pour les organes électroniques (non soumis à usure) il devient inopérant. Ainsi, les défaillances soudaines, caractéristiques des matériels modernes en raison du nombre important d'équipements électroniques, nécessitent beaucoup plus d'actions de ***maintenance corrective*** que les anciens matériels, situation pour laquelle l'organisation en place n'était pas suffisamment préparée[58].

Il a fallu en conséquence définir une politique de maintenance développant plus particulièrement l'entretien correctif, pensée notamment en fonction des équipements électroniques (PA, CMC, IFS, hacheurs de courant, etc) mais pouvant s'appliquer à tous les organes et fonctions du train. L'organisation retenue, inspirée fortement de celle des industries d'armement, d'aviation et des télécommunications, a la caractéristique, entre autres, d'être décentralisée pour le traitement des trains et centralisée pour la réparation des équipements : les interventions d'entretien correctif ont été décomposées en trois niveaux, dont le premier est décentralisé au niveau de la ligne (Poste de Visite ou Atelier d'Entretien) et les deux autres centralisés dans les Ateliers de Révision (AR) et les Ateliers de Révision Centralisés (ARC)[59]. Les figures Nº 15 et Nº 16 donnent un vision précise des objectifs de chaque niveau d'entretien et de leur articulation[60].

Niveau	Objectif	Nature de l'intervention	Importance de l'intervention	Lieu de l'intervention
1er Niveau	Maintenir ou rétablir la disponibilité du train, de l'élément ou de la voiture	Contrôle, diagnostic,réglage, échange d'un sous-ensemble, nettoyage	Intervention de courte durée (30 min), moyens légers, outillage individuel, valise test	* Poste de Visite * Atelier d'Entretien
2ème Niveau	Maintenir ou rétablir la disponibilité du sous-ensemble	Contrôle, diagnostic,réglage, échange d'un constituant, nettoyage	Intervention dont la durée peut être importante et nécessiter des moyens industriels importants	Ateliers : * d'Entretien * de révision * centralisés
3ème Niveau	Maintenir ou rétablir la disponibilité du constituant	Contrôle, diagnostic, réglage, échange d'un composant, nettoyage	Nécessité de moyens industriels spécialisés	Equipes spécialisées des ateliers de révision et des ateliers centralisés

Fig. Nº 15 Niveaux d'intervention d'entretien correctif. Source : (21) Bildgen.

Intervention de premier niveau. L'objectif est de maintenir ou rétablir la disponibilité du train, de l'élément ou de la voiture, par échange du sous-ensemble défaillant, afin de rendre

58 (177) Richard.

59 (177) Richard et (184) Roisneau, Varral.

60 (36) Chaumet, Le Clech et (157) RATP-FR.

le train à l'exploitation le plus rapidement possible. Le sous-ensemble défaillant sera ensuite acheminé vers l'ARC correspondant (Fig. N° 15 et N° 16).

L'entretien correctif de premier niveau constitue un facteur important de la disponibilité du matériel roulant : de la durée et de l'opportunité des interventions dépend que le parc de trains soit en nombre suffisant pour le service prévu. C'est à ce niveau d'entretien que les rapports Exploitation-Maintenance prennent leur plus grande importance vis-à-vis de la disponibilité du parc, raison pour laquelle nous l'aborderons en détail sur le chapitre 3.

Intervention de deuxième niveau. Elle consiste à échanger, sur le sous-ensemble, le constituant défaillant. L'équipement ainsi réparé et vérifié est ensuite versé au PLR (ou PCR), ce qui permet à chaque ligne de disposer en permanence d'un parc de rechange en bon état.

Intervention de troisième niveau. Cette intervention constitue la réparation au sens classique du terme. Le composant démonté est réparé, généralement par remplacement d'un constituant défectueux, puis stocké au parc de rechange des sous-ensembles.

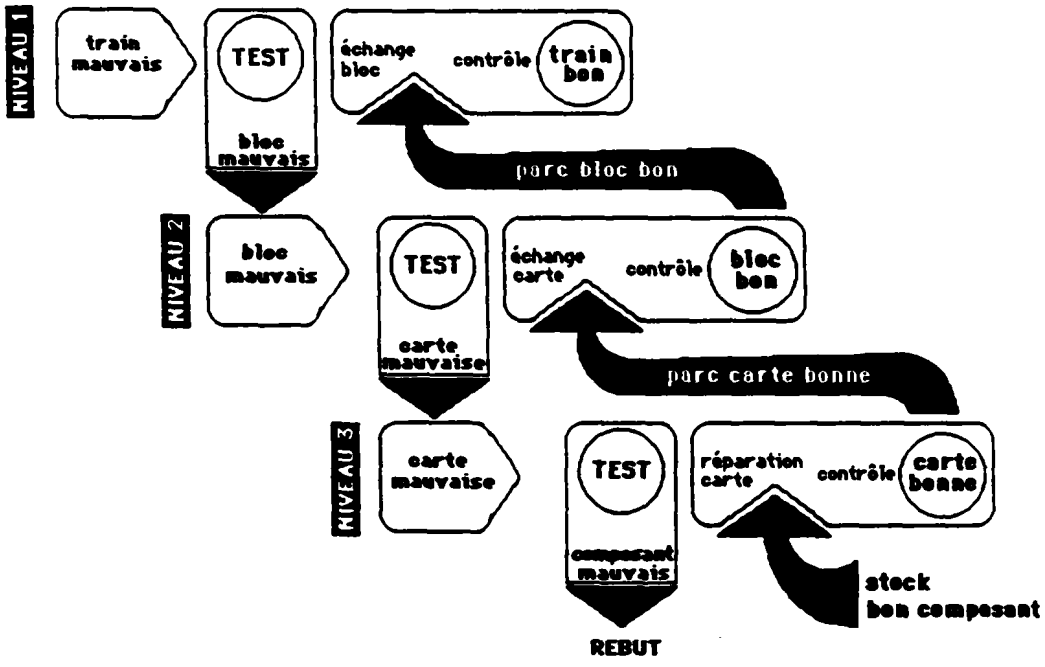


Fig. N° 16 Articulation des trois niveaux d'entretien correctif.
Cette politique d'entretien à trois niveaux, originalement conçue pour les équipements électroniques a été élargie à l'ensemble de fonctions et d'éléments du train. Source : (157) RATP-FR.

2.5 EVOLUTION DE L'ARTICULATION EXPLOITATION - MAINTENANCE.

Pendant les trois premières années d'exploitation du réseau parisien (1900-1903), le conducteur pouvait effectuer des dépannages relativement importants en ligne et entretenait des rapports privilégiés avec les ouvriers d'entretien du fait qu'ils appartenaient au même service. En effet, à l'époque, le Service Matériel et Traction

assurait les fonctions de conduite et entretien. La séparation des services en 1903 a établi une frontière bien définie entre les deux fonctions : le Service Traction assurerait la conduite tandis que le Service du Matériel Roulant serait chargé de l'entretien.

A partir de 1903, le conducteur, en tant qu'agent du Service Traction, devait avant tout assurer la conduite et la sécurité du train, le *service en station* étant assuré par le Chef de Train (Mouvement). Son rôle d'interlocuteur vis-à-vis de la Maintenance se voit ainsi diminué pour la première fois. Il restait néanmoins concerné par la résolution des petites avaries dans le cadre de la remise en route du train. La formation électrique et mécanique du programme d'instruction des conducteurs les autorisait à intervenir sur le matériel, ce qui par ailleurs leur permettait de fournir des renseignements très précis sur la nature de la panne[61].

Ainsi, après la résolution de l'avarie, le conducteur était tenu de la signaler sur le **Livre de signalement avarie** et d'en informer, le cas échéant, au Chef de Secteur (Traction) qui assurait la liaison avec le Service du Matériel pour tout ce qui concernait le dépannage des avaries survenues en ligne. Par ailleurs, le Chef de Secteur devait assurer une fonction d'aide aux conducteurs en cas d'avaries, ce qui pouvait aller depuis des difficultés de fermeture de portes jusqu'à la détresse d'un train. Dans ce cas, il pouvait intervenir directement, mais à l'issue d'un déplacement parfois très long ou, occasionnellement, par les moyens téléphoniques existants. Finalement, l'intervention des agents d'entretien (Matériel) se faisait suite à la lecture du Livre de signalement et/ou sur demande du Chef de secteur.

Les interventions correctives sur le terrain étaient pourtant peu fréquentes et l'articulation entre l'Exploitation et la Maintenance ne revêtait pas le caractère stratégique de nos jours : la grande robustesse, presque caractéristique, des anciens matériels et leur entretien préventif suffisaient pour prévenir les avaries inopinées. Dans cette mesure, le personnel du Poste de Visite, proche de la ligne, et les équipements et outillages pour le dépannage en ligne n'étaient pas très importants. Cette situation devrait changer suite à la modernisation du matériel roulant et à la nouvelle politique d'entretien qu'elle a induite.

En effet, la politique d'entretien à trois niveaux, mise en oeuvre pour les nouveaux matériels, mit en évidence trois aspects primordiaux : la nécessité de mettre en oeuvre une règle simple de demande d'intervention par l'exploitant ; la forte dépendance des équipes de maintenance vis-à-vis des informations fournies par l'exploitant et une charge de travail en dents de scie[62].

Concernant la demande d'intervention pour cause d'avarie, suite à la modernisation du réseau, la procédure a été considérablement simplifiée et accélérée. D'une part, la **Fiche**

---

61 (27) Bouvier p. 71-72.

62 (177) Richard.

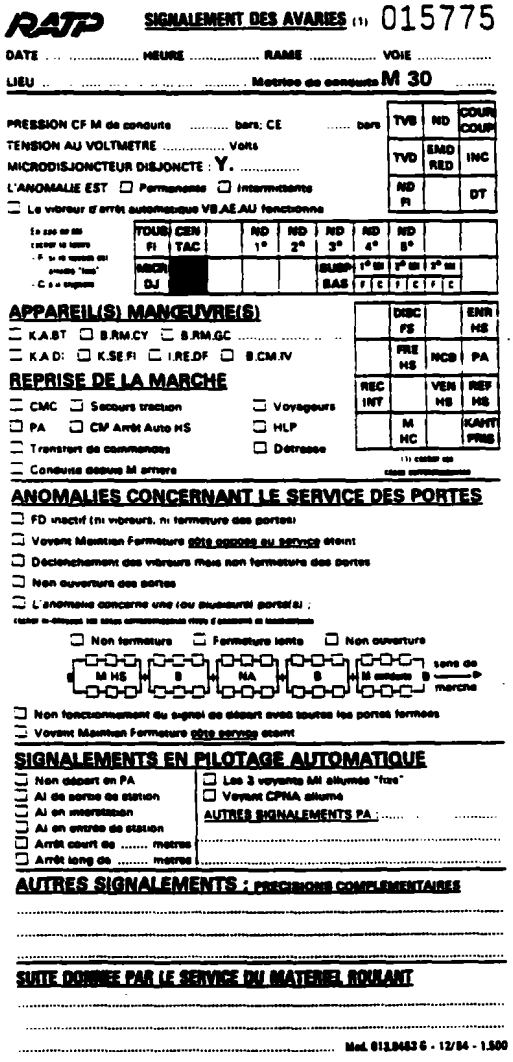
de signalement (Fig. Nº 17) à l'intention du Contremaître Visiteur (CV)[63], dont une copie reste sur le train, remplace le Livre de signalement avarie. D'autre part, le Chef de Régulation assure le relais du **signalement oral**, par téléphone, entre le conducteur et le CV.

Quant à la qualité et la précision de l'information du signalement, dont la maintenance est tributaire pour des interventions efficaces, elle s'est dégradée pour trois raisons principales :

- la fiche de signalement limite le nombre d'informations à fournir : tenant compte de la nouvelle conduite à un seul agent, elle est de conception très schématique, avec des cases à cocher, ce qui restreint son caractère informatif.

- la chaîne de transmission du signalement oral devient plus longue que prévu : le Chef de Départ, non inclus dans l'organisation centralisée d'origine, doit y prendre part pour assurer le relais entre le Chef de Régulation et le Contremaître-Visiteur. La longueur de la chaîne est ainsi un facteur de dilution, ou perte, de l'information, laquelle arrive au Contremaître-Visiteur considérablement appauvrie.

- le conducteur est mis progressivement à l'écart du traitement réel des avaries. Il doit appliquer les instructions du livret de dépannage en fonction du cas de figure constaté. Ceci fait que, n'ayant qu'une vision assez générale des avaries, il ne peut plus fournir des renseignements précis. Par ailleurs, le conducteur, sauf lors de cas ponctuels demandant l'accompagnement en ligne, n'aura plus de contact avec le Contremaître-Visiteur.


RATP SIGNALEMENT DES AVARIES (1) 015775

DATE ... HEURE ... RAME ... VOIE ...

LIEU ... Motrice de conduite M 30 ...

PRESSION CF M de conduite ... bars; CE ... bars

TENSION AU VOLTMETRE ... Volts

MICRODISJONCTEUR DISJONCTE : Y. ...

L'ANOMALIE EST ☐ Permanente ☐ Intermittente

☐ Le vibreur d'arrêt automatique VB.AE.AU fonctionne

TVB | ND | COUR COUP

TVD | EMD RED | INC

ND PI | | DT

TOUR PI | CEN TAC | | ND 1° | ND 2° | ND 3° | ND 4° | ND 8°

MICR | DJ | SUSP BAS | 1° m | 2° m | 2° m

APPAREIL(S) MANŒUVRE(S)

☐ K.A.BT ☐ B.RM.CY ☐ B.RM.GC ...

☐ K.A.D: ☐ K.SE.FI ☐ I.RE.DF ☐ B.CM.IV

DISC PS | ENR HS

FRE HS | NCB | PA

REC INT | VEN HS | REP HS

M HC | KANT PRIS

REPRISE DE LA MARCHE

☐ CMC ☐ Secours traction ☐ Voyageurs

☐ PA ☐ CM Arrêt Auto HS ☐ HLP

☐ Transfert de commandes ☐ Détresse

☐ Conduite depuis M arrière

(1) cocher les cases correspondantes

ANOMALIES CONCERNANT LE SERVICE DES PORTES

☐ FD inactif (ni vibreurs, ni fermeture des portes)

☐ Voyant Manque Fermeture côté service éteint

☐ Déclenchement des vibreurs mais non fermeture des portes

☐ Non ouverture des portes

☐ L'anomalie concerne une (ou plusieurs) porte(s) :

(cocher ci-dessous les cases correspondant aux d'anomalie et localisation)

☐ Non fermeture ☐ Fermeture lente ☐ Non ouverture

M HS | B | NA | B | M ordinaire B — sens de marche

☐ Non fonctionnement du signal de départ avec toutes les portes fermées

☐ Voyant Manque Fermeture côté service éteint

SIGNALEMENTS EN PILOTAGE AUTOMATIQUE

☐ Non départ en PA

☐ AI de sortie de station

☐ AI en interstation

☐ AI en entrée de station

☐ Arrêt court de ... mètres

☐ Arrêt long de ... mètres

☐ Les 3 voyants MI allumés "fixe"

☐ Voyant CPNA allumé

AUTRES SIGNALEMENTS PA : ...

AUTRES SIGNALEMENTS : PRECISIONS COMPLEMENTAIRES

...

...

...

SUITE DONNEE PAR LE SERVICE DU MATERIEL ROULANT

...

...

... Mod. 013.8453 G - 12/84 - 1.500

Fig. Nº 17 Exemplaire d'une Fiche de Signalement d'une motrice MF77.

En effet, le livret de dépannage, à utiliser impérativement en cas d'avarie en ligne, finit par ôter au conducteur la liberté qu'il avait pu garder pour traiter les avaries. Il est tenu désormais d'informer le chef de régulation de l'incident et ensuite d'appliquer scrupuleusement les instructions contenues dans le livret de dépannage, lesquelles lui

63 Le Contremaître-Visiteur est l'agent du Service du Matériel Roulant qui, en tant que responsable du Poste de Visite, est chargé de l'entretien correctif des trains sur le terrain. Il constitue ainsi l'interface directe entre le service de l'Exploitation et celui de la Maintenance. Cf. 3.3.

sont par ailleurs dictées par le chef de régulation, via THF, dans le cadre de l'*aide à la conduite*[64]. Aide dont il faut relativiser l'importance : le chef de régulation l'exerce souvent avec un rapport d'autorité qui d'une part ne laisse plus de latitude au conducteur et d'autre part renforce son effet de *panique*, au point que certains préfèrent traiter l'incident avant d'en informer le chef de régulation, afin de s'affranchir en partie de cette tutelle[65].

Les conditions de travail de ces deux partenaires sont sensiblement différentes. Le Chef de Régulation, grâce à la tranquillité du PCC à l'abri du public, assure une plus grande vigilance et paradoxalement se trouve dans une situation privilégiée, vis-à-vis du conducteur, pour traiter rapidement l'incident. Le conducteur, pour sa part est soumis brusquement à une situation de *stress* dans laquelle il faut agir d'autant plus vite qu'il est en contact avec une foule importante (environ 800 personnes) et pressée bloquée dans son train. Situation qui agit lourdement sur son comportement et son efficacité. Dans ces circonstances, c'est le chef de régulation qui gardera, le plus souvent, une vue complète de l'incident.

Il est intéressant de remarquer qu'avec l'exploitation centralisée et le dédoublement (sol / train) de certains équipements, le chef de régulation prend part au diagnostic des avaries, au delà de son rôle de maillon dans la chaîne d'information. Son rôle dans le traitement des avaries du PA est en effet stratégique : il est chargé de distinguer les avaries du PA dues aux installations fixes de celles dues aux parties embarqués. En fonction de son diagnostic, il signale l'avarie au service FR (lorsque la partie embarquée est en cause) ou au service TC (pour ce qui touche aux installations fixes) (Cf. Annexe N° 5 Cas de fig. N° 2 bis).

Le rôle du Chef de Départ dans la chaîne du signalement est plus accessoire. Son rôle est tout d'abord de prendre acte des incidents survenus pour prévoir et pallier leurs conséquences sur la circulation et ensuite d'informer le Contremaître-Visiteur du type et des circonstances des avaries signalées.

Avec l'exploitation centralisée, ce que le signalement a perdu en qualité il l'a en partie gagné en vitesse : les délais de transmission des signalements par THF et téléphone sont devenus de l'ordre de quelques minutes. Cependant, tel qu'on le verra dans l'analyse des facteurs de la disponibilité du matériel roulant (Chap. 4), ce gain de temps dans l'acheminement des signalements ne s'est malheureusement pas reporté proportionnellement sur les temps d'acheminement des trains aux installations de

---

64 Il s'agit davantage de l'aide au conducteur pour le traitement des avaries en ligne que d'aide à la conduite. Dans le cadre de cette mission, le chef de régulation, par THF, donne au conducteur les instructions pour remettre en route le train. Ces instructions sont celles du livret de dépannage, dont chacun possède un exemplaire, et qu'ils lisent simultanément.

65 «*Certains [Chefs de régulation], par leur manière d'intervenir, renforcent "l'effet de panique", d'incapacité à traiter l'avarie du conducteur. Ils ne leur laissent pas le temps de réagir et commencent à dicter les manoeuvres à effectuer. Ils se posent alors en situation de concurrence vis-à-vis du conducteur bien qu'ils soient dans des positions objectives et subjectives contradictoires. Ce comportement permet de comprendre pourquoi certains conducteurs tardent, en cas d'avarie, à prévenir le PCC. Il s'agit pour eux d'éviter un transfert de fonction et de légitimer leur qualification*». (59) Foot.

maintenance. Ceux-ci restent en effet très élevés et représentent un important pourcentage du temps total d'immobilisation pour cause de panne.

Au niveau des stades supérieurs de l'articulation Exploitation-Maintenance, les rapports ont aussi subi une évolution. La nouvelle conception de la production de transport introduit le concept de Qualité de Service fourni (Cf. 3.5), avec des exigences accrues vis-à-vis de l'ancien système. Afin de pouvoir faire face à ces exigences, l'entreprise est amenée à fixer, pour chaque service, des objectifs minimums parfaitement définis. De cette manière, le Service de l'Exploitation est tenu de respecter le *garde-temps*[66] tout en restant tributaire du Service du Matériel Roulant qui doit lui fournir les trains en nombre nécessaire pour accomplir sa mission.

Afin de répondre à sa mission, le Service du Matériel Roulant est amené à se doter des moyens nécessaires pour assurer l'entretien d'un matériel à la technologie complexe, sensiblement plus vulnérable aux avaries que les précédents, et dont la disponibilité doit être garantie au mieux. Ainsi, les équipements industriels avancés et les outils électroniques et informatiques de maintenance pour le diagnostic, le test et la simulation, commencent à faire partie progressivement de la vie quotidienne des ateliers et des postes de visite[67]. Tout ceci, dans l'objectif d'améliorer le diagnostic et de réduire la durée des interventions préventives et correctives, s'est traduit par un accroissement de la charge de travail du Poste de Visite.

De manière plus générale, l'activité d'entretien a beaucoup changé : basé jusqu'à il y a quelques années sur le bon sens et le savoir faire de l'ajusteur ou du mécanicien, l'entretien est devenu une activité hautement technique et de plus en plus systématisée, limitant par ailleurs l'initiative des agents. Il se fait désormais sur la base des programmes, gérés à partir de supports informatiques, et définis dans les hautes instances de l'entreprise. Bref, à l'image de l'industrie, l'entretien à la RATP s'est complexifié ; il est devenu une véritable profession[68]. L'entretien a atteint une maturité qui le rend susceptible de s'engager dans des objectifs précis, dans le nombre et dans le temps, tels que ceux exigés par les contraintes de qualité de service.

C'est ainsi que, désormais, les rapports entre les responsables de l'Exploitation et du Matériel Roulant vont se régir par des ***contrats de maintenance*** qui formalisent les obligations du Service du Matériel Roulant vis-à-vis de l'Exploitation. Les tâches sont de cette manière cloisonnées et hiérarchisées. Ainsi par exemple, concernant le nombre de trains, FR est tenu de fournir à l'exploitant le nombre de trains nécessaires selon la

---

66 Document du service de l'Exploitation contenant le programme de tours des trains en service voyageurs pour une journée, une ligne et un terminus donnés. Ce document de travail du Chef de départ, élaboré plusieurs mois à l'avance, consigne toutes les données qui lui sont nécessaires pour assurer l'exploitation commerciale prévue : numéro de service, heure de départ, lieu de dégarage, lieu de garage, etc.

67 L'on peut citer les tours et les vérins en fosse, le nombre accru de fosses de visite dans les ateliers, les systèmes de surveillance électronique, les bancs et les valises de test, etc.

68 Le vocabulaire aussi a évolué : l'*Entretien* devient la *Maintenance*, évolution sémantique qui doit témoigner des nouvelles conception et importance de la fonction.

période de la journée. La consigne devient «*il faut que les trains soient au bon moment et au bon endroit*». Concernant le nettoyage extérieur des trains, là où l'on disposera de machines à laver, il se fera également sous *contrat :* une fréquence minimum de lavage et une production annuelle minimum est fixée.

Ces *contrats*, en raison de leurs objectifs précis qui délimitent nettement les responsabilités de chaque service, ont eu pour conséquence de formaliser, voire renforcer, le cloisonnement Exploitation-Maintenance. Chaque service est amené désormais à faire face à ses engagements avec ses propres moyens.

L'exploitant pour sa part, consacre ses efforts essentiellement vers le respect du *garde-temps* avec les trains que FR met à sa disposition. Pour ce qui touche à l'entretien préventif, il est tenu uniquement de signaler le nombre de tours effectués par le train ; la maintenance s'occupera du reste. Pour l'entretien correctif, si des trains manquent, tombent en panne ou provoquent des incidents, cela engage la responsabilité de la maintenance qui est considérée comme n'ayant pas respecté le contrat.

Ainsi, les nouveaux rapports entre l'Exploitation et la Maintenance, se font sur la base d'une relation *client-prestataire de services* très singulière en raison du désengagement de l'exploitant vis-à-vis de l'entretien correctif, y compris pour ce qui touche aux informations nécessaires pour le diagnostic : le *client FE* n'est responsable dorénavant que d'acheminer les trains à la maintenance, «*lorsque les conditions le permettent*», accompagnés d'un vague signalement du conducteur dont les indications sont souvent inexactes, voire erronées, étant donné les conditions de leur remplissage (Cf. 3.3.1).

Ces circonstances ont conduit le Service de la Maintenance à explorer de complexes systèmes de télé-surveillance, de télé-diagnostic, de diagnostic embarqué, etc, afin de pouvoir combler le manque d'informations et remplacer finalement l'exploitant dans sa tâche d'informateur. Or, ces recherches se font dans une optique interne à la maintenance qui, visant à accroître la disponibilité des matériels, se résument souvent à l'amélioration de la maintenabilité, voire de la fiabilité, en négligeant les autres facteurs de la disponibilité[69], potentiellement plus avantageux.

C'est ainsi que les *contrats de maintenance*, qui formalisent le cloisonnement entre services, bien que permettant de définir les responsabilités de chacun, contribuent à développer des dynamiques individuelles où chaque service s'investit pour atteindre ses objectifs, avec des moyens importants, mais en perdant la perspective de l'objectif commun : l'accroissement de la disponibilité du parc pour le service voyageurs à un meilleur coût.

---

[69] La disponibilité du parc, comme nous le verrons plus loin (Cf. Chap. 4) dépend de trois facteurs : maintenabilité et fiabilité, organisation de la maintenance, mise à disposition de la maintenance.

2.6 CONCLUSIONS

L'évolution technologique du réseau ferré, dans les différents domaines de la production du transport, a été profonde et accélérée. Celle du matériel roulant est, sans aucun doute, la plus visible aux yeux de l'usager mais c'est aussi celle qui a entraîné les changements les plus importants dans les rapports Exploitation-Maintenance.

En effet, la complexification des matériels roulants et le comportement aléatoire de leurs équipements électroniques ont entraîné un accroissement des activités d'entretien correctif. En conséquence une nouvelle politique de maintenance à trois niveaux, adaptée aux nouveaux matériels, a dû être mise en place. Dans ce contexte l'information sur les avaries prend une importance stratégique car l'agent d'entretien devient tributaire du signalement que l'agent d'exploitation (conducteur) est tenu de faire. Paradoxalement, en même temps que l'information devient un enjeu, l'on constate que les nouvelles procédures rendent le signalement de l'avarie, par trop succinct et imprécis, peu exploitable par l'agent de maintenance. A ceci s'ajoute le fait que les précisions souhaitables, notamment sur les équipements électroniques, ne sont plus accessibles au conducteur.

Pour pallier ces carences d'information les équipements et les outils de maintenance évoluent avec le double objectif de faciliter le diagnostic et de rationaliser les immobilisations pour cause d'entretien. Parallèlement à cette évolution, où la Maintenance devient plus structurée et plus systématisée, les rapports entre l'Exploitation et la Maintenance évoluent également : les responsabilités du Service de la Maintenance vis-à-vis de l'Exploitation sont formalisées par des "contrats de maintenance" qui, tout en ayant le mérite de programmer dûment l'entretien des trains et de formaliser les engagements entre les partenaires, viendront renforcer le cloisonnement entre services. La maintenance se voit ainsi confrontée à faire face aux "contrats" et, à cet effet, à se doter de la structure et des moyens nécessaires et à relancer l'évolution de ses outils et de ses équipements.

Dans ce contexte, où le cloisonnement entre services est en quelque sorte formalisé, on constate que les efforts se font séparément selon les objectifs de chaque service : pour l'Exploitation le respect du garde-temps ; pour la Maintenance un nombre précis de trains à fournir sous contrainte horaire. Ceci enclenche, dans chaque service, des dynamiques internes pour la recherche d'objectifs partiels, entraînant souvent la mise en oeuvre d'outils très pointus, tendant à les éloigner de l'objectif global de la production du transport.

Pour ce qui concerne le signalement d'avaries, la chaîne de transmission met en rapport plusieurs acteurs : le Conducteur, le Chef de Régulation, le Chef de Départ et le Contremaître-Visiteur. Le nombre important de maillons dans la chaîne joue un effet de filtre qui appauvrit considérablement l'information d'origine, d'autant plus que pour le chef de départ, dont le poste était à l'origine voué à la disparition, la transmission des

signalements, au regard de ses nombreuses activités, n'est pas l'une des tâches prioritaires. D'autre part, on constate souvent que la liaison conducteur - chef de régulation lors des incidents ne répond pas pleinement aux objectifs souhaités : le conducteur, qui a vu son rôle très restreint dans le traitement des avaries, tente de garder une marge d'autonomie en essayant d'éviter l'intervention du PCC par THF (l'aide à la conduite), ressentie souvent comme étant mécanique et autoritaire, qui lui ôte toute liberté d'initiative et d'analyse et peut l'inciter à une certaine passivité. De tout ceci il en résulte un signalement très imprécis dont le Contremaître-Visiteur ressent les conséquences au moment de faire le diagnostic.

Ces différents constats témoignent à notre avis d'une difficulté certaine à gérer simultanément les différentes phases du processus d'innovation engagé il y a plus de vingt ans : elle apparaît comme le produit d'une disparité entre une transition technologique plutôt réussie et une transition organisationnelle qui aurait encore du mal à se faire dans le milieu socio-professionnel existant. Or, ces dysfonctionnements dans l'articulation Exploitation-Maintenance ont des conséquences sur les performances globales du système de production du transport qu'il est important de déceler et d'évaluer. Avant d'y procéder, nous présenterons sur le chapitre suivant les différentes activités qui sont actuellement au cœur de cette articulation.

CHAPITRE 3

LES RAPPORTS EXPLOITATION-MAINTENANCE ET L'ENTRETIEN CORRECTIF DE PREMIER NIVEAU

Dans le contexte actuel de la production du transport des lignes du Métro, il y a un certain nombre d'activités qui demandent le concours simultané des Services de l'Exploitation et du Matériel Roulant et impliquent, par conséquent, une étroite coordination entre les agents respectifs. Nous avons recensé cinq de ces activités que nous présentons schématiquement sur la Fig. Nº 18. Parmi celles-ci, l'entretien correctif de premier niveau revêt un intérêt majeur pour l'objet de notre travail, raison pour laquelle ce chapitre lui sera consacré en grande partie. Nous ferons toutefois une sommaire description des quatre autres activités et terminerons par une description des méthodes d'évaluation de la Qualité de Service actuellement en vigueur.

3.1 LES ACTIVITES COMMUNES A L'EXPLOITATION ET A LA MAINTENANCE.

ACTIVITE A EFFECTUER	AGENTS INTERVENANT		LIEU	TACHES DES AGENTS D'EXPLOITATION (FR)	TACHES DES AGENTS DE MAINTENANCE (FR)
Entretien correctif de 1er Niveau (Dépannage).	Chef Départ/Gradés de ligne	FE	Poste de Visite ou Atelier d'entretien	Signaler les avaries, rapatrier les trains et les récupérer lorsqu'ils ont été remis en état.	Demander les trains en panne. Dépanner les trains.
	C.-Visiteur/Contremaître d'atelier (correctif)	FR			
Nettoyage extérieur des rames.	Chef Départ	FE	Machine à laver	Acheminer les trains et les faire défiler par la machine à laver.	Demander les trains devant passer par la machine à laver.
	Contremaître Machine à laver	FR			
Entretien, surveillance et contrôle des graisseurs de voie embarqués	Chef de départ/Chef de manoeuvres	FE	Poste de Visite	Indiquer les numéros de service des trains graisseurs et les arrêter sur demande du CV.	Surveiller l'état des graisseurs et les réparer. Les activer ou neutraliser sur demande du chef de départ
	Contremaître-visiteur	FR			
Mixage des trains graisseurs.	Chef de départ/Chef de manoeuvres	FE	Poste de Manoeuvre Local (PML Terminus)	Mixer correctement les trains graisseurs dans le carroussel.	Vérifier que le mixage se fasse d'accord aux consignes
	Contremaître-visiteur	FR			
Entretien Préventif (Petite révision, Grand révision, Grand nettoyage, Visite de sécurité).	Chef de départ	FE	Atelier d'entretien et Atelier de révision	Relever et indiquer régulièrement le nombre de tours effectués par chaque train.	Comptabiliser le kilométrage des trains et demander leur rapatriement vers l'atelier d'entretien. Assurer l'entretien.
	Fichier Atelier	FR			

Fig. Nº 18 Tableau d'activités d'entretien effectuées en liaison avec l'Exploitation.

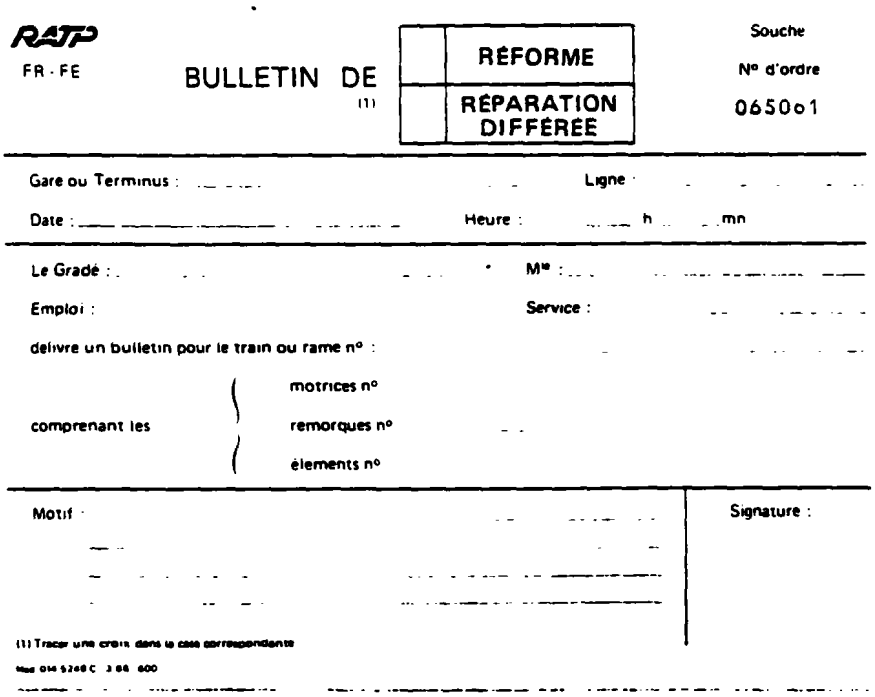
Les **interventions d'entretien correctif de premier niveau** s'effectuent, sur demande de l'exploitant, en première instance, au Poste de Visite de la ligne correspondante et, en deuxième instance, à l'Atelier d'entretien[1]. Ce dernier ne traite que les trains préalablement traités au Poste de Visite mais ne pouvant y être réparés. Cet ordre ne peut être modifié que par accord préalable entre les agents d'exploitation et de maintenance, autorisant le train à être admis en Atelier d'Entretien sans passer par le Poste de Visite (Cf..Annexe Nº 5. Cas de Fig. Nº 5).

Le processus de dépannage des trains est déclenché par le signalement d'avaries effectué par le conducteur, auprès du Contremaître-Visiteur (CV) et/ou du Chef de Régulation, via la Fiche de signalement et/ou la THF, respectivement. Lorsque l'avarie constatée ne provoque pas d'incident, ou n'engage pas la sécurité du train, le conducteur la signale

[1] Pour plus des détails concernant les missions des agents de maintenance corrective voir : (159) RATP-FR.

uniquement en remplissant une Fiche de Signalements qu'il dépose dans la boîte aux lettres du CV. Dans le cas contraire, lorsque l'avarie provoque un incident ou présente des risques pour la sécurité, il en informe le Chef de Régulation qui, en fonction de la gravité de l'anomalie, déterminera la mise hors exploitation, immédiate ou différée du train. Toutefois, chaque signalement d'avarie par THF doit être impérativement suivi d'une Fiche de signalement pour le CV.

De manière schématique, le rôle des agents peut être décrit ainsi : 1º Le conducteur doit établir un pré-diagnostic et signaler l'avarie au PCC et au Contremaître-Visiteur. 2º Le Chef de Régulation prend note du signalement du conducteur et le retransmet au Chef de Départ. 3º Celui-ci, sur demande du PCC ou du CV, extrait de la circulation le train signalé, le remplace si possible, et le met à disposition du CV[2]. 4º Le CV assure la remise en état du train ; lorsque le train ne peut être dépanné au Poste de Visite[3], le Chef de Départ fait acheminer le train à l'atelier d'entretien (BR) où il sera réparé. 5º Le Chef de Départ récupère les trains réparés et les remet en exploitation.


RATP

FR · FE

BULLETIN DE (1)

RÉFORME

RÉPARATION DIFFÉRÉE

Souche

N° d'ordre

06501

Gare ou Terminus :

Ligne :

Date :

Heure : h mn

Le Gradé :

M° :

Emploi :

Service :

délivre un bulletin pour le train ou rame n° :

comprenant les motrices n°

remorques n°

éléments n°

Motif :

Signature :

(1) Tracer une croix dans la case correspondante

Fig. Nº 19 Exemplaire d'un Bulletin de Réforme et de Réparation Différée.

Le traitement des trains en panne, en fonction du type d'avarie, présente quelques variantes qui relèvent des cas de figure suivants :

---

2 L'acheminement des trains au Poste de Visite, ou à l'Atelier d'Entretien, est assuré par les conducteurs (y compris le conducteur de manoeuvres) lorsque cela ne nuit pas à leurs autres activités.

3 En raison des moyens disponibles au Poste de Visite, il arrive que certains types d'avaries ne peuvent y être traités. Les trains en cause sont alors envoyés à l'Atelier d'Entretien où ils seront remis en état avec davantage de moyens. Il en est de même pour toutes les avaries dont la réparation dépasserait en principe une heure de travail.

Nº 1. L'avarie n'engage pas la sécurité, elle est signalée par Fiche de Signalement uniquement. Le train sera réparé en fonction de la disponibilité du Poste de Visite.

Nº 2. L'avarie n'engage pas la sécurité mais provoque un incident, le signalement se fait par THF[4]. Le train doit être réparé dès que possible.

Nº 3. L'avarie met en cause la sécurité et le train est cause de retards, voire il est immobilisé momentanément en ligne. Le train est retiré du service voyageurs et doit être réparé dans les meilleurs délais.

Nº 4. Le train ne peut être dépanné au Poste de Visite. Il est envoyé à l'Atelier d'Entretien pour réparation immédiate ou différée : Bulletin de Réforme (BR) et Bulletin de Réparation Différée (BRD) (Fig. Nº 19).

Nº 5. Le train en panne est envoyé directement à l'atelier d'entretien (BR) sans passer par le Poste de Visite.

Ces cas de figure, pour mieux identifier le rôle des agents qui participent au traitement des trains en panne, son décrits de manière détaillée dans l'Annexe Nº 5. Toutefois, il est important de préciser que le cas de figure Nº 5 est assez rare et seulement appliqué sur quelques lignes de métro. Dans ce cas, l'émission des BR est faite par les agents de l'exploitation, avec l'accord préalable de ceux de la maintenance, dans un souci de réduire l'immobilisation des trains et d'optimiser les effectifs de conduite et l'énergie de traction. Sur la ligne 7, où cette procédure existe, elle a concerné uniquement 2,7 % des trains signalés en panne (1987).

En raison de l'imprévisibilité des avaries en ligne, celles-ci conditionnent de manière importante et aléatoire la prestation du service voyageurs, notamment aux heures d'affluence, où les possibilités de remplacement des trains sont très limitées. L'efficacité du processus d'entretien correctif de premier niveau, (signalement, acheminement des trains en panne aux installations de maintenance, diagnostic, dépannage et remise en exploitation), de même que les horaires et jours de fonctionnement des installations de maintenance, sont des facteurs qui ont une incidence directe sur la disponibilité du parc roulant. Lorsqu'on considère que chaque avarie provoque en moyenne une immobilisation totale de 12 heures[5], on peut comprendre l'importance des taux d'avaries des matériels, estimés ou constatés, dans le dimensionnement des parcs de *réserve d'exploitation* et de *réserve de maintenance.*

Le **Nettoyage extérieur des trains** se fait sur la base d'accords inter-services déterminant notamment la fréquence de lavage[6]. Le Chef de Départ (agent d'Exploitation) doit constamment mettre à disposition du Contremaître de la machine à laver (agent du

---

4 Les avaries sur le PA subissent une procédure particulière de signalement où le chef de régulation doit faire la part des choses entre les anomalies provenant des équipements au sol et celles provenant des équipements embarqués. En fonction de son diagnostic il prévient le service d'entretien concerné, à savoir TC ou FR. Cf. Annexe Nº 5.

5 Moyenne de temps total d'immobilisation pour cause d'avaries constatée sur le matériel MF77 de la ligne 7 sur une période de 3 mois (1987). (Cf. 4.4 Fig. Nº 44).

6 Le contrat entre les services de l'Exploitation et du Matériel Roulant concernant la production annuelle de la machine à laver de la ligne 7 est de 2530 trains à laver, ce qui fait en moyenne 11 trains lavés par jour ouvrable et une fréquence de passage de 10 jours.

Matériel Roulant) les trains, compte tenu de ses programmes de lavage, pour qu'ils y soient nettoyés. Afin de ne pas mettre en cause le service voyageurs, ce programme est très souple et donne une large marge de manœuvre pour l'acheminement des trains.

Du fait qu'il s'effectue habituellement pendant les heures creuses de l'exploitation, le lavage extérieur ne met pas en cause la disponibilité du matériel roulant, d'autant moins qu'avec les nouveaux matériels étanches[7] il ne prend qu'entre 10 et 15 minutes, après quoi les trains sont immédiatement rendus à l'exploitation. La conduite des trains, lors du lavage, est assurée par des conducteurs du Service Exploitation affectés exclusivement à cette activité.

Entretien, contrôle et commande des graisseurs de voie embarqués[8]. Cette mission est effectuée en coordination entre le Contremaître-Visiteur et le Chef de Départ (ou de Manœuvres)[9]. Ce dernier est chargé de mettre à disposition du CV les trains que celui-ci lui demande, selon une périodicité bien définie. Le CV procède alors au contrôle, à l'entretien (le cas échéant) et à l'activation/désactivation (sur demande du Chef de Départ) des graisseurs de voie. Cette activité est réservée habituellement aux heures creuses de l'exploitation, afin de ne pas entamer la disponibilité opérationnelle du matériel.

Mixage des trains graisseurs de voie. Les instructions de service stipulent, pour raisons de confort et de sécurité, qu'il faut intercaler un train graisseur tous les 7 à 10 trains, mission qui relève du Chef de Manœuvres et du Contremaître-Visiteur. Le premier doit gérer son parc de manière à mixer les trains selon les consignes de graissage ; le deuxième y doit veiller. Dans la pratique cette tâche est du ressort exclusif du Chef de Manœuvres qui, d'ailleurs, en raison de la charge de travail, peut difficilement tenir compte des consignes de mixage des trains pendant les heures de pointe.

Concernant l'**Entretien Préventif**, l'articulation entre l'Exploitation et la Maintenance se limite à la comptabilité du kilométrage des trains et aux échanges de trains avec l'atelier. Le Chef de Départ doit assurer la tenue à jour de la *feuille de matériel*[10] de sa ligne et la

---

7 Le matériel étanche MF77 (lignes 7,8 et 13) a été conçu dès l'origine pour être nettoyé à la machine à laver. Récemment les parcs de certaines lignes (MF 67) ont été modifiés pour les rendre étanches et faciliter leur lavage en machine à laver.

8 Equipement installé à bord de certains trains, dits "trains graisseurs", qui secrète de l'huile, lorsqu'il est activé, entre le boudin des roues et la surface de roulement du rail, afin d'assurer un contact optimum rail/roue devant éviter les frottements excessifs qui accélèrent l'usure du rail et de la roue.

9 (159) RATP-FR point 2.51 et (165) RATP-FR-Inspection.

10 Document de l'Exploitation sur lequel on enregistre, au fur et à mesure, les tours effectués par chaque train, compte tenu de leur *numéro de matériel*. Il permet aussi de repérer les *numéros de matériel* des trains en fonction de leurs *numéros de service* et vice-versa. Chaque ligne dispose de sa propre feuille de matériel.
Chaque train dispose de deux numéros d'identification : *numéro de matériel* et *numéro de service*.
Le *Numéro de Matériel*, étant définitif, permet d'identifier nominalement et sans ambiguïté les trains entre eux. Il est particulièrement utile pour tenir à jour l'historique de chaque train et de ses opérations de maintenance. Sur certaines lignes du réseau, afin de faciliter l'identification des trains, depuis quelques temps, le numéro de matériel est apposé avec des gros chiffres autocollants sur la face avant et arrière des

transmettre quotidiennement à l'Atelier d'Entretien où l'on calcule le kilométrage parcouru par chaque train, pour programmer ensuite leur entretien. Ceci fait, le Chef de Départ, sur demande de l'Atelier, doit faire rapatrier les trains jusqu'à l'entrée de l'Atelier où ils seront pris en charge par le Service du Matériel Roulant. A la fin des interventions le Chef de Départ fait récupérer le train et le remet en exploitation.

La durée et la fréquence des activités d'entretien préventif, combinées avec les horaires de service des ateliers, conditionnent sensiblement la disponibilité opérationnelle du parc roulant et constituent en conséquence un des facteurs les plus importants pour le dimensionnement du parc de *réserve de maintenance*.

3.2 ORGANISATION DES INTERVENTIONS CORRECTIVES DE PREMIER NIVEAU.

Des activités communes à l'Exploitation et à la Maintenance (Fig. N° 18), la seule qui ne puisse pas être programmée est celle d'entretien correctif de premier niveau. Les autres activités, programmées selon des calendriers précis, sont effectuées sans entamer le *parc nécessaire en circulation* grâce au parc de *réserve de maintenance*. Par contre, l'entretien correctif de premier niveau, dont le caractère aléatoire des avaries empêche par définition toute prévision, conditionne sensiblement la disponibilité du matériel roulant et met en cause une prestation du service voyageurs conforme au *garde-temps*. D'autre part, la *réserve d'exploitation* (un train à l'heure de pointe) ne laisse qu'une marge de manoeuvre très limitée pour pallier aux défaillances en ligne. Dans ce contexte, l'interface entre les agents d'exploitation et de maintenance constitue un élément stratégique pour rétablir ou maintenir la disponibilité du parc roulant.

Pour faire face aux exigences de disponibilité du parc, l'Atelier d'Entretien de chaque ligne a organisé un ***Groupe Curatif*** dont la mission est de traiter toutes les avaries du matériel roulant et de réduire l'immobilisation des trains. Ce groupe, placé sous la responsabilité du chef d'Atelier d'Entretien par l'intermédiaire du Chef de Groupe Curatif (Fig. N° 20), est composé d'agents de maîtrise et d'agents d'exécution[11] dont le nombre varie en fonction de la fiabilité du matériel et des contraintes de chaque ligne considérée.

Les activités du *Groupe Curatif* se déroulent au Poste de Visite[12], à l'Atelier d'Entretien et, si nécessaire, en ligne : dans le premier elles sont assurées par le Contremaître Visiteur et un technicien d'entretien (ou un OAT) ; dans le deuxième elles dépendent du Contremaître d'Atelier et d'un certain nombre d'agents d'exécution organisés en Unités de

---

trains. Sur les autres lignes le numéro de matériel se trouve sur la partie latérale inférieure des voitures de première classe, ce qui le rend difficile à repérer.
Le *Numéro de Service* se trouve affiché sur la partie supérieure de la face avant des trains et correspond au numéro de service voyageurs du *garde-temps*. Le numéro de service d'un train change quotidiennement, voire plusieurs fois par jour.

11 Agents de maîtrise : Contremaître-Visiteur d'Atelier et de Poste de Visite. Agents d'exécution : Techniciens d'Entretien, OAT, OQ, etc. Pour plus de détails voir : (164) RATP-FR-AT.

12 Le Poste de Visite est une antenne de l'atelier d'entretien qui, en tant qu'échelon le plus proche du terrain, habituellement à coté du terminus, constitue la base de l'entretien correctif de premier niveau.

Production Elémentaire. Le Poste de Visite et l'Atelier d'Entretien (fonction corrective), sont deux échelons consécutifs qui, en quelque sorte, constituent pour le parc des lignes, ce que le *stand* constitue pour les circuits de *Formule 1* : ils doivent assurer le dépannage des trains dans les plus brefs délais afin de les réinsérer le plus tôt possible dans le carrousel d'exploitation.

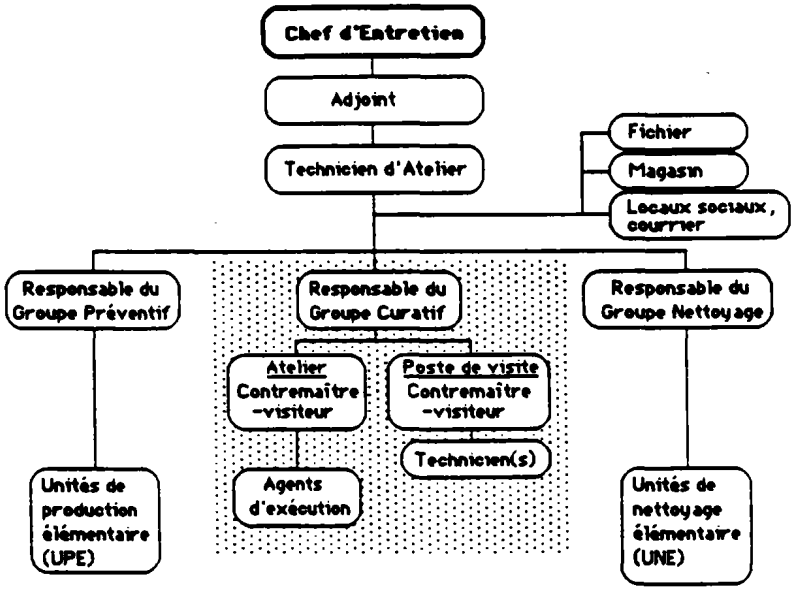


Fig. N° 20 Organigramme type d'un Atelier d'Entretien. Au centre le Groupe Curatif.

Le *Groupe Curatif* est tributaire du Chef de Départ qui assure la mise à disposition des trains. Ainsi, l'ensemble des activités d'entretien qui lui sont affectées reposent sur la coordination entre le Chef de Départ, côté Exploitation, et le Contremaître-Visiteur ou le Chef du Groupe Curatif, côté Maintenance.

L'équipe du Poste de Visite, sous la responsabilité du Contremaître-Visiteur, est chargé principalement :

- d'effectuer sur place et le plus rapidement possible toutes les interventions correctives de premier niveau sur le matériel roulant, ainsi que sur les équipements embarqués du matériel roulant quel qu'il soit ;
- d'assurer des interventions en ligne[13] si nécessaire ;
- d'assurer la liaison entre l'atelier (Matériel Roulant) et le personnel du terminus (Exploitation).

Les consignes établissent que tous les trains signalés doivent être traités au Poste de Visite. Ce n'est que les trains ne pouvant y être réparés, ou ceux dont la réparation

13 Par exemple, assister l'exploitant dans l'évacuation d'un train immobilisé en ligne, ou effectuer des accompagnements, avec le conducteur, lorsque le diagnostic nécessite de l'observation du train en dynamique.

dépasserait une heure[14], qui, après diagnostic du Contremaître-Visiteur, seront envoyés à l'Atelier d'Entretien, où ils sont pris en charge, avec davantage des moyens, par l'équipe curative. Ces dispositions font que près de 85% des trains[15] sont traités au Poste de Visite et le reste en Atelier.

En Atelier d'Entretien le *Groupe Curatif* est responsable principalement du :

- traitement des trains signalés et n'ayant pas pu être remis en état au Poste de Visite ;
- suivi des avaries, analyse et recherche de mesures correctives.

3.3 ROLE ET EVALUATION DES AGENTS D'EXPLOITATION ET DE MAINTENANCE PARTICIPANT A L'ENTRETIEN CORRECTIF DE PREMIER NIVEAU.

Dans les pages ci-après nous allons présenter le rôle des différents agents de l'exploitation et de la maintenance qui interviennent dans le processus d'entretien correctif de premier niveau, depuis la détection et le signalement de l'avarie jusqu'à la remise du train, en bon état, à l'exploitant. L'objectif de cette présentation est d'une part de montrer la participation de chacun des agents dans le traitement de trains en panne et d'autre part d'analyser la méthode ou les critères utilisés pour évaluer leurs fonctions.

Le Conducteur (FE)[16]. Tel que nous l'avons vu sur le point 3.1, le conducteur est à l'origine du processus de traitement des trains en panne. Pour traiter les avaries en ligne et remettre le train en marche rapidement, le conducteur doit appliquer les instructions et les consignes de sécurité qu'il trouvera sur son Livret de Dépannage et, en cas d'incident, il est assisté par le Chef de Régulation (PCC) via la THF. L'intervention du conducteur doit se faire dans les meilleurs délais afin de minimiser les conséquences néfastes sur la circulation.

Quant à la qualité et la précision du signalement d'avarie, il faut signaler que les conditions de travail du conducteur ne s'y prêtent guère : après résolution de l'avarie, il doit remplir la Fiche de Signalement dans sa loge de conduite, faiblement éclairée, pendant le service en station (20 à 30 sec) ou (lorsqu'il conduit en PA) pendant le trajet en inter-station (1 min par inter-station). D'autre part, la pression psychologique de la perturbation occasionnée à la circulation mais, surtout, des 800 usagers coincés et impatients dans la rame en cause, font que souvent le conducteur effectue des manœuvres dont il ne se souvient plus au moment de remplir la Fiche de Signalement ce qui rend les informations insuffisantes, parfois erronées[17] et, de ce fait, peu fiables pour faciliter un diagnostic rapide et correct.

---

14 Pour préserver la disponibilité du Poste de Visite on doit éviter de s'engager dans des interventions risquant de prendre plus d'une heure. Les trains concernés doivent être envoyés à l'Atelier d'Entretien.

15 Performance constatée sur le Matériel MF77 de la ligne 7.

16 (129) Piana et (181) Robert.

17 Les agents de la maintenance se heurtent souvent à des signalements erronés tels qu'une motrice signalée au lieu d'une autre, des portes d'un côté au lieu de l'autre, etc.

ÉCOLE NATIONALE DES PONTS ET CHAUSSÉES CENTRE PÉDAGOGIQUE DE DOCUMENTATION ET DE COMMUNICATION

Contrairement à ses fonctions de conduite, où il est surveillé et évalué de façon individuelle grâce à l'équipement tachymétrique embarqué (sorte de boîte noire), pour le traitement des avaries, le conducteur est évalué, avec tout le personnel prenant part à la conduite et à la régulation de sa ligne, à partir des indicateurs de Qualité de Service de l'Exploitation (QS 6 Cf. 3.5). En effet, bien que depuis quelques années l'Exploitation et le Matériel Roulant aient mis au point un barème, en fonction du type d'avarie, indiquant les délais maximum de remise en état d'un train en ligne, il n'est pas utilisé comme élément pour juger de l'efficacité du conducteur dans le traitement des avaries. Ce barème sert uniquement pour faire la part des choses entre les deux services vis-à-vis de l'imputation des retards (Cf. 3.5). Il constitue toutefois, une amorce d'évaluation du traitement des avaries en ligne.

Le Chef de Régulation (FE). Lors des incidents en ligne pour cause d'avarie, le Chef de Régulation, après avoir assisté le conducteur par THF, doit transmettre au Chef de Départ, par téléphone, le signalement de l'avarie et l'importance de l'incident provoqué (retard ou HLP[18]). Ce dernier pourra ainsi, premièrement, évaluer les conséquences sur l'exploitation et faire les corrections nécessaires et, deuxièmement, transmettre à son tout le signalement de l'avarie au Contremaître-Visiteur. Simultanément, le Chef de Régulation est tenu de noter sur son *Cahier d'Avaries* le signalement du conducteur et les précisions complémentaires pouvant servir au diagnostic[19] au cas où le Contremaître-Visiteur demanderait davantage des renseignements[20]. Cependant, étant donné qu'il griffonne simplement quelques repères (notamment pour se rappeler d'en informer le Chef de Départ), ces notes sont difficilement exploitables *a posteriori*.

Tout ceci, ajouté aux défaillances de l'interface Conducteur - Chef de régulation, dont nous avons parlé précédemment, font que souvent le Chef de Régulation n'a qu'un signalement d'avarie très vague à fournir au Chef de Départ, nouveau maillon mais aussi nouveau filtre de l'information. Ceci, ajouté à la précarité de l'information de la Fiche de Signalement, fait qu'en bout de chaîne le Contremaître-Visiteur n'est pas en mesure de se faire une idée précise de l'avarie et de son contexte, ce qui nuit incontestablement à la qualité de son diagnostic.

Les fonctions du Chef de Régulation ne sont pas évaluées de manière individuelle : bien que dépendant de la Division Permanence, et non pas de la hiérarchie de la ligne qu'il régule, le rôle du Chef de Régulation sera évalué globalement à partir des indicateurs de Qualité de Service de l'Exploitation obtenus sur sa ligne.

---

18 Acheminement de train effectué sans prendre des voyageurs en raison des consignes de sécurité imposés par le type d'avarie étant à l'origine de l'acheminement.

19 Précisions telles que la démarche suivie pour remettre le train en marche dont le Chef de Régulation est un observateur privilégie étant donné qu'il y assiste le conducteur.

20 En effet, le PCC est tenu de fournir à la demande du Contremaître-Visiteur, les renseignements complémentaires sur une avarie ou un incident donnés, toutefois cette démarche est rarement suivie.

Le Chef de Départ (FE)[21]. Le PML (Poste de Manoeuvre Local)[22], dont le Chef de Départ, assisté d'un Chef de Manœuvres, assure le fonctionnement, est la plaque tournante d'une ligne de métro. Les tâches que le Chef de Départ y doit assurer sont très nombreuses[23] et exigent son attention constante en raison des impératifs de la sécurité d'exploitation et de la régulation de la circulation, ce qui constitue une lourde charge de travail avec un haut degré de responsabilité. Malgré ceci, l'environnement de travail du Chef de Départ, *a contrario* de celui du PCC[24], présente des caractéristiques peu favorables à la concentration nécessaire pour l'importance de ses fonctions : le PML devient souvent le lieu de rencontre des conducteurs où les conducteurs (titulaires ou de réserve), plus à l'aise qu'au corps de garde, passent une bonne partie de leur temps libre.

Le Chef de Départ, du fait qu'il gère les échanges de trains avec la maintenance, est directement concerné par les cinq activités communes que nous avons recensées et, de ce fait, il est l'interlocuteur privilégié du Service de l'Exploitation auprès du Service du Matériel Roulant. Pour l'entretien correctif de premier niveau, avec le Contremaître-Visiteur, il constitue le noyau des rapports Exploitation-Maintenance dont dépend en grande mesure la disponibilité des trains : premièrement, il constitue le maillon de la chaîne d'information entre le Chef de Régulation et le Contremaître-Visiteur et, deuxièmement, il est chargé de faire acheminer les trains au Poste de Visite (ou à l'Atelier d'Entretien, le cas échéant) et de les faire récupérer après dépannage. Ces missions, particulièrement la deuxième, sont stratégiques car, tel que nous le montrerons plus loin (Cf. 4.3), d'elles dépend en grande mesure la disponibilité du parc.

En matière de signalement d'avaries au CV, il est vrai que l'information qui lui arrive du PCC est déjà très élaguée, mais du fait qu'il s'intéresse en priorité aux conséquences de l'avarie sur la régulation, il ne retiendra plus que *l'essentiel* en terminant ainsi de dépouiller le signalement oral de tous les détails complémentaires qui pourraient faciliter le diagnostic du Contremaître-Visiteur.

L'échange des trains avec le Poste de Visite ou l'Atelier d'Entretien, en dépit de son importance pour la maintenance, ne vas pas non plus de soi. En effet, toutes les activités du Chef de Départ étant en relation immédiate avec la circulation en service voyageurs sont prioritaires par rapport aux échanges avec la maintenance, ce qui, combiné avec les

---

21 (58) Fichet et (93) Lagrange.

22 Chaque ligne de Métro dispose au moins de deux PML situés un à chaque extrême de la ligne. En conséquence chaque ligne compte avec deux chefs de départ.

23 L'on peut citer entre autres : expédier les trains voyageurs d'après le garde-temps ; gérer ses effectifs de conduite (réserve comprise) ; faire garer et dégarer les trains, gérer le parc d'exploitation, de réserve de maintenance et de réserve d'exploitation ; mixer les trains graisseurs ; repérer et envoyer les trains demandés par la machine à laver ; faire les corrections et adaptations nécessaires en cas d'incident, de manque de matériel ou d'absence de personnel ; etc.

24 De manière générale, du fait que sa mission est principalement la surveillance, la charge de travail du chef de régulation n'est pas très importante, sauf ponctuellement en cas de graves incidents. D'autre part, l'environnement confortable et tranquille du PCC, sans les contraintes de la ligne, lui permettent d'assurer aisément et sans pression ses fonctions.

rares conjonctures de disponibilité de la voie, des conducteurs et des sites de maintenance, va retarder considérablement l'acheminement des trains en panne.

Tout comme le conducteur et le Chef de Régulation, le rôle du Chef de Départ est évalué de manière globale avec le Service de l'Exploitation à partir des indicateurs de Qualité de Service obtenus sur sa ligne (QS 6 Cf. 3.5). Aucune évaluation sur son rôle dans le processus de dépannage n'est effectuée[25].

Le Contremaître-Visiteur (FR)[26]. Concernant l'entretien correctif de premier niveau, l'activité du Contremaître-Visiteur consiste, schématiquement, à diagnostiquer l'avarie, à déposer l'organe ou sous-ensemble en panne, à le remplacer par un autre en bon état et, finalement, à rendre le train à l'exploitation. L'organe déposé sera ensuite envoyé à l'atelier correspondant pour entretien correctif de deuxième et de troisième niveau (Cf. 2.4.2). Lorsque le train doit être acheminé à l'Atelier d'Entretien de la ligne, l'Equipe Curative y interviendra de façon analogue au Poste de Visite.

Une bonne coordination entre le Contremaître-Visiteur et le Chef de Départ, noyau des rapports quotidiens Exploitation/Maintenance, est indispensable pour le bon déroulement des activités d'entretien correctif. Ainsi, en théorie, pour éviter l'accumulation de trains en panne, le CV doit se renseigner constamment auprès des différents terminus afin de repérer les trains signalés et demander aux Chefs de Départ leur mise à disposition. Toutefois cette démarche est rarement suivie.

Les activités d'entretien du *Groupe Curatif* (au Poste de Visite et en Atelier d'Entretien) ne font pas l'objet d'une évaluation spécifique[27]. Elles sont prises en compte dans l'évaluation globale du Service du Matériel Roulant à partir des coefficients de Qualité de service (QS 7). Toutefois, comme nous le verrons plus loin (Cf. 3.5) en raison de la méthode d'évaluation, les indicateurs de Qualité de Service concernant la maintenance qualifient, plus que l'efficacité des activités d'entretien, les performances intrinsèques du matériel roulant.

Les gradés de ligne (SCT, SCL)(FE). Dans certains cas, outre le conducteur et le Chef de Départ, des agents de l'Exploitation peuvent être amenés à intervenir, lors d'incidents en ligne, afin de faciliter le processus d'entretien correctif de premier niveau. C'est le cas des gradés de ligne (sous-chefs de terminus et sous- chefs de ligne) qui, en raison de leur formation technique, sont habilités à visiter les trains défaillants, à émettre un pré-diagnostic et déterminer les mesures de sécurité à appliquer, y compris l'émission d'un Bulletin de

---

25 La seule évaluation individuelle effectuée au PML concerne la sécurité de la circulation dans le terminus : tous les aiguillages erronées, risquant de provoquer des incidents ou accidents sont automatiquement enregistrés et peuvent avoir des suites administratives, voire judiciaires.

26 (159) RATP-FR.

27 De manière interne à FR, dans les différents sites de maintenance (Poste de Visite, Ateliers de Révision, d'Entretien et Centralisés), l'Inspection du Matériel effectue des évaluations périodiques concernant la qualité et l'organisation du travail ainsi que le respect des instructions techniques. Cf. 3.4 et (158) RATP-FR.

Réforme (BR) sur le matériel roulant lorsque les conditions le méritent[28]. Ce type d'interventions s'effectue soit en ligne, soit dans le terminus opposé au Poste de Visite où il n'y a pas d'agents de maintenance à proximité.

Ces interventions des gradés de ligne, qui ne font l'objet d'aucune évaluation, constituent un autre niveau des rapports entre Exploitation et Maintenance. Elles sont réservées à des moments cruciaux de l'exploitation, pour pallier les avaries pouvant entraîner de graves conséquences pour le service voyageurs, et pour préserver alors au mieux la disponibilité du parc. La fréquence de ces interventions varie en fonction des accords de chaque ligne et des rapports entre les agents qui les assurent. Elles restent cependant, au total, peu fréquentes.

3.4 LES FLUX D'INFORMATION ENTRES LES ACTEURS DE L'ENTRETIEN CORRECTIF DE PREMIER NIVEAU.

Le déroulement des activités d'entretien correctif de premier niveau mettent en rapport, comme nous l'avons vu, des agents des Services de l'Exploitation et du Matériel Roulant dont nous venons de décrire sommairement les rôles. Ces rapports, établis généralement à la suite d'une avarie, se font par différents supports : THF, téléphonie automatique, Fiche de Signalement, voire par contact personnel. De manière résumée, en nous servant de trois schémas, nous présenterons ci-après les principales liaisons du processus d'entretien correctif.

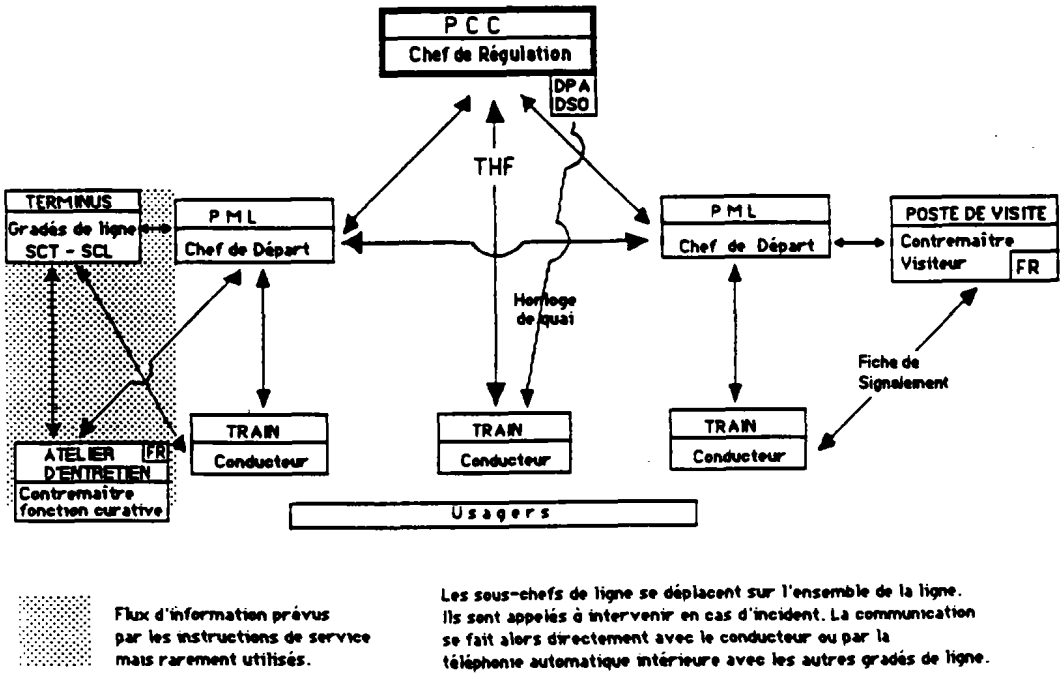


Fig. N° 21 Flux d'information en cas d'avarie.

---

[28] (159) RATP-FR point 2.32b.

La Fig. Nº 21 représente, d'une part, la chaîne d'information *Conducteur » Chef de Régulation » Chef de Départ » Contremaître-Visiteur* qui assure la transmission du signalement oral des avaries et, d'autre part, le parcours de la Fiche de Signalement émise par le conducteur à l'intention du CV[29]. Sur la gauche, en hachuré, nous avons représenté les liaisons qui s'établissent lorsque les gradés de ligne interviennent dans le processus d'entretien correctif (Cf. 3.3). Cette figure ne représentant qu'un cas général assez simple d'une ligne avec uniquement deux terminus, il est important de signaler que ces flux d'information s'accroissent proportionnellement au nombre de terminus dont disposent les lignes.

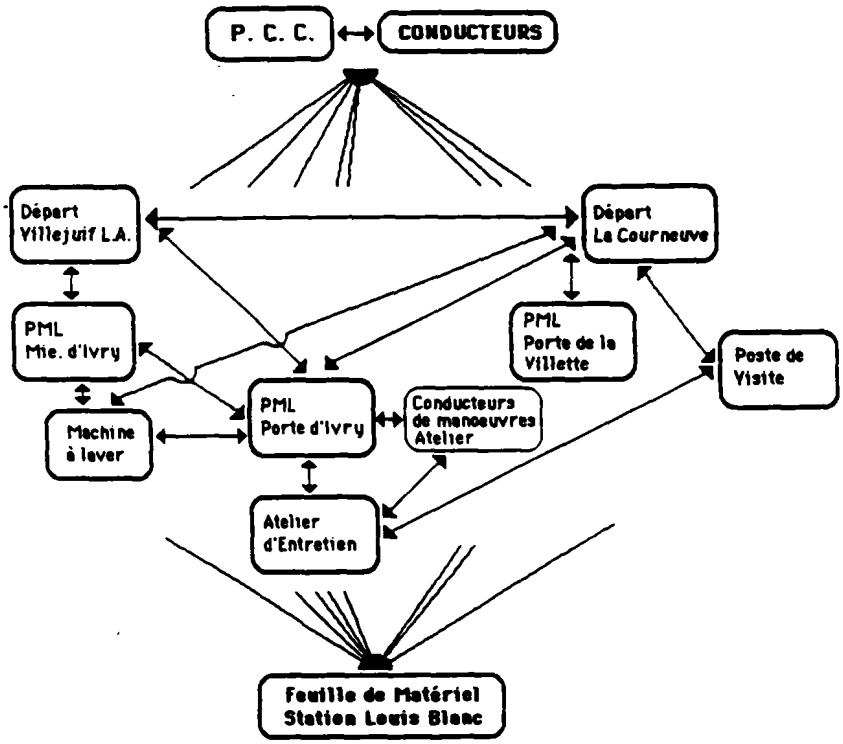


Fig. Nº 22 Principaux flux d'information existant sur la Ligne 7.

Ainsi, un cas nettement plus complexe est celui de la ligne 7, représenté de manière simplifiée sur la Fig. Nº 22, qui dispose de cinq terminus et d'un responsable de la *feuille de matériel* indépendant des Chefs de Départ[30]. Les liaisons s'y font comme dans le schéma précédant mais deviennent beaucoup plus nombreuses malgré la hiérarchisation des terminus[31]. Sur la partie inférieure nous avons indiqué le responsable de la *feuille de matériel* qui joue un rôle central dans l'identification des trains en fournissant aux acteurs représentés (à l'exception du PCC et des conducteurs) les *numéros de matériel* et de *service* de

29 La Fiche reste dans la loge de conduite et parvient au Contremaître-Visiteur avec le train concerné.

30 Sur la ligne 7, étant donné la difficulté pour repérer les *numéros de matériel*, le responsable de la *feuille de matériel* n'est pas comme d'habitude un Chef de Départ ou de Manœuvres, mais un agent placé à proximité des trains, ce qui ajoute un nouvel intervenant dans les flux d'information . Avec le récent affichage des *numéros de matériel* sur les faces avant et arrière du train, les Chefs de Départ ont pu prendre le contrôle de la *feuille de matériel*. Cf. Nota Nº **10** ci-avant.

31 Mairie d'Ivry et Porte d'Ivry dépendent du Chef de Départ de Villejuif tandis que La Villette dépend du Chef de Départ de La Courneuve.

chaque train[32]. Les différents sites de maintenance (préventive, corrective et nettoyage) sont tributaires de cette information pour identifier les trains souhaités et demander leur rapatriement. Le Chef de Manœuvres responsable du PML de Porte d'Ivry, représenté au centre, est chargé d'assurer les échanges de trains avec l'Atelier d'Entretien ainsi que le passage des trains par la machine à laver. Dans ce but il coordonne deux conducteurs pour les échanges avec l'Atelier et deux autres pour le lavage des trains. En raison de ces missions il assure la liaison entre la machine à laver et l'Atelier, d'une part, et les autres PML de la ligne d'autre part.

Afin de ne pas saturer le schéma précédant nous n'y avons pas représenté les multiples liaisons du Contremaître-Visiteur de la ligne 7. Celles-ci sont fournies par la Fig. Nº 23 où nous les avons séparées en fonction de la fréquence des liaisons établies. A partir de ses correspondants le Contremaître-Visiteur recevra les signalements d'avaries, oraux et écrits ; se renseignera sur l'état des trains dans les différents terminus ; programmera si possible le travail à venir ; identifiera les trains en cause et demandera leur rapatriement ; effectuera les tâches administratives, etc. Tout ceci confirme le rôle central de l'interface Contremaître-Visiteur - Chef de Départ, en tant qu'interlocuteurs privilégiés, dans les rapports entre la Maintenance et l'Exploitation.

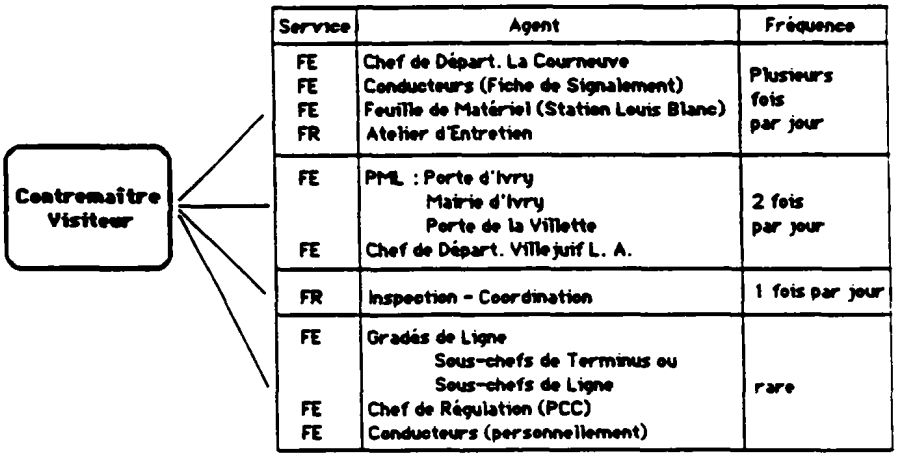


Fig. Nº 23 Diagramme des liaisons principales établies avec le contremaître-visiteur (Poste de Visite).

3.5 LA QUALITE DE SERVICE, AUTO-EVALUATION DU RESEAU FERRE.

L'objectif final de l'articulation Exploitation-Maintenance est de garantir la prestation du service voyageurs tel qu'il est prévu par le *garde-temps* d'exploitation. Toutefois, le respect de celui-ci est tributaire de plusieurs facteurs, internes et externes, du processus de production transport : une avarie sur un train, une panne sur la signalisation, une grève du personnel, voire un suicide, se répercutent directement sur le service offert à l'usager. Ainsi, la production de transport étant le résultat des efforts des différents services qui y interviennent (Exploitation, Maintenance, Voie et Equipements Electroniques) ainsi que des contraintes de l'environnement, il est important de disposer d'une procédure permettant

[32] Cf. Nota Nº 10 ci-avant.

d'évaluer séparément les contributions de chacun au résultat final pour, éventuellement, mettre en œuvre des mécanismes d'amélioration.

Dans cet objectif la RATP a élaboré une méthode d'évaluation à partir de la formule dite de Qualité de Service[33], $QS = [e^{-(a.t/T)}]\,[e^{-(b\,r/D)}]$, qui se base sur les paramètres suivants : les tours réalisés (t) par rapport aux tours prévus (T), les retards (≥ 1 mn) dûs aux incidents (r) par rapport à la durée du service (D) et, en cas de Services Provisoires, la longueur du réseau exploitée (Cf. Annexe N° 6).

Les indices obtenus à partir de cette formule, bien que dénommés *Indicateurs de Qualité de Service*, en raison des paramètres utilisés, sont en fait des indices de régularité de la circulation déterminés par rapport aux programmes prévus. Il ne s'agit donc pas d'une évaluation de la QS perçue par les usagers car des facteurs importants mais difficiles à chiffrer, tels que le confort, la propreté, l'attente, etc, n'ont pas été retenus comme paramètres d'évaluation[34].

Afin de faire la part de choses de manière claire entre les défaillances d'origine interne et celles d'origine externe, les conséquences de chaque incident sont systématiquement imputées au(x) service(s) concerné(s), aux *incidents d'origine non technique* ou bien aux *incidents de cause indéterminée*. La formule de QS est ensuite appliquée séparément pour obtenir les sept indicateurs montrés sur la Fig. N° 24 et qui peuvent être divisés en deux groupes en fonction des facteurs pris en compte :

Facteurs Internes (techniques et sociaux) : Les indicateurs QS 3, QS 5, QS 6 et QS 7 évaluent les performances techniques internes aux services de la RATP tandis la QS 2 ajoute à ceux-ci les conséquences des grèves du personnel.

Indicateur	QS Offerte par	% minimum
QS 1	l'ensemble des services de la RATP, toutes causes de perturbations comprises	---
QS 2	l'ensemble des services de la RATP, grèves comprises	---
QS 3	l'ensemble des services de la RATP (perturbations d'origine non technique exclues : grèves, suicides, actes de malveillance, ...)	96,0 %
QS 4	résultant d'incidents de cause indéterminée (détritus en ignition sur la voie, court-circuit provoqué par un corps étranger volatilisé, ...)	---
QS 5	le Service de la voie + le service des Equipements Electroniques (QS 5N + QS 5T)	99,5 %
QS 6	le Service de l'Exploitation	98,5 %
QS 7	le Service du Matériel Roulant	98,0 %

Fig. N° 24 Les indicateurs de Qualité de Service

33 (158) RATP-FR et (146) RATP-F.

34 Seule une timide tentative pour prendre en compte la gêne occasionnée à l'usager est engagée vu que chaque retard est pondéré en fonction du type d'incident : un stationnement prolongé est moins pénalisé par la formule de QS qu'une évacuation . Celle-ci, à son tour, est moins pénalisé que la détresse complète d'un train.

Facteurs Externes : La QS 4 prend en compte uniquement les facteurs externes d'origine indéterminée, notamment liés à l'environnement, tandis que la QS 1 (résultant de la QS 2 et de la QS 3) en tant qu'indicateur global, intègre tous les facteurs externes d'origine non technique.

Tandis que pour les indicateurs dépendant des facteurs externes il n'y a pas de coefficient minimum à respecter, malgré leur importance sur le service offert[35], pour les indicateurs de Qualité de Service du groupe des Facteurs Internes (à l'exception de QS 2), la RATP a déterminé un minimum a atteindre (Cf. Fig. Nº 24) en fonction desquels sont évalués les performances des services concernés. Pour cette raison, et étant donné que les coefficients de QS sont en relation directe avec les incidents imputés (nombre, durée et type), chaque service à intérêt à ce que ne lui soient imputés que les incidents dont il est responsable :

- l'indicateur de QS 6 est le résultat des retards et des tours perdus imputés à l'Exploitation[36].
- l'indicateur de QS 7 résultera des stationnements, des retards et des tours perdus dûs aux défaillances des trains[37] et imputés au Service du Matériel Roulant.

Toutefois, le partage des responsabilités entre les services n'est pas toujours évident, ce qui conduit à des situations de litige où des arbitrages s'imposent. A cet effet a lieu une réunion hebdomadaire inter-services, dénommée **Conférence Anomalies**[38], chargée de délimiter les responsabilités de chaque service dans les incidents survenus à partir de l'analyse des Rapports Journaliers et des feuilles de Régularité de Service (Annexe Nº 7) ou, si nécessaire, d'enquêtes contradictoires inter-services[39]. Une fois le partage des incidents fait et le consensus obtenu[40], on procède au calcul des indicateurs

---

35 Les *incidents d'origine non technique* (compris dans la QS 1 et QS 2) et de *cause indéterminée* (QS 4), représentent un pourcentage important dans la dégradation de la QS et sont souvent les plus mal ressentis par les usagers (p. ex. grèves, détritus en ignition, animaux ou personnes sur la voie, suicides...), du fait qu'ils perturbent considérablement la circulation. La prévention de ces incidents ne relève à priori d'aucun des services évalués par la QS ce qui fait apparaître ces incidents comme non maîtrisables et, surtout, en dehors de la responsabilité de la RATP. Dans cette circonstance, la fixation d'un minimum à atteindre pour les QS 2 et QS 4 et, par conséquence, de la QS réellement offerte (QS 1), est impossible.

36 Incidents dûs, par exemple, au manque de conducteurs, à la mauvaise gestion du parc disponible, aux retards imputables au conducteur, etc.

37 Par exemple, mauvais fonctionnement des portes, non déblocage des freins ou bien manque de trains.

38 Présidée par l'exploitant (Division Contrôle de l'Exploitation), où participent également les Services du Matériel Roulant (représenté par un agent de l'Inspection), de la Voie et des Equipements Electroniques.

39 Pour faciliter les arbitrages, un barème pour les stationnements en ligne a été fixé en fonction du temps estimé nécessaire pour résoudre chaque type d'avarie. Les retards provoqués par ces avaries seront imputables au Matériel Roulant si c'est le train qui en est à l'origine. Toutefois, si par exemple, le stationnement dépasse le temps imposé par le barème, la différence sera imputée à l'Exploitation puisqu'on considère que le conducteur n'a pas su résoudre efficacement l'avarie.

40 Pour faciliter ce consensus, il arrive que les incidents n'ayant pas pu être imputés à un service donnée, pour cause de litiges non tranchés, soient inscrits dans la catégorie *incidents d'origine indéterminée* (QS 4).

hebdomadaires de QS et à leur diffusion auprès des responsables concernés[41]. Cette conférence devrait en outre permettre de mieux cerner les aspects critiques pour la Qualité de Service et de réfléchir de façon coordonnée aux mesures susceptibles de l'améliorer.

Il est important de préciser que la non obtention des coefficients minimum ne donne pas lieu à des sanctions de caractère général ou individuel, mais en revanche les différents responsables sont tenus de procéder à la mise en oeuvre des mesures susceptibles d'enrayer la dégradation de la QS. Cependant, il n'y a pas de véritables mécanismes de synergie permettant d'atteindre cet objectif.

3.6 CONCLUSIONS

Dans le processus d'entretien correctif, le Poste de Visite, qui en assure le premier niveau, joue un rôle fondamental : il est en quelque sorte un "service d'urgences" chargé de remettre les trains en état de roulement, dans les plus brefs délais, pour les réinsérer ensuite dans le carrousel de l'exploitant. L'équipe curative de l'atelier d'entretien constitue le deuxième échelon de ce "service d'urgences", tout en gardant le même objectif.

L'articulation entre Exploitation et Matériel Roulant est essentielle pour l'entretien correctif de premier niveau, autant pour le signalement des avaries que pour la mise à disposition des trains pour réparation. Avec l'accroissement du nombre d'avaries et le développement de l'entretien correctif en ligne, les agents de la maintenance deviennent tributaires des informations de l'exploitant autant pour le diagnostic et le traitement des défaillance que pour la mise à disposition des trains : le rythme de travail du Groupe Curatif (au Poste de Visite ou en Atelier) est en fait imposé par le Chef de Départ, lequel a le pouvoir de décider de l'acheminement des trains.

Les agents du Poste de Visite ont un double intérêt : premièrement c'est que les trains leur soient acheminés le plus tôt possible et deuxièmement c'est d'obtenir les informations le plus précises possibles, pour diagnostiquer, réparer et rendre le train en bon état. Ces aspects sont d'autant plus importants que l'on est confronté aux pannes fugitives ou intermittentes des nouveaux équipements électroniques qui augmentent le nombre d'immobilisations et rendent les réparations aléatoires ou incertaines, ce qui fait augmenter le nombre de RAS (Rien à signaler) ou d'"avaries d'origine non identifiée".

La démarche du signalement d'avarie, autant par voie écrite que par voie orale, présente une grave défaillance : la chaîne d'acheminement du signalement oral joue en tant que filtre de l'information en même temps que les informations de la Fiche de signalement deviennent vagues et peu fiables. L'utilité de ces signalements est en conséquence très limitée, ce qui se répercute sur la qualité du diagnostic et sur la durée de la réparation.

---

41 Ce calcul, par ligne et par réseau (Métro et RER), est effectué par l'Inspection du Matériel Roulant et donne lieu à des rapports hebdomadaires, mensuels et annuels.

Les défaillances que nous avons pu constater dans la qualité du signalement d'avarie ainsi que dans l'acheminement des trains à la maintenance (ce dont nous parlerons plus en détail au Chap. 4) est révélateur d'un phénomène de "mémoire sélective" très lié aux intérêts et aux priorités de chaque service : à chaque interface, les acteurs ne retiennent que les aspects qui les concernent directement en délaissant ceux qui touchent à leurs interlocuteurs. Il n'est pas étonnant en conséquence de constater de bonnes performances dans la prestation du service voyageurs en même temps qu'on constate que les signalements d'avarie et les acheminements des trains se font avec difficulté.

Le cloisonnement entre les fonctions Exploitation et Maintenance, découlant de la structure organisationnelle mais formalisé en quelque sorte par les "contrats de maintenance", se voit renforcé, voire encouragé, par la méthode d'évaluation de la Qualité de Service. Cette méthode, dont la formule évalue individuellement la contribution de chaque service, tout en leur fixant des minimums à atteindre, renforce le cloisonnement et n'incite pas aux réflexions communes pour l'amélioration des résultats globaux.

Les indicateurs actuellement obtenus sont très réducteurs. Partir d'un seul élément de jugement pour évaluer tous les acteurs, tout en voulant bien délimiter leurs responsabilités, fait encourir le risque de négliger des aspects importants relatifs à la mission principale de chacun et d'engendrer des effets pervers (nous reviendrons sur cet aspect sur le chapitre 7.6) Des méthodes d'évaluation adaptées doivent être trouvées : si la méthode d'évaluation de la QS à partir de la régularité du service est sans doute adaptée pour juger des performances du Service de l'Exploitationt, dont c'est la mission principale, elle n'est pas la plus adaptée pour juger du travail du Service du Matériel Roulant.

Pour l'heure, en raison des critères d'évaluation retenus, le Service du Matériel Roulant semble davantage jugé par les performances du matériel roulant que par les performances propres à son personnel et à son organisation, tout en étant pénalisé par les priorités de l'exploitant. Il conviendrait au contraire de prendre en compte que le manquement d'un des acteurs a des répercussions sur les performances de l'autre.

En bref, la formule de QS ne prend pas correctement en compte l'articulation nécessaire entre Exploitation et Maintenance et néglige par là certains facteurs susceptibles d'améliorer les résultats obtenus. La "Conférence Anomalies", dernier recours pour faire la part des choses lors des situations litigieuses est aussi une manifestation concrète du cloisonnement entre services. Une fois les indicateurs définitifs arrêtés, la responsabilité de leur amélioration revient à chaque service... séparément.

Après avoir analysé ici l'état actuel des rapports Exploitation-Maintenance, ses missions, ses acteurs et ses articulations, dans le chapitre suivant nous allons nous attacher à évaluer les conséquences de cette situation au plan de la disponibilité du matériel roulant.

CHAPITRE 4

ANALYSE DE LA DISPONIBILITE DU MATERIEL ROULANT :

LE CAS DE LA LIGNE 7

Dans ce chapitre nous analyserons la disponibilité du matériel roulant afin de déceler les différents aspects qui la mettent en cause ainsi que les actions susceptibles de l'améliorer. Il s'agit plus précisément d'évaluer, dans les rapports Exploitation-Maintenance, les facteurs significatifs pour le processus de production transport et de confirmer ou d'infirmer notre hypothèse selon laquelle le fonctionnement de l'articulation Exploitation-Maintenance, de par ses répercussions sur la disponibilité du parc, mettrait en cause les performances de l'ensemble du système. En effet, la disponibilité du matériel roulant nous apparaît comme un indicateur essentiel pour évaluer les performances globales de l'ensemble Exploitation-Maintenance :

- la disponibilité du parc permet, à objectif donné (défini par le garde-temps), de dimensionner le parc de réserve de maintenance[1] ;
- à parc de réserve donné, la disponibilité du parc permet de mesurer la capacité du système à pallier des aléas, voire à s'adapter à la demande.

De plus, étant donné que la disponibilité du matériel roulant est, comme nous le verrons ci-après, le résultat de l'action combinée des différents acteurs du processus de production transport, son analyse est en soi importante pour notre travail.

La Disponibilité est à la fois fonction du nombre de défaillances survenues pendant la période d'utilisation (lié à la Fiabilité du matériel) et du temps d'immobilisation de la machine pour réparation ou vérification (lié à la Maintenabilité). En conséquence la disponibilité d'un système s'exprime par la probabilité que celui-ci fonctionne correctement à un instant donné pour des conditions d'utilisation et d'entretien spécifiées. Elle est définie en termes de pourcentage de temps pendant lequel le système fonctionne correctement. Cependant, dans le cas du matériel roulant, compte tenu des spécificités de la production transport, la disponibilité n'est pas tributaire uniquement des aspects de fiabilité et de maintenabilité ; elle dépend également de deux autres facteurs qui sont l'organisation de la mise à disposition des trains à la maintenance et l'organisation de la maintenance.

Ainsi, comme le montre la Fig. Nº 25, nous aborderons l'analyse de la disponibilité du parc roulant à partir de ces trois facteurs, qui constituent autant de variables d'action, de manière à évaluer pour chacun leur contribution au taux final de disponibilité. En fonction des résultats obtenus nous procéderons à un diagnostic de la situation actuelle, qui fera l'objet du chapitre 5, et ensuite nous aborderons une analyse des solutions envisagées par la RATP ainsi que des propositions de solutions issues de ce travail de recherche, qui feront l'objet des chapitres 6 et 7 respectivement.

Les facteurs qui interviennent dans la disponibilité du parc roulant peuvent être classés en deux types : les facteurs "*externes*" et les facteurs "*internes*", les premiers étant la fiabilité et la maintenabilité, et les deuxièmes l'organisation de la mise à disposition à la maintenance et l'organisation de la maintenance. En effet, la fiabilité et la maintenabilité

---

[1] La classification du parc de matériel roulant est donnée dans l'Annexe Nº 8

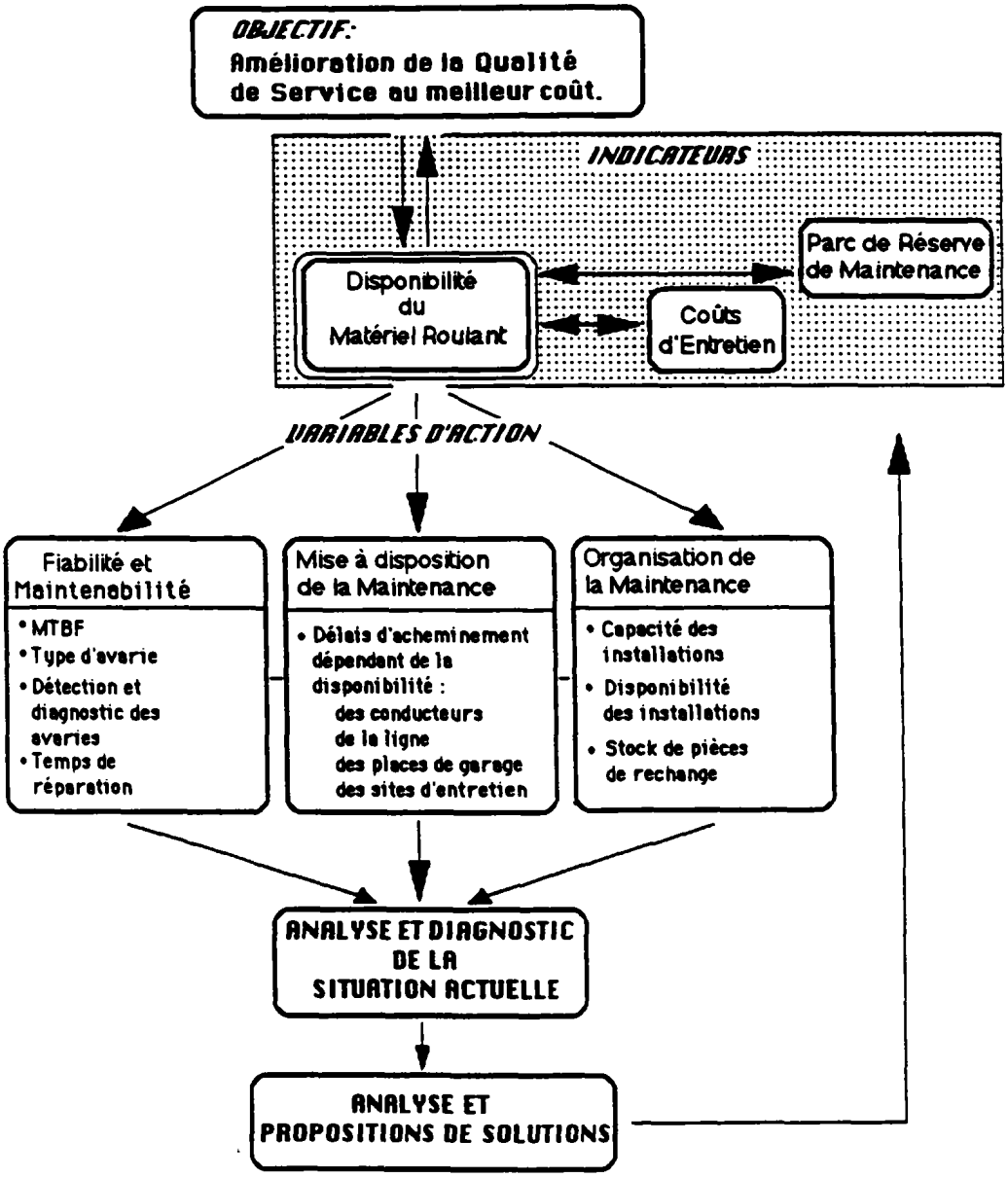


Fig. N° 25 Diagramme de la méthodologie d'analyse de la disponibilité du matériel roulant

sont deux facteurs étroitement liés dont les performances, tout comme les mesures pour les améliorer, se situent de manière générale, soit en amont du processus de production transport, soit en dehors du contexte des rapports Exploitation-Maintenance[2]. De ce fait, nous privilégierons essentiellement l'analyse des facteurs "*internes*" qui sont les plus pertinents pour notre étude, vu que c'est à leur niveau que se tissent les rapports Exploitation-Maintenance. Nous les analyserons en fonction des aspects qui les conditionnent et de leurs conséquences sur la disponibilité du matériel roulant. Pour ce qui est des facteurs "*externes*", nous nous limiterons à obtenir les indicateurs de fiabilité et de maintenabilité, tels que les taux de défaillance (MTBF) et les moyennes de temps de réparation (MTTR), d'une part de manière à faire l'état de l'existant et, d'autre part, parce qu'ils nous seront indispensables pour évaluer les taux de disponibilité globaux.

Quant au terme de disponibilité que nous employons il faut faire une précision d'importance : le concept habituel de disponibilité comprend autant les immobilisations pour entretien préventif que celles pour entretien correctif ; néanmoins, pour notre travail, ces concepts se limitent à ce qui concerne l'entretien correctif[3]. De cette manière, notre concept de disponibilité comprend uniquement les immobilisations pour cause d'avarie, y compris le temps de mise à disposition et de réparation des trains. Ainsi, les termes que nous employerons de *Disponibilité Intrinsèque* (D_i) et de *Disponibilité Opérationnelle* (D_o) tiendront compte, le premier, des immobilisations dues exclusivement à la réparation des avaries et, le deuxième, de toutes les immobilisations provoquées lors d'une avarie (temps de réparation, délais d'acheminement, temps de garage en Atelier, etc). C'est donc la Disponibilité Opérationnelle qui constitue le paramètre final.

Par ailleurs, il est important de signaler que la disponibilité du matériel roulant, mis à part son importance dans le cadre de notre étude, constitue de plus en plus une priorité au sein de la RATP de par sa relation avec le taux de parc de réserve de maintenance : en effet, le parc de réserve de maintenance du réseau Métro équivaut actuellement à 16 % du parc d'exploitation (Fig. N° 26) et l'un des objectifs majeurs de la RATP est de ramener ce taux à 12 %. Or, cet objectif passe incontournablement par une amélioration sensible de la disponibilité du parc, sans quoi toute réduction de la réserve de maintenance risquerait d'entamer les indicateurs de Qualité de Service exigés. Bien que l'idée la plus répandue soit que l'amélioration de la disponibilité du parc dépend de l'amélioration de sa fiabilité, nous tenterons de démontrer qu'en agissant sur les autres "*variables d'action*", à savoir la mise à disposition des trains à la maintenance et l'organisation de la maintenance, l'on peut parvenir à accroître sensiblement la disponibilité globale du parc et à fixer des taux de réserve vraisemblablement en deçà du 12 % qui constitue l'objectif actuel.

---

2 Les mesures tendant à améliorer la fiabilité et la maintenabilité des matériels roulants sont appliquées lors de leur conception et construction, par exemple suite à des demandes précises des cahiers de charges ou bien se situent dans un contexte relevant exclusivement de la Maintenance (méthodes de diagnostic, outillage, etc).

3 Au cours de nos stages à la RATP nous avons pu constater que les immobilisations du parc pour cause d'entretien préventif pourraient être réduites à partir notamment d'aménagements horaires. Toutefois, ces aménagements se situent exclusivement dans le cadre de l'organisation de la maintenance et donc, en dehors du contexte des rapports Exploitation-Maintenance qui font l'objet de ce travail.

Pour analyser la disponibilité du parc à travers ses différents facteurs nous avons retenu comme terrain d'étude la Ligne 7 du Métro, une des trois lignes équipées avec du matériel roulant le plus moderne du réseau, le MF 77. Cette ligne, dont le tronçon Gare de l'Est - Opéra présente l'affluence la plus élevée du réseau, a les caractéristiques suivantes (Cf. Fig. Nº 27) :

Longueur : 22,4 km avec deux branches au sud.
Nombre de terminus : 5 dont 2 intermédiaires (Porte de La Villette et Porte d'Ivry)
Poste de Visite : à La Courneuve
Atelier d'Entretien : à 2 km de Porte d'Ivry, avec voie de raccordement.
Machine à laver : entre Pierre Curie et Porte d'Ivry, direction Sud-Nord.
Horaire de service : premier train 5h30 ; dernier train 1h30.
Parc : 75 trains MF 77 dont 66 pour le parc d'exploitation.

Nº de Ligne	Parc d'Exploitation	Parc Total	Réserve de Maintenance	
1	43	48	5	11,6 %
2	41	47	6	14,6 %
3	40	45	5	12,5 %
3 bis	5	6	1	20,0 %
4	45	52	7	15,6 %
5	46	53	7	15,2 %
6	39	44	5	12,8 %
7	66	75	9	13,6 %
7 bis	7	9	2	28,6 %
8	52	60	8	15,4 %
9	62	69	7	11,3 %
10	25	34	9	36,0 %
11	19	23	4	21,1 %
12	35	42	7	20,0 %
13	49	59	10	20,4 %
TOTAL	574	666	92	16,0 %

Fig. Nº 26 Distribution par ligne du parc de matériel roulant.

Notre analyse est basée sur les données recueillies lors d'une enquête concernant toutes les avaries survenues sur la ligne pendant les périodes du 12 octobre au 23 décembre 1987 et du 4 au 22 janvier 1988, soit un total de 92 jours y compris samedi, dimanche et fêtes[4]. Nous avons traité les données brutes de l'enquête avec un programme informatique de base de données qui nous a permis ensuite d'effectuer une série de traitements statistiques sur les principaux aspects du processus d'entretien correctif : nombre et type d'avaries, temps de réparation, temps d'attente, temps cumulés d'immobilisation, etc. Le nombre de jours de l'enquête peut paraître, à certains égards, un peu restreint pour en tirer des conclusions générales. C'est peut être pour cette raison que lors de nos calculs statistiques, comme nous le verrons plus loin, nous avons constaté des écarts types très importants qui auraient pu demander une durée d'enquête plus longue, ce qui était en dehors de nos possibilités. Cependant, il est important de préciser que les trois mois d'enquête sont les mois les plus chargés de l'année (période d'hiver) pour le réseau du Métro parisien, période à laquelle le système est sollicité au maximum et où le bon fonctionnement de l'articulation Exploitation-Maintenance devient essentiel. Son analyse était pour nous, de ce fait, particulièrement importante. Dans les pages suivantes, notamment à partir de tableaux et de graphiques, nous présenterons synthétiquement les résultats de notre analyse. Toutefois, l'Annexe Nº 9 et l'Annexe Nº 10 fournissent respectivement la base de données informatisée et l'ensemble de graphiques ayant servi à

4 Il s'agit d'une enquête commandée par la RATP à un bureau d'études dans le cadre d'un projet de simulation d'avaries sur la ligne 7. Les fiches de ceue enquête nous ont été fournis par le Département Méthodes et Organisation du Service du Matériel Roulant.

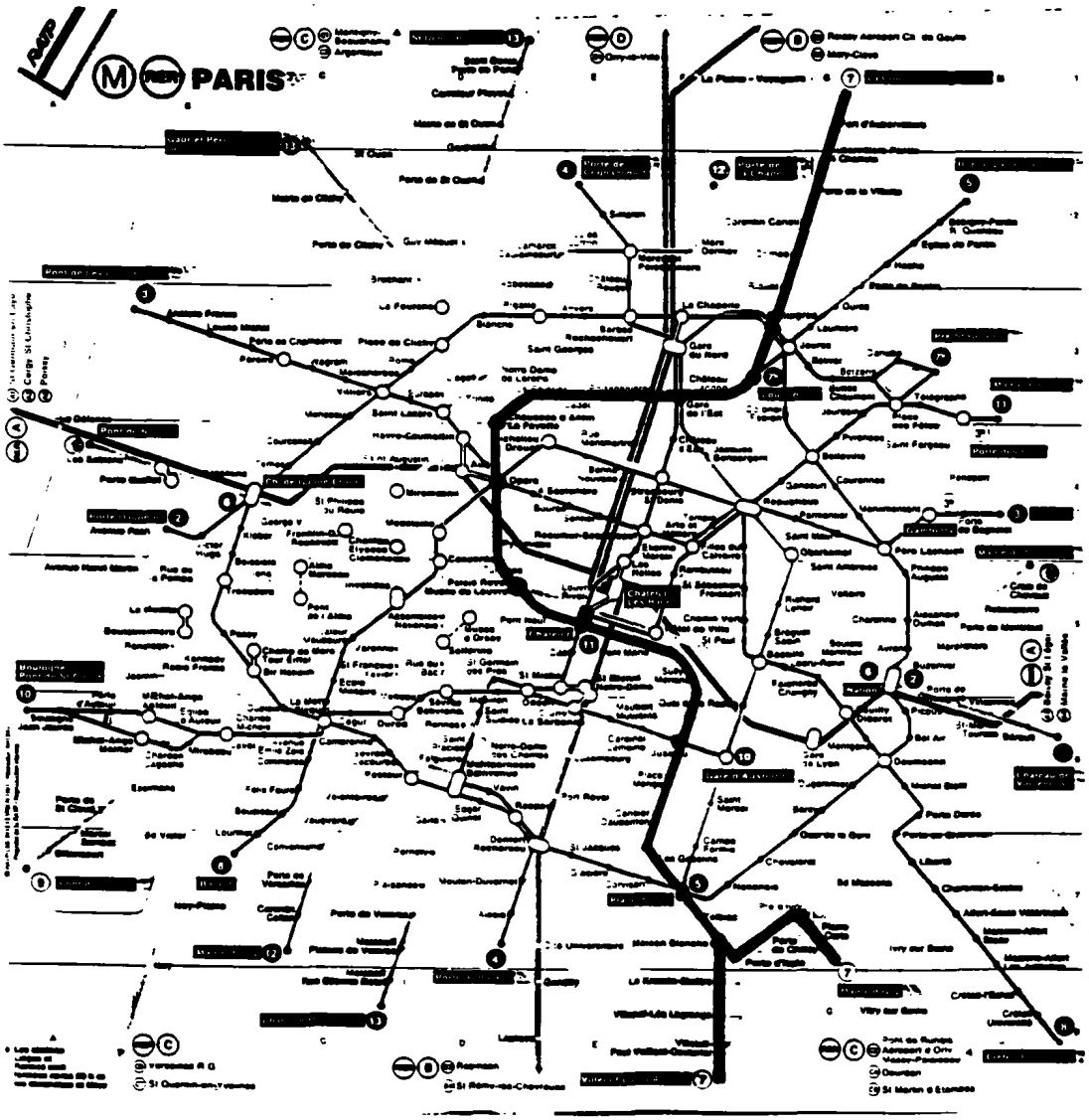


Fig. Nº 27 Emplacement de la ligne 7 sur le réseau du Métro Parisien.

notre analyse afin d'avoir, si on le souhaite, une perception plus fine des aspects ici présentés.

4.1 LA FIABILITE ET LA MAINTENABILITE DU MATERIEL ROULANT

La fiabilité est *l'aptitude d'un système ou d'un matériel à fonctionner sans incidents pendant un temps donné* tandis que la maintenabilité est *l'aptitude de ce système à être remis dans un état de fonctionnement donné, dans un temps maximal donné, pour des conditions d'utilisation, d'entretien et de réparation spécifiées.* (Cf. Annexe N° 11).

La M.T.B.F. (*moyenne de temps de bon fonctionnement ou temps moyen entre défaillances*), déterminée en heures de fonctionnement, exprime la fiabilité du système. Dans ce sens, améliorer la fiabilité c'est retarder l'occurrence des pannes, soit en réalisant des structures sans pannes (intolérance aux pannes), soit en éliminant leurs effets quand elles apparaissent (tolérance aux pannes).

Le paramètre caractéristique de la maintenabilité est la *moyenne de temps des tâches de maintenance* et, dans ce sens, son amélioration consiste principalement à réduire les temps d'immobilisation pour réparation ou vérification. Pour ceci il s'avère très important d'une part de pouvoir déceler et diagnostiquer les pannes le plus vite possible et d'autre part de travailler sur des équipements et des outils construits de façon à permettre des interventions rapides.

Afin de déterminer les paramètres réels de fiabilité et de maintenabilité propres au parc de la Ligne 7, nécessaires pour déterminer son taux de *Disponibilité Intrinsèque*, nous avons évalué, notamment, trois aspects :

Nombre d'arrêts et d'avaries par train : nous avons étudié chaque train afin de déterminer le nombre d'arrêts et le nombre d'avaries subis de manière à évaluer premièrement leur fréquence par train et deuxièmement leur fréquence moyenne pour l'ensemble de la ligne.

Nombre d'avaries par type d'organe : afin de déceler les parties des trains les plus vulnérables aux défaillances, nous avons déterminé le nombre d'avaries par type d'organe ou de fonction mis en cause. A cet effet, nous avons retenu la grille de la RATP qui compte 12 catégories d'avaries plus une treizième dite "*avarie d'origine non identifiée*" ou "*Rien à signaler*" (RAS) (Cf. Fig. N° 31).

Temps de réparation : le calcul des temps de réparation a été fait en fonction du site d'entretien[5] : Poste de Visite ou Atelier d'Entretien. Ce calcul a été fait de deux manières : premièrement par numéro de train et deuxièmement par type d'organe défaillant.

---

5 Il y a deux sites : Poste de Visite et Atelier d'Entretien. Les trains doivent en principe passer par le Poste de Visite pour réparation ; si celle-ci ne peut y être effectuée le train sera réparé en Atelier d'Entretien. Des trains peuvent être cependant envoyés directement à l'Atelier sous certaines conditions (Cf. 3.2). Les durées

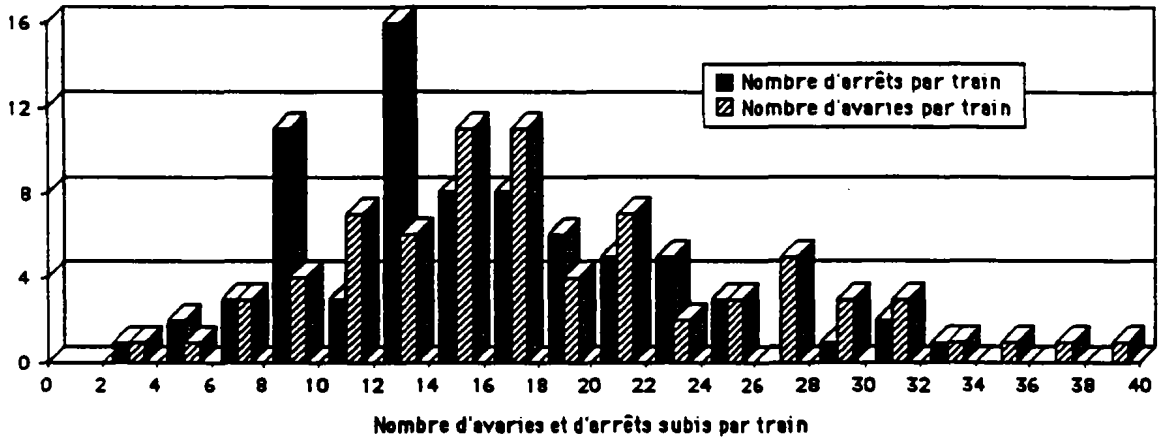


Fig. N° 28 Distribution du nombre d'avaries et d'arrêts sur le matériel roulant.
On voit ici par exemple que un train a subi entre 2 et 4 avaries, que 16 trains ont été arrêtés pour cause d'avarie entre 12 et 14 fois, ou bien que 11 trains ont subi entre 14 et 16 avaries. Un seul train a subi, à lui seul, entre 38 et 40 avaries.

En matière de fiabilité des trains, les résultats obtenus sont les suivants : il y a eu un total de 1195 arrêts de trains ayant été causés par 1410 avaries. Tous les trains ont subi de 4 à 40 avaries, ayant provoqué de 3 à 33 arrêts. La moyenne d'avaries par train est de 18,8 (écart type : 7,88) tandis que la moyenne d'arrêts est de 15,93 avec un écart type de 6,24. Ceci implique qu'en moyenne chaque train subit un arrêt pour cause d'avarie(s) tous les 5,78 jours. La Fig. N° 28 présente de manière résumé ces données et illustre la dispersion du nombre d'avaries sur le parc.

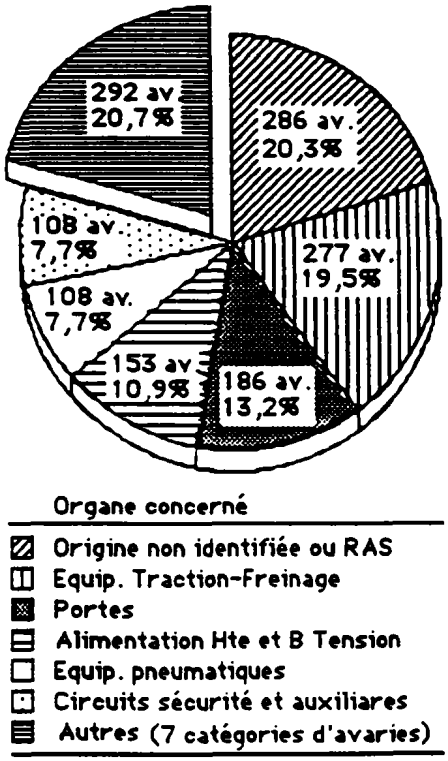


Fig. N° 29 Distribution du nombre d'avaries par catégorie d'avarie (Total : 1410 avaries).

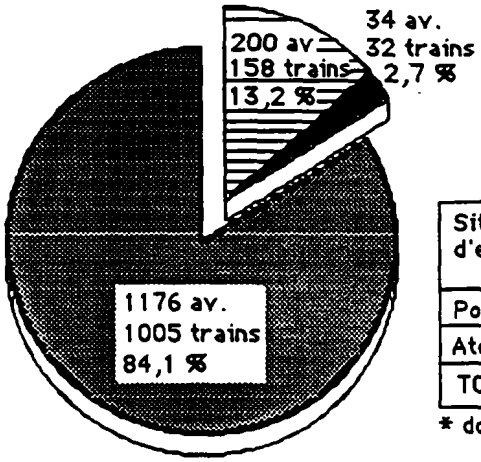
Concernant la fiabilité des organes, les principaux résultats que nous avons dégagé sont : sur un total de treize catégories, six sont à l'origine de 79 % des avaries recensées ; la catégorie d'avaries la plus nombreuse est celle *d'origine non identifiée ou RAS* avec 20 % du total (Cf. Fig. N° 29).

Pour déterminer les durées de dépannage, nous avons d'abord recensé le nombre de trains traités selon le site d'entretien. Nous avons ainsi trouvé que 84,1 % des trains ont été réparés au Poste de Visite ; 13,2 % ont été vérifiés au Poste de Visite mais réparés ensuite à l'Atelier d'Entretien et, finalement, 2,7 % des trains ont été réparés en Atelier sans être passés par le Poste de Visite. Pour l'ensemble du parc, le temps total

---

de réparation en Atelier ne tiennent pas compte des temps de fermeture de celui-ci lorsque les trains y passent un ou plusieurs jours.

de réparation a été de 1548 heures. Ces résultats et leurs durées respectives de réparation sont fournies par la Fig. Nº 30. Par ailleurs, ces résultats ont été confirmés lors de notre analyse des durées de réparation en fonction du type d'avarie et du site d'entretien, dont la Fig. Nº 31 donne un condensé[6]. On peut y constater que tandis que les durées de réparation en Poste de Visite son courtes et très homogènes (Cf. Annexe Nº 10 Fig. Nº 18), de l'ordre de 30 minutes, celles de l'Atelier d'Entretien sont nettement plus longues et présentent une très grande dispersion : l'écart type y est de 6,15 pour une réparation de 4 h 55 min en moyenne.



Poste de Visite et Atelier d'Entretien
Atelier d'Entretien
Poste de Visite

Site d'entretien	Nombre de Trains traités	%	Temps cumulé de réparation	Temps moyen de réparation
Poste de Visite	1163	97,3	615 h	32 min
Atelier d'Entretien	190	15,9	933 h	4 h 55 min
TOTAL	1195*		1548 h	1 h 18 min

* dont 158 communs au Poste de Visite et à l'Atelier

Les durées excluent les temps de fermeture de l'Atelier

Fig. Nº 30 Distribution des avaries et des arrêts (trains) selon le site de dépannage.

Disposant déjà du nombre d'arrêts pour cause d'avarie (Nc) et des temps moyens de réparation (Moyenne de temps de tâches de réparation -MTTR-), il nous restait à obtenir le temps cumulé de bon fonctionnement (TCBF[7]) qui nous a permis de déterminer d'abord la MTBF pour le système et ensuite le taux de *Disponibilité Intrinsèque* (D_i) du parc. Les données et les formules utilisées à cet effet sont :

M.T.B.F. = 46 h 20 min
M.T.T.R. = 1 h 18 min
N_c = 1195 arrêts
T.C.B.F. = 55.380 h

où $\text{M.T.B.F.} = \frac{\text{T.C.B.F.}}{N_c}$

$$D_i = \frac{\text{M.T.B.F.}}{\text{M.T.B.F.} + \text{M.T.T.R}} = 0{,}9727 = 97{,}27\ \%$$

6 L'analyse du temps de dépannage par type d'avarie a été effectuée dans le but de déceler les avaries demandant les réparations les plus longues ; toutefois nous n'avons pas trouvé une relation de cause à effet dans ce sens. Les durées de dépannage dépendent en fait du site d'entretien.

7 Le TCBF a été obtenu sur la base de 67 jours ouvrables, 12 samedis et 13 dimanches (dont un jour férié), soit 92 jours. Le TCBF pour un jour ouvrable doit être de 672 h résultant de 384 tours prévus d'une durée de 105 min. Le TCBF d'un samedi est de 420 h résultant de 246 tours d'une durée de 102min 20s. Le TCBF des dimanches et fêtes est de 409 h produit de 240 tours de 102min 20s. Le TCBF pour la période d'enquête résulte donc de (67 j.o. X 672 h) + (12 sam X 420 h) + (13 dim X 409 h) = 55.380 h. Tandis que les données appliquées dans les formules sont celles que nous avons calculées lors de l'analyse statistique, le T.C.B.F. a été calculé selon le temps théorique de travail prévu par les garde-temps d'exploitation pour les 92 jours en question. En tenant compte des différences entre jours ouvrables, samedi, dimanche et jours fériés, ce calcul s'est voulu au plus près de la réalité.

M. T. B. F. (Heures)	192	359	198	54971	2749	1571	296	509	2499	509	454	7853	639	46
% du Total d'avaries	20,3	10,9	19,5	0,1	1,4	2,5	13,2	7,7	1,6	7,7	8,6	0,5	6,0	100 %
% du Temps cumulé de réparation	15,8	20,5	18,2	0,1	1,8	1,5	8,4	5,0	2,0	16,0	5,3	0,6	4,8	100 %
TOTAL D'AVARIES	286	153	277	1	20	35	186	108	22	108	121	7	86	1410
Avaries traitées en Atelier d'Entretien	36	51	28	0	5	3	13	5	11	62	9	1	10	234
Avaries traitées Poste de Visite	250	102	249	1	15	32	173	103	11	46	112	6	76	1176

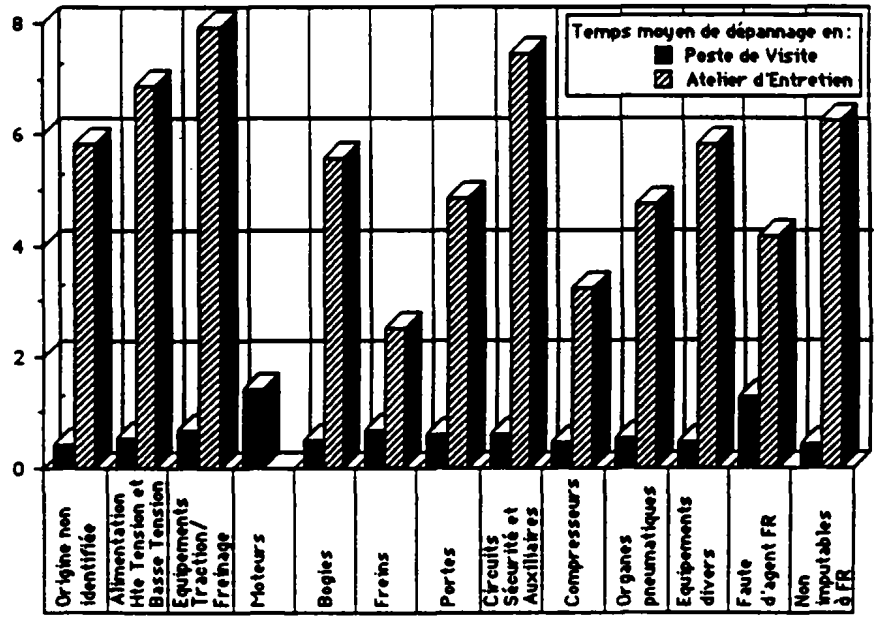


Fig. N° 31 Temps moyen de dépannage(hors fermeture de l'atelier) selon le site d'entretien.

La MTBF obtenue indique qu'une avarie survient toutes les 46h 20min de roulement. Or, étant donné que de nombreux trains se trouvent en circulation simultanément pendant une durée cumulée de 672 h/jour[8], le carrousel de trains connaîtrait 14,5 avaries par jour ouvrable ce qui, compte tenu d'une durée de service de 20 h (de 5h 30 à 1h 30), se traduit par une avarie toutes les 1h 22 min d'exploitation qui nécessitera d'une réparation dont la durée moyenne est de 1h 18 min. La disponibilité intrinsèque du système est ainsi de 97,27 %, résultant d'une part du nombre d'arrêts pour cause d'avarie et d'autre part du temps nécessaire pour les réparer, ceci sans tenir compte des temps de logistique tels que l'acheminement des trains. Les pages suivantes s'attacheront à étudier cet autre aspect de la disponibilité du parc.

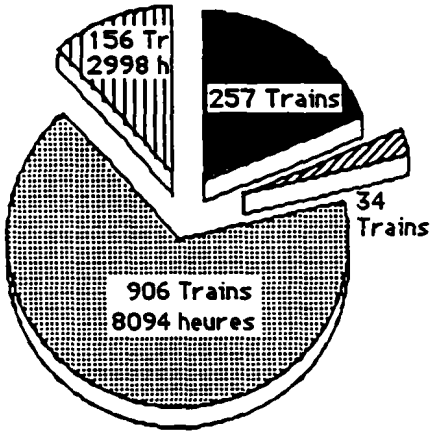
4.2 MISE A DISPOSITION DES TRAINS A LA MAINTENANCE

Lorsqu'un train est signalé défaillant, le Service de l'Exploitation doit faire le nécessaire pour le retirer de la circulation et le mettre à disposition des agents de la maintenance dans les meilleurs délais, tout en fournissant le signalement des avaries et les renseignements complémentaires pouvant faciliter le diagnostic. En première instance le

8 Durée cumulée de roulement en jour ouvrable. En samedi et dimanche, les durées de roulement étant de 420 h et de 409 h respectivement, il y aurait en moyenne 9 d'avaries, soit une toutes les 2h 13min.

train sera acheminé au Poste de Visite où le train sera pris en charge par le Contremaître-Visiteur et récupéré par l'exploitant après la réparation. Cependant, si la réparation ne peut y être effectuée, l'exploitant doit récupérer le train et l'acheminer à l'Atelier d'Entretien d'où il ne le récupérera qu'après sa remise en état de roulement. Ce processus, que nous présentons sous le titre de *Mise à disposition des trains à la maintenance*, relève du Service de l'Exploitation mais son déroulement est néanmoins fortement tributaire de quatre facteurs dont la conjonction est indispensable pour effectuer l'acheminement :

- la disponibilité de la ligne pour intercaler un train vide ;
- les places de garage disponibles à proximité des sites d'entretien ;
- l'état d'occupation des installations de maintenance ;
- la disponibilité du personnel de conduite pour assurer l'acheminement du train.



Acheminements directs	Nbre
au Poste de Visite	257
à l'Atelier d'entretien	34

Acheminements avec garage(s)		Durée des garages	
		cumulée	moyenne
avant Poste de Visite	906	8094	8h 56min
avant Atelier d'Entretien	156	2998	19h 13min

Fig. Nº 32 Distribution des acheminements aux sites d'entretien (Total : 1353).

En fonction de ces facteurs, le processus d'acheminement pourra se composer d'une ou de plusieurs étapes avant d'arriver aux sites d'entretien[9] : acheminement direct ; garage(s) avant d'être réceptionné au Poste de Visite ; acheminement direct du Poste de Visite à l'Atelier d'Entretien, le cas échéant ; garage(s) avant d'être pris en charge par l'Atelier d'Entretien[10]. Pour analyser le processus de mise à disposition des trains notre première démarche a été de déterminer le nombre de rapatriements directs, le nombre de rapatriements avec garages et la durée des garages. Nos résultats sont présentés par la Fig. Nº 32 où on voit que sur 1353 acheminements[11] seulement 291 ont été directs, le

9 Vu qu'au cours de ces étapes les trains restent hors service, leur durée se répercute directement sur la disponibilité du parc roulant.

10 Il est important de souligner que ces acheminements ne sont pas conditionnés par le type d'avarie : le type et l'importance de l'avarie décideront du retrait de la circulation, immédiat ou différé, du train et des conditions de rapatriement (compte tenu des consignes de sécurité) mais après leur mise hors exploitation, tous les trains suivront le même processus de mise à disposition à la maintenance.

11 Comprend 158 acheminements vers le Poste de Visite poursuivis ensuite vers l'Atelier d'Entretien.

reste ayant eu au moins un garage au cours du rapatriement[12]. Les durées moyennes des garages avant Poste de Visite et avant Atelier d'Entretien que nous avons obtenues sont, respectivement, de 8 h 56 min et de 19 h 13 min (y compris le temps de fermeture des installations)[13]. De ce fait, un train qui est premièrement traité en Poste de Visite et ensuite en Atelier d'entretien, resterait garé en moyenne 28 h 09 min. A partir de nos statistiques nous avons constaté d'une part que les durées de ces garages sont très variables et, d'autre part, qu'elles apparaissent complètement disproportionnées par rapport aux durées de réparation que nous avons déterminées au point 4.1 : en effet, les mêmes avaries qui ont demandé un temps cumulé de réparation de 1548 heures ont entraîné un temps cumulé de garage de 11092 heures. Ceci nous a amené à effectuer une analyse du processus de mise à disposition à la maintenance de manière à déceler les aspects qui provoquent ces garages et qui alourdissent leurs durées et, au delà, à évaluer l'efficacité de l'organisation de l'Exploitation pour les échanges des trains avec la Maintenance.

4.2.1 Immobilisations du matériel roulant lors de la mise à disposition de la maintenance.

Lors de l'acheminement vers les installations de maintenance deux types d'immobilisation, qui se répercutent sur la disponibilité du parc, peuvent survenir : le garage avant Poste de Visite et le garage avant Atelier d'Entretien. Nous avons décidé d'étudier séparément ces deux types de garage en fonction de l'heure de mise hors service des trains pour mieux tenir compte des effets des contraintes des facteurs de la mise à disposition. Nous fournissons ci-après nos principaux résultats et analyserons ensuite les quatre facteurs (Cf. 4.2.2).

Garages de trains avant Poste de Visite.

Sur les 1163 trains traités au Poste de Visite, 906 ont dû rester garés pendant une durée cumulée de 8094 heures, avant de pouvoir y être acheminés. De ces 906 trains, 504 ont été admis au Poste de Visite le jour même de leur mise hors exploitation tandis que les autres 402 n'ont été admis que le lendemain ou le surlendemain, voire plus tard (Cf. Fig. N° 33). La durée de garage dépend en grande mesure de l'heure de mise hors exploitation des trains : un train défaillant arrêté le matin aura naturellement plus de possibilités d'être réparé le jour même qu'un train arrêté pour cause d'avarie en fin d'après-midi. Ce dernier fort probablement ne sera pris en charge par le Poste de Visite que le lendemain. Toutefois, si ceci semble être une règle naturelle, elle présente néanmoins de nombreuses

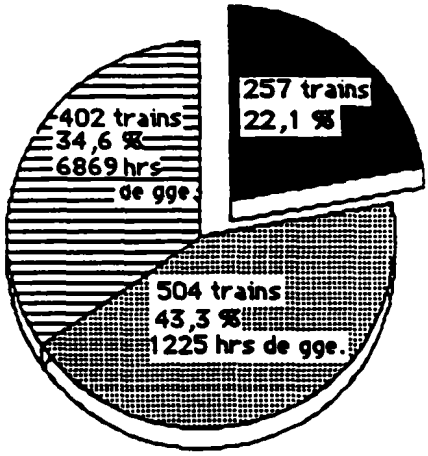
---

12 En effet, dans certains cas les trains avant d'arriver au site d'entretien ont dû garer dans deux endroits différents. Dans ce cas se trouvent 51 trains (sur 910) qui ont eu deux garages avant le Poste de Visite et 116 trains (sur 156) avant l'Atelier d'Entretien.

13 Ces données ont été obtenus lors de notre traitement statistique. Elles proviennent du calcul suivant :
$8094^{a} / 1163^{b} - 257^{c} = 8094 / 898 =$ 8,93 h de gge moyen avant Poste de Visite
$2998^{d} / 190^{e} - 34^{c} = 2998 / 156 =$ 19,22 h de gge moyen avant Atelier d'Entretien
a = temps cumulé de gge avant P de V b = trains traités au P de V c = trains acheminés directement
d = temps cumulé de gge avant Atelier d'Entretien e = trains traités en Atelier d'Entretien

exceptions qui nous ont conduit à analyser les garages avant Poste de Visite de manière plus fine.

En effet, si la durée moyenne de garage avant Poste de Visite est de 8 h 56 min, déjà très élevée, nous avons pu cependant recenser 80 trains (sur 906) dont les durées de garage ont dépassé les 20 heures en allant jusqu'à 70, 80, voire 100 heures de garage. Pour analyser cet aspect nous avons élaboré le graphique de la Fig. Nº 34 qui montre la durée moyenne des garages en fonction de l'heure de mise hors exploitation du train. A la lecture de ce graphique nous constatons qu'à partir de 15h20 la durée des garages s'accroît nettement, ce qui indique que certains trains garés après 15h20 sont restés garés jusqu'au lendemain. Plus encore, la durée moyenne de garage des trains arrêtés entre 18h20 et 23h20 devient telle (de 17 à 20 heures) qu'elle empiète largement sur la journée utile du lendemain, empêchant ainsi ces trains de circuler à l'heure de pointe du matin, voire de celle du soir pour certains d'entre eux. En effet, en moyenne, ces trains ont été acheminés au Poste de Visite entre 11h20 et 16h00.



Le train a été :

- acheminé directement
- garé mais acheminé le jour de sa mise hors service
- d'abord garé et acheminé le lendemain (ou plus) de sa mise hors service

Fig. Nº 33 Distribution des acheminements des trains au Poste de Visite (Total : 1163 trains).

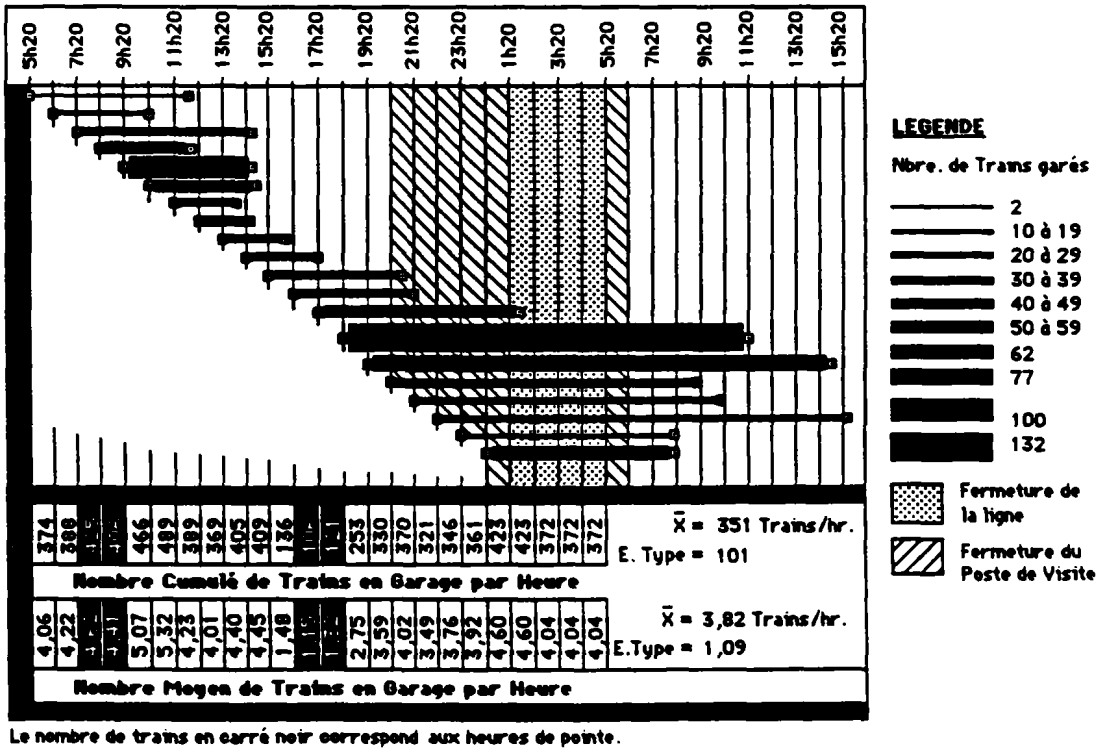


Fig. Nº 34 Durée moyenne des garages avant Poste de Visite en fonction de l'heure de mise hors service.

La situation se présente de manière différente pour les trains garés après 23h20 : selon nos statistiques, ils ont été acheminés au Poste de Visite le lendemain entre 7h20 et 8h20 du matin. C'est-à-dire que les derniers trains garés en panne le soir, seront acheminés au Poste de Visite avant ceux garés entre 18h20 et 23h20. Cette situation nous permet de constater que les trains arrêtés au terminus en fin d'après-midi se retrouvent *enterrés* le lendemain, au fond des galeries, entre les trains en bon état. Il faudra attendre l'heure de pointe du matin (où les trains quittent le terminus) pour les acheminer au Poste de visite. Ceci explique en partie qu'il y ait des durées de garage allant jusqu'à 9 ou 10 heures mais ne suffit pas à expliquer l'origine des durées de garage qui vont au delà de 10 heures, voire de 20 ou plus comme celles que nous avons pu constater.

Pour comprendre la raison de ces longs garages, nous avons analysé les 402 trains dont l'acheminement à la maintenance a été assuré le lendemain de leur arrêt, voire plus tard. Les garages de ces trains sont présentés par la Fig. Nº 35 où on peut à première vue constater que les garages se prolongeant la nuit ne concernent pas que les trains garés après 18h20. En effet, nous y voyons par exemple que 22 trains ayant été retirés de la circulation entre 7h20 et 14h20 ont eu des durées moyennes de garage dépassant les 20 heures, voire les 80 heures. Or, s'il est relativement normal que les trains arrêtés après 18h00 ou 19h00 ne soient acheminés que le lendemain, vu que le Poste de Visite ferme à 20h35, il est moins compréhensible que des trains ayant été arrêtés entre 7h20 et 16h20 n'aient pas pu être acheminés au Poste de Visite le jour même de leur mise hors circulation et doivent encore rester garés pendant près de 20 heures.

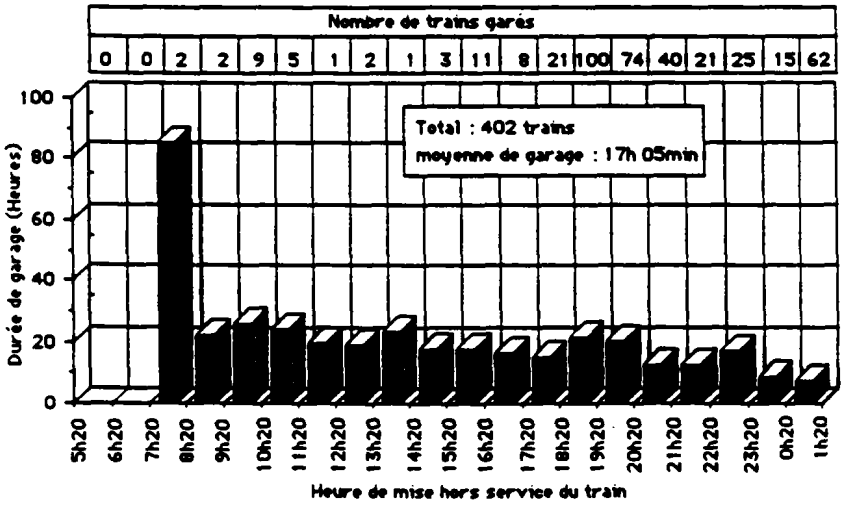


Fig. Nº 35 Durée moyenne de garage avant Poste de Visite des trains remis à la maintenance le lendemain (ou plus) de leur mise hors service .

Pour amorcer une explication aux situations que nous avons constatées, nous utiliserons à titre d'exemple un cas extrême : les 2 trains arrêtés entre 7h20 et 8h20. La mise hors exploitation de ces trains fut décidée à la suite d'une défaillance de la partie mécanique des portes et d'une défaillance des circuits de sécurité, c'est à dire d'avaries tout à fait communes qui, ayant pourtant été résolues au Poste de Visite, ont néanmoins entraîné des garages de 70h 30min et 100h 30min respectivement. On peut encore ajouter que le

site de garage fut le terminus de La Courneuve qui abrite le Poste de Visite. Ces cas, bien qu'extrêmes, compte tenu de leurs durées de garage, nous permettent d'illustrer une situation plus générale que nous pourrions appeler des trains en panne *"oubliés"* qui mettent en cause directement l'efficacité de la gestion des terminus.

En effet, les 80 cas recensés de trains garés pendant plus de 20 heures, et plus généralement le cas des 402 trains étant restés garés pendant une durée moyenne de 17h 05min, mettent en évidence deux problèmes : premièrement, les difficultés du Chef de Départ à assurer une gestion satisfaisante du matériel roulant en panne et, deuxièmement, les difficultés à effectuer les échanges de trains avec la Maintenance lorsqu'on ne dispose pas de personnel de conduite chargé de cette mission et qu'on reste tributaire de la disponibilité des conducteurs d'exploitation.

Ainsi, tandis que les situations constatées des *trains enterrés* découlent de l'architecture des terminus et du nombre restreint des places de garage, les *trains oubliés* et ceux dont la durée moyenne de garage est de 17h05 sont davantage le produit d'une gestion du parc roulant qui privilégie essentiellement les activités dites d'exploitation et pour qui les échanges des trains avec la Maintenance apparaît comme une tâche accessoire.

Garages de trains avant Atelier d'entretien.

Lorsque un train défaillant doit être envoyé du Poste de Visite à l'Atelier d'Entretien son acheminement est conditionné par les mêmes facteurs de l'acheminement vers le Poste de Visite, avec toutefois deux différences importantes : premièrement, le fait que l'horaire de l'Atelier d'Entretien est plus court (de 7h00 à 16h52, fermé samedi, dimanche et fêtes) que celui du Poste de Visite, les possibilités de livrer le train à la maintenance sont plus réduites, ce qui entraîne en principe de délais de garage plus longs[14] ; deuxièmement, les acheminements HLP entre le Poste de Visite et l'Atelier d'Entretien[15], c'est-à-dire d'un extrême à l'autre de la ligne, exigent une disponibilité accrue de conducteurs[16].

---

14 Par exemple, un train ayant fait l'objet d'un BR à La Courneuve au delà de 15h00, même s'il est acheminé rapidement, ne sera réceptionné à l'Atelier que le lendemain après 7h00, ce qui représente un garage minimum de 16 h. Si le même cas se présente un vendredi, le train ne sera pris en charge par l'atelier que le lundi suivant, c'est-à-dire une immobilisation minimum de 64 h.

15 Nous précisons qu'il s'agit des acheminements HLP vu que tous les rapatriements à l'Atelier d'Entretien ne se font pas forcément HLP. En effet, lorsque les conditions de sécurité le permettent, ces rapatriements se font en service commercial, quitte à prendre de mesures de sécurité. Malheureusement nous n'avons pas pu déterminer, sur les 190 rapatriements, le nombre de trains acheminés en service commercial et de ceux acheminés HLP.

16 En service commercial un train met 52 min pour aller du nord au sud de la ligne. Pour qu'un conducteur assure un tel rapatriement il lui faut les 52 min d'aller plus, au moins, un temps équivalent pour regagner son terminus.

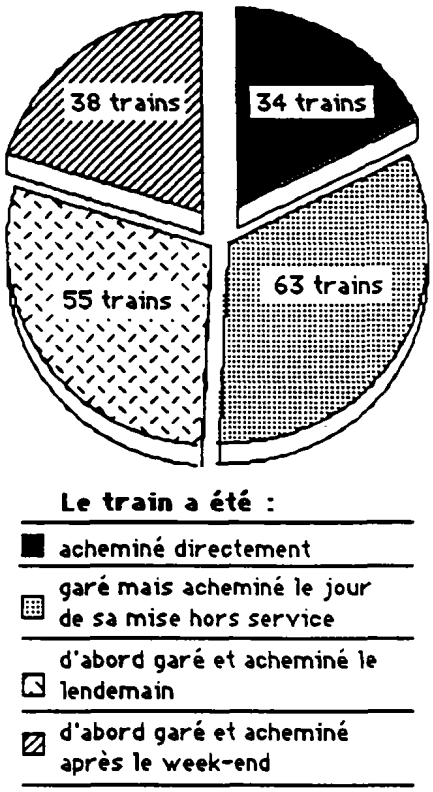


Fig. Nº 36 Distribution des acheminements des trains à l'Atelier d'entretien (Total 190).

Compte tenu de ces différences, nous avons voulu analyser les acheminements à l'Atelier d'Entretien des 190 trains n'ayant pas pu être réparés au Poste de Visite. Nous avons ainsi pu constater que ces acheminements se décomposent de la manière suivante : 34 trains ont été acheminés directement, 63 ont été acheminés le jour même de l'émission du BR mais ont néanmoins été garés au cours de la journée[17], 55 n'ont été livrés à l'Atelier que le lendemain de l'émission du BR et, finalement, 38 trains son restés garés au cours du week-end avant d'être pris en charge par l'Atelier (Cf. Fig. Nº 36). Ceci donne un total de 156 trains ayant été garés au cours de l'acheminement pendant une durée cumulée de 2998 heures, soit, comme déjà noté, une moyenne par train de 19h 13min. Cette moyenne, vu qu'elle comprend les garages pendant la nuit et les week-ends présente une très grande dispersion : un écart type de 19.

En voulant évaluer les conséquences effectives de ces immobilisations sur la disponibilité du parc, nous avons recalculé la durée de chaque garage sans tenir compte des week-ends[18]. En effet, vu que les samedi, dimanche et fêtes le nombre de trains aux heures de pointe est inférieur de moitié à celui des jours ouvrables, les garages en week-end ne mettent pas en cause la disponibilité globale du système et sont en conséquence *transparents* pour l'Exploitation. En fonction de ce calcul nous avons trouvé une durée cumulée de garage avant Atelier de 1598 heures, soit une moyenne de garage de 10h 14min par train. Ensuite, l'analyse des garages avant Atelier d'Entretien en fonction de l'heure de mise hors service des trains, dont un résumé est présenté par la Fig. Nº 37, nous a permis de dégager de constats plus précis.

17 Rappelons que pour qu'un train puisse être envoyé à l'Atelier d'Entretien il faut que le Contremaître-Visiteur (ou un agent de l'Exploitation autorisé) émette un Bulletin de Réforme après avoir constaté que l'avarie ne peut pas être résolue au Poste de Visite. Ainsi, entre l'émission du BR et l'arrivée à l'Atelier l'acheminement peut être direct ou entraîner des garages.

18 Nous n'avons donc pas tenu compte des durées de garage entre 01h30 du samedi jusqu'à 5h30 du lundi, soit 52 heures de garage de moins pour les trains concernés. Ainsi, un train garé de lundi à vendredi a été calculé comme s'il avait garé, par exemple, de lundi à mardi. De cette manière nous avons évité d'alourdir artificiellement les conséquences sur la disponibilité (pour laquelle ces garages passent inaperçus) mais avons pu tenir compte des conséquences de ces garages sur les heures de pointe du soir et du matin postérieures au moment de l'émission du BR.

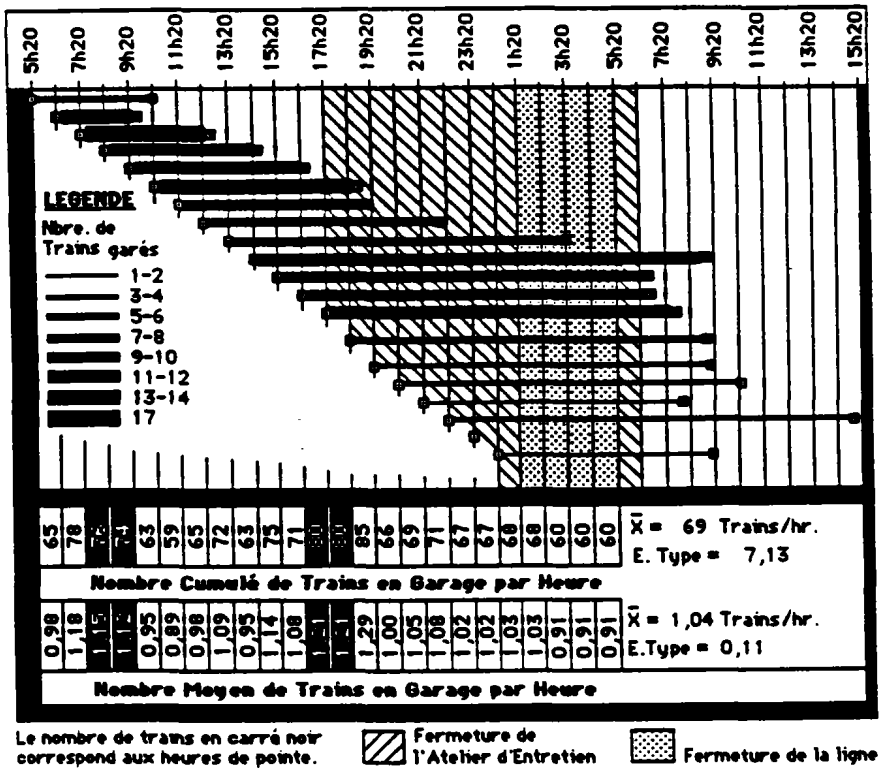


Fig. Nº 37 Durée moyenne des garages avant Atelier d'Entretien en fonction de l'heure d'émission du BR. (Ne comprend pas les horaires de fermeture des samedi, dimanche et fêtes).

En effet, sur cette figure nous constatons que les trains dont le BR a été émis entre 5h20 et 10h20 ont été tous acheminés le jour même après un garage d'une durée moyenne de 5h 24min. On y constate également que tous les trains arrêtés après 14h20 ne sont acheminés à l'atelier que le lendemain et présentent en conséquence des garages d'une durée moyenne de 15h 19min (93 trains concernés). Cette durée semble normale compte tenu de l'horaire de l'Atelier et de la durée du trajet lui-même[19], cependant elle apparaît paradoxale par rapport à la durée de garage avant Poste de Visite des 402 trains dont l'acheminement fut effectué au lendemain de leur mise hors service : on constate une durée de garage de 17h 05min. En effet, il nous semble paradoxale que l'attente avant l'Atelier d'Entretien soit plus courte que celle précédant l'arrivée au Poste de Visite qui a pourtant un horaire de service plus large et présente un accès plus facile. Ce constat met à nouveau en évidence une situation que nous avons déjà ébauchée : les difficultés du service de l'Exploitation à assurer une gestion optimale de l'ensemble du matériel roulant, y compris celui en panne, et à mettre en œuvre une procédure de mise à disposition à la maintenance adaptée aux caractéristiques de fiabilité des nouveaux matériels roulants. On remarquera par ailleurs, sur la Fig. Nº 37, le long garage des 3 trains garés entre 22h20 et 23h20 mais, n'étant qu'une moyenne, cette durée découle en fait d'un cas ponctuel d'un train garé pendant 28 heures qui nous rappelle le cas des *trains enterrés* et/ou *oubliés* dont nous avons parlé préalablement.

---

19 A partir de 14h00 la marge pour faire parvenir un train à l'Atelier avant qu'il ferme est très restreinte, d'autant plus qu'il faut y ajouter la durée du trajet qui est de près d'une heure.

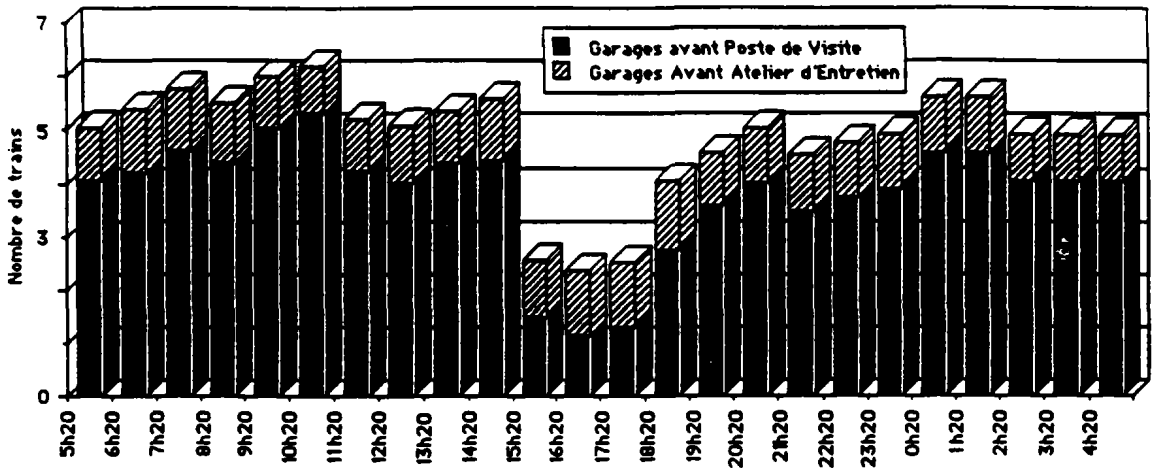


Fig. Nº 38 Nombre moyen de trains garés par jour et par heure pour cause d'avarie.
Les garages avant Atelier d'Entretien concernent exclusivement les jours ouvrables.

Après avoir analysé les garages avant Poste de Visite et Atelier d'Entretien, leur durée et leur distribution horaire, nous avons pu déterminer le nombre moyen de trains garés à chaque heure de la journée, ce qui nous a permis d'évaluer les conséquences réelles sur la disponibilité du parc roulant. Il s'agissait pour nous de déterminer les pertes, en termes de matériel roulant, occasionnées par le processus de mise à disposition des trains à la maintenance. Ainsi, à partir des Fig. Nº 34 et Nº 37, nous avons élaboré le graphique de la Fig. Nº 38 qui montre la moyenne de trains par jour et par heure garés en attente de rapatriement. Il est important de remarquer sur ce graphique les données concernant les heures de pointe, c'est-à-dire aux moments où l'on a besoin de compter sur la totalité du parc[20] : il y a eu en moyenne 5,5 trains par jour garés entre 7h20 et 9h20 et 2,5 trains garés entre 16h20 et 18h20, ce qui constitue une perte très importante de trains, d'autant plus qu'il n'y a qu'un train de réserve d'exploitation pouvant éventuellement pallier au manque de matériel.

En relation aux longues durées de garage, ayant conduit aux pertes de disponibilité que nous venons de signaler, il nous serait pratiquement impossible de déterminer au cas par cas le(s) facteur(s) ayant empêché l'acheminement direct des trains[21] et entraîné de telles durées de garage. Tel n'est pas notre objectif, d'autant plus que les garages sont souvent dues à plusieurs facteurs ; néanmoins, de manière générale, nous analyserons ci-après les quatre facteurs de la mise à disposition que nous avons retenus pour tenter d'évaluer leurs répercussions sur la disponibilité du matériel roulant.

---

20 En effet, les garages en heures creuses ne pénalisent pas la disponibilité du système vu que le nombre de trains en ligne décroît de manière importante. Les trains défaillants peuvent alors être remplacés aisément.

21 Pour déterminer les facteurs ayant conduit aux garages il aurait fallu notre présence permanente dans les différents terminus ou tout au moins que nous ayions disposé de tous les éléments nécessaires pour reconstituer chaque situation, ce qui n'était pas le cas.

4.2.2 Analyse des facteurs de la mise à disposition à la Maintenance

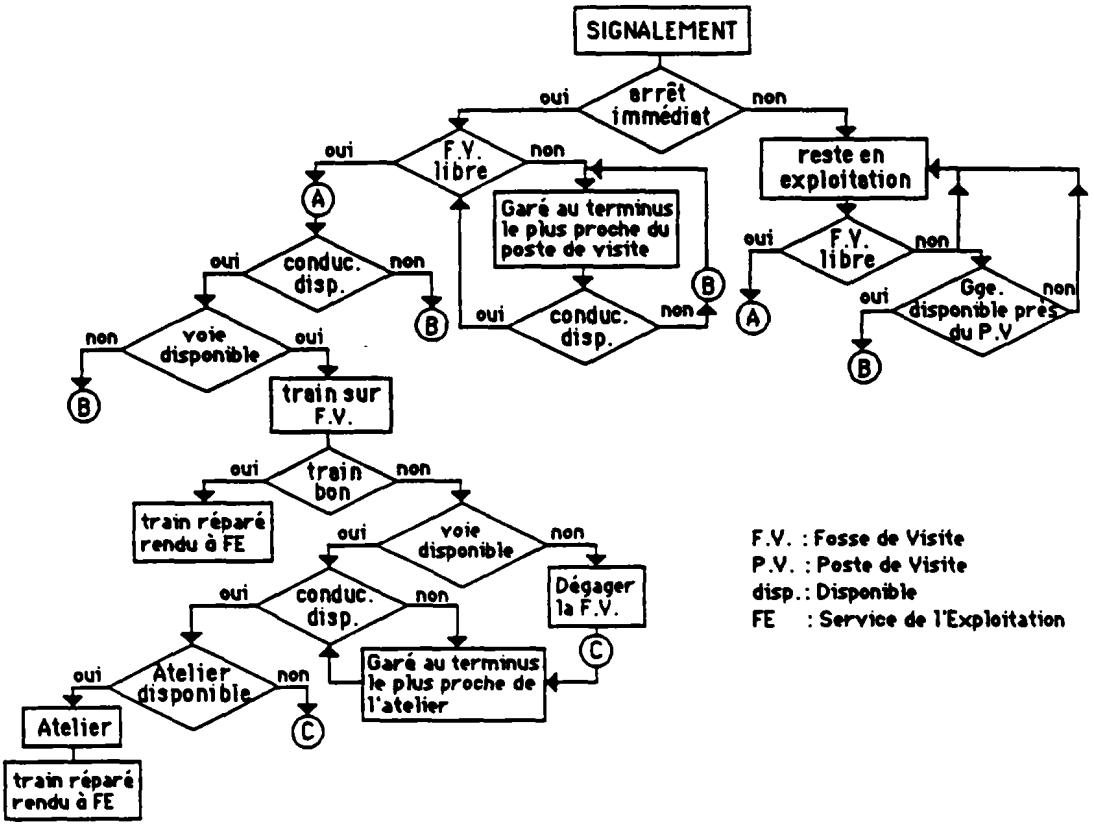


Fig. N° 39 Acheminement d'un train signalé vers les installations de maintenance[22].

Comme nous l'avons indiqué précédemment, la mise à disposition à la maintenance est tributaire de quatre facteurs dont la simultanéité est la condition *sine qua non*[23], ce qui fait

---

22 Pour la lecture de ce schéma il faut faire quelques précisions :
* La mention *garé au terminus le plus proche du poste de visite* (ou *de l'atelier*), comprend l'éventuel manque de places de garage au lieu souhaité. En conséquence, les déplacements et les conducteurs nécessaires pour garer le train provisoirement, avec toutes les contraintes du cas, y sont aussi compris.
* La boucle entre *garé au terminus le plus proche du Poste de Visite* et *conducteur disponible*, implique que dans certains cas, poussé par ses besoins, l'exploitant doit dégarer les trains défaillants pour les garer dans un endroit moins gênant pour la circulation. Ceci fait que parfois, pendant son acheminement, le train est amené à reculer, par rapport à sa destination finale.
* A la question *conducteur disponible* répond soit le manque total de conducteurs, soit leur disponibilité partielle ou totale, auxquels cas, les trains seront acheminés aussi loin que le temps disponible du conducteur le permettra. Il arrive que les trains soient acheminés vers les installations de maintenance par étapes, en faisant uniquement de courts trajets, d'un site de garage à un autre, selon le temps disponible du conducteur.
* La question *voie disponible* concerne autant la ligne que les terminus. La question est si un train HLP peut parcourir la ligne sans gêner le service voyageurs ou bien si la circulation dans l'enceinte du terminus est faisable : lorsque les places de garage sont occupées, ou lorsque l'intervalle est trop serré, il devient très difficile d'assurer les échanges avec la maintenance.

23 Pour assurer un acheminement il faut au moins que trois conditions soient données : disponibilités de conducteur, de la ligne et des installations de maintenance. Le besoin des places de garage surgit dès qu'une des trois autres conditions n'est pas obtenue.

de l'acheminement des trains une opération relativement complexe. Pour mieux illustrer cette complexité, sur la Fig. Nº 39 nous avons représenté de manière schématique le processus d'acheminement des trains avec les facteurs qui le conditionnent. Ensuite, ci-après, nous analyserons chacun de ces facteurs d'une part pour déterminer les contraintes qu'ils impliquent et d'autre part pour évaluer les possibilités d'améliorer le processus de mise à disposition.

La disponibilité de la ligne (et des terminus). Etant donné que les acheminements de trains HLP ne sont pas prévus dans le *garde-temps*, il faut pouvoir intercaler ceux-ci entre les trains prévus pour le service voyageurs. Cependant, ceci n'est faisable qu'en dehors des heures de pointe, 7h30 - 9h00 et 16h30 - 18h30, car autrement le grand nombre de trains en ligne rend impossible l'insertion d'un train supplémentaire. C'est pour cette raison, comme nous avons pu le constater sur les Fig. Nº 34 et Nº 37, que les dégarages pour acheminer les trains en panne ont été faits, pour la plupart, entre 9h20 et 17h20, soit une plage de 8 heures minimum dont on profite pour injecter les trains défaillants. Nous constatons en conséquence que la marge de manœuvre est pourtant importante : plus de 10 heures pour les trains allant au Poste de Visite et près de 7 heures par jour pour ceux allant à l'Atelier d'Entretien.

Dans les terminus, la situation de la circulation est plus complexe : d'une part les manœuvres pour les échanges avec la maintenance y sont pratiquement impossibles aux heures de pointe et, d'autre part, elles se compliquent aux heures creuses (particulièrement le soir) au fur et à mesure que les trains sont retirés de la circulation et que les places de garage commencent à être prises. Le Chef de Départ doit de ce fait *négocier* entre les heures de pointe et les heures creuses pour effectuer les échanges avec la maintenance. Cependant, l'attention du Chef de Départ étant davantage centrée sur les tâches concernant la circulation en ligne, il arrive souvent que la gestion des échanges entre le terminus et le Poste de Visite soit mise entre parenthèse : les cas des *trains oubliés* dont nous avons parlé, avec des durées de garage allant de 20 à 100 heures, témoigne des problèmes de gestion des échanges au niveau du Chef de Départ, à quoi s'ajoute le problème de disponibilité des places de garage que nous aborderons ci-après.

TERMINUS	Parc affecté	Places de Garage
La Courneuve	14	15
Porte de la Villette	20	21
Villejuif L. A.	13	13
Mairie d'Ivry	10	12
Porte d'Ivry	9	14
Trains en *réserve de maintenance*	9	
Total	**75**	**75**

Fig. Nº 40 Distribution du parc roulant et des places de garage par terminus

La disponibilité de places de garage. Lors des rapatriements, il arrive que les trains ne puissent pas être reçus immédiatement dans les installations de maintenance (celles-ci pouvant être occupées ou fermées) et que les trains doivent alors rester garés en attente aux alentours. Dans ce cas le train sera garé dans la place disponible la plus proche du site d'entretien, voire dans un terminus voisin. Cependant, on constate que le nombre de places de garage libres dans les terminus est proportionnel au nombre de trains en circulation : en heures creuses les places de

garage disponibles diminuent et en heures de pointe elles augmentent, ce qui rejoint le problème de la circulation dans les terminus que nous venons de signaler.

En effet, comme le montre la Fig. Nº 40, le nombre de places de garage existant sur la ligne correspond exactement au nombre de trains qui lui ont été affectés : il y a 75 places de garage pour un parc total de 75 trains[24]. La seule marge de manœuvre vient du fait qu'un certain nombre de trains (4 à 5) se trouvent constamment en dehors de la ligne pour cause d'entretien préventif[25], ce qui se traduit par autant de places de garage libérées. Néanmoins, si ceci garantit qu'il y ait toujours une place pour garer un train défaillant, cela n'empêche pour autant qu'il puisse gêner les manœuvres de circulation au terminus ou bien que lui-même puisse se trouver bloqué parmi les autres trains sans pouvoir accéder aux sites d'entretien : vu que ces garages se font en prenant garde de ne pas gêner la circulation et les manœuvres dans le terminus, les trains défaillants sont souvent garés au fond des galeries, ce qui entraîne régulièrement, comme nous avons pu le voir, leur *enterrement* lorsque les autres places de garage commencent à être occupées (heures creuses). Ces trains ne pourront être dégarés qu'après 9h00 du matin, soit à la suite d'une durée minimum de garage de 13 heures.

La disponibilité des installations de maintenance. Celle-ci est fonction des aspects suivants :

Effectifs d'entretien : un Contremaître-Visiteur et un technicien d'entretien au Poste de Visite et, en Atelier d'Entretien, un Contremaître-Visiteur et 6 agents d'exécution[26] ;

Horaires de service : le Poste de Visite travaille de 6h05 à 20h35, sans interruption sept jours sur sept et l'Atelier travaille de lundi à vendredi de 7h00 à 16h52 avec le système d'horaires variables ce qui, compte tenu de la pause déjeuner, se traduit par une durée de service de 8 heures par jour ;

---

24 Chaque terminus assure la gestion du parc de trains qui lui a été affecté. Il correspond exactement au nombre de trains *nécessaires en circulation* (65) à l'heure de pointe du soir plus un train de *réserve d'exploitation*.. Le chef de départ doit garantir que ces trains sont disponibles au fur et à mesure de leur injection dans le carrousel. Les places de garage dont chaque terminus dispose correspondent au parc affecté plus une ou deux places supplémentaires permettant de garer les trains défaillants ou les trains de la réserve de maintenance. Néanmoins, il faut signaler que sur les 75 places de garage, au moins 23 ne peuvent être utilisées qu'après la fin du service (1h15 - 5h30) ou bien après la fermeture des installations de maintenance : en effet ces places se trouvent sur les raccordements à l'Atelier d'entretien, à l'Atelier de Révision, à la machine à laver et au Poste de Visite ou bien, pendant la journée, elles servent aux manœuvres de circulation (quais de départ et d'arrivée, trottoirs, etc).

25 Les activités d'entretien préventif (Petite Révision, Révision Générale, etc) font que, par roulement, plusieurs trains se trouvent en dehors de la ligne pour des périodes allant d'un jour jusqu'à 2, 4 ou 6 semaines. Ces immobilisations, plus celles pour cause d'entretien correctif, sont couvertes par le parc de réserve de maintenance qui se compose de 9 trains, dont 4 ou 5 sont constamment en dehors de l'exploitation et en conséquence ne font pas usage des sites de garage des terminus.

26 Où l'on compte des techniciens d'entretien, des OAT, des OQ et des OS en proportion variable.

Capacité des installations : le Poste de Visite ne dispose que d'une seule fosse de visite et ne peut en conséquence traiter qu'un seul train à la fois[27]. L'Atelier d'Entretien dispose en permanence de 2 fosses réservées à l'entretien correctif mais ce nombre peut être porté à 3 en fonction de la charge de travail de l'ensemble de l'Atelier[28] ;

Nombre de trains à réparer et durée des réparations : Selon nos statistiques, le Poste de Visite a traité en moyenne 12,6 trains par jour et l'Atelier d'Entretien 2,8 trains par jour[29] avec des durées moyennes de réparation de 32 min et de 4h 55min respectivement[30].

La première chose qu'on a pu constater, c'est que les horaires de fermeture des installations de maintenance constituent une contrainte importante pour la disponibilité du parc : ils font que les trains arrêtés le soir (et nombre de ceux arrêtés l'après-midi) doivent rester garés en panne jusqu'au lendemain, de ce fait ils ne pourront être remis en état avant l'heure de pointe. Pour ce qui concerne les trains allant à l'Atelier d'Entretien et arrêtés vers 15h00 ou avant, ils manqueront l'heure de pointe du soir et celle du lendemain matin.

Ensuite, compte tenu des données de capacité, nous avons pu déterminer que les installations de maintenance sont loin de la saturation : le Poste de Visite présente un taux d'occupation quotidien de 48 % tandis que celui de l'Atelier d'Entretien serait de 88 %, avec deux fosses de visite, ou bien de 59 % lorsqu'on dispose de trois fosses[31]. Toutefois, étant donné que l'exploitant accumule les trains défaillants et ne les met à disposition de la Maintenance que lors d'une période de la journée assez courte, les installations de maintenance connaissent alors la saturation totale[32]. Il arrive ainsi que lorsque les autres conditions sont données pour acheminer un train (conducteurs et ligne disponibles), le site de maintenance se trouve occupé. Dans ces cas les trains seront garés dans les alentours jusqu'à ce qu'ils puissent être pris en charge par les agents de maintenance. Ceci, comme nous le verrons sur le point 4.3, relève davantage d'un problème de répartition de la charge que de quantité de travail.

Le personnel de conduite[33]. Les conducteurs chargés des échanges des trains avec la maintenance sont des agents du Service de l'Exploitation dont la mission prioritaire est de garantir le service commercial et les activités d'exploitation au sens strict (garages, dégarages,

---

27 Les tâches des agents, par sécurité, doivent s'effectuer toujours dans l'enceinte du Poste de Visite, sauf dans des cas particuliers, tels que visites ou réparations de "*confort*" qui prennent quelques minutes et se font à l'intérieur du train.

28 L'Atelier d'Entretien compte en tout 8 fosses de visite, 6 pour l'entretien préventif et 2 pour le correctif.

29 Compte tenu exclusivement des 66 jours ouvrables, soit 92 jours calendrier.

30 1163 trains traités au Poste de Visite et 190 à l'Atelier d'Entretien pour une période de 92 jours. (Cf. 4.1)

31 Taux calculés sur la base de 14 h/jour et 8 h/jour de disponibilité du personnel respectivement pour le Poste de Visite et l'Atelier d'Entretien. Le taux d'occupation horaire du Poste de Visite sera traité en détail sur le point 4.3 suivant. Pour l'Atelier d'Entretien nous avons calculé la moyenne à partir des 66 jours ouvrables de l'enquête (2,87 trains traités par jour en moyenne), soit 92 jours calendrier.

32 Notamment aux heures creuses, lorsque la ligne est plus dégagée et que le chef de départ est soulagé de ces autres activités. Ceci est valable particulièrement pour le Poste de Visite.

33 Pour plus de détails sur la classification des conducteurs, sur l'organisation de la réserve de conducteurs et sur l'affectation du personnel, voir l'Annexe N° 12.

manœuvres au terminus, etc). Il n'y a donc pas de conducteurs chargés en priorité ou en exclusivité des acheminements des trains à la Maintenance[34]. Dans le terminus voisin au Poste de Visite cette mission relève du conducteur de manœuvres du terminus pour qui, néanmoins, encore une fois, les manœuvres concernant l'exploitation quotidienne restent prioritaires par rapport aux acheminements des trains défaillants. Dans le cas où les trains doivent aller du Poste de Visite vers l'Atelier d'Entretien, les rapatriements (HLP) deviennent très aléatoires car, ils sont tributaires des conducteurs dont le temps libre au cours de leur service est suffisant pour leur permettre d'assurer des échanges avec la maintenance.

En effet, compte tenu de la composition des *Tableaux de présence*, les conducteurs au cours de la durée de leur service ont certains laps de temps pendant lesquels ils peuvent être affectés aux échanges de trains avec la maintenance. Ainsi, la Fig. Nº 41 présente schématiquement la composition du Tableau de Présence des conducteurs du terminus de La Courneuve un jour ouvrable[35] : sur le graphique inférieur sont représentés les temps de conduite en service voyageurs tandis que sur le graphique supérieur sont indiqués les temps d'*instruction*, *à disposition* et de *manoeuvre* ainsi que les services de manoeuvre habituels (tout en haut). Le temps d'*instruction* est théoriquement réservé à des sessions de formation, qui dans la pratique ne s'effectuent que très rarement, tandis que les temps de *manoeuvre* et *à disposition* sont prévus, en principe, pour que le conducteur puisse être affecté par le Chef de Départ à des tâches de conduite, y compris aux échanges avec la Maintenance, en fonction des besoins.

Ainsi, comme nous pouvons le constater sur la Fig. Nº 41 pour le terminus de La Courneuve (le cas est le même pour les autres terminus de la Ligne 7. Cf. Annexe Nº 13), il y a constamment, entre 10h30 et 12h00 et entre 13h30 et 15h30, plusieurs créneaux d'*instruction*[36] d'une durée allant de 1 à 2h30min dont on pourrait profiter pour assurer les échanges avec la maintenance, d'autant plus qu'ils se situent aux heures creuses, moment où il est aisé d'intercaler des trains vides. Toutefois, deux circonstances principales empêchent d'en profiter pour les échanges avec la maintenance : premièrement, les temps d'*instruction*, *à disposition* et de *manoeuvre*, étant davantage une manière de combler les "*trous*" dans les tableaux de présence lors de la construction des horaires que la réponse à une nécessité explicite, ils sont pratiquement considérés comme des pauses de repos au cours desquelles ils ne seront sollicités par le Chef de Départ qu'exceptionnellement ; deuxièmement, le cas échéant, ils seront utilisés en priorité pour les activités d'Exploitation.

---

34 Seul le conducteur de manoeuvre de nuit du terminus de Mairie d'Ivry (en jours ouvrables seulement) a été chargé, en outre de ces fonctions normales, d'assurer des rapatriements entre son terminus et La Courneuve et vice-versa. Toutefois, ces acheminements n'étant faisables qu'en soirée ou en nuit, les trains doivent rester garés (lorsqu'il y a des places disponibles) et ne sont réceptionnés par les agents d'entretien que le lendemain matin.

35 Les graphiques des tableaux de présence des autres terminus de la Ligne 7 sont fournis dans l'Annexe Nº 13.

36 Il y a également plusieurs temps *à disposition* ou de *manœuvre*, mais leur faible amplitude ne permettrait pas d'assurer de longs rapatriements, tout au plus des échanges entre le terminus et le Poste de Visite.

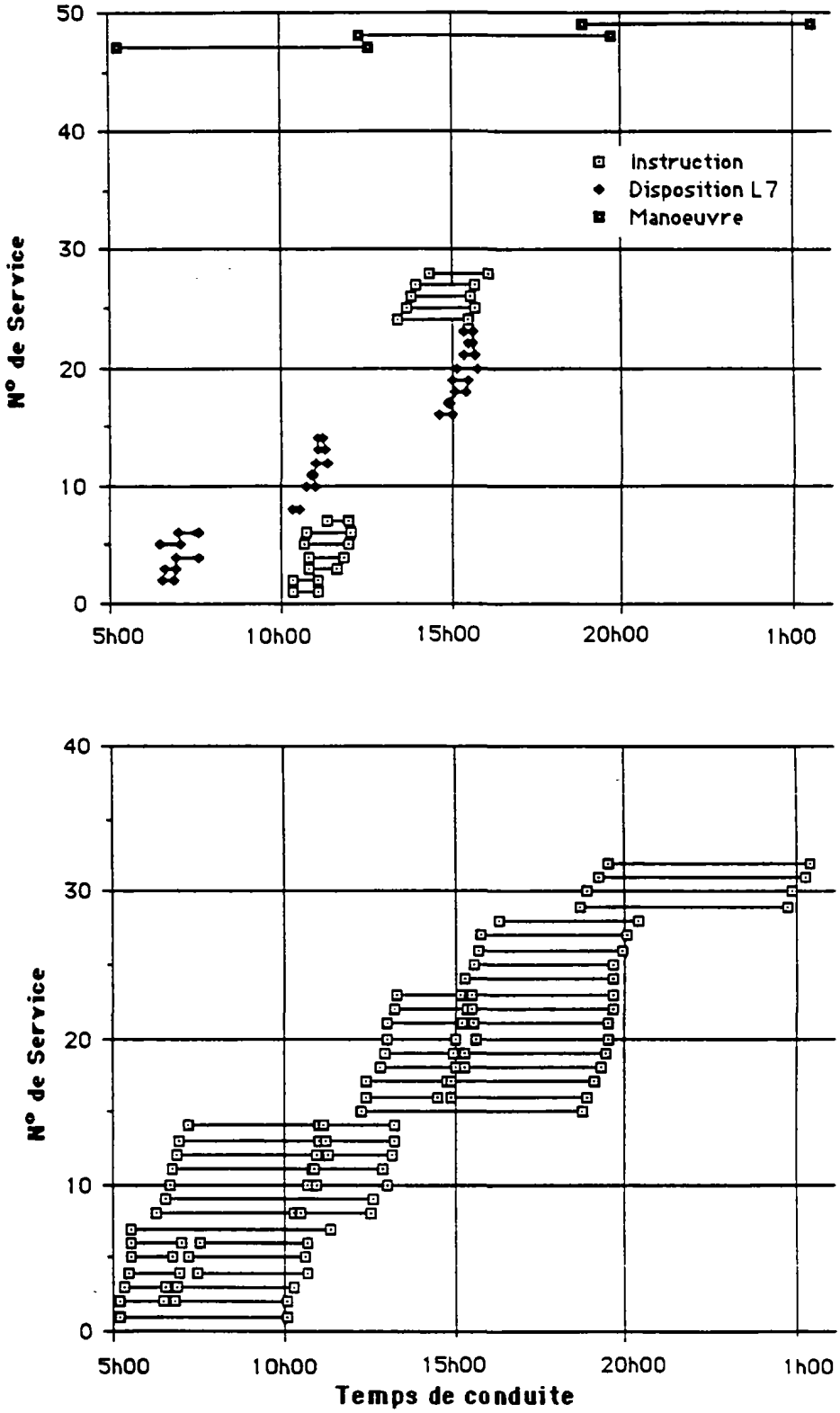


Fig. N° 41 Représentation graphique du Tableau de Présence du Terminus de La Courneuve (Jour ouvrable d'hiver).

Une autre possibilité d'affectation de conducteurs pour les missions non prévues par les *garde-temps* provient des services voyageurs qui sont supprimés de manière aléatoire (perturbations sur la ligne, manque de matériel roulant, etc). Les conducteurs qui deviennent ainsi disponibles peuvent être affectés aux échanges avec la Maintenance si le Chef de Départ le décide. Les conducteurs de réserve pourraient également constituer une troisième source pour assurer les missions improvisées : en plus des conducteurs nécessaires pour effectuer les services du *garde-temps*, chaque ligne dispose de 43 % de conducteurs de réserve supplémentaires pour pallier aux éventuelles absences des conducteurs de roulement principal pouvant survenir à cause des journées de formation, des congés annuels, des congés maladie ou autres. Il arrive souvent, étant donné le caractère aléatoire des absences des conducteurs, qu'un certain nombre de conducteurs de réserve se trouve sans service voyageurs à assurer et reste à disposition dans les terminus. Dans ce cas, ces conducteurs pourraient être affectés par le Chef de Départ à d'autres missions, dont les rapatriements à la Maintenance.

Il faut toutefois souligner qu'autant pour les temps d'*instruction* que pour les services supprimés ou bien pour les conducteurs de réserve, l'affectation des conducteurs aux missions non prévues par le garde-temps est décidée par le Chef de Départ mais elle dépend dans une bonne mesure de la qualité des rapports qu'il entretient avec les conducteurs concernés. Ainsi, si l'on souhaitait profiter de ces marges de manœuvre pour assurer les échanges avec la Maintenance, le Chef de Départ se devrait d'assurer une bonne gestion autant du personnel de conduite que de son parc de matériel roulant.

4.3 ORGANISATION DE LA MAINTENANCE.

Après la mise à disposition des trains à la Maintenance, les agents du Service du Matériel Roulant procèdent au diagnostic des avaries et aux réparations qui s'imposent. Cette mission relève, comme nous l'avons vu, de l'équipe curative du Poste de Visite et de l'Atelier d'Entretien et va dépendre notamment de deux facteurs : capacité et disponibilité des installations de maintenance et stock de pièces de rechange. Quant à ce dernier, la procédure d'approvisionnement prévoit trois niveaux : le parc annexe du Poste de Visite, le Parc Local de Rechange (PLR) de l'Atelier d'Entretien et le Parc Central de Rechange (PCR) de l'Atelier de Révision. Chaque niveau dispose en permanence d'un stock de pièces de rechange dont la gestion garantit en principe qu'il n'y ait pas de rupture de stock et que les réparations puissent être réalisées sans encombre[37].

Concernant la capacité et la disponibilité des installations de maintenance, comme nous l'avons vu sur le point 4.2.2, le taux d'occupation par jour du Poste de Visite est de 48 % et celui de l'Atelier d'Entretien de 88 % ou de 59 % selon si l'on a deux ou trois fosses de visite à disposition. Toutefois, ces données, n'étant que de valeurs moyennes pour l'ensemble de la journée, ne nous permettent pas d'évaluer l'occupation des installations

---

[37] Il peut néanmoins y avoir des *épidémie d'avaries*, ou des types de pannes peu fréquentes qui entraînent des situations de rupture de stock ou assimilables. Bien que ces cas restent très rares, des procédures de solution permettent de minimiser l'immobilisation du train. Cet aspect est décrit dans l'Annexe N° 14.

en fonction de la période de la journée. En effet, comme nous l'avons vu pour l'organisation de la mise à disposition, les trains arrêtés et garés au cours de la journée sont acheminés principalement pendant les heures creuses, ce qui sature le Poste de Visite, voire l'Atelier d'Entretien et provoque des listes d'attente. Ainsi, afin de déterminer quelle aurait été l'occupation des installations de Maintenance si les trains y avaient été acheminés sans garage préalable (mis à part celui dû à la fermeture des sites d'entretien), nous avons élaboré le diagramme de la Fig. Nº 42 qui présente le nombre de trains arrêtés pour cause d'avarie aux différentes heures de la journée et acheminés au Poste de Visite[38]. Ce diagramme doit également nous permettre d'évaluer l'adaptation de l'organisation de la Maintenance aux besoins quotidiens de l'Exploitation et de déterminer son poids sur les pertes de disponibilité globale du parc et, finalement, de déceler les mécanismes permettant d'améliorer l'articulation entre l'Exploitation et la Maintenance. A partir de ce graphique, nous pouvons évaluer la charge horaire de travail du Poste de Visite et son taux d'occupation :

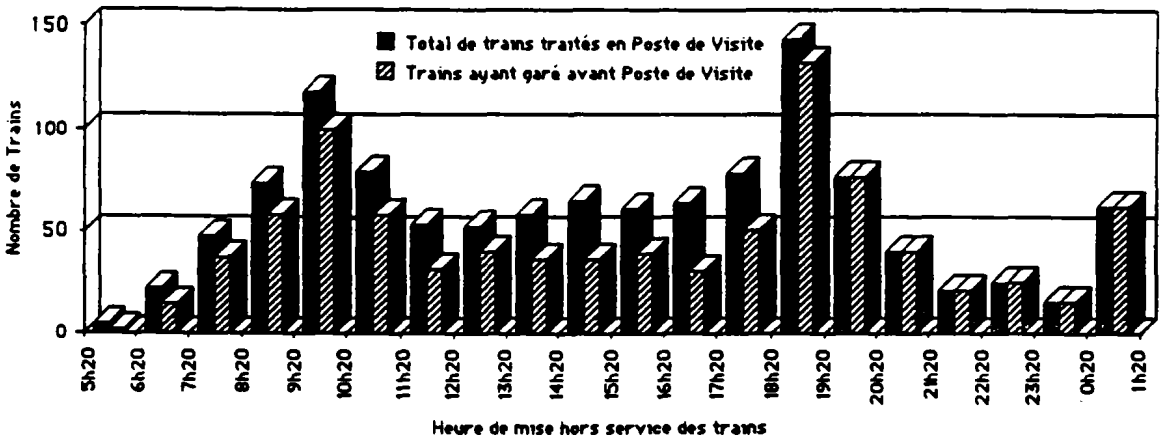


Fig. Nº 42 Distribution du nombre d'arrêts et du nombre de garages pour cause d'avarie avant Poste de Visite (Total :1163 Arrêts et 906 garages).

- Si tous les trains arrivaient au Poste de Visite sans attente préalable, lors de l'heure la plus chargée (18h20-19h20) le Contremaître-Visiteur aurait eu à traiter 1,57 trains, ce qui multiplié par la durée moyenne d'intervention (32 min) donne un taux d'occupation de 84 %. Ainsi, entre 18h20 et 19h20, le Poste de visite serait occupé pendant 49 min sur une heure.

- Vu que le Poste de Visite ferme à 20h30, l'heure la plus chargée pour le Contremaître-Visiteur se situerait entre 6h20 et 7h20, où il faudrait traiter les trains arrêtés la veille et les premiers du jour. Ainsi, si les trains défaillants lui étaient acheminés dès 6h00, le CV

[38] Ne disposant pas de données sur l'heure d'émission du signalement des avaries, les heures que nous avons retenues correspondent au moment où le train a été retiré de la circulation pour cause d'avarie et non au moment où l'avarie a été décelée par le conducteur.

aurait à faire à 2,1 trains , c'est-à-dire la saturation lors de la première heure de travail[39]. Dans ces conditions, pour résorber le travail accumulé il faudrait que les trains soient traités au cours des deux premières heures de la journée. Le taux d'occupation du Poste de Visite serait ainsi de 68 % entre 6h20 et 8h20[40].

- Dans la réalité quotidienne, les trains acheminés directement au Poste de Visite sont minoritaires (22 %) et d'autre part, l'horaire réellement utile du Poste de Visite se situe entre 6h05 et 19h20. En effet, on peut constater que le Contremaître-Visiteur ne reçoit plus aucun train après 19h20 (Fig. Nº 42). Cette circonstance peut ne pas relever uniquement de l'organisation du Poste de Visite mais elle peut être due aussi aux problèmes de la mise à disposition des trains, dont nous avons parlé préalablement. Toutefois, ceci fait que la période la plus chargée pour le Poste de Visite se situe entre 11h20 et 16h20, horaire pendant lequel la plupart de trains en panne dégarent pour être acheminés (Fig. Nº 34) : à ce moment là il y a eu un taux d'occupation de 69 %.

Vu le taux d'occupation de l'Atelier d'Entretien que nous avons calculé sur le point 4.2.2, allant de 59 à 89 % par jour, nous constatons que, même en ne disposant que de deux fosses de visite, il existe encore une marge de manœuvre avant d'atteindre la saturation des installations et du personnel d'entretien correctif.

Concernant la durée de réparation, l'on constate que l'Atelier d'Entretien, qui n'a réparé que 16 % du total des trains, a un temps cumulé de réparation 50 % plus grand que celui du Poste de Visite qui a pourtant réparé 84 % du total des trains et visité 13 % envoyé ensuite à l'Atelier (Cf. Fig. Nº 30). Cela est évidemment lié à la nature des avaries traitées en Atelier, et au fait qu'on en profite pour effectuer une réparation approfondie, ainsi que de la maintenance préventive, et non pas seulement un dépannage. De plus, nombre de trains restent immobilisés pendant la pause déjeuner (une heure), ce qui se répercute aussi sur la durée de réparation.

Finalement, dans le processus de traitement des trains en panne, l'on peut distinguer deux types de problèmes selon qu'il s'agisse du Poste de Visite ou de l'Atelier d'Entretien : pour le premier il apparaît que le problème crucial est celui de la mise à disposition à la maintenance tandis que ceci est moins vrai pour le deuxième, pour qui le problème découle des horaires d'ouverture qui jouent également un rôle important. En effet, en raison des horaires de service les trains se dirigeant à l'Atelier d'Entretien sont susceptibles de garer plus longtemps avant d'être réceptionnés que ceux allant au Poste de Visite. Nous avons ainsi constaté des durées moyennes de garage de 8h 56min avant Poste de Visite et de 19h 13min avant Atelier d'Entretien.

---

39 Le temps moyen de dépannage en Poste de Visite étant de 32 min, les 2,1 trains entraîneraient une durée d'occupation minimum de 1h 06 min.

40 Il faudrait alors traiter en moyenne 2,58 trains, compte tenu des trains arrêtés la veille et de ceux arrêtés en début de journée, ce qui implique une durée minimum d'occupation du Poste de Visite de 1 h 22 min.

D'autre part, en Atelier d'Entretien, à la différence du Poste de Visite, nombre de trains restent immobilisés pendant la fermeture si la réparation n'est pas terminée[41], ce qui a donné lieu à 1558 heures d'immobilisation contre seulement 933 heures de réparation. De ce fait, les horaires de fermeture des installations de maintenance, comme nous le montre la Fig. Nº 43, sont à l'origine de 64 % du temps cumulé de garage. Toutefois, pour ce qui concerne le Poste de Visite, ces temps de garage ne constituent pas une perte équivalente de disponibilité vu qu'ils se passent entre 20h30 et 6h00, mais ils impliquent néanmoins que les trains en cause manquent le plus souvent à l'appel de l'heure de pointe du lendemain matin. Pour l'Atelier d'Entretien la perte de disponibilité est plus importante puisque sa fermeture à 16h52 fait que les trains arrêtés dans les heures précédantes ne pourront pas participer à l'heure de pointe du soir ni à celle du lendemain matin vu que l'Atelier n'ouvre qu'à 7h00.

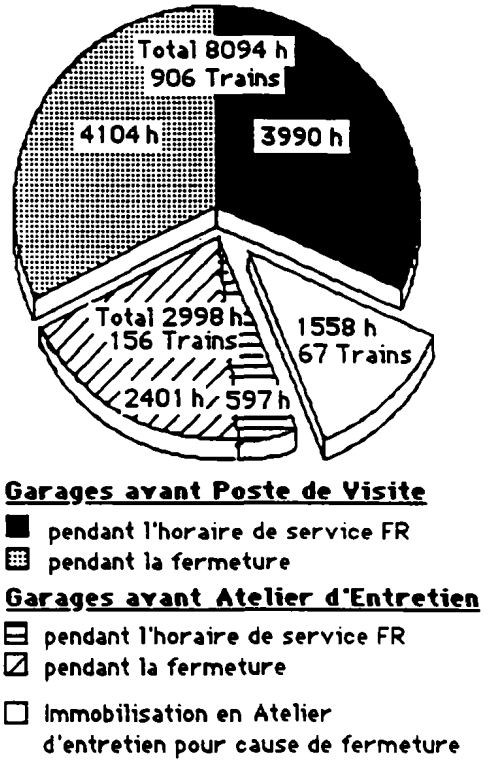


Fig. Nº 43 Distribution du temps total de garage.

4.4 CONCLUSIONS

Après avoir étudié les trois facteurs de la disponibilité du matériel roulant, nous avons pu déterminer un Temps Cumulé d'Immobilisation (TCI) pour cause d'avarie de 14498 heures, dont seulement 10,7 % correspond aux temps de réparation, le reste se répartissant en temps de garage, comme nous le voyons sur la Fig. Nº 44. Ceci veut dire que chaque fois qu'un train est arrêté pour cause d'avarie il sera immobilisé en moyenne pendant 12h 07min dont seulement 1h 18 min correspondraient à la réparation. En fonction de ce résultat, nous avons pu finalement évaluer le taux de disponibilité opérationnelle du matériel roulant par la formule suivante :

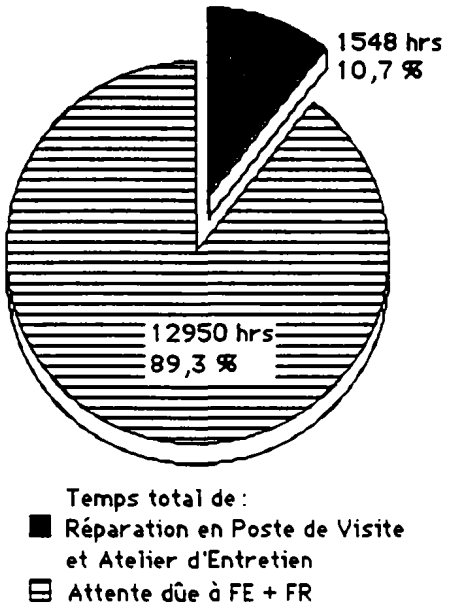


Fig. Nº 44 Représentation graphique du ratio Temps de réparation/Temps cumulé d'immobilisation.

41 Ainsi, par exemple, une réparation entamée après 15h00 ne pourra fort probablement être terminée que le jour ouvrable suivant.

T.C.B.F. = 55380 heures
T.C.I. = 14498 heures

$$D_o = \frac{T.C.B.F.}{T.C.B.F. + T.C.I.} = 0,7925 = 79,25\ \%$$

Or, au delà de l'objectif d'évaluer la disponibilité opérationnelle du parc, notre intérêt était de déterminer la partie revenant à chaque service. C'est ainsi que nous avons décortiqué les différents éléments du T.C.I. en fonction de leur origine pour ensuite déterminer les responsabilités des services Exploitation et Matériel Roulant. Nous voyons ainsi sur la Fig. N° 45 qu'au Service du Matériel Roulant revient 21,3 % du temps total d'immobilisation, tandis que le processus de mise à disposition de la maintenance, en est à l'origine de 78,7 %.

Nous avons ensuite analysé les facteurs de la disponibilité du parc de manière à déterminer lesquels de ces facteurs, en tant que variables d'action, pourraient être abordés dans l'objectif d'améliorer les performances globales. Pour conclure ce chapitre, nous retiendrons plusieurs éléments qui nous serviront au cours du chapitre 7 pour étayer nos propositions d'amélioration de la disponibilité.

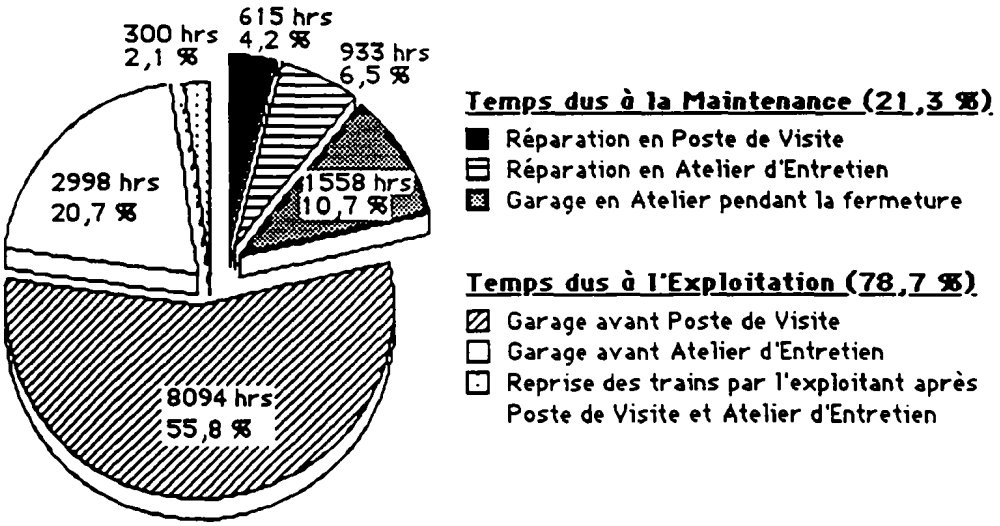


Fig. N° 45 Distribution du temps total d'immobilisation pour cause d'avarie (Total 14498 h).

*Dans le domaine de la **Fiabilité**, il y a un phénomène qui mérite toute l'attention : les avaries d'origine non-identifiée ou RAS, avec 20 % du total des avaries traitées, représentent la catégorie la plus nombreuse et témoignent des difficultés rencontrées dans l'élaboration des diagnostics. Pour ce qui concerne **la Maintenabilité**, nous constatons que malgré les défaillances du diagnostic, la durée des réparations en Poste de Visite, de 32 min en moyenne, est très performante et homogène : les interventions dépassant une heure correspondent à des avaries très peu fréquentes et non représentatives (Cf. Fig. N° 31). Ces performances sont dues, en grande partie, à la modularité des nouveaux trains qui facilite les échanges standard d'organes et qui a entraîné par ailleurs un accroissement de*

la charge de travail du Poste de Visite. Ainsi, celui-ci a réparé 84 % du total de trains et n'en a envoyé à l'Atelier d'Entretien que 13 %[42].

Pour ce qui est des durées de réparation en Atelier d'Entretien (4h 55min), on constate une très grande hétérogénéité qui n'est pas due au type d'avarie, comme on pourrait le supposer, car nos statistiques montrent que la dispersion est plus forte au sein d'une même catégorie d'avarie (écart type 6,15) que pour l'ensemble des 13 catégories (écart type 2,9). On peut en conséquence déduire que ces longues durées de réparation résultent davantage, outre des interventions annexes auxquelles le passage en Atelier d'Entretien donne lieu, d'un problème d'organisation interne de l'atelier, dont on parlera plus loin, que d'un problème de maintenabilité.

Parmi les facteurs ou variables d'action de la disponibilité, ***la mise à disposition des trains à la maintenance*** *est sans conteste celui qui est à l'origine des pertes de disponibilité les plus importantes : du fait que seulement 22 % des trains traités ont été acheminés directement*[43]*, 76,5 % du Temps Cumulé d'Immobilisation correspond aux temps morts lors de l'acheminement des trains vers les sites d'entretien (Fig. N° 45). Ces temps morts découlent des quatre contraintes de la mise à disposition que nous avons présentées : la disponibilité de la voie et la disponibilité des places de garage, étant donné les conditions actuelles d'exploitation et l'architecture des terminus, ne peuvent être prises que comme une situation donnée sur laquelle on ne peut agir, tout au moins dans le court ou moyen terme, et à laquelle il faut s'adapter. En revanche, la disponibilité des conducteurs et la disponibilité des sites d'entretien, qui sont à l'origine d'une grande partie des temps d'acheminement*[44]*, peuvent constituer deux leviers nous permettant de réduire les durées d'immobilisation et d'améliorer en conséquence la disponibilité du parc.*

Le principal de ces deux facteurs, notamment pour l'acheminement au Poste de Visite, est incontestablement la disponibilité des conducteurs. Concernant la disponibilité des installations de maintenance, nous avons pu constater que leur saturation à certaines heures de la journée vient davantage d'un problème de répartition de la charge de travail que d'une sous-capacité des installations. Or, ce problème relève en fait de l'exploitant qui, chargé de l'acheminement des trains, impose en fait le rythme de travail aux agents d'entretien.

---

42 Le 3 % restant correspond aux 32 trains envoyés à l'Atelier d'Entretien sans passer par le Poste de Visite.

43 Quant aux acheminements directs il faut néanmoins faire quelques précisions : ils ne concernent pas toujours les trains dont les avaries sont les plus gênantes pour l'exploitation ; il s'agit souvent de trains qui restent en circulation avec une avarie signalée et qui ne sont envoyés au Poste de Visite que lorsque tout s'y prête, c'est-à-dire, en heures creuses et sans besoin de conducteur supplémentaire puisque c'est le conducteur qui finit son service voyageurs qui s'occupe d'acheminer le train.

44 Comme nous l'avons déjà indiqué, il nous serait impossible de déterminer avec précision quelles sont les conséquences de chacun des facteurs de la mise à disposition sur les durées d'acheminement, cependant nous avons pu constater que le personnel de conduite et les horaires d'entretien génèrent la plus grosse partie des durées de garage. La disponibilité des places de garage et la disponibilité de la ligne, bien que contraignantes pour l'acheminement, présentent néanmoins, comme nous l'avons vu, de larges plages horaires pendant lesquelles des trains peuvent être acheminés.

*En matière d'**organisation de la maintenance**, nous avons constaté que les horaires d'ouverture des sites d'entretien donnent lieu à des performances nettement différentes entre le Poste de Visite et l'Atelier d'Entretien : la durée moyenne d'immobilisation (garage plus temps de réparation) d'un train traité au Poste de Visite est de 7h 30min tandis que celle des trains traités en Atelier d'Entretien est de 28h 53min. Ces immobilisations, bien que ne se répercutant pas proportionnellement sur la disponibilité du parc, induisent néanmoins des pertes de disponibilité du matériel roulant pour l'heure de pointe du matin, voire également pour celle du soir si les trains vont à l'Atelier. Ainsi, tandis que le problème du Poste de Visite est davantage lié à la mise à disposition des trains, celui de l'Atelier d'Entretien dépend de l'organisation de la Maintenance et, plus particulièrement, de ses propres horaires de service.*

Par ailleurs, les durées de réparation en Poste de Visite et en Atelier d'Entretien, la première très inférieure à la deuxième, témoignent à notre avis de deux perceptions différentes des impératifs de temps de l'entretien correctif dans ces deux sites. En effet, nous avons pu constater que les impératifs de disponibilité du parc sont très bien perçus par les agents du Poste de visite du fait qu'ils sont, en quelque sorte, sur le terrain de l'Exploitation. Il nous semble en effet que le va et vient continu des trains à côté du Poste de Visite rappelle à tout instant que les réparations doivent se faire de manière expéditive sans quoi on risque de gêner la prestation du service voyageurs. Les agents du Poste se voient ainsi insérés dans la dynamique de l'Exploitation, d'où une durée de réparation de 32 min en moyenne. En revanche, nous constatons que les impératifs de l'exploitation sont moins bien perçus par l'équipe curative de l'atelier d'entretien à cause d'une part de sa séparation par rapport à la ligne et, d'autre part, du fait qu'elle travaille dans un site consacré en priorité à l'entretien préventif : l'équipe curative a ainsi tendance à rentrer davantage dans la dynamique de la maintenance préventive que dans celle de la maintenance corrective[45]*. Le fait que des tâches d'entretien préventif soient effectuées en profitant des arrêts pour entretien correctif, sur un parc destiné à l'Exploitation et non pas à la Maintenance, témoigne de cette tendance.*

---

[45] Pour la maintenance préventive, qui travaille avec le parc de *réserve de maintenance*, les trains restent immobilisés entre une demi-journée et une ou deux semaines, tandis que pour la maintenance corrective, chargée du *parc d'exploitation*, l'objectif est de rendre le train à l'exploitant dans les plus brefs délais.

CHAPITRE 5

SYNTHESE DES ELEMENTS PORTANT SUR LE DIAGNOSTIC DU SYSTEME EXISTANT

Les chapitres précédents nous ont permis de mettre en évidence plusieurs aspects importants du fonctionnement du système de production transport et, tout particulièrement, de l'articulation des rapports Exploitation-Maintenance que nous aborderons ci-après dans l'ordre suivant :

- Le problème de la gestion de l'information ;
- L'inadéquation des rapports Exploitation-Maintenance au nouveau contexte technologique et organisationnel de la production du transport ;
- L'impact des méthodes d'évaluation de la Qualité de Service.

5.1 LE PROBLEME DE GESTION DE L'INFORMATION

Les difficultés de la gestion de l'information, notamment pour les rapports inter-services, constitue un des problèmes le plus direct et le plus visible au sein de la production du transport, ce qui donne lieu à une série de défaillances et de pertes d'efficacité dans les différentes missions. Ce problème, selon nos constats se manifeste particulièrement sur trois domaines principaux : le signalement des avaries et l'information nécessaire à leur diagnostic ; la gestion du parc de matériel roulant[1] et la gestion des échanges de matériel roulant défaillant avec la Maintenance.

En matière de signalement des avaries, nous avons pu constater que la chaîne actuelle de transmission orale, comprenant au moins quatre maillons, joue un important effet de filtre qui rend l'information finale du signalement peu utile, voire souvent peu fiable pour l'élaboration du diagnostic : les moyens de transmission (THF, avec des nombreuses interférences) et les conditions pressantes où le signalement est fait contribuent à l'imprécision du signalement. A ceci s'ajoute la simplification de la Fiche de Signalement qui, devenue trop succincte, ne sert que d'orientation au Contremaître-Visiteur pour la recherche de l'avarie et la formulation du diagnostic. Malgré ceci, tout au moins pour ce qui concerne le Poste de Visite, les durées de réparation ne semblent pas souffrir des insuffisances de l'information puisqu'elles sont de l'ordre d'une demie-heure. Néanmoins, le grand nombre d'avaries d'*origine non-identifiée* ou RAS, qui représente 20 % du total des avaries traitées, soit la catégorie la plus nombreuse, nous amène à penser qu'il y a une relation de cause à effet entre les RAS et les insuffisances du signalement d'avarie qui ne permettrait pas d'établir un diagnostic correct.

En effet, bien que les RAS, dus en grande partie aux *pannes fugitives*, soient en quelque sorte caractéristiques des nouveaux équipements électroniques[2], leur grand nombre témoigne également des difficultés rencontrées par les agents de la Maintenance dans l'élaboration des diagnostics et ceci en raison d'une gestion aléatoire de l'information de la

---

1 Y compris le nécessaire en circulation, la réserve d'exploitation et la réserve de maintenance, dont le matériel garé en panne.

2 Les équipements électroniques présentent des "*pannes fugitives*" ou "*intermittentes*" difficiles à repérer lorsque le train est à l'arrêt. Dans ce cas un signalement avarie très précis, à défaut d'essais en dynamique voire de systèmes de simulation, est indispensable pour bien déceler l'avarie.

part de l'Exploitation : la transmission orale des signalements d'avarie n'occupe pas une place significative dans les missions du Chef de Régulation et du Chef de Départ, d'autant plus que ceux-ci comptent davantage sur la Fiche de Signalement remplie par le conducteur et acheminée avec le train lui-même. Tout ceci fait que le signalement oral de l'avarie perd pratiquement toute sa valeur informative, soit en raison de son contenu soit en raison de la confiance qu'on lui fait, et que la Fiche de Signalement, très brève et schématique, devient le seul élément d'information sur lequel asseoir un éventuel diagnostic.

Pour ce qui concerne la gestion du parc de matériel roulant et la gestion des échanges avec la maintenance, ces missions reposent sur les Chefs de Départ des différents terminus de la ligne. En effet, étant donné que le matériel roulant et les effectifs de conduite sont répartis entre les terminus d'une ligne, leur gestion est effectuée sur place par les Chefs de Départ[3] et, en conséquence, ceux-ci ne disposent pas d'une vue globale et instantanée de l'état et de la localisation du matériel roulant[4] ni des effectifs de conduite disponibles sur l'ensemble de la ligne[5]. De ce fait, la gestion du parc et du personnel de conduite dans les terminus se fait juste en fonction des impératifs locaux sans avoir une information précise de l'ensemble de la ligne.

Quant aux échanges avec la maintenance, le Chef de Départ se doit de "*négocier*" avec les quatre facteurs de l'acheminement des trains que nous avons analysés au Chapitre 4 et dont la coordination est aujourd'hui problématique. En effet, le Chef de Départ dispose de l'information sur ces variables et doit les gérer afin d'assurer les rapatriements à la Maintenance. Toutefois, cette mission étant la dernière dans l'échelle des priorités du Chef de Départ, il n'est pas étonnant de constater que pour les tâches liées à la circulation commerciale il dispose des outils d'aide nécessaires, tandis que pour l'information et la gestion des facteurs de mise à disposition à la maintenance (activité aléatoire puisque dépendant du nombre d'avaries) il ne dispose pas d'outils particuliers[6]. Dans ces circonstances, une gestion globale et rationnelle du parc, conduisant à une amélioration des échanges avec la Maintenance, ne semble possible qu'au prix d'un engagement accru du Chef de Départ, difficile à envisager compte tenu de la place prise par les missions de l'Exploitation, ou bien de la mise en œuvre des outils d'aide adéquats.

---

3 La gestion anticipée du personnel de conduite se fait dans chaque terminus par le Secrétariat de Gare. Pour les missions immédiates (dont les échanges avec la maintenance) c'est le Chef de Départ qui, en fonction du personnel de conduite présent, affecte les conducteurs.

4 La plupart des places de garage, à la différence de la ligne et des quais de départ et d'arrivée, ne disposent pas du système de détection d'occupation des voies ; en conséquence leur gestion, tout comme celle du matériel roulant s'y trouvant, est assurée manuellement (en notant sur une ardoise) par le Chef de Départ à chaque terminus. Ceci empêche toute possibilité de gestion centralisée du parc et des places de garage.

5 Pour avoir une vue d'ensemble, mais en temps différé, il faudrait que le Chef de Départ regroupe les informations de chaque terminus en consultant par voie téléphonique ses homologues, ce qui ne facilite pas sa mission.

6 Il serait souhaitable, par exemple, d'avoir des systèmes fiables fournissant en temps réel les données sur les trains garés en panne, sur les conducteurs à disposition et sur les places de garage disponibles.

5.2 L'INADEQUATION DES RAPPORTS EXPLOITATION-MAINTENANCE AU NOUVEAU CONTEXTE TECHNOLOGIQUE ET ORGANISATIONNEL

A partir de la modernisation des années soixante et du renouvellement progressif des matériels roulants, le contexte technologique et organisationnel de la production transport de la RATP a été profondément modifié. Actuellement il se caractérise, d'une part, par un matériel roulant plus complexe, à fiabilité aléatoire, demandant davantage d'entretien correctif et, d'autre part, par une exploitation semi-centralisée basée sur deux pôles de commandement : le PCC et le PML. L'Exploitation à fait appel dès lors à un nombre accru d'équipements électroniques et télématiques, au sol et embarqués, servant de support aux nouvelles méthodes de production du transport. En conséquence le Service du Matériel Roulant, chargé de l'entretien des trains, en s'équipant avec des systèmes de test, de simulation, de diagnostic, etc, où les technologies de pointe ne sont pas absentes. En même temps, elle a renforcé sa présence dans les Postes de Visite pour faire face aux besoins accrus d'entretien correctif.

Dans cette importante évolution, les changements intervenus ont concerné l'organisation, les méthodes et les équipements du Service de l'Exploitation d'une part et du Service du Matériel Roulant d'autre part, sans que pour autant leurs rapports respectifs aient connu une adaptation au nouveau contexte. En effet, nous constatons qu'en dépit des changements intervenus, dont notamment la nouvelle importance de l'entretien correctif, les rapports entre les fonctions Exploitation et Maintenance non seulement n'ont pas été adaptés mais les cloisonnements ont eu tendance à s'accentuer, y compris pour la circulation des flux d'information. Témoigne de ceci :

- la simplification de la Fiche de Signalement avarie, devenue à tel point succincte que l'apport informationnel est minimum ;

- la mise à l'écart du conducteur vis-à-vis du traitement des avaries, dont la mission devient exclusivement la conduite et la sécurité du train, à contre-courant d'une évolution générale (voir notamment pour l'industrie) où l'opérateur prend de plus en plus part aux activités d'entretien correctif de premier niveau, voire d'entretien préventif ;

- les priorités accordées aux activités strictement d'"*Exploitation*" qui renvoient les rapports Exploitation-Maintenance, et plus particulièrement le processus de mise à disposition à la Maintenance, au rang d'une activité secondaire malgré son importance croissante pour la disponibilité du parc et pour la prestation du service voyageurs ;

- l'élaboration des "*contrats de maintenance*" formalisant les frontières inter-services et limitant leurs rapports au respect, par la Maintenance, de quelques indicateurs de production bien précis.

On constate en somme l'existence d'une vision réductrice, sectorielle et pour partie inadaptée des rapports entre l'Exploitation et la Maintenance qui les subordonne aux

objectifs immédiats de l'Exploitation : c'est en effet un agent de l'Exploitation, le Chef de Départ, qui est responsable des acheminements des trains défaillants mais pour qui cette mission passe après les activités liées au service voyageurs : garages, dégarages, départs, correction d'horaires, manœuvres, etc. Par ailleurs, cette même vision entraîne l'acceptation implicite des contraintes de la mise à disposition à la Maintenance, sans chercher à les assouplir, voire à les contourner. Ce n'est que récemment, à partir des restrictions économiques poussant à rationaliser le matériel roulant, que l'inadéquation des rapports actuels et ses effets sur la disponibilité du parc commencent à être mis en évidence.

Néanmoins, toujours à partir d'une vision sectorielle, les principaux efforts pour rationaliser le parc se portent sur des aspects tels que la *fiabilité* et la *maintenabilité* tandis que les aspects de la mise à disposition ne sont même pas évalués : aucune évaluation, systématique ou par sondage, des durées de mise à disposition n'est effectuée et, en outre, les estimations au jugé se placent très en deçà des durées réelles[7]. Or, l'amélioration de la *mise à disposition*, y compris par le biais d'une meilleure adaptation de l'*organisation de la Maintenance*, s'avère être plus profitable à la disponibilité du parc qu'une éventuelle amélioration de la *fiabilité* et/ou de la *maintenabilité*, tel que nous avons pu le constater dans le cas de la ligne 7 :

- si par une démarche de fiabilisation l'on parvenait à réduire de 25 % le nombre total d'arrêts pour cause d'avaries, la disponibilité opérationnelle passerait de 79,25 % (taux actuel Cf. 4.4) à 83,59 %[8] ;

- en réduisant de 50 % le temps cumulé de réparation, soit une amélioration de la maintenabilité, la disponibilité opérationnelle serait de 80,14 %[9] ;

- si l'on améliorait la *mise à disposition* afin de réduire de 50 % le temps cumulé de garage avant réparation, on atteindrait une disponibilité opérationnelle de 86,1 %.

En termes de trains à gagner, si l'on parvenait à éviter les garages des trains au cours des heures de pointe, cela se traduirait pour la ligne 7 par 5,5 trains supplémentaires pour l'heure de pointe du matin et 2,5 pour l'heure de pointe du soir (Cf. Fig. N° 38), ce qui permettrait d'envisager des réductions du parc de *réserve de maintenance*. Pour y parvenir, des possibilités d'action existent au sein de la *mise à disposition* et de l'*organisation de la Maintenance*. En effet, la disponibilité des conducteurs et les horaires de la Maintenance, à la différence de la disponibilité de la ligne et des terminus[10], sont des

---

7 A cet effet, il nous a suffit de voir l'étonnement des Chefs de Départ en apprenant les durées de garage que nous avons calculées.

8 Une telle amélioration n'est pourtant qu'hypothétique, car même en disposant des moyens financiers on ne peut s'y fier. Il s'agit d'une difficulté à maîtriser les nouvelles technologies.

9 Le temps moyen de réparation au Poste de Visite étant de 32 min, il est difficile de le réduire encore plus.

10 La saturation de la ligne aux heures de pointe et la saturation des terminus aux heures creuses sont une sorte de "*données de base*" qu'il faut intégrer sans pouvoir les modifier. L'intervalle aux heures de pointe est techniquement le plus serré possible et ne permet pas d'injecter des trains supplémentaires. Quant à

variables sur lesquelles il est possible d'agir à deux niveaux, tel que nous le verrons sur le Chapitre 7 : soit par une meilleure utilisation des effectifs, notamment d'Exploitation, mais aussi de Maintenance, soit par la création de nouveaux postes.

Nous avons par ailleurs noté à différentes reprises (notamment au Chapitre 4) le facteur de rigidité que constituent les infrastructures. Cette donnée, loin d'être considérée séparemment, participe à notre sens à la sous-estimation de l'articulation Exploitation-Maintenance que nous observons sur le plan organisationnel. En effet, l'on peut constater que la configuration même des lignes, particulièrement des terminus, matérialise en quelque sorte la prééminence de l'Exploitation sur la Maintenance : l'architecture des terminus, y compris de ceux de construction récente (comme nous le verrons plus loin Cf. 7.2.1), n'a pas évolué pour s'adapter à la nouvelle dynamique qu'entraîne la proportion croissante d'entretien correctif. Si cette absence d'évolution concrétise la sous-estimation de l'articulation Exploitation - Maintenance, elle nous conduit aussi à penser que, réciproquement, l'ancienneté des infrastructures a contribué à renforcer le rôle de l'Exploitation et son cloisonnement à l'égard de la Maintenance, tendant en quelque sorte à figer la conception ancienne, jusqu'à l'ancrer dans la culture de l'entreprise.

Dans un contexte plus général, nous constatons que les solutions aux problèmes soulevés, qu'ils soient techniques ou organisationnels, ont un dénominateur commun et préalable : la nécessité de réévaluer les priorités qui régissent les rapports entre l'Exploitation et la Maintenance, qui font pencher actuellement la balance du côte du premier, pour les adapter au nouveau contexte technologique où les enjeux liés à la Maintenance et à sa bonne articulation avec l'Exploitation ne cessent de croître.

5.3 L'IMPACT DES METHODES D'EVALUATION DE LA QUALITE DE SERVICE.

La vision sectorielle et hiérarchisée des rapports Exploitation-Maintenance que nous avons constatée va de pair avec la méthode actuelle d'évaluation de la Qualité de Service : l'indicateur de régularité de la circulation commerciale constitue le critère unique et universel pour juger des performances des différents acteurs de la production de transport. Or, si cet indicateur est adapté pour évaluer le fonctionnement de l'Exploitation, il n'est pas adapté ni encore moins le seul indicateur valable pour évaluer les performances du Service du Matériel Roulant.

D'autre part, bien que le critère de jugement soit le même, l'évaluation séparée dont fait l'objet chaque Service conduit à leur individualisation car chacun tentera d'atteindre les performances exigées en évitant soigneusement de ne pas prendre la responsabilité des défaillances qui ne lui reviennent pas. Ceci engendre des logiques locales qui, renforcées par le cloisonnement entre services, entraîne des effets pervers qui portent atteinte à la disponibilité du parc en particulier et au fonctionnement du système en général. En effet,

---

l'architecture des terminus, sa modification passerait par d'importants travaux, longs et coûteux, difficiles à effectuer sans perturber le service commercial.

dans la production quotidienne du transport, l'enjeu entre les acteurs est devenu l'indicateur minimum de la Qualité de Service sans qu'ils sachent pourtant comment il est déterminé ou en fonction de quoi le minimum a été fixé. Néanmoins, les acteurs feront en sorte de respecter cet indicateur en s'ajustant au mieux aux jugements dont ils sont l'objet, à savoir, le retard cumulé et le nombre de tours perdus, mais en laissant souvent de côté les tâches non évaluées. Ainsi, le problème pour le Service du Matériel Roulant découle du fait que pour réparer les trains, et garantir qu'il soient près pour l'heure de pointe, il est tributaire du Chef de Départ qui procède à la mise à disposition des trains. Cependant, étant donné que les échanges avec la maintenance n'influent pas sur le calcul de la Qualité de Service de l'Exploitation, le Chef de Départ ne leur accorde aucune priorité : les tours perdus pour cause d'acheminements tardifs à la maintenance pénaliseront l'indicateur du Matériel Roulant.

Dans ces circonstances, ne pouvant agir sur les délais d'acheminement, la Maintenance génère une logique interne qui la conduit à développer des systèmes de plus en plus complexes portant sur son domaine exclusif, c'est-à-dire la maintenabilité et la fiabilité, en mettant en place des systèmes de diagnostic, de télé-surveillance, de simulation, des démarches de fiabilisation... qui, bien qu'utiles, dans le contexte actuel ne permettent d'améliorer que très marginalement la disponibilité du parc. Ainsi, le processus de mise à disposition à la Maintenance, ignoré d'abord du côté de l'Exploitation, est également ignoré du côté de la Maintenance et devient, de ce fait, une sorte de *no man's land* sur lequel aucun des deux services ne semble devoir ou pouvoir agir, d'autant plus que ses enjeux, les longues durées d'immobilisation, sont méconnus.

On constate ainsi, de part et d'autre, que l'opposition entre la complexité des tâches auxquelles les agents sont confrontées et le caractère très réducteur du critère de Qualité de Service utilisé pour juger de leur activité déforment la réalité et obscurcissent les objectifs finaux. Par ailleurs, la *Conférence anomalies*, instance importante des rapports Exploitation-Maintenance chargée de résoudre les situations de litige des retards ou des tours perdus non reconnus, fera du paramètre numérique de la Qualité de Service, tout comme les agents sur le terrain, l'enjeu central : les indicateurs de QS arrivent ainsi à se substituer à la réalité pour devenir l'enjeu lui-même, au point que leur adéquation n'est même pas envisagée.

Cet impact de la Qualité de Service sur le comportement des agents et sur le processus de production transport à la RATP, vient rejoindre des problèmes plus généraux mis en évidence par M. Berry dans ses travaux sur les systèmes sociaux des ateliers de production : "*Les instruments de gestion simplifient le réel, structurent le comportement des agents, engendrent des logiques locales souvent rebelles aux efforts de réforme, régulent les rapports de force, conditionnent la cohérence d'une organisation. Ils jouent donc un rôle crucial dans la marche d'une organisation en imposant aux actions des hommes des lois parfois aussi inflexibles que les machines techniques... Mais si l'on affiche un grand respect pour les lois imposées par la matière, on semble ignorer celles imposées par les instruments de gestion ; et c'est ainsi que tous les instruments mis en*

œuvre sont les éléments d'une technologie qui serait invisible et ainsi d'autant plus redoutable."[11]

Ces propos peuvent être transposés au cas de la production de transport à la RATP qui est à l'heure actuelle, comme nous avons pu le vérifier, fortement structurée autour des indicateurs de Qualité de Service. En conséquence, la production de transport est soumise aux effets pervers d'un tel instrument de gestion qui, déjà inadapté en soi, conditionne largement la cohérence de l'organisation. Compte tenu de ceci, il serait indispensable de revoir les méthodes d'évaluation de la Qualité de Service en les instrumentant de telle manière qu'elles soient suffisamment individualisées pour que chaque acteur puisse être évalué en fonction de ses propres objectifs, et au plus près de la réalité, mais également qu'elles s'articulent de manière suffisamment cohérente pour que l'ensemble des intervenants soit motivé à contribuer aux objectifs globaux du système, ceux-ci devant être parfaitement transparents.

5.4 CONCLUSIONS

En résumé, nous constatons que l'actuel processus de production transport, reposant sur une vision cloisonnée et individualisée des fonctions, sous-estime de manière significative l'importance des différentes missions de la Maintenance et de son articulation avec l'Exploitation. Cette sous-estimation, d'autant plus nuisible que les rapports Exploitation-Maintenance occupent une place de plus en plus cruciale, se manifeste à plusieurs niveaux : nous la constatons dans les méthodes de calcul de la Qualité de Service, qui n'incitent pas l'Exploitation à s'intéresser, au delà du minimum indispensable, aux échanges avec la Maintenance, et nous la retrouvons dans la politique de gestion de l'information qui n'accorde plus une place adéquate aux signalements des avaries. Ceci se traduit dans la pratique, respectivement, par d'importantes défaillances dans le processus de mise à disposition des trains à la Maintenance, dont les longues durées de garage en témoignent, de même que dans les problèmes de diagnostic qui entravent le processus d'entretien de premier niveau en donnant lieu, en partie, aux R.A.S. et aux avaries répétitives. Dans le même registre, la vision cloisonnée des fonctions est aussi à l'origine d'une grande disparité entre les bonnes performances de maintenabilité atteintes au Poste de Visite et celles, en dessous du souhaitable, de l'Atelier d'Entretien (entretien correctif).

Or, la sous-estimation de l'articulation Exploitation-Maintenance, avec les conséquences qu'elle a entraînées à tous les niveaux, apparaît à nos yeux comme la manifestation des difficultés à assurer pleinement le passage d'un "bloc socio-technologique Mécanique-Electrique", ancien et consolidé, à un "bloc socio-technologique Automatique" devant lui succéder. Nous retrouvons ainsi le problème de la gestion de l'innovation technologique qui, accordant une importance inégale à chacune de ses différentes phases, technique,

---

11 (16) Berry.

organisationnelle et sociale, serait à l'origine d'un manque d'intégration de l'organisation, voire d'un certain manque de cohérence et d'une perte d'efficacité du système.

C'est précisément en fonction de ce constat sur le système existant, qu'il nous a paru nécessaire d'examiner ensuite, dans le cadre de la Deuxième Partie de ce travail, les différents projets d'innovation en cours afin de voir à travers l'analyse qui vient d'être rappelée, les objectifs qui leur sont fixés et la place accordée à l'articulation Exploitation-Maintenance. De manière plus générale, nous nous efforcerons d'observer les politiques de gestion de l'innovation qui sous-tendent ces projets et leur capacité à surmonter les insuffisances qui ont caractérisé le processus d'innovation déclenché à partir des années soixante, vers la mise en place d'un système de production transport cohérent et intégré, ou bien au contraire les risques d'aggravation des difficultés actuelles et les entraves qu'elles posent au processus d'innovation lui-même.

DEUXIEME PARTIE

POSSIBILITES D'EVOLUTION DES RAPPORTS EXPLOITATION MAINTENANCE

Dans les chapitres précédents, nous avons analysé l'évolution des rapports Exploitation-Maintenance et mis en évidence le décalage entre l'évolution des techniques et des structures organisationnelles qui restent trop cloisonnées et trop rigides, engendrant notamment une sous-estimation des enjeux qui sont désormais ceux de la Maintenance. Nous nous sommes aussi efforcés d'évaluer les conséquences de cette articulation insatisfaisante des fonctions d'Exploitation et de Maintenance sur la disponibilité et sur le fonctionnement d'ensemble du système de production transport.

Dans la présente partie, nous allons aborder les innovations envisagées ou envisageables.

Nous nous limiterons d'abord à celles de ces solutions qui s'entendent à "*organisation constante*", c'est-à-dire qui ne supposent pas de bouleversement profond du découpage fonctionnel existant, mais tout au plus des évolutions limitées. Dans ce cadre, le Chapitre 6 analyse différentes expériences, préparations ou projets d'innovation, leurs antécédents et leurs conséquences éventuelles au sein de l'entreprise. Le Chapitre 7 s'attachera plutôt à examiner des pistes de réflexion, issues de ce travail de recherche, et les difficultés qu'elles soulèvent dans le contexte organisationnel actuel.

Ces deux chapitres nous permettront, en nous référant au diagnostic évoqué plus haut, de mieux comprendre les relations entre le contexte organisationnel et les problèmes auxquels semble se heurter l'entreprise en matière de gestion de l'innovation technologique. Ils nous permettront, au delà, de mieux saisir les problématiques en jeu avec le projet d'AIMT (Automatisation Intégrale du Mouvement des Trains), que nous aborderons dans le Chapitre 8 de ce travail. L'abandon de fait de ce projet qui, lui, aurait supposé une refonte organisationnelle profonde et une mutation culturelle importante de l'entreprise, nous amènera à nous demander s'il n'a pas été à son tour victime d'une approche trop exclusivement technicienne du changement technologique.

CHAPITRE 6

ANALYSE DES EXPERIENCES ENGAGEES A LA RATP

Dans le cadre des expériences ou travaux engagés par la RATP nous analyserons plusieurs projets qui se situent dans le contexte des rapports Exploitation - Maintenance et qui pour la plupart tendent à l'amélioration du diagnostic des avaries soit par une amélioration de l'information, soit par la mise en place de systèmes d'information en temps réel ou encore par des systèmes de suivi historique des matériels. Ces systèmes sont les suivants :

- TRUC : Transmission de Renseignements Utiles au Conducteur ;
- DAM-PA : Dispositif d'Aide à la Maintenance du Pilotage Automatique ;
- GTIM : Gestion Technique Intégrale des Matériels ;
- SACEM : Système d'Aide à la Conduite, à l'Exploitation et à la Maintenance.

6.1 LE SYSTEME T.R.U.C.[1]

Le système T.R.U.C. est un outil informatique d'aide au traitement des avaries en ligne qui, de ce fait, se situe au cœur de l'articulation Exploitation-Maintenance. Etant une sorte de manuel de dépannage informatisé à l'intention du conducteur, ce système a été conçu dans l'objectif, d'une part, d'améliorer la procédure de traitement d'incidents en ligne et, d'autre part, de fournir au Service de la Maintenance les informations indispensables au diagnostic. Toutefois, avant de passer à la description du système, il est indispensable de rappeler en quelques lignes la procédure actuelle.

Sur les trains MF77, le conducteur dispose d'un certain nombre de voyants[2] qui lui permettent de connaître l'état du train. En cas d'anomalie, celle-ci est signalée par le clignotement du voyant *incident* du pupitre de conduite. Le conducteur doit ensuite vérifier la configuration des voyants allumés et la comparer avec le tableau du Livret de dépannage qui lui indiquera la fiche à laquelle il doit se reporter pour lire la séquence d'opérations pour résoudre l'incident ainsi que les mesures de sécurité à prendre pour poursuivre le trajet. Cette démarche présente cependant deux inconvénients majeurs :

- La complexité des nouveaux matériels roulants entraîne la multiplication des opérations pour résoudre les incidents et une augmentation proportionnelle des fiches du Livret de Dépannage, ce qui peut amener le conducteur à faire un choix erroné de la fiche de dépannage[3] et, en conséquence, à effectuer une mauvaise séquence. Il sera ensuite plus difficile de trouver la panne. D'autre part, le conducteur risque de ne pas effectuer

---

1 Pour plus de détails voir (10) Bancelin, dont nous nous sommes inspirés pour ce point.

2 Ces voyants délivrent au conducteur des informations sur l'état du train (p. ex.: maintien de la fermeture des portes, toutes voitures bloquées, etc) ainsi que des informations de défaut (p. ex.: 2ème motrice inactive, non déblocage de la 3ème voiture, etc). Ils sont placés en partie sur le pupitre de conduite et en partie sur la cloison postérieure de la cabine.

3 Les conditions d'éclairage de la cabine de conduite et du tunnel peuvent contribuer à l'erreur. Par ailleurs, bien que le conducteur soit assisté par le Chef de Régulation du PCC, via la THF, vu qu'il agit agit en fonction des informations que le conducteur lui fournit, si ce dernier se trompe dans la lecture des voyants toute la suite sera erronée (Cf. 3.3).

correctement les opérations indiquées, ce qui retardera ou empêchera la résolution de l'incident.

- Les signalements d'avaries, oraux ou par Fiche de signalement, comme nous l'avons déjà déjà indiqué, ne fournissent pas une information suffisamment fiable et précise pour établir un diagnostic correct et effectuer une réparation efficace.

En raison de ces inconvénients, le Service du Matériel Roulant a conçut un système informatique destiné à aider les conducteurs du Métro à connaître l'état des trains, à traiter les incidents et à bien détecter les avaries. En conséquence, ce système avait pour objectif de renseigner le plus précisément possible le conducteur sur l'état du train, lui signaler les défaillances éventuelles et, dans ce cas, lui indiquer les opérations à effectuer pour résoudre les incidents et vérifier, si possible, qu'il a correctement effectué les opérations demandées. A la fin, en fonction du type d'avarie, le système devait indiquer les restrictions de sécurité à appliquer éventuellement. Par ailleurs, il devait établir un *journal de bord* à l'usage du personnel de maintenance. A partir de ce *cahier des charges* fut construit un prototype qui se composait des éléments suivants :

- un écran vidéo ;
- une imprimante ;
- une *Clef de validation* permettant le dialogue conducteur-système.

Le pilotage de l'ensemble du projet a été assuré par le Service du Matériel Roulant. Le prototype a été étudié, construit et installé, sur spécifications de la RATP, par les entreprises Jeumont-Schneider et Alsthom-Atlantique, éventuels constructeurs du matériel de série. La collaboration du Service de l'Exploitation a consisté à permettre la formation des conducteurs pour l'utilisation du prototype, à l'exclusion de tout autre engagement, pour pouvoir procéder à son expérimentation.

6.1.1 Le Fonctionnement du prototype et la portée de l'expérience

Le fonctionnement du système était basé sur un logiciel, véritable traduction du manuel de dépannage en matière de détection et d'identification des défauts, ainsi que de consignes pour la résolution d'incidents[4]. De cette manière, en cas d'anomalie, le voyant *incident* est reproduit sur l'écran et le conducteur peut alors, par la *clef de validation*, lancer la recherche de la fiche de dépannage correspondant au type d'avarie signalée[5]. Ensuite

---

[4] Le prototype a été volontairement limité à la saisie des informations disponibles dans la cabine de conduite, ce qui visait à ne pas trop compliquer la modification du train porteur. Toutefois, en cas de réussite, la saisie devrait s'étendre aux informations provenant de l'ensemble du train.

[5] La validation se fait par OUI ou par NON : le conducteur pourrait répondre NON pour éviter de lancer une séquence de recherche d'anomalie si l'allumage de voyants est dû à des actions volontaires ou lors de la phase de préparation du matériel. Par ailleurs, le système peut aussi être utilisé sur demande du conducteur lorsque les avaries ne donnent pas lieu à l'allumage d'un voyant (P. ex. : non fonctionnement des portes, avaries mécaniques) mais qu'il peut par contre constater lui-même. Dans ces cas, de manière analogue au manuel de dépannage, le système contient des fiches spécifiques auxquelles on peut accéder en les choisissant

l'écran présente, sous forme d'idéogrammes, la première opération à effectuer. Le système détecte l'exécution de l'opération et l'écran passe à l'image suivante. Le processus se poursuivait ainsi jusqu'à la résolution complète de l'incident[6]. Finalement, l'écran affiche le type de marche à poursuivre et, éventuellement, les restrictions de conduite.

Quant à l'interface entre le système TRUC et le personnel de Maintenance, elle devait se faire par l'intermédiaire de l'écran et de l'imprimante grâce à la fonction *journal de bord* : les numéros des fiches identifiées et les opérations effectuées par le conducteur seraient enregistrés par le système, avec date et heure précises, et pourraient être restituées par l'imprimante sur demande des agents d'entretien pour reconstituer l'historique de l'avarie et établir ensuite le diagnostic. Toutefois, bien que tous les éléments nécessaires se soient trouvés en place, cette fonction n'a pas été testée. Les agents du Poste de Visite n'ont pas été non plus associés à l'expérience, la raison invoquée étant que leur formation pour un tel système ne se justifiait pas pleinement dès lors qu'il n'y avait qu'un seul prototype opérationnel et que le futur se présentait très incertain.

Le prototype, un seul, fut installé dans une des cabines de conduite d'un train MF 77 de la ligne 13 (Saint Denis Basilique-Asnières Gennevilliers/Chatillon-Montrouge) pendant une période d'essais allant de l'été 1985 à l'été 1986, année qui se découpe en deux parties : les premiers six mois furent consacrés à la formation des conducteurs de la ligne et les six derniers à l'expérimentation en ligne[7]. Au dire des responsables du projet, cette expérimentation, en raison de sa courte durée, ne peut être considérée comme un test en bonne et due forme. A ceci on doit ajouter que le fait que seulement une cabine de conduite (sur un total de 118) en ait été équipée limite encore les résultats et la valeur des essais.

Il faut par ailleurs préciser que le projet a été soumis à une série de contraintes qui l'ont conduit à revoir à la baisse ses objectifs : il y avait d'une part les coûts des matériels et des éléments du système, qui à l'époque étaient de cinq à six fois plus importants qu'aujourd'hui mais aussi, il semblerait que la participation de deux entreprises dans le projet, avec la concurrence logique et la protection naturelle des savoir-faire, ait desservi ses ambitions et être pour partie à l'origine des faibles performances de l'outil obtenu. En conséquence, et tout en voulant tirer le meilleur profit de l'expérience menée, les réflexions ont dû se replier sur des aspects moins ambitieux que ceux affichés à l'origine. Ainsi, les centres d'intérêt sont devenus la conception du poste de conduite des métros futurs, les réactions des conducteurs devant un dispositif informatique destiné à simplifier leurs tâches, la réalisation technique d'un tel outil informatique, la préparation de l'interface conducteur-train pour l'avenir, etc. Dans ce sens les principales conclusions apportées seraient que le Service de l'Exploitation, en tant qu'utilisateur du produit, l'a accueilli

---

sur un sommaire. Le développement de la fiche se fera ensuite comme dans les cas de signalement automatique de défaut.

6 Lorsque des opérations sont à effectuer en dehors de la cabine, les instructions peuvent être éditées sur l'imprimante, à la demande du conducteur.

7 L'ensemble du logiciel avait été testé préalablement sur une maquette de simulation, ensuite sur un train en statique et finalement sur un train en exploitation.

favorablement et que l'expérience a permis, selon ses promoteurs, de montrer à des personnes peu familiarisées avec l'informatique ce qu'il était possible de réaliser avec. Par ailleurs, il serait envisagé d'utiliser le système TRUC, ou un système dérivé, pour la formation des conducteurs au dépannage des trains.

6.1.2 Conclusions

Sans négliger l'importance des conclusions obtenues, nous constatons qu'elles se situent en dehors du contexte des rapports Exploitation-Maintenance et que ceux-ci n'ont plus fait l'objet d'une réflexion particulière. En effet, de par ses objectifs d'origine, mais également en raison de ses performances finales, le système TRUC nous avait fait penser qu'une nouvelle approche des rapports Exploitation-Maintenance était en train de se développer : le *journal de bord*, grâce à la sauvegarde d'une information jusqu'ici généralement perdue, concernant le processus de remise en route du train par le conducteur, aurait pu apporter un complément important aux informations de la Fiche de signalement[8] et favoriser le diagnostic de l'avarie et sa résolution rapide. De même, capable de dicter les opérations à suivre, de détecter leur exécution et d'indiquer les consignes de sécurité, le système TRUC pourrait reprendre avantageusement la fonction d'aide à la conduite actuellement assurée par le Chef de Régulation, celui-ci n'ayant pas la possibilité de vérifier l'exécution des instructions.

Ainsi, l'expérience sur le terrain aurait pu donner lieu à une réflexion approfondie sur l'avenir de la fonction d'aide à la conduite et des flux d'information entre l'Exploitation et la Maintenance. Néanmoins, malgré nos expectatives, en raison des révisions du projet, les réflexions finales se sont limitées à des considérations prospectives de caractère technique où les rapports inter-services n'ont pas été abordés. Dans ce contexte, il nous semble assez significatif que lorsqu'il a fallu restreindre la portée de l'expérimentation, ce soit précisément la fonction d'interface avec la Maintenance qui ait été neutralisée. En effet, l'argument qu'il n'était pas justifié de former les agents de maintenance pour se servir d'un outil à l'avenir incertain aurait pu en effet s'appliquer pour l'ensemble du projet : les 250 conducteurs de la ligne 13 ont été formés, tandis que la dizaine d'agents d'entretien éventuellement concernés par l'expérience ne l'ont pas été[9]. Des décisions de ce genre nous renvoient à nouveau au problème de la sous-estimation de la Maintenance vis-à-vis de l'Exploitation et à une vision technicienne de l'innovation.

---

8 Une telle information pourrait être d'une grande valeur pour le diagnostic au point qu'elle pourrait aisément dépasser l'importance de l'information fournie par la Fiche de signalement, déjà très exiguë.

9 L'ensemble des conducteurs a été formé bien que la probabilité pour chacun d'eux de conduire le train en question à partir de la loge équipée aient été faible. Par ailleurs, vu qu'ils travaillent par roulement en trois services, avec des créneaux à disposition très épars, leur formation de groupe devenait relativement compliquée. Pour ce qui concerne les agents d'entretien, ils travaillent par roulement en Poste de Visite et en Atelier d'Entretien. Dans ce dernier ils travaillent en un seul service, ce qui aurait facilité la formation en groupe avec peu de moyens.

6.2 DISPOSITIF D'AIDE A LA MAINTENANCE DU PILOTAGE AUTOMATIQUE (DAM-PA).

L'introduction du système de pilotage automatique, au début des années 1970, a placé le Service du Matériel Roulant devant un problème de fiabilité auquel il ne s'était pas confronté auparavant et qui était fortement perçu comme pouvant porter atteinte à la disponibilité des rames du métro[10] : le comportement *poissonien* des pannes des équipements électroniques rendait vaines les anciennes pratiques d'entretien mécanique ou électrique et demandait en conséquence des méthodes de maintenance adaptées. Toutefois, avant d'y parvenir il fallait connaître avec précision le comportement réel et la sensibilité aux pannes du nouveau matériel électronique, raison pour laquelle, entre 1972 et 1978, fut mis en application un système informatique de suivi des incidents[11] qui a débouché sur une importante base de données pour les études de fiabilité. En raison des constats tirés de cette étude, les recherches pour améliorer la fiabilité des équipements ont été orientés vers les aspects suivants :

- L'identification et la résolution des avaries afin de réduire le taux de récidive des avaries (*pannes répétitives*) et les signalements injustifiés (*pannes fugitives*) et, par là même, de diminuer les durées de dépannage et d'immobilisation du parc[12] ;
- L'amélioration prioritaire de la fiabilité d'un petit noyau de cartes qui a pu être mis en évidence[13] ;
- La modification du matériel roulant pour mettre au point ses interfaces avec les équipements embarqués afin d'éliminer l'*effet train*[14] ;
- La conception d'une maintenance dite de *1er échelon* basée sur la surveillance permanente des *Circuits Train* afin d'enregistrer les défaillances au moment même où elles se produisent[15].

---

10 A l'origine du PA, le conducteur était obligé de laisser conduire les automatismes et de ne passer à la conduite manuelle qu'en cas de défaillance. Cette obligation a été par la suite assouplie, ce qui a rendu les avaries du PA pratiquement transparentes pour la disponibilité du parc, comme nous le verrons plus loin.

11 Il portait sur les incidents et les réparations des équipements de P. A. en exploitation sur les lignes 1, 3, 4 et 11 du Métro.

12 Le taux de récidive constaté est en effet très important : si l'on avait réussi à éliminer les avaries récidivantes sur la ligne 4, la MTBF global des boîtiers PA serait passée de 42 jours à près de 82 jours. Par ailleurs, la nature *fugitive* de nombre d'avaries électroniques fait qu'entre 30 et 50 % de signalements donnent lieu, après examen, à un *rien à signaler* (RAS) ou bien aux *Avaries d'Origine non Identifiée* dont nous avons parlé au Chapitre 4.

13 Les 16 cartes électroniques d'un boîtier PA ont des taux de panne très différents, variant de 0,1 % à 20,8 % : trois d'entre elles seulement recueillent plus de 45 % du total des réparations, et une seule carte près de 21 %.

14 Les boîtiers PA présentent de grandes disparités dans leurs performances (MTBF) ; certains s'avèrent si mauvais qu'ils ont été baptisés *PA-poubelles* et ne sont guère utilisés. Toutefois, leur mauvaise qualité n'est pas la seule en cause car un programme d'analyse de variance a confirmé l'existence de trains *destructeurs* qui causent au matériel embarqué un nombre de pannes nettement plus élevé que la moyenne. Ce phénomène a été appelé *effet train*.

15 Ceci, compte tenu que le conducteur, devant la complexité des équipements informatiques, ne se trouve plus en mesure de diagnostiquer rapidement et efficacement ni d'aiguiller l'agent de maintenance.

- Le développement de méthodes d'entretien prédictif consistant à détecter les dérives caractéristiques du fonctionnement, ou les avaries fugitives, avant l'apparition de la panne cataleptique.

Sur la base de ces recherches, la solution a consisté à mettre en œuvre un système intégré de maintenance composé de deux fonctions principales : d'une part la saisie et l'information de tous les incidents survenus sur le PA embarqué et, d'autre part, le *suivi du matériel* pour gérer la maintenance par l'intermédiaire d'un fichier historique de chaque boîtier de PA. Le système résultant, baptisé DAM-PA (Dispositif d'Aide à la Maintenance-Pilotage Automatique), est un système informatique embarqué de surveillance permanente du pilotage automatique des trains qui existe en deux versions différentes, celle du Matériel MF 77 et celle des Lignes 6 et 9, que nous présenterons ci-après.

6.2.1 Les versions du DAM-PA

La version du DAM-PA du matériel MF 77, équipant les lignes 7, 8 et 13, se compose exclusivement d'un tiroir électronique embarqué qui surveille en permanence le boîtier PA et enregistre ses dysfonctionnements. Etant donné qu'aucun signalement automatique d'avarie n'est effectué, c'est le conducteur qui se charge de repérer et de signaler l'avarie afin que les réparations nécessaires soient faites. En Poste de Visite, à la demande du Contremaître-Visiteur, le tiroir DAM affiche sur sa face avant, en forme de code, toutes les défaillances enregistrées et quelques informations complémentaires[16] pour faciliter le diagnostic et la résolution de l'avarie. Dans cette version le *suivi du matériel* se fait par saisie des données sur un terminal informatique, directement au Poste de Visite s'il en est équipé, ou bien, par la Fiche 1 qui consigne les données de la réparation et qui sera rentrée dans le système, avec un décalage d'au moins 24 h, par l'agent du fichier de l'Atelier d'Entretien.

La version du DAM-PA des lignes 6 et 9 est nettement plus complexe que la précédente puisqu'elle assure une transmission des informations en temps quasi-réel et, de ce fait, elle se compose d'une partie embarquée et d'une partie au sol[17]. La partie embarquée premièrement doit tester en permanence le fonctionnement du PA et mémoriser les incidents et, deuxièmement, en dialogue avec les équipements au sol, doit gérer la transmission des données enregistrées (*messages train*) vers l'ordinateur central ou *concentrateur*. La partie au sol transmet des informations de positionnement au train (point kilométrique), déclenche l'émission des *messages train*, les récupère et les transmet vers le *concentrateur* qui ensuite les envoie vers les terminaux informatiques du Poste de Visite et de l'Atelier d'Entretien où les informations sont immédiatement disponibles à partir

---

16 Des informations telles que heure, point kilométrique, sens, inter-station ainsi que des nombreux paramètres électriques et électroniques.

17 Les éléments embarqués sont le boîtier DAM et un boîtier de transmission tandis que les parties au sol sont une balise, des boîtiers de transmission, des coffrets station, un concentrateur et des terminaux informatiques. La chaîne de transmission de l'information se fait également dans cet ordre.

d'une imprimante réceptrice fonctionnant en permanence. Les agents de maintenance peuvent ainsi connaître, presque en temps réel, l'état des boîtiers PA se trouvant en ligne.

Pour ce qui est du *suivi des matériels*, les terminaux informatiques (imprimante et clavier) disponibles dans les ateliers et dans les Postes de Visite permettent le dialogue entre les agents d'entretien et le fichier informatisé : d'une part, toutes les interventions de maintenance réalisées sur les boîtiers PA sont rentrées dans le système informatique par les agents, au fur et à mesure qu'ils les effectuent et, d'autre part, l'historique des trains ou des organes qui en résulte peut être consulté à tout moment.

6.2.2 Evaluation des versions DAM-PA

L'apport principal de la version du **DAM-PA des trains MF 77** découle des informations qu'il fournit sur les avaries et leur contexte : la mémorisation de tous les paramètres de l'avarie sont des éléments importants pour le diagnostic et pour la résolution de l'avarie, d'autant plus importants que le conducteur n'y a pas accès puisqu'ils ne peuvent être saisis que par des capteurs ou par des équipements de surveillance électroniques. En outre, la possibilité d'effectuer des simulations sur le PA[18] en Poste de Visite, permettant de mieux diagnostiquer l'avarie, ont permis d'éliminer un grand nombre de *trains d'essais*[19] autrefois nécessaires pour dépister et diagnostiquer l'avarie. Parmi les avantages de cet outil, on peut indiquer que le tiroir DAM-PA, dont la taille le rend très maniable, ne constitue pas un sur-côut considérable par rapport à l'équipement PA et n'entame nullement les performances de ce dernier.

Concernant le **DAM-PA des lignes 6 et 9**, bien que le projet ait démarré dans un contexte très optimiste et ambitieux, voire prospectif, il ne présente dans la pratique aucun avantage significatif vis-à-vis du DAM-PA des matériels MF 77. En effet, à l'origine, l'objectif était de permettre au Contremaître-Visiteur d'assurer par voie télématique une surveillance en temps réel qui, au delà du signalement automatique des avaries, devait lui permettre, par l'analyse fine des paramètres fournis, de détecter les déviations caractéristiques de certaines avaries afin de les prévoir avant qu'elles ne se déclenchent franchement. Ceci aurait constitué une véritable amorce d'entretien prédictif qui aurait pu bouleverser le processus actuel de signalement pour la partie embarquée du PA : étant donné que les agents d'entretien reçoivent l'information pratiquement en même temps que le conducteur et plus détaillée, celui-ci n'aurait plus besoin de signaler l'avarie ni de demander l'intervention de dépannage. Il reviendrait en conséquence au Contremaître-Visiteur, lors du constat d'une avarie (ou d'un processus d'avarie) sur le terminal de sortie du DAM-PA, de demander l'arrêt immédiat ou différé du train en fonction du type d'avarie et de sa charge de travail.

---

18 Le DAM-PA peut être branché sur un système de simulation au Poste de Visite de manière à reproduire artificiellement un parcours normal et à observer le comportement du boîtier PA.

19 Le Contremaître-Visiteur accompagne le conducteur en ligne sur un train vide, dont l'avarie n'a pas été dépistée, afin de l'observer en dynamique. Cette démarche est coûteuse en personnel et en énergie électrique.

Toutefois, la réalité a présenté un inconvénient majeur qui est celui de la gestion de la masse d'informations fournie quotidiennement par le système et qui nuit sensiblement à son efficacité et à son utilité. En effet, si d'une part l'insuffisance de l'information sur les avaries est un problème pour le Contremaître-Visiteur, l'excès d'information en devient un autre : le grand nombre de signalements fait par le DAM rend difficile, voire impossible, la détection des avaries réellement graves à partir de l'imprimante et annule pour l'heure la possibilité de faire de l'entretien prédictif[20]. D'autre part, le système enregistre les dysfonctionnements sans faire la part des choses entre ceux de la partie embarquée et ceux de la partie au sol[21]. Dans ces circonstances, laisser au Contremaître-Visiteur le soin de demander le rapatriement des trains en fonction de l'information fournie par le DAM pourrait devenir une cause d'immobilisations injustifiées. Par ailleurs, il est important de préciser que sur l'ensemble des fonctions d'un train, le service FR a codifié 340 avaries dont seulement une correspond à la fonction du Pilotage Automatique[22]. Ainsi, inverser la procédure de signalement entre le conducteur et le Contremaître-Visiteur pour la seule fonction PA pourrait créer des confusions et en plus demanderait une attention extrême vers cette fonction au détriment de toutes les autres tâches de l'agent d'entretien.

Compte tenu de ces inconvénients, la fonction télématique du DAM-PA, dont la correcte intégration à la production passe par une importante réorganisation qui pour l'instant n'est pas en vue, est le plus souvent soit neutralisée, soit ignorée, et le terminal informatique n'est utilisé que pour avoir accès au fichier de *suivi des matériels*. Ceci place finalement la version du DAM-PA des lignes 6 et 9 au même niveau de performances et d'utilité que celle du MF 77 mais demande pourtant des équipements supplémentaires (installations embarquées et au sol, systèmes de transmission et de gestion de l'information notamment) qui peuvent par ailleurs devenir une autre source d'avaries. En effet, tous les éléments du système devront quant à eux être entretenus régulièrement si l'on veut garder leur crédibilité[23].

Au delà des évaluations propres à chaque version du DAM-PA, nous nous sommes intéressés à l'évaluation globale d'un tel outil informatique à partir des objectifs qui lui ont donné naissance et qui porteraient sur l'amélioration de la disponibilité du parc. Ainsi, il nous semble intéressant de rappeler que l'une des idées motrices des recherches sur les systèmes d'information embarqués est la suivante : «*La finalité de la maintenance étant d'assurer la qualité de service requise dans les meilleures conditions économiques et*

---

20 Tous les dysfonctionnements du PA, même les plus insignifiants et transparents pour l'exploitation, sont recensés et signalés par le DAM, ce qui fait que chaque atelier ou Poste de Visite reçoit entre 200 et 400 signalements (voire plus) par jour sur l'imprimante du DAM. Il est en conséquence impossible de vérifier chaque signalement . Il faut savoir, pour garder les proportions, que le Poste de Visite traite en moyenne treize signalements par jour (ligne 7) pour l'ensemble des fonctions du train (Cf. 4.1).

21 Actuellement, la relation conducteur-chef de régulation permet de déceler l'origine des avaries et de ne signaler que celles provenant du PA embarqué, éliminant ainsi les vérifications inutiles (Cf. Annexe N° 5. Cas de Fig. N° 1 PA).

22 Le code avarie du PA est 0723. Cf. 4.1 et Annexe N° 7.

23 Le caractère électronique de ces éléments les rendrait par définition aussi vulnérables aux avaries que les équipements qu'ils sont censés surveiller.

sociales, toutes les actions conduiront à viser l'amélioration de la disponibilité opérationnelle des matériels et la réduction du nombre de trains de "réserve" nécessités par l'organisation de la maintenance.»[24] Le document de présentation du DAM-PA, destiné aux Contremaître-Visiteurs, se situe en conséquence dans la même perspective : «*les rames du métropolitain fonctionnent avec un pilote automatique embarqué. Lorsque ce dispositif tombe en panne, il crée des perturbations dans le trafic. Il est donc intéressant d'avoir un système de surveillance permanent qui permette d'identifier les pannes, augmentant ainsi la rapidité de l'intervention en supprimant les trains d'essais (coûteux). La disponibilité en est accrue et la maintenance simplifiée.*»[25]

Ces phrases entretiennent une idée, assez généralisée, que le DAM-PA contribue à améliorer la disponibilité opérationnelle du parc roulant. Toutefois, il nous semble indispensable de les nuancer et de les ramener au contexte réel de l'exploitation quotidienne d'une ligne de Métro : le DAM-PA contribue certainement à l'élaboration de diagnostics plus précis, ce qui se traduit par des durées de dépannage plus courtes et par une réduction du nombre de pannes répétitives, c'est à dire par une amélioration de la maintenabilité et, éventuellement, de la fiabilité ; néanmoins ces améliorations ne se répercutent pas proportionnellement sur la disponibilité opérationnelle du parc. En effet, à l'heure actuelle, étant donné que le conducteur peut, à tout moment et en toute sécurité, passer de la conduite automatique à la CMC (Conduite Manuelle Contrôlée)[26], les avaries du Pilotage Automatique sont transparentes pour l'Exploitation et, en conséquence, n'affectent pas la disponibilité opérationnelle du parc. Même lors des réparations, les avaries sur le PA n'ont pas les mêmes implications que celles concernant, par exemple, les portes, les organes traction-freinage, etc : une avarie sur le PA n'entraîne pas l'arrêt immédiat du train, sa réparation est généralement différée et se fait souvent soit au cours d'une autre immobilisation pour cause d'entretien préventif ou correctif, soit pendant les heures creuses de l'exploitation.

Dans ce contexte, vu que les avaries du PA ne mettent pas en cause la disponibilité opérationnelle du parc, nous pouvons dire que le DAM-PA, dans ces deux versions, ne constitue pas un outil permettant d'améliorer directement la disponibilité. Il est en revanche un outil permettant d'améliorer la maintenabilité et d'accroître la fiabilité du PA, dont la version télématique, encore tâtonnante, se situerait davantage dans le cadre des travaux prospectifs visant les trains à automatisme intégral, sans conducteur, où les avaries sur le pilotage automatique deviendraient stratégiques puisque entraînant l'immobilisation totale du train.

---

[24] (100) Le Clech .

[25] (102) Ledoux.

[26] Bien que des consignes existent pour déterminer les périodes de la journée où l'on peut conduire en CMC, leur application est très souple. Par ailleurs, le fait que souvent c'est les équipements au sol qui sont défaillants et mis hors service, la CMC est utilisée autant aux heures creuses qu'aux heures de pointe en toute sécurité.

6.2.3 Conclusion

L'apport principal du DAM-PA à la maintenance est sa capacité de mémoriser les différents paramètres des dysfonctionnements du PA, ce qui permet au Contremaître-Visiteur de reconstituer, dans une certaine mesure, le contexte des avaries et d'émettre un diagnostic correct. Or, celui-ci doit à son tour se traduire par des temps de dépannage plus courts et par la réduction des pannes récurrentes.

Quant à l'entretien conditionnel, voire prédictif du Pilotage Automatique, il semble pour l'heure en dehors de la portée des moyens disponibles. Pour y parvenir, il faudrait compter sur des Systèmes Experts (SE) capables de traiter l'information pour prévoir l'avarie dès que le processus de dégradation est amorcé. Cependant, vu que les SE ne feront rien que l'homme ne sache faire, il faut d'abord apprendre à maîtriser la masse d'information disponible, ensuite il faut définir et hiérarchiser l'information nécessaire et leurs méthodes de saisie et, finalement, il faut la classer et l'exploiter. Ce n'est qu'alors que l'on pourra fixer les paramètres adéquats pour passer à la conception d'un SE à vocation prédictive.

Concernant la fonction de surveillance télématique du DAM, dans les conditions actuelles elle n'apporte aucun avantage vis-à-vis du seul tiroir DAM et peut au contraire devenir une source supplémentaire d'avaries. D'autre part, de manière générale, la transmission de l'information en temps réel apparaît superflue : à présent il suffit que l'information arrive avec le train, comme c'est le cas, pour que le Contremaître-Visiteur puisse consulter le DAM et procéder à la réparation ; dans l'éventualité de la mise au point d'un entretien prédictif efficace, il suffirait d'avoir une borne de saisie des informations quelques stations avant le terminus, afin que le CV ait le temps de consulter l'information et de demander l'arrêt du train. Toutefois, d'une part cette procédure entraînerait une importante réorganisation des rapports et des priorités Exploitation-Maintenance qui n'est pas en vue et, d'autre part, l'arrêt effectif du train resterait tributaire du choix du Chef de Départ qui peut opter pour laisser le train en CMC afin d'appliquer strictement son Garde-temps.

Cependant, avant d'en arriver à ce stade, il faudrait se questionner sur la véritable utilité du système télématique recherché. Si elle repose sur la réduction des temps de dépannage grâce à un meilleur diagnostic, est-ce que le temps potentiel à gagner justifierait les investissements à effectuer? Est-il rentable d'investir sur un système télématique qui ne surveille qu'une seule fonction du train qui représente 4 % du total des avaries[27] et qui correspond à une seule des 340 avaries codifiées? Faut-t-il que l'information soit en temps réel ou quel décalage peut-il être accepté et, dans ce cas, la télématique est-elle une réelle contribution?

Une large discussion sur le sujet pourrait être développée. Cependant nous nous limiterons à donner ici quelques éléments de réponse. Compte tenu de notre analyse statistique des avaries de la Ligne 7, nous pouvons dire que le temps potentiel à gagner

---

27 Sur la période d'enquête de la Ligne 7 (92 jours) seulement 59 avaries concernant le PA (sur 1410) ont été recensées. Cf. Annexe N° 15.

dans les réparations du PA embarqué n'est pas significatif : toutes les avaries du PA, sans exception, ont été résolues au Poste de Visite dans une durée moyenne de 36 min (écart type : 16 min)[28]. D'autre part, l'interchangeabilité des boîtiers PA réduit sensiblement le temps d'immobilisation du train au cas où l'avarie n'est pas tout de suite résolue. Par ailleurs, vu que le nombre d'avaries PA est de 0,64 par jour (moyenne constatée sur la ligne 7), le stock de boîtiers PA du Poste de Visite n'a pas besoin d'être important.

Ici s'arrête à proprement parler notre évaluation-conclusion sur le DAM-PA, mais il nous semble intéressant de pousser notre réflexion plus en amont, c'est-à-dire jusqu'au système de Pilotage automatique lui-même.

Les équipements embarqués et au sol du Pilotage Automatique subissent un certain nombre de défaillances qui, à défaut d'un entretien préventif adapté, demandent une procédure expéditive d'entretien correctif. En attente des réparations nécessaires, la partie en cause est neutralisée et, selon le cas, le train ou la ligne sont exploités en CMC. Les installations au sol imposent d'ailleurs un entretien des voies ferrées conçu pour ne pas gêner les performances du tapis PA.

Le Pilotage Automatique demande une politique d'entretien particulièrement adaptée pour ses équipements au sol et embarqués. Malgré cela, ces équipements sont source d'un certain nombre de défaillances qui neutralisent temporairement soit le système à bord, soit un tronçon de ligne. Ces avaries demandent des interventions correctives et entre-temps, selon le cas, le train ou la ligne doivent être exploités en CMC. Par ailleurs, les installations au sol imposent un entretien des voies ferrées conçu pour ne pas gêner les performances du tapis PA. A ces contraintes, nous pourrions en ajouter d'autres, mais il nous semble que nous pouvons désormais nous poser des questions telles que : le PA constitue-t-il toujours une nécessité pour l'exploitation des lignes du Métro? Le solde des avantages vis-à-vis des inconvénients du système est-il positif? L'introduction de la CMC, suite à la grande grève des conducteurs d'octobre 1971, ne recouvre-t-elle pas plusieurs des objectifs originalement affectés au PA?

Sans le Pilotage Automatique de la RATP, nombre de progrès sur le transport urbain n'auraient jamais pu voir le jour. Il a été sans aucun doute une étape incontournable dans l'évolution des méthodes d'exploitation des lignes urbaines, mais il a déjà apporté ce qu'il pouvait apporter et les inconvénients qu'il entraîne, en termes de ressources humaines, matérielles, financières et d'entretien, nous apparaissent à l'heure actuelle plus forts que les avantages qu'il pourrait encore représenter. La conduite en CMC, même en intervalle serré, est tout au moins aussi performante que celle en PA. L'argument qu'en dessous des 2 min d'intervalle le PA accroît la sécurité n'est plus entièrement valable. L'expérience sur le réseau parisien, et sur d'autres réseaux dans le monde, en témoigne.

---

[28] La durée moyenne d'immobilisation pour cause d'avarie PA est de 7 h 36 min (avec un écart type de 15 h 15 min), dont 7 h sont imputables à l'organisation de l'exploitation pour l'acheminement des trains, ce qui est indépendant du type d'avarie. Cf. Annexe N° 15.

Ceci nous amène au domaine du social où, depuis la mise en œuvre du PA, une importante contradiction subsiste qui est celle de la sur-qualification du personnel de conduite par rapport aux tâches qui lui sont confiées. A l'époque, l'automatisation des missions traditionnelles du conducteur tendait, dans une optique cybernétique, à préparer le Métro sans conducteur, mais en gardant celui-ci pour prendre le relais des automatismes en cas de défaillance. On peut aujourd'hui se demander si la situation actuelle ne devrait pas inciter l'entreprise à revaloriser le rôle du conducteur, notamment pour le réengager dans le diagnostic des avaries et pour l'intégrer dans le processus d'entretien correctif de premier niveau. Au fond, le constat sur lequel nous reviendrons au Chapitre 7, est que l'évolution de la technologie n'a pas été accompagnée d'une évolution concomitante de métier de conducteur, ou plutôt que celle-ci n'a pas investi toutes les potentialités créées par les technologies.

En bref, les nouvelles contraintes de l'exploitation du métro parisien relèvent désormais d'un ordre différent de celui des années soixante où primaient l'accroissement de l'offre et la régularité de la circulation Les efforts déployés pour atteindre le stade actuel de l'automatisation ont rendu partiellement leurs fruits et développé un savoir-faire. Mais face aux besoins présents de l'Exploitation et de la Maintenance deux voies se présentent : d'une part l'amélioration de la disponibilité du matériel roulant et, d'autre part, l'amélioration de la disponibilité de l'ensemble du système. Pour la première, on pourrait penser notamment à la remobilisation du personnel de conduite, selon le schéma évoqué ci-dessus, et à une réflexion nouvelle sur l'organisation et les métiers ; mais, pour la deuxième, ne faut-il pas songer, partant de l'idée que celui qui n'avance pas recule, au franchissement d'une nouvelle étape vers une automatisation plus poussée, se passant définitivement du conducteur? C'est là un élément important du projet d'AIMT tel qu'il sera formulé par l'entreprise de manière, nous le verrons au Chapitre 8, quelque peu antagonique avec l'amélioration du système actuel.

6.3 La Gestion Technique Informatisee du Materiel -GTIM-.

La GTIM est un système de GMAO (Gestion de la Maintenance Assistée par Ordinateur) de très récente création à la RATP qui assure la gestion de la maintenance du parc de matériel roulant du réseau ferré de la RATP (Métro et RER). Le service du Matériel Roulant a été le promoteur du système tandis que le Service de l'Informatique a été le réalisateur principal. Sa mise en application a débuté à l'été 1989 dans les ateliers du RER et s'est étendue progressivement à l'ensemble du réseau ferré. La GTIM concerne ainsi régulièrement six cents agents de maintenance qui, à partir de 163 terminaux informatiques, suivent la maintenance d'un parc total de 4500 voitures de RER et de Métro, ce qui représente 25000 types d'organes (mécaniques, pneumatiques, électriques, électroniques), c'est-à-dire un million de pièces ou éléments devant être suivis individuellement par le système.

Depuis 1983 la gestion rigoureuse de l'entretien apparaissait de plus en plus nécessaire en raison des enjeux économiques et de QS attachés à la maintenance du parc, ce qui avait conduit le Service du Matériel Roulant à engager les premières réflexions sur la

conception d'une nouvelle méthode de gestion de la maintenance. Ces réflexions faisaient voir qu'une gestion plus serrée de l'entretien devrait permettre de réduire le caractère aléatoire des durées d'immobilisation des activités d'entretien, de réduire les consommations de pièces et les stocks de rechanges, d'améliorer la productivité des agents, de mieux garantir le parc nécessaire à l'Exploitation et donc d'améliorer la QS et, en dernière instance, de faire des économies de matériel roulant.

De ce fait, la nouvelle gestion de la maintenance avait pour objectifs, dans l'ordre des enjeux décroissants, la réduction de la réserve de maintenance, la réduction du sur-entretien, l'amélioration de la gestion des stocks d'entretien, l'amélioration de la productivité et la réduction du nombre d'incidents dus aux agents d'entretien. Face à l'importance des objectifs à atteindre et de la dimension du parc et des activités à gérer, il est apparu, depuis 1984 qu'il fallait une bonne procédure d'acquisition et de traitement de l'information qui n'était possible qu'à partir d'un système de GMAO qui devait faciliter en priorité la disponibilité du parc de matériel roulant, la productivité et la décentralisation au niveau des différents ateliers[29].

6.3.1 Le fonctionnement du système

La GTIM est basée sur l'exploitation de bases de données qui concernent deux aspects principaux :

- un aspect inventaire : constitution des voitures, organes, état du parc ;
- un aspect événement : signalements, interventions sur voitures et organes.

L'exploitation de ces informations assurent une aide à la gestion technique des matériels dont les objectifs sont :

- faciliter les interventions correctives grâce aux historiques de chaque train et de chaque organe ;
- déclencher et suivre les modifications des voitures et des organes à la suite des analyses de leur comportement ;
- gérer les opérations d'entretien préventif compte tenu du temps, des kilométrages ou des cycles de fonctionnement ;
- d'assurer une gestion stricte des parcs de rechange d'organes (nombre, localisation et état).

L'efficacité de la GTIM dépend de tous les agents régulièrement concernés qui doivent assurer la saisie informatique des activités d'entretien, au fur et à mesure qu'elles sont effectuées, telles que les échanges d'organes ou des composants, les modifications, les réparations, les visites, les révisions, etc. La base de données ainsi créée permet de

---

[29] La décentralisation visant à déléguer entièrement la gestion des activités d'entretien à chaque atelier grâce à l'accès à toutes les bases de données nécessaires.

disposer à tout moment d'une *instantanée* de l'état des différents aspects de la maintenance du parc.

Néanmoins, au delà des fonctions de *base de données* et de *gestion des stocks*, l'intérêt majeur de la GTIM pour la RATP est que l'exploitation optimale de ses informations «*ouvre la voie à des formes de gestion qualitative, orientées de plus en plus vers une maintenance prédictive des matériels...*»[30]. Autrement dit, à partir d'une véritable analyse des bases de données, rendue possible grâce à l'informatique, l'on pourrait mieux connaître le comportement des organes ou des composants, définir leurs paramètres de bon fonctionnement et s'orienter ainsi vers une maintenance conditionnelle, voire prédictive.

Concernant les rapports inter-services, la GTIM ne présente que deux interfaces de base avec l'Exploitation, qui sont par ailleurs les mêmes qui existaient avant sa mise en œuvre : l'émission des signalements avaries et le comptage des tours effectués par les trains, tous deux effectués par l'exploitant et transmis aux agents de la Maintenance[31]. En effet, en dépit de la dimension de la GTIM, que ses responsables tenaient pour «... *l'un des plus importants projets informatiques actuellement développés à la RATP...*»[32], ce vaste outil informatique ne concerne que l'organisation interne de la maintenance. Ainsi, par exemple, on peut citer le cas des trains faisant l'objet d'un BR, préalablement vérifiés au Poste de Visite, auxquels on peut donner un ordre de priorité pour la réparation (de 1 à 3). L'ordre de priorité est rentré dans le système GTIM et les agents de l'Atelier devront en tenir compte, toutefois, étant donné que le Chef de Départ n'a pas accès aux fichiers de la GTIM, il ne connaît pas ces priorités et en conséquence acheminera les trains en fonction des contraintes de la mise à disposition des trains. On peut ainsi déduire que ces priorités ne sont opérationnelles qu'en Atelier d'entretien et seulement dans le cas où plus d'un train y soit simultanément immobilisé pour cause d'avarie[33].

6.3.2 L'avenir de la maintenance avec la GTIM

Les possibilités offertes à la maintenance par la GTIM correspondent parfaitement aux besoins qui lui ont donné naissance ainsi qu'aux objectifs souhaités. Toutefois, la véritable utilité de la GTIM dépend d'une exploitation correcte de la masse d'informations disponible. Dans ce sens, à la différence de nombreux systèmes d'aide au diagnostic qui se substituent, en tout ou en partie, aux agents d'entretien, la GTIM demande une participation réelle des agents d'entretien , dont le savoir-faire et la capacité d'initiative et d'analyse devront être mis au profit de la réussite de l'outil, faute de quoi les performances du produit risquent d'être largement sous-utilisées.

---

30 (35) Chaumereuil.

31 L'acheminement des trains à la maintenance reste naturellement du ressort de l'Exploitation. Cf. 3.1 et Annexe N° 16.

32 (35) Chaumereuil.

33 Toutefois, l'utilité de telles priorités est difficile à cerner : lorsque deux trains ou plus se trouvent en attente de réparation l'important n'est pas de réparer d'abord celui dont l'avarie est plus grave mais de les rendre le plus vite à l'exploitant, pour qui un train ou un autre c'est pareil.

En effet, par exemple, si l'on veut améliorer le diagnostic des avaries et réduire la durée des interventions correctives, il faudra que le Contremaître-Visiteur consulte le terminal GTIM de manière analytique afin de tirer le meilleur profit de l'information et de pouvoir émettre un diagnostic correct. Pour ce qui touche aux modifications d'organes ou de voitures, voire à l'entretien prédictif, la GTIM ouvre un certain nombre de possibilités. Le suivi informatique et individuel des trains, des organes et des éléments qui les composent, permettent des observations analytiques et permanentes sur leur comportement. Le suivi informatique et individuel des trains, des organes et des éléments qui les composent, permettent des observations analytiques et permanentes sur leur comportement. En fonction de ces observations l'on pourra, d'une part, détecter les processus de dégradation et déterminer les paramètres de chaque organe afin de déclencher les interventions avant que la panne franche ne se produise et, d'autre part, décider des modifications visant à éliminer ou à limiter les aspects générateurs d'avaries.

En conclusion, la GTIM constitue un véritable système de GMAO, qui offre d'importantes possibilités mais dont l'exploitation optimale (saisie précise, délai d'intervention, analyse des données, transversalité des informations et des actions, etc) est la condition qui permettrait de franchir une nouvelle étape de la maintenance du matériel roulant.

6.4 SYSTEME D'AIDE A LA CONDUITE, A L'EXPLOITATION ET A LA MAINTENANCE - SACEM-.

Depuis l'automne 1989, après huit mois d'essais en exploitation commerciale sans réduction d'intervalle, le SACEM est opérationnel sur la ligne A du RER ce qui a permis de passer à un intervalle de 2 min aux heures de pointe, jusque là plafonné à 2 min 30 s. Il s'agit essentiellement d'un système d'aide à la conduite qui associe également les fonctions optionnelles d'aide à la maintenance (DAM) et d'aide à l'exploitation (PA). Bien qu'il ne concerne pour l'instant que le réseau RER, son analyse est intéressante pour nous pour deux raisons principales : premièrement, pour observer l'influence des enseignements tirés de l'Exploitation et de la Maintenance du Métro sur le RER et, deuxièmement, pour analyser les possibilités de transfert à partir de l'expérience du RER.

Les premières réflexions sur le SACEM remontent au début des années 1970, avant même la création du RER, lorsque la RATP et la SNCF envisagèrent l'interconnexion de leurs lignes en utilisant le tronçon Gare de Lyon-Châtelet-Gare du Nord. Les prévisions de trafic laissaient entrevoir une demande en augmentation constante, au bord de la saturation aux heures de pointe[34], qui ne pouvait être résorbée uniquement par des voitures de plus grand gabarit et l'allongement des trains. Il fallait simultanément pouvoir offrir un intervalle d'exploitation inférieur aux 2 min 30 s. Face à l'impossibilité des

---

[34] Les prévisions de l'époque se sont confirmées largement. En 1987 la ligne A a enregistré des trafics d'heure de pointe supérieurs à 50000 voyageurs/heure dans le tronçon le plus chargé (Gare de Lyon-Auber), en Octobre 1989 les comptages frisent 56000 voyageurs/heure tandis que la capacité théorique de la ligne sans SACEM n'était que de 44000 voyageurs/heure (intervalle de 2 min 30 s). Le débit maximal permis par SACEM, grâce à l'intervalle de 2 min, est de 55000 voyageurs/heure, ceci à condition que l'arrêt en gare soit limité à 50 s.

systèmes existants de réaliser en toute sécurité une telle performance, le seul moyen était de concevoir un nouveau système.

Au delà de l'objectif principal de réduction de l'intervalle, et dans le but de mieux rentabiliser un important investissement, le nouveau système devait aussi être adaptable à divers types d'exploitation (RER, Métro ou réseaux étrangers) et en conséquence il se devait d'être modulaire. D'autre part, le système devait pouvoir s'adapter facilement à l'environnement (circuits de voie, perturbations électromagnétiques...) et réduire au minimum le matériel au sol afin d'être transparent vis-à-vis de l'entretien des voies. Les études menées pour répondre à ces différents objectifs furent à l'origine de ce qui devint le SACEM.

La réalisation du SACEM a été engagée en 1984, conjointement par la RATP et la SNCF, dans l'objectif prioritaire de parvenir à un intervalle entre les trains de 2 min pour accroître de 25 % la capacité de transport de la ligne A. En effet, à ce moment-là, la saturation de la ligne constituait déjà l'un des problèmes majeurs du transport des voyageurs en Région Parisienne auquel il fallait apporter une solution. Ainsi, une offre de transport accrue de 25 % devait permettre d'enrayer temporairement la saturation des heures de pointe en attente d'une solution durable[35].

6.4.1 Les modules et l'architecture du SACEM

Le SACEM se présente sous la forme de quatre modules, dont trois sont optionnels et qui s'articulent autour du contrôle de vitesse :

Le **Contrôle continu de vitesse** (KCV) est le cœur de SACEM. Il doit s'assurer à tout instant que le comportement du train n'engage pas la sécurité et que le train se maintient à l'intérieur d'une courbe de contrôle de vitesse qui garantisse celle-ci contre les défauts de transmission, du système lui même, du matériel roulant ou bien contre des erreurs de pilotage (qu'il soit humain ou automatique). Le seul mode d'action du KCV, lorsqu'il détecte une anomalie de fonctionnement allant à l'encontre la sécurité, est le freinage d'urgence (FU) qui place ainsi le train dans la configuration la plus stable.

La **Signalisation en cabine (Cab-signal)**est le module qui permet de visualiser en clair, dans la cabine du conducteur, les informations nécessaires à une conduite manuelle, souple et sûre. Sachant qu'un intervalle d'exploitation réduit n'est obtenu que par un découpage fin des cantons en sous-cantons, la signalisation en cabine, associée à une annulation des signaux latéraux, devient indispensable pour une conduite manuelle respectant cet intervalle, ce qui, tout en permettant une bonne ergonomie de la conduite, économise l'installation d'une nouvelle signalisation (dans le cas d'une ligne nouvelle). Dans

---

35 Une solution plus durable telle que la ligne METEOR de Métro automatique qui doublera, à Paris, une partie de la ligne A en 1995. Il y a par ailleurs la ligne EOLE de la SNCF qui permettrait de décharger la ligne A d'une partie des déplacements Paris-banlieue Est. Finalement, il y a aussi des essais sur la ligne A pour tester les trains à étages qui permettraient d'accroître de 30 % la capacité de transport des trains.

tous les cas le Cab-signal affiche une vitesse maximale et un voyant indique l'état de la voie : voie libre, zone de ralentissement proximité du point d'arrêt, etc. Lorsque le Cab-signal n'est pas en service, la signalisation latérale ancienne est automatiquement restituée.

Le module du **Dispositif d'aide à la maintenance** (DAM) a pour objet de contrôler les divers échanges d'information à l'intérieur du système afin de détecter les pannes ou les défauts et d'indiquer quel est le module incriminé. De cette manière il doit faciliter la maintenance de premier niveau, en favorisant l'échange standard du module défaillant, et préserver ainsi la disponibilité du système. Les informations fournies par le DAM doivent aussi rendre possible une reconfiguration ou un éventuel mode dégradé. Par ailleurs, le DAM peut être utilisé comme un support pour la mise au point du système dans son ensemble : le suivi des équipements et l'étude des diverses fiabilités permettront une bonne connaissance des matériels et théoriquement faciliteront les interventions et les modifications éventuelles.

Le module de **Pilotage automatique** (PA) doit pouvoir asservir le train aux divers types de marches, qu'elles soient tendues, économiques ou autres. Il doit ainsi assurer la précision des arrêts en station, choisir le point d'arrêt en gare en fonction de la longueur du train, respecter les ordres de la régulation et la destination fixée et, finalement, garantir un certain confort de roulement.

L'**Architecture du SACEM** se décompose en trois parties : matériel sur la voie, matériel en stations et matériel embarqué. Ce découpage, aussi bien au sol qu'embarqué, suit le découpage fonctionnel afin de garder la modularité du système. Le **matériel sur la voie** comprend les divers éléments de transmission qui sont notamment : une transmission continue par les rails permettant l'envoi aux trains de fonctions numériques, des balises ponctuelles utilisées pour initialiser ou relocaliser le système, une transmission ponctuelle à faible capacité pour l'annulation des signaux latéraux et, finalement, une transmission ponctuelle bilatérale à grande capacité pouvant servir de support au DAM, aux systèmes de régulation et à la transmission de renseignements train-sol. Cette dernière liaison, qui n'existe pas sur la ligne A, devrait être indépendante de SACEM qui n'en serait qu'un utilisateur.

Le **matériel en station** est composé de matériel électronique et de calculateurs permettant de traiter et de gérer les informations de la voie et de les transmettre aux trains. Le **matériel embarqué** est composé de l'électronique permettant de réceptionner les informations, des capteurs nécessaires à la mesure de position et de vitesse, et des calculateurs permettant d'élaborer toutes les fonctions du SACEM, à raison d'un calculateur par fonction.

6.4.2 Le SACEM ligne A du RER.

Le SACEM de la ligne A du RER comprend uniquement trois des quatre modules proposés : le KCV, le Cab-signal et le DAM. Le module de PA n'ayant pas été retenu, la conduite du train repose entièrement sur le conducteur lequel est assisté par le KCV et le Cab-signal. La partie de la ligne équipée en SACEM se situe entre Nanterre Préfecture à l'ouest et Fontenay-sous-Bois/Val de Fontenay à l'est.

Concernant le module DAM, la ligne en est équipée partiellement autant en matériel au sol qu'en matériel embarqué. En effet, la liaison au sol à grande capacité devant servir de support à la transmission en temps réel d'un DAM, et éventuellement aux systèmes de régulation, n'existe pas encore. A sa place existe une borne de réception de l'information train-sol située dans une des extrémités de la ligne. L'information est ensuite acheminée par télématique vers l'atelier d'entretien de Boissy. Pour la partie embarquée, le nombre de dispositifs existant actuellement ne permet d'équiper que dix pour cent du parc total de la ligne. Le choix des trains à équiper doit se faire alors de manière sélective en prenant, par exemple, ceux qui sont les plus vulnérables aux avaries. Il faut toutefois savoir que l'installation d'un DAM sur un train prend une heure de travail effectif et qu'en conséquence on ne peut le monter et le démonter à volonté.

Pour l'instant, le dispositif DAM existant présente les inconvénients suivants : leur nombre est insuffisant, l'information qu'il fournit est trop détaillée pour les besoins réels du Contremaître-Visiteur, il a un taux de couverture limité sur le système, il n'est pas ergonomique et en conséquence les interventions sont plus lentes. Cependant, ce DAM semble être provisoire et des travaux s'acheminent déjà vers la mise au point d'un autre dispositif moins ambitieux mais qui aspire à être utilisé à près de 100 % de ses possibilités, à la différence de l'actuel dont les performances théoriques sont largement sous-utilisées. D'autre part, dans les conditions actuelles, les responsables de la maintenance ne reconnaissent pas dans le DAM du SACEM, du fait de ses inconvénients, un véritable dispositif d'aide à la maintenance. Notamment en raison de l'équipement insuffisant des trains, on le considère davantage comme un testeur à transmission automatique. Toutes ces circonstances, et le peu de recul dans le temps, ne nous ont pas permis une évaluation précise et objective du système.

Quant à l'évolution de la fonction aide à la Maintenance, l'absence de la liaison train-sol à grande capacité a favorisé le fait que le projet DAM-SACEM soit revu à la baisse, ce qui pour l'instant ne semble que bénéfique, vis-à-vis de l'utilisation que les agents pourront en faire. Le nouveau *cahier de charges* du DAM-SACEM, ferait de celui-ci en quelque sorte un DAM très simplifié, dont les caractéristiques devraient porter sur une saisie des informations limitée à celles réellement indispensables ; sur la convivialité, permettant par exemple de remplacer les codes avaries par des textes en clair et, finalement, sur une meilleure ergonomie.

Compte tenu de ces objectifs et en raison de notre analyse précédente, nous pouvons penser que l'expérience acquise sur les lignes 6 et 9 avec le DAM-PA a ici apporté quelques enseignements, et que le principal d'entre eux serait de s'apercevoir que l'outil réellement performant est celui dont les agents pourront vraiment se servir et non pas celui qui rend hommage à la technique.

6.5 LES AXES DE TRAVAIL ET LES TENDANCES GENERALES D'EVOLUTION.

Pendant plusieurs décennies les efforts de la RATP se sont portés sur les techniques et les méthodes permettant d'accroître la capacité de transport des lignes. Bien qu'une expérience d'allongement des trains et des quais ait été effectuée sur la ligne 1, on peut constater que l'axe majeur de ces efforts passait par la réduction de l'intervalle entre trains de manière à exploiter au maximum les possibilités des infrastructures existantes. Ainsi, la modernisation des systèmes de régulation de la circulation, les modifications apportées à la signalisation d'espacement et les performances des nouveaux matériels roulants ont permis d'atteindre l'intervalle minimum techniquement possible[36], à tel point que sa réduction n'est plus un enjeu crucial.

A l'heure actuelle, les recherches concernent l'amélioration du confort et le perfectionnement du système de manière à garantir, voire améliorer la disponibilité de l'ensemble du système de transport afin que les performances techniquement possibles soient pratiquement faisables. Dans ces registres se situent les travaux du train à essieux orientables et intercirculation (Métro BOA) et de l'Automatisation Intégrale du Mouvement des Trains (AIMT), le premier visant, entre autres, un meilleur confort de roulement et le deuxième (sur lequel nous reviendrons au Chapitre 8) s'inscrivant dans la recherche de l'amélioration de la disponibilité globale du système par l'affranchissement des contraintes de personnel.

Les quatre différents systèmes que nous venons d'analyser, sur lesquels la RATP a travaillé au cours de la dernière décennie, se situent également dans le cadre de l'accroissement de la disponibilité du système par le biais d'une amélioration de la disponibilité du parc. En effet, indépendamment de l'intervalle d'exploitation, de la capacité des trains ou du niveau d'automatisation de la conduite, le problème de la disponibilité du parc reste posé et prend par ailleurs une place de plus en plus importante : il faut compter sur un matériel roulant avec de bonnes performances de Fiabilité, Maintenabilité et Disponibilité (FMD) qui permette en tout état de cause d'appliquer les programmes d'exploitation prévus, tout en optimisant le parc de *réserve de maintenance*.

---

[36] L'intervalle est de 90 s pour le Métro et 120 s pour le RER. On pourrait difficilement aller en deçà sans dégrader sensiblement le confort des usagers. Les efforts, pour ce qui concerne la ligne A se portent désormais sur deux projets différents : d'une part la construction de la ligne METEOR pour y transférer une partie de la fréquentation et, d'autre part, des expériences avec des trains à deux niveaux permettant d'accroître de 30 % la capacité des rames.

Or, s'il apparaît évident que la ligne directrice de ces travaux est l'amélioration de la disponibilité du matériel roulant et la réduction du parc de *réserve de maintenance*, objectifs à maintes reprises manifestés par les responsables, notre analyse s'est fixée deux missions principales :

- déterminer les axes principaux qui sous-tendent les travaux analysés et la capacité de ceux-ci à atteindre les objectifs recherchés ;

- évaluer l'implication des travaux en question sur l'évolution des rapports Exploitation-Maintenance, compte tenu qu'ils en constituent des supports techniques.

Ainsi, à partir de notre analyse sur les systèmes TRUC, DAM, GTIM et SACEM nous avons pu déterminer, premièrement, six axes principaux de travail qui ont guidé leur conception et leur mise en œuvre et, deuxièmement, les tendances générales d'évolution qu'ils entraînent dans les rapports entre l'Exploitation et la Maintenance, aspects que nous aborderons ci-après.

6.5.1 Les axes de travail a la RATP.

Systèmes et procédures d'aide au diagnostic. Les systèmes TRUC et DAM se situent sur cet axe de travail. Il s'agit de manière générale de récupérer l'information concernant les avaries dont l'exploitation optimale pourrait faciliter le diagnostic et diminuer sa marge d'erreur. De ce fait, les travaux effectués donnent une importance privilégiée à :

- l'information concernant les paramètres techniques des avaries électroniques (un des objectifs des DAM).
- l'information concernant le contexte et le processus de remise en route des trains, par les conducteurs, lors des avaries en ligne (un des objectifs du TRUC).
- l'historique des trains et des organes en tant que données de base pour l'aide au diagnostic (*suivi des matériels*, un des objectifs du DAM et de la GTIM).

Aide au traitement des avaries en ligne (aide à la conduite). Cet axe de travail vise à réduire le temps de résolution des avaries en ligne à partir d'un diagnostic efficace, éventuellement assisté par ordinateur. Dans ce cadre se situe le système TRUC, qui pourrait remplacer la fonction d'aide à la conduite, assurée actuellement par le Chef de Régulation.

Organisation et logistique de la maintenance. L'entretien préventif des matériels est l'activité particulièrement concernée par cet axe de travail, matérialisé par la GTIM. Il vise à optimiser les durées d'immobilisation du parc pour cause d'entretien préventif mais aussi correctif en veillant aux parcs de pièces de rechange. Par ailleurs, une exploitation optimale des bases de données devrait pouvoir permettre de déceler des erreurs de construction ou conception et, en conséquence, de déclencher en série les modifications nécessaires.

Surveillance (et télésurveillance) des équipements électroniques. Cet axe de travail est étroitement lié à celui d'aide au diagnostic et peut constituer le maillon entre ce dernier et les recherches sur l'entretien prédictif. Le DAM ligne 6 et 9, et éventuellement le DAM-SACEM, avec transmission en temps réel rentrent dans cet axe.

Vers une maintenance préventive conditionnelle : prédire les avaries? Cet axe de travail cherche à maîtriser la technologie de maintenance des équipements électroniques afin de réduire le nombre d'avaries par le biais d'une politique efficace de maintenance préventive conditionnelle, voire prédictive. La base d'une telle politique serait l'utilisation systémique des paramètres du comportement des organes, tels ceux fournis par le DAM-PA, DAM-SACEM ou bien par le suivi des matériels de la GTIM. Comme nous l'avons dit, ce type de maintenance des équipements électroniques devra être associé à leur télé-surveillance et demanderait une procédure spéciale de signalement et de mise hors service des trains.

Création de cahiers de charges FMD pour les matériels futurs. Ce dernier axe de travail a pour objectif de tirer des enseignements sur la Fiabilité, la Maintenabilité et la Disponibilité des équipements, des organes et, plus généralement, de l'ensemble du matériel, afin d'être en mesure d'établir des cahiers de charges pour les matériels roulants futurs, et éviter ainsi la reproduction d'équipements défaillants d'origine ou aux faibles performances. Dans cet axe se situent indirectement la GTIM et les DAM dont l'information, dûment traitée, peut servir de base à la fixation des paramètres de FMD.

6.5.2 Les tendances générales d'évolution.

Les quatre travaux analysés touchent directement ou indirectement aux aspects de FMD du matériel roulant et nous permettent de constater qu'il y a dans les différents travaux engagées deux tendances principales d'évolution qui visent :

- au renforcement de l'indépendance technique entre la Maintenance et l'Exploitation ;
- à l'entretien préventif conditionnelle des équipements électroniques.

Dans un premier lieu, le Service du Matériel Roulant cherche à se donner les moyens de collecter l'information nécessaire sans avoir à dépendre de l'Exploitation. Les Systèmes Intégrés d'Acquisition de Données (SIAD), tels que le DAM-PA, DAM-SACEM et TRUC, se situent dans une première phase de cette démarche. La télé-surveillance des équipements et le signalement automatique des avaries constituerait la suite de la démarche, dans laquelle la maintenance décide de la mise hors service des trains en fonction des avaries décelées, ce qui constitue un changement fondamental par rapport au processus actuel.

L'information recueillie à partir des SIAD, dûment traitée par informatique et rationnellement exploitée par les agents de la maintenance, constituerait le point de

départ d'une politique efficace d'entretien prédictif visant à déceler les avaries avant qu'elles ne se produisent. En effet, les agents de la maintenance, de par la connaissance détaillée du matériel dont ils pourraient disposer, seraient en mesure de prévoir les avaries et de demander en conséquence l'arrêt des trains pour dépannage. Etant donné que l'exploitant n'aurait pas à intervenir dans le processus de signalement ou de détection de l'avarie, cette démarche s'inscrit également dans celle d'indépendance entre l'Exploitation et la Maintenance.

La confirmation de ces tendances demandera une meilleure qualification des agents d'entretien et fera appel à leur savoir faire et à leur capacité d'analyse et de déduction. En revanche, les agents de l'exploitation, notamment le conducteur et le chef de régulation, principaux maillons de la chaîne du signalement des avaries, verraient leur rôle dans la chaîne très diminué, voire supprimé.

Toutefois, pour l'instant, ces deux tendances sont loin de se matérialiser pleinement, tout au moins pour ce qui concerne les lignes existantes (à la différence de ce qui pourrait se produire sur une ligne de conception entièrement nouvelle). En effet, les agents de la maintenance restent pour l'heure tributaires de l'exploitation pour ce qui concerne le signalement de l'avarie et la mise à disposition du train. Cette dépendance est plus fortement ressentie sur les avaries PA à cause du rôle important assuré par le chef de régulation qui est chargé de distinguer les avaries du PA embarqué de celles du PA au sol (sans quoi le nombre de signalements PA serait très élevé).

Quant à l'entretien prédictif des équipements électroniques, principale source d'avaries en ligne, les systèmes actuels d'acquisition de données ne permettent pas de faire un traitement rationnel de l'information et d'en tirer les enseignements et l'utilité nécessaires. Toutefois, étant donné que les expériences effectuées n'ont concerné que des matériels existants sur lesquels on a greffé les dispositifs (DAM ou TRUC, voire le PA lui-même), l'on peut penser que sur des matériels roulants nouveaux, conçus intégralement, l'entretien prédictif peut devenir une réalité. Ceci se recoupe avec la volonté de créer de cahiers de charges FMD pour les futurs matériels roulants, lesquels devraient présenter des taux de fiabilité et de maintenabilité supérieurs aux matériels existants.

Dans ces tendances d'évolution, il est important de constater que l'indépendance entre l'Exploitation et la Maintenance est celle qui se manifeste le plus nettement, ce qu'on peut remarquer depuis le processus de modernisation des années soixante. C'est ainsi que les interfaces Exploitation-Maintenance se polarisent et se restreignent au minimum indispensable. Les rapports aux niveaux supérieurs se font sur la base de *contrats* qui définissent la quantité de travail à effectuer ou le nombre de trains à fournir selon le jour ou la tranche horaire. Au niveau du terrain les rapports se circonscrivent au signalement de l'avarie et à l'échange des trains entre la ligne et les installations de maintenance.

6.5.3 De qui relève la disponibilité du parc?

Nous avons pu constater que la ligne directrice de l'ensemble des travaux engagés par la RATP est l'amélioration de la disponibilité du parc de matériel roulant et en dernière instance de la disponibilité du système en général. Les tendances que nous avons pu mettre en évidence nous font voir que cet objectif de disponibilité du parc est devenu la mission du Service du Matériel Roulant. Il est vrai qu'en raison de sa mission d'entretien et de dépannage du matériel roulant, ce service est largement impliqué dans l'amélioration de la disponibilité, mais cela ne veut pas dire que tous les facteurs d'un tel objectif soient de son ressort.

Etant donné les caractéristiques particulières de la production du transport[37], vis-à-vis de la production industrielle classique, il apparaît comme évident que la disponibilité du matériel roulant ne dépend pas exclusivement des agents de la Maintenance et que le rôle de l'exploitant dans la disponibilité du parc est d'une très grande importance. Avec des chiffres à l'appui nous pouvons dire que le rôle de l'exploitant dans la disponibilité du parc a été jusqu'ici considérablement négligé. En effet, dans la situation actuelle du réseau Métro, le temps d'immobilisation du matériel roulant dépend de l'exploitant à plus de 70 % tandis que le temps de dépannage des trains est très faible par rapport aux temps total d'immobilisation pour cause d'avarie (10,6 % sur la ligne 7).

Or, à partir de ce constat, on ne peut être qu'étonné de voir que des liaisons transversales Exploitation-Maintenance n'existent pas et que chaque service soit amené à travailler séparément dans le but de remplir les *contrats* fixés (garde-temps pour l'exploitation, lavage et entretien des trains pour la maintenance) sans songer à demander une participation accrue du partenaire.

Les responsables de la Maintenance, contraints à atteindre les indicateurs de qualité de service qui leur sont fixés, doivent apporter des solutions à une situation donnée, celle de l'Exploitation, sans pouvoir remettre en cause la situation elle-même. Dans ce but, tous les efforts sont entrepris à l'intérieur de la Maintenance pour augmenter de quelques points, voire de quelques dixièmes de point, le taux de disponibilité du parc, tandis qu'ailleurs, à l'Exploitation, l'on trouve une source potentielle de disponibilité (qu'on devrait voir plutôt comme une source d'indisponibilité) pouvant se traduire par des améliorations de plusieurs points du taux de disponibilité.

Lorsqu'on voit que sur la ligne 7 du réseau urbain, sur 12 h d'immobilisation totale pour cause d'avarie, 9 h 30 min correspondent aux temps de garage avant les installations de maintenance, on peut être sûr que l'exploitant peut contribuer largement, voire plus que la Maintenance même, à améliorer la disponibilité du parc. Pour l'instant, ces temps de garage ne dépendant pas de la Maintenance, et la disponibilité étant une mission de la

---

[37] Notamment le fait que dans la production du transport une partie de l'outil de production (les trains) se déplace constamment tandis que les agents d'entretien se trouvent dans un point fixe. Dans la production industrielle classique, ces rôles s'inversent.

Maintenance, constituent une sorte de *no man's land* sur lequel personne n'a la conscience de devoir ou pouvoir agir. Ce phénomène se voit renforcé par le fait qu'on ne connait pas sa réelle dimension en raison du manque d'indicateurs.

6.6 CONCLUSION.

A partir de l'analyse que nous venons d'effectuer, nous pouvons distinguer deux problèmes. Premièrement, l'approche de l'innovation se fait toujours en termes d'évolution technique et donc à partir d'une vision technicienne qui, dans un contexte de cloisonnement des fonctions, tend à articuler l'innovation technique autour des équipements futurs, censés préparer l'avenir, en sous-estimant d'autant l'ensemble des facteurs qu'implique l'innovation technologique.

Nous avons pu en outre constater que les quatre projets analysés constituent des innovations techniques à caractère sectoriel (Exploitation ou Maintenance), voire ponctuel qu'il serait difficile de placer dans le cadre d'une politique générale de l'innovation. Et c'est là le second problème qu'il convient ici de noter : les projets souffrent de l'absence d'objectifs d'ensemble, voire d'une vision globale des problèmes à traiter.

Ce sont ces deux problèmes qui nous semblent limiter la portée des expériences engagées jusqu'à en réduire parfois singulièrement les ambitions. C'est le cas des limitations imposées aux systèmes DAM-PA et DAM-SACEM et plus encore le cas du prototype TRUC, dont les restrictions ont profondément modifié ses missions d'origine sans qu'il ait pourtant vu des applications ou des retombées concrètes. Cependant, ce constat ne peut être considéré comme caractéristique des projets analysés dans ce chapitre. Nous avons pu voir que des situations semblables se sont déjà produites, par exemple au cours de la première tentative de modernisation du réseau dans les années cinquante (Cf. 2.2.2), lorsque le projet de Pilotage Automatique a été mis au placard pendant près de dix ans, ainsi que lors de l'abandon du système de centralisation de la régulation de la Ligne 13, dans les deux cas sans raison tout à fait convaincante. Cela tend à confirmer que ce qui est visé dans chaque cas, c'est plus des expérimentations limitées touchant à la conception de nouvelles générations de matériels, qu'une évolution du système de production transport dans son ensemble.

On peut ici formuler l'hypothèse que cette démarche fragilise les expérimentations techniques elles-mêmes et explique pour partie cette forme quelque peu cahotante de l'introduction des innovations : comment en effet choisir telle innovation plutôt que telle autre dès lors que n'apparaît pas clairement de vision d'ensemble forte des évolutions nécessaires et des objectifs à atteindre ? Comme nous l'avons noté, cette démarche tend également à conforter les démarches sectorielles et à renforcer les cloisonnements existant, plutôt qu'elle ne les estompe.

En bref, nous constatons la prégnance du découpage organisationnel, au sein duquel les innovations purement techniques ne suffisent pas à résoudre les problèmes posés par le

cloisonnement entre fonctions. En retour, ceux-ci tendent à constituer un frein à l'innovation technologique, ou en tout cas, à en limiter sérieusement l'efficacité.

CHAPITRE 7

ANALYSE DE SOLUTIONS ENVISAGEABLES ISSUES DU TRAVAIL DE RECHERCHE

Dans le chapitre précédent, à partir des expériences analysées, nous avons pu constater que la tendance générale pour résoudre les problèmes de gestion de l'information est de renforcer l'indépendance entre la Maintenance et l'Exploitation, notamment à partir d'une mise en place de politiques de maintenance préventive conditionnelle basées sur des équipements informatiques[1]. Les fonctions Exploitation et Maintenance sont ainsi de plus en plus cloisonnées tandis que par ailleurs, dans les autres secteurs de l'industrie, la démarche se fait en sens inverse : les opérateurs des équipements, dont les tâches directement liées à la production sont en diminution, sont de plus en plus concernés par le pré-diagnostic et le diagnostic des avaries, voire par les tâches d'entretien préventif et correctif de premier niveau. D'où notre diagnostic sur l'inadéquation des rapports Exploitation-Maintenance au contexte technique actuel de la RATP.

Or, si les expériences analysées ont pour objectif commun l'accroissement de la disponibilité du parc roulant, par le biais de l'amélioration de la fiabilité et de la maintenabilité, cet objectif tend à se diluer à cause de la complexité des projets et du cloisonnement entre services. En effet, l'objectif final est souvent perdu de vue, au point que les moyens risquent de devenir les objectifs et les améliorations obtenues de ne pas être proportionnelles aux efforts déployés.

Bien que leurs conséquences se fassent sentir, ces problèmes passent inaperçus étant donné que les méthodes de gestion se basent sur des indicateurs globaux dont la pertinence, comme nous l'avons vu, peut être mise en cause, d'autant plus qu'ils ne s'appuient pas sur les indicateurs intermédiaires nécessaires à l'évaluation des différents acteurs. Dans ce contexte, le système de production actuel apparaît comme étant au bout de ses potentialités et appelant *a priori* des réponses technologiques plus avancées. Néanmoins, compte tenu de nos observations, parallèlement aux éventuelles solutions techniques, on peut également formuler l'hypothèse qu'il reste encore d'importantes marges d'évolution dans l'organisation de l'articulation Exploitation-Maintenance, et que celles-ci pourraient permettre d'accroître la disponibilité du parc de matériel roulant mais vraisemblablement aussi, de revaloriser le métier de différents acteurs pour donner une nouvelle cohérence à la production du transport.

C'est dans l'objectif d'analyser le bien fondé de cette hypothèse que dans ce chapitre nous aborderons quelques pistes de réflexion ou propositions qui, croyons nous, peuvent constituer des pas en avant dans la recherche de l'amélioration de la disponibilité du matériel roulant. Sans doute, certaines de ces idées vont à contre-courant des tendances que nous avons constatées dans les pages précédentes, notamment celle de l'indépendance entre la Maintenance et l'Exploitation, mais le point de vue qui nous intéresse ici est précisément d'analyser leur apport potentiel et d'essayer de comprendre ce qui fait aujourd'hui obstacle à leur mise en œuvre.

---

[1] Dans ce contexte, la démarche la plus constante consiste à contourner l'exploitant, par le biais de systèmes télématiques, afin de saisir l'information nécessaire pour l'élaboration de diagnostics de plus en plus précis.

Ces pistes de réflexion, que nous développerons ci-après, comme nous pouvons le voir sur la Fig. Nº 46, se situent dans trois cadres principaux : des évolutions dans un cadre organisationnel constant, l'évaluation de la production du transport et des évolutions entraînant un redécoupage partiel des fonctions entre les Services.

Evolutions dans un cadre organisationnel constant		**L'évaluation de la Production du Transport**	**Evolutions entrainant un Redécoupage partiel des fonctions**
Participation accrue de l'Exploitation dans l'entretien correctif	Evolution de l'organisation du Service du Matériel Roulant		
Signalement d'avaries	Aménagements horaires des installations de maintenance	Nouvelle modalité d'évaluation de la production du transport	Automatisation d'activités : graissage des voies, lavage des trains
Mise à disposition des trains à la Maintenance	Séparation des zones et des accès Exploitation-Maintenance		Prise en charge de l'entretien de Premier Niveau par l'Exploitant
Gestion centralisée du parc de matériel roulant	Roulement sélectif du parc		

Fig. Nº 46 Solutions envisageables issues du travail de recherche.

7.1 EVOLUTIONS DANS UN CADRE ORGANISATIONNEL CONSTANT.

Les pistes d'évolution que nous présenterons ci-après portent sur les services de l'Exploitation et du Matériel Roulant, pris de manière séparée : participation accrue du Service de l'Exploitation dans l'entretien correctif et l'évolution de l'organisation du Service du Matériel Roulant. Ces réflexions se situent sur deux axes principaux : les propositions concernant le service de l'Exploitation (7.1.1) tendent à revoir les tâches qui peuvent favoriser l'articulation Exploitation-Maintenance de manière à enrichir et revaloriser les contenus de travail et les métiers des différents agents qui y prennent part ; celles concernant le Service du Matériel Roulant (7.1.2) visent à agir sur l'organisation actuelle de ce service pour mieux répondre aux besoins de l'Exploitation.

7.1.1 EVOLUTION DES METIERS ET IMPLICATION DE L'EXPLOITATION DANS LE PROCESSUS D'ENTRETIEN CORRECTIF.

Actuellement, la participation des agents de l'Exploitation dans le processus d'entretien correctif, comme déjà indiqué, concerne le signalement des avaries et la mise à disposition des trains défaillants à la Maintenance, y compris, dans certains cas, l'émission de Bulletins de Réforme pour envoyer un train directement à l'Atelier d'Entretien. Toutefois, comme nous avons pu le voir, ces tâches se déroulent de telle manière que, d'une part, elles impliquent peu les agents concernés dans l'élaboration des diagnostics et la réparation des avaries et, d'autre part, elles entraînent de longues durées d'acheminement qui mettent directement en cause la disponibilité du parc roulant et témoignent des difficultés à assurer correctement sa gestion. Néanmoins, cette situation pourrait être modifiée si l'on donnait à chaque agent un rôle plus actif dans les missions qui lui sont

confiées. Dans cet objectif nous aborderons ci-après les activités de l'Exploitation liées à l'entretien correctif, y compris celle de la gestion du matériel roulant, en mettant en perspective quelques mesures opérationnelles susceptibles d'y contribuer. Nous pouvons supposer que ces mesures permettraient non seulement d'accroître la disponibilité du parc mais, au delà, de favoriser l'intégration des acteurs à l'ensemble du processus de production, aspect particulièrement important dans un contexte socio-technologique marqué, comme nous l'avons noté au point 2.2.3, par un mouvement de *déprofessionnalisation* et de *dé-sociabilisation* par rapport à la situation antérieure.

Le signalement des avaries et l'évolution du métier de conducteur.

Nous avons déjà pu montrer que l'actuelle procédure de signalement des avaries, orale et écrite, aboutit à une information qui, par trop succincte, ne représente plus une véritable aide au Contremaître-Visiteur. En outre, les conditions dans lesquelles les signalements écrits sont effectués, ayant donné lieu à des informations erronées, ont entamé la crédibilité des informations fournies. Parallèlement, on peut regretter que toute l'information complémentaire concernant le contexte de l'avarie et le processus de remise en route du train se perde, en dépit de l'utilité qu'elle peut représenter pour l'élaboration du diagnostic. Le système TRUC, ayant reconnu l'importance de ces informations, tentait, parmi ses objectifs, de les récupérer pour les mettre à disposition des agents d'entretien et leur faciliter ainsi le diagnostic et la réparation. Il s'agissait cependant d'un outil informatique demandant d'importantes et coûteuses modifications dans les trains qui ont rendu sa généralisation pratiquement impossible.

Après la timide tentative du TRUC, aucune autre n'a suivi. Il n'en reste pas moins que l'information visée, permettant une identification plus précise de la panne, peut contribuer à éviter les diagnostics incertains, voire erronés et à réduire les temps de réparation. L'enjeu de la démarche n'est pas négligeable : rappelons que, lors de notre enquête sur la ligne 7, les avaries d'*origine non identifiée* ou *RAS* ont représenté 20% des avaries enregistrées et entraîné une immobilisation de l'ordre de 22 % du temps total d'immobilisation pour cause d'avarie. Il existe également le problème des avaries répétitives pouvant provenir d'un diagnostic incorrect et donc d'une réparation incomplète. Or, les efforts pour pallier ces défaillances concernent surtout, comme nous l'avons vu au Chapitre 6, des outils techniques, aptes à enregistrer un grand nombre de paramètres des avaries des équipements électroniques. Néanmoins, ces outils apparaissent incapables de saisir les paramètres des avaries mécaniques et encore moins tous les aspects qui pour l'heure ne sont repérables que par l'homme.

En effet, bien qu'il soit certain que la dernière génération de matériel roulant est nettement plus "*électronisée*" que ses prédécesseurs, il n'en est pas moins vrai que plus de 60 % des avaries en ligne y sont encore d'origine mécanique et demandent en conséquence une procédure de saisie ne pouvant être effectuée que par le conducteur. Cependant, les expectatives créées par les systèmes télématiques de surveillance et de diagnostic ont conduit à démobiliser le conducteur vis-à-vis du signalement d'avaries sans que pourtant

les nouveaux équipements aient été en mesure de remplir complètement cette mission. Il apparaît en outre aujourd'hui dans les systèmes hautement automatisés, mis en œuvre par exemple dans l'industrie que, même dans le cadre des avaries électroniques, l'information que l'opérateur peut fournir constitue un "plus" important pour l'élaboration du diagnostic, aspect où il ne peut être remplacé par les outils technologiques[2]. Dans ce contexte, la démobilisation du conducteur est sans aucun doute dommageable pour l'entretien correctif.

On peut penser qu'elle l'est aussi pour le profil professionnel des conducteurs. Nous avons en effet constaté que l'allégement des tâches de conduite (suite à l'introduction du PA) n'a pas été compensée par la prise en charge d'autres missions d'importance similaire. A l'origine, on a pensé que donner aux conducteurs les missions de l'ancien Chef de Train (ouverture et fermeture des portes) lui permettrait de requalifier son métier, mais il n'en a pas été ainsi, d'autant plus que leur formation est supérieure à celle des conducteurs d'antan. Face à la double nécessité de revaloriser le métier de conducteur et de l'associer au signalement et au diagnostic des avaries, nous pensons que l'occasion pourrait être saisie pour réfléchir aux modalités de sa réinsertion dans l'interface avec la Maintenance : ainsi par exemple, le conducteur pourrait être impliqué dans des tâches telles que le pré-diagnostic, le dépannage *niveau zéro*, l'utilisation de la Machine à laver (dont nous parlerons plus loin Cf. 7.3), etc. Il s'agirait de cette façon non seulement d'enrichir son métier de manière à ce qu'il joue pleinement son rôle dans la production du transport, mais plus profondément de le faire évoluer vers un métier d'opérateur de systèmes appelés à être de plus en plus sophistiqués.

Dans cet ordre d'idées, pour redonner au conducteur l'initiative qu'il s'est vu ôter par la Fiche de Signalement, on pourrait penser, à titre d'exemple, à une modification de la procédure de signalement qui pourrait dès lors être basée sur un magnétophone embarqué ayant trois objectifs principaux :

- enregistrer les liaisons Conducteur - Chef de Régulation établies lors des avaries en ligne afin de sauvegarder l'information du processus de remise en route du train[3] ;

- permettre au Conducteur d'enregistrer, à l'intention du Contremaître-Visiteur, les informations complémentaires qu'il jugerait utiles sans se voir contraint par les conditions de l'environnement (obscurité, train en marche, etc) qui entravent actuellement le remplissage de la Fiche de Signalement ;

- être interrogeable par le Contremaître-Visiteur, lors de l'arrivée du train au Poste de Visite, pour obtenir le signalement de l'avarie et l'information complémentaire.

---

2 Dans ce domaine, voir les travaux de J. - C. Thénard (Réf. 197) "De l'entretien à la maintenance. Problèmes et enjeux" et (Réf 198) "L'automatisation de la production et l'évolution de la maintenance".

3 L'enregistrement se faisant automatiquement et au moment même où les opérations sont effectuées il éviterait de confusions ultérieures et ne demanderait pas un effort particulier.

Naturellement, un tel outil demanderait beaucoup plus de précisions et de réflexions conjointes des Services Exploitation et Maintenance pour aboutir à un équipement véritablement performant ; cela n'est pas l'objectif de ce travail. En revanche, notre objectif en proposant une telle démarche est de montrer, premièrement, qu'à partir d'une solution relativement simple on peut récupérer une information jusqu'à aujourd'hui négligée mais utile pour le signalement des avaries ; deuxièmement, que dans le cadre même du système technique actuel, la réflexion sur l'évolution du métier de conducteur semble bien ne pas avoir été, au sein de l'entreprise, réellement approfondie.

La mise à disposition des trains défaillants à la Maintenance et l'évolution du métier du Chef de Départ.

Le rôle du Chef de Départ est central : il est chargé d'expédier les trains selon les programmes prévus d'exploitation et d'appliquer les mesures correctives nécessaires pour garantir la fluidité du service ainsi que d'assurer les échanges des trains avec la Maintenance. Pourtant, comme déjà indiqué, le poste de Chef de Départ était voué à la disparition lors de la centralisation de l'exploitation dans les PCC. C'est notamment en raison des contraintes techniques qu'il a fallu garder, voire réinstaller les Chefs de Départ dans les terminus pour qu'ils restent chargés de gérer, sur place et en temps réel, leurs parcs de trains (d'exploitation, de réserve et en panne) et leurs effectifs de conduite (conducteurs titulaires, de réserve et de manœuvre). Toutefois, malgré l'importance des tâches dévolues au Chef de Départ, son poste n'a pas été revalorisé vu que la tendance initiale était à le décharger d'une partie de ses fonctions pour la transférer vers des automatismes[4].

Dans ce cadre, le Chef de Départ restait tributaire du Chef de Régulation du PCC pour toutes les informations sur la circulation en ligne, indispensables pour prévoir les conséquences des incidents et appliquer les corrections nécessaires. C'est suite aux revendications catégorielles que les fonctions des Chefs de Départ ont pu être progressivement enrichies et que, conséquence d'une certaine dérive de la centralisation, ils ont pu devenir relativement autonomes vis-à-vis du PCC. Toutefois, il nous apparaît que si le rôle du Chef de Départ dans l'Exploitation a été en partie revalorisé, il n'en est pas de même pour ce qui concerne son rôle d'interface avec la Maintenance, lequel reste toujours secondaire et entraîne de ce fait des pertes d'efficacité du système. En effet, la sous-estimation de cette interface, dont l'acheminement des trains à la Maintenance est le cœur, est, nous l'avons souligné, en grande partie à l'origine de plus de 70 % du temps total d'immobilisation pour cause d'avarie.

On constate ainsi que bien que le Chef de Départ soit le pivot du processus de mise à disposition des trains à la Maintenance, la place que cette mission occupe parmi ses différentes tâches, et les moyens qui y sont accordés, ne lui permettent pas de l'assurer au mieux pour parvenir à accroître le taux d'acheminements directs (c'est-à-dire sans garage après la

---

[4] On peut citer à titre d'exemple les systèmes d'itinéraires programmés, remplaçant la construction manuelle des itinéraires, et les machines départ chargés de déterminer l'intervalle et ses corrections éventuelles.

mise hors service du train), actuellement situé autour de 20 % du total des acheminements[5]. Or, les enjeux des acheminements directs sont importants :

- parvenir à éliminer les garages de trains en panne avant les heures de pointe permettrait de gagner de 2 à 3 trains par jour et par ligne (Cf. 4.4) ;
- les acheminements directs éviteraient de saturer les places de garage, ce qui faciliterait la gestion des terminus, et réduirait le nombre de manœuvres ;
- les conducteurs nécessaires seraient alors moins nombreux et donc plus facilement disponibles ;
- finalement, l'acheminement des trains au fur et à mesure de leur mise hors service permettrait de mieux distribuer la charge de travail du Poste de Visite.

En dépit de leur importance, ces enjeux ne semblent pas être perçus dans toute leur dimension par les encadrements de l'Exploitation et de la Maintenance[6], d'autant plus que le cloisonnement entre Services rend difficile une vue d'ensemble du problème et, par là même, entrave la possibilité de mettre à plat le processus d'acheminement pour déceler ses dysfonctionnements et envisager des solutions.

Pour notre part, lors de l'analyse du Chapitre 4, nous avons pu constater que le "*goulot d'étranglement*" de l'acheminement des trains se situe au niveau du Chef de Départ pour qui cette activité n'est pas prioritaire mais aussi dû au fait qu'il est tributaire, dans les circonstances actuelles, des disponibilités aléatoires des conducteurs[7]. Toutefois, à nos yeux, cette situation pourrait être sensiblement améliorée en profitant des marges de flexibilité que nous avons pu déceler et en donnant au Chef de Départ les moyens nécessaires pour assurer pleinement ses différentes missions. Ainsi, nous croyons que les conducteurs de réserve et les agents de maîtrise de l'Exploitation, en coordination avec le Chef de Départ, pourraient voir évoluer conjointement leurs rôles de manière à renforcer l'articulation entre l'Exploitation et la Maintenance et à en obtenir les meilleurs performances pour la disponibilité du parc. Dans cet objectif nous présenterons ci-après quelques propositions tendant à mieux intégrer ces agents dans le processus de mise à disposition des trains à la Maintenance.

Les conducteurs de réserve. Tel que nous avons pu le voir sur le point 4.2.2, à défaut de pouvoir affecter les conducteurs titulaires aux longs rapatriements HLP, une possibilité est de faire appel aux conducteurs de réserve qui représentent un supplément de 43 % par rapport au nombre de conducteurs nécessaires pour les services prévus[8]. Etant donné le

---

5 Sur la ligne 7, lors de notre enquête, nous avons recensé seulement 22 % d'acheminements directs au Poste de Visite et 18 % à l'Atelier d'Entretien Cf. Fig. N° 33 et N° 37.

6 Rappelons que les Chefs de Départ, et en général la maîtrise et l'encadrement de la ligne (comme celui de la Maintenance), ne connaissent pas les durées réelles d'immobilisation pour cause d'avarie vu qu'aucune comptabilité n'en est effectuée.

7 Les horaires des installations de Maintenance, qui conditionnent également l'acheminement des trains, seront traités en 7.1.2.

8 A titre d'exemple, la Ligne 7 dispose de 222 conducteurs titulaires pour assurer autant de services prévus et 96 conducteurs de réserve pour remplacer les absences des premiers.

caractère aléatoire des absences, dans la pratique il arrive souvent que des conducteurs de réserve restent à disponibilité au cours de leur service. Ainsi, à partir d'une enquête de 92 jours[9] que nous avons effectuée pour recenser les conducteurs de réserve étant restés disponibles au cours de leur service dans les deux terminus du nord de la Ligne 7 (La Courneuve et Porte de la Villette), nous avons pu établir le tableau de la Fig. Nº 47. Ce tableau présente le nombre cumulé de conducteurs disponibles, selon la période de la journée (service de jour, mixte ou de nuit), soit pendant la durée totale de leur service (6 h 30 min environ), soit pendant les deux tiers du service ou bien pendant la moitié du service[10]. Par ailleurs, entre parenthèse, nous avons indiqué les chiffres correspondant exclusivement aux jours ouvrables.

Etant donné que l'enquête comprend 92 jours (soit 66 jours ouvrables), nous pouvons constater sur ce tableau qu'en moyenne il y a eu 1,4 conducteurs disponibles entièrement pendant le service de jour, 0,6 pendant le service mixte et 1,4 pendant le service de nuit[11], ce qui donnerait une marge de manœuvre réelle pour assurer les longs rapatriements. La marge est encore plus large si l'on prend en compte qu'en plus de ces conducteurs, il y a ceux étant restés disponibles pendant deux tiers ou la moitié de leur service et qui pourraient également assurer des acheminements. Toutefois, dans le contexte actuel les conducteurs de réserve sont destinés en priorité, on pourrait même dire en exclusivité, aux activités strictement d'Exploitation et, en conséquence, on ne peut profiter de cette marge de manœuvre pour assurer les rapatriements à la maintenance[12].

Durée à disposition	Nombre de conducteurs étant restés disponibles au Nord de la Ligne 7		
	Jour	**Mixte**	**Nuit**
Service complet	129 (68)	54 (38)	130 (122)
2/3 du service	81 (65)	73 (69)	9 (9)
1/2 du service	41 (39)	31 (29)	5 (5)

Fig. Nº 47 Nombre de conducteurs de réserve restés disponibles au Nord de la ligne le jour "J".

Ainsi, si nous avons constaté que le facteur *conducteurs* est celui qui entrave le plus le processus d'acheminement des trains, nous observons ici qu'il y a pourtant une marge de manœuvre chez les conducteurs de réserve qui n'est pas exploitée. Nous pensons donc qu'il faudrait réfléchir aux différentes possibilités d'intégrer les effectifs de réserve au processus de mise à disposition de manière à réduire les durées d'immobilisation du parc. Une piste à analyser serait celle d'affecter aux rapatriements les conducteurs de réserve étant restés disponibles après avoir couvert les absences de chaque service[13]. De cette

---

9 Cette enquête portait sur la période du 12 octobre 1987 au 22 janvier 1988. Nous nous sommes limités aux terminus du Nord de la ligne, car les rapatriements HLP se font généralement dans le sens Nord-Sud. Toutefois, le nombre de conducteurs disponibles au Sud de la ligne devrait être similaire à celui du Nord.

10 Il arrive que les conducteurs de réserve ne remplacent un conducteur titulaire que pendant la durée d'un tour (près de deux heures) et qu'ensuite ils restent à disponibilité pendant 2/3 ou la moitié de leur service.

11 Le service de jour va de 5h15 à 13h15 ; le service mixte va de 12h00 à 20h30 et le service de nuit va de 18h15 à 1h15.

12 Les conducteurs de réserve restent en conséquence dans le *corps de garde* en attendant de remplacer éventuellement un conducteur devenu indisponible pendant son service (à cause d'un malaise par exemple).

13 Au delà de la première heure de travail de chaque service (jour, mixte, nuit) les conducteurs absents ont déjà été remplacés et on connaît les demandes de congés partiels pour le jour même. Ainsi, à ce moment on sait combien de conducteurs de réserve seront disponibles le reste de la durée du service et ils pourraient dès lors être affectés aux échanges de trains avec la maintenance.

manière, les conducteurs restant à disposition auraient encore un temps de présence utile allant de 4h30 à 5h30 pendant lequel ils pourraient assurer un ou deux rapatriements Nord-Sud ou plusieurs échanges sur des trajets plus courts[14]. Si cette possibilité n'a pas été dûment explorée par les agents de l'Exploitation, c'est peut être en raison du caractère fluctuant des effectifs disponibles au jour le jour[15]; toutefois nous pensons qu'elle peut considérablement assouplir la contrainte *conducteurs* et se répercuter positivement sur la disponibilité du parc roulant. Cette évolution serait en outre, pensons nous,en cohérence avec ce qui a été dit plus haut sur l'évolution du métier de conducteur.

Les agents de Maîtrise de l'Exploitation sont les Sous-Chefs de Terminus et les Sous-Chefs de Ligne. Les premiers exercent leurs fonctions dans les terminus des lignes, tandis que les deuxièmes ont comme rayon d'action un tronçon de ligne, voire la ligne entière en cas de besoin. Ils constituent l'interface entre les agents d'exécution (conducteurs et agents de stations) et l'encadrement de la ligne (Chef de ligne -Inspecteur-, Inspecteur Adjoint d'Exploitation, Cf. Fig. N° 8). Mis à part quelques fonctions administratives, ils assurent notamment une fonction de surveillance et de contrôle et interviennent en cas de dysfonctionnements afin de garantir au mieux la prestation du service voyageurs.

La formation de ces agents[16] leur donne une bonne connaissance de la conduite et de la technologie du matériel roulant, ce qui leur permet de déterminer les consignes de sécurité applicables en cas d'avarie ainsi que d'établir un pré-diagnostic, voire un diagnostic. Or, étant donné qu'ils assurent une couverture géographique de l'ensemble de la ligne, nous considérons qu'on peut mettre en valeur ces compétences en élargissant le rôle de ces agents vers des cas précis où leur participation pourrait s'avérer utile, voire indispensable sous risque d'entraver la disponibilité du parc. Nous retiendrons deux domaines dans lesquelles la participation accrue des agents de maîtrise serait à explorer : l'émission des Bulletins de Réforme et la conduite des trains HLP.

L'émission des Bulletins de Réforme (BR) est une démarche qui permet aux agents de maîtrise de l'Exploitation, avec l'accord préalable de la Maintenance, d'émettre un BR pour faire rapatrier un train à l'Atelier d'Entretien sans passer préalablement par le Poste de Visite, comme c'est la consigne habituelle. Elle vise à éviter des aller-retours inutiles lorsqu'on s'aperçoit d'emblée que l'avarie ne peut être résolue au Poste de Visite. Or, bien que cette démarche soit prévue dans les Instructions de Service[17], dans la pratique elle est si peu courante que pour pouvoir l'appliquer sur la ligne 7, au moment où on devait faire face aux *avaries de jeunesse* du matériel MF77, il a fallu passer un accord verbal entre l'encadrement de l'Exploitation et celui de l'Atelier d'Entretien. Ceci montre que l'émission

---

14 La marge permise par les conducteurs de réserve serait largement suffisante. Il suffit de se rappeler que sur la période de notre enquête il y a eu en moyenne deux rapatriements par jour à l'Atelier, soit 190 en tout. Or, une bonne partie d'entre eux s'est faite en service voyageurs vu que l'avarie ne met pas en cause la sécurité.

15 Il arrive, bien que rarement, que les conducteurs de réserve ne suffisent pas à remplacer toutes les indisponibilités, d'autant plus qu'eux mêmes peuvent être indisponibles.

16 Ils sont titulaires d'un permis de conduire Métro et sont, pour la plupart, d'anciens conducteurs. En outre, ils sont formés dans les aspects de réglementation et de sécurité.

17 Par ailleurs, les formulaires de BR sont les mêmes pour l'Exploitation et la Maintenance (Cf. Fig. N° 19).

des BR par les agents de l'Exploitation est une disposition qui est nettement moins présente dans les esprits que celle qui stipule que tout train signalé doit être vérifié en Poste de Visite avant d'être envoyé, le cas échéant, à l'Atelier d'Entretien.

Nous pensons néanmoins que cette disposition mériterait d'être "*dépoussiérée*" pour donner lieu à une véritable procédure, susceptible d'être généralisée à l'ensemble du réseau. L'objectif serait ainsi d'intégrer les agents de maîtrise au processus d'entretien correctif qui, coordonnées par les Chefs de Départ, interviendraient de manière à éliminer les acheminements inutiles, à réduire les durées d'immobilisation et, en moindre degré, à décharger le Poste de Visite. Quelques mesures opérationnelles tendant à constituer une telle procédure pourraient être, à titre d'exemple, les suivantes :

- l'émission des BR ne serait faite que dans les terminus éloignées du Poste de Visite, autrement cette activité resterait du ressort du Contremaître-Visiteur ;
- l'agent de maîtrise, sur demande du Chef de Départ, serait chargé de vérifier l'avarie signalée et d'évaluer sa gravité et le temps probable de réparation ;
- il détermine, en fonction de ce qui précède et des facteurs de la mise à disposition, si le train mérite un Bulletin de Réforme ou s'il doit être envoyé au Poste de Visite :
- la visite des trains par les agents de maîtrise ne serait pas systématique ; elle se limiterait aux trains dont le signalement fait craindre une longue réparation ou une réparation impossible à exécuter au Poste de Visite.

Par ailleurs, cette activité des agents de maîtrise pourrait leur permettre de fournir un signalement, voire un pré-diagnostic plus détaillé, puisqu'élaboré dans des conditions nettement plus favorables que celles que le conducteur connaît en ligne. Si cette démarche s'avérait opérationnelle, nous pouvons penser qu'elle contribuerait de manière significative à enrichir le contenu de travail des Sous-chefs de ligne et de terminus, en leur permettant d'entretenir leurs compétences, ainsi qu'à améliorer la disponibilité du parc roulant. Elle pourrait également avoir d'autres retombées positives telles que l'économie de conducteurs, une disponibilité accrue de la ligne et du Poste de Visite, l'économie d'énergie de traction, etc. Pour terminer, nous dirons que cette démarche ne devrait pas bouleverser les actuelles fonctions des agents de maîtrise (d'autant plus que cette démarche est prévue dans les Instructions de service, comme déjà indiqué) ni, encore moins, saturer leur temps de travail[18].

Pour ce qui concerne la **conduite des trains HLP**, nous pensons que les Sous-Chefs de Ligne, étant autorisés à conduire les trains mais également ayant pour mission de préserver la prestation du service voyageurs, peuvent constituer l'ultime recours pour rapatrier un train à la Maintenance lorsque les conducteurs titulaires, de manœuvres ou de réserve font défaut. Bien entendu, sur demande du Chef de Départ, leur participation resterait dans le cadre des cas urgents (pénurie de matériel roulant, encombrement des places de

---

[18] Pendant la période de notre enquête, il y a eu seulement 193 garages de trains en panne au sud de la ligne (contre 908 en tout). Ainsi, même s'il avait fallut les visiter tous (ce qui en principe ne serait pas le cas), les agents de maîtrise n'auraient eu à visiter qu'un train par jour et par terminus, ce qui ne devrait pas encombrer leur emploi du temps.

garage, etc) et non pas comme une règle. Plusieurs cas de figure pourraient illustrer les potentialités de cette démarche mais, sachant qu'elle ne serait réservée que pour des circonstances exceptionnelles, il nous apparaît plus important de rappeler que les acheminements HLP sont peu fréquents (Cf. Nota 13) et qu'en conséquence une telle démarche ne risquerait pas de bouleverser les activités des Sous-Chefs de Ligne mais contribuerait en revanche à résoudre des situations problématiques.

Comme conséquence de l'évolution des rôles des conducteurs de réserve et des agents de maîtrise, le rôle du **Chef de Départ** serait également appelé à évoluer et à s'élargir. Il disposerait dès lors de deux véritables leviers pour agir sur - voire pour maîtriser - le processus de mise à disposition de la Maintenance. En effet, étant parvenu à assouplir la contrainte *conducteurs*, le Chef de Départ pourrait prendre complètement en main ce processus en devenant le coordonnateur des interventions des agents de maîtrise et en gérant de plus près ses effectifs de réserve pour effectuer dans les meilleurs délais les rapatriements à la Maintenance. Cette évolution devrait permettre, au delà de l'amélioration des performances du système, de remobiliser les agents concernés par l'articulation Exploitation-Maintenance et de contribuer à une plus grande cohésion de la structure socio-professionnelle existante sous l'égide du Chef de Départ. Parallèlement, comme, nous le verrons plus loin, le Chef de Départ pourrait être soulagé de certaines tâches secondaires. Toutefois, l'évolution dans ce sens du rôle du Chef de Départ doit être étayée par deux autres facteurs indispensables à une véritable prise en main de l'articulation avec la Maintenance : il faut d'une part que le Chef de Départ dispose des moyens nécessaires pour gérer au plus près le parc de matériel roulant et, d'autre part, que le Service de l'Exploitation, dans son ensemble, soit mieux sensibilisé aux enjeux de la mise à disposition de la Maintenance. Ce sont ces deux aspects que nous aborderons ci-après.

La gestion centralisée du parc de matériel.

La gestion quotidienne du parc de matériel roulant est l'une des missions du Chef de Départ. Or, cette mission, notamment la gestion des trains immobilisés pour cause d'avarie, est particulièrement complexe en raison de l'absence d'une vue d'ensemble sur l'état du parc (en ligne et dans les terminus). En effet, les responsables directs de l'Exploitation d'une ligne - le Chef de Régulation et les Chefs de Départ - ne disposent chacun que d'une vue partielle de l'état du parc et ne connaissent pas avec certitude le nombre de trains en état de roulement ni de ceux en attente de dépannage. Pour avoir une telle information, et encore pas en temps réel, il faut recouper les informations du Chef de Régulation et de chaque Chef de Départ mais aussi celles du responsable de la *Feuille de Matériel*[19].

Rappelons qu'en raison de la double numérotation des trains, la gestion nominative du parc demande souvent des enquêtes téléphoniques auprès de ce dernier et des autres Chefs de Départ, afin de repérer sans équivoque les trains souhaités. Ce type de gestion

---

19 Cf. Nota N° 10 du Chapitre 3.

est strictement nécessaire pour le parc destiné à la Maintenance (entretien correctif et préventif), puisque ces échanges doivent se faire, par définition, nominativement, à la différence des trains pour le service voyageurs qui peuvent être affectés au hasard. Or, étant donné que les galeries de stationnement n'ont pas toujours un système de télé-détection d'occupation de la voie, chaque Chef de Départ doit mener le contrôle de ses trains à la main, en notant sur une ardoise le numéro du train et sa position dans le terminus, ce qui rend la gestion du parc encore plus complexe et peut induire des erreurs.

Ainsi, si déjà le Chef de Départ a une certaine tendance à négliger les trains en panne, comme nous l'avons souligné, cette tendance s'accroît du fait qu'il ne sait pas combien de trains sont en panne dans les autres terminus, sans avoir à entamer une enquête. Ceci l'empêche d'évaluer avec précision le parc dont il disposera pour l'heure de pointe et de décider de la priorité à donner à l'acheminement des trains en panne. Ceci se traduit finalement, comme nous avons pu le constater dans le Chapitre 4, par des délais d'acheminement très longs qui mettent en cause la disponibilité du parc.

Ces problèmes de caractère organisationnel contrastent avec le stade technologique atteint par la plupart des terminus, où la télécommande et la programmation des itinéraires est depuis plusieurs années en opération mais où, en revanche, la détection d'occupation des voies de garage n'existe que de manière ciblée[20]. Or, un tel système de détection pour la totalité des places de garage, permettrait de rapatrier les informations vers un seul poste (soit le PCC soit un PML) et de gérer de manière centralisée l'ensemble des trains d'une ligne.

A titre de référence nous citerons le cas des lignes du RER de la RATP : l'exploitation de chaque ligne est entièrement centralisée dans le PCC qui, situé dans une des stations, contrôle autant la circulation en ligne que les manœuvres en terminus, ce qui permet un panorama global de la circulation des trains et de l'état du parc. Profitant de cette possibilité technique, le Service du Matériel Roulant a détaché "*le répartiteur*" auprès du PCC afin qu'il y mène la gestion du parc en panne (nombre et localisation)[21]. En fonction de ses informations, le *répartiteur* doit rappeler au Chef de Régulation qu'il y a des trains en attente de rapatriement, notamment lorsque leur absence risque d'entraver le service commercial prévu[22]. Une fois que le Chef de Régulation décide de rapatrier le train, c'est le *répartiteur* qui indiquera vers quel site d'entretien le train doit être envoyé[23].

---

20 Seulement une partie des places de garage d'un terminus, celles se situant dans les zones de manœuvre, sont visualisées sur un Tableau de Contrôle Optique placé au dessus du pupitre du Chef de Départ. Le reste n'y est pas représenté, puisqu'il n'y a pas de détection d'occupation, et son contrôle doit être fait manuellement.

21 La création du poste de *répartiteur* est intervenue suite à l'arrivée des matériels modernes du RER (MI 79 et MI 84) dont les équipements électroniques ont entraîné un très important accroissement des avaries en ligne. Il s'agissait alors de rationaliser le processus d'acheminement des trains à la Maintenance pour que les trains soient immobilisés le moins de temps possible.

22 Le *répartiteur* ne fait pas partie de l'Exploitation, bien que son lieu de travail soit le PCC. Il ne peut en conséquence commander les rapatriements : il se limitera à les suggérer.

23 Ceci est dû au fait que la ligne A dispose de trois Postes de Visite et de deux Atelier d'Entretien. La ligne B dispose d'un Atelier d'Entretien et de deux Postes de Visite.

Compte tenu de cette expérience sur le RER, on pourrait songer à la transposer au réseau Métro afin de permettre à un seul agent d'assurer le gestion du parc de manière centralisée. Toutefois, dans le Métro il manque la vue d'ensemble dont disposent les PCC du RER vu que le contrôle y est partagé avec les PML et, en outre, que ces derniers ne détectent pas automatiquement l'occupation de la voie, comme déjà indiqué. C'est fort probablement pour cette raison qu'une telle expérience n'y a pas été effectuée. On est cependant en droit de se demander pourquoi les terminus du Métro sont sous-équipés dans ce sens. Pour essayer de répondre à cette question nous formulerons ci-après une hypothèse.

Lors de la modernisation des années soixante (Cf. 2.2.2), l'objectif était de mettre en place une exploitation entièrement centralisée, non seulement pour chaque ligne mais pour l'ensemble du réseau[24]. Un tel projet se basait sur une vision cybernétique de la production du transport selon laquelle tout devrait être géré et commandé à partir d'un pupitre par un homme qui, tout en restant en dehors du terrain, disposerait de toutes les informations et commandes nécessaires. Néanmoins, après une première expérience sur les lignes 1 et 4 en 1967, les contraintes de la réalité (notamment la vétusté des terminus et le coût des transformations) ont mis en évidence le caractère utopique de cette vision, tout au moins pour le réseau existant, et ont conduit à revoir le projet dans un sens nettement moins ambitieux. Une solution de compromis à été établie et le réseau fut équipé avec des commandes centralisées pour la circulation en ligne tandis que la commande et le contrôle des terminus restaient assurés *in situ* par les Chefs de Départ aux PML.

Toutefois, vu que cette solution de compromis était envisagée initialement comme provisoire[25], ces derniers n'ont été équipés qu'avec le minimum indispensable. Etant donné que le "*provisoire*" se prolongeait, les revendications des Chefs de Départ en termes d'équipement ont peu à peu abouti à quelques résultats[26]. Plus tard, en 1975, le "*provisoire*" est devenu officiellement définitif et l'exploitation centralisée n'a plus été à l'ordre du jour. C'est ainsi que lors de la récente modernisation de nombreux terminus (dont plusieurs entièrement nouveaux), bien que l'on ait procédé à la mise en télécommande des appareils de voie, les systèmes de télé-détection d'occupation des voies n'ont été installés que dans les zones de sécurité, car, s'ils apparaissaient nécessaires pour une exploitation à distance, ils auraient semblé superflus pour une gestion locale. Néanmoins, dans la situation actuelle, nous pensons qu'il serait important d'explorer la possibilité d'installer des systèmes de télé-détection sur l'ensemble des places de garage d'une ligne, dont l'information serait envoyée vers un des Chefs de Départ qui serait dès lors chargé de la gestion centralisée du parc. Il disposerait ainsi d'une vue globale et en temps réel du parc

---

24 Rappelons que tous les PCC du réseau se trouvent actuellement regroupés dans un bâtiment parisien.

25 En attendant de pouvoir effectuer les transformations nécessaires dans les terminus pour accueillir la télécommande et supprimer ainsi les PML. On peut constater ainsi que sur le pupitre de commande des PCC, des platines étaient réservées pour l'emplacement ultérieur de la commande, automatique et manuelle, des départs et des itinéraires des terminus. (134) RATP et (140) RATP.

26 On peut citer dans ce contexte les "consoles", sorte d'écrans informatiques qui permettent de visualiser l'état de la circulation sur la voie d'arrivée. Avant cet outil, le Chef de Départ dépendait entièrement des informations que le PCC voulait bien lui fournir pour se faire une idée de la circulation.

garé en panne et serait en mesure de programmer, en accord avec ses homologues, les rapatriements à la maintenance de manière à éviter des trains garés en panne aux heures de pointe[27].

Quant aux coûts d'une telle installation, en raison de la récente modernisation des terminus et de l'évolution actuelle de la télématique, on peut penser qu'elle pourrait se faire dans des conditions financières favorables. Elle permettrait ainsi de mettre en place une nouvelle organisation de la gestion du parc mais toujours autour du même système technique, au sein duquel le rôle du Chef de Départ se verrait repositionné et valorisé.

7.1.2 EVOLUTION DE L'ORGANISATION DU SERVICE DU MATERIEL ROULANT.

Une des situations qui nous a frappées le plus lors des premières prises de contact avec notre terrain de recherche, est l'absence d'une véritable coordination entre les programmes d'exploitation du matériel roulant et les programmes respectifs de maintenance. On peut d'ailleurs constater la même situation pour ce qui concerne les horaires du Service de l'Exploitation et ceux de la Maintenance. Cette absence de coordination est probablement héritée de l'époque où l'entretien préventif, du seul ressort de la Maintenance, s'avérait suffisant pour garantir la disponibilité des matériels. Or, à l'heure actuelle, l'évolution technologique des trains, demandant de plus en plus d'entretien correctif et préventif conditionnel, fait de l'articulation Exploitation-Maintenance un élément central de la production de transport dont dépend en grande mesure la disponibilité du parc roulant.

Toutefois, en dépit de cette évolution, le rôle de l'articulation entre l'Exploitation et la Maintenance ainsi que ses enjeux, comme nous l'avons indiqué maintes fois, ne semblent pas encore être perçus dans toute leurs dimensions. En témoigne le fait que les horaires des installations d'entretien ne sont pas adaptés, autant qu'il faudrait, aux besoins de l'Exploitation. On peut citer également le fait que, lors de la récente construction d'un terminus, son Poste de Visite se soit vu octroyer, comme par le passé, un site secondaire ne répondant pas aux enjeux actuels de la Maintenance. Enfin, on peut constater que les avantages d'une coordination entre les programmes d'exploitation des trains et leurs programmes d'entretien sont sous-estimés. Nous pensons que ces trois aspects illustrent encore des marges d'adaptation, à système technique constant, susceptibles d'accroître l'efficacité de l'articulation Exploitation-Maintenance ; nous les aborderons ci-après.

Aménagements horaires des installations de maintenance.

Notre analyse du Chapitre 4 nous a permis de mettre en évidence que les horaires des installations de maintenance ne sont pas adaptés aux profils horaires des trains en panne. Nous y avons pu constater que la plupart des trains en panne sont arrêtés juste après les heures de pointe et, plus particulièrement, après celle du soir (Cf. Fig. N° 34). Néanmoins, vu que le Poste de Visite ferme entre 20h35 et 6h05, on constate qu'à partir de 19h20,

---

27 Simultanément, les circonstances donnant lieu aux *trains oubliés* et aux *trains enterrés* seraient ainsi pratiquement effacées.

voire de 18h20 les trains arrêtés sont systématiquement garés (Cf. Fig. N° 42) et ne commencent à être dégarés, en moyenne, qu'à partir de 8h30. De ce fait, la plupart des trains arrêtés entre 19h00 et 8h30, les plus nombreux, ne sont pas disponibles pour assurer l'heure de pointe du lendemain matin, ce qui risque de gêner le service prévu. Pour ce qui concerne l'équipe curative de l'Atelier d'Entretien, le cas est plus flagrant : l'horaire de 7h00 à 17h00, de lundi à vendredi en horaires variables, ne permet pas de réparer rapidement les trains arrêtés et mis à disposition après 15h00, lesquels ne seront rendus à l'exploitation que le lendemain après l'heure de pointe du matin. Ces trains restent ainsi hors circulation pendant, au moins, les heures de pointe du soir et du lendemain matin.

Dans une tentative pour réduire l'immobilisation des trains en panne et améliorer la disponibilité du parc, nous proposons quelques pistes de réflexion tendant à mieux articuler les horaires des agents d'entretien correctif avec les besoins réels de l'Exploitation.

Le Poste de Visite. On pourrait faire travailler le Poste de Visite de 8h00 à 22h30 (au lieu de 6h05 à 20h35) afin de permettre la réparation des trains arrêtés le soir. Dans l'horaire actuel (Ligne 7), la fin de service du Poste de Visite coincide avec la fin de l'heure de pointe du soir, tandis que la prise de service ne précède que d'une heure et demie l'heure de pointe du matin, temps insuffisant pour intervenir tous les trains stockés la veille. La fermeture entre 6h00 et 8h00 ne devrait pas mettre en cause la prestation du service voyageurs étant donné que pendant ces heures l'activité au Poste de Visite est déjà très réduite. Cette modification devrait permettre de rendre à l'exploitant entre 2 et 3 trains supplémentaires par jour pour l'heure de pointe du matin pourvu qu'elle vienne accompagnée d'un effort de l'Exploitant pour assurer les acheminements directs, autrement la saturation du terminus entraverait les manoeuvres des trains. Par ailleurs, si l'acheminement des trains en début de matinée pouvait être amélioré, on pourrait envisager un horaire de travail de 6h05 à 22h35[28]. Cet horaire permettrait de fournir à l'exploitant entre 3 et 4 trains supplémentaires pour l'heure de pointe du matin (Cf. Fig. N° 38).

L'équipe curative de l'Atelier d'Entretien. Compte tenu des caractéristiques des acheminements des trains à l'Atelier d'Entretien, nous pensons qu'un horaire de service de 10h00 à 22h00 pour l'équipe curative[29] pourrait constituer une bonne solution qui permettrait de réparer les trains arrêtés le matin, pour les rendre avant l'heure de pointe du soir, ainsi que les trains arrêtés le soir pour qu'ils soient disponibles à l'heure de pointe du lendemain matin. Grâce à cette mesure, l'immobilisation des trains pendant le temps utile pour l'exploitant serait sensiblement réduite et l'on pourrait en conséquence fournir

---

28 Si des restrictions en termes d'effectifs s'opposaient à cette mesure, on pourrait penser à deux services, un le matin et l'autre l'après-midi avec une pause entre les deux.

29 Si l'on ne veut pas augmenter les effectifs, l'horaire pourrait être de 14h00 à 22h00. Autrement, vu que cette équipe se compose de 5 a 6 agents, on pourrait songer à la diviser en deux : la moitié travaillerait de 10h00 à 18h00 et l'autre moitié de 14h00 à 22h00.

1,5 trains supplémentaires[30] par jour ouvrable pour l'heure de pointe du matin et 1 train supplémentaire pour l'heure de pointe du soir (Cf. Fig. N° 38).

D'autre part, étant donné que l'Atelier ferme le week-end, les trains devant y être réparés doivent rester garés (avant Atelier ou dans l'Atelier même) jusqu'au lundi. Cette immobilisation ne se répercute pas proportionnellement sur la disponibilité du parc, néanmoins elle met en cause le service voyageurs de l'heure de pointe du lundi matin. Pour remédier à cette situation on pourrait penser à assurer une présence en Atelier le dimanche après-midi afin de réparer les trains arrêtés le vendredi soir, le samedi et le dimanche pour qu'ils soient en état de roulement le lundi matin à première heure. Cette présence pourrait être assurée par les mêmes agents du Poste de Visite qui, le dimanche après-midi, au lieu de prendre leur service au Poste de Visite, le prendraient à l'Atelier d'Entretien[31]. En fonction des données de notre enquête, sur la ligne 7 cette mesure se traduirait chaque lundi par 1,3 et 0,8 trains supplémentaires pour les heures de pointe du matin et du soir respectivement.

Pour terminer, nous voulons préciser que ces mesures, basées notamment sur des décalages horaires, sans augmentation du temps de travail, n'entraînent pas, au moins directement, d'augmentations d'effectifs. Elles peuvent être mises en place progressivement avec les effectifs existants. Si elles s'avéraient efficaces, on pourrait ultérieurement les renforcer, si nécessaire, par deux ou trois agents en plus. Les avantages en termes de disponibilité du parc, d'amélioration de la qualité de service et, le cas échéant, de réduction du parc de réserve, pourraient sans doute justifier ces éventuels agents supplémentaires. Si ces mesures n'ont pas été envisagées jusqu'ici c'est peut être en raison de la marge octroyée par l'actuel taux de réserve de maintenance et par le manque de connaissances précises sur les véritables enjeux de l'adaptation des horaires de la maintenance aux besoins du parc roulant et de l'Exploitation. Les aspects que nous venons de développer tendent à attirer l'attention vers eux.

Séparation entre les zones de Maintenance et d'Exploitation.

La conception ancienne des terminus, ne donnant qu'une place secondaire aux zones d'entretien, ne facilite pas les échanges entre l'Exploitant et la Maintenance et pose en outre des problèmes de cohabitation entre les trains en bon état et ceux garés en panne. Nous avons déjà pu montrer que ces problèmes sont à l'origine des *trains enterrés* et des *trains oubliés* dont les durées de garage avant Poste de Visite vont, dans certains cas, jusqu'à 70, 80 voire 100 heures. Ces terminus se sont ainsi avérés peu opérationnels pour faire face à l'accroissement des activités d'entretien correctif entraîné par l'arrivée des

---

30 Cette moyenne tient compte des trains garés en panne avant Atelier d'entretien ainsi que des trains immobilisés en atelier d'entretien après 17h00 pour cause de fermeture. Elle ne concerne que les jours ouvrables.

31 Dans ce cas le Poste de Visite resterait fermé le dimanche après-midi, mais les trains signalés en panne (très peu nombreux en week-end) pourraient soient attendre lundi matin, soit être acheminés à l'Atelier d'Entretien pour y être réparés.

nouvelles générations de matériel roulant[32]. En effet, les échanges de matériel roulant entre le Poste de Visite et la ligne sont devenus, par voie de conséquence, plus nombreux et plus difficiles à effectuer, compte tenu du va et vient incessant des trains de voyageurs[33].

Depuis quelques années la RATP prend conscience de la nécessité d'une nouvelle conception des terminus pour faciliter les activités d'Exploitation et de Maintenance, avec des zones indépendantes pour chaque fonction[34]; néanmoins ceci ne s'est pas traduit par une évolution concrète sur le terrain. Ainsi, s'il est compréhensible que les terminus anciens ne soient pas transformés dans le court terme[35], il l'est moins de constater que des terminus de construction récente continuent à sous-estimer le rôle de la Maintenance. A titre d'exemple nous pouvons citer le cas du terminus de La Courneuve, mis en service en mai 1987, qui présente deux problèmes majeurs : la mauvaise disposition de l'appareil de voie situé en aval de la Fosse de Visite (Cf. Fig. Nº 48) et le nombre insuffisant des places de garage.

Le problème de l'appareil de voie provoque les situations suivantes : perte de deux positions de garage lorsque la Fosse est occupée ; impossibilité de dégarer les 2 trains en aval lorsque la Fosse est occupée ; la Fosse est passage obligé pour les deux places de garage ; des manoeuvres supplémentaires pour garer et dégarer les trains du fond. Pour ce qui est des places de garage, il s'est avéré que leur nombre total dans le nord de la ligne (terminus de La Courneuve et Porte de la Villette) est plus réduit que le nombre de places disponibles au sud, ceci en dépit du fait que 34 trains sont affectés au nord contre 32 au sud[36]. Cette situation entraîne un déséquilibre entre le nombre de départs de chaque extrémité de la ligne qui doit être compensé quotidiennement, circonstance qui contribue à compliquer les échanges de matériel avec le Poste de Visite, lesquels passent ainsi à l'arrière plan.

---

32 A partir de l'arrivée des matériels modernes, compte tenu de leurs caractéristiques de fiabilité, les interventions de dépannage en ligne se sont accrues considérablement. Le Service du Matériel Roulant a été ainsi amené à renforcer sa présence dans les Postes de Visite, notamment en augmentant le nombre de ses effectifs, en élargissant leurs horaires de travail et en leur dotant de davantage d'outils et d'équipements de maintenance.

33 Le Poste de Visite étant généralement situé dans l'enceinte d'un terminus, l'échange des trains avec la ligne doit se faire en empruntant les mêmes voies et les mêmes accès qui sont utilisés par les trains en service voyageurs. Sur la ligne 7, par exemple, le Poste de Visite traite en moyenne treize trains par jour.

34 Nous pouvons citer à ce titre les propos publiés en 1983 par des cadres du réseau Ferré : «*Les équipes de maintenance doivent disposer de meilleures conditions d'intervention, leur permettant d'effectuer leur tâche sans être gênées par l'exploitation des trains et, inversement, sans trop pénaliser cette dernière, ce qui doit se traduire au niveau des infrastructures, en particulier lors de la conception des terminus, lesquels devraient comprendre, au minimum, une fosse de visite située en dehors des voies de circulation et de garage...*» (30) Cailliez et Richard.

35 Les transformations nécessaires seraient très coûteuses et pourraient, dans certains cas, s'avérer très pénalisantes autant pour l'Exploitation commerciale que pour les riverains.

36 Théoriquement le nombre de places de garage de la ligne 7 se distribuent de la manière suivante : 36 places au nord pour 34 trains et 39 places au sud pour 32 trains. Cependant, une grande partie de ces places n'est disponible qu'après la fermeture de la ligne. Avant elles sont utilisées pour d'autres fonctions : trottoirs de manoeuvres, quais d'arrivée et de départ, raccordements, zone machine à laver, etc.

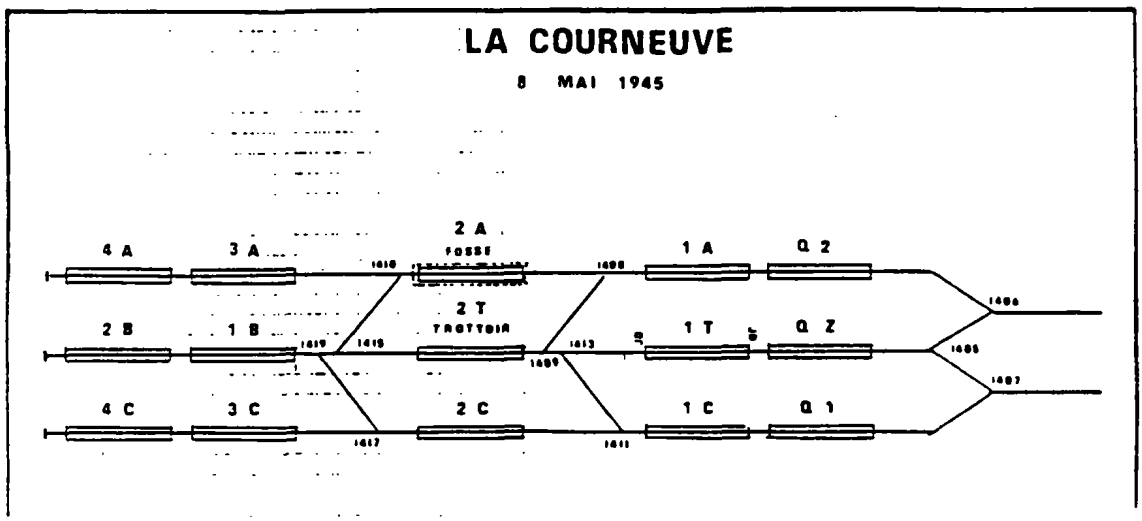


Fig. N° 48 Plan du Terminus de La Courneuve.

Au delà du cas présenté, il est à prévoir que, à l'occasion du prochain remplacement des anciens matériels par des nouvelles générations technologiquement plus complexes, les activités d'entretien correctif s'accroîtront dans les lignes concernées et que l'articulation Exploitation-Maintenance sera sollicitée davantage. Il serait donc souhaitable que d'ores et déjà des réflexions sérieuses soient engagées tendant à l'élaboration d'un Cahier des Charges général pour l'aménagement, voire pour la transformation des terminus anciens et pour la conception des nouveaux. Ce Cahier, aussi exhaustif que possible et devant associer à sa conception toutes les parties concernées, aurait pour objectif de fixer les dispositions générales nécessaires à garantir l'indépendance entre les zones d'Exploitation et de Maintenance pour un meilleur déroulement de leurs tâches respectives. A titre d'exemple nous pouvons citer deux dispositions pouvant faire partie de ce cahier :

- l'accès au Poste de Visite doit être aisé et utilisable quelque soit l'état de la ligne. La fosse de visite ne doit pas en conséquence servir de voie de garage ou de circulation pour l'exploitant ;
- chaque ligne doit prévoir une zone de garage pour les trains en panne, annexe au Poste de Visite et à l'écart des zones d'Exploitation, avec des accès simples.

Ainsi, l'indépendance entre les zones d'Exploitation et de Maintenance devrait garantir que chaque fonction puisse être assurée sans entraver l'autre et permettre que l'articulation entre les deux fonctions atteigne ses meilleures performances.

Le roulement sélectif du parc.

La coordination entre les programmes d'exploitation du matériel roulant et ses programmes respectifs de maintenance pourrait s'avérer d'utilité dans le contexte des politiques de maintenance préventive, où le déclenchement des révisions se fait en fonction des kilomètres parcourus. Ainsi, une modalité opérationnelle de cette coordination consisterait à faire circuler les trains de manière sélective afin d'avoir une large gamme de kilométrages sur l'ensemble du parc[37]. Les avantages d'une telle mesure seraient, entre autres :

- connaître mieux et plus vite les nouveaux matériels roulants afin de déceler les avaries de jeunesse, de définir au plus près des besoins les fréquences et les contenus des révisions, de repérer et apprendre à maîtriser les avaries les plus fréquentes, d'éviter les épidémies d'avaries...
- éviter les pointes de la charge de travail, notamment des révisions, et ainsi mieux dimensionner les effectifs, les équipements et les installations d'entretien. Eviter simultanément le sur-entretien et le sous-entretien lors de l'arrivée des nouveaux matériels[38].

Dans une telle démarche, l'agent le plus concerné est le Chef de Départ pour qui les trains ne seront plus identiques : pendant les heures et les jours de faible intervalle il sera tenu de faire circuler les trains de manière ciblée, afin d'arriver à bien étaler la gamme de kilométrage sur l'ensemble du parc[39]. Ceci demandera une grande attention de sa part au début de l'expérience mais une fois qu'il aura atteint la gamme de kilométrage souhaitée, son choix sera beaucoup moins restreint et l'exploitation redeviendra plus aisée pour lui.

De nombreuses potentialités sont contenues dans l'expérience proposée mais ce n'est qu'une évaluation précise des moyens à mettre en oeuvre, par rapport aux avantages attendus, qui devrait permettre de trancher sur sa véritable utilité. A titre d'exemple des avantages éventuels, nous citerons le cas du TGV Paris-Sud-Est[40] lors de sa mise en service, où l'arrivée des matériels roulants, au comportement mal connu malgré les

---

37 Il s'agirait de faire rouler prioritairement certains trains afin d'éviter que tous les trains *vieillissent* au même rythme, c'est-à-dire qu'ils se trouvent à tout moment avec des kilométrages similaires.

38 Lors de l'arrivée d'un nouveau matériel, pour résorber les pointes de travail, une partie du matériel commence à être entretenu avant l'échéance, tandis qu'une autre partie ne l'est qu'après le kilométrage prescrit.

39 A cet effet, il serait indispensable de compter sur une procédure de calcul du kilométrage plus expéditive que celle qui existe aujourd'hui : en dépit des compteurs kilométriques installés dans les loges de conduite (faisant partie de l'équipement tachymétrique, sorte de "*boîte noire*" du train), le calcul du kilométrage est fait manuellement à partir du nombre de tours que le train effectue en ligne Cf. Nota N° 10 du Chapitre 3.

40 La méthode du roulement sélectif du parc n'est pas appliquée, à notre connaissance, à la SNCF. Le cas n'est cité qu'à titre d'exemple des avantages qu'on aurait pu avoir en accélérant la connaissance du matériel grâce à cette méthode. Par ailleurs, il est fort probable que les gains potentiels à la SNCF soient moins importants que ceux qu'on peut espérer d'une exploitation urbaine où le profil de l'offre de transport se caractérise par deux fortes pointes, très limitées dans la durée.

expériences d'endurance, a conduit à programmer des activités d'entretien trop rapprochées et à des installations de maintenance sur-dimensionnées.

En effet, n'ayant pas d'expérience à l'époque sur du matériel TGV, la SNCF a dû définir les fréquences d'entretien et la capacité de ses ateliers à partir de son expérience sur d'autres matériels roulants. Néanmoins, les fréquences des opérations d'entretien préventif du TGV se sont avérées dès le début sur-estimées, raison pour laquelle, au fur et à mesure de l'apprentissage du matériel, elles ont pu être réduites d'environ 50 %[41]. Quant au reprofilage des essieux des TGV, initialement prévu tous les 75.000 km, a pu être fixé ultérieurement entre 300.000 et 400.000 km, grâce aux vérifications de leur comportement réel. En raison de ces résultats les installations de maintenance sont devenues surdimensionnées. Ainsi, des années plus tard, un des deux *tours en fosse* du TGV-PSE a pu être transféré aux ateliers d'entretien du TGV-Atlantique, ce qui a représenté une économie de près de dix millions de francs[42], qui avaient pourtant été immobilisés pendant longtemps.

7.2 NOUVELLES METHODES D'EVALUATION DE LA PRODUCTION TRANSPORT.

Dans notre Chapitre 5 nous avons pu montrer que la méthode d'évaluation de la Qualité de Service peut être mise en cause dans les dysfonctionnements du processus de production transport. L'un des effets majeurs de cette méthode est de trop schématiser la production du transport et d'induire *de facto* une prééminence des tâches d'Exploitation qui s'accompagne, en outre, d'une sous-estimation des enjeux de la Maintenance. Simultanément, la formule même de la Qualité de Service apparaît opaque non seulement aux yeux de ceux qu'elle évalue mais également de ceux qui sont chargés de l'appliquer[43].

Selon notre analyse, la principale défaillance de cette méthode est celle de partir d'un critère universel et d'une procédure d'évaluation *opaque* pour juger des performances des différents acteurs de la production de transport, ce qui engendre des effets pervers qui entament les performances du système. Ainsi, dans le domaine de l'Exploitation, l'évaluation de la QS, basée sur le nombre de retards et de tours perdus, conduit le Chef de Départ à porter prioritairement ses efforts sur le service voyageurs en le détournant proportionnellement des échanges des trains avec la maintenance. En effet, pour ce qui concerne le service commercial, le Chef de Départ peut évaluer ses résultats au fur et à mesure que la journée avance et voir comment ses efforts, voire ses erreurs se matérialisent sur la production du transport. Il s'efforcera en conséquence d'améliorer les aspects qui influent directement sur son évaluation, c'est-à-dire, ceux qui sont retenus sur la formule de QS. En revanche, pour ce qui ne concerne pas la circulation en service

---

41 Les Visites Limitées (VL) sont passées de 3 à 4,5 mois tandis que les Grandes Visites Générales (GVG) sont passées de 12 à 18 mois

42 (44) Debosque, Vignes.

43 La formule actuelle de la QS comprend des logarithmes de base "e" et deux constantes (a = 1.5 et b = 8) «*déterminées par l'expérience*» dont personne ne sait ce qu'elles représentent. Par ailleurs, les raisonnements qui la sous-tendent ne sont pas explicités (Cf. 3.4).

voyageurs, il lui est impossible de se faire une idée de l'efficacité de ses activités. Ainsi, par exemple, les Chefs de Départ n'ont aucun indicateur qui puisse leur permettre d'évaluer l'acheminement des trains[44]. Or, en absence d'indicateurs, par rapport à quoi pourrait-il se sentir tenté de faire mieux?

Par ailleurs, nous avons pu constater que la formule de la QS pénalise davantage les retards d'exploitation que les tours perdus (Cf. Fig. N° 49), circonstance qui risque d'engendrer des effets négatifs pour l'objectif final de la production[45]. En effet, le Chef de Départ, soucieux de respecter les minimums de QS qui lui sont exigés est ainsi indirectement incité à supprimer des tours des trains si cela lui permet d'enrayer les retards cumulés. L'objectif final de la production du transport est dès lors mis en question et le caractère réducteur de la QS est à nouveau mis en évidence.

Nbre. de Tours perdus (sur 384)	Q. S.	Minutes de retard cumulé (sur 1170)	Q. S.
1	99,61	2	98,64
4	98,45	4	97,30
8	96,92	6	95,98
12	95,42	8	94,67
16	93,94	10	93,39

Fig. N° 49 Table comparative des indicateurs de QS résultant du nombre de tours perdus et des minutes de retard cumulé.

Si en principe l'indicateur de QS apparaît comme étant un paramètre valable pour le service de l'Exploitation, est-ce que ce critère peut être appliqué dans la même mesure aux autres acteurs de la production? Peut-on évaluer tous les acteurs à partir des mêmes variables, y compris si celles-ci échappent à leur contrôle ou volonté? Nous pensons que la réponse est non et qu'il faut des critères adaptés aux rôles et aux responsabilités de chaque acteur. Nous constatons néanmoins que le Service de la Maintenance, évalué en fonction des conséquences aléatoires des avaries en ligne[46], est en fait jugé à partir d'un critère intrinsèque au matériel roulant tandis que les performances directement liées à sa

---

44 Rappelons que les durées de garage pour cause d'avarie ne sont pas évalués. Ainsi, la démarche que nous avons effectuée au Chapitre 4 pour déterminer ces données est assez singulière et a permis, pour la première fois, de chiffrer cet aspect jusqu'à aujourd'hui méconnu.

45 Deux minutes de retard cumulé auraient pratiquement la même importance que quatre tours perdus par jour.

46 Pour montrer le caractère aléatoire des conséquences des avaries, en voici deux cas de figure :

1° Une avarie qui empêche le dégarage d'un train pour le mettre en service voyageurs peut affecter diversement l'indicateur de QS de la Maintenance. Si l'avarie arrive pendant l'heure de pointe, elle sera fort probablement à l'origine d'un tour perdu imputable à la Maintenance. Par contre, lorsque la même avarie survient pendant les heures creuses, le chef de départ peut remplacer le train défaillant et assurer sans encombre les tours programmés. Dans ce cas, n'ayant pas de tours perdus, la QS de la Maintenance n'est pas pénalisée, pourtant l'avarie a existé.

2° Nous pouvons faire le même type de réflexion concernant les coefficients de pondération des retards dûs aux incidents : si l'avarie provoque une évacuation du train (HLP ou détresse), la pénalisation de la QS dépendra du site où l'avarie se sera produite. Ainsi, si l'évacuation (HLP) se fait déjà vers la fin de la course en service voyageurs, elle sera moins pénalisante pour la QS que si elle se produit au début du tour. D'autre part, si l'évacuation du train a lieu dans une station, elle prendra beaucoup moins de temps que si elle se faisait en inter-station et en conséquence, le retard provoqué pénalisera moins la QS de FR. Pourtant, bien que les répercussions soient différentes, l'avarie étant à l'origine de l'incident pourrait être la même dans tous ces cas de figure. L'on voit ainsi que plus que l'avarie elle-même, c'est l'endroit et le moment où elle se produit, aspects aléatoires, qui conditionnent les indicateurs de qualité de service de la Maintenance.

propre organisation sont mises de côté. Simultanément, étant donné que l'évaluation se fait de manière séparée pour chaque service, elle présente l'inconvénient supplémentaire de ne pas intégrer de critères d'évaluation des interfaces entre services, ni encore moins des mesures de synergie tendant à améliorer les résultats obtenus. Compte tenu de la situation constatée, nous aborderons quelques réflexions sur les aspects devant caractériser, à notre avis, une nouvelle procédure d'évaluation de la production de transport au sens large.

Vu la complexité des missions qui concourent à la production du transport, nous croyons que son évaluation doit être basée sur une procédure multi-critères, intégrant une batterie d'indicateurs intermédiaires, permettant d'évaluer les performances de chaque acteur, mais articulés de telle manière qu'ils puissent donner lieu à un indicateur global. Une telle procédure doit être le produit d'une revalorisation des postes et des fonctions, d'une négociation entre eux et pouvoir être applicable de manière itérative et impartiale, sans négliger les aspects d'interface. Simultanément, l'évaluation des différents indicateurs intermédiaires devrait se caractériser par sa "*transparence*" à l'égard des agents concernés afin qu'ils puissent suivre, d'aussi près que possible, les effets de leur travail sur les résultats obtenus. Nous voyons là une condition nécessaire pour aboutir à un système socio-technique auto-régulable, capable de rendre chaque agent solidaire de l'ensemble du système.

Sans vouloir aboutir à une nouvelle procédure d'évaluation de la production du transport, mais uniquement dans l'idée de poser quelques jalons tendant vers les objectifs cités ci-avant, nous présenterons quelques paramètres pouvant y être intégrés à l'avenir. Ainsi, pour la fonction Exploitation, outre les retards et les tours perdus qui lui seraient imputables, les critères seraient :

- Temps de mise à disposition des trains à la Maintenance ;
- Taux d'occupation effective du personnel de réserve (éviter le sur-effectif) ;
- Coefficients de pondération, pour les retards et les tours perdus, en fonction de la période de la journée[47] ;
- Adaptation de l'offre à la demande (Taux d'occupation, temps d'attente).

Ces critères, qui ne sont pas exhaustifs, ont pour objectif de déterminer un indicateur global de qualité de service fournie. Ils n'intègrent que sommairement deux des critères pouvant permettre de mesurer la perception de l'usager, dont le calcul serait beaucoup plus complexe, d'autant plus que le profil de l'usager est multiple. Néanmoins, une telle procédure constituerait déjà un pas en avant vis-à-vis des indicateurs actuels. Quant au Service du Matériel Roulant, nous pensons que les retards et les tours perdus ne doivent avoir qu'une incidence mitigée sur la méthode d'évaluation, au lieu d'en constituer le critère de base, afin d'éviter que ces critères ne masquent la véritable mission du Service de la

---

[47] Ainsi, par exemple, un tour perdu en heure creuse pourrait être pénalisé davantage qu'un tour prévu en heure de pointe.

Maintenance. Ainsi, dans l'idée de parvenir à une évaluation de la Maintenance privilégiant les aspects qui sont véritablement de son ressort, pour obtenir des indicateurs objectifs, Les paramètres susceptibles d'être retenus seraient :

- Moyenne de kilométrage de bon fonctionnement (MKBF)
- Durée et qualité des réparations (Taux de récidive, erreur humaine, mauvais entretien, etc)
- Taux d'occupation du personnel (éviter le sur-effectif), des équipements et des installations (éviter le sur-équipement)
- Adaptation aux besoins de l'exploitant

Pour revenir au contexte générale, il nous semble important de rappeler qu'au delà de la fonction *tableau de bord* pour les cadres, les instruments de gestion, tels les indicateurs d'évaluation, doivent aussi remplir une mission de motivation pour les agents de maîtrise et d'exécution. Il faut en conséquence, premièrement, que les procédures d'évaluation soient basées sur une conception large de la production du transport et, deuxièmement, qu'elles soient claires pour les agents et permettent d'obtenir des indicateurs fiables et valables. La "*transparence*" de l'évaluation devrait quant à elle permettre de repérer sans ambiguïté, à chacune des étapes du processus de production, ses dysfonctionnements et ses *points noirs* pour mobiliser les moyens nécessaires pour y faire face. Dans ce sens, l'objectif des indicateurs recherchés serait davantage d'attirer l'attention sur les aspects défaillants, pour s'attaquer à les résoudre, que d'avoir des résultats semblant à première vue satisfaisants[48].

Enfin, si comme nous l'avons dit préalablement, il est nécessaire d'amorcer une évolution des métiers de l'Exploitation et une révision de son articulation avec la Maintenance, il sera également indispensable qu'une nouvelle méthode d'évaluation de la production du transport prenne le relais de cette évolution en consolidant les dynamiques ébauchées et en favorisant la cohésion de tous les acteurs concernés.

7.3 REDECOUPAGE PARTIEL DES FONCTIONS DES DEUX SERVICES

Dans les pages qui précédent nous avons pu mettre en évidence que les rapports Exploitation-Maintenance sont voués à une place de plus en plus centrale dans la production du transport, autour de laquelle s'articulent les performances du système socio-technique. Nous avons ainsi pu voir la nécessité d'une meilleure coordination des horaires des deux services ou bien les avantages des programmes coordonnées d'Exploitation et de Maintenance pour le matériel roulant. Dans le même ordre d'idées nous avons parlé d'une participation accrue des agents de l'Exploitation dans leurs activités communes avec la Maintenance. Dans ce contexte, nous constatons qu'améliorer le fonctionnement de l'ensemble du système demande la remobilisation de l'ensemble du personnel et l'enclenchement d'une nouvelle dynamique allant dans le sens d'un décloisonnement entre fonctions et d'un élargissement de leur articulation, voire d'un élargissement de la fonction

---

48 Rappelons que les indicateurs actuels de QS sont très peu sensibles aux dysfonctionnements : l'indicateur résultant d'un tour perdu est de 99,61 et passe à seulement 98,45 en cas de 4 tours perdus. Cf. Fig. N° 61.

Exploitation[49]. On peut en conséquence se demander si cet élargissement, dans un cadre technique constant, ne devrait pas aller jusqu'à la prise en charge partielle des tâches d'entretien.

Un tel élargissement aurait pour objectif d'amorcer un véritable décloisonnement fonctionnel et de mettre en cohérence les possibilités techniques du système et les potentialités de sa structure socio-professionnelle. Ce décloisonnement, sans aller jusqu'à une refonte organisationnelle, pourrait être envisagé à partir d'une redistribution de certaines tâches, considérées traditionnellement à la RATP comme étant du ressort de la Maintenance. Ainsi, par exemple, nous pensons que l'automatisation de certaines activités d'entretien permettrait à l'Exploitant de les prendre en main pour ne plus être soumis, entre autres, aux contraintes horaires de la Maintenance. A un autre niveau, suivant les tendances actuelles de l'industrie, on pourrait réfléchir au transfert à l'Exploitation des activités d'entretien correctif de premier niveau, afin que l'utilisateur prenne directement en charge l'entretien correctif de ses équipements. Ce sont ces deux pistes d'évolution organisationnelle que nous présentons ci-après.

7.3.1 L'AUTOMATISATION DES ACTIVITES CONTRAIGNANTES POUR LA DISPONIBILITE.

Parmi les activités effectuées en commun par les Services de l'Exploitation et de la Maintenance se trouvent la commande des graisseurs de voie et le nettoyage extérieur des trains (Cf. Fig. N° 21). Ces activités, compte tenu de leurs caractéristiques[50], contribuent à saturer l'emploi du temps du Chef de Départ et réduisent en conséquence la marge de temps pendant laquelle celui-ci pourrait assurer les échanges des trains en panne. Cherchant à alléger la charge de travail du Chef de Départ, de manière à réorienter son attention vers les tâches directement liées à la disponibilité du parc, nous présenterons ci-après deux propositions pour automatiser les activités signalées.

Le contrôle à bord des graisseurs de voie embarqués.

Actuellement, les graisseurs de voie embarqués doivent être activés et neutralisés par les agents du Poste de Visite sur demande du Chef de Départ. Ceci a deux conséquences principales : premièrement, les *trains graisseurs* devant être contrôlés réduisent la disponibilité de la fosse de visite ; deuxièmement, cette activité demande une attention particulière du Chef de Départ, non seulement pour acheminer les trains graisseurs au Poste de Visite mais aussi lors de leur mixage dans le carrousel de trains. Afin de faciliter cette mission, nous pouvons proposer l'équipement des trains avec des graisseurs de voie

---

49 L'évolution vers une *fonction Exploitation* dans l'industrie, résultant de la fusion des opérations techniques et productives ainsi que des activités d'organisation et de gestion, mise en évidence par J.-C. Thénard, a déjà été présentée dans l'introduction de ce travail.

50 Elles demandent de la part du Chef de Départ une attention constante et une bonne gestion du parc. Pour les deux activités il doit préalablement repérer nominativement les trains, soit pour les intercaler selon les consignes de graissage des voies, soit pour les acheminer vers la Machine à laver.

embarqués commandables directement par le conducteur du train à partir de sa loge de conduite[51]. Le Chef de Départ garderait la gestion du parc équipé des graisseurs de voie et demanderait aux conducteurs d'actionner ou d'arrêter leur fonctionnement en fonction des besoins[52].

L'objectif principal de cette proposition est, d'une part, de réduire les montées des trains sur fosse de visite pour préserver sa disponibilité et, d'autre part, de faciliter au Chef de Départ la gestion du parc de trains graisseurs afin que celui-ci, comme le Contremaître-Visiteur, soient plus à même d'assurer des tâches plus importantes, dont la mise à disposition des trains à la Maintenance[53].

L'automatisation du nettoyage extérieur des trains.

Le Chef de Départ, qui est chargé de repérer et d'acheminer les trains à la Machine à laver est tributaire de l'horaire de fonctionnement de celle-ci. Or, compte tenu de sa charge de travail aux heures de pointe, cette mission il l'assure pendant les heures creuses au cours d'une plage horaire relativement restreinte. L'idéal pour le Chef de Départ serait de pouvoir s'affranchir de ces horaires pour étaler le nombre de trains à laver sur l'ensemble de la journée. C'est vers cet objectif que tend notre proposition d'automatiser le fonctionnement de la Machine à laver les trains. Pour illustrer les avantages de cette proposition nous ferons une brève description du système existant sur la ligne 7.

Le cas de la Machine à laver de la ligne 7 est d'emblée présenté comme un cas particulier, exemple de la bonne entente entre l'Exploitant et la Maintenance. En effet, sur cette ligne, un accord entre les deux services, établissant un seul service de lavage de la machine à laver[54], permet actuellement d'assurer la production fixée par *contrat* inter-services (11 trains à laver par jour. Cf. 3.1). La procédure de lavage y est assurée par le Contremaître de la Machine à laver et par deux conducteurs. Le premier met en marche la machine et surveille le fonctionnement et, les seconds, font défiler les trains sous la machine à laver[55].

Or, bien que la Machine à laver soit en service entre 6h30 et 13h30, compte tenu de l'heure de pointe du matin qui met en circulation l'ensemble du parc, l'horaire véritablement utile se situe entre 6h30 et 7h30 et puis entre 10h00 et 13h30. Ceci n'empêche que les objectifs

---

51 Le matériel RER dispose d'un système automatique de *graisseurs de boudin*, installé à bord de chaque train, qui à la même mission que les graisseurs de voie : assurer un contact optimum rail/roue

52 D'autres modalités peuvent être envisagées, comme l'équipement de l'ensemble du parc et la prise en charge de l'activité par les conducteurs, mais on ne s'attardera pas ici sur des considérations d'ordre technique.

53 Un équipement comme celui que nous proposons aurait aussi d'autres avantages, tels que : une grande souplesse de gestion des trains graisseurs ; meilleur graissage des voies ; moins de manoeuvres dans le terminus et meilleure disponibilité du conducteur de manoeuvres,...

54 La machine à laver, à partir de l'accord, travaille de 6h30 à 13h30 de lundi à vendredi. Avant l'accord le service s'effectuait en deux parties et était considéré moins productif.

55 Le contremaître et les conducteurs sont, respectivement, des agents des Service du Matériel Roulant et de l'Exploitation.

de production soient constamment atteints, néanmoins, rien ne permet d'indiquer que la fréquence actuelle de lavage, tous les dix jours, soit optimale et, en conséquence, on peut se demander ce qui se passerait si celle-ci devait passer à 7, voire 5 jours. Faudrait-il revenir aux horaires mixtes ou bien aux services en 2/8? Nous pensons que la solution est ailleurs et que l'automatisation des machines à laver est une voie à explorer.

L'objectif d'une telle automatisation serait de mettre en "*libre service*" la Machine à laver afin que les propres conducteurs des trains puissent l'actionner à partir de leur loge de conduite, sans avoir à dépendre du personnel sur place[56]. Grâce à cette automatisation, le Service de l'Exploitation pourrait prendre entièrement en charge le nettoyage extérieur des trains et se verrait, simultanément, affranchi des horaires de la Machine à laver. En outre, la formation de l'ensemble de conducteurs à l'utilisation de la machine à laver, qui n'est aucunement complexe, offrirait une disponibilité du système pouvant aller jusqu'à 24h/24 selon les besoins. Ainsi, cette mesure présenterait deux avantages principaux : premièrement, le Chef de Départ pourrait répartir sa charge de travail de la manière la plus convenable pour lui et, deuxièmement, la capacité de production du système, n'étant plus tributaire du personnel fixe, augmenterait de 200 à 300 % tout en faisant des économies de personnel[57].

7.3.2 LA PRISE EN CHARGE DE L'ENTRETIEN DE *PREMIER NIVEAU* PAR L'EXPLOITATION.

La prise en charge de l'entretien de *premier niveau* par l'utilisateur est une démarche de plus en plus suivie non seulement dans l'industrie de nos jours mais aussi dans l'utilisation de certains équipements d'emploi quotidien. L'utilisateur, afin d'éviter des longs arrêts de l'outil de production pour cause d'avarie est formé pour effectuer des tâches de réglage, d'entretien et de réparation qui relèvent du *premier niveau*. Grâce à la modularité des équipements, ces tâches se limitent souvent à l'échange standard des pièces ou des éléments les plus sensibles, ainsi qu'à quelques interventions de faible portée pour lesquelles une formation sommaire apparaît suffisante[58].

On voit ainsi que le rôle de l'agent de production tend de plus en plus à la surveillance des équipements et à l'intervention en cas de dysfonctionnement, ce qui fait que sa charge de travail est souvent inversement proportionnelle à la quantité de la production. De ce fait, l'opérateur perd de sa qualification par rapport aux anciennes méthodes de production mais cela est généralement compensé par son nouveau rôle dans les activités d'entretien. Cependant, il faut préciser que ce nouvel engagement des agents de production dans le domaine de l'entretien ne relève pas simplement d'un souci de revalorisation professionnelle, il apparaît en fait comme une nécessité. En effet, la complexification intrinsèque des équipements de production, qui par ailleurs rend leur emploi plus facile, s'accompagne d'une plus grande vulnérabilité aux petites avaries, susceptible de mettre en

---

56 Certaines Machines à laver de la SNCF fonctionnent de cette manière.

57 D'autant plus que les dépenses liées au personnel actuel de la Machine à laver seraient supprimées.

58 D'autant plus que très souvent les opérateurs sont assistés par des Systèmes Experts.

cause la disponibilité des équipements si à chaque fois on devait faire appel au service de l'entretien. L'opérateur se voit dès lors engagé dans le processus d'entretien de premier niveau pour limiter les indisponibilités, ce qui lui permet de revaloriser son métier.

Dans le cas du Métro, où l'introduction du Pilotage Automatique a permis de décharger partiellement le conducteur de la conduite[59], nous avons déjà noté au début de ce chapitre l'intérêt qu'il y avait à remobiliser les conducteurs dans des tâches de pré-diagnostic, voire de dépannage. Or, le principe de maintenir le conducteur à l'écart des tâches d'entretien n'a pas été remis en cause : quel pouvait être l'intérêt de remobiliser une catégorie de personnel qui était en fait, selon toute vraisemblance à l'époque, vouée à la disparition ? Ceci ne faisait que refléter le cloisonnement de l'ensemble du Service de l'Exploitation vis-à-vis de la fonction Maintenance. Si on rapproche ce problème de celui posé par la mise à disposition des trains à la Maintenance et du fonctionnement du Poste de Visite, on peut se demander si des mesures de décloisonnement fonctionnel plus radicales ne sont pas nécessaires non seulement pour améliorer les performances du système actuel, mais aussi pour préparer le terrain pour l'avenir.

C'est dans cet ordre d'idées que nous proposons la prise en charge par le Service de l'Exploitation des activités d'entretien de *premier niveau* qui relèvent actuellement du Service du Matériel Roulant. Une telle évolution implique une révision du partage des activités et des rapports inter-services où le plus important sera de définir les compétences réelles de chaque acteur sans laisser des fonctions ou des tâches au bord de la route. Son objectif principal serait de parvenir à un processus de production du transport, affranchi des clivages actuels, où tous les éléments seraient intégrés dans une même dynamique, ce qui permettrait de déceler et d'enrayer les dysfonctionnements cachés par les interfaces actuelles et les dynamiques sectorielles.

Dans ce sens, la démarche consisterait à intégrer les équipements, les installations et le personnel du Poste de Visite dans l'organisation du Service de l'Exploitation. Pour que la démarche soit cohérente, il faudrait que l'équipe curative de l'Atelier d'Entretien (Cf. 3.2.1) devienne aussi partie du Service de l'Exploitation et soit en conséquence soumise aux impératifs de temps de celui-ci, sans être détournée par les activités d'entretien préventif, comme c'est le cas actuellement. Pour ce qui concerne l'entretien correctif de 2ème et 3ème niveau et les trois niveaux d'entretien préventif, ils resteraient du domaine de la Maintenance sans que la démarche actuelle ne soit bouleversée (Cf. 2.4).

Etant donné que l'objectif du transfert de l'entretien de *premier niveau* à l'Exploitation est de décloisonner les fonctions d'Exploitation et de Maintenance, pour enrayer leurs effets négatifs, cette nouvelle responsabilité de l'Exploitant devrait pouvoir s'appuyer sur un nouvel engagement du personnel de conduite dans le processus de pré-diagnostic, diagnostic et traitement des avaries. Le décloisonnement invoqué devrait ainsi permettre

---

59 Pour revaloriser le métier du conducteur, comme déjà indiqué, la solution a consisté à lui permettre de reprendre la conduite dans des circonstances précises mais "*encadré*" par les automatismes (CMC).

de tisser de nouveaux liens entre les différents acteurs de la production, dont les agents d'entretien seraient pour certains d'entre eux appelés à faire partie.

7.4 CONCLUSIONS.

Après avoir parcouru ces quelques pistes d'évolution susceptibles d'apporter une réponse aux problèmes soulevés lors de notre diagnostic (Chap. 5), nous sommes en mesure de confirmer l'hypothèse formulée au début de ce chapitre : l'actuel système socio-technique de production du Métro présente encore, dans un cadre technique constant, des marges d'évolution sur trois plans : socio-professionnels, de gestion et d'organisation. Ces marges de manœuvre apparaissent suffisamment conséquentes pour permettre d'envisager des évolutions vers un système plus cohérent et plus stable, basé sur une nouvelle dynamique et une conception plus large de la production du transport.

Ces évolutions, même si elles peuvent se dérouler de manière séparée, nous montrent que le système de production en place, techniquement performant, est encore loin de ses limites et qu'il est possible de résoudre ses dysfonctionnements et d'améliorer ses performances, avant de recourir à des solutions techniques plus avancées. Néanmoins, d'une part, les potentialités du système sont souvent masquées par le cloisonnement fonctionnel qui sous-tend le processus de production et, d'autre part, elles ont été freinées lors du processus d'innovation qui lui a donné origine.

Nous avons pu constater, en effet, que la modernisation des années soixante, engagée à partir d'une conception cybernétique et technicienne de la production du transport, trop ambitieuse à l'époque, a dû à plusieurs reprises faire des compromis avec les contraintes techniques, économiques et sociales, sans que toutefois les aspects organisationnels aient été adaptés en conséquence. Il en découle l'absence d'une véritable cohésion entre la technique, l'organisation et l'évolution des métiers qui n'a pas permis au mouvement de modernisation d'aller jusqu'au bout, comme il serait souhaitable, et d'intégrer la structure socio-professionnelle autour d'une même conception de la production du transport.

C'est là, fort probablement, une des raisons pour lesquelles le "bloc socio-technologique automatique" a toujours du mal à s'intégrer et à répondre aux attentes de l'entreprise, en matière de performances, et à celles des agents, en matière de revalorisation professionnelle. Tout ceci a fait que le système socio-technique résultant apparaît en décalage non seulement avec les objectifs d'origine mais également avec les possibilités réellement offertes. Dans ce contexte, la gestion de l'innovation, compte tenu de ses difficultés à intégrer les aspects organisationnels et sociaux, peut être directement mise en cause : faute de percevoir clairement l'ensemble des dimensions qui conditionnent la réussite du changement technologique, on peut craindre que la RATP ne recherche dans le progrès technique des solutions à des problèmes qui sont, pour partie au moins, d'un autre ordre. Et que le progrès technique ne relève, au bout de compte, que d'une sorte de fuite en avant.

Nous avons pu voir, sur la première partie de ce travail, comment le système socio-technique de production transport de la RATP a été l'objet d'un vigoureux processus de modernisation, à partir des années soixante, visant à l'adapter aux nouvelles caractéristiques de la demande. Le remplacement, au cours d'une transition relativement courte, des technologies électro-mécaniques d'origine par de nouvelles technologies électroniques de communication, d'automatisation, de télé-contrôle et de télé-commande ont ainsi donné naissance à un système technique largement centralisé[1] et partiellement automatisé.

Cette mutation n'est pas venue de soi : dans l'ancienne organisation, fortement marquée par les habitudes et le système socio-technique ancien, les changements organisationnels découlant de la modernisation engagée se sont souvent heurtés à des difficultés et à des oppositions internes impossibles à ignorer. De ce fait, nombre de mesures techniques et socio-professionnelles ont été prises, au cours de la mise au point du nouveau système, d'une part de manière à redonner au processus de production la stabilité qui l'avait caractérisé précédemment et, d'autre part, afin de sauvegarder le climat social de l'entreprise. Cependant, ces compromis technico-organisationnels, de par leur caractère ponctuel et du fait que trop souvent ils ne reposent pas sur une vision d'ensemble des évolutions techniques et organisationnelles, ont donné lieu à un certain nombre d'ambiguïtés, voire d'incohérences portant atteinte à l'efficacité des innovations technologiques. Ces ambiguïtés ont été masquées pourtant pendant plusieurs années, d'une part grâce à la faible complexité des matériels roulants et, d'autre part, grâce à l'existence d'un parc de matériel roulant relativement surdimensionné. C'est suite à la complexification des matériels roulants et aux enjeux économiques liés à la rationalisation du parc de matériel, que ces dysfonctionnements ont été mis en lumière et pris une plus grande importance.

Dans le contexte actuel, la RATP se trouve en effet confrontée à de nouvelles exigences :

- les nouveaux matériels roulants présentant une disponibilité moindre, il s'agit pour la RATP d'améliorer les performances de la maintenance pour garantir, voire accroître sa capacité réelle de transport, tout en limitant les charges et les investissements globaux ;
- face aux évolutions de la demande, la RATP doit s'affranchir de ses rigidités traditionnelles et faire preuve d'adaptabilité pour *coller* aux besoins de l'usager (captif et potentiel) des transports en commun de manière à constituer une véritable alternative pour la voiture individuelle.

En conséquence la RATP se doit à l'heure actuelle d'accroître sa *souplesse d'exploitation* et, simultanément, de rechercher des taux de productivité et de disponibilité de plus en plus élevés. D'où l'idée, formulée à la fin des années quatre-vingt par de hauts responsables de l'entreprise, que ces exigences, en raison des rigidités et des

---

[1] Même si, comme déjà noté, ce système a été moins centralisé que ce que le projet original prévoyait.

dysfonctionnements du système de production actuel, dépasseraient les possibilités techniques de ce dernier et conduiraient à la conception d'un nouveau système de production en rupture technique et organisationnelle avec tout ce qui a jusqu'ici été mis en oeuvre.

C'est ainsi que le réseau du Métro parisien, toujours inspiré des idées cybernétiques de la modernisation des années soixante, et par ailleurs encouragé, voire aiguillonné par les expériences réussies des premiers Métros automatiques dans le monde, s'est engagé dans la recherche d'un système de production de transport suffisamment révolutionnaire et avancé pour atteindre les nouveaux objectifs et, simultanément, pour configurer l'avenir du Métro des prochaines décennies. La RATP a ainsi entrepris la conception d'un système d'*Automatisme Intégral du Mouvement des Trains* (AIMT) qui, en raison de la suppression des personnels de conduite et des terminus qu'il implique, se place directement dans la ligne des objectifs de productivité, de disponibilité et, particulièrement, de souplesse d'exploitation, devenus synonymes de l'amélioration attendue des performances et de la qualité de service de l'entreprise. Il s'agit d'un projet de grande envergure avec d'importantes implications en raison, entre autres, de trois faits principaux :

- le réseau concerné par une telle innovation est l'un des plus étendus du monde (200 km à 92 % souterrains) ;
- il s'agit d'infrastructures ferroviaires souterraines parmi les plus anciennes du monde (datant à 50 % d'avant 1925 et à 70 % d'avant 1935) ce qui implique une double adaptation : la transformation des infrastructures mais aussi un système d'AIMT conçu spécialement pour un réseau très ancien ;
- le personnel concerné par les suppressions de postes est de l'ordre de 2600 conducteurs et 1300 agents des terminus, soit plus de 25 % des effectifs de la Direction du Réseau Ferré.

Ainsi, l'introduction de l'AIMT dans le réseau parisien constituerait sans aucun doute la deuxième grande rupture technique et organisationnelle de l'histoire du Métro avec de nombreuses et importantes évolutions : évolution des contenus du travail, mutation des profils socio-professionnels et de l'organisation de la production, nouvelle conception du *produit transport*, etc. Malgré les réussites incontestables des Métros automatiques, à Paris la transition de l'exploitation traditionnelle vers l'automatisation intégrale présente de nombreuses et importantes inconnues. En effet, à la différence des Métros automatiques en service, le réseau parisien serait le seul à introduire un système d'AIMT dans une organisation pré-existante, cette dernière étant par ailleurs fortement marquée par les *cultures* développées au sein de chaque service et par les clivages qui en découlent. C'est dire que gérer l'innovation comme un *processus d'ensemble* a toute chance d'être ici un facteur décisif de sa réussite. C'est dire aussi que, dans la perspective de faire du Métro parisien une vitrine technologique du savoir-faire français, les enjeux industriels et commerciaux sont considérables, le marché des métros anciens susceptibles d'être intéressés par les potentialités de l'automatisation intégrale étant sans nul doute

beaucoup plus considérables que les perspectives de construction de nouveaux métros à grand gabarit, tout au moins sur le moyen terme.

Jusqu'ici, dans cette Deuxième Partie et suite à l'analyse et au diagnostic de la situation existante (Première Partie), nous avons abordé l'analyse des solutions techniques et/ou organisationnelles engagées (Chap. N° 6) ou envisageables (Chap. N° 7) mais toutes dans un cadre commun : des solutions à structure organisationnelle quasi-constante. En abordant dans ce chapitre l'analyse de l'AIMT, il est clair que nous sommes amenés à dépasser ce cadre pour rentrer dans l'étude d'une solution impliquant une importante refonte de la structure organisationnelle.

L'analyse de l'AIMT n'est pas pourtant un fait circonstanciel de ce travail. Elle en constitue plutôt l'aboutissement naturel compte tenu de deux faits principaux : 1° l'AIMT, qui compte déjà plusieurs applications réussies, semble promise à de grands développements en France et dans le monde. 2° comme nous le verrons plus loin, l'articulation Exploitation-Maintenance jouera un rôle stratégique dans les performances d'une ligne en AIMT. Il est donc naturel que nous nous intéressions à ce nouveau système sur deux points de vue : premièrement, l'AIMT comme réponse aux problèmes rencontrés par la RATP dans la recherche des objectifs de disponibilité, de productivité et de souplesse d'exploitation et, deuxièmement, l'AIMT comme facteur de solution aux problèmes que nous avons identifiés lors de notre analyse du système existant, concernant notamment l'articulation des fonctions d'Exploitation et de Maintenance.

Ces deux points de vue sont au demeurant complémentaires : étant donné la taille du réseau parisien, les éventuelles transformations ne seront que progressives - le renouvellement complet du parc est *a priori* une affaire de 25 à 30 ans[2] - et, en conséquence, l'expérience de l'existant pourrait inspirer des solutions au nouveau système tandis que les solutions mises en œuvre par ce dernier pourraient à leur tour contribuer à améliorer le système en place tout en préparant la future transition.

En outre, dans ce contexte, l'opportunité fournie par une innovation telle que l'AIMT pourrait constituer une sorte de *levier technique* susceptible de faciliter la remise en cause des structures existantes pour parvenir à supprimer les blocages et à surmonter les insuffisances d'un système issu des compromis socio-techniques des années soixante et soixante-dix.

Les choix liés à l'AIMT recouvrent donc des enjeux considérables. Pour mieux les cerner nous aborderons dans les pages qui suivent une présentation des objectifs généraux de l'AIMT, ses premières expériences en France et dans le monde et, ensuite, les projets d'AIMT pour le réseau parisien. Quant à ces derniers, nous présenterons le processus de

---

2 Près de 20 % du matériel roulant du réseau ferré, lignes 1, 4 10 et 11, devra bientôt être reformé et remplacé par une nouvelle génération de matériel roulant. Ce renouvellement du parc et la sophistication qu'il implique pourrait constituer une opportunité pour la transformation d'une ligne en AIMT ou tout au moins préparer son automatisation intégrale ultérieure.

décision suivi au sein de la RATP, concernant dans un premier temps le projet d'AIMT sur ligne existante et, dans un deuxième temps, le projet d'AIMT sur ligne nouvelle (dit METEOR) ainsi que la façon dont on est passé de l'un à l'autre. Nous étudierons également les réponses que de tels projets peuvent apporter au traitement des problèmes que nous avons soulignés pour le système actuel. Au delà, nous nous efforcerons de dégager les principales tendances qui ont marqué le processus de décision et la gestion de l'innovation dans le réseau parisien, tout comme ses contraintes principales et ses chances de succès.

8.1 L'AIMT : OBJECTIFS ET PREMIERES EXPERIENCES

L'*Automatisation Intégrale du Mouvement des Trains* constitue l'effort le plus important engagé pour accroître la disponibilité globale du système de transport et permettre une adaptation en temps quasi-réel aux conditions de la demande. Dans un objectif de production *flexible*, on peut en effet chercher à accroître la disponibilité au niveau de trois éléments essentiels de la production du transport :

- la conduite, en s'affranchissant des rigidités liées au Tableau de Présence des agents de conduite, par la mise en oeuvre de la conduite automatique intégrale (sans conducteur) ;
- la voie et les installations fixes, avec des équipements du type SACEM (principe du *canton mobile déformable* et signalisation en cabine), permettant d'accroître la capacité de transport des lignes ;
- le matériel roulant : amélioration de la maintenabilité par des systèmes d'aide au diagnostic et à la maintenance, par des démarches de fiabilisation, et plus globalement, par une meilleure organisation de la maintenance.

La vocation de l'AIMT est de réaliser les deux premiers de ces trois objectifs et, peut-on penser, de faciliter la réalisation du troisième. Ses premières expériences avaient été réalisées dans des centres de loisirs, des aéroports (Aéroport de Miami) ou bien dans le rabattement vers des réseaux ferrés plus importants. Il s'agissait de navetes pour de courts trajets à faible trafic, démarrées à titre expérimental, et devenues opérationnelles et permanentes. Ultérieurement on a assisté à la mise en service, en milieu urbain, de systèmes de transport en AIMT dans les villes de Osaka et de Kobé au Japon, et de Vancouver au Canada[3]. En France, à partir de 1983 le Métro léger de Lille, le VAL (Véhicule Automatique Léger), avec automatisme intégral et sans personnel permanent à bord, entre en fonctionnement avec des résultats pour le moins encourageants. Les projets et les réalisations d'AIMT seront par la suite nombreux. Toutefois, avant de les analyser, il nous semble important de présenter de manière sommaire, les principales motivations et les principaux objectifs ayant conduit à la conception de l'AIMT.

---

3 Ces lignes, sans conducteur, gardent cependant un agent itinérant à bord pour intervenir en vas d'urgence.

8.1.1 LES OBJECTIFS GENERAUX DE L'AIMT

L'automatisation intégrale n'est pas le produit pur et simple d'une juxtaposition des automatismes ayant caractérisé les systèmes précédents. Elle consiste en l'intégration des différentes fonctions de la production de transport de manière à créer un système automatique cohérent qui, proche de la production continue, puisse prendre en charge, sans intervention humaine, l'ensemble de l'exploitation en fonctionnement normal. Le rôle des agents se limite ainsi en matière d'Exploitation (au sens jusqu'ici donné à cette fonction) à une activité de surveillance du bon fonctionnement du système, à la régulation de l'offre par rapport à la demande et à l'intervention en cas d'incidents pour la mise en oeuvre d'une marche dégradée jusqu'au retour à la normale.

L'AIMT débouche en théorie sur un système doté d'une grande autonomie et d'une grande flexibilité du fait qu'il se trouve affranchi des rigidités caractérisant les systèmes traditionnels ou semi-automatiques. Ces rigidités portant principalement sur la nécessité de définir très longtemps à l'avance le nombre d'effectifs de conduite rend la gestion du personnel peu adaptée, malgré les conducteurs de réserve, aux modifications de la demande dans le court terme. Toute modification visant à accroître ponctuellement l'offre de transport est difficile et ne peut se faire que par négociation préalable avec le personnel et sur la base de contreparties financières ou de repos compensatoires. Cet aspect est indissociable de la procédure d'élaboration des programmes d'exploitation : ceux-ci, définis en fonction des estimations des fluctuations horaires, quotidiennes et saisonnières de la demande[4] ne peuvent pas tenir compte des affluences impromptues ou extraordinaires (grandes manifestations culturelles, sportives, politiques, populaires, etc). Bref, sauf à engager d'énormes ressources humaines, matérielles et économiques, dont le coût économique et social apparaît dissuasif[5], ce type de système n'offre que des marges d'adaptabilité très réduites.

Economiquement, les coûts liés au nombre d'agents de réserve sont d'autant plus prohibitifs, qu'ils ne se traduiraient souvent que par une faible augmentation de la qualité de service (difficile à mesurer cependant), non proportionnelle à l'importance des moyens mis en oeuvre. Du point de vue socio-professionnel, il ne serait pas souhaitable de disposer d'une réserve de conducteurs dont la plupart ne serait affectée au service voyageurs que très rarement. A cet égard, l'expérience du pilotage automatique de la RATP, a montré les effets négatifs de la démobilisation du personnel de conduite sur leurs compétences techniques, ce qui a conduit, comme nous l'avons vu (chapitre N° 2), à l'installation de la Conduite Manuelle Contrôlée.

---

4 Les programmes d'exploitation sont définis plusieurs mois à l'avance compte tenu de l'évolution estimée de la demande horaire (heures creuses et heures de pointe), du jour de la semaine (J.O et SDF) et de la période de l'année (programmes normal, d'hiver et de périodes de vacances).

5 Les prolongements des horaires de service du Métro parisien (une ou deux heures à la fin de service sur certaines lignes) pendant les fêtes du bicentenaire de la Révolution Française et la journée non-stop du 14 Juillet 1989 (service toute la nuit) n'ont été possibles que grâce aux importants apports financiers faits par la Mairie de Paris et le Gouvernement de la République qui ont permis de couvrir les frais des heures supplémentaires et des primes accordées aux conducteurs (volontaires) ayant assuré le service.

Face à ces rigidités, inhérentes aux systèmes traditionnels de production transport, on oppose une nouvelle conception de la fonction transport largement appuyée sur les développements informatiques et électroniques devant se matérialiser par un système d'exploitation en AIMT. Cette nouvelle conception vise également d'autres objectifs :

* la possibilité d'améliorer la qualité de service globale, par exemple par l'accroissement de l'offre de transport en heures creuses à coûts presque constants et par la diminution corrélative des temps d'attente dans les stations, toujours pénalisants pour l'usager. Ceci permet par ailleurs de mieux rentabiliser le parc de matériel roulant qui, dimensionné et exploité notamment en fonction de la demande aux heures de pointe, n'est utilisé à 100 % que pendant trois heures sur un total de 20 heures de service[6].

* l'accroissement de la disponibilité globale du système de transport, celui-ci pouvant rester en service en dehors des horaires habituelles.[7]

* l'amélioration de la productivité de l'entreprise, suite à la suppression de certaines catégories de personnel et à la création de nouveaux profils professionnels.

Plus généralement, on peut penser que l'AIMT constitue un concept d'avenir suffisamment solide pour que s'y articule la configuration des systèmes de transport urbain du «*début du troisième millénaire*».

Dans le contexte de la RATP, un autre argument est parfois évoqué en faveur de l'AIMT : c'est celui d'apporter une solution durable aux conflits liés au personnel de conduite, catégorie traditionnellement très puissante et revendicative. Cet argument-là, à y regarder de près, est assez superficiel : des récentes grèves des personnels de maintenance laissent penser que, demain, un système fonctionnant en automatisme intégral sera aussi sensible aux conflits sociaux que l'est aujourd'hui l'exploitation traditionnelle. Sur le plan socio-professionnel, nous retiendrons surtout ici, que l'AIMT, par la rupture qu'elle implique avec le système ancien et le passage à un stade supérieur de l'automatisation, pourrait mettre fin à un des problèmes majeurs de la modernisation des années soixante qui subsiste jusqu'à nos jours dans le réseau parisien : celui de maintenir la motivation des conducteurs et d'entretenir leurs connaissances pratiques dans un environnement où les automatismes partiels se sont appropriés les savoirs essentiels du conducteur sans toutefois mettre ce dernier en position de jouer un rôle de contrôle global. Par contre, elle laisse entier le problème de l'organisation de la maintenance (voire elle lui confère une importance stratégique) sur lequel nous aurons à revenir plus loin.

---

6 Les samedi, dimanche et fêtes, et pendant les heures creuses en semaine, seulement près du 50 % du matériel roulant est utilisé, ce qui allonge considérablement l'intervalle entre trains et diminue l'offre de transport en heures creuses.

7 La ligne du VAL à Lille travaille 24/24h lors de la Grande Braderie annuelle ainsi que lors d'événements exceptionnels.

8.1.2 LES PREMIERES EXPERIENCES DE L'AIMT

Après les lignes de Métro automatique d'Osaka, Kobé et Vancouver, sans conducteur mais avec agent d'accompagnement à bord, la ligne du VAL de Lille, sans agent à bord, serait le premier système d'AIMT dont les conditions (fréquentation et insertion en milieu urbain, entre autres) ressemblent le plus à celles d'une ligne traditionnelle de Métro, et de ce fait l'expérience la plus significative. Développée par Matra-Transport, une première ligne de VAL a été mise en service à Lille en 1983 suivie par une seconde en 1989.

L'expérience du VAL à Lille a constitué une réussite à en juger par les résultats affichés : du point de vue commercial on enregistre une bonne fréquentation, une satisfaction de la clientèle et un certain attachement de la population à «*son Métro*». Techniquement, jusqu'à présent aucun accident grave n'a été enregistré et les performances de disponibilité du système sont supérieures à 98 %[8]. Quant à l'aspect économique, la discrétion est plus importante : l'entreprise exploitante annonce des résultats d'exploitation équilibrés mais des réserves peuvent être émises concernant les frais de maintenance, qui relèvent du constructeur et qui sont moins connus.

La réussite du VAL Lillois n'était pourtant pas isolée. Sous d'autres latitudes, les nouveaux systèmes de transport entièrement automatisés recevaient également un accueil enthousiaste. En effet, les performances techniques et commerciales des systèmes automatiques mis en exploitation ont déclenché une vague de réalisations de Métro sans conducteur depuis le milieu des années 1980, on peut citer à titre d'exemple : Toronto (1985), Miami (1986), Vancouver (1986), Détroit (1987), Londres (1987).

En matière de réalisations en cours et de projets d'AIMT, les exemples sont également nombreux : en France, la desserte de l'aéroport d'Orly par une ligne de VAL sera assurée à partir de septembre 1991, tandis qu'à Lyon une ligne à grand gabarit en AIMT sera prochainement mise en service. Par ailleurs, les villes de Toulouse, Bordeaux et Rennes, pour desservir leurs agglomérations, ont choisi le système VAL. A l'étranger, l'on peut citer Jacksonville (Floride), Taiwan, Budapest et Barcelone, ainsi que l'aéroport de Chicago, où des projets d'AIMT sont en cours. Devant ce succès de l'AIMT, les spécialistes s'accordent à prévoir que, tout au moins pour ce qui concerne les pays industrialisés, toute nouvelle ligne de Métro mise en service sera entièrement automatique. Dans ce sens, le cas de la future ligne D du Métro de Lyon est révélateur de cette tendance : le choix de l'AIMT y a été pris en 1985, c'est-à-dire deux ans après le début de la construction de la ligne.

Dans ce déferlement de projets et de réalisations en AIMT, il est important de souligner que les lignes automatiques existantes présentent un trait commun : il s'agit de lignes entièrement nouvelles, à gabarit réduit et conçues pour satisfaire des demandes relativement faibles par rapport à celles constatées sur les lignes de *Métro lourd*, tel le

---

[8] Cf. (118) Merley

réseau parisien. Dans ce sens, la future ligne MAGGALY (Métro Automatique à Grand Gabarit de Lyon) constitue une exception, d'une part du fait qu'elle est à grand gabarit et, d'autre part, parce que l'application de l'AIMT se fera sur une infrastructure conçue à l'origine pour une exploitation traditionnelle, réadaptée par la suite et présentant plusieurs particularités vis-à-vis du réseau Lillois.[9] Aucune réalisation d'AIMT sur un Métro Lourd n'ayant jusqu'ici vu le jour, la ligne MAGGALY constituerait une première dans le domaine avec sans doute un grand bagage d'enseignements pour les réalisations à venir.

Il est intéressant de noter ici les arguments économiques qui ont amené les élus lyonnais à pencher en faveur d'une exploitation de la ligne D en Automatisation Intégrale[10] :

- vis-à-vis de la première solution envisagée, l'automatisation intégrale entraînerait un surcoût de 179 MF (janvier 1985) soit de 4 % par rapport au coût total de l'opération et de 16 % sur les équipements concernés.
- l'exploitation en AIMT devrait apporter un gain d'exploitation de 9,6 MF par an, ce qui représente 20 % du coût d'exploitation conventionnel (11,8 MF de gain sur le personnel et 2,2 MF de surcoût de maintenance) et contribue ainsi à compenser le surcoût.
- en plus des économies sur les frais d'exploitation, le surcoût serait financé en partie par l'Etat (25 MF) pour le développement et l'expérimentation et en partie par la RATP (5 MF), qui était intéressée par l'acquisition du savoir-faire.

En matière de personnels, la situation est également intermédiaire par rapport à ce qu'elle serait pour un réseau déjà exploité, car un des objectifs de l'exploitant est de réinvestir une partie des économies de personnel de conduite (objectif déjà compris dans les gains cités ci-avant) en doublant le nombre d'agents itinérants, lesquels cumuleraient, en tant qu'Agents d'Opération en Ligne (AOL), les fonctions d'agent en station, contrôleur de ligne et conducteur.

Cependant, le retard important pris dans le calendrier initialement prévu pour l'ouverture de cette ligne ne peut pas ne pas attirer l'attention des observateurs. Si celui-ci semble dû pour une part non négligeable aux désaccords entre les deux principales entreprises impliquées dans le projet (Matra-Transport et Alsthom), il souligne aussi des difficultés inhérentes au projet. Il n'est pas sans rappeler une autre mésaventure : celle du système ARAMIS où les difficultés de l'entreprise à gérer correctement l'interface entre les décideurs politiques et les décideurs techniques ont conduit en première instance à confondre les buts et les moyens et ultérieurement à des désaccords entre la RATP et son partenaire industriel, qui ont finalement débouché sur l'abandon du projet après plus de trois ans d'expérimentation[11].

---

9 Depuis décembre 1990 Matra-Transport est devenu le Maître d'Oeuvre de la construction de cette ligne, toutefois, il semble pour l'instant que la protection de la voie sera assurée par des systèmes de détection d'objets étranges et non pas par un système hermétique de portes palières, tel celui du VAL à Lille que Matra a mis au point.

10 125) Pernot, Teillon

11 Cf. (98) Latour

En même temps que les décisions concernant l'AIMT pour le réseau Lyonnais était prises, à la RATP un projet de plus grande envergure était en gestation : la transformation d'une ligne du réseau existant pour y introduire l'automatisme intégral. En effet, devant le mouvement général d'évolution et de transformation des systèmes de transport, les responsables du réseau ferré de la RATP, jusqu'alors sceptiques sur les véritables chances de l'AIMT, avaient décidé de relancer les études pour la modernisation du réseau parisien de manière à franchir les étapes les séparant encore de l'automatisation intégrale, en retrouvant ainsi un objectif ébauché dès les années soixante. C'était aussi pour eux une façon d'effacer l'échec prématuré d'ARAMIS.

8.2 L'AIMT DANS LE RESEAU PARISIEN

L'idée d'un réseau ferré de transport urbain complètement automatisé, où le rôle de l'homme se réduirait à la surveillance du fonctionnement des équipements, était déjà clairement exprimée à la RATP depuis les années soixante. En effet, la modernisation de l'époque constituait en fait une première étape d'un projet plus large qui, dans l'esprit des ingénieurs de la RATP, était appelé à de grands développements et qui correspondait à une vision cybernétique de la production, considérée alors comme l'aboutissement du progrès technique : «*Il n'est pas interdit de penser que la commande centralisée que nous allons prochainement mettre en oeuvre pourrait constituer une étape appelant une automatisation ultérieure plus complète où un cerveau électronique viendrait finalement prendre en charge la quasi totalité des actions encore laissées à l'initiative humaine.*»[12] Toutefois, l'état des techniques à l'époque ne permettait pas la réalisation d'un système de transport de passagers totalement automatique[13] ; ce n'est qu'à partir de 1980 qu'apparaissent les premières réflexions sérieuses sur la possibilité d'une exploitation automatisée dans le réseau Métro de Paris. Les études effectuées dans le cadre de ces réflexions n'avaient pourtant pas pour objectif une mise en oeuvre immédiate ou à court terme ; elles se situaient davantage dans une optique de prospective à moyen et long termes. De ce fait, les études engagées visaient à définir les considérations techniques du matériel roulant du futur ainsi qu'à esquisser les possibles scénarios d'évolution pour les décennies à venir, ce qui avait pour objectif de pouvoir confronter dans le calme les différentes logiques et points de vue de l'ensemble d'acteurs susceptibles d'être concernés par l'automatisation intégrale. Or, tandis que la RATP se penchait sur le sujet de l'AIMT avec des objectifs à moyen, voire long terme, les premiers systèmes de transport entièrement automatisés començaient à être mis en service dans un contexte de réussite technique et commerciale.

---

12 (122) Mouzet p. 4.

13 Nous précisons qu'il s'agit de transport de passagers car à Londres il existe, depuis 1927, une ligne de *Métro* entièrement automatique appartenant à la Poste anglaise et utilisée pour la distribution du courrier entre les différents centres postaux de la ville et les gares ferroviaires (trains postaux). Il s'agit du "Post Office Underground Railway", réseau électrique à modèle réduit (écartement 610 mm), actuellement en opération et modernisé en 1981. Dès son origine il fonctionne automatiquement Cf. La vie du rail. N° 2237.

Il a fallut attendre 1986 pour que les études sur l'AIMT à la RATP prennent une nouvelle allure et que l'on puisse passer de la phase de réflexion prospective à une phase plus concrète devant permettre de définir le *comment* d'une automatisation intégrale des lignes du Métro parisien. Cette phase du *comment* défini par F. Villoutreix comme la phase *pré-opérationnelle* de l'AIMT[14] marque la relance des réflexions internes à la RATP sur les nouveaux systèmes de pilotage automatique. Cette relance se fait dans un contexte marqué par deux faits :

* Matra-Transport était devenu un concurrent redoutable pour les constructeurs et les exportateurs de nouveaux systèmes de transport grâce à la réussite de son métro sans conducteur à Lille (le VAL), à l'égard duquel pourtant la RATP s'était montrée très sceptique.

* A cette époque la RATP était déjà associée aux études portant sur la ligne MAGGALY du réseau Lyonnais devant être exploitée en automatisme intégral.

Par ailleurs, au plan interne, les réflexions sur l'AIMT à la RATP étaient d'autant plus encouragées que la perte de savoir-faire et la démobilisation partielle des conducteurs du Métro parisien, suite à l'installation du Pilotage automatique, n'ont pas été réellement compensées et restent un problème social latent. L'automatisation intégrale offrait ainsi la possibilité de résoudre ce problème et, par là même, de mettre fin à un des plus importants facteurs de rigidité qui empêchent l'adaptation aisée de l'offre à la demande. Tous les avantages de l'automatisation intégrale, constatés sur les réseaux automatiques en opération, seraient ainsi mis à la portée du Métro parisien ; cependant, comme déjà noté, celui-ci présente des spécificités par rapport aux premiers qui se traduisent par autant de difficultés à surmonter et qui rendent le projet parisien nettement plus complexe :

- la fréquentation en heure de pointe dans le Métro parisien est, en moyenne, de 20000 voyageurs/heure/sens, nettement plus élevée que celles constatées dans les réseaux fonctionnant en AIMT, et en conséquence l'espacement des trains est sensiblement plus faible ;
- cette affluence et les caractéristiques de l'environnement social du réseau parisien[15], plus complexe que celui des autres réseaux, entraînent d'importants problèmes de sécurité que l'AIMT doit prendre en compte ;

---

14 (207) Villoutreix. D'ailleurs F. Villoutreix nous signale que c'est à cette période que le terme Automatisation Intégrale du Mouvement des Trains -AIMT- fait son apparition dans le vocabulaire de la RATP.

15 L'environnement social des stations du Métro parisien, sur certaines lignes, présente actuellement des problèmes pouvant nuire à l'exploitation mais qui sont en partie palliés par la présence des conducteurs: chutes de personnes sur la voie, suicides et tentatives de suicide (131 en 1988), présence d'éléments étrangers dans les installations (voleurs fuyant par les tunnels, voyous sautant d'un quai à l'autre ou voyageant sur l'attelage entre voitures, clochards transitant dans les tunnels, animaux enfuis, etc) toute sorte de déchets et de détritus sur les voies dans les stations, empêchement de fermeture des portes par les usagers, etc. Ces problèmes, actuellement surmontés par l'exploitant, avec toutefois des conséquences sur la qualité de service, acquièrent une importance capitale dans l'hypothèse d'une ligne en AIMT.

- à l'origine, le projet étant d'appliquer l'AIMT à Paris sur une ligne ancienne, cela constituait un défi nouveau : les systèmes opérant actuellement en AIMT (et la plupart de ceux en projet) ont été développés sur des infrastructures nouvelles, conçues pour une exploitation automatisée (aménagement des stations avec des portes palières, plus difficiles à Paris, car de nombreuses stations sont en courbe, problème des manoeuvres de retournement des rames...). Le cas de Paris serait le premier à transformer une ligne traditionnelle pour l'adapter à l'automatisme intégrale.

Ce dernier aspect constituerait, peut être, la spécificité majeure du projet de la RATP car il s'agit en effet de transformer une ligne (voire ultérieurement un réseau) conçue selon les techniques du début du siècle et avec une organisation datant d'il y a plus de vingt ans, ce qui pose des contraintes techniques, économiques, socio-professionnelles et organisationnelles très importantes. Ainsi, à la différence des nouvelles lignes automatiques, le projet d'automatisation intégrale de la RATP est conditionné par des variables relatives à la sécurité, à l'ancienneté du réseau, aux infrastructures et, à l'organisation existantes, variables qu'il faudra gérer au mieux lors de la transition vers l'AIMT, dans des conditions qui excluent toute interruption de l'exploitation.

Toutefois, en cas de réussite de la transformation d'une ligne ancienne, les contraintes que nous avons signalées pourraient devenir pour la RATP de solides arguments commerciaux lui permettant d'aborder un marché potentiel très large. C'est là, pour la RATP, dont l'une des vocations est d'exporter son savoir-faire, une motivation importante. Le marché de construction de nouvelles lignes dans les pays traditionnellement acheteurs s'est en effet considérablement rétréci en raison des situations financières locales et du contexte économique mondial ; à partir d'une réussite sur son propre réseau, la RATP pourrait trouver de nouveaux débouchés pour son savoir faire en abordant le marché des réseaux anciens existant dans le monde, notamment dans les pays développés, pour les transformer et les adapter au système d'AIMT. Ces arguments économiques et de stratégie commerciale, tout comme ceux concernant la productivité, la disponibilité globale du système et l'adaptation de l'offre à la demande, ont conduit la RATP à engager des études visant à l'automatisation intégrale de son propre réseau.

8.2.1 LE PROJET D'AIMT A PARIS

Comme nous l'avons vu précédemment, les motivations de l'Automatisation Intégrale à la RATP sont sensiblement différentes de celles ayant conduit à la modernisation des années soixante et qui ont donné lieu à la première grande rupture technico-organisationnelle de la production transport du Métro. En effet, tandis que cette dernière répondait à des besoins pressants d'amélioration d'un système technique dépassé par la demande, l'AIMT quant à elle répond davantage, selon une étude de X. Lacoste, J. Laterrasse et P. Veltz[16], avec les arguments commerciaux et d'ordres industriels, à trois types d'objectifs :

---

16 (91) Lacoste, Laterrasse, Veltz.

économique : «*le principal objectif que se fixe la RATP dans une opération d'AIMT est qu'elle présente un bilan économique positif. (...) Il s'agit d'une part de réduire les coûts d'exploitation sans augmenter les coûts de maintenance et d'autre part de profiter des renouvellements de matériels roulants et d'installations qu'il serait de toute façon nécessaire de réaliser.*»[17]

stratégique : profiter de la flexibilité et de la régularité permises par les automatismes pour améliorer la qualité de service offerte aux usagers ;.

technico-organisationnel : l'AIMT doit améliorer les niveaux actuels de sécurité, de fiabilité, de disponibilité et de maintenabilité, et permettre en quelque sorte d'aller au terme du processus d'automatisation engagé en 1965.

En bref, la RATP cherche d'une part, à rattraper son retard vis-à-vis d'une concurrence nationale et internationale accrue qualitativement et quantitativement et, d'autre part, à surmonter certaines incohérences internes de son système de production. La Direction du Réseau Ferré s'engage dans ce contexte sur un projet d'AIMT visant à transformer une ligne existante qui, comme le souligne F. Villoutreix, apparaît comme un projet *interne* au réseau ferré dans lequel la Direction Générale de la RATP n'a pas été directement engagée : «*...projet qui se développe à partir du terreau* réseau ferré *et en particulier de ses techniciens, davantage qu'en application de décisions stratégiques de la Direction Générale.*»[18] Ceci n'empêche que les études sur l'AIMT aient été engagées avec un grand dynamisme, d'autant plus que les perspectives d'application semblaient immédiates. En effet, la reforme à partir de 1992 des matériels roulants dépassant 30 ans[19], semblait l'opportunité idéale pour procéder, plus qu'à un simple renouvellement du matériel, à une véritable transformation du système de transport. Dans ce contexte, la ligne 11, longue de seulement six kilomètres et avec une demande plutôt modérée (intervalle minimum de 125 sec), apparaissait comme la mieux placée pour devenir le terrain d'expérimentation de l'AIMT, choix qui a été en principe retenu au lieu de la ligne 7bis dont l'automatisation avait été également envisagée[20].

Simultanément aux études du réseau ferré, en octobre 1987, la Direction Générale lance un concours d'idées auprès des industriels sur la base d'un *Cahier des charges fonctionnel* pour une ligne de Métro automatique à Paris. Les industriels étaient appelés à faire des propositions portant sur :

«- *la définition technique du système proposé,*
- *un projet d'organisation de l'exploitation et de la maintenance d'une ligne,*

---

17 (145) RATP.

18 (207) Villoutreix.

19 Matériels sur pneus MP55 et MP59 et Matériel articulé équipant les lignes 1, 4, 10 et 11.

20 Au début de 1988 un des scénarios de l'AIMT envisageait la ligne 7bis (3,1 km de longueur , 8 stations et un intervalle minimum de 250 s) pour devenir la première ligne automatique.

- *la définition des conditions de basculement entre l'exploitation actuelle et l'exploitation en AIMT qui caractérisent l'application à une ligne existante,*
- *la définition de la structure industrielle d'étude et de réalisation à mettre en place.*»[21]

De par son contenu, ce concours d'idées visait à définir autant les aspects techniques que les aspects organisationnels de l'exploitation et de la maintenance découlant de l'expérimentation de l'AIMT par la transformation d'une ligne ancienne. La position de la RATP était de décider en fonction des résultats des études et, éventuellement, des résultats de l'expérimentation, si elle devait s'engager dans la voie de l'automatisation et si celle-ci devrait concerner tout ou partie du réseau. Cette prudence de la Direction Générale à l'égard de l'AIMT se justifie non seulement en raison de l'envergure du projet mais notamment en raison des importantes implications techniques, sociales, économiques et organisationnelles du projet, qui constituent autant des contraintes dans son développement.

Ainsi, dans le domaine du technique, la contrainte majeure vient de la nécessité de construire un système technique suffisamment développé et évolutif, capable de suivre l'évolution de la technologie dans les décennies à venir : étant donné que la généralisation de l'AIMT sur le réseau parisien s'étalerait sur une période de 30 ans, dans la même période, l'évolution des technologies, notamment informatiques, rendrait les solutions actuelles complètement dépassées. A cette contrainte s'en ajoutent d'autres concernant notamment les caractéristiques des infrastructures existantes et la période de transition vers l'automatisation intégrale, parmi lesquelles on peut citer à titre d'exemples :

- les infrastructures existantes (configuration des terminus, des stations, des accès aux tunnels, etc) prédéterminent sensiblement les méthodes d'exploitation et de sécurité et, en conséquence, exigent des transformations dont il faut évaluer l'ampleur et chiffrer le coût pour une exploitation en automatisme intégral ;
- les moyens à mettre en oeuvre pour réaliser les travaux de transformation d'une ligne sans avoir à procéder à sa fermeture pendant plusieurs mois, option qui semble totalement exclue ;
- en particulier les travaux de transformation devraient être faits la nuit (avec l'augmentation de coûts que cela implique), ce qui pourtant n'exclut pas la nécessité de procéder à des fermetures partielles (en fin de service).
- compte tenu de l'évolution du matériel roulant et des délais de fabrication des nouvelles rames, il faudrait gérer une période transitoire pendant laquelle la ligne devrait pouvoir être exploitée simultanément avec les rames automatiques et les rames avec conducteurs, aspect difficile à résoudre notamment du fait que la conception des voitures (en particulier le nombre et la disposition des portes) risque d'être sensiblement modifiée[22].

---

21 (163) RATP-FR p. 10.

22 Au cas où le projet d'AIMT comprendrait une protection de la voie par portes palières établissant une frontière entre les quais et les voies, hypothèse en principe retenue, le problème de l'architecture des nouvelles voitures, du nombre et de la distribution des portes, constitue un aspect contraignant pour la

Dans le domaine du social, le projet d'automatisation intégrale du réseau actuel met en cause une population estimée à 3900 agents, dont 2600 conducteurs plus les chefs de départ, les chefs de manoeuvre et les sous-chefs de terminus. Cet aspect est d'autant plus sensible que la mutation sociale qui découle de l'AIMT touche directement à des catégories du personnel très représentatives, qui sont, en outre, des points de passage des filières de promotion du Service de l'Exploitation. Pour le traitement de cette question, deux démarches extrêmes et opposés se présentent :

- définir les nouveaux profils des métiers, dans une perspective de reconversion ;
- définir une nouvelle structure et y affecter le personnel juste nécessaire, une fois précisés les besoins exacts et les qualifications adaptées aux tâches à accomplir.

La première démarche, axée sur la reconversion du personnel, présenterait l'inconvénient de contrecarrer l'un des avantages principaux de l'automatisation intégrale qui porte sur les économies de personnel qu'elle est censée entraîner. A ceci s'ajoutent de nombreux problèmes de reconversion professionnelle difficiles à résoudre ainsi que le risque de créer une structure en fonction des effectifs reconvertis plutôt qu'en raison des besoins de la production.

Quant à la deuxième démarche, elle se heurte clairement, étant donné le milieu socio-professionnel puissant et revendicatif, à l'impossibilité de faire table rase du système actuel. Les décisions s'orienteraient de ce fait vers la définition d'un nouveau système socio-technique par une mutation franche, tendant à éviter les ambiguïtés et les transitions longues mais soucieuse toutefois d'associer les personnels d'Exploitation, Maintenance et stations aux réflexions sur la redéfinition des systèmes de tâches et de fonctions et sur l'évolution des effectifs.

Etant donné que l'automatisme intégral remettra en cause directement des *catégories-symboles* et des *catégories-pivot*[23] dans les filières de promotion, comme celle des conducteurs[24], la définition du nouveau système socio-technique devra également tenir compte de l'aspect dynamique de la structure socio-organisationnelle qui en résultera afin de bien définir les nouvelles filières de promotion et de les consolider par une formation et un contenu de travail adéquat.

Concernant les aspects économiques du projet, et étant donné la dimension stratégique de celui-ci dans la politique commerciale de la RATP, la consigne préalable à l'automatisation intégrale est apparemment sans ambiguïté : «*il faut que l'AIMT soit rentable*». Bien que

---

période transitoire où devraient circuler des trains anciens et nouveaux avec des emplacements différents de portes. Rappelons que tandis que les trains les plus récents (MF77) du réseau urbain n'ont que trois portes par voiture, le reste du parc dispose de quatre portes par voiture (MP55, MP59, MF67, MP73). Le matériel articulé constitue pourtant une exception, car sur un train de cinq voitures, quatre ont quatre portes et une voiture a trois portes.

23 (91) Lacoste, Laterrasse, Veltz p. 4.

24 En effet, dans le système actuel, le personnel de conduite constitue la principale ressource pour le recrutement des agents de maîtrise.

cette consigne soit utilisée souvent de manière abstraite, dans la pratique elle se traduirait par la fixation d'un plafond des investissement admissibles en fonction des hypothèses sur les économies réalisées par rapport aux coûts d'exploitation traditionnelle. Ce raisonnement est tout à fait compréhensible notamment dans le contexte de l'intérêt exprimé de créer une nouvelle vitrine technologique : «*on voit mal quel pourrait être l'avenir d'une automatisation dont les coûts d'investissements et d'exploitation excéderaient ceux du métro tel qu'il est exploité aujourd'hui...*»[25]. Cependant, il faut bien préciser que la condition de réduction des coûts d'exploitation n'est que la condition économique préalable pour la réalisation de l'AIMT. On peut cependant se demander si ce n'est pas là une vision bien restrictive pour l'évaluation d'un projet qui devrait aussi prendre en compte, à l'échéance des prochaines décennies, une meilleure satisfaction des attentes des usagers, une conception plus large de la qualité de service offert, et les gains potentiels sur les autres modes de transport souhaitables pour le bon fonctionnement de la ville de demain.

Toujours dans le domaine de l'économique, il reste un point problématique concernant la transformation d'une ligne existante : celui de la définition des coûts de transition et des coûts liés à la continuité du service dans un système déjà fortement structuré physiquement et organisationnellement. En effet, en dépit du fait que les coûts découlant de la période de transition et de la refonte du système socio-technique risquent d'alourdir sensiblement les investissements globaux et les dépenses du système technique qui en résultera, il ne semble pas qu'on ait une idée précise de leur ordre de grandeur.

Quant aux aspects organisationnels de la production de transport, c'est à dire, à la mise en place d'une organisation devant permettre d'exploiter au mieux les nouvelles possibilités offertes, une question reste, en amont des objectifs de l'automatisation intégrale, à élucider : s'agit-il d'une nouvelle technique de circulation des trains ou assistera-t-on plus globalement à l'émergence d'une nouvelle *fonction transport*, autrement dit, d'une nouvelle conception d'ensemble du système de production transport ? Ces deux options peuvent être résumées comme suit[25] :

«- *L'AIMT produit le mouvement des trains, assistée par des agents (sédentaires et/ou itinérants) ayant des fonctions de dépannage sommaire, éventuellement associées à des fonctions commerciales ; un autre groupe d'acteurs (réseau ou sous-traitants) assurent la maintenance en atelier ; tout le reste est inchangé ;*»

«- *L'AIMT est l'occasion d'imaginer, puis de construire, une organisation plus fortement innovante, avec des métiers et une organisation repensée, à partir des fonctions de base à assurer pour l'usager, pour le système et pour la médiation usager-système.*»

Or, rappelons que l'organisation actuelle de l'exploitation du Métro parisien comprend trois sous-systèmes socio-techniques issus de la modernisation des années soixante :

---

25 (91) Lacoste, Laterrasse, Veltz p. 5.

- la commande centralisée comprenant le PCC et ses moyens de communication et de télécommande ;
- les rapports chef de départ - conducteur, dans la zone de terminus et galeries de stationnement ;
- les espaces publics : guichets et bureaux de renseignements, péages, couloirs, quais, intérieur des trains...

La mise en place dans le réseau parisien d'un système d'automatisme intégral, dans le cadre du second scénario poserait des questions profondes sur les relations entre la technique et l'organisation pour la définition du travail et des fonctions. Les réponses possibles peuvent ici encore être recherchées à travers deux démarches différentes :

- la conception simultanée (ou préalable) des aspects organisationnels et des aspects techniques et une remise à plat du système global de tâches et de fonctions concernant notamment l'ensemble Exploitation-Maintenance ;

- le remaniement progressif de l'organisation en commençant par les structures locales ou *cellulaires* (Terminus, PCC, Poste de Visite, Ateliers...) avant de toucher éventuellement aux structures centrales et/ou transversales (Service de l'Exploitation, Service du Matériel Roulant...).

Or, au sein de l'entreprise, ce type de choix n'apparaît pas toujours explicité : «... *les approches privilégient en moyenne assez nettement la technique sur l'organisation (...). La réflexion semble surtout menée en termes d'adaptation des métiers, plus qu'en termes proprement dits d'organisation.*»[26] De plus, on ne sait pas toujours éviter le risque, souligné par F. Villoutreix[27], de limiter ou de sacrifier, sous le poids des contraintes économiques et/ou temporelles, les innovations techniques, sociales ou organisationnelles pouvant accompagner le projet d'automatisation intégrale, ce qui aurait pour conséquence de laisser échapper une importante source d'enseignements utiles pour l'automatisation ultérieure de l'ensemble du réseau.

Au coeur des évolutions de l'organisation nécessitées par la mise en oeuvre d'un système d'automatisme intégral, comme nous l'avons déjà indiqué, se trouve la nécessité de redéfinir de manière opérationnelle l'articulation entre les fonctions d'Exploitation et de Maintenance, fonctions qui seront elles-mêmes profondément bouleversées d'une part par la suppression du conducteur et d'autre part par la complexification et l'accroissement des automatismes embarqués et au sol, avec une fusion au moins partielle des fonctions de Maintenance du matériel roulant et des installations fixes, complètement indépendantes jusqu'à aujourd'hui. C'est cette question de la redéfinition et de la ré-articulation des fonctions que nous voudrions analyser maintenant.

---

26 (91) Lacoste, Laterrasse, Veltz p. 7.

27 Cf. (207) Villoutreix p. 196.

8.3 L'ARTICULATION EXPLOITATION-MAINTENANCE DANS LE CADRE DE L'AUTOMATISATION INTEGRALE

On peut illustrer les conséquences de la suppression des conducteurs, sur les rapports Exploitation - Maintenance en évoquant les difficultés nouvelles de recueil des informations concernant autant le matériel roulant que les installations fixes, du fait de l'absence de conducteurs dans les rames. Une étude a déjà été menée par le Service des Etudes de l'Exploitation (FC) et le Service de la Voie (NV) visant à inventorier toutes les informations qui, actuellement transmises par les conducteurs, devront être saisies par d'autres moyens. En effet, pour citer un exemple concernant les installations au sol, dans le système actuel, la fréquence des parcours de reconnaissance des voies et des installations fixes est certainement réduite grâce aux renseignements fournis par les conducteurs, leur suppression va en conséquence rendre nécessaire une augmentation de la fréquence et des objectifs des parcours afin de saisir tous les paramètres indispensables.

Si l'exploitation traditionnelle, comme nous l'avons signalé, se base sur trois systèmes socio-techniques, l'exploitation en automatisme intégral sera très vraisemblablement structurée à partir de deux systèmes socio-techniques concernant[28] :

- le rapport entre la gestion de la circulation des trains et les fonctions de la station : *ensemble circulation-station.*
- le rapport Exploitation-Maintenance : *ensemble Exploitation-Maintenance.*

Pour ce qui est des fonctions de circulation et de station, il est incontestable que la RATP sera amenée à revoir la distinction actuelle entre les agents fixes et les agents itinérants de manière à créer des profils professionnels capables de redonner aux agents une perception plus réaliste et plus globale de ce qu'est la fonction transport dans le nouvel environnement automatisé. Pour ce qui concerne la maintenance, la distinction actuelle entre équipements embarquées et équipements au sol devra être revue.

Quant aux agents de conduite, des terminus et du PCC, leur contenus de travail devront faire l'objet d'une importante reformulation. Pour les premiers, la fonction conduite sera entièrement prise en charge par les automatismes et conduira à la suppression de cette catégorie de personnel. Néanmoins, en prévision des défaillances du système, une nouvelle catégorie d'agents, fort probablement polyvalente, devra recupérer une partie du savoir faire des conducteurs pour être à même de secourir les trains dont les consignes de sécurité imposeraint la conduite manuelle. Pour les agents chargés des manœuvres dans les terminus au moins deux scénarios peuvent se présenter : soit ils seraient centralisés dans l'enceinte du PCC, sous la responsabilité du Chef de Régulation, soit une partie d'entre eux, notamment les conducteurs de manœuvres et éventuellement un Chef de

---

[28] (91) Lacoste, Laterrasse, Veltz p. 15.

Manœuvres, resterait sur place pour y assurer certaines tâches[29]. Compte tenu du stade actuel d'automatisation et de télécommande de nombreux terminus, les fonctions du Chef de Départ ne devraient pas connaître d'évolutions fondamentales, mis à part le fait qu'il se verrait soulagé de la gestion du personnel de conduite.

Ces évolutions tendent à renforcer le rôle du PCC, qui devient ainsi seul responsable de la marche des trains, de la régulation de la circulation et des injections et des retraits des rames, en fonction des tableaux de marche mis en mémoire dans les ordinateurs, sans être tributaire des agents de conduite ni des agents des terminus. En même temps, son rôle traditionnel se verra élargi vers le domaine de la Maintenance de premier niveau car, disposant de systèmes de surveillance des équipements (en temps réel ou semi-différé) et de systèmes de diagnostic de *premier niveau*, le PCC aurait à gérer de près l'articulation entre les fonctions d'Exploitation et de Maintenance de premier niveau : détection et signalement de l'avarie, réparations sur place, remise en route et rapatriement du train, demande d'intervention des équipes d'entretien, etc. Tout ceci implique l'apparition d'une nouvelle catégorie d'agents, coordonnée par le PCC, devant être chargés sur place des interventions relevant à la fois de l'Exploitation (p. ex. mise en place des modes d'exploitation dégradés) et de la Maintenance de premier niveau (échange standard des pièces défaillantes) afin de limiter au maximum les conséquences des incidents sur la continuité du service.

Dans le domaine de la Maintenance, les modifications des structures actuelles semblent être relativement limitées en dépit de la complexité accrue des équipements. Mis à part les activités d'entretien de premier niveau (notamment correctif) qui peuvent devenir en partie du ressort des agents polyvalents, l'organisation de la Maintenance de deuxième et troisième niveau ne serait pas modifiée et les centres existants, Ateliers de Révision et Ateliers de Révision Centralisée, seraient conservés. Toutefois, du fait que le système AIMT est conçu en tant qu'un *tout interconnecté*, la séparation de certaines fonctions compte tenu de leur emplacement au sol ou dans des équipements embarqués, ne serait plus opérationnelle. Ainsi, par exemple, pour la recherche de pannes, il peut être très intéressant d'utiliser des informations *embarquées* pour déceler ou diagnostiquer des pannes au sol et réciproquement.

Vis-à-vis des liaisons entre l'Exploitation et la Maintenance, la modernisation presque totale des équipements de chaque ligne en AIMT permettrait une révision et une amélioration des flux transitant par les supports télématiques. On est en mesure de penser que le réseau de transmissions entre les équipements du système de transport et sa périphérie, réseau qui sous-tend l'AIMT, peut donner lieu à une standardisation des moyens de communication entre les différents pôles d'activité de l'exploitation et de la maintenance d'une ligne de métro. Cette standardisation pourrait passer par le recours

---

29 Dans l'hypothèse d'une centralisation totale du contrôle des terminus et des galeries de stationnement, le nombre d'agents chargés de ces manœuvres serait sensiblement réduit et centralisé. Néanmoins, la nécessité éventuelle de laisser d'agents sur place doit être considérée comme un scénario probable : rappelons que les caractéristiques techniques des terminus anciens ont déjà empêché autrefois leur mise en télé-commande et que, également, leur architecture a fait, en partie, échouer l'expérience du Matériel Articulé.

systématique à des moyens télématiques (claviers/moniteurs) devant remplacer progressivement les fiches de signalement rédigées à la main et les classiques liaisons téléphoniques orales.

Pour ce qui concerne l'interface entre les fonctions d'Exploitation et de Maintenance, on peut penser que l'automatisation intégrale se traduira, à l'intérieur de la RATP, par un processus d'intégration fonctionnelle du type de celui qu'on constate depuis plusieurs années dans les différents domaines de l'industrie.

En effet, tel que nous l'avons signalé au début de ce travail, les fonctions d'Exploitation et de Maintenance suivent un processus de rapprochement qui se fait de plusieurs manières, soit par la prise en charge d'un certain nombre d'effectifs de maintenance dans la structure de production, soit par la localisation d'antennes de maintenance dans les sites de production ou bien par la création de profils polyvalents de Production-Maintenance. Dans le cas de la RATP et dans l'hypothèse d'un système d'automatisme intégral, les études s'accordent à prédire un bouleversement des rapports entre les deux fonctions devant conduire à la conception d'un *ensemble Exploitation-Maintenance*[30], comme le définissent X. Lacoste, J. Laterrasse et P. Veltz ou, dans les termes de J.-C. Thénard[31], à la conception d'une *fonction Exploitation* chargée d'assurer les tâches de production et une partie des tâches de maintenance.

Dans leur étude, X. Lacoste, J. Laterrasse et P. Veltz emploient le terme *ensemble Exploitation-Maintenance* au lieu de celui de *relations Exploitation-Maintenance* compte tenu de la tendance constatée à la recomposition de ces types de tâches, recomposition qui dépasse largement le cadre simple d'une meilleure définition de leurs rapports. Toutefois, ils signalent l'ampleur et les difficultés d'une telle recomposition au sein de la RATP : «*Cette recomposition nécessaire (entre l'Exploitation et la Maintenance), que l'on constate pour tous les systèmes automatisés intégrés, pose bien sûr la question de savoir quel sera l'acteur dominant, particulièrement dans un univers comme celui de la RATP, où des différences* culturelles *importantes, et une faible mobilité inter-services, séparent les gens de maintenance de ceux de l'exploitation. A cet égard, il est clair pour tous que la définition de nouvelles tâches d'interface (du type d'agent d'intervention en ligne) ne peut pas résoudre l'ensemble du problème, et peut, en revanche, engendrer quelques ambiguïtés.*»[30]

Dans ce contexte, une recomposition entre l'Exploitation et la Maintenance, dans un environnement si fortement marqué par les habitudes comme celui de la RATP, doit s'appuyer sur une politique de personnel donnant une ample marge au brassage des *cultures fonctionnelles* : «*Parler de recomposition entre Exploitation et Maintenance n'a de sens que si le contexte général de la politique du personnel permet effectivement le brassage des cultures.*»[30] L'on voit mal quel pourrait être l'avenir d'une expérimentation d'automatisation intégrale sur ligne existante qui ne tiendrait pas compte des différentes cultures organisationnelles et techniques de l'Exploitation et de la Maintenance. Ces

---

30 (91) Lacoste, Laterrasse, Veltz.

31 Cf. (198) Thénard.

différences, accentuées par le cloisonnement quotidien entre fonctions et par la faible mobilité des personnels, doivent être prises à la fois comme une contrainte et comme une donnée de base pour la refonte du système de tâches et de fonctions qui permettra l'émergence d'un nouveau système de production.

Or, la définition du nouveau système de production transport, et fort probablement la définition d'une véritable *fonction transport*, seront très fortement influencés par les développements technologiques les plus récents. Toutefois, en dépit du rêve cybernétique des années soixante, le système qui en résultera ne devra pas, sous l'effet des mirages de l'automatisme, sous-estimer l'importance du facteur humain et des rapports inter-personnels. Dans ce sens, la pré-étude sur l'AIMT est très explicite : «*... il ne faut sans doute pas fonder des espoirs démesurés sur les évolutions techniques du type auto-diagnostic (ou sur l'élévation des exigences vis-à-vis des constructeurs), et le problème des interventions humaines de niveau 1 (ou 0)*[32] *risque fort de rester un problème clef.*»[33]

En clair, même si la maintenance peut s'appuyer sur un certain nombre d'équipements électroniques et automatiques d'assistance ou d'aide au diagnostic et au dépannage, le rôle de l'agent ne peut être écarté complètement. De ce fait, la nouvelle organisation de la production du transport doit être non seulement en mesure de garantir une interface cohérente entre les activités d'Exploitation et les activités de Maintenance, mais mieux encore, elle se doit de définir un *ensemble Exploitation-Maintenance* cohérent et capable d'optimiser les différents éléments du système technique, notamment en créant de véritables métiers permettant de valoriser les différentes catégories professionnelles.

Un tel *ensemble Exploitation-Maintenance* pose, du point de vue du changement technologique et organisationnel, une double question : d'une part, aidera-t-il à surmonter et à résoudre les problèmes existant dans le cadre de l'interface Exploitation-Maintenance, comme ceux que nous avons soulevés lors de notre analyse sur les chapitres 4 et 5 ; d'autre part, en quels termes permet-il d'aborder la transition du système actuel vers un système de transport en automatisme intégral.

8.4 L'AIMT, UNE SOLUTION AUX DEFAILLANCES ACTUELLES DE L'INTERFACE EXPLOITATION-MAINTENANCE?

Comme nous l'avons vu sur le chapitre 5, les principales défaillances du processus actuel se traduisent, du point de vue technique, notamment par :

---

32 Les interventions de maintenance corrective de niveau 1 consistent à déceler et remplacer l'élément défaillant de manière à remettre l'équipement concerné en état de fonctionnement. L'élément déposé est ensuite réparé dans des sites spécifiques, ce qui relève des autres niveaux de maintenance. Le niveau 0 est une tâche visant à remplacer les équipements défaillants consommables (non réparables) dans le même but que le niveau 1. Il comprend également de manipulations simples sur les équipements concernés pour leur rendre leurs capacités.

33 (91) Lacoste, Laterrasse, Veltz p. 16.

- l'accroissement du nombre et de la durée d'immobilisations pour cause d'avarie, temps d'attente et de dépannage compris ;
- des difficultés à respecter les taux de qualité de service exigés ;
- des problèmes de circulation d'information entre les agents concernés par le processus de traitement des trains défaillants ;

Dans les pages suivantes nous allons analyser de manière globale les éventuelles réponses que l'automatisation intégrale peut apporter aux problèmes que nous avons soulignés dans le chapitre 5 ainsi qu'aux contraintes de l'acheminement des trains à la maintenance dont nous avons parlé au chapitre 4 (Cf. 4.3).

8.4.1 DIFFICULTES DE COEXISTENCE DES TRAINS EN BON ETAT AVEC LES TRAINS EN PANNE.

Le problème de coexistence entre les trains garés en panne et les trains en bon état se pose avec une acuité particulière. En effet, les infrastructures existantes peuvent conditionner fortement la solution à ce problème, notamment pour ce qui concerne les zones communes à l'entretien et à l'exploitation ainsi que les zones de stationnement pour les trains en bon état ou en attente de réparation. Du point de vue économique, les modifications tendant à augmenter la capacité de stationnement ou à modifier la configuration des terminus, peuvent s'avérer dissuasives et contraindre à d'autres choix éventuellement moins opérationnels. Toutefois, comme nous l'avons vu pour le système d'exploitation traditionnel, ce problème se pose déjà et entraîne d'importantes indisponibilités du matériel roulant notamment à cause de :

- l'absence d'une vue globale et en temps réel de l'état du parc, particulièrement des trains en panne, ce qui pose de problèmes de gestion se traduisant, entre autres, par les trains dits *enterrés*. Ceci découle du fait que chaque terminus gère son propre parc et que l'état d'ensemble ne peut être obtenu qu'en regroupant les informations (téléphoniques) de tous les terminus.

- la nécessité de conducteurs disponibles (de manoeuvre, de réserve ou de service supprimé) pour assurer les manoeuvres indispensables pour dégager les trains en panne. Or, étant donné que les manoeuvres sur un train demandent parfois des manoeuvres sur ceux faisant obstruction à l'itinéraire souhaité, on a besoin souvent de plusieurs conducteurs disponibles pendant toute la durée de la manoeuvre, ce qui n'est pas toujours facile à obtenir.

Face à ces problèmes, l'AIMT pourrait apporter des réponses. Ainsi, concernant la gestion du parc, la centralisation totale que l'AIMT implique, fournit aux agents du PCC la possibilité de gérer en temps réel l'ensemble de la ligne et d'avoir une vue complète sur l'état du parc, des terminus et de la ligne, ce qui n'existe pas actuellement. En effet, rappelons que pour connaître l'état et la localisation du matériel roulant de l'ensemble d'une ligne on est contraint de téléphoner à chacun des responsables des terminus (chefs de

départ ou de manoeuvres) pour établir, à partir de ces informations partielles, un état de lieux de l'ensemble.

Par ailleurs, la conduite des trains n'étant plus tributaire des conducteurs, le PCC disposerait d'une grande marge d'action pour gérer les manoeuvres de matériel roulant dans les terminus en fonction de l'état d'occupation de la ligne et des installations de maintenance. Ceci devrait contribuer à soulager considérablement le problème des *trains enterrés* que nous avons constaté et permettre de réduire considérablement les temps d'immobilisation des trains avant dépannage. En effet, en principe, dès le moment où les manoeuvres en terminus pour dégager les trains deviennent automatiques (ou télécommandées), leur nombre et leur durée ne sont plus limitées par le temps disponible des conducteurs et peuvent être effectuées à tout moment (sauf éventuellement en heures de pointe). Toutefois, si la faisabilité de l'automatisation intégrale d'une ligne, y compris les terminus, ne pose pas de doute tant qu'elle concerne une ligne nouvelle, il n'en va pas de même pour la transformation d'une ligne ancienne. En effet, la configuration des terminus du réseau actuel pourrait constituer une entrave majeure pour leur mise en AIMT et conduire à la nécessité d'y garder des conducteurs (ou des agents de manoeuvres ou encore des agents polyvalents) devant assurer tout ou partie des manoeuvres, voire à d'autres solutions de compromis. La transformation des terminus pour l'AIMT serait largement plus complexe que celle du reste de la ligne. Il est ici intéressant de se souvenir qu'au cours des dernières modernisations les terminus ont posé des problèmes majeurs qui ont conduit à l'abandon des projets les concernant :

- lors de la création des PCC, la télécommande des terminus à partir du PCC a dû être abandonnée au profit de la commande locale ;
- les expériences de pilotage automatique dans les zones de terminus et de stationnement (ligne 13) se sont avérées peu opérationnelles ;
- une des raisons de l'échec du matériel articulé, devant être exploité par des rames déformables (à longueur variable), a été la configuration des terminus qui n'a pas facilité les manoeuvres nécessaires pour la composition des rames de deux ou trois éléments.

En conséquence, la mise en AIMT des zones des terminus, bien que possible, n'est pas pour autant gagnée d'avance et pourrait déboucher sur plusieurs scénarios plus ou moins automatisés selon les conditions spécifiques à chaque cas. Cependant, la centralisation au PCC de la commande des lignes et de leurs terminus (appareils de voie notamment) constitue déjà, à notre avis, un avantage par rapport à la situation actuelle car elle devrait contribuer à améliorer sensiblement la gestion du parc de matériel défaillant, c'est-à-dire, à réduire sensiblement les durées d'immobilisation pour cause d'avarie. Rappelons que celles-ci, selon notre étude du chapitre 4, sont d'une durée moyenne de 12h 07 min dont près de 80 % correspond au temps d'immobilisation pendant l'acheminement aux installations de maintenance. Nous sommes d'autant plus enclins à apprécier positivement l'aspect centralisateur de l'AIMT que nous avons proposé préalablement (7.1.2) une centralisation totale de l'exploitation de chaque ligne sur un seul poste, de manière à fournir à un seul responsable (ou à une équipe d'agents), en temps réel, la vue générale de la ligne. De cette

façon le Poste de Commande Centralisé, par le contrôle en temps réel de l'ensemble de la ligne (y compris terminus et galeries de stationnement) et, de ce fait, de l'ensemble du matériel roulant, pourra gérer plus strictement son parc de matériel en fonction des trains disponibles et des trains défaillants[34] et limiter les temps morts avant dépannage. Cela étant noté, il faut encore souligner que, si ici la technique est un élément facilitant, elle ne peut remplacer les mesures nécessaires en termes d'évolution de métier et d'organisation pas plus qu'elle ne peut se substituer à la prise en charge, au niveau qui convient, des missions et des tâches de maintenance.

8.4.2 PROBLEMES DE PRIORITE ENTRE LES ACTIVITES DES SERVICES DE L'EXPLOITATION ET DE LA MAINTENANCE

Comme nous l'avons souligné précédemment, et tel que la plupart de scénarios analysés par la RATP le laissent prévoir, il est fort probable que les nouvelles méthodes de production de transport en automatisme intégral soient basées sur deux systèmes socio-techniques : l'un concernant les activités en circulation et en station (assurées fort probablement par des agents itinérants) et l'autre concernant les activités d'exploitation et de maintenance pouvant être assurées par des agents bi(poly)-valents.

Ainsi, dans la nouvelle organisation de la production entraînée par l'automatisme intégral, la tendance constatée est celle de traiter l'ensemble des activités Exploitation-Maintenance comme un tout inter-connecté, tout au moins pour ce qui concerne les activités de maintenance de premier niveau (diagnostic et réparation de *premier niveau*). Dans cette tendance, l'on peut espérer, comme les différents scénarios nous permettent de le supposer, que l'ensemble Exploitation-Maintenance relevera d'une autorité unique qui aura en charge toutes les phases du processus de traitement des trains en panne, c'est-à-dire depuis la détection et le signalement de l'avarie, jusqu'à la reprise du train en bon état, en passant par l'acheminement du train aux sites de maintenance et la réparation (ou dépannage) elle même.

La vue d'ensemble qu'un système centralisée d'exploitation en automatisme intégral doit fournir pourrait dès lors permettre d'optimiser les différentes phases du processus de dépannage, dont notamment le signalement de l'avarie, l'acheminement du matériel défaillant et le diagnostic. Bien qu'il soit fort probable que le temps de réparation proprement dit ne puisse plus être réduit sensiblement, l'on peut espérer, grâce à l'amélioration du signalement et du diagnostic, une amélioration qualitative des tâches de réparation devant se traduire à terme par une réduction du nombre d'avaries (un meilleur diagnostic permettant, par exemple, de réduire les pannes *fugitives* ou *répétitives*). Parallèlement, une meilleure coordination des acheminements des trains devrait écourter le délai entre l'arrêt

---

34 Comme nous l'avons signalé dans le chapitre correspondant, cette vision et ce contrôle d'ensemble, terminus compris, assurés par le PCC, aurait dû être mis en place pour l'ensemble des lignes du réseau depuis la modernisation des années soixante, sans attendre l'automatisation intégrale. Toutefois, pour des raisons économiques et techniques, les PCC ont été limités aux contrôle et commande sur l'ensemble de chaque ligne, à l'exception des terminus et galeries de stationnement.

du train et le moment de la réparation. Tout ceci se traduirait par une réduction du temps total d'immobilisation des trains pour cause d'avarie, c'est-à-dire, par une amélioration de la disponibilité du parc de matériel roulant.

En effet, comme nous l'avons signalé sur les chapitres 4 et 5 de ce travail, les responsabilités séparées des Services de l'Exploitation et de la Maintenance sur d'une part l'acheminement des trains et le signalement de l'avarie et d'autre part sur le dépannage du matériel, entraînent des temps morts dans le processus de traitement des trains défaillants qui alourdissent de manière importante le temps d'immobilisation d'un train pour cause d'avarie. A l'origine de ces temps morts se trouve souvent la priorité accordée aux activités dites d'exploitation par rapport à celles de maintenance, situation qui est générée en grande partie par les méthodes d'évaluation de qualité de service (Cf. 5.2.3), lesquelles conduisent à privilégier tout ce qui concerne les activités affectées au Service de l'Exploitation, souvent au détriment de l'acheminement des trains à la maintenance. Les hiérarchies indépendantes, propres à chacun des deux services, contribuent à renforcer cette situation.

Compte tenu de cette dyarchie et des ses conséquences, nous sommes amenés à supposer que la mise en oeuvre d'une organisation reposant fondamentalement sur une fonction *Exploitation* (si ce terme était retenu) responsable de *l'ensemble Exploitation-Maintenance*, et une nouvelle méthode d'évaluation de la qualité de service, devraient contribuer à mettre fin aux problèmes de hiérarchies entre services et aux conséquences citées. La vue globale de l'état de la ligne, en temps réel, et le processus décisionnel centralisé pour l'ensemble Exploitation-Maintenance devraient permettre de surmonter les *cultures fonctionnelles* (d'une part celle de l'Exploitant, d'autre part celle de la Maintenance) et les cloisonnements, voire les rivalités qu'elles entraînent.

8.4.3 L'AIMT ET LES CONTRAINTES DE LA MISE A DISPOSITION DES TRAINS.

Dans le chapitre 4 (point 4.3) nous avons présenté les contraintes principales de la mise à disposition des trains défaillants à la maintenance : la disponibilité du personnel de conduite, la disponibilité de la voie, la disponibilité de places de garage, la disponibilité des installations de maintenance et le signalement des avaries. Nous y avons également traité de leurs conséquences sur le temps total d'immobilisation pour cause d'avarie et, d'une manière plus générale, sur la disponibilité globale du parc de matériel roulant. Eu égard à ces contraintes, nous analysons ci-après les effets de l'automatisation intégrale sur le processus d'acheminement de trains en panne aux sites d'entretien.

L'automatisation intégrale apporte une solution radicale au problème de disponibilité des conducteurs par la voie de la substitution des automatismes au conducteur. N'étant plus tributaire de la disponibilité des agents de conduite, le système permet en principe de mieux gérer les échanges de matériel entre l'Exploitation et la Maintenance avec une très grande souplesse n'étant plus tributaire que de la disponibilité de la ligne et de la disponibilité des sites de maintenance. Même dans le cas où les consignes de sécurité

exigeraient la présence d'un agent, soit d'accompagnement, soit pour assurer la conduite manuelle, il serait plus aisé de disposer d'un agent itinérant formé à la conduite que de trouver un conducteur disponible dans les circonstances actuelles.

Pour ce qui touche à la disponibilité de la ligne, à partir de l'automatisme intégral, le Chef de Régulation, ou ses assistants chargés de la fonction départ, ont la possibilité d'acheminer des trains défaillants dès que l'intervalle d'exploitation peut potentiellement le permettre (c'est-à-dire, en dehors des heures de pointe), sans avoir à attendre la conjonction voie disponible/conducteur disponible, pas toujours facile à réaliser comme nous avons pu le vérifier sur le terrain et lors de notre traitement statistique. De ce fait, la contrainte de disponibilité de la voie, qui joue notamment aux heures de pointe, est considérablement assouplie et les opportunités de rapatriement de matériel deviennent plus nombreuses.

Quant à la contrainte de disponibilité de places de garage et aux problèmes de *trains enterrés* qui en résultent, l'automatisme intégral pourrait constituer une solution dans l'hypothèse où, les terminus étant automatisés, il permettrait autant de manoeuvres que nécessaire pour débloquer les trains à rapatrier (Cf. 8.4.1). Par ailleurs, si on améliorait sensiblement les échanges de trains défaillants entre l'exploitation et la maintenance (p. ex. réduction de 50 % du temps d'acheminement, ce qui apparaît faisable dans l'hypothèse préalable), on pourrait envisager une réduction du parc de *réserve de maintenance* (Cf. 4.3.4)[35] qui, au delà des économies évidentes, se traduirait par la libération d'une ou deux places de garage et faciliterait la circulation et les manoeuvres dans la zone de terminus aux heures creuses (période où les places de garage sont en majorité occupées).

Concernant la disponibilité des installations de maintenance, l'automatisation intégrale n'apporte pas une amélioration directe ; cependant, les avantages cités précédemment auraient des conséquences favorables sur les taux d'occupation des sites d'entretien. En effet, la conduite automatique permet d'acheminer les trains au fur et à mesure de leur mise hors service ce qui peut se traduire par une meilleure distribution de la charge de travail des sites d'entretien sur l'ensemble de la journée. Ceci contribue à éviter les disparités quotidiennes des périodes de saturation et des moments d'inactivité qui ne permettent pas d'écouler toute la charge de travail d'un jour.

Il nous reste encore la contrainte liée au signalement des avaries, à la saisie des informations complémentaires et à leur circulation entre les agents concernés. La solution à cet aspect de l'acheminement des trains n'est pas concomitante au système d'automatisme intégral. Elle doit être recherchée et mise en oeuvre de manière précise en agissant sur la structure organisationnelle et informationnelle de manière à garantir une interface optimum entre les agents chargés de l'Exploitation et ceux de la Maintenance. C'est dans ce contexte que la nécessité d'une articulation, ou mieux encore d'une intégration réussie entre Exploitation et Maintenance prend sa véritable dimension car d'elle dépend en grande partie la disponibilité de l'ensemble du parc roulant.

---

35 Une autre possibilité serait d'envisager une augmentation de l'offre de transport aux heures de pointe, en profitant de la disponibilité accrue du parc et donc sans nécessité d'augmenter la taille du parc.

8.4.4 LE ROLE DE L'EQUIPE CURATIVE DE L'ATELIER D'ENTRETIEN DANS L'EXPLOITATION QUOTIDIENNE

Ce problème, que nous avons soulevé au point 4.3 ainsi que dans le cadre de nos propositions de solutions traitées au point 7.1.2, se pose en termes différents dans l'hypothèse de l'automatisation intégrale. En effet, étant donné que les différents scénarios analysés à la RATP s'accordent à prévoir une nouvelle organisation de la production de transport basée notamment sur une fonction responsable de *l'ensemble Exploitation-Maintenance*, l'on peut penser que les activités d'entretien correctif (tout au moins de *premier niveau*) seront étroitement liées aux activités traditionnelles d'exploitation.

De ce fait on peut espérer que l'activité des agents responsables du dépannage des trains, en ligne ou en atelier, seront soumis aux mêmes impératifs de temps que leurs collègues responsables d'assurer la circulation des trains, ce qui permettra de réduire la durée des interventions de dépannage (la moyenne étant de 4h 55min avec un écart type de 6,15), notamment par l'élimination des temps morts en Atelier. Il faut toutefois qu'une politique de maintenance corrective soit parfaitement définie de manière à déterminer les priorités : soit privilégier une réparation rapide de manière à ne pas gêner les programmes d'exploitation, ou bien, privilégier la réparation approfondie permettant de bien saisir la nature de la défaillance et de tirer ainsi des enseignements pouvant permettre de réduire le nombre de défaillances et d'améliorer le processus de diagnostic et de traitement des avaries.

Dans ce sens, l'automatisation intégrale, par le rapprochement fonctionnel Exploitation-Maintenance qu'elle entraîne, pourrait dynamiser les activités de maintenance corrective en Atelier d'Entretien afin de mieux répondre aux exigences d'un système de production géré en temps réel. Cela serait par ailleurs fortement souhaitable, sinon nécessaire, pour tirer tout le parti possible des gains de souplesse d'exploitation induits par l'AIMT. Nous constatons pourtant que ce rapprochement ne se manifeste pas pour l'heure à la RATP en dépit de l'importante complexité technologique que les équipements ont atteint. Toutefois, bien qu'une telle refonte organisationnelle n'ait pas encore eu lieu à la RATP, en dépit du contexte techniquement favorable, il n'est pas exclu de penser qu'elle pourrait être elle-aussi favorisée par l'AIMT.

De par son caractère d'innovation technologique, l'AIMT pourrait plus généralement occuper un rôle stratégique et mobilisateur dans le processus global de modernisation du fonctionnement et des structures de la RATP. L'histoire de la RATP permet d'espérer un tel rôle de l'AIMT, car comme le souligne F. Villoutreix «*Les opérations de modernisation entreprises dans les décennies passées nous ont montré l'importance d'un "levier technique" pour modifier les structures existantes et mettre en place des innovations organisationnelles et socio-professionnelles (PCC, pilotage automatique...)*»[36]. L'AIMT

---

36 Cf. (207) Villoutreix p. 205.

constituerait, dans cette optique, le *levier technique* susceptible de déclencher une dynamique nouvelle permettant d'introduire les changements nécessaires non seulement pour sa propre réussite mais également pour surmonter les difficultés, voire les incohérences du système existant. Ces mêmes changements, dans le contexte d'un système technique constant, se heurteraient à de nombreuses et vives oppositions qui dissuadent d'emblée toute initiative dans ce sens au nom du climat social.

Cette remarque rejoint celle également formulée par d'autres auteurs[37] : «*Le détour par la technologie crée des surcoûts financiers. Mais peut être faut-il se résigner à en passer par là pour faire évoluer les organisations, pour surmonter les blocages psychologiques ou politiques. (...) c'est probablement dans sa conjonction avec l'innovation organisationnelle que l'innovation technique trouve sa plus efficace justification, lorsque les "utopies mobilisatrices" enclenchent des "processus d'apprentissage".*»

Il n'est cependant pas sûr qu'on puisse simplement raisonner ici en se référant à des situations antérieures, ni qu'il soit prudent de compter sur les seuls *effets de levier* de l'AIMT pour surmonter les blocages organisationnels et sociaux. La mutation a opérer, son impact sur les structures, les hommes et les métiers, sont ici d'une autre ampleur. Gérer l'innovation comme un processus multi-dimensionnel impliquerait une démarche rigoureuse et concertée, ainsi que la mise en place progressive de changements organisationnels, qui s'attacheraient par exemple à améliorer aujourd'hui l'interface Exploitation-Maintenance pour mieux préparer leur intégration à venir. Il semble bien que ce soit ce ce type de démarche que la RATP ait eu jusqu'ici des difficultés à mettre en oeuvre et à maîtriser.

8.5 L'EMERGENCE D'UN NOUVEAU PROJET D'AIMT : LA LIGNE METEOR

Comme nous l'avons signalé sur le point 8.2, le projet d'AIMT sur ligne ancienne était un projet *interne* au réseau ferré de la RATP dans lequel la Direction Générale n'a pas été directement engagée, circonstance particulière qui a permis, à l'intérieur de la RATP, la mise en concurrence de deux projets : le premier, soutenu par les directions du Réseau Ferré et des Equipements Electroniques, concernant l'expérimentation de l'AIMT sur une ligne existante et le deuxième, animé par le Service des Etudes Générales de la RATP, préconisant la construction d'une ligne nouvelle en automatisme intégral. Au développement de ces projets, qui cohabiteront jusqu'en 1989, participaient simultanément deux groupements industriels : Matra-Transport et GEC-Alsthom. Leur participation faisait suite au concours d'idées lancé par la RATP en octobre 1987, dont nous avons parlé précédemment.

Le projet de transformation d'une ligne ancienne apparaissant à l'époque comme celui ayant les plus grandes chances d'aboutir : la position de la RATP était de décider en fonction des résultats des études et, éventuellement, des résultats de l'expérimentation,

---

37 (103) Lefevre, Offner p. 189.

pour le cas où celle-ci serait engagée. Cependant, les changements intervenus à la tête de la RATP en mars et juin 1989[38] ont bouleversé le processus décisionnel et conduit à retenir la même année le projet de ligne nouvelle automatique METEOR (Métro Est-Ouest Rapide), en étude depuis 1987, et à faire de celui-ci l'un des vecteurs principaux de la nouvelle stratégie de la Présidence-Direction-Générale. Le déroulement du projet d'AIMT est ainsi ajourné.

8.5.1 LE CHOIX DU PROJET DE LIGNE NOUVELLE METEOR.

Le projet METEOR était présenté depuis 1987 par les responsables des Etudes Générales de la RATP comme un moyen de venir en aide à la Ligne A du RER, dont le tronçon central se trouve saturé aux heures de pointe depuis plusieurs années, situation qui pose d'importants problèmes techniques autant que de confort et de sécurité. De ce fait, le projet METEOR a été envisagé dans l'idée de créer un nouvel axe qui, simultanément avec la Ligne A, devrait permettre d'assurer l'écoulement du trafic Est-Ouest dans de meilleures conditions de régularité et de confort. Ce projet était d'autant plus important que la Ligne A était le théâtre quotidien de nombreux retards d'exploitation et d'un taux d'occupation à la limite de l'acceptable. A ceci s'ajoutait le fait que la mise en oeuvre du système SACEM, prévue pour 1987 et dont l'objectif était d'accroître de 25 % la capacité de transport de la Ligne A en heures de pointe, accusait un important retard qui n'a finalement permis son utilisation commerciale qu'à partir de l'automne 1989.

Vis-à-vis du projet d'AIMT sur une ligne ancienne, le projet METEOR présentait de sérieux avantages qui le rendait plus viable -en tout cas considéré comme étant moins complexe à gérer- de plusieurs points de vue :

* la faisabilité d'un projet tel que METEOR ne pouvait être mise en doute étant donné les expériences réussies dans d'autres villes, en France et à l'étranger, tandis que le projet d'AIMT était un projet singulier dont la faisabilité reste à prouver ;

* la ligne METEOR présente l'avantage, non seulement d'offrir une meilleure qualité de service, mais en même temps d'accroître rapidement l'offre de transport dans la direction Est-Ouest à l'intérieur de Paris. Dans ce sens, l'AIMT ne propose qu'une amélioration de la qualité de service tandis que l'offre aux heures de pointe resterait pratiquement inchangé[39] ;

* étant donné qu'il s'agit d'une réalisation entièrement nouvelle, celle-ci pourra faire appel aux toutes dernières avancées en termes d'architecture des stations, d'automatismes, de matériel roulant, de méthodes commerciales et d'exploitation, d'insertion dans l'environnement social et urbain, etc, ce qui garantit en grande partie la réussite du

---

38 En mars 1989 M. Christian Blanc est nommé Président de la RATP en remplacement de M. Paul Reverdy, ultérieurement, en juin de la même année M. Blanc sera nommé Président-Directeur-Général.

39 Techniquement l'intervalle minimum (heure de pointe) est déjà atteint. En heures creuses, l'AIMT permet un éventuel accroissement de l'offre de transport.

projet. Par ailleurs, une réalisation de cette ampleur est incontestablement une vitrine technologique, avec des perspectives de commercialisation du nouveau système, même si le marché est *a priori* moins porteur que celui de la modernisation des métros existants ;

* le contexte du projet -ligne nouvelle affranchie de toutes les contraintes techniques, sociales et organisationnelles du réseau ancien- permet la mise en oeuvre de solutions techniques et socio-professionnelles difficiles d'instaurer sur une ligne ancienne. Les problèmes inhérents à la gestion de la transition d'un système traditionnel vers l'AIMT sont ainsi écartés entièrement ce qui permet en principe la conception d'un système entièrement nouveau, mieux articulé et cohérent dans son ensemble ;

* l'un des aspects des plus intéressants du projet d'AIMT est précisément le fait de transformer une ligne ancienne, car la réussite d'un tel projet aurait pour effet d'élargir le marché potentiel du savoir-faire de la RATP aux réseaux existant et non plus seulement à ceux en projet. Toutefois, c'est à propos de cette réussite que certains milieux, extérieurs et intérieurs à la RATP, se trouvent sceptiques. Ainsi, étant donné l'importance des contraintes, tant qu'une expérience sur le terrain n'aura pas été faite, la faisabilité d'un tel projet reste difficile à prouver ;

* en principe, un des avantages de l'AIMT découle de l'idée que les coûts nécessaires à la transformation d'une ligne seront toujours très en dessous de ceux pour la construction d'une ligne nouvelle étant donné que la partie la plus coûteuse d'une ligne de Métro sont les infrastructures. Toutefois, cet avantage est, aux yeux des responsables de l'entreprise, partiellement neutralisé par deux faits principaux :

  - le flou existant à l'égard des coûts des transformations techniques et organisationnelles contribue à entretenir le scepticisme signalé précédemment : si ces coûts s'avéraient trop importants, ils entameraient considérablement l'intérêt du projet. Il faudrait en conséquence assurer une totale transparence dans les coûts de transformation de manière à conserver la crédibilité d'une réalisation de ce type ;

  - l'AIMT et METEOR sont deux projets qui jouent sur deux registres différents du fait que la mission ultime de ce dernier, au delà de l'expérimentation de l'automatisme intégral en milieu parisien, est de créer un nouvel axe Est-Ouest pour désengorger la Ligne A, un des objectifs prioritaires de la politique de transports en région parisienne.

Tels sont les éléments de réflexion et l'état des dossiers que va trouver, lors de son arrivée, la nouvelle équipe dirigeante de la RATP. Le projet METEOR apparaît alors comme un projet prioritaire car susceptible d'enclencher le processus de changement et de modernisation de la RATP que la nouvelle présidence appelait de ses voeux. A l'intérieur de la RATP la décision ne trouvera pas d'entraves particulières, le projet METEOR sera donc retenu au détriment du projet d'AIMT. Toutefois, à l'extérieur de la RATP, le projet METEOR se trouvait en concurrence avec le projet EOLE (Est-Ouest Liaison Express) de la

SNCF. En effet, la SNCF se battait devant les instances gouvernementales pour obtenir le financement pour la construction d'une ligne Est-Ouest qui, sans être incompatible avec le projet METEOR (en termes d'aménagement, ils sont plutôt complémentaires), risquait fort d'attirer les fonds nécessaires pour la ligne METEOR. Comme nous le signale F. Villoutreix (Op. cit.) les projets METEOR et EOLE «*...ne sont pas jugés incompatibles dans l'espace... mais dans les temps.*»

Devant cette concurrence, la RATP n'économisera pas d'efforts et de démarches pour obtenir les financements nécessaires et faire aboutir le projet METEOR. Cette attitude s'est avérée fructueuse car en octobre 1989 le gouvernement décidera de retenir les deux projets et de mettre en oeuvre des mécanismes de montage financier permettant la réalisation simultanée des deux lignes jusqu'alors en concurrence. Cette décision, présentée comme une victoire de la RATP, a donné l'occasion de déclencher un large effort de communication et de motivation à l'intérieur de l'entreprise afin de mobiliser le personnel et de l'impliquer dans la démarche modernisatrice de la nouvelle équipe dirigeante. Les propos de M. Blanc sont à cet effet très clairs : «*METEOR est un projet qui nous concerne tous et qui exprime la volonté d'un service public moderne au service des voyageurs (...) Cette réalisation exemplaire en matière d'innovation technologique et d'automatisme sera une excellente vitrine du savoir faire de la RATP dont la vocation leader sortira renforcée. Rien ne se fera sans la mobilisation des hommes et des femmes de cette grande entreprise. N'oublions pas que la technique est au service des hommes.*»[40]

Les délais fixés pour la mise en oeuvre de la nouvelle ligne METEOR sont très rapprochés : l'on souhaite que la ligne soit opérationnelle en 1995. Ces impératifs de temps conduisent à consacrer tous les efforts exclusivement vers cet objectif et à l'abandon des études sur l'AIMT. Quant à celle-ci, lors des études pour la transformation d'une ligne ancienne, le temps apparaissait comme une contrainte majeure, car il semblait difficile dans le court terme d'assurer, voire de restaurer, la cohésion sociale nécessaire à sa réussite. On sait, en effet, que les conflits sociaux répétés, et notamment celui de l'automne 1988, avaient entamé sérieusement cette cohésion. Ainsi, l'abandon de l'AIMT et la réorientation des efforts vers la ligne METEOR devraient permettre d'une part de diminuer sensiblement les problèmes sociaux dont on craignait qu'ils ne soient aggravés par la perspective de l'automatisation intégrale et, d'autre part, d'atténuer les réticences des syndicats dont on souhaitait l'adhésion.

Tout ceci fait que l'idée d'automatiser les lignes existantes n'est plus d'actualité et que l'on s'attache à mettre en valeur les avantages du choix effectué : «*il y a une différence de problématique tout à fait importante qui est survenue depuis que les problèmes d'automatisation du métro sont conçus dans l'optique de la construction d'une ligne nouvelle et non pas dans celle de l'adaptation d'une ligne existante. Il est parfaitement évident que dans la problématique retenue de construction d'une ligne nouvelle, ne se posent pas les problèmes de reconversion des conducteurs qui se poseraient*

---

40 Cf. (131) RATP. Entre les Lignes.

immédiatement dans l'hypothèse où on transformerait une ligne en exploitation pour l'adapter à l'automatisation intégrale»[41].

Du point de vue organisationnel, le projet METEOR permettrait de s'affranchir des habitudes et des cultures internes propres à chaque fonction, dont l'enracinement a été largement favorisé par le cloisonnement organisationnel des structures anciennes, susceptibles d'entraîner des blocages ou des dysfonctionnements, et qui pour l'AIMT constituent une contrainte majeure. On dispose ainsi d'une large marge d'action pour la conception et la mise en oeuvre d'une organisation complètement nouvelle avec des personnels et des profils professionnels également nouveaux.

Au sein de l'entreprise, le choix de METEOR est présenté comme ayant un double avantage : premièrement, une telle expérience a davantage de chances de réussite pour un système technique innovant présentant encore de nombreuses inconnues qu'il faudra gérer en temps réel ; deuxièmement, c'est une opportunité pour les techniciens de la RATP (au cas où ils seraient associés de manière active à toutes les phases du projet) d'acquérir un solide savoir-faire sur le système d'automatisation intégrale, depuis sa conception jusqu'à son exploitation, ce qui leur sera indispensable dans l'hypothèse de l'extension -qui dans l'absolu n'est pas écartée- de l'automatisation intégrale à d'autres lignes du réseau actuel.

Quant aux avantages directs de l'automatisme intégral, en raison de l'expérience de plusieurs de ces réseaux dans le monde, les performances certaines que l'on peut attendre de la ligne METEOR sont bien connues et nous les avons déjà citées : adaptation de l'offre à la demande, développement quantitatif de l'offre de transport, amélioration de la productivité et de la qualité de service, vitesses commerciales élevées, etc. Toutefois, si les avantages sont connus, il reste que, comme le signale F. Villoutreix, «... *le système d'automatisme intégral reste, lui, à mettre au point... dans des délais relativement courts. Les contraintes temporelles et économiques risquent alors de limiter les innovations techniques, sociales ou organisationnelles incorporées à METEOR et, par là même, de réduire la portée des enseignements en vue d'une AIMT ultérieure sur le réseau existant.*»[42] Le cas de MAGGALY est là pour rappeler que ces aspects ne peuvent être perdus de vue dans un contexte déterminé fondamentalement par les délais et les coûts de mise en service de la nouvelle ligne, et qu'en la matière, rien n'est gagné d'avance.

8.5.2 LE CHOIX DU MAITRE D'OEUVRE DU PROJET METEOR ET LE ROLE DE LA RATP.

Un autre élément du dossier semble accréditer l'idée que le choix de METEOR marque pour la RATP un tournant important de sa politique d'innovation technologique : il s'agit de la décision de décembre 1990, par laquelle elle a concédé à l'industriel Matra-Transport,

---

41 Propos du Président du Comité d'Entreprise de la RATP, lors de la présentation du schéma de principe de METEOR le 22 novembre 1989 *in* (207) Villoutreix p. 195.

42 Cf. (207) Villoutreix p. 196.

constructeur du VAL[43], la maîtrise d'ouvrage et la réalisation des automatismes (pilotage automatique, contrôle de vitesses, PCC, signalisation, portes palières, moyens audiovisuels, d'information et de contrôle, sécurité) de la ligne METEOR. La RATP s'était jusqu'ici caractérisée en effet par le développement de ses propres projets d'innovation en y associant des partenaires industriels, mais en gardant la direction et la responsabilité des décisions grâce au rôle actif de ses propres spécialistes. Il s'agissait ainsi, pour la RATP, d'associer son expérience et son savoir-faire en matière de transport aux compétences techniques des industriels français. Tel fut le cas des importants développements du pilotage automatique, des départs programmés, de la conduite manuelle contrôlée, de la modernisation du matériel roulant, etc, lesquels, développés d'abord par les ingénieurs et techniciens de la RATP, ont fait appel progressivement à différents partenaires.

La différence du projet de la ligne METEOR par rapport aux expériences précédentes de la RATP, est que le savoir-faire dont fait preuve Matra-Transport, non seulement dans la construction de systèmes de transport automatique mais également dans leur exploitation et leur maintenance, pousse ce dernier à revendiquer une large liberté d'action pour la conception et la mise en oeuvre de l'ensemble du projet. Le cas du Val de Lille est ainsi, en quelque sorte, un cas de livraison *clefs en main* dans lequel Matra s'est trouvé étroitement associé, pour ne pas dire leader, de toutes les phases du projet : Conception, Construction, Exploitation et Maintenance. En effet, tandis que la Conception et la Construction ont relevé de la responsabilité directe de Matra, l'Exploitation est assurée par la société COMELI, société d'exploitation en fermage, résultant de l'association à parts égales de Matra et Transexel. Transexel étant un exploitant connu de réseaux de transport en commun, dont le Métro de Lyon notamment, la société COMELI avait pour but «... *d'assurer deux points de vue étrangers, l'un technicien des ingénieurs de Matra ayant conçu le système et celui plus proprement exploitation apporté par Transexel.*»[44] Finalement, la Maintenance est assurée par Matra-Transport, qui s'est engagé à couvrir les frais d'entretien, pour une période de 5 ans à partir de la mise en service commerciale, dans le cadre d'un contrat de maintenance à coûts fixes pour un montant total de 120 MF (valeur 1985)[44].

Fort de son expérience à Lille, et dans un effort pour gagner de nouveaux marchés, Matra-Transport cherche à mettre en valeur son image non seulement de concepteur et de constructeur mais également d'exploitant (au sens où ce terme intègre dès lors tout ou partie de la maintenance) et au bout du compte, de spécialiste des Métros automatiques. Ceci explique les efforts de Matra-Transport pour rester maître des choix pris dans le cadre des projets auquel il participe de manière majoritaire. Dans le contexte parisien, Matra semble bien ne pas abandonner cette démarche, même si *a priori* l'accord avec la

---

43 Matra-Transport a construit les deux lignes du Métro léger (VAL) de Lille et mettra prochainement en service d'autres réalisations similaires en France et dans le monde : Orly-Val (1991), Toulouse, Rennes, Bordeaux, Jacksonville (Floride), aéroport de Chicago, Taiwan, Budapest, Barcelone. Par ailleurs Matra élargit ses compétences vers les *Métros lourds* car, en décembre 1990, elle a été nommé Maître d'Œuvre de la ligne de Métro automatique Lyonnais MAGGALY.

44 (118) Merley.

RATP se fait sur la base du partenariat. Ainsi : «*Le marché qui va être passé avec la RATP pourrait donner à Matra un coup de pouce pour certains appels d'offres à venir, comme Honolulu ou Madrid. "Une attention particulière a été apportée aux perspectives d'exportation du produit METEOR lorsqu'il aura été mis au point sur le réseau parisien (...). La RATP et la société Matra-Transport prévoient de s'associer pour la promotion du système automatique METEOR, en englobant dans leur coopération la promotion du VAL", soulignait-t-on en début de semaine au siège de la RATP.*»[45]

Le marché potentiel pour l'exportation d'un tel système est en effet réel : on peut considérer que, tout au moins dans les pays industrialisés, dorénavant toute nouvelle réalisation de Métro sera effectuée en automatisme intégral. De nombreux cas de constructions récentes de même que certaines réalisations futures permettent d'étayer cette affirmation. Ainsi, par exemple, les infrastructures et le matériel roulant de la future ligne Nº 2 du Métro de Barcelone[46], dont la mise en service progressive commencera en 1992, sont construits de manière à introduire, le moment venu (en fonction des choix de l'entreprise), un système japonais d'automatisation intégrale.

Devant ces perspectives stratégiques, l'on comprend bien l'intérêt de Matra-Transport à rester maître de ses choix et à s'orienter vers des contrats tendant vers la remise d'un produit fini plus que vers la construction de produits sur commande avec des *mesures et des spécifications* qui échapperaient à son contrôle. Dans ce contexte, le choix de METEOR et l'association RATP-Matra-Transport posent au moins autant de questions qu'ils en résolvent, pour ce qui est notamment du développement futur de l'AIMT sur le réseau ancien et de manière plus générale, de l'avenir de la politique d'innovation de la RATP.

8.6 CONCLUSION

Bien que l'on puisse argumenter que la ligne METEOR permettra de frayer un chemin plus sûr à l'éventuelle automatisation intégrale du réseau existant, on peut toutefois se demander si le fait de privilégier METEOR ne découle pas aussi des difficultés de l'entreprise à gérer les importantes mutations que supposent la transformation des lignes existantes car, mis à part les aspects techniques liés à la mise au point du système automatique et à son application dans le contexte parisien, les retombées de METEOR sur l'automatisation intégrale du réseau risquent d'être assez limitées. En particulier, METEOR n'apportera guère d'enseignements pour ce qui concerne :

- *les aspects organisationnels et l'aménagement des infrastructures, spécifiques de la gestion du processus d'automatisation d'un système existant, qui ne sont pas présents dans le cas de METEOR ;*

---

45 Les Echos. Journal du 26 décembre 1990 p. 1 et 10.

46 Il s'agit en fait de la cinquième ligne du réseau, celui-ci composé actuellement par les lignes 1, 3, 4 et 5 exploitées avec conducteur.

- *les aspects de transition - basculement du système ancien vers le système automatique ;*
- *les aspects sociaux de la transformation, au-delà en tout cas de l'évolution des métiers ;*
- *bref, pour tout ce qui concerne la gestion du processus d'innovation.*

Paradoxalement, il n'est pas exclu que l'ouverture de la ligne METEOR ne complique à terme le projet d'AIMT. En effet, étant donné les accords ayant accompagné la réalisation des lignes de VAL, le partenariat RATP-Matra soulèverait des questions et des réticences sur plus d'un plan : par exemple, quel sera le rôle de Matra dans la maintenance du nouveau système ? L'éventuelle prise en charge de la maintenance (automatismes et équipements électroniques notamment) par Matra-Transport ne risque-t-elle pas de susciter à terme, au sein de la RATP, une crainte non seulement pour les conducteurs mais aussi pour les agents de maintenance, d'une perte progressive de savoir-faire et de maîtrise de l'entreprise, et donc de renforcer encore les réticences à l'égard de l'AIMT ?

Les réponses à ces questions dépendront en grande partie des grands choix de la politique d'innovation de la RATP pour les années à venir, choix d'autant plus importants que les enjeux de la modernisation apparaissent stratégiques pour l'entreprise autant du point de vue socio-technique que commercial et d'image de marque : il s'agit à terme de la modernisation de 14 lignes de Métro urbain, qui transportent plus de quatre millions de voyageurs par jour en faisant intervenir quotidiennement près de 11500 agents d'exécution. Ainsi, les prochains renouvellements de matériel roulant (lignes 1, 4, 10 et 11 notamment) placent la RATP face à la nécessité de définir les axes d'évolution pour l'ensemble du réseau et de définir le rôle qu'elle entend assurer dans le processus d'innovation.

Dans ce contexte, les enseignements mêmes que la RATP pourra tirer de l'expérience de METEOR dépendront de la reponse apportée à cette question centrale. Les récents accords passés entre la RATP et Matra-Transport, concernant la construction de la ligne METEOR, nous laissent cette question largement ouverte. A partir des éléments d'analyse recueillis par notre travail, deux scénarios au moins peuvent se présenter :

- *Le partenaire industriel réussit à s'imposer au point d'arriver à une livraison clefs en main de la ligne nouvelle. A l'instar des lignes du VAL, le constructeur pourrait même, au nom d'un savoir-faire exclusif, prendre en charge la maintenance du système et amorcer une politique de sous-traitance de cette activité. Dans ce scénarion, les synergies entre METEOR et le projet de l'AIMT seraient minimales et la RATP deviendrait, en matière d'automatisation, au mieux tributaire des choix définis par le constructeur et il y a même tout lieu de penser, pour les raisons dites plus haut, que le projet d'AIMT serait alors durablement remis en cause. Resterait à savoir si la RATP garderait une capacité d'innovation suffisante pour assurer malgré tout la modernisation du réseau existant, par rapport auquel METEOR ferait en quelque sorte figure de greffe rapportée ;*

- *ou bien la RATP réussit à mettre en place un véritable partenariat avec le constructeur, au sein duquel toutes les phases de l'innovation sont définies de commun accord et dans lequel les ingénieurs et techniciens de la RATP prennent une part active. La RATP pourrait consolider et enrichir, autant que son partenaire, ses activités d'innovation tout en gardant une marge suffisante de décision. Les synergies avec le projet d'AIMT, mêmes si elles n'apportent pas de réponses directes aux questions ouvertes par celui-ci, peuvent être alors plus fortes. Le projet METEOR peut jouer le rôle de "levier technique" et aider à insuffler à l'entreprise une dynamique nouvelle d'innovation et de modernisation.*

Le deuxième scénario n'est pas nécessairement le plus certain. Il supposerait en effet que, simultanément à son engagement dans METEOR, l'entreprise se fixe des objectifs clairs en matière de modernisation. Or, ceux-ci semblent bien aujourd'hui faire défaut, en particulier pour ce qui est de la modernisation, du réseau existant, alors que les marges d'évolution, en matière de redéfinition des métiers et d'organisation notamment, apparaissent bien réelles.

Certes, des scénarios intermédiares par rapport aux deux que nous venons d'évoquer sont aussi envisageables. Mais le premier scénario ne peut pas être pour autant complétement écarté : Matra n'est pas pour la RATP un partenaire facile. De précédentes affaires ont bien montré les ambitions de cette entreprise et sa capacité à modifier en sa faveur les données d'une situation de départ.

Avec le choix de METEOR, on a donc bien l'impression, aux termes de ce travail, qu'une page importante de l'histoire de la RATP est en train d'être tournée. Les pages qui vont maintenant s'écrire peuvent être celles d'un nouveau départ pour l'entreprise en matière d'innovation : une condition claire en est que les configurations des métiers et des organisation soient considérées, non comme de simples résultats du progrès technique, mais bien comme des variables à part entière des choix à opérer et des évolutions à gérer.

CONCLUSION GENERALE

L'analyse de l'évolution des rapports Exploitation-Maintenance, que nous avons effectuée au cours de ce travail, permet de mieux comprendre les deux grands systèmes de production du transport que la RATP a connu dans son histoire :

- le "*bloc socio-technologique mécanique-électrique*", dont la caractéristique serait d'être parvenu à un fort degré de cohérence technique et sociale, qui a fonctionné de manière stable pendant un demi-siècle ;

- le système "*automatique*", issu de la rupture technologique des années soixante, qui n'a jamais trouvé une cohérence aussi forte et qui souffre d'un déséquilibre certain entre potentialités techniques et performances réelles.

En effet, une conception technicienne du progrès, servant de cadre de référence au système "*automatique*", a en partie exclu les réflexions sur l'évolution des profils professionnels, laissant dès lors inutilisées certaines potentialités du nouveau système socio-technique. La prégnace des cloisonnements organisationnels anciens, faute d'avoir été surmontée, s'est avérée de plus en plus pénalisante avec l'avènement des nouveaux matériels, l'insuffisance des outils de gestion contribuant par ailleurs à occulter des dysfonctionnements que le problème de mise à disposition des trains à la Maintenance éclaire de manière significative.

Ces facteurs semblent avoir émoussé la capacité d'innovation de l'entreprise, à un moment où, à la fois l'évolution des technologies, les contraintes économiques et l'évolution de la demande invitent à s'engager dans une nouvelle phase de modernisation. Faute d'un diagnostic clair sur la situation actuelle et de véritable projet d'ensemble, les innovations en cours dans le cadre du système technique actuel voient, en dépit des possibilités d'évolution réelles de ce système, leur portée et leur chance de succès réduite. L'ambitieux projet d'AIMT souffre lui-même des problèmes laissés en suspens dans le fonctionnement de ce système. Le report, voire l'abandon de ce projet au profit du projet METEOR et du partenariat avec MATRA amènent à se demander si, faute d'avoir bien maîtrisé les facteurs humains et organisationnels de l'innovation technologique, la RATP ne serait pas aussi en train de laisser échapper la maîtrise des facteurs purement techniques.

Au début de ce mémoire, nous formulions par ailleurs l'hypothèse d'un rapprochement entre les évolutions en cours dans l'industrie et dans les réseaux techniques urbains du type du Métro. Notre travail tend en même temps à confirmer que les problématiques liées à l'évolution des rapports Exploitation-Maintenance y sont très semblables. Toutefois, dans ces derniers, certains éléments rendent la gestion de l'innovation technologique plus complexe : ainsi, par exemple, on peut parler du poids des infrastructures dont la nécessité de prolonger la durée de vie, compte tenu de leur coût, contraint les choix techniques : on peut citer également, comme facteur de complexité supplémentaire, la nécessité, au moment de "*basculer*" d'un système technique à un autre sur une ligne ou un réseau donné, de ne pas interrompre le service.

A l'inverse, nous pouvons trouver dans le réseau Métro des éléments facilitants pour la gestion du progrès technique : les temporalités d'évolution sont nettement plus longues que dans la plupart des systèmes industriels. A titre d'exemple, on peut souligner le fait de pouvoir gérer le processus d'innovation sur les quelques 30 ans que nécessite le renouvellement du parc de matériel roulant du réseau. Ces temporalités d'évolution devaient *a priori* favoriser le processus d'ajustements et de mise en cohérence de l'ensemble des variables au sein d'un système technique donné. Il n'en est que plus notable que, dans le cas du système "*automatique*" de production transport du Métro, cela n'ait pas été vraiment le cas. Nous avons pu au delà constater que les scénarios de l'AIMT présentaient des zones d'ombre du fait que le système existant, en termes d'organisation ou d'évolution socio-professionnelle, ne s'est pas complètement épanoui.

Une autre spécificité du Métro, par rapport à l'industrie, découle des rapports tissés avec les usagers et de la médiation des pouvoirs publics. Ces rapports avec les uns et avec les autres constituent des points d'appui pour l'entreprise, dans le cadre des évolutions à moyen et à long terme, car ils garantissent contre les décisions trop brutales. De tels rapports ne peuvent pourtant pas se substituer aux responsabilités propres de l'entreprise dans la gestion des mutations qui s'engagent et celles-ci, même si elles se font sur des périodes relativement longues, n'en détermineront pas moins son devenir, et au delà, celui du système de production transport dans le Métro parisien.

LISTE DES SIGLES EMPLOYES

AE	Atelier d'Entretien
AIMT	Automatisation Intégrale du Mouvement des Trains
AME	Atelier de Maintenance des Equipements Electroniques
AR	Atelier de Révision
ARC	Ateliers de Révision Centralisée
BR	Bulletin de Reforme
BRD	Bulletin de Réparation Différée
CDV	Circuits de voie
CMC	Conduite Manuelle Contrôlée
CMP	Compagnie des chemins de fer métropolitains de Paris
CTRS	Centre Technique de Résolution des Signalements
CV	Contremaître-visiteur
DAM	Dispositif d'Aide à la Maintenance
DAM-PA	Dispositif d'Aide à la Maintenance du Pilotage Automatique
DET	Divers Equipements Traction
DSO	Départ Sur Ordre
EDF-GDF	Electricité de France - Gaz de France
ET	Entretien Technique
FV	Fosse de Visite
FU	Frein d'urgence
GR	Grande Révision
GTIM	Gestion Technique Informatisée des Matériels
HLP	Haut le Pied
HT/BT	Haute Tension / Basse tension
IAE	Inspecteurs Adjoints d'Exploitation
KCV	Contrôle continu de vitesse
MA	Matériel Articulé
MAGGALY	Métro Automatique à Grand Gabarit de Lyon
MF	Matériel à roulement sur Fer (séries MF67, MF77)
MP	Matériel à roulement sur pneus (séries MP55, MP59, MP73)
MTBF	Moyenne de Temps de Bons fonctionnement
M(1,2,3)	Divisions Métro (M1, M2, M3)
OAT	Ouvrier Assistant Technique
OQ	Ouvrier Qualifié
ORTP	Office Régional des Transports Parisiens
PA	Pilotage Automatique
PCC	Poste de Contrôle et Commande Centralisés
PCE	Poste de Commande de l'Energie
PCR	Parcs Centraux de Rechange
PLR	Parcs Locaux de Rechange
PML	Poste de Manoeuvre Local
PR	Petite Révision
PV	Poste de Visite

QS	Qualité de service
RAS	Rien à signaler
RATP	Régie Autonome de Transports Parisiens
RER	Réseau Express Régional
RG	Révision Générale
RL	Révision Limitée
SACEM	Système d'Aide à la Conduite à l'Exploitation et à la Maintenance
SCL	Sous-chef de ligne
SCT	Sous-chef de terminus
SNCF	Société Nacional de Chemins de Fer Français
SP	Services provisoires
STCRP	Société des Transports en Commun de la Région Parisienne
STP	Syndicat des Transports Parisiens
TCO	Tableau de Contrôle Optique
THF	Téléphonie Haute Fréquence
TPM	Total productive Maintenance
TRUC	Transmission de Renseignements Utiles au Conducteur
VACMA	Veille Automatique de Contrôle de Maintien d'Appui
VS	Visite de sécurité

BIBLIOGRAPHIE

(1) Abadie (A.) Apport de la maintenance à la compétitivité d'un outil. *in* Achats et Entretien. Nº 396. Mai 1987. p. 45-60. Paris.

(2) Adler (P. S.) Automation et qualifications. Nouvelles orientations. *in* Sociologie du travail. Nº 3. 1987. p. 289-303.

(3) AFCET. Actes du Colloque-Bilan du Programme de Recherche Développement Technologique Transports Terrestres. (PRDTTT). Thème A. Transports guidés: Automatismes, systèmes, matériels roulants. 217p. Paris, 23-25 Janvier 1989.

(4) AFCET. Transports guidés, systèmes, automatismes et communications. Actes du Colloque du Programme de Recherche et de Développement Technologique dans les Transports Terrestres (PRDTTT). Paris, 3-5 Février 1987. 389p.

(5) AFCET-CIAME. Actes des 1ères journées nationales sur l'Electronique et l'informatique au service de la maintenance. Paris 13 et 14 Octobre 1987. 124p.

(6) AFIM. Actes des 2èmes. Journées nationales sur le thème Automatismes et Maintenance. AFIM (Association française des ingénieurs et responsables de maintenance). Le Havre, le 3 et 4 Décembre 1987. 124p.

(7) AFIM. Maintenance prédictive par contrôle acoustique. Déc 1987.

(8) AFNOR-UTE. Fiabilité. Maintenabilité. Disponibilité. Recueil de normes françaises. 1988. AFNOR-UTE. 1988. 650p. Paris

(9) Bancelin (J.) Architecture informatique des matériels roulants futurs. Communication présentée au Colloque Transport guidés, systèmes, automatismes et communications (PRDTTT). *in* RATP. Etudes.Projets. Oct-Nov-Déc 1987. p. 34-38. Paris.

(10) Bancelin (J.) TRUC: Transmission de renseignements utiles au conducteur. *in* RATP. Etudes. Projets. 1er. Trimestre 1985. p. 5-10. Paris.

(11) Baraona (P.), Bertrand (J.-C.), Djaou (N.), Vincent (P.) Détection et localisation en ligne des pannes d'un robot: réalisation industrielle d'un détecteur. Additif. 11p. *in* AFCET-CIAME Actes des 1ères journées nationales sur l'Electronique et l'informatique au service de la maintenance. Paris 13 et 14 Octobre 1987. 124p.

(12) Barrier (P.) "Sosie": le simulateur de ligne de métro de la RATP. *in* Revue Générale des Chemins de Fer. Mars 1982. p. 159-172. Paris.

(13) Bastard (P.) (UTP-France) Productivité dans les transports collectifs urbains: une approche internationale. *in* ENPC (1988) p. 167-175.

(14) Baudiffier (Y.) Les ateliers du matériel roulant du RER. *in* RATP. Etudes.Projets. 1er. trimestre 1984. Paris.

(15) Bayart (P.) Prolongement de la ligne 7 du Métro au nord. 2ème étape: Fort d'Aubervilliers-La Courneuve. *in* RATP. Etudes.Projets. 3ème. Trimestre 1986. p. 21-32. Paris.

(16) Berry (M.) Une technologie invisible? L'impact des instruments de gestion sur l'évolution des systèmes humains. Centre de Recherche en Gestion. Ecole Polytechnique. Juin 1983. Paris.

(17) Berry (M.) Introduction à l'analyse des mécanismes de gestion. La logique de l'étrange gestion d'un atelier de production. *in* Annales des Mines. Juillet-Août 1981. p. 31-42. Paris. 1981.

(18) Besacier (G.), Majou (J.), Mez (H.) L'évolution des postes de manoeuvre locaux du Métro urbain de Paris. *in* Revue Générale des Chemins de Fer. Octobre 1972. 9p. Paris.

(19) Besacier (G.), Stablo (J.) L'espacement des trains. Evolution des dispositifs utilisés au Métro de Paris. *in* Revue Générale des Chemins de Fer. Septembre 1972. p. 576-582. Paris.

(20) Beuchard (P.) Conception et évolution des P.C.C. de la RATP. *in* Revue Générale des Chemins de Fer. Décembre 1983. p. 739-748. Paris.

(21) Bildgen (R.) Organisation de la maintenance du matériel roulant du réseau ferré. *in* RATP. Etudes.Projets. 1er. trim. 1986. p. 28-32.

(22) Blanchard (M.), Daclin (E.) Quelques aspects "théoriques" du pilotage automatique. *in* Revue "Automatisme" Nº 5. Mai 1970. 11p. Paris.

(23) Boschat (F.) Le matériel MI 84: une importante étape technologique. *in* RATP. Etudes.Projets. 3ème. Trimestre 1983. p. 26-33. Paris.

(24) Boucly (F.) L'éducation, la formation, la motivation dans la méthode T.P.M. *in* Achats en Entretien. Nº 394. Mars 1987. p. 37-44. Paris.

(25) Boucly (F.), Ogus (A.) Le management de la Maintenance. AFNOR Gestion. 310p. Paris. 1987.

(26) Boutry (F.), Bonnet (P.), Deparis (J.-P.), Postaire (J.-G.), Vieren (C.) Etudes des possibilités offertes par le traitement d'images pour la détection d'obstacles devant un système de transport guidé. *in* AFCET Transports guidés, systèmes, automatismes et communications. Actes du Colloque du Programme de Recherche et de Développement Technologique dans les Transports Terrestres (PRDTTT). Paris, 3-5 Février 1987 p. 163-172.

(27) Bouvier (P.) Technologie, Travail, Transports : les transports parisiens de masse (1900-1985), Librairie des Méridiens, Paris, 1985. 168p.

(28) Cabridain (M.-O.) Automatisation et organisation du travail: les utilisateurs ont-ils leur mot à dire? *in* Annales des Mines. Gérer et Comprendre. 4ème. Trimestre 1985. p. 27-39. Paris.

(29) Cailliez (P.) L'information minimale à recueillir en suivi de matériel électronique. *in* RATP. Etudes.Projets. 2ème. Trimestre 1983. p. 24-31. Paris.

(30) Cailliez (P.), Richard (J.-P.) La Fiabilité du pilotage automatique du métro de Paris. *in* RATP. Etudes.Projets. 4ème trim. 1983.

(31) Caire (A.) Note A2-401 sur le conducteur seul à bord de son train au Métro de Paris. Présentée par la RATP (FE) au 4ème. symposium du Comité permanent des Métros sur pneumatiques. Avril 1979. 4p. Santiago.

(32) Caire (A.) Réflexions sur la méthodologie et l'utilisation du simulateur Sosie de la RATP. *in* Revue Générale des Chemins de Fer. Mai 1982. p. 287-289. Paris.

(33) Charles (Ch.) Le reprofilage des essieux au tour en fosse de l'atelier d'entretien de Massy-Palaiseau. *in* RATP. Etudes.Projets. Octobre-Novembre-Décembre 1985.

(34) Charron (E.) L'invention et la métamorphose de l'animateur ouvrier. Nº 46 de la revue du G.I.P. Mutations Industrielles. 1er. juin 1990. 31p. Paris.

(35) Chaumereuil (Ch.) Denfert: le nouveau PCC de la B. RATP. *in* Etudes.Projets. 2ème. Trimestre 1986. p. 5-8. Paris.

(36) Chaumet (D.), Le Clech (A.) La maintenance des équipements électroniques du matériel roulant du réseau ferré. *in* Revue Générale des Chemins de Fer. Juillet 1986. Paris.

(37) Chesnoy (A.), Genevoy (P.), Riff (J.-P.), Schwebel (H.) Télécommunications et commande automatique de la ligne Est-Ouest du Métro Express Régional. *in* Revue Générale des Chemins de Fer. Février 1974. 24p. Paris.

(38) CNES. Textes du "6ème. Colloque international de Fiabilité et Maintenabilité" organisé par le Centre National d'Etudes Spatiales. du 3 au 7 Octobre 1988. Strasbourg, France.

(39) Cottet (A.) Système de marche automatique. RATP. Mai 1965. 6p. Paris.

(40) Cronier (R.) Les réalisations et les méthodes d'exploitation qui ont donné au métro son visage d'aujourd'hui. *in* Bulletin de Documentation et d'Information. RATP. Avril-Mai-Juin 1975. p. 49-59. Paris.

(41) Daumas (M), Fontanon (C), Laroque (D), Jigaudon (G). Analyse historique de l'évolution des transports en commun dans la région parisienne de 1855 à 1939. Paris. CNAM. 1977. 475p.

(42) David (Y.) Perspectives internationales sur les systèmes de transport guidés automatiques. *in* AFCET Transports guidés, systèmes, automatismes et communications. Actes du Colloque du Programme de Recherche et de Développement Technologique dans les Transports Terrestres (PRDTTT). Paris, 3-5 Février 1987 p. 377-386.

(43) David (Y.) (INRETS) La conduite automatique intégrale: bilan économique et qualité de service. *in* ENPC Actes du Colloque International "Les Transports Collectifs Urbains: un défi pour nos villes" organisé par l'ENPC. Paris, 3-5 Mai 1988. Ed. Presses de l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées. Paris. 1988. p. 353-367.

(44) Debosque (L.), Vignes (P.). La maintenance du TGV SE. Expérience de huit années d'exploitation. *in* Revue Générale des Chemins de Fer. Juillet-Août 1989. p. 33-50. Paris.

(45) Delarbre (Th.) (Sinorg Industrie) L'intégration de la mesure en GMAO pour une maintenance prédictive. *in* AFCET-CIAME Actes des 1ères journées nationales sur l'Electronique et l'informatique au service de la maintenance. Paris 13 et 14 Octobre 1987. p. 111-115.

(46) Delmaire (P.-H.), Guareschi (D.), Staroswiecki (M.) Structuration des automatismes en vue de l'intégration des aides à la conduite, à la maintenance, à la gestion technique. *in* AFCET-CIAME Actes des 1ères journées nationales sur l'Electronique et l'informatique au service de la maintenance. Paris 13 et 14 Octobre 1987. p. 89-93.

(47) Detroye (J.), Hugonnard (J.-C.) Influence des terminus de Métro sur le service offert aux voyageurs: Le modèle Intermezzo. *in* RATP. Etudes.Projets. 1er. Trimestre 1983. p. 20-26. Paris.

(48) Duquesnoy (J.-N.), Kieken (J.-P.). Microprocesseurs et automatismes sur les rames du TGV Atlantique. *in* Revue Générale des Chemins de Fer. Décembre 1986. p. 719-730. Paris.

(49) Encausse (A.) Le matériel roulant "Sprague-Thomson" du Métropolitain de Paris. *in* Bulletin de Documentation et d'Information. RATP. 1er. Trim. 1982. p. 44-53.

(50) ENPC-ENSMP. Actes du cycle de formation continue sur les systèmes de production: La maintenance industrielle, une nouvelle façon de produire. Ecole Nationale Supérieure des Mines de Paris, le 27 et 28 Octobre 1987.

(51) ENPC. Actes du Colloque International "Les Transports Collectifs Urbains: un défi pour nos villes" organisé par l'ENPC. Paris, 3-5 Mai 1988. Ed. Presses de l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées. 538P. Paris. 1988.

(52) Escande (Ph.) Les machines expliquent leurs pannes. *in* L'Usine Nouvelle. Janvier 1988. p. 24-29. Paris.

(53) Escande (Ph.) Audit qualité: du contrôle au partenariat. *in* L'Usine Nouvelle. Janvier 1988. p. 30-35. Paris.

(54) Esposito (O.) Un projet d'entreprise: la maintenance. Thème d'étude pour les deuxièmes journées de l'AFIM: revaloriser la maintenance dans l'entreprise. *in* L'Usine Nouvelle. Nº 49. 3 Décembre 1987. p. 68. Paris.

(55) Essig (Ph.), Perrin (J.-P.), Ronsin (A.). Etudes et projets de la RATP concernant les méthodes d'exploitation des lignes de Métro. *in* Revue Générale des Chemins de Fer. Juillet-Août 1973. 10p. Paris.

(56) Favreau (J.-L.) La maintenance industrielle une nouvelle façon de produire. Cours de formation continue. *in* ENPC-ENSMP Actes du cycle de formation continue sur les systèmes de production: La maintenance industrielle, une nouvelle façon de produire. Ecole Nationale Supérieure des Mines de Paris, le 27 et 28 Octobre 1987.

(57) Ferreti (M.) Maintenance: Objectif "Zéro panne". *in* Sciences & Techniques Nº 19. Octobre 1985. p. 18-23. Paris.

(58) Fichet (J.) Le chef de Poste sur le réseau urbain. Rapport de stage. RATP. FE. Janvier 1983.

(59) Foot (R.) Paroles prises, rêves emmurés. Autonomie et contrôle social dans le processus d'évolution technologique: le cas de la RATP. Mémoire de D.EA. en Sciences Economiques. Université de Paris VIII. Octobre 1985. 141p. Paris.

(60) Foot (R.) Norme de production et travail dans les réseaux routier et ferré de la RATP. Rapport de Recherche. Bon de commande RATP Nº 055 20 103. Mars 1987. 43p. Paris.

(61) Foot (R.) L'introduction de nouvelles techniques productives au sein des réseaux ferré urbain et routier de la RATP de 1945 à 1986. Recherche effectuée dans le cadre du PRDTTT. D.A. Nº 85-35. Centre de Recherche sur les Mutations des Sociétés Industrielles (CRMSI). Juillet 1987. 100p. Paris.

(62) Foot (R.) Automatisation du réseau et qualité de service. *in* Groupe Réseaux. Cahier Nº 11. ENPC. Septembre 1988. p. 36-64

(63) Foot (R.) Systèmes de régulation de production et rapports de travail. *in* Cahiers du GIP - MI Nº 50 p. 48. 30 juin 1990.

(64) Frechard (S.) Formation permanente des conducteurs du Métro *in* RATP. Entre les lignes Nº 93. Juillet 1986. p. 18-20.

(65) Freyssenet (M.), Charron (E.), Imbert (F.). L'évolution des représentations du travail d'entretien. (Matériel roulant du réseau ferré de la RATP). CNRS. Mars 1986. Paris.

(66) Freyssenet (M.), Charron (E.), Imbert (F.). Conception des équipements et travail de maintenance. Nº 30 de la revue du G.I.P. Mutations Industrielles. 30 mai 1989. 72p. Paris.

(67) Freyssenet (M.), Imbert (F.). Genèse sociale de choix d'automatisation et d'organisation. Le cas de l'aiguillage dans les chemins de fer. Centre de sociologie urbaine. Institut de recherche sur les sociétés contemporaines. ER CNRS Nº 267. Septembre 1986. 186p. Paris.

(68) Freyssenet (M.), Imbert (F.). Travail et automatisation dans les chemins de fer. CSU. Paris, déc. 1982. 229p.

(69) Gabriel (M.), Izrar (B.) (ATAMI/ESSTIN) Application de la technologie systèmes experts en maintenance corrective et préventive conditionnelle. *in* AFCET-CIAME Actes des 1ères journées nationales sur l'Electronique et l'informatique au service de la maintenance. Paris 13 et 14 Octobre 1987. p. 35-43.

(70) Gabriel (M.), Pimor (Y.) Maintenance assistée par ordinateur. 2ème éd. Ed. Masson. 168p. Paris. 1987.

(71) Gabriel (M.), Raoult (J.-C.) Systèmes experts en maintenance. Ed. Masson. 136p. Paris. 1987.

(72) Galea (J.-P.) L'atelier de Bobigny de la RATP. *in* Revue Générale des Chemins de Fer. Octobre 1989. p. 33-38. Paris.

(73) Galivel (Ch.), Rambaud (B.). Le SACEM (Système d'aide à la conduite à l'exploitation et à la maintenance). *in* RATP. Etudes.Projets. Oct-Nov-Déc 1987. p. 10-13. Paris.

(74) Gaspard (M.) Les systèmes experts. *in* Achats en Entretien. Nº. 397. Juin 1987. p. 93-95. Paris.

(75) Genevoy (P.) La commande centralisée du RER. *in* Bulletin de Documentation et d'Information. RATP. Sep-Oct 1977. p. 96-101. Paris.

(76) Gerardin (B.) Nouvelles Technologies et nouveaux acteurs, Les possibilités d'application des systèmes experts dans la gestion et la maintenance des réseaux urbains. *in* LATTS-Plan Urbain Actes du Séminaire de Recherche "Génie Urbain: acteurs, territoires, technologies. Eléments pour une réflexion problématique. ESIEE-Cité Descartes, 27 et 28 Avril 1988. Ed. LATTS-ENPC-Université de Paris XII-Plan Urbain. Paris. Juillet 1989. p. 277-291.

(77) Giry (P.), Majou (J.), Raphanel (A.) Les commandes centralisées du Métro Urbain de Paris. *in* Revue Générale des Chemins de Fer. Mai 1973. p. 305-320. Paris.

(78) Guibereau (S.) Le chantier SACEM du matériel MS 61. *in* RATP. Etudes.Projets. 1er. Trimestre 1987. p. 10-15. Paris.

(79) Guieysse (L.) L'automatique et l'informatique à la RATP. Situation actuelle et perspectives d'avenir. *in* Bulletin de Documentation et d'Information. RATP. Juin-Juillet 1970. p. 7-11.

(80) Guilleminot (B.) Le Métro de la communauté urbaine de Lille à la conquête des clients et pas seulement des usagers. *in* ENPC (1988) p. 343-352.

(81) Hanen (J.) Régulation des lignes du réseau ferré urbain de la RATP. Rapport de stage à la RATP. Ecole Nationale Supérieure de Mécanique. Octobre 1973. 61p. Nantes.

(82) Heddebaut (M.), Degauque (P.) Evolution des transmissions dans les systèmes de transports automatisés. *in* AFCET Transports guidés, systèmes, automatismes et communications. Actes du Colloque du Programme de Recherche et de Développement Technologique dans les Transports Terrestres (PRDTTT). Paris, 3-5 Février 1987. p. 173-186.

(83) Heurgon (E.) Ouverture du Forum SIAM du 5 mai 1983. *in* RATP. Etudes.Projets., 4ème trim. 1983.

(84) Heurgon (E.) De l'informatique aux systèmes d'information dans l'entreprise de transport. *in* INRETS-UTP Informatique d'exploitation et formation dans l'entreprise de transport de voyageurs. Actes des journées d'étude UTP-IRT. 4-5 Juin 1985. Arcueil. p. 13-24.

(85) INRETS-UTP. Informatique d'exploitation et formation dans l'entreprise de transport de voyageurs. Actes des journées d'étude UTP-IRT. Arcueil. 4-5 Juin 1985.

(86) Jeanson (M.) Les ateliers d'entretien du matériel roulant du réseau ferré. RATP. Supplément au Bulletin d'Information et de Documentation. RATP. 2ème. Ed. Janvier 1965.

(87) Jung (J.-M.) (DRIR Poitou-Charentes). La maintenance dans l'industrie et l'industrie de la maintenance. *in* AFCET-CIAME Actes des 1ères journées nationales sur l'Electronique et l'informatique au service de la maintenance. Paris 13 et 14 Octobre 1987. p. 117-124.

(88) Kloeckner (E.) Comment passer de l'organisation de l'entretien à la maintenance assistée par ordinateur. *in* Achats et Entretien. Nº 402. Déc. 1987. p. 59-64. Paris.

(89) Klœckner (E.) Vue panoramique sur les progiciels de maintenance. Juin 1987 et Mise à Jour Nº 1 de Novembre 1987. *in* Achats et Entretien. Nº 402. Déc. 1987.

(90) Lacote (F.), Meyreau (P.) Exploitation du TGV Paris-Sud-Est. Comportement et maintenance des rames. *in* Revue Générale des Chemins de Fer. Décembre 1983. p. 525-529. Paris.

(91) Lacoste (X.), Laterrasse (J.), Veltz (P.) Les projets d'automatisation intégrale du mouvement des trains à la RATP. Pré-étude, diagnostics. ENPC-CERTES. Mai 1988. 19p. Paris.

(92) Lagarrigue (L.) Cent ans de transports en commun dans la région parisienne. RATP. 1956. 217 et 140p.

(93) Lagrange (S.) Le Chef de Départ. Rapport de stage. RATP. FE. 1978.

(94) Lassalle (J.-M.), Duchesne (M.) Le projet "Mars": moyens d'aide à la résolution des signalements. *in* RATP. Etudes.Projets. 4ème trim. 1983. p. 28-32.

(95) Laterrasse (J.) Réseaux et approches de la modélisation. Compte rendu et réflexions sur la journée "Modélisation" de Mai 1987. *in* Groupe Réseaux. Cahier Nº 9. ENPC. Septembre 1987. p. 9-14.

(96) Laterrasse (J.) Un réseau de télétransmission pour les réseaux urbains? Etude fictive du cas d'une grande agglomération française. *in* Groupe Réseaux. Cahier Nº 10. ENPC. Mars 1988. p. 80-102.

(97) Laterrasse (J.), Chatzis (K.) Evolution des réseaux et nouvelles technologies de l'information. *in* LATTS-Plan Urbain Actes du Séminaire de Recherche "Génie Urbain: acteurs, territoires, technologies. Eléments pour une réflexion problématique. ESIEE-Cité Descartes, 27 et 28 Avril 1988. Ed. LATTS-ENPC-Université de Paris XII-Plan Urbain. Paris. Juillet 1989. p. 221-240.

(98) Latour (B.) Analyse d'une innovation manquée: ARAMIS. Aramis. Autopsie d'un échec. RATP-Réseau 2000-Groupement prospective-INRETS. Avril 1989. 131p.

(99) LATTS-Plan Urbain. Actes du Séminaire de Recherche "Génie Urbain: acteurs, territoires, technologies. Eléments pour une réflexion problématique. ESIEE-Cité Descartes, 27 et 28 Avril 1988. Ed. LATTS-ENPC-Université de Paris XII-Plan Urbain. 354p. Paris. Juillet 1989.

(100) Le Clech (A.) Les systèmes d'information embarqués (cas du réseau ferré). Forum SIAM. Le 5 mai 1983. *in* RATP. Etudes.Projets. 4ème trim. 1983. p. 23-26.

(101) Le Clech (A.), Richard (J.-P.) (RATP) Comment en arrive-t-on à la démarche systémique en maintenance? Le cas du Pilotage Automatique. Le cas du matériel roulant. *in* AFCET-CIAME Actes des 1ères journées nationales sur l'Electronique et l'informatique au service de la maintenance. Paris 13 et 14 Octobre 1987. p. 95-107.

(102) Ledoux (G.) D.A.M. MF 77. Dispositif d'aide à la maintenance. Ref: DT/GL/MCB/1079/85. Matra Transport. 1985. 37p. Paris.

(103) Lefevre (Ch.), Offner (J.-M.). Les transports urbains en question : Usages - Décisions - Territoires. Editions Celse. 1990. p. 189.

(104) Lemoigne (J.L.) Régulation des réseaux et Réseaux de régulation. *in* Groupe Réseaux. Cahier Nº 11. ENPC. Septembre 1988. p.1-20

(105) Leroy (J.), Stablo (J.) Les dernières réalisations de la RATP en matière de pilotage automatique. *in* Revue Générale des Chemins de Fer. Septembre 1972. p. 558-575. Paris.

(106) Levy (C.) Le matériel Roulant du Métro: Son évolution de 1900 à 1938. *in* Bulletin de Documentation et d'Information. RATP. Avril-Mai-Juin 1975. p. 37-47. Paris.

(107) Lipietz (A.) Le tribut foncier urbain. Editions Maspéro. 1974. p. 279.

(108) Lorimy (B.) La recherche d'un nouveau concept d'entreprise intégrée, l'exemple du projet AMICE du programme ESPRIT. *in* Annales des Mines. Avril 1988.

(109) Lozada-Islas (F.) Analyse statistique des avaries. Matériel Roulant. Ligne 7. Rapport de stage à la RATP. ENPC-CERTES. 23 Mars 1989. 93p. Paris.

(110) Lozada-Islas (F.) Analyse statistique des avaries. Matériel Roulant. Ligne 7. Résumé. Rapport de stage à la RATP. ENPC-CERTES. 11 Avril 1989. 17p. Paris.

(111) Lozada-Islas (F.) Conducteur de Métro. Organisation de la réserve. Interfaces Exploitation-Maintenance. Rapport de stage à la RATP. Janvier 1989. ENPC-CERTES. 34p. Paris.

(112) Lozada-Islas (F.) Etude de cas. Analyse des rapports FE-FR. Ligne 7. Rapport de stage à la RATP. Juin 1988. ENPC-CERTES. 46p. Paris.

(113) Lozada-Islas (F.) Bases de Données Informatisée sur les avaries du Matériel Roulant du Métro. RATP Ligne 7. Document de travail. Janvier 1989. ENPC-CERTES. 282p. Paris.

(114) Luca (E.) Bilan de la composition variable pour les rames du Métro de Lyon. *in* Revue RTS de l'INRETS. Recherche. Transports. Sécurité. Nº 18-19. p. 41-48. Septembre 1988. Paris.

(115) Margairaz (M.) Histoire de la RATP. La singulière aventure des transports parisiens. Ed. Albin Michel. Paris. 1989. 173p.

(116) Martres (M. J.) Le cadre de ligne. Rapport de stage. RATP-FE-Division M1. Août 1983. 33p.

(117) Mathio (J.-C.), Ribeill (G.) La RATP de 1949 à nos jours. Aspects qualitatifs et quantitatifs de l'évolution d'une entreprise publique de transports. Rapport provisoire. RATP. Réseau 2000. Février 1986. 180p.

(118) Merley (J.) Automatisme Intégral et Exploitation de réseau Métro. Projet de Fin d'Etudes. ENPC. Paris. 1985.

(119) Metzler (J.-M.) La politique d'entretien des rames à grande vitesse et ses moyens. *in* Revue Générale des Chemins de Fer. Décembre 1976. p. 802-806. Paris.

(120) Metzler (J.-M.) Les enseignements techniques apportés par les rames TGV de présérie. *in* Revue Générale des Chemins de Fer. Septembre 1981. 524-527. p. Paris.

(121) Monserié (P.) La maintenabilité des rames TGV. *in* Revue Générale des Chemins de Fer. Décembre 1986. p. 713-718. Paris.

(122) Mouzet (J.) Progrès en matière d'automatisme dans l'exploitation. RATP. Service du Mouvement. Réseau Ferré. Mai 1965. 6p. Paris.

(123) Nakajima (S.) La Maintenance Productive Totale (TPM). Nouvelle vague de la production industrielle. Collection AFNOR-Gestion. Paris. 1987.

(124) Ogus (A.) Pour une meilleure maintenance: un problème pour l'industrie de demain. *in* Achats en Entretien. Nº 401. Novembre 1987. p. 35-48. Paris.

(125) Pernot (J.), Teillon (C.) L'automatisation intégrale d'un Métro existant à grand gabarit -Métro de Lyon- MAGALLY. Paris *in* AFCET (1987) p. 29-39.

(126) Perrin (J.-P.) Colloque Transports guidés, systèmes, automatismes et communications. Compte-rendu. *in* Revue Interfaces. AFCET. Nº 60. Octobre 1987. p. 15-19. Paris.

(127) Perrin (J.-P.) Pilotage automatique sur le réseau Métropolitain de Paris. *in* Revue "Automatisme" Nº 5. Mai 1970. 5p. Paris.

(128) Perrin (J.-P.), Voisin (G.) Le pilotage automatique du métro de Paris. *in* Bulletin de Documentation et information. RATP. Avril-Mai-Juin 1977. p. 5-16. Paris.

(129) Piana (C.) Le conducteur. Rapport de stage. RATP. FE. 1978. 23p. Paris.

(130) RATP. Adaptation de la signalisation à l'exploitation avec matériel sur pneumatiques. *in* Bulletin de Documentation et d'Information. RATP. Décembre 1956. 7p. Paris.

(131) RATP. Entre les Lignes. Edition spéciale. Supplément au numéro 125. 20 octobre 1989. 8p.

(132) RATP. L'automatisation de l'exploitation des lignes du Métro Urbain: commande centralisée et départs programmés. *in* Bulletin de Documentation et d'Information. Nov-Déc. 1973. p. 15-20. Paris.

(133) RATP. Le matériel roulant sur pneumatiques du métropolitain parisien. Supplément au Bulletin d'Information et de Documentation. RATP. Mars-avril 1962. 14p. Paris.

(134) RATP. Les commandes centralisées des lignes Nº 3, 9, 8 et 12. Note descriptive NEU-1548. Direction des travaux neufs. Sce. des équipements électriques. Octobre 1971. 16p. Paris.

(135) RATP. Les commandes centralisées du mouvement des trains dans le Métro de Paris. Février 1975. 14p. Paris.

(136) RATP. Les "Départs Programmés des Stations" sur les lignes Nº 9 et 12. Note descriptive NEU-1595. Direction des travaux neufs. Sce. des équipements électriques. Mai 1972. 15p. Paris.

(137) RATP. L'évolution du matériel roulant du Métropolitain depuis l'origine du réseau. Supplément au Bulletin d'Information et de Documentation. RATP. Mai-juin 1964. 16p. Paris.

(138) RATP. L'expérience de la conduite automatique des trains du Métro de Paris. Octobre 1968. 19p. Paris.

(139) RATP. Le renouvellement de la signalisation de block du réseau ferré métropolitain de la Régie Autonome des Transports Parisiens. *in* Bulletin de Documentation et d'Information. RATP. Avril 1955. 5p. Paris.

(140) RATP. Ligne Nº 11. Mise en service d'une commande centralisée. *in* Bulletin de Documentation et d'Information. RATP. Oct-Nov. 1967.

(141) RATP. Livret d'accueil des stagiaires. 40p. Paris. 1986.

(142) RATP. Mémento de statistiques. plusieurs années : 1986, 1987, 1988 et 1989.

(143) RATP. Mise en service du PCC de la ligne B. *in* RATP. Etudes.Projets. 1er. Trimestre 1986. p. 45-46. Paris.

(144) RATP. RER Ligne B - PCC de Denfert-Rochereau. Note descriptive FC-R-0938. Décembre 1983. 6p.

(145) RATP. Direction des Equipements Electriques. "Marché pour la réalisation de l'étude d'un système d'automatisation intégrale du mouvement des trains (AIMT) d'une ligne de Métro. 12 janvier 1989.

(146) RATP-F. Indicateurs de Qualité de Service. Note de Direction ND F Nº 754-A. 9 Novembre 1983. 6p. Paris.

(147) RATP-F. Terminologie relative au parc de matériel roulant "voyageurs" du réseau ferré (Métro et RER). Note de Direction F-835. RATP. Décembre 1982. 2p. Paris.

(148) RATP-FC. Appel d'offre pour l'étude et la réalisation de l'automatisation intégrale de la ligne 7bis. RATP FC-M-3341. Mai 1987. 14p. Paris.

(149) RATP-FC. Evolution des PCC de la ligne B. 11p.

(150) RATP-FC. Métro. Evolution des systèmes de régulation des trains. FC-M-2153. Février 1984.

(151) RATP-FC. Métro. Ligne 13. Aides au chefs de départ. Spécifications fonctionnelles. Note FC-N-0412-A. Décembre 1978. RATP. 4p. Paris.

(152) RATP-FC. Métro urbain. Simulateur d'entraînement à servir un poste de manoeuvre. Note d'étude FC-A-0001-A. 16p. Août 1975. Paris.

(153) RATP-FC. Métro urbain. Simulateur d'entraînement à servir un poste de manoeuvre. Fiche FC-A-0031-A. 16p. Février 1976. 3p. Paris.

(154) RATP-FC. Rappel d'incidents d'exploitation ayant eu pour origine une connaissance insuffisante de la mise en oeuvre des postes de manoeuvre. Annexe 2 à la note FC-A-0001-B. Février 1976.

(155) RATP-FC/FE. Métro urbain. Simulateur d'entraînement à servir un poste de manoeuvre. Note d'étude FC-A-0001-B. 10p. Février 1976. Paris.

(156) RATP-FE. Circulaire de Service. Métro S.T.C. 15. Conditions d'utilisation du personnel. Novembre 1978. 2ème. ed. 46p. Paris.

(157) RATP-FR. Atelier de Maintenance des Equipements. Brochure. 14p. Paris.

(158) RATP-FR. Attributions et fonctions de l'Inspection du Matériel Roulant. Instruction de Service IS-FR Nº 45 A. 25 Mai 1982. 3p.

(159) RATP-FR. Fonctions des agents du matériel roulant travaillant dans les postes de visite (Contremaîtres-visiteurs et techniciens). Instruction de service Nº 89-B. RATP. 31 Décembre 1985. 7p. Paris.

(160) RATP-FR. GTIM. Gestion technique informatisée du matériel. Fiche d'information FR Nº 87-02. 2 mars 1987. 3p.

(161) RATP-FR. Organisation de la maintenance des équipements électroniques. Brochure. 14p.

(162) RATP-FR. Projet. Schéma directeur de la gestion technique des matériels. Février 1984. 21p.

(163) RATP-FR "Etat des réflexions de la RATP sur l'opportunité et la faisabilité de l'automatisation intégrale du mouvement des trains. Janvier 1989.

(164) RATP-FR-AT. Organisation de la fonction curative et des services dans les postes de visite. Instruction de service 31-G. RATP. 13 Décembre 1985. 24p. Paris.

(165) RATP-FR-Inspection. Responsabilités des services de l'exploitation et du matériel roulant pour ce qui concerne le graissage des voies. Note inter-services N-FR Nº 3734/NS-FE Nº 615. 14 Janvier 1987. 2p.

(166) RATP-FR/GD/DT/Si. Gestion Technique Informatisée du Matériel. Version 1.0 du 10/01/90. Aide Mémoire. 31p.

(167) RATP-FR-MO. Simulation des activités de maintenance de premier niveau. Rapport d'étude: Etude de fiabilité et de maintenabilité du matériel roulant. Modélisation de la disponibilité de la ligne 13.

(168) RATP-FR-SG-MO. Gestion technique des matériels. Compte-rendu des travaux préparatoires. Février 1984. 186p.

(169) RATP-Réseau 2000. Compte rendu du séminaire "Réseau 2000" du 5 décembre 1986 de rencontre et réflexion sur le thème de l'AIMT. RATP. 38p. Paris.

(170) RATP-Réseau 2000. Note Réseau 2000 - Economie de Réseau. p. 7.

(171) RATP. Services Juridiques-Documentation. Principaux Textes concernant la RATP. Paris. Avril 1988. 63p.

(172) RATP-STC. Textes du 8ème Séminaire d'échange d'expériences RATP-STC (Sistema de Transporte Colectivo-Metro. Ciudad de México) 28 sep-2 Oct 1987. Thème IV. Mesure de la qualité de service. Paris.

(173) RGCF. Le métro de New-York, leader de la lutte mondiale contre les graffiti et le vandalisme dans les transports. *in* Revue Générale des Chemins de Fer. Octobre 1989. p. 39-45. Paris.

(174) Ribeill (G.) Les Cheminots. Editions La Découverte. 128p. Paris. 1984.
(175) Ribeill (G.) Le personnel des compagnies de Chemins de Fer. T. 1 des origines à 1914. Mission de la Recherche. A.T.P. Socio-économie des Transports. 570p. Paris. Juin 1980.
(176) Ribeill (G.) Note de Lecture (NL 90 005 GR) sur Histoire de la RATP. La singulière aventure des transports parisiens. CERTES-ENPC. Janvier 1989.
(177) Richard (J.-P.) Comment en arrive-t-on à un projet intégré de maintenance? *in* RATP. Etudes. Projets. 4ème. Trimestre 1983. p. 18-22. Paris.
(178) Richard (J.-P.) Introduction des systèmes experts à la RATP. Les enseignements recueillis par le groupe de travail transversal. *in* RATP. Etudes.Projets. 4ème. Trimestre 1989. p. 6-10. Paris.
(179) Richard (J.-P.) Les systèmes experts à la RATP. *in* AFCET Actes du Colloque-Bilan du Programme de Recherche Développement Technologique Transports Terrestres. (PRDTTT). Thème A. Transports guidés: Automatismes, systèmes, matériels roulants. Paris, 23-25 Janvier 1989. p. 175-179.
(180) Rigal (V.), Weil (Th.) Les Pannes dans l'industrie. Premier épisode: Un scandale invisible? Deuxième épisode: Une technologie anti-pannes. Troisième épisode: Le rôle des dirigeants. *in* Annales des Mines. Gérer et Comprendre. Article publié en trois parties sur les numéros de mars, juin et septembre 1986. p. (5-9), (16-21), (16-23) respectivement. Paris.
(181) Robert (J.) Notre Métro. 2ème. éd. Paris. 1983.
(182) Robillard (D.) Les systèmes experts. *in* RATP. Etudes.Projets. 2ème. Trimestre 1985. p. 17-23. Paris.
(183) Robillard (D.) Systèmes experts en informatique. *in* RATP. Etudes.Projets. 4ème. Trimestre 1989. p. 16-21. Paris.
(184) Roisneau (Ch.), Varral (P.) Le suivi des interventions curatives de premier niveau au Service du Matériel Roulant de la Direction du Réseau Ferré. *in* RATP. Etudes. Projets. 4ème. Trimestre 1983. p. 14-17. Paris.
(185) Ronsin (A.) L'exploitation et les installations fixes. Evolution du Métro de 1900 à 1930. *in* Bulletin de Documentation et d'Information. RATP. Avril-Mai-Juin 1975. p. 25-36. Paris.
(186) Roussel (A.) et alii. Groupe interface homme-machine et système de régulation: le réseau ferré. *in* RATP. Réseau 2000. 28 Octobre 1985. 31p. Paris.
(187) Rozenblatt (P.) Les figures de la maîtrise d'encadrement. Nº 38 de la revue du G.I.P. Mutations Industrielles. 15 Février 1990. Paris. 60p.
(188) Santilli (G.-C.) Les systèmes experts: risques et avantages d'une technologie nouvelle. *in* RATP. Etudes.Projets. 4ème. Trimestre 1989. p. 10-16. Paris.
(189) Santilli (G.-C.) Pour une maîtrise sociale de l'innovation technologique. *in* RATP. Etudes.Projets. 2ème. Trimestre 1989. p. 17-23. Paris.
(190) Segarra (G.) MAP: un outil de décloisonnement. *in* Annales des mines. Avril 1988.
(191) Sevestre (C.) Le Poste d'Aiguillage Informatisé (PAI). *in* AFCET (1987) p. 203-212.
(192) Shigeo (S.) Maîtrise de la production et méthode Kanban. Le cas Toyota. Les éditions d'organisation. 1984. Paris. 243p.

(193) Soubirana (J.-J.) (Air Inter) Suivi technique en temps réel et maintenance des avions. *in* AFCET-CIAME p. 85-88.

(194) Sutton (D.) Développement et perspectives de l'expérience de Pilotage Automatique des rames du Métropolitain de Paris. Revue Générale de l'Electricité. Février 1969.

(195) Teilhout (G.) Note A2-402 sur le conducteur seul à bord d'un train en Pilotage Automatique. Présentée par la RATP (FE) au 4ème. symposium du Comité permanent des Métros sur pneumatiques. Avril 1979. 11p. Santiago.

(196) Texier (P. Y.) Régulation des réseaux du trafic urbain. *in* Groupe Réseaux. Cahier Nº 11. ENPC. Septembre 1988. p. 26-35.

(197) Thénard (J.-C.) De l'entretien à la maintenance. Problèmes et enjeux. Cahiers du GIP - MI Nº 43. 30 avril 1990. Paris. 45p.

(198) Thénard (J.-C.) L'automatisation de la production et l'évolution de la maintenance. Cahiers du GIP - MI Nº 49. 25 Juin 1989. Paris. 101p.

(199) Trancart (B.) Développements technologiques et effets socio-professionnels: les relations exploitation-maintenance à la RATP. Projet de fin d'études. ENPC. 26 juin 1986.

(200) Trécourt (J.) Feux de signalisation à conduits de lumière dans le Métro. *in* RATP. Etudes.Projets. 1er. Trimestre 1986. p. 37-43. Paris.

(201) Varral (P.) Simulation des répercussions des activités de maintenance de 1er. Niveau sur le fonctionnement d'une ligne. Application à la ligne 13. Compte rendu (FR Nº 86-176) de la réunion du 2 Octobre 1986 de présentation des résultats de l'étude. RATP-FR-AT-MO. 12p. Octobre 1986. Paris.

(202) Varral (P.) Simulation des activités de maintenance du matériel roulant pour le métro de Paris. *in* Revue Générale des Chemins de Fer. Juin 1989. p. 37-42. Paris.

(203) Veltz (P.) Réseaux dans l'industrie/Industrie en réseaux. *in* LATTS-Plan Urbain Actes du Séminaire de Recherche "Génie Urbain: acteurs, territoires, technologies. Eléments pour une réflexion problématique. ESIEE-Cité Descartes, 27 et 28 Avril 1988. Ed. LATTS-ENPC-Université de Paris XII-Plan Urbain. Paris. Juillet 1989. p. 187-220.

(204) Veltz (P.), Besson (P.) Théories et pratiques de l'organisation industrielle. Recueil de textes. ENPC-CERTES. Septembre 1989 (Tome 1), Septembre 1990 (Tome 2).

(205) Verrey (S.) Le suivi des contrats d'entretien des escaliers mécaniques compacts. *in* RATP. Etudes. Projets. 4ème. Trimestre 1983. p. 7-10. Paris.

(206) Villemeur (A.) Sûreté de fonctionnement des systèmes industriels. Fiabilité-Facteurs humains Informatisation. Coll. de la Direction des Etudes et Recherches de l'Electricité de France. Ed. Eyrolles. Paris. 1988. 800p.

(207) Villoutreix (F.) Modalités d'étude, de conception et d'introduction de systèmes intégrés d'automatismes: éléments de réflexion appliqués aux projets d'automatisation du mouvement des trains à la RATP. Mémoire de thèse de Doctorat en Ingénierie et Gestion. ENSMP. 26 Octobre 1990. 339p.

(208) Visintini (G.) Comment augmenter sa productivité par la maintenance. Editions du Moniteur. 205p. 2ème. tirage. Paris. 1987.

(209) Zarifian (Ph.) Du taylorisme au systémisme : une nouvelle approche de la qualification dans l'industrie. Cahiers du GIP. MI Nº 8. 15 juillet 1987. Paris. 24p.

TABLE DE MATIERES

Résumé et mots clés 3
Résumé en anglais 5
Remerciements 7
Sommaire 9
Avertissement 11
Résumé 13

I. INTRODUCTION 19

1.- La problématique générale *Exploitation - Maintenance* dans le contexte de l'automatisation : le cas de la production industrielle. 23
a) L'évolution des processus de production. 23
b) Le nouveau rôle de la maintenance. 25
c) Le nouveau contexte des rapports Production-Maintenance 30
2.- Les spécificités des rapports Exploitation - Maintenance à la RATP. 34
a) La spécificité du *produit transport.* 34
b) Les problèmes liés aux spécificités de la production transport. 35
c) Les contraintes spécifiques de la production du transport ferroviaire urbain. 36
d) L'évolution de la demande et l'accentuation des contraintes. 37
e) La modernisation du réseau ferré parisien. 38
f) La production *flexible* et le rôle de la maintenance. 40
3.- Les apports des travaux antérieurs à la RATP. 43
a) Les travaux de caractère historique 43
b) Les travaux sociologiques 46
4.- Délimitation du sujet : les rapports Exploitation - Maintenance et la disponibilite du matériel roulant. 52

PREMIERE PARTIE

DESCRIPTION, ANALYSE ET DIAGNOSTIC DE LA SITUATION ACTUELLE A LA RATP 59

1 ASPECTS INSTITUTIONNELS ET ORGANISATIONNELS 61

1.1 Un peu d'histoire 63
1.2 Le Syndicat des Transports Parisiens et la RATP 64
1.3 Organisation de l'entreprise 66
1.4 La Direction du Réseau Ferré 69
1.5 Conclusion 74

2 EVOLUTION HISTORIQUE DES RAPPORTS EXPLOITATION- MAINTENANCE 77

2.1 Evolution de l'organisation de la production de transport. 79
2.1.1 La coupure Matériel-Traction. 80
2.1.2 La Fusion Mouvement - Traction 81
2.2 Les processus de production transport du réseau ferré 83
2.2.1 Le processus "Mécanique-Electrique" de production de transport et l'exploitation décentralisée 83
2.2.2 La modernisation du réseau ferré 89
2.2.3 Le processus "Automatique" de production de transport. 97
2.3 Evolution de la Maintenance du Matériel Roulant 99
2.4 Les politiques actuelles de maintenance 102
2.5 Evolution de l'Interface Exploitation - Maintenance 104
2.6 Conclusions 110

3 LES RAPPORTS EXPLOITATION-MAINTENANCE ET L'ENTRETIEN CORRECTIF DE PREMIER NIVEAU 113

3.1 Les activités communes à l'Exploitation et la Maintenance. 115
3.2 Organisation des interventions correctives de premier niveau. 119
3.3 Rôle et évaluation des agents d'Exploitation et de Maintenance participant à l'entretien correctif de premier niveau. 121
3.4 Les flux d'information entre les acteurs de l'entretien correctif de premier niveau 125
3.5 La Qualité de Service, auto-évaluation du réseau ferré. 127
3.6 Conclusions 130

4 ANALYSE DE LA DISPONIBILITE DU MATERIEL ROULANT. ANALYSE DU CAS DE LA LIGNE 7. 133

4.1 La fiabilité et la maintenabilité du matériel roulant 140
4.2 Mise à disposition des trains à la Maintenance. 143
4.2.1 Immobilisations du matériel roulant lors de la mise à disposition de la Maintenance. 145
4.2.2 Analyse des facteurs de la mise à disposition de la Maintenance. 152
4.3 Organisation de la maintenance 158
4.4 Conclusions 161

5 DIAGNOSTIC 165

5.1 Le problème de gestion de l'information. 167
5.2 L'inadéquation des rapports Exploitation-Maintenance au contexte technologique et organisationnel. 169
5.3 L'impact des méthodes d'évaluation de la Qualité de Service. 171
5.4 Conclusions 173

DEUXIEME PARTIE

POSSIBILITES D'EVOLUTION DES RAPPORTS EXPLOITATION-MAINTENANCE 175

6 ANALYSE DES EXPERIENCES ENGAGEES PAR LA RATP 179

6.1 Le système TRUC 181
6.1.1 Le fonctionnement du prototype et la portée de l'expérience. 182
6.1.2 Conclusions 184
6.2 Dispositif d'aide à la maintenance du Pilotage Automatique. (DAM-PA) 185
6.2.1 Les versions du DAM-PA. 186
6.2.2 Evaluation des versions DAM-PA. 187
6.2.3 Conclusion 190
6.3 La Gestion Technique Informatisée du Matériel -GTIM-. 192
6.3.1 Le fonctionnement du système 193
6.3.2 L'avenir de la maintenance avec la GTIM 194

6.4 Système d'Aide à la Conduite, à l'Exploitation et à la Maintenance -SACEM- 195
6.4.1 Les modules et l'architecture du SACEM 196
6.4.2 Le SACEM ligne A du RER. 198
6.5 Les axes de travail et les tendances générales d'évolution. 199
6.5.1 Les axes de travail a la RATP. 200
6.5.2 Les tendances générales d'évolution. 201
6.5.3 De qui relève la disponibilité du parc ? 203
6.6 Conclusion. 204

7 ANALYSE DE SOLUTIONS ENVISAGEABLES ISSUES DU TRAVAIL DE RECHERCHE. 207

7.1 Evolutions dans un cadre organisationnel constant. 210
7.1.1 Accroissement de la participation de l'Exploitation dans le processus d'entretien correctif. 210
7.1.2 Evolution de l'organisation du Service du Matériel Roulant. 221
7.2 Nouvelles méthodes d'évaluation de la production transport. 227
7.3 Redécoupage partiel des fonctions des deux services 230
7.3.1 L'automatisation des activités contraignantes pour la disponibilité. 231
7.3.2 La prise en charge de l'entretien de *premier niveau* par l'Exploitation. 233
7.4 Conclusions. 235

8 L'AIMT, UNE PERSPECTIVE D'EVOLUTION POUR LE RESEAU PARISIEN ? 237

8.1 L'AIMT : objectifs et premières expériences. 242
8.1.1 Les objectifs généraux de l'AIMT 243
8.1.2 Les premières expériences de l'AIMT 245
8.2 L'AIMT dans le réseau parisien 247
8.2.1 Les projets d'AIMT à Paris 249
8.3 L'interface Exploitation-Maintenance dans le cadre de l'automatisation intégrale 255
8.4 L'AIMT, une solution aux défaillances actuelles de l'interface Exploitation-Maintenance ? 258
8.4.1 Difficultés de coexistence des trains en bon état avec les trains en panne. 259
8.4.2 Problèmes de priorité entre les activités des Services de l'Exploitation et de la Maintenance 261

8.4.3 Le rôle de l'équipe curative de l'atelier d'entretien dans l'exploitation quotidienne 262
8.4.4 L'AIMT et les contraintes de la mise à disposition des trains 264
8.5 L'émergence d'un nouveau projet d'AIMT : la ligne METEOR 265
8.5.1 Le choix du projet de ligne nouvelle METEOR. 266
8.5.2 Le choix du Maître d'Oeuvre du projet METEOR et le rôle de la RATP. 269
8.6 Quel avenir pour la politique d'innovation à la RATP ? 271

CONCLUSION GENERALE 275

Liste de Sigles employés 279
Bibliographie 283
Table de Matières 299
Annexes Volume II

NS 17076 T2 (4) Ponts et Chaussées - Université Paris Val-de-Marne - CNRS

LATTS

LES RAPPORTS EXPLOITATION-MAINTENANCE ET LA GESTION DE L'INNOVATION TECHNOLOGIQUE A LA RATP

31 Octobre 1991

Fernando LOZADA-ISLAS

THESE (ANNEXES)

Laboratoire Techniques, Territoires et Sociétés - Unité de Recherche Associée au CNRS, URA 1245
Central IV, 1 avenue Montaigne 93167 Noisy-le-Grand cedex France. Tél. 33 (1) 43 04 40 98 - Fax 33 (1) 43 05 83 25

80301

NS 17076 T2 (4)

ECOLE NATIONALE DES PONTS ET CHAUSSEES

LES RAPPORTS EXPLOITATION-MAINTENANCE ET LA GESTION DE L'INNOVATION TECHNOLOGIQUE A LA RATP

31 Octobre 1991

Fernando LOZADA-ISLAS

THESE (ANNEXES)

ECOLE NATIONALE CENTRE PÉDAGOGIQUE DE DOCUMENTATION ET DE COMMUNICATION

réalisée au LAboratoire Techniques, Territoires et Sociétés
soutenue à l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées

pour l'obtention du Doctorat nouveau régime
Spécialité Transport

sous la direction de Pierre VELTZ

Membres du jury :

Hugues MOLLET	Président, rapporteur
Pierre VELTZ	Examinateur
Jean LATERRASSE	Examinateur
Réné HERPIN	Examinateur
Gabriel DUPUY	Rapporteur

E.N.P.C.
DOC08244

27

LISTE D'ANNEXES

Annexe Nº 1	Décret Nº 89-410 du 20 juin 1989.	5
Annexe Nº 2	Nouvel organigramme générale de la RATP.	6
Annexe Nº 3	Tableau et graphiques d'évolution annuelle de la demande.	8
Annexe Nº 4	Décret N° 75-470 du 4 Juin 1975 portant approbation du Cahier des Charges de la Régie Autonome des Transports Parisiens et Cahier des Charges de la Régie Autonome des Transports Parisiens.	9
Annexe Nº 5	Cas de figure de l'acheminement des trains défaillants.	17
Annexe Nº 6	Qualité de service. Concepts, définition, calcul.	20
Annexe Nº 7	Exemple de Feuille de régularité de service.	21
Annexe Nº 8	Classification du parc de matériel roulant.	22
Annexe Nº 9	Base de données informatisée. Avaries Matériel Roulant.	25
	a) Exemple de fiches d'enquête et de fiches de traitement informatique des données.	27
	b) Liste complète des codes avaries.	31
	c) Durée d'immobilisation totale.	37
	d) Durée d'immobilisation hors temps fermeture atelier.	75
Annexe Nº 10	Analyse statistique des avaries. Matériel Roulant. Ligne 7.	113
	a) Analyse par numéro de train	116
	b) Analyse par tranche horaire	126
	c) Analyse par type d'avarie, organe ou fonction concernée	139
	d) Graphiques complémentaires	153
Annexe Nº 11	Définition des concepts de disponibilité et concepts de maintenabilité.	155
Annexe Nº 12	Classification du personnel de conduite.	159
	Organisation de la réserve de conducteurs.	162
	Affectation des conducteurs au service journalier.	166
Annexe Nº 13	Représentation graphique des tableaux de présence des conducteurs. Ligne 7.	169
Annexe Nº 14	Organisation des stocks de pièces de rechange FR.	178
	Cas de figure possibles lors d'une rupture de stock de pièces de rechange FR.	179
Annexe Nº 15	Avaries sur le Pilotage Automatique.	181
Annexe Nº 16	Champ d'interfaces de la GTIM.	183

ANNEXE N° 1

Décret n° 89-410 du 20 juin 1989 relatif à l'organisation de la Régie autonome des transports parisiens

NOR : *EQUT8900659D*

Le Premier ministre,

Sur le rapport du ministre d'Etat, ministre de l'économie, des finances et du budget, du ministre de l'intérieur et du ministre de l'équipement, du logement, des transports et de la mer,

Vu l'ordonnance n° 59-151 du 7 janvier 1959 modifiée relative à l'organisation des transports de voyageurs dans la région parisienne ;

Vu le décret n° 59-157 du 7 janvier 1959 modifié relatif à l'organisation des transports de voyageurs dans la région parisienne ;

Vu le décret n° 59-1091 du 23 septembre 1959 modifié portant statut de la Régie autonome des transports parisiens ;

Le Conseil d'Etat (section des travaux publics) entendu,

Décrète :

Art. 1er. - L'article 2 du décret du 7 janvier 1959 susvisé est remplacé par les dispositions suivantes :

« *Art. 2.* - Le président-directeur général de la Régie autonome des transports parisiens est nommé par décret.

« Le directeur des transports terrestres au ministère des transports ou son représentant siège au conseil d'administration de la régie en qualité de commissaire du Gouvernement.

« Le chef de la mission de contrôle économique et financier des transports assiste aux séances du conseil d'administration ou peut s'y faire représenter. »

Art. 2. - Le décret du 23 septembre 1959 susvisé est modifié ainsi qu'il suit :

I. - L'article 3 est remplacé par les dispositions suivantes :

« *Art. 3.* - Sous réserve des droits du commissaire du Gouvernement, le conseil d'administration se réunit sur la convocation du président-directeur général aussi souvent que l'intérêt de la régie l'exige et au moins six fois par an.

« En cas d'absence du président-directeur général, le conseil désigne un président de séance.

« Pour que le conseil puisse valablement délibérer, il suffit que la moitié au moins de ses membres en exercice soit présente ; sur deuxième convocation, le conseil peut valablement délibérer, avec le même ordre du jour, si le tiers au moins de ses membres en exercice est présent.

« Les délibérations sont prises à la majorité. En cas de partage, la voix du président de séance est prépondérante.

« L'ordre du jour est arrêté par le président-directeur général et communiqué aux administrateurs, au commissaire du Gouvernement et au chef de la mission de contrôle économique et financier des transports en principe huit jours au moins avant la date de la séance. Il est accompagné des dossiers concernant les affaires sur lesquelles le conseil doit délibérer.

« Tout membre du conseil d'administration peut, par mandat spécial, déléguer à un autre administrateur la faculté de voter en son lieu et place sur les objets portés à l'ordre du jour. Un administrateur ne peut représenter qu'un de ses collègues. »

II. - L'avant-dernier alinéa de l'article 6 est remplacé par les dispositions suivantes :

« Le conseil d'administration peut déléguer une partie de ses attributions au président-directeur général. »

III. - L'intitulé du titre II est ainsi rédigé : « président-directeur général ».

IV. - L'article 8 est remplacé par les dispositions suivantes :

« *Art. 8.* - Le président-directeur général met en œuvre la politique définie par le conseil d'administration et assure l'exécution de ses délibérations.

« A cet effet, il a tous les pouvoirs nécessaires pour assurer la bonne marche de l'établissement public et faire respecter les objectifs assignés à celui-ci. Il est, dans le cadre de ces objectifs, responsable de la gestion économique et financière de l'établissement et du contrôle de cette gestion. Sous réserve des dispositions de l'article 6 il agit, en toutes circonstances, au nom de l'établissement public.

« Il est notamment compétent pour :

« *a)* Contracter tous emprunts dans les limites fixées par le conseil d'administration auquel il rend compte à sa plus prochaine séance ;

« *b)* Approuver les projets de travaux ou fournitures dont le montant ne dépasse pas 20 millions, cette limite pouvant être relevée par décision du conseil d'administration ;

« *c)* Passer les marchés après approbation, s'il y a lieu, de la commission des marchés ;

« *d)* Décider l'acquisition et l'aliénation de tous biens immobiliers dans les limites fixées par le conseil d'administration et décider la prise ou cession à bail de tous biens immobiliers lorsque le bail a une durée égale ou inférieure à neuf ans ;

« *e)* Décider de tous retraits, transferts, conversions, aliénations et acquisitions de valeurs ;

« *f)* Prendre toutes mesures conservatoires, exercer toutes actions judiciaires, faire exécuter tous jugements et arrêts, faire procéder à toutes saisies et mesures d'exécution ;

« *g)* Déterminer l'emploi des fonds disponibles et le placement des réserves, décider toutes transactions et toutes mainlevées d'inscriptions de saisie, d'opposition avant ou après paiement, tous acquiescements et désistements ;

« *h)* Représenter la régie en justice et dans tous les actes de la vie civile ;

« *i)* Diriger l'ensemble des services, recruter et gérer le personnel dans le cadre du statut de celui-ci et du règlement des retraites.

« Il peut déléguer ses pouvoirs et sa signature. »

V. - L'article 10 est remplacé par les dispositions suivantes :

« *Art. 10.* - Le président-directeur général est assisté de directeurs généraux adjoints qu'il nomme après avis du conseil d'administration et sous réserve de l'agrément du ministre chargé des transports. »

VI. - Les articles 9 et 10 *bis* sont abrogés.

Art. 3. - Le ministre d'Etat, ministre de l'économie, des finances et du budget, le ministre de l'intérieur, le ministre de l'équipement, du logement, des transports et de la mer et le ministre délégué auprès du ministre d'Etat, ministre de l'économie, des finances et du budget, chargé du budget, sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent décret, qui sera publié au *Journal officiel* de la République française.

Fait à Paris, le 20 juin 1989.

MICHEL ROCARD

Par le Premier ministre :

Le ministre de l'équipement, du logement, des transports et de la mer,
MICHEL DELEBARRE

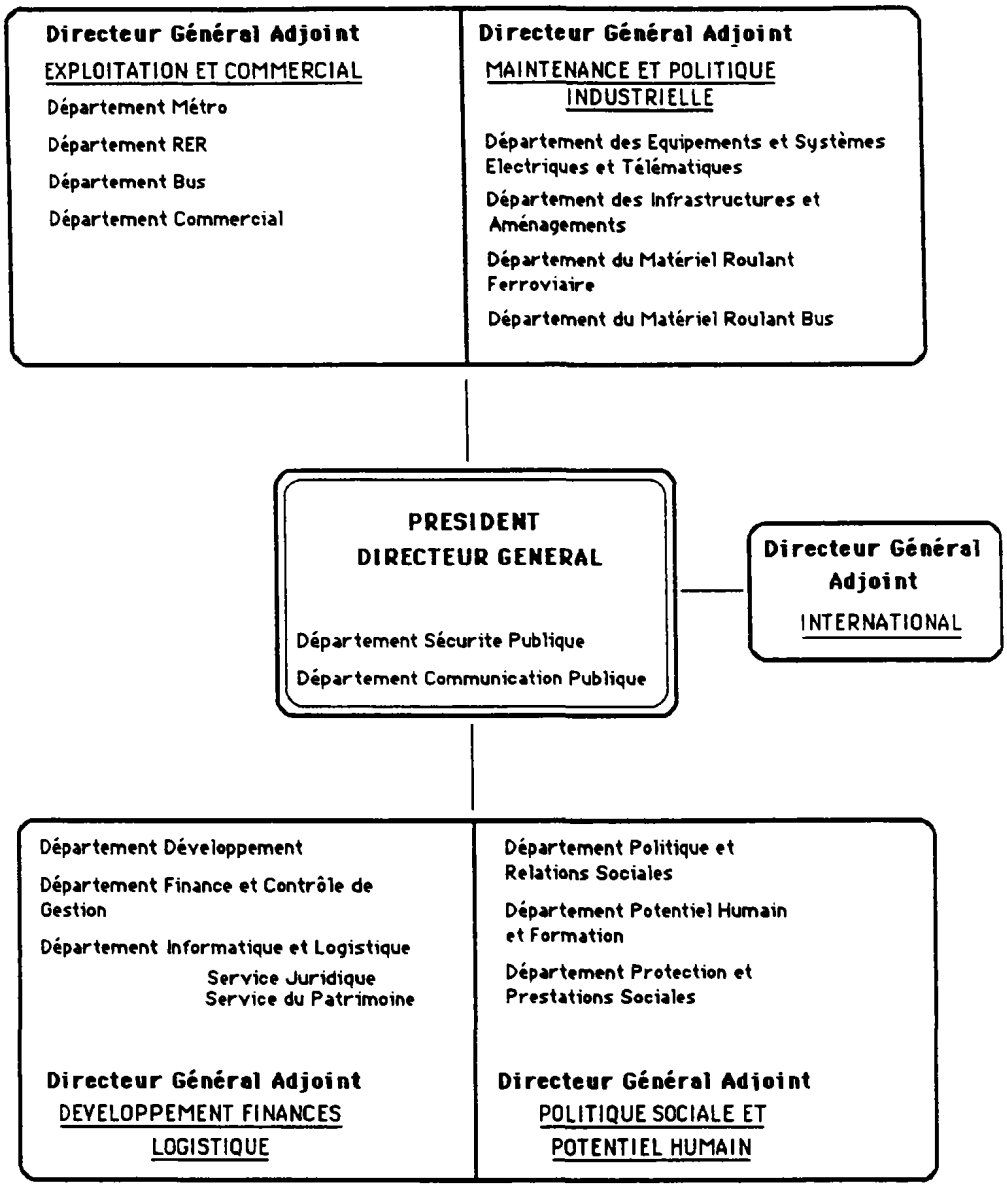
Le ministre d'Etat, ministre de l'économie, des finances et du budget,
PIERRE BEREGOVOY

Le ministre de l'intérieur,
PIERRE JOXE

Le ministre délégué auprès du ministre d'Etat, ministre de l'économie, des finances et du budget, chargé du budget,
MICHEL CHARASSE

ANNEXE Nº 2

Nouvel Organigramme de la RATP[1]



Principes d'organisation de l'entreprise sur trois niveaux hiérarchiques.

Des **Unités Décentralisées**, constituées par exemple, d'une ligne de Métro ou de RER, d'un dépôt, d'un atelier ou d'un ensemble cohérent d'activités dont la taille moyenne est de l'ordre de quelques centaines de personnes. A leur tête, un **Chef d'unité**, ayant des objectifs, disposant de moyens et de marges de manoeuvre, évalué sur ses résultats et chargé de mettre lui-même en oeuvre la décentralisation dans son unité.

Des **Départements**, regroupant un certain nombre d'unités décentralisées et disposant de moyens propres d'études et de soutien. A leur tête , un **Directeur de Département**,

---

[1] Source : Note à l'Encadrement. RATP. Direction du Personnel. Département de Communication Interne. Le 23 Février 1990.

ayant la responsabilité entière devant la direction générale de la mise en oeuvre des orientations décidées, du bon fonctionnement de son secteur et de la meilleure utilisation des moyens alloués.

Une **Direction Générale** formée autour du **Président Directeur Général**, d'une équipe de cinq **Directeurs Généraux Adjoints**, disposant des outils de cohérence, de pilotage et de contrôle stratégiques et responsable en dernier ressort devant l'opinion et les pouvoirs publics du fonctionnement et des résultats de l'entreprise.

ANNEXE Nº 3

M E T R O						R E R	
Année	Voyageurs Transportés (milliers)	Année	Voyageurs Transportés (milliers)	Année	Voyageurs Transportés (milliers)	Année	Voyageurs Transportés (milliers)
1900	17 660	1930	887 901	1960	1 166 132		
1901	55 882	1931	929 004	1961	1 113 260		
1902	72 183	1932	863 652	1962	1 130 134		
1903	118 202	1933	838 320	1963	1 182 464		
1904	140 247	1934	851 989	1964	1 186 624		
1905	178 785	1935	831 248	1965	1 201 517		
1906	201 248	1936	815 528	1966	1 188 904		
1907	239 154	1937	840 644	1967	1 172 000		
1908	282 427	1938	760 657	1968	1 087 000		
1909	314 757	1939	649 551	1969	1 122 400		
1910	317 854	1940	650 051	1970	1 128 300		
1911	428 832	1941[1]	1 035 124	1971	1 076 600		
1912	452 112	1942	1 239 493	1972	1 110 300		
1913	467 472	1943	1 320 430	1973	1 097 300		
1914	396 816	1944	1 112 029	1974[2]	1 042 500		
1915	408 075	1945	1 508 146	1975	1 055 400		
1916	497 172	1946	1 598 398	1976	1 050 100		
1917	588 257	1947	1 453 071	1977	1 080 700	1977[3]	131 900
1918	610 069	1948	1 389 045	1978	1 103 500	1978	178 200
1919	726 540	1949	1 246 836	1979	1 107 100	1979	196 200
1920	688 296	1950	1 129 363	1980	1 093 900	1980	205 100
1921	637 536	1951	1 031 680	1981	1 109 500	1981	222 900
1922	678 674	1952	1 070 050	1982	1 129 800	1982	246 400
1923	704 768	1953	1 028 406	1983	1 156 400	1983	256 900
1924	740 367	1954	1 068 133	1984	1 177 100	1984	278 000
1925	793 776	1955	1 078 167	1985	1 188 600	1985	288 800
1926	796 026	1956	1 114 896	1986	1 166 300	1986	291 100
1927	791 905	1957	1 124 218	1987	1 176 400	1987	292 100
1928	818 336	1958	1 160 807	1988	1 190 700	1988	291 600
1929	856 504	1959	1 158 991	1989	1 221 100	1989[4]	325 900

Source : Jean Robert. Op. Cit. et RATP. Memento de statistiques. années 1982 à 1989.

---

[1] Période de croissance de la demande due aux circonstances de la deuxième guerre mondiale et de l'après guerre, dont la pénurie du transport de surface. Longueur du réseau en 1940 : 155 km ; en 1945 : 163 km ; en 1989 : 198,9 km.

[2] A partir de 1974, lors de l'introduction du système Carte Orange donnant droit à un nombre illimité de voyages, la méthode de calcul des voyages effectués a été modifiée. Le nombre désormais pris en compte est celui du nombre de passages enregistrés par les tourniquets. Celui-ci s'est révélé inférieur de 8 à 9 % au précédent. La nouvelle valeur est par ailleurs sous-estimée en raison de la fraude évaluée à 5,6 % en 1981.

[3] Mise en service du Réseau Express Régional suite à la construction du tronçon central, Auber-Nation, de l'actuelle ligne "A" et du tronçon Luxembourg-Les Halles de la ligne "B".

[4] Mise en service du système SACEM sur la ligne "A" permettant l'accroissement de 25 % de l'offre de transport en heures de pointe.

ANNEXE Nº 4

Décret nº 75-470 du 4 juin 1975 portant approbation du cahier des charges de la Régie autonome des transports parisiens, en application de l'article 13 du décret nº 59-1091 du 23 septembre 1959 modifié portant statut de la Régie autonome des transports parisiens

(*Journal officiel* du 14 juin 1975)

Le Premier ministre,

Sur le rapport du ministre d'Etat, ministre de l'intérieur, du ministre de l'équipement et du secrétaire d'Etat aux transports,

Vu la loi du 15 juillet 1845 sur la police des chemins de fer;

Vu l'ordonnance nº 59-151 du 7 janvier 1959 relative à l'organisation des transports de voyageurs dans la région parisienne;

Vu le décret du 22 mars 1942 portant règlement d'administration publique sur la police, la sûreté et l'exploitation des voies ferrées d'intérêt général et d'intérêt local;

Vu le décret nº 59-157 du 7 janvier 1959 relatif à l'organisation des transports de voyageurs dans la région parisienne;

Vu le décret nº 59-1091 du 23 septembre 1959 portant statut de la Régie autonome des transports parisiens, et notamment son article 13;

Vu l'avis du conseil général des ponts et chaussées (3e et 5e section) en date du 15 mai 1974,

Décrète :

Art. 1er. — Est approuvé le cahier des charges de la Régie autonome des transports parisiens, joint au présent décret.

Art. 2. — Le décret nº 49-1615 du 23 décembre 1949 approuvant le cahier des charges de la Régie autonome des transports parisiens est abrogé.

Art. 3. — Le ministre d'Etat, ministre de l'intérieur, le ministre de l'équipement et le secrétaire d'Etat aux transports sont chargés de l'exécution du présent décret, qui sera publié au *Journal officiel* de la République française.

Fait à Paris, le 4 juin 1975.

JACQUES CHIRAC.

Par le Premier ministre :
Le ministre d'Etat,
ministre de l'intérieur,
MICHEL PONIATOWSKI.

Le ministre de l'équipement,
ROBERT GALLEY.

Le secrétaire d'Etat
aux transports,
MARCEL CAVAILLÉ.

CAHIER DES CHARGES

DE LA RÉGIE AUTONOME DES TRANSPORTS PARISIENS

Article 0.1

Le present cahier des charges s'applique aux réseaux de transport en commun dont la construction, l'équipement ou l'exploitation sont confiés à la Régie autonome des transports parisiens (RATP), en vertu de l'article 2 de l'ordonnance nº 59-151 du 7 janvier 1959. Il ne s'applique pas aux autres services qu'assurerait la Régie.

La RATP détermine les conditions de construction, d'équipement, d'exploitation de ces reseaux, dans le cadre des dispositions du présent cahier des charges.

TITRE Ier

LIGNES ET INSTALLATIONS NOUVELLES

Article 1er.1

Les projets d'investissement en matière d'infrastructure visés par les articles 1er.2 et 1er.3 ci-apres sont pris en considération et sont approuves par le syndicat des transports parisiens selon les modalités définies dans le présent titre.

Les documents soumis au syndicat des transports parisiens sont le schéma de principe et l'avant-projet.

Le schéma de principe expose les objectifs généraux de l'opération envisagée ainsi que la nature et l'importance des services rendus, indique la durée approximative des travaux et les caractéristiques principales des ouvrages. Il comprend une estimation très sommaire des dépenses évaluées par référence à des ouvrages similaires. Il présente les diverses solutions, variantes concevables à ce niveau d'étude, plus particulièrement en ce qui concerne les tracés et la situation des stations lorsqu'il s'agit de la construction de lignes nouvelles. Il comporte également une notice financière et économique indiquant notamment pour les différentes variantes le bilan pour la collectivité et l'incidence sur le compte d'exploitation.

L'avant-projet précise les caractéristiques essentielles des ouvrages à construire. Il propose leurs principes de fonctionnement et leurs dimensions principales. Il comporte une estimation par nature d'ouvrages qui fixe l'enveloppe financière du projet. Il présente les solutions variantes possibles

correspondant à différents principes de fonctionnement ou de conception des ouvrages. Il indique les délais globaux de réalisation; les gênes et nuisances diverses ainsi que les interférences de l'ouvrage envisagé avec des ouvrages autres que ceux de la RATP. Il actualise et précise en tant que de besoin la notice financière et économique jointe au schéma de principe. D'une manière générale, l'avant-projet définit les objectifs de coût, de délai et de services rendus de l'opération.

Tout schéma de principe pris en considération par le conseil d'administration du syndicat des transports parisiens sera communiqué aux autorités responsables de l'établissement des documents d'urbanisme.

L'avant-projet donne lieu à une approbation du conseil d'administration du syndicat des transports parisiens portant fixation du montant de la dépense autorisée.

Les ouvrages et équipements sont construits sous la responsabilité de la Régie qui doit s'assurer de leur conformité avec l'avant-projet et veiller à l'application des textes réglementaires en vigueur.

Toute modification aux caractéristiques fonctionnelles d'un avant-projet approuvé fait l'objet d'un avant-projet rectificatif donnant lieu à approbation dans la même forme. S'il apparaît que l'objectif de coût, c'est-à-dire le montant en prix de base de la dépense autorisée, sera dépassé, la Régie est tenue de présenter au syndicat, dès que ce dépassement devient prévisible, une demande de révision de la dépense autorisée avec, à l'appui, toutes justifications utiles.

Article 1er.2

Font l'objet d'un schéma de principe et d'un avant-projet :

La construction de lignes nouvelles en site propre;

Le prolongement de lignes en site propre existantes ou la déviation de celles-ci sur une longueur supérieure à 1 km.

Article 1er.3

Font l'objet d'un avant-projet :

Quel qu'en soit le coût, l'établissement ou la modification de terminus communs à plus de deux lignes d'autobus;

Lorsque le coût dépasse 40 millions de francs (1) :

— la création ou le déplacement de stations, les déviations ne dépassant pas un kilomètre de longueur, ou les modifications du gros œuvre d'une ligne avec modifications corrélatives du tracé des voies;

— les modifications importantes de la structure ou de l'équipement d'une ligne telles que l'allongement de stations ou l'adaptation au matériel sur pneumatiques.

Le montant de 40 millions de francs visé ci-dessus pourra être modifié par arrêté du ministre chargé des transports.

Article 1er.4

Le service chargé du contrôle est tenu informé de tout projet de mise en place de dispositifs dont les principes de fonctionnement diffèrent de ceux des dispositifs déjà utilisés, lorsque de ces dispositifs dépend la sécurité des voyageurs et, notamment, de ceux qui assurent la protection des trains (sécurité d'espacement et de manœuvre, pilotage automatique) et la sécurité de l'éclairage des ouvrages souterrains.

En ce qui concerne les appareils élévateurs ou translateurs, seul leur type est, sous réserve de l'application des textes réglementaires relatifs à l'introduction de nouveaux équipements, soumis à l'approbation du service du contrôle.

Article 1er.5

Les opérations de réception concernant soit les installations pour lesquelles un avant-projet a été soumis à l'approbation du conseil d'administration du syndicat des transports parisiens, soit le premier engin d'une série de matériels élévateurs ou translateurs sont effectuées par le syndicat des transports parisiens et le service chargé du contrôle.

Pour les installations autres que celles visées ci-dessus, la réception est effectuée sous la responsabilité de la Régie sous réserve de l'application des textes réglementaires en vigueur. L'avis de mise en service est adressé pour information au syndicat des transports parisiens et au service chargé du contrôle.

Article 1er.6

1er.6.1. Dans le cas de construction d'un ouvrage public affectant les emprises d'une ligne en site propre existante, visée par le présent cahier des charges, toutes dispositions nécessaires sont prises pour qu'il n'en résulte aucun obstacle à l'exploitation du service confié à la RATP ni aucun frais pour celle-ci.

1er.6.2. Si la RATP demande des aménagements audit ouvrage en fonction de projets futurs prévus dans l'intérêt de son exploitation, elle ne supporte pas le supplément de dépenses qui en résulte lorsque les travaux correspondant à ces projets doivent être achevés dans un délai n'excédant pas quatre années à compter de la date de mise en service de l'installation nouvelle. Elle supporte ce supplément à concurrence de 50 % si le délai susvisé est compris entre quatre et dix années et de la totalité s'il excède dix années. Dans le cas où la RATP ne donne pas suite, dans les délais prévus, aux projets visés au présent alinéa, les sommes qu'elle est tenue de rembourser portent intérêt au taux légal en matière civile calculé à compter de la date de mise en service de l'installation nouvelle.

Des dispositions réciproques sont adoptees dans le cas où la RATP construit une ligne nouvelle affectant un ouvrage public existant.

Toutefois, si la construction de l'ouvrage public est à la charge d'une commune de moins de 5 000 habitants, le supplément des dépenses incombant à celle-ci en raison des aménagements demandés par la RATP ne doit pas être supérieur au coût des travaux réalisés dans le seul intérêt de cette collectivité.

1er.6.3. Si, lors de l'instruction mixte d'un projet de construction d'une ligne nouvelle de la RATP, il est demandé à celle-ci d'aménager son projet pour permettre la construction d'un ouvrage public lui-même en projet et contigu à un ouvrage de la ligne nouvelle, les dépenses afférentes à la partie commune des installations, aux mesures conservatoires ou aux travaux supplémentaires nécessités par la coexistence de ces ouvrages, sont partagées par les maîtres d'ouvrages des projets au prorata de leurs intérêts respectifs.

Dans le cas où des modifications à un projet de construction d'une ligne nouvelle sont entraînées postérieurement au début des travaux par une modification du projet de l'ouvrage public contigu, la charge résultant de ces modifications est supportée par le maître de cet ouvrage public, sauf dans le cas où ce dernier n'aurait pas été saisi du projet par la RATP avant la dévolution des travaux par celle-ci. Toutefois cette charge est supportée par les deux maîtres d'ouvrages au prorata de leurs intérêts respectifs, lorsque les modifications imposées à la RATP procurent à celle-ci un avantage.

Des dispositions réciproques sont adoptées dans le cas où la RATP demande des modifications à un projet d'ouvrage public pour permettre la construction d'une nouvelle ligne en site propre dépendant de ses réseaux.

1er.6.4. Dans le cas où la RATP, pour aménager des installations existantes, demande que soient apportées des

modifications à un ouvrage public contigu à ses propres ouvrages, la charge de ces modifications incombe à la RATP. Toutefois, si cette modification procure un avantage au maître d'ouvrage public, la charge est partagée entre la RATP et le maître de l'ouvrage public au prorata des avantages respectifs qu'ils retirent de l'aménagement des installations RATP et de la modification de l'ouvrage public.

Des dispositions réciproques sont adoptées si la RATP doit modifier ses installations pour permettre la réalisation ou l'aménagement d'un ouvrage contigu à ses propres ouvrages.

1°.6.5. Dans le cas de remplacement d'un passage à niveau par un ouvrage de franchissement à niveaux différents, la RATP n'est tenue de supporter aucune dépense autre que celle correspondant aux avantages qu'elle retirera effectivement de l'opération. Pour l'évaluation de ces avantages, il est, en particulier, tenu compte des possibilités d'automatisation des passages à niveau.

1°.6.6. La RATP ne peut être appelée à participer aux charges d'entretien, de renouvellement ou d'exploitation des installations et ouvrages objet des paragraphes 1°.6.1, 1°.6.2, 1°.6.3 et 1°.6.4 ci-dessus, que pour une part correspondant à sa participation aux charges de construction ou de modification de ces installations et ouvrages. Un accord peut intervenir entre la RATP et le maître de ces installations et ouvrages pour le règlement en une seule fois par la RATP de la valeur actualisée des dépenses à sa charge.

1°.6.7. Les dispositions des paragraphes 1°.6.2 à 1°.6.6 du présent article ne s'appliquent pas aux ouvrages établis à titre précaire sur le domaine de lignes en site propre de la Régie.

Article 1°.7

Dans le cas où une voie routière est située à proximité immédiate d'une voie en site propre de la Régie et où l'installation de dispositifs particuliers de protection destinés à éviter la pénétration accidentelle de véhicules routiers sur la voie de la Régie serait reconnue nécessaire, aucune participation financière ne peut être demandée à la Régie pour l'installation de ces dispositifs.

De son côté, la Régie prend à ses frais toutes mesures reconnues nécessaires pour prévenir les troubles susceptibles d'être apportés par l'exploitation de sa ligne à la circulation routière.

Article 1°.8

L'autorisation d'édifier ou de maintenir des constructions, de pratiquer des excavations, d'établir des dépôts à des distances inférieures à celles prévues aux articles 5, 6, 7 et 8 de la loi du 15 juillet 1845 peut être accordée par le service chargé du contrôle, sur demande de la RATP.

Article 1°.9

La Régie est investie, pour l'exécution des travaux lui incombant de tous les droits que les lois et règlements confèrent à l'administration en matière de travaux publics, notamment pour l'acquisition des terrains par voie d'expropriation et l'occupation temporaire.

Article 1°.10

La Régie est tenue, pour l'étude et l'exécution de ses projets, de se soumettre à l'accomplissement de toutes les formalités et conditions exigées par les lois et règlements concernant les travaux mixtes.

TITRE II

Véhicules affectés au transport des voyageurs

Dispositions communes

Article 2.1

Les caractéristiques générales du service offert au public par tout nouveau type de matériel sont soumises à l'approbation préalable du syndicat des transports parisiens sur le rapport du service chargé du contrôle.

Le premier véhicule d'une série donne lieu à réception par le service chargé du contrôle.

Pour les matériels autres que le premier véhicule d'une série, la réception est effectuée sous la responsabilité de la RATP. Le procès-verbal de réception est adressé pour information au service chargé du contrôle.

Article 2.2

Les véhicules doivent être construits conformément à la réglementation en vigueur, suivant des modèles et avec des matériaux qui assurent la sécurité et le confort des voyageurs.

Les véhicules doivent être constamment entretenus en bon état.

Article 2.3

Les dispositifs destinés à assurer la sécurité des voyageurs doivent être conçus de telle sorte qu'en cas de défaillance la sécurité soit garantie.

Lorsque la commande des portes est laissée à l'usage des voyageurs, le dispositif d'ouverture et de fermeture doit être simple et commode.

Les véhicules dont les portes s'ouvrent ou se ferment de manière automatique doivent être équipés d'un dispositif permettant l'ouverture en cas de défaillance du mécanisme automatique.

Dispositions particulières applicables aux véhicules du réseau ferré, urbain et régional

Article 2.4

Les parties non métalliques des véhicules sont constituées avec des matériaux incombustibles ou non inflammables chaque fois que cela est possible, ces qualifications, ainsi que celles visées dans la suite du présent article, s'entendant au sens de la classification des matériaux faisant l'objet de l'arrêté du ministre de l'intérieur du 4 juin 1973. Toutefois, pour les parties du matériel pour lesquelles ces contraintes se révéleraient trop sévères eu égard aux autres exigences auxquelles doit satisfaire le matériel, il peut être fait appel à des matériaux difficilement inflammables. L'emploi de matériaux de catégories inférieures ne peut être admis que pour la constitution d'éléments isolés ou protégés.

Les matériaux non incombustibles voisins des conducteurs de courant électrique, même protégés, sont séparés de ces conducteurs et de leurs enveloppes par une matière non inflammable durable et résistante. Tous les circuits électriques sont protégés par des coupe-circuit.

Article 2.5

Les véhicules doivent être équipés d'au moins deux systèmes de freinage.

Le premier doit être assez puissant pour que, dans les conditions normales, un véhicule ou un train en pleine charge, lancé à la vitesse maximale autorisée, puisse s'arrêter en

respectant la signalisation. Il doit être capable de maintenir les véhicules immobilisés. Il agit automatiquement et immédiatement en cas de rupture d'attelage.

Le second système de freinage doit pouvoir, en toute circonstance, maintenir en permanence les véhicules en pleine charge immobilisés sur la plus forte déclivité susceptible d'être rencontrée.

Ces deux dispositifs doivent être d'un type agréé par le service chargé du contrôle.

Article 2.6

Les motrices et voitures entrant dans la composition d'un train sont liées entre elles par des dispositifs installés de façon à éviter soit au démarrage, soit pendant la marche, soit au moment de l'arrêt, toute réaction dangereuse ou incommode entre les divers véhicules.

Article 2.7

Les véhicules comportent un dispositif permettant de contrôler de la cabine de conduite la fermeture des portes avant le départ des trains.

Chaque cabine de conduite et chaque compartiment de voyageurs sont équipés d'au moins un dispositif d'alarme. Les dispositifs de commande mis à la disposition des voyageurs sont ostensiblement repérés par les mots « signal d'alarme ».

Les cabines de conduite doivent en outre être équipées d'un appareil avertisseur sonore qui permet d'émettre un signal audible par toute personne se trouvant sur les quais ou sur la voie.

Article 2.8

L'intérieur des véhicules doit être pourvu de sources lumineuses produisant un bon éclairage.

En cas d'interruption du courant de traction, un dispositif dont l'alimentation ne dépend pas directement du courant de traction doit permettre de rétablir rapidement un éclairage de secours sur les véhicules.

Article 2.9

En cas d'interruption du courant de traction, les opérations intéressant la sécurité des voyageurs sont assurées par des dispositifs alimentés de manière indépendante.

Dispositions particulières applicables aux véhicules du réseau routier

Article 2.10

La RATP effectue, sous sa propre responsabilité, à une fréquence égale au moins à celle prévue par l'article 50 de l'arrêté du 17 juillet 1954, des visites périodiques des véhicules du réseau routier tendant à vérifier qu'ils sont en bon état de marche et en état satisfaisant d'entretien.

Il est tenu un livret d'entretien pour chaque véhicule. Ce livret doit être constamment à jour et indiquer la date de la mise en service du véhicule, les visites techniques, le nombre total de kilomètres parcourus depuis la mise en circulation, les vérifications du freinage et des organes de sécurité et l'échange des organes essentiels.

TITRE III

Exploitation technique

Article 3.1

La RATP est tenu d'effectuer le transport des voyageurs dans les meilleures conditions de sécurité, de confort et de qualité de service. Elle assure l'exécution de cette obligation selon les modalités les mieux adaptées à ses possibilités techniques.

Toute modification apportée aux caractéristiques générales de l'exploitation technique sur un réseau ou une partie de réseau est soumise à l'approbation préalable du syndicat des transports parisiens, sur le rapport du service chargé du contrôle.

De plus, toute interruption du service pour une durée supérieure à six semaines d'un accès ou d'un passage ouverts au public fait l'objet d'une information préalable au syndicat des transports parisiens et au service chargé du contrôle.

Article 3.2

Lorsque la RATP est amenée à interrompre le service d'une ligne du réseau ferré pendant plus de deux heures, elle assure le transport des voyageurs, par les moyens des plus appropriés.

Lorsqu'elle est amenée à interrompre le service d'une ligne ou section de ligne du réseau routier pendant plus de deux jours, elle en informe le syndicat des transports parisiens et le service chargé du contrôle et doit préciser les mesures prises pour informer les voyageurs et faciliter leurs déplacements.

Article 3.3

Les lignes et toutes leurs dépendances sont constamment entretenues en bon état, de manière que les besoins du trafic et la circulation correspondante puissent toujours y être assurés avec facilité et sécurité.

Toutefois, lorsqu'il a été procédé sur une ligne ou section de ligne à une réduction ou suppression de service, l'obligation sus-énoncée est limitée, soit aux nécessités du service réduit maintenu, soit aux mesures rendues nécessaires en ce qui concerne le gros œuvre de l'infrastructure pour assurer la sécurité publique ou le respect des droits des tiers. La RATP peut, en outre, décider la suppression des installations rendues inutiles par les transformations apportées dans l'exploitation.

La RATP est autorisée à réduire ou a suspendre sur une ligne ou section de ligne du réseau ferré le service offert au public lorsqu'une telle mesure est rendue temporairement nécessaire pour permettre l'exécution de travaux concernant ses ouvrages. Elle assure alors un service de transport de remplacement, sauf exception justifiée auprès du service chargé du contrôle.

Article 3.4

Les installations d'éclairage doivent répondre dans toutes leurs parties (câbles, fils, appareils, etc.) aux prescriptions réglementaires sur les distributions d'énergie électrique et, en ce qui concerne les installations d'exploitation au réseau ferré, à celles ayant trait aux installations ferroviaires.

Article 3.5

Les lignes de contact servant à alimenter les trains en courant de traction sont divisées en secteurs distincts pouvant être isolés les uns des autres. Un dispositif spécial doit permettre de provoquer instantanément la coupure du courant dans un secteur et simultanément de circonscrire la zone de recherche de l'incident et d'avertir aussitôt le personnel chargé de procéder ultérieurement à la remise du courant. Sur les lignes alimentées par une barre de courant située au niveau du sol, des appareils de commande de ce dispositif sont situés dans

chaque gare et station ainsi qu'en certains points de la voie courante régulièrement espacés, suffisamment rapprochés les uns des autres et nettement repérés.

A titre exceptionnel et pour un temps limité, la RATP peut décider la mise hors service de ce dispositif lorsque des circonstances particulières l'exigent.

Article 3.6

Les parties des gares et stations du réseau ferré pour lesquelles l'article 17 du décret n° 73-1007 du 31 octobre 1973 relatif à la protection contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public prévoit des règles particulières sont soumises, à titre provisoire et jusqu'à la publication des textes prévus par l'article 17 précité, aux dispositions ci-après :

La RATP doit aménager ses installations de façon à éviter la naissance et la propagation d'un incendie.

En particulier, aucun stockage de produits explosifs ou toxiques, ou de liquides inflammables, ne peut être effectué dans les gares et stations, sur les quais et sur les voies des parties souterraines, sauf pour les nécessités du service. Dans ce cas, ces produits ou liquides sont contenus dans des récipients fermés et disposés hors d'atteinte des voyageurs et des agents non qualifiés.

Toute galerie mettant en communication une partie souterraine avec les sous-stations ou postes de redressement doit être munie d'une porte pleine, à l'épreuve du feu, tenue fermée pour éviter l'envahissement du tunnel par des fumées ou flammes pouvant provenir de ces sous-stations; toutefois lorsque la sous-station ou le poste de redressement assure la ventilation du tunnel par la galerie, ou bien lorsque le poste de redressement est ventilé par de l'air pris en tunnel par la galerie, celle-ci peut présenter un débouché grillagé.

Chaque quai des gares et stations est équipé d'au moins un extincteur accessible au public et en bon état de fonctionnement.

Aucune installation fixe ou amovible non indispensable à l'exploitation du reseau ne doit entraver la circulation des voyageurs. Lorsque des materiels ou matériaux sont déposés à titre temporaire sur les quais ou dans les autres dépendances des reseaux de la RATP accessibles au public, toutes dispositions sont prises afin que ces dépôts ne créent aucun risque pour la securite des voyageurs.

Les portes ou portillons contrôlant les passages susceptibles d'être utilisés par le public sont conçus pour donner le maximum de commodité et de securité à la circulation des voyageurs dans les conditions normales d'exploitation. En cas d'incident ces passages doivent permettre l'évacuation rapide des voyageurs sans compromettre leur sécurite.

Pendant toute la durée du service, les tunnels et les stations sont éclairés; toutefois, les acces extérieurs et les stations aeriennes ne le sont que si l'éclairage naturel est insuffisant. Toutes les parties souterraines sont pourvues d'au moins trois circuits issus de deux sources d'alimentation. Deux de ces circuits sont raccordés sur chacune des deux sources d'alimentation, le troisième est alimenté normalement par l'une des deux sources et permute automatiquement sur l'autre source en cas de défaillance de la première.

La répartition et l'intensité des foyers lumineux doivent permettre la circulation des personnes, même au cas où un seul des éclairages subsisterait.

De plus, un éclairage d'une durée limitée par batterie locale permet en cas de disparition totale de l'éclairage normal l'évacuation des voyageurs.

Article 3.7

Chaque rame comporte au moins un extincteur dans chaque cabine de motrice.

Article 3.8

La RATP prend les mesures propres à éviter le danger de contact accidentel des voyageurs avec l'appareillage électrique.

Elle est tenue de disposer dans les stations du réseau ferré des moyens de secours en cas d'accident; en particulier chaque station ouverte aux voyageurs est munie d'une boite de secours de type agréé. L'appel aux services des sapeurs-pompiers et de police-secours fait l'objet de consignes spéciales permettant de provoquer une intervention rapide. Dans chaque station, les instructions concernant les dangers présentés par les courants électriques et notamment les premiers soins à donner en attendant l'arrivée du médecin sont affichées bien en vue.

Article 3.9

Chaque quai des gares et stations du réseau ferré est équipé d'un dispositif d'appel permettant aux voyageurs d'alerter en cas de besoin l'agent responsable de la surveillance de la station.

Article 3.10

La RATP met à la disposition des voyageurs des appareils élévateurs dans les gares et stations qui comportent des dénivellations importantes, et des transporteurs horizontaux dans celles qui comportent des parcours étendus.

Lorsque les circonstances le permettent, des appareils élévateurs doivent être installés :

Dans toute station réunissant cette double condition que la distance verticale entre le sol ou débouché de l'accès et le quai dépasse dix metres et que la distance verticale entre le plancher de la salle des recettes, d'une part, et le quai ou le sol, d'autre part, dépasse six mètres;

Dans les intercommunications des stations de correspondance, toutes les fois que la distance verticale entre les quais des lignes en correspondance est superieure a huit mètres.

Article 3.11

La RATP est habilitée à établir dans le cadre de la réglementation existante les dispositifs destinés à produire et à transmettre les signaux de télécommunication nécessaires pour la sûreté et la regularité de son exploitation.

Article 3.12

Sont applicables à la RATP, pour les lignes du réseau ferré régional, les dispositions de l'article 10 du décret du 19 janvier 1934, modifié par le décret n° 58-390 du 14 avril 1958, qui détermine les conditions dans lesquelles il peut être dérogé à l'obligation de maintenir les clôtures prevues par l'article 4 de la loi du 15 juillet 1845.

Article 3.13

Les règlements d'administration publique qui déterminent les mesures et les dispositions nécessaires pour assurer la police et la sécurité de l'exploitation des lignes ainsi que la conservation des ouvrages qui en dépendent seront pris la RATP entendue. Les dépenses qu'entraine l'exécution des mesures prescrites en vertu de ces règlements sont à la charge de la RATP.

Les règlements relatifs à l'exploitation des lignes de la RATP sont approuves par le prefet de la région parisienne. Ils sont obligatoires, non seulement pour la RATP, mais encore pour quiconque utilise les installations de ces lignes.

TITRE IV

Exploitation commerciale

Article 4.1

Les tarifs des transports de voyageurs assurés par la RATP sont fixés par le syndicat des transports parisiens selon les modalités établies par le décret n° 59-157 du 7 janvier 1959.

Article 4.2

La RATP doit offrir un nombre de places suffisant pour faire face aux besoins normaux et réguliers du public.

Article 4.3

La RATP peut, en fonction des besoins du public, modifier la consistance du service, et notamment la fréquence de passage des trains, autobus ou autres véhicules. Lorsqu'elle modifie les heures de début ou de fin de service des lignes du réseau ferré elle en avise préalablement le syndicat des transports parisiens qui peut notifier son opposition dans le délai d'un mois.

la RATP informe le syndicat des transports parisiens et le service chargé du contrôle de la fréquence des passages aux heures creuses et aux heures de pointe sur chaque ligne.

Article 4.4

Les modalités selon lesquelles les horaires sont portés à la connaissance du public sont soumises aux conditions minimales ci-après :

4.4.1. Sur le réseau ferré urbain, des affiches placées sur chacun des quais renseignent les voyageurs sur les heures approximatives de passage des premiers et derniers trains ainsi que sur l'intervalle des passages aux heures creuses. Dans les stations de correspondance, l'affichage indique les heures de passage des premiers et derniers trains sur les différentes lignes en correspondance. Lorsque des stations se trouvent desservies à un intervalle supérieur à dix minutes, un tableau horaire des trains à destination ou en provenance de ces stations est affiché sur l'ensemble de la ligne concernée. Cet horaire ne comprend que les périodes correspondant à la desserte réduite définie ci-dessus ;

4.4.2. Sur le réseau ferré régional, les horaires de chaque ligne sont affichés dans toutes les gares et stations de cette ligne ;

4.4.3. Sur le réseau routier, les principales caractéristiques de l'exploitation des lignes (service du soir et du dimanche, heures du premier et du dernier passage, fréquence aux heures de pointe et aux heures creuses) sont indiquées au public dans les terminus et aux points d'arrêt des lignes intéressées.

En outre, des tableaux horaires sont affichés dans les bureaux stations gardés ainsi qu'aux points d'arrêt des lignes sur lesquelles les intervalles entre départs sont supérieurs à quinze minutes.

Article 4.5

Lorsqu'une ligne du réseau ferré comporte plusieurs branches, les voyageurs sont informés de la destination des trains par un dispositif adéquat de signalisation ; les quais des lignes sur lesquelles sont assurés, sur tout ou partie du parcours, des services directs et des services non directs sont équipés d'une signalisation indiquant les stations desservies par les trains.

Article 4.6

Lorsque des changements importants et de longue durée sont apportés aux conditions d'exploitation d'une ligne ainsi que dans les cas de création, suppression, prolongement ou raccourcissement de ligne, le public en est prévenu plusieurs jours à l'avance par des affiches, par la presse et par tous autres moyens appropriés ; en outre, lorsqu'un tel changement concerne une ligne de métro, un avis public est apposé dans les stations ou gares desservies par les lignes en correspondance avec la ligne concernée.

Article 4.7

Les conditions dans lesquelles les paquets ou autres objets (valises, poussettes, skis, etc.) et les animaux de petite taille peuvent être admis dans les véhicules sont fixées par la RATP et portées à la connaissance du public par des affiches et par la presse.

Article 4.8

Les véhicules du réseau routier ne chargent et ne déchargent de voyageurs que dans des conditions assurant la sécurité des voyageurs. Normalement l'accès et la sortie des véhicules n'ont lieu qu'aux points d'arrêt.

Chaque point d'arrêt est signalé au public au moyen de plaques indicatrices qui portent, pour chacune des lignes le desservant, l'indication de la ligne et des principaux points desservis.

Article 4.9

Les voitures en service au réseau routier doivent porter, de manière très apparente, l'indication des principaux points de l'itinéraire et, en particulier à l'avant, celle du repère de la ligne et du point de destination de la voiture.

Les voitures sont munies, près de la porte d'accès, d'une plaque portant l'indicatif de la ligne.

Un plan comportant l'indication du sectionnement et des points d'arrêt ainsi que les dispositions relatives aux tarifs et les avis de service intéressant le public sont affichés à l'intérieur de chaque voiture en service.

Article 4.10

Les agents de la RATP sont habilités à veiller au bon ordre dans les voitures et les installations des réseaux et à l'application des règlements.

Article 4.11

La RATP peut faire assermenter les agents qu'elle charge soit de la perception des droits, soit de la surveillance et de la police de ses réseaux et de leurs dépendances. Elle doit faire assermenter les agents qui seraient chargés, conformément aux prescriptions de l'article R. 250-1 du code de la route, de constater les contraventions aux dispositions concernant l'arrêt et le stationnement qui affectent la circulation, l'arrêt ou le stationnement de ses propres véhicules.

Article 4.12

4.12.1. La RATP n'assure aucun transport de marchandises. Les modalités d'exécution par la SNCF du service des marchandises sur les lignes du réseau ferré régional sont fixées par des conventions passées entre la RATP et la SNCF.

4.12.2. Les conditions dans lesquelles est assuré le transport des bagages enregistrés sur les lignes du réseau ferré régional sont fixées par la RATP et la SNCF

TITRE V

Stipulations relatives à divers services publics

Article 5.1

L'Etat se réserve la faculté d'implanter le long des sections non souterraines des voies du réseau ferré régional, sans nuire au service du chemin de fer, les équipements nécessaires à l'établissement de lignes de télécommunications.

Les installations de lignes réalisées par l'administration des postes et télécommunications doivent satisfaire aux conditions de sécurité déterminées par le ministre chargé des transports, sur propositions de la RATP et après avis du ministre chargé des télécommunications.

Les conditions d'établissement et d'exploitation de ces installations sont fixées par une convention passée entre l'administration des postes et télécommunication et la RATP et approuvée par le ministre chargé des transports.

Article 5.2

L'Etat peut autoriser la SNCF à raccorder sur les lignes du réseau ferré régional des lignes existantes ou des lignes nouvelles ouvertes au trafic des voyageurs dans le but de permettre la circulation de trains de voyageurs de la SNCF sur le réseau de la RATP ou celle de trains de la RATP sur le réseau de la SNCF.

Des conventions passées entre la SNCF et la RATP règlent les conditions d'établissement et d'exploitation de ces raccordements. Les dispositions de principe de ces conventions sont soumises au syndicat des transports parisiens dans le cadre des procédures d'approbation des avant-projets prévues au titre I[er] du présent cahier des charges.

Article 5.3

L'Etat peut autoriser la SNCF à raccorder sur les parties de lignes du réseau ferré régional situées hors de Paris des voies permettant d'y acheminer des trains destinés à assurer la desserte du service de marchandises sur ces parties de lignes.

La RATP ne peut mettre aucun obstacle à ces raccordements ni réclamer, à l'occasion de leur établissement, une indemnité quelconque pourvu qu'il n'en résulte aucun obstacle à la circulation des trains de voyageurs ni aucun frais pour elle.

Des conventions passées entre la SNCF et la RATP règlent les conditions d'établissement et d'exploitation de ces raccordements.

Article 5.4

Lorsqu'un train de la SNCF, de voyageurs ou de marchandises, circule sur les voies de la RATP, son mouvement est entièrement pris en charge par la RATP. Il est soumis a tous les reglements d'exploitation et de sécurité en vigueur sur la ligne utilisée.

Lorsqu'un train de la RATP circule sur les voies de la SNCF, il est soumis à tous les règlements d'exploitation et de sécurité en vigueur sur la ligne utilisée.

Article 5.5

Sur demande de la SNCF, la RATP peut accepter des embranchements particuliers sur les lignes du réseau ferré régional. La RATP construit, entretient et renouvelle à ses frais les installations nécessaires au raccordement de la voie particulière sur les voies du réseau ferré régional et perçoit de l'embranché les redevances y afférentes.

Les autres taxes, redevances, allocations et bonifications relatives à l'embranchement particulier sont comptabilisées, encaissées ou payées par la SNCF, qui assure les relations commerciales avec l'embranché.

Les traités passés avec les embranchés sont établis par la RATP, en accord avec la SNCF, et signés par ces deux entreprises.

Au cas où la RATP refuserait de donner son accord à une demande de création d'embranchemment particulier, le ministre chargé des transports statue sur la demande, la RATP et la SNCF entendues.

TITRE VI

Dispositions relatives au domaine

Article 6.1

Les biens immobiliers affectés aux exploitations de la RATP comprennent :

Des biens appartenant à l'Etat qui sont constitués par les voies ferrées d'intérêt général et leurs annexes nécessaires à l'exploitation composant le réseau régional;

Des biens appartenant au syndicat des transports parisiens qui sont constitués, d'une part, par les biens de l'ancien département de la Seine et de la ville de Paris, au nombre desquels figurent notamment les lignes du métro urbain construites avant le 1[er] janvier 1968, dont le transfert au syndicat a été opéré en application de l'article 19 de la loi n° 64-707 du 10 juillet 1964 et, d'autre part, par les prolongements, et leurs annexes nécessaires à l'exploitation, des lignes du métro urbain réalisés ultérieurement.

Des biens appartenant à la RATP acquis ou construits par elle-même pour son propre compte.

Les actes qui confieront éventuellement à la RATP la construction ou l'exploitation d'autres lignes ou réseaux fixeront le régime des biens en dépendant.

Article 6.2

Les biens immobiliers n'appartenant pas à la RATP qui cessent de répondre aux exigences de l'exploitation ou de la technique peuvent être aliénés par les collectivités ou organismes propriétaires, à la demande de la RATP. Le produit de la vente est versé à un compte de remploi utilisé pour l'acquisition ou la construction d'immeubles nécessaires à l'exploitation.

Les biens immobiliers dont la RATP est propriétaire sont librement aliénés par elle-même. Le produit de leur vente lui est acquis pour la totalité.

Article 6.3

Le domaine affecté aux exploitations confiées à la RATP est utilisé librement par elle pour les besoins de ces exploitations et des activités qui s'y attachent.

La RATP peut consentir des locations, accorder des autorisations d'occupation du domaine public et percevoir les fruits et produits tels que loyers, redevances, revenus tirés de la publicité commerciale, sous réserve qu'il ne soit pas fait obstacle à l'accomplissement du service public.

Article 6.4

Après la mise en exploitation de chaque ligne ou section de ligne, la RATP fait faire à ses frais un bornage ainsi qu'un plan cadastral de la voie et de ses dépendances.

Les terrains acquis par la RATP postérieurement au bornage général en vue de satisfaire aux besoins de l'exploitation et qui, par cela même, deviennent partie intégrante de la ligne, donnent lieu, au fur et à mesure de leur acquisition, à des bornages supplémentaires et sont ajoutés sur le plan cadastral.

TITRE VII

Dispositions diverses

Article 7.1

Les dispositions du présent cahier des charges sont applicables aux lignes exploitées par des modes de transport ressortissant à des technologies nouvelles dans la mesure où ces dispositions sont compatibles avec la nature particulière des modes de transport utilisés et, notamment, ou elles ne sont pas en

contradiction avec les « instructions techniques » établies par le ministre chargé des transports, qui se rapportent à chacun d'eux.

Article 7.2

Sont applicables au réseau routier les dispositions des articles 40 (1er alinéa), 71, 72, 88, 89, 90 et 91 du décret du 22 mars 1942 sur la police, la sûreté et l'exploitation des voies ferrées d'intérêt général et d'intérêt local.

Article 7.3

En application de l'article 9 de la loi validée du 4 mars 1942 les frais de contrôle pour le métro urbain et le funiculaire de Montmartre sont calculés selon l'arrêté ministériel du 28 février 1951, éventuellement modifié ou remplacé par le ministre chargé des transports. Pour le calcul le funiculaire de Montmartre et le metro urbain seront considérés comme un réseau unique.

Les frais de contrôle pour les lignes du réseau ferré régional et pour les services routiers sont calculés selon les mêmes modalités. Pour le calcul les lignes du réseau ferré régional seront considérées comme formant un réseau et les services routiers comme formant un autre réseau; les coefficients K applicables respectivement à ces deux réseaux sont K = 0,161677 et K = 0,209242.

Article 7.4

Les fonctionnaires et agents chargés du contrôle ont libre accès à tous les locaux de la RATP et sont transportés gratuitement à toutes les places et même en surcharge dans les voitures.

Article 7.5

Les ouvrages, installations et matériels qui, à la date d'entrée en vigueur du present cahier des charges, ne seraient pas conformes aux dispositions des articles 2.2, 2.4, 3.6 (5e, 8e et 10e alinéas), 3.9, 3.10 et 4.4.3 devront y être rendus conformes dans des délais fixés par le ministre chargé des transports. Toutefois, la RATP est autorisée à ne proceder à aucune modification systematique sur les véhicules construits avant 1940.

(1) *Arrêté du 3-8-1981 du ministre d'Etat, ministre des transports (J.O. 12-8-81).*

ANNEXE Nº 5

Cas de figure du traitement des trains en panne. Entretien correctif de premier niveau.

Cas de figure N° 1.

L'avarie n'engage pas la sécurité, le signalement est fait par Fiche de Signalement. Le conducteur remplit une fiche de signalement. Dans la plupart de cas il va seulement procéder à cocher les cases correspondantes à l'avarie mais, s'il le considère nécessaire, remplira l'espace réservé aux autres signalements et précisions complémentaires. L'original de la fiche sera déposé dans la boîte aux lettres du terminus voisin à la Poste de Visite, la souche reste sur le train pour être éventuellement consultée.

Le Contremaître-visiteur, ou le technicien du Poste de visite, vérifie constamment le contenu de la boîte aux lettres. En cas d'avarie signalée, il évalue l'importance du signalement et décide de demander au chef de départ du terminus voisin d'arrêter le train en cause et de le faire monter sur Fosse de Visite. En raison de la gravité de l'avarie, selon son critère, l'arrêt du train peut être immédiat ou différé, ou bien il peut décider d'attendre le passage du train en entretien préventif pour que les agents d'atelier traitent l'avarie. Une fois que le chef de départ a retiré le train de la circulation, il l'achemine à la fosse de visite, où le contremaître-visiteur, assisté d'un ou deux techniciens, procède au dépannage de premier niveau, généralement par remplacement du bloc ou du sous-ensemble en panne. Après chaque dépannage le contremaître-visiteur note sur le Carnet de Signalements, à l'intention du conducteur, la suite donnée au signalement. A la fin de l'intervention, le contremaître-visiteur demande au chef de départ de récupérer le train en bon état. Le train peut être réintégré à l'exploitation.

Cas de figure N° 2.

L'avarie n'engage pas la sécurité, le signalement se fait par THF. Le conducteur signale l'avarie au chef de régulation de la ligne par THF. Il lui donne toutes les précisions et procède ensuite à remplir la Fiche de signalement, laquelle est souvent moins précise que le signalement oral. La fiche suivra la même démarche du cas de figure précédent tandis que le chef de régulation, ayant saisi le signalement sur son cahier de signalements, procédera à son tour à en informer le chef de départ. Ce dernier prend contact, par ligne directe de téléphonie, avec le contremaître-visiteur et lui donne les renseignements sur le train signalé. Le contremaître-visiteur procédera alors de façon analogue au cas de figure N° 1 pour demander le rapatriement du train sur fosse et en assurer le dépannage.

La chemin suivi par le signalement oral, partant du conducteur vers le chef de régulation, ensuite vers le chef de départ pour arriver finalement au contremaître-visiteur, fait que l'information à l'arrivée n'est pas aussi précise que celle au départ. Le contremaître peut alors essayer de boucler l'information avec celle de la fiche de signalement ou du carnet de

signalements. En cas de signalement par THF, il n'est pas rare que le train arrive sur fosse avant la fiche de signalement (déposée préalablement dans la boîte aux lettres), de là l'intérêt de garder en permanence le carnet de signalements, avec les souches, en loge de conduite.

Cas de figure N° 2bis.

Avaries sur le Pilotage automatique. Cas particulier. Les avaries sur le PA subissent une procédure particulière de signalement. Dès le moment où le conducteur constate une défaillance du PA, il est tenu de la signaler par THF au PCC, sans pour autant remplir la Fiche de signalement. Le Chef de régulation prend note du signalement, pour su comptabilité, sur un cahier spécial pour le PA. Si différents trains signalent des défaillances sur un même point de la ligne, le chef de régulation en informe le service TC : les équipements au sol sont en cause. Par contre, Si des anomalies de PA se répètent sur le même train à différents points de la ligne, il en informe le service FR et demande au conducteur de remplir la Fiche : la défaillance provient de la partie embarquée du PA. Toutefois, la conduite pouvant être assurée en CMC, ces avaries ne demandent pas la mise hors exploitation immédiate des trains, qui ne se fera qu'au moment le plus adéquat pour l'exploitant.

Cas de Figure N° 3.

L'avarie met en cause la sécurité. Le train est cause de retards ou est immobilisé momentanément en ligne pour cause d'avarie. Lorsque l'avarie met en cause la sécurité et/ou la régularité de la circulation, le conducteur doit, impérativement et sans délai, signaler au chef de régulation l'avarie ou les symptômes constatés afin que celui-ci prenne les mesures nécessaires pour que le dysfonctionnement se répercute le moins possible sur l'ensemble du carrousel. Si le train est immobilisé, le conducteur et le chef de régulation consulteront simultanément leurs livrets de dépannage : le conducteur exécute les instructions y indiquées tandis que le chef de régulation l'assiste on lui rappelant chacune des manoeuvres à faire. Le train est ainsi remis en route.

Le chef de régulation décide alors de la mise hors exploitation du train et détermine si le train peut terminer son tour avec ou sans voyageurs. Il fait part au chef de départ du signalement et des dispositions prises. A son arrivée au terminus le trains est extrait du carrousel et mis à la disposition des agents de l'entretien. La suite du processus de dépannage est similaire à celle des cas de figure précédents.

Cas de figure N° 4.

Le train ne peut pas être dépanné en Fosse de Visite. Bulletin de Réforme et Bulletin de Réparation Différée. Une fois que le train est en Fosse de visite, les agents de l'entretien peuvent s'apercevoir que, en raison des délais de dépannage ou des équipements disponibles, l'avarie ne peut être résolue. Le contremaître-visiteur décide en conséquence

que le train concerné doit être envoyé à l'atelier d'entretien pour y être traité. Sa décision est matérialisée soit par un Bulletin de Réforme (BR), soit par un Bulletin de Réparation Différée (BRD).

Le train fera l'objet d'un BR si l'on considère que le train ne doit rester plus longtemps en exploitation pour raisons de sécurité et doit donc être acheminé à l'atelier d'entretien. Le contremaître-visiteur s'adressera au chef de départ pour que celui-ci fasse récupérer le train et agisse en conséquence. Le chef départ et le sous-chef de terminus, sous avis du contremaître, décideront alors si le train peut faire le trajet terminus-atelier en service voyageurs ou HLP. Le contremaître émettra un BR différé lorsqu'il considérera que le train peut rester encore un ou deux jours en exploitation sans engager la sécurité, en attendant la réparation. Il en informe le chef de départ afin que le train soit remis à l'exploitation. Dans les deux cas de BR, le chef de départ fera acheminer les trains jusqu'à l'entrée de l'atelier d'entretien. A partir de là le service du Matériel Roulant prend en charge le train.

Cas de Figure N° 5.

Le train en panne est envoyé à l'atelier d'entretien (BR) sans passer par le Poste de Visite. En principe tous les trains signalés en panne doivent être invariablement vérifiés par le contremaître en Fosse de Visite. Toutefois, dans certains cas cette disposition peut être dérogée dans un souci d'économie de temps, de personnel et d'énergie. La situation pouvant illustrer ce cas est la suivante :

Un train circulant sur la voie contraire au poste de visite est signalé en panne et le conducteur considère que l'avarie est d'importance. Il saisit le chef de régulation qui, selon la gravité de la panne, peut demander l'intervention, en cours de route, d'un sous-chef de ligne ou d'un sous-chef de terminus à l'arrivée au terminus. Ces gradés de ligne, agents de l'Exploitation, visitent alors le matériel et déterminent si le train peut être traité en fosse de visite ou s'il faut l'envoyer directement à l'atelier. Dans le premier cas le signalement suivra la démarche du cas de figure N° 3. Dans le deuxième cas, pour envoyer le train à l'atelier, ils émettront un Bulletin de Réforme, tout en ayant préalablement obtenu l'accord du contremaître-visiteur de l'atelier d'entretien.

Cette démarche permet d'éviter des rapatriements HLP inutiles (puisque le train ne pourrait pas y être dépanné en raison de la gravité de la panne) et coûteux (en énergie de traction et en heures de conduite) à la fosse de visite, et d'économiser du temps, autant dans l'acheminement que dans le dépannage. Cette procédure n'est toutefois que rarement utilisée et demande d'abord des bons rapports entre les gradés de ligne et les agents de l'atelier et ensuite une étroite coordination entre eux.

ANNEXE Nº 6

Qualité de service. Concepts, définition, calcul.

La qualité de service offerte au voyageur est calculée à partir de la formule :

$$QS = [e^{-(a.\ t\ /\ T)}]\ [e^{-(b.r\ /\ D)}]$$

où

e indique un calcul de base logarithmique 2,7182...

a (1,5) et **b** (8) sont des coefficients de pondération déterminés par l'expérience

t = (nombre de tours perdus x durée du tour) + retards cumulés en heure d'affluence. C'est le temps d'exploitation perdu pour les différentes causes définies pour chaque type d'indicateur (Cf. Types d'indicateur, ci-après).

T est le temps d'exploitation prévu = nombre de tours prévus x durée du tour.

r est la somme de retards pondérés dûs aux incidents. Chaque retard est pondéré d'un coefficient selon le type d'incident[1] :

1 stationnement = 1
1 Haut le pied = 2
1 Détresse = 4

D est la durée du service normal : (Métro = 19,5 heures/jour soit 1170 mn)
(RER = 20,25 heurs/jour soit 1215 mn)

Pour un incident demandant l'exploitation partielle de la ligne (services provisoires), le nombre de tours perdus sera calculé à l'aide de la formule suivante et ajouté aux tours perdus pour d'autres raisons :

$$A\ (n\ /\ N)\ (i\ /\ D)$$

A = nombre de tours perdus
N = nombre total d'inter-stations **n** = nombre d'inter-stations non exploitées
i = temps d'interruption **D** = durée du service normal

[1] Stationnement : stationnement en ligne supérieur ou égal à une minute. Haut le pied : avarie nécessitant le rapatriement de la rame après évacuation des voyageurs. Détresse : demande de secours qui nécessite l'aide d'une autre rame pour le rapatriement après évacuation des voyageurs.

ANNEXE N° 7

Exemplaire de Feuille de Régularité de Service

REGULARITE DU SERVICE

Journée du Mercredi 14 octobre 1987

METRO

LIGNES	RETARDS — Affluence du matin — Retard cumulé en fin d'affluence	RETARDS — Affluence du soir — Retard cumulé en fin d'affluence	RETARDS — Retards supérieurs à 15 minutes (Nombre)	COUPURES DE COURANT — Partielles ou totales — Temps d'interruption	HLP (Nombre)	TOURS PERDUS — Manque de Conducteurs	Manque de matériel PA	Manque de matériel FR	Réserve mal placée	Récupération de matériel	Compensation d'horaire	Dégagement de gare	Report conditions de l'accord	Prime au mérite	Divers	TOTAL	Tours prévus (pour mémoire)	Facultatifs
1	2'	6',30			1+1	1	—	—								1	355	
2	2'	22'			1	4	—	—			19	1,5	1,5	—		26	343	
3		3'			—	—	—	—						1		1	332	
3 bis					—	—	—	—									259	
4	0'10	1',30				1	—	—								1	423	
5	3'	2'					—	2								2	350	
6	2'	12,15		4'		1	—	—								1	335	
7	5'	2',20		1'		1,5	—	10		1						14,5	384	
7 bis																	215	
8	6'	12'				1	—	—			2	1				4	312	0,5
9	5'	11'				2	—	2	1						1	6	358	6
10	3'30						—	—	1							1	274	2
11		2'										5				5	309	
12		5'		1'		1	—	0,5		0,5						2	305	3
13	3'	12'				1	—	2	1							3	389	
TOTAL	31',40	98',35	✓	6'	3	13,5	—	13,5	3	1,5	21	7,5	1,5	1	1	63,5	4949	11,5

RER

LIGNES	RETARDS — Nombre de trains perturbés de plus de 5 minutes — Matin	Soir	Nombre de trains perturbés de moins de 5 minutes — Matin	Soir	Supérieurs à 15 minutes — Matin	Soir	COUPURES DE COURANT — Partielles ou totales — Temps d'interruption	HLP (Nombre)	MISSIONS A 2 ELEMENTS AU LIEU DE 3 — Affluence du matin	Affluence du soir	MISSIONS PERDUES — Manque de conducteurs	Manque de matériel	Réserve mal placée	Récupération de matériel	Compensation d'horaire	TOTAL	Missions partiellement assurées	Missions prévues (pour mémoire)	Missions facultatives
A	1	15	12	26														508	
B	39	19	20	23														476	
TOTAL	40	34	32	49	—	✓										✓	✓	984	

Etabli par (Nom, matricule) : M. BROUILLAUD Michaël 88945

Vérifié par l'IPP

Retours ligne A :

9h Châtelet : Vérif

19h gare de Lyon : Vz. 3'

ECOLE NATIONALE — CENTRE PEDAGOGIQUE DE FORMATION

ANNEXE Nº 8

I.- Classification du parc de matériel roulant

Afin d'assurer le service voyageurs selon les programmes d'exploitation prévus, chaque ligne du Métro a besoin d'un nombre minimum de trains, variable selon la période de la journée en raison de la fluctuation horaire de la demande. C'est aux heures de plus forte affluence, dites heures de pointe du matin et du soir[1], que le plus grand nombre de trains de la journée est mis en exploitation.

Le parc de matériel roulant affecté à chaque ligne est défini sur la base du nombre de trains nécessaire pour assurer les services prévus pour l'heure de pointe du soir[2] et majoré d'un pourcentage devant permettre de faire face aux immobilisations dues aux activités d'entretien préventif et curatif. Le parc de matériel roulant ainsi défini est classifié par la RATP[3] de la manière suivante :

Parc de matériel : Total de trains affectés à une ligne.
Nécessaire en circulation : Nombre de trains prévus pour l'heure de pointe du soir.
Parc d'exploitation : Nombre total de trains mis à disposition de l'exploitant par le Service du Matériel Roulant : Nécessaire en circulation + réserve d'exploitation.
Réserve d'exploitation[4] : Nombre de trains prévus pour remplacer en ligne les trains défaillants : Parc d'exploitation - nécessaire en circulation.
Réserve de maintenance : Nombre de trains prévus pour remplacer les trains partis pour entretien préventif et curatif : Parc de matériel - Parc d'exploitation.

II.- Parc de Réserve de Maintenance et d'Exploitation.

L'existence des trains de réserve d'exploitation et de réserve de maintenance a pour but d'assurer que le parc nécessaire en circulation soit toujours disponible en dépit des avaries et des rapatriements pour entretien curatif afin de pouvoir appliquer strictement les "Garde-Temps" ou programmes d'exploitation quotidiens.

Toutefois, la disponibilité du matériel roulant n'est pas seulement fonction de la taille des parcs de Réserve, elle est indissociablement liée à la fiabilité et à la maintenabilité du matériel roulant, à l'organisation de la maintenance et à l'organisation des échanges des trains entre l'exploitant et la maintenance.

---

[1] Les heures de pointe du matin et du soir se situent généralement entre 7h30 et 9h30 et entre 17h30 et 19h30 respectivement. Ces tranches horaires peuvent varier légèrement selon la ligne et le sens de circulation concernés.

[2] L'heure de pointe du soir enregistre une fréquentation plus importante que celle du matin dans la plupart des lignes.

[3] Cf. Note de Direction F 835, Terminologie Relative au parc de matériel roulant "voyageurs" du réseau ferré (Métro et RER).

[4] La réserve d'exploitation pour l'heure de pointe du soir est, généralement, d'un train.

Quant à la taille du parc de matériel, étant donné que les aires de stationnement aménagées dans chaque terminus ne disposent que d'un nombre limité de places, la dimension des parcs de réserve ne peut aller au delà d'un certain seuil au risque d'encombrement des installations. Autrement dit, les réserves de maintenance et d'exploitation ne peuvent être dimensionnées indéfiniment car cela produirait des effets contraires aux souhaités. Dans ce contexte, la disponibilité du matériel roulant dépend plus de la fiabilité intrinsèque du matériel, de l'organisation de la maintenance et de l'organisation des échanges des trains en panne que du nombre de trains en réserve de maintenance.

Le parc de "**Réserve de Maintenance**" peut être décomposé de la manière suivante :

- Pour Entretien Préventif :
  Grande Révision (immobilisations de plus d'un mois).
  Petite Révision (immobilisations allant d'une demi-journée jusqu'à une journée et demie)
- Pour Entretien Curatif (Réparations accidentelles, dépannage en atelier d'Entretien, etc. Durée aléatoire d'immobilisation).

La "**Réserve de Maintenance**" est dimensionnée par rapport aux facteurs suivants :

- Périodicité prescrite des interventions d'entretien préventif (PR, GR). Cette réserve peut évoluer d'après les constats faits au fur et à mesure de la connaissance du matériel.
- Durée moyenne des interventions d'entretien préventif.
- Capacité des installations de Maintenance.
- Taux de panne estimé, fourni par le constructeur ou fixé par l'expérience sur le matériel
- Effectifs d'entretien.
- Caractéristiques de la ligne concernée.

La vocation de la "**Réserve d'Exploitation**" est de remplacer les trains devant être retirés de la circulation pour cause d'avarie. Cette réserve, à l'heure de pointe du soir, est d'un train. Au long de la journée, la "Réserve d'Exploitation" s'accroît de façon inversement proportionnelle à la variation du parc "Nécessaire en circulation". Cette caractéristique donne une très grande latitude au service de l'Exploitation, en dehors des heures de pointe, pour pallier aux défaillances du matériel roulant par le remplacement immédiat des trains signalés.

ANNEXE Nº 9

BASE DE DONNEES INFORMATISEE. AVARIES MATERIEL ROULANT.

a) **Exemple de fiches d'enquête et de fiches informatisées**

b) **Liste complète des codes avaries**

c) **Base de données informatisée. Avaries Matériel Roulant Temps de garage tout compris.**

d) **Base de données informatisée. Avaries Matériel Roulant. Temps de garage hors fermeture des installations de Maintenance**

Annexe N° 9 a)

Exemple de fiches d'enquête et de fiches informatisées

Fiche N°: 1 — RATP L. 7 — codes lieux — DATE: 12/10/87

LA COURNEUVE:	LC
PTE VILLETTE:	PV
PTE IVRY:	PI
MAIRIE IVRY:	MI
VILLEJUIF:	VF

N° Train	Type Avarie St.	Type Avarie RAP DEP	Retard (min) Tol	Retard (min) FR	ECHANGE Lieu	ECHANGE M	ECHANGE J	ECHANGE h.	ECHANGE min	1er GARAGE	Lieu	M	J	h.	mio	2ème GARAGE	Lieu	M	J	h	min	FOSSE VISITE Début h.	Début min	Fin h.	Fin min	Dep. h.	Dep. min	BR	Codes pannes	1er GARAGE	Lieu	M	J	h.	min	2ème GARAGE	Lieu	M	J	h.	min	ATELIER	Lieu	M	J	h	min	Dep h	Dep min
175										A	LC	–	–	–	–	A													9014	A						A						D							
										D	LC	10	12	6	05	D														D							D						F							
025										A	LC	–	–	–	–	A						7	30	9	05				0900	A						A						D							
										D	LC	10	12	7	30	D														D							D						F							
039										A	–	–	–	–	–	A						8	25	8	45				0111 5042	A						A						D							
										D	–	–	–	–	–	D														D							D						F							
023										A	LC	–	–	–	–	A						8	55	10	55			X	0122 0115	A						A						D	AT	10	13	7	00	13	00
										D	LC	–	–	–	–	D														D							D						F	AT	10	13	11	30		
090										A	LC	10	12	9	33	A						11	30	12	15				0292	A						A						D							
										D	LC	10	12	11	30	D														D							D						F							
091					LC	10	12	12	35	A	LC	10	12	12	35	A						13	20	13	35				5032	A						A						D							
										D	LC	10	12	13	20	D														D							D						F							
173					VF	10	12	8	49	A	VF	10	12	8	49	A						13	55	14	15			X	0116	A	PJ	10	12	16	08	A						D	AT	10	13	7	00	10	00
										D	–	–	–	–	–	D														D	PJ	10	13	6	50	D						F	AT	10	13	9	15		
033										A						A						14	35	14	45				0717	A						A						D							
										D						D														D							D						F							
038										A						A						15	00	15	20				0250	A						A						D							
										D						D														D							D						F							
044										A						A						16	30	16	50				5011 0528	A						A						D							
										D						D														D							D						F							
029					LC	10	12	15	34	A	LC	10	12	15	34	A						15	55	16	10				0625	A						A						D							
										D	LC	10	12	15	55	D														D							D						F							
180					LC	10	12	16	52	A	LC	10	12	16	52	A						17	10	17	20				5026	A						A						D							
										D	LC	10	12	17	10	D														D							D						F							
133					LC	10	12	17	37	A						A						17	40	18	20				0717	A						A						D							
										D						D														D							D						E							
113										A						A													-	A							A						D							
										D						D														D							D						F							
037					LC	10	12	17	44	A	LC	10	12	17	44	A						17	45	18	15				0717	A						A						D							
										D	LC	10	12	18	05	D														D							D						F							
										A						A													-	A							A						D							
										D						D														D							D						F							
										A						A													-	A							A						D							
										D						D														D							D						F							
										A						A														A							A						D							
										D						D														D							D						F							

CE DOCUMENT EST LA PROPRIETE DE LA RATP IL NE PEUT ETRE UTILISE A DES TIERS SANS L'AUTORISATION ECRITE DE LA RATP. Toutes poursuites seront engagées en cas de divulgation

CLASSIFICATION PAR TRANCHE HORAIRE

Train	Date E	Heure	TH	1°	Ggo	2°	Ggo	Visite	Départ	Panne	3°	Ggo	4°	Ggo	Atelier	Départ	Date S	ΣT Dép	ΣT Immob	Attente	Dép/Immob
182	12.12.87	10h16	3	LC	1,83			0,17	0,25	5,038							12.12.87	0,17	2,25	2,08	7,56%
090	22.12.87	10h18	3	VF	0,08			0,50	0,08	9,021							22.12.87	0,50	0,66	0,16	75,76%
090	22.12.87	10h18	3	VF	0,08			0,50	0,08	0,111							22.12.87	0,50	0,66	0,16	75,76%
033	21.11.87	10h18	3	PV	1,00			0,17	0,08								21.11.87	0,17	1,25	1,08	13,60%
185	9.11.87	10h18	3	PV	2,17			0,33	0,25	0,129							9.11.87	0,33	2,75	2,42	12,00%
033	22.01.88	10h18	3	VF	3,17			0,50	0,17	0,528							22.01.88	0,50	3,84	3,34	13,02%
115	4.01.88	10h18	3	PV				0,67	0,17	0,111	LC	2,83	PI	0,25	0,67		4.01.88	1,34	4,59	3,25	29,19%
147	30.11.87	10h18	3	PV	4,83			0,42	0,17	0,115							30.11.87	0,42	5,42	5,00	7,75%
185	21.12.87	10h18	3	VF	5,75			0,58	0,08	0,267							21.12.87	0,58	6,41	5,83	9,05%
084	1.12.87	10h18	3	VF	6,25			0,25		0,625							1.12.87	0,25	6,50	6,25	3,85%
091	16.11.87	10h18	3	PV	6,58			0,33	0,08	0,267							16.11.87	0,33	6,99	6,66	4,72%
175	7.01.88	10h18	3	VF	7,17			0,25	0,17	0,000							7.01.88	0,25	7,59	7,34	3,29%
115	10.01.88	10h20	3	LC				0,42	0,42								10.01.88	0,42	0,84	0,42	50,00%
091	16.01.88	10h20	3	LC				0,92	0,08	0,111	PI	0,08			5,17	1,00	18.01.88	6,09	7,25	1,16	84,00%
091	16.01.88	10h20	3	LC				0,92	0,08	0,623	PI	0,08			5,17	1,00	18.01.88	6,09	7,25	1,16	84,00%
091	16.01.88	10h20	3	LC				0,92	0,08	0,902	PI	0,08			5,17	1,00	18.01.88	6,09	7,25	1,16	84,00%
171	25.10.87	10h21	3	LC	2,50			0,67	0,25	0,528							25.10.87	0,67	3,42	2,75	19,59%
171	25.10.87	10h21	3	LC	2,50			0,67	0,25	0,723							25.10.87	0,67	3,42	2,75	19,59%
051	6.11.87	10h22	3	LC	0,75			0,17		0,902							6.11.87	0,17	0,92	0,75	18,48%
013	14.12.87	10h22	3	LC	1,17			0,50	0,33								14.12.87	0,50	2,00	1,50	25,00%
115	23.12.87	10h22	3	LC	2,17			0,50		0,902							23.12.87	0,50	2,67	2,17	18,73%
169	11.12.87	10h22	3	LC	7,67			0,42	0,17	0,292	MI	48,00	PI	0,67	98,42	0,08	18.12.87	98,84	155,43	56,59	63,59%
094	9.01.88	10h25	3	LC				0,25	0,17								9.01.88	0,25	0,42	0,17	59,52%
024	27.10.87	10h25	3	LC	0,33			0,58	0,17	0,625							27.10.87	0,58	1,08	0,50	53,70%
041	10.11.87	10h25	3	LC	0,50			0,50	0,25	0,529							10.11.87	0,50	1,25	0,75	40,00%
027	28.10.87	10h25	3	LC	1,83			0,17	0,17								28.10.87	0,17	2,17	2,00	7,83%
091	9.12.87	10h25	3	LC	0,75			1,00	0,50	0,615							9.12.87	1,00	2,25	1,25	44,44%
164	4.01.88	10h25	3	LC	1,00			1,00	0,25	0,717							4.01.88	1,00	2,25	1,25	44,44%
174	9.01.88	10h25	3	LC	1,92			0,92	0,08								9.01.88	0,92	2,92	2,00	31,51%
013	23.10.87	10h25	3	LC	3,17			0,50	0,08	0,274							23.10.87	0,50	3,75	3,25	13,33%
054	26.11.87	10h25	3	LC	3,17			0,83	0,17	0,723							26.11.87	0,83	4,17	3,34	19,90%
060	15.10.87	10h25	3	LC	5,83			0,75	0,17	0,232							15.10.87	0,75	6,75	6,00	11,11%
053	21.10.87	10h25	3	LC	4,00			1,08	0,75	0,902					3,42	0,75	22.10.87	4,50	10,00	5,50	45,00%
014	21.12.87	10h25	3	LC	0,83			0,25	0,17	0,902	LC	8,42	PI	12,58	4,50		22.12.87	4,75	26,75	22,00	17,76%
040	1.11.87	10h27	3	LC				0,67	0,42	0,267							1.11.87	0,67	1,09	0,42	61,47%
024	24.11.87	10h29	3	LC	0,25			0,17	0,25	9,014							24.11.87	0,17	0,67	0,50	25,37%
092	13.01.88	10h29	3	PV	1,25			0,67		0,410							13.01.88	0,67	1,92	1,25	34,90%
037	15.10.87	10h29	3	LC	2,83			0,50									15.10.87	0,50	3,33	2,83	15,02%
033	23.12.87	10h29	3	LC	4,17			0,67	0,08	0,274							23.12.87	0,67	4,92	4,25	13,62%
115	18.12.87	10h29	3	LC	10,00	PV	17,75	0,42	0,08	0,000							19.12.87	0,42	28,25	27,83	1,49%
032	6.12.87	10h30	3	LC				0,92	0,08	0,812							6.12.87	0,92	1,00	0,08	92,00%
032	6.12.87	10h30	3	LC				0,92	0,08	0,274							6.12.87	0,92	1,00	0,08	92,00%
167	12.01.88	10h30	3	LC	3,75			0,25	0,25	0,000							12.01.88	0,25	4,25	4,00	5,88%
169	19.12.87	10h30	3	LC	0,25			0,75	0,42	0,116	MI	41,58	PI	0,83	6,33		21.12.87	7,08	50,16	43,08	14,11%
180	18.10.87	10h32	3					0,33	0,08								18.10.87	0,33	0,41	0,08	80,49%
061	2.12.87	10h32	3	LC				0,33	0,08	0,274							2.12.87	0,33	0,41	0,08	80,49%
023	18.01.88	10h32	3	LC	0,58			0,25	0,17	0,111	LC	1,58	PI	1,33	0,42		18.01.88	0,67	4,33	3,66	15,47%

Description du contenu de chaque colonne des fiches de la base de données informatisée concernant les avaries de la Ligne 7.

Train.- Numéro du Train : cette colonne contient le numéro du train ayant subi l'avarie. Ce numéro, selon le système de gestion du parc de la RATP, représente en effet les trois derniers chiffres du numéro de la voiture de première classe , ce qui sert à identifier le train concerné dans son ensemble.

Date E.- Date d'Entrée : cette donnée consigne la date où le train en question a été retiré de la circulation pour cause d'avarie et, éventuellement,pris en charge par le Service du Matériel Roulant. Souvent l'on constate un délai (garage entre-temps) entre la mise hors exploitation et la mise à disposition de la maintenance, raison pour laquelle la **Date E** et l'**Heure** n'indiquent forcément pas la mise à disposition de la maintenance. A priori, cette date n'indique pas non plus le jour où l'avarie a été décelée ou signalée, cependant ces deux dates peuvent parfois coïncider.

Heure.- De la même façon que pour la colonne précédente, cette donnée indique l'heure où le train a été retiré (ou échangé) de la circulation et mis à disposition des agents d'entretien.

TH.- Tranche Horaire : cette colonne, existant seulement sur la classification par tranche horaire, a été définie pour indiquer l'heure à laquelle le train a été retiré de la circulation pour cause d'avarie. La colonne contient un chiffre allant du numéro 1 au 9, ce qui indique la période de la journée où l'échange s'est produit[1].

1° Gge.- Premier Garage[2] : ces colonnes indiquent le terminus et la durée d'immobilisation d'un train en panne, lors d'un premier garage, en attente d'être mis à disposition de la maintenance.

2° Gge.- Deuxième Garage : indique le terminus du deuxième garage et sa durée lors de l'acheminement vers les installations de maintenance (fosse de visite notamment).

Visite.- Fosse de visite : représente la durée de l'intervention de dépannage en Fosse de Visite (La Courneuve).

---

1 Nous avons retenu la division par tranche horaire utilisée pour l'étude de "Simulation d'activités de maintenance de Premier Niveau. Ligne 13". Cf. Fig. 22 Utilisation du parc de matériel roulant par tranche horaire en jour ouvrable. Ligne 13.

2 Pour les 8 colonnes de garage, les lettres de gauche signalent le terminus où le train a été garé et le chiffre de droite indique la durée du garage en question. Pour le premier garage, lorsque les lettres ne sont pas suivies d'une durée, elles indiquent le terminus où le train a été mis hors circulation et acheminé ensuite, sans garage, aux installations d'entretien.

LC = La Courneuve **PV** = Porte de la Villette **MI** = Mairie d'Ivry
PI = Porte d'Ivry **VF** = Villejuif L.A.

Pour tous les concepts impliquant une durée, les chiffres correspondants sont donnés en centièmes (2,67 = 2h 40min).

Départ.- C'est le temps qui s'est écoulé entre la fin du dépannage (communiqué au chef de départ) et la reprise du train par les agents de l'exploitation.

Panne.- Type de Panne : cette colonne indique le code de la panne ayant été diagnostiquée par les agents d'entretien. Ces codes correspondent à une classification établie par le Service du Matériel Roulant d'après les organes et/ou fonctions du train concernés. La liste des codes de panne avec leur signification est donnée en annexe.

3° Gge.- Troisième Garage : c'est le terminus et la durée de garage d'un train lorsque celui-ci est acheminé vers l'atelier d'entretien après être passé par la Fosse de Visite (dans certains cas le train peut ne pas y passer).

4° Gge.- Quatrième Garage : indique le dernier point de garage et la durée avant d'être pris en charge par les agents de l'Atelier d'Entretien.

Atelier.- Atelier d'Entretien : c'est la durée de l'intervention de dépannage effectuée en Atelier d'Entretien (Atelier de Choisy Ligne 7).

Départ.- C'est le temps écoulé entre la fin du dépannage et la reprise du train par le Service de l'Exploitation.

Date S.- Cette colonne indique la date[1] où le train a été rendu définitivement à l'Exploitant par le Service du Matériel Roulant après l'avoir remis en état de marche.

ΣT Dép.- Temps Total de Dépannage : cette donnée représente la somme du temps de dépannage passé en Fosse de visite plus celui passé en Atelier d'Entretien le cas échéant **(Visite + Atelier)**.

ΣT Immob.- Temps total d'Immobilisation : c'est la somme des durées de chacune des étapes du traitement des trains en panne : **1° Gge + 2° Gge + Visite + Départ + 3° Gge + 4° Gge + Atelier + Départ.**

Attente.- Temps d'attente : c'est la somme des durées des différentes étapes d'immobilisation, mis à part les temps de dépannage en fosse de visite et en atelier d'entretien : **ΣT Dép - ΣT Immob.**

Dép/Immob.- Ratio "Dépannage / Immobilisation" : cette colonne est le quotient du Temps Total de Dépannage sur le Temps Total d'Immobilisation du train concerné **(ΣT Dép / ΣT Immob)**.

---

[1] La différence entre la **Date S** et la **Date E** n'est forcément pas égale au total du temps d'immobilisation (**ΣT Immob**) bien que souvent ce soit le cas. En effet, cette colonne ne consigne pas les temps de trajet entre les différentes étapes d'acheminement ni le temps passé entre l'émission d'un Bulletin de Réforme (dépannage différé et entre-temps remise en circulation du train) et la prise en charge du train par l'Atelier d'Entretien.

DATE : 20/11/84

LISTE DES CODES AVARIES

0000 POUR MEMOIRE (PAS D'AVARIE)

01 ALIMENTATIONS HT.BT

011 - ALIMENTATIONS HT.BT

0110A RIEN CONSTATE EN HT
0110B RIEN CONSTATE EN BT
0111 FROTTEUR POSITIF TRESSE-PANTO & SA COMMANDE
0112 FROTTEUR NEGATIF ET MASSE OU RETOUR DE COURANT
0113 FUSION DU FUSIBLE FROTTEUR OU OUVERTURE DJ SCA
0114 FRISE HT KFP
0114A PRISE HT ET COMMUTATEURS
0114B KAHT ET MOTEUR M.K
0115 BATTERIE
0115A BATTERIE POUR PATINS MAGNETIQUES
0115B GROUPE DE FROID BATTERIE YMB
0116 CIRCUIT DE CHARGES BATTERIE
0116A PERIPHERIES CHARGEUR BATTERIE
0116B CHARGE BATTERIE
0117 GROUPE CONVERTISSEUR
0117A CONVERTISSEUR STATIQUE : THYRISTORS
0117B CONVERTISSEUR STATIQUE : DIODES
0117C CONVERTISSEUR STATIQUE : SELFS
0117D CONVERTISSEUR STATIQUE : CONDENSATEURS
0117E CONVERTISSEUR STATIQUE : RESISTANCES
0117F CONVERTISSEUR STATIQUE : LOGIQUE DE COMMANDE
0117G CONVERTISSEUR STATIQUE : CIRCUIT DE PUISSANCE
0117H CONVERTISSEUR STATIQUE : DIVERS ET PERIPHERIE
0117I CONVERTISSEUR STATIQUE :GROUPE MOTO-VENTILATEUR
0117J CVS:RIEN CONSTATE
0118 REGULATION DU GROUPE CONVERTISSEUR
0119 CABLAGE HT
0119B LIGNE DE TOITURE : DJC ET SA COMMANDE
0119C LIGNE DE TOITURE : DJM ET SA COMMANDE
0119D LIGNE DE TOITURE : HMC ET SA COMMANDE
0119E LIGNE DE TOITURE : TRANSFORMATEUR DE PALPAGE
0119F CIRCUIT DE COMMUTATION MONOPHASE-CONTINU
0119G LIGNE DE TOITURE : SECTIONNEUR MISE A LA TERRE
0121 TRANSFORMATEUR
0121A TRANSFORMATEUR PRINCIPAL
0121B PONT MIXTE : COMMANDE
0121C PONT MIXTE : DIVERS ET PERIPHERIQUES
0121D PONT MIXTE : THYRISTORS
0121E PONT MIXTE : DIODES
0121F PONT MIXTE : CIRCUIT DE PUISSANCE
0121G PONT MIXTE : GROUPE MOTO-VENTILATEUR
0122 COMMUTATEURS DIVERS
0123 COMMUTATEUR C .SELECTEUR SC

0124 COMMUTATEUR T .SELECTEUR ST
0125 RIEN CONSTATE
0126 ALIMENTATION ELECTRONIQUE
0129 DIVERS
0129A PREPARATION MATERIEL.BLOC PM.CPM
0129B MICRODISJONCTEURS FUSION FUSIBLE BT
0129C CABLAGE BT
0129D FUSION FUSIBLE HT

02 EQUIPEMENT TRACTION FREINAGE

021 - CIRCUIT SERVO-MOTEUR

0211 SERVO-MOTEUR
0212 CABLAGE DU CIRCUIT DU SERVO-MOTEUR
0213 AUTORUPTEUR . CAPTEUR MAGNETIQUE
0214 MAGNETO-CONTACT (MP 55 CEM)
0215 BLOC,TIROIR ELECTRONIQUE-DIODES-PONT REDRESSEUR
0216 CRANS MORTS SCA
0217 INTER CRANS
0218 REGULATEUR DE TENSION
0219 DIVERS

022 - J.H.

0221 CONTACTEURS HT
0222 ASSERVISSEMENT
0223 RUPTEURS
0224 CAMES
0229 DIVERS

023 - RELAIS

0231 DISJONCTEURS
0232 CONTACTEURS
0232A COURT-CIRCUITEUR PRECHARGE FILTRE (CX.PC.FL)
0233 RELAIS. BLOCS
0234 PLATINES. EMBASES DE RELAIS

024 - PUISSANCE

0241 CONNECTEURS. COSSES
0242 CABLAGE DU CIRCUIT TRACTION/FREINAGE
0243 COURT-CIRCUIT.DEFAUT D'ISOLEMENT
0244 RESISTANCES DU RHEOSTAT T/F
0245 RESISTANCE D'ECRETAGE
0249 DIVERS

025 - INVERSEUR ET COMMUTATEUR T/F

0251 INVERSEUR ET SA COMMANDE
0252 COMMUTATEUR T/F
0253 REGLAGE DE LA SERRURE
0254 MARQUEUR DE CRANS

0255 RESSORTS (SAUF CONTACTEUR)
0259 DIVERS

026 - ELECTRONIQUE

0261 ANTI-ENRAYEUR. ANTI-PATINAGE
0262 KESAR-HACHEUR : THYRISTORS
0262A KESAR-HACHEUR : THYRISTORS TRACTION FREINAGE
0262B KESAR-HACHEUR : THYRISTORS : MR-AE-IV-RT
0262C KESAR-HACHEUR : THYRISTORS DE SHUNTAGE
0263 KESAR-HACHEUR:DIODES
0264 KESAR-HACHEUR : SELFS
0265 KESAR-HACHEUR : CONDENSATEURS
0266 KESAR-HACHEUR : RESISTANCES
0267 KESAR-HACHEUR : LOGIQUE DE COMMANDE
0267A KESAR-HACHEUR : LOGIQUE DE COMMANDE. PANIER P1
0267B KESAR-HACHEUR : LOGIQUE DE COMMANDE. PANIER P2
0267C KESAR-HACHEUR : LOGIQUE DE COMMANDE. PANIER P3
0267D KESAR-HACHEUR : LOGIQUE DE COMMANDE. PANIER P4
0268 KESAR-HACHEUR:CIRCUIT DE PUISSANCE
0269 DIVERS ET PERIPHERIES

027 - FUSIONS SANS CAUSE APPARENTE

0271 FUSIONS :8/8A-1B(RD1)-30B.SCA
0272 FUSIONS:TRACTION SCA
0273 DISJ.SCA MICRODISJONCTEUR D'ALIM. OU SIGNAL.
0274 DEFAUT SANS CAUSE APPARENTE
0274A OUVERTURE DJ :COMPTEUR RNM A ZERO
0274B OUVERTURE DJ : DEI/R.DE.PC
0274C SURCHARGE SCA -DEI_SUG_SUI_SUM-
0274D FREIN ELECTRIQUE HS -SANS CAUSE APPARENTE
0279 FUSIONS SANS CAUSE APPARENTE DIVERSES

028 - RIEN CONSTATE

0281 MOTRICE INACTIVE -DEFAUT TRACTION & FREIN ELECT.
0282 MOTRICE INACTIVE/INTER -BOGIE ISOLE EN TR/INTER
0283 DIMINUTION DE L'EFFORT DE TRACTION (MI.NS)
0284 A COUPS AU FREINAGE OU EN TRACTION
0285 FREIN ELECTRIQUE -BOGIE ISOLE EN F.E

029 - DIVERS

0291 MANIPULATEUR
0292 VENTILATION T/F
0292A VENTILATION DU RHEOSTAT T/F
0292B VENTILATION KESAR
0292C VENTILATION HACHEUR
0293 EMISSION DE CONSIGNES (CM.CD.VI)
0294 VENTILATION ARMOIRE ELECTRONIQUE
0298 RIEN CONSTATE
0299 DIVERS (AUTRES)

03 MOTEUR DE TRACTION

030 - MOTEUR DE TRACTION

0301 FLASH SANS CAUSE APPARENTE
0302 INDUITS
0303 INDUCTEURS
0304 PORTE-BALAIS
0305 BOITES A BORNES - CONNEXIONS
0306 RUPTURE D'ACCOUPLEMENT
0309 DIVERS

04 BOGIE

041 - BOGIE M.F.

0411 CHASSIS DE BOGIE
0412 PIVOT
0413 REDUCTEUR - PONT - ACCOUPLEMENT
0414 ROUES - ESSIEUX
0415 SUSPENSON PRIMAIRE
0416 SUSPENSION SECONDAIRE : PARTIE MECANIQUE
0417 SUSPENSION SECONDAIRE:PARTIE PNEUMATIQUE-VALVE
0418 SUSPENSION SECONDAIRE:PARTIE ELECTRIQUE
0419 DIVERS
0419A DIVERS:POUTRE SUPPORT FROTTEUR
0419B DIVERS:CABLAGE/BOGIE & LIAISON CAISSE
0419C DIVERS:POUTRE SUPPORT CAPTEUR P.A.
0419D DIVERS:POUTRE SUPPORT CAPTEUR R.P.S.
0419E DIVERS:DONT PATINS MAGNETIQUES ETC...
0419F DIVERS:POUSSIERE EN IGNITION

042 - BOGIE M.P.

0421 PNEU PORTEUR
0422 PNEU DE GUIDAGE
0423 MOYEUX
0424 BRAS DE GUIDAGE

FREINS

0510A DIVERS
0511 CIRCUITS DE COMMANDE GENERALE ET LOCALE
0511A CIRCUITS DE COMMANDE DES FREINS D'IMMOBILISATION
0512 EMD-DF
0513 CIRCUIT D'EXCITATION
0514 CIRCUIT DE CONJUGAISON
0515 CIRCUIT DE REGULATION
0516 CORRECTION A LA CHARGE
0516A CORRECTION A LA CHARGE:VALVE DE PESEE MOYENNE VM
0516B CORRECTION A LA CHARGE:CAPTEUR DE PRESSION
0516C CORRECTION A LA CHARGE:ELECTROVANNES E.CR.CE
0517 RESISTANCE DU GROUPE LV
0518 REGULATEUR DE TENSION
0519 FREINS:FUSION FUSIBLE SCA-MICRODISJONCTEUR SCA

052 - PARTIE MECANIQUE

0521 CYLINDRE DE FREIN-P 80
0522 DISTRIBUTEUR (Z) TRIPLE VALVE (MA)
0522A DISTRIBUTEUR J.M.R.
0522B VALVE DE PERMUTATION
0523 ROBINET DU MECANICIEN(Z&M.A)PILOTAIR(M.I)
0524 V.C.A.V.-RELAIS 1A
0525 DETENDEUR
0526 REGLEUR - TIMONERIE
0527 GARNITURE DE FREIN
0527A FREIN A DISQUE
0527B PATINS MAGNETIQUES
0528 FREIN A MAIN OU D'IMMOBILISATION
0528A FREINS D'IMMOBILISATION:ORGANES PNEUMATIQUES
0528B FREINS D'IMMOBILISATION:ORGANES ELECTRIQUES
0528C FREINS D'IMMOBILISATION:DIVERS
0529 DIVERS MECANIQUES ET PNEUMATIQUES
0529A DIVERS MECA.&PNEU.:RELAIS PNEU CDE.FREIN AUX.
0529B DIVERS MECA.&PNEU.:VALVE D'ECHAPPEMENT

053 - RIEN CONSTATE

0531 NON DEBLOCAGE PAR INTERMITTENCE
0532 RIEN CONSTATE (AUTRES)

06 PORTES

061 - PARTIE ELECTRIQUE

0611 CLES SA,OA,FM,FD,SR,BLOC P,COMMANDE BPO
0612 LIGNES DE TRAIN-CABLAGE-EMBASE DE RELAIS
0613 RELAIS-BLOCS
0614 BOITES DE CONTACT-FINS DE COURSE
0615 VIBREURS-MONOCOUPS
0616 BOBINE D'ELECTROVALVE
0617 COMPENSATION DE BOBINE D'ELECTROVALVE
0618 PORTES:FUSION FUSIBLE SCA-MICRODISJONCTEUR SCA
0619 DIVERS

062 - PARTIE MECANIQUE

0621 SUSPENSIONS
0622 CONJUGAISONS
0623 SERRURES
0624 MOTEUR DE PORTE+FLEXIBLE-VERIN DE PORTE
0625 ELECTROVALVES
0626 PORTES: DE LOGE ET D'INTER.
0629 DIVERS

063 - RIEN CONSTATE

0631 DIVERS

064 - EMMARCHEMENTS

0641 COMMANDE ELECTRIQUE
0641A CDE.ELECT : CLE SM
0641B CDE.ELECT.FIN DE COURSE:POSITIONS HAUTE & BASSE
0644 COMMANDE MECANIQUE
0644A EMMARCHEMENTS : VERIN
0648 RIEN CONSTATE

07 CIRCUITS SECURITE ET AUXILIAIRES

071 - SECURITE

0711 BOUCLE DE SECURITE:CONTACTS D'ATTELAGE
0712 BOUCLE DE SECURITE : SAUF ATTELAGE
0713 CIRCUIT FREIN DE SECOURS -BLOC FS
0714 AVERTISSEURS-SONNERIES
0715 COUPLEURS
0716 VEILLE AUTOMATIQUE - VACMA(BL.VA)
0716A BLOCS CMC (VALISE-BL.RC.SI) & RELAIS
0717 RPS :CAPTEURS
0718 RIEN CONSTATE
0719 DIVERS

072 - AUXILIAIRES

0721 ATTELAGE (MECANIQUE/PNEUMATIQUE)
0722 ATTELAGE (ELECTRIQUE SAUF BOUCLE)
0723 CIRCUIT DU PA
0723A PILOTAGE AUTOMATIQUE FR (PA)
0723B CAPTEURS PA.BOITIER DE RACCORDEMENT
0723C CABLOTS.
0723D BLOC DE CONTROLE DECOUPLEMENT (MI)
0723E DIVERS
0723F PILOTAGE AUTOMATIQUE:MICRODISJONCTEUR + FILTRE
0723G PILOTAGE AUTOMATIQUE:RIEN CONSTATE
0724 ALARME VIGILANCE.ALARME VACMA
0725 CIRCUIT DU CONTROLE DES VITESSES
0725A CIRCUIT DU CONTROLE VITESSE:CAPTEURS VITESSES
0725B CIRCUIT DU CONTROLE VITESSE:EMETT.IMPULSION EITG
0725C CIRCUIT DU CONTROLE VITESSE:BLOC GVT
0725D CIRCUIT DU CONTROLE VITESSE:DIVERS
0725E CIRCUIT CONTROLE VITES.:CENTRALE TACHYMETRIQU.HS
0725F CENTRALE TACHYMETRIQUE : PERIPHERIE
0726 TRANSMISSION VOIE/MACHINE (SAUF RPS)
0727 RIEN CONSTATE
0728 DIVERS

08 COMPRESSEUR

081 - PARTIE ELECTRIQUE

0811 MOTEUR DU COMPRESSEUR
0812 COMPRESSEUR:REGULATION-COMMANDE(Y.CM.CP)
0813 ALIMENTATION MOTEUR COMPRESSEUR (FUS.CONTACTEUR)
0814 COMPRESSEUR AUXILIAIRE
0815 RIEN CONSTATE
0816 DIVERS

082 - PARTIE MECANIQUE

0821 COMPRESSEUR (POMPE ETC...)
0822 CLAPETS
0823 TRANSMISSION (COURROIES)
0824 SOUPAPE DE SURETE
0825 SUSPENSION
0826 REFROIDISSEUR.SERPENTIN
0827 RIEN CONSTATE
0828 DIVERS

09 EQUIPEMENTS PNEUMATIQUES

090 - EQUIPEMENTS PNEUMATIQUES

0901 SOUPAPE DE SECURITE
0902 FLEXIBLES.TUYAUX.RACCORDS
0903 ROBINETS.TIRETTE DE PURGE
0904 FILTRES
0905 SECHEURS D'AIR
0906 RIEN CONSTATE
0909 DIVERS(MANOCONTACT,MANOMETRE,CLAPET DE RETENUE)

50 DIVERS

501 - EQUIPEMENTS AUXILIAIRES

5011 GRAISSEUR DE VOIE ET BOUDINS
5011A GRAISSEURS DE BOUDINS
5012 SABLIERES
5013 EJECTEUR DE PETROLE
5014 ELECTROVALVE CIRCUITS (SAUF PORTE,EMMARCHEMENT)
5015 BROSSE A NEIGE
5016 ESSUIE-GLACE
5017 LAVE-VITRE
5018 DIVERS

502 - CONFORT

5021 ECLAIRAGE NORMAL
5021A ECLAIRAGE NORMAL : COMMANDE AUTO (LUMANDAR)
5022 ECLAIRAGE DE SECOURS
5023 CHAUFFAGE - ALIMENTATION

5024 VENTILATION:ALIMENTATION(Y.MV-F.AV-)
5025 REFRIGERATION
5026 SIEGES ET STRAPONTINS
5027 DIVERS
5028 STORES

503 - SIGNALISATION

5031 LAMPE ELAUL (4 FEUX)BLOC FE
5032 SIGNALISATION GENERALE
5032A SIGNALISATION GENERALE:BS1-TABLE DE CONDUITE
5032B SIGNALISATION GENERALE:BS2-CLOISON DE LOGE
5032C SIGNALISATION GENERALE:BS3-CLOISON DE LOGE
5032D SIGNALISATION GENERALE:BS4-TABLE DE CONDUITE
5032E CONVERTISSEUR ALIMENTATION VOYANTS(CV.A.VT)
5033 SIGNALISATION LOCALE
5034 COMPTAGE
5035 NUMERO DE RAME
5036 FEUX INDICATEUR DE DESTINATION
5037 FEUX DE REPERAGE(FIXES,CLIGNOTANTS)
5038 FANAUX
5039 DIVERS

504 - DIVERS

5041 ANNONCE VOYAGEURS-INTERPHONE(FR)
5041A ANNONCE VOYAGEURS-INTERPHONE:BLOCS AG.LN.PH.....
5041B ANNONCE VOYAGEURS-INTERPHONE:COMMUTATEURS.
5041C ANNONCE VOYAGEURS-INTERPHONE:MICRO,HP
5041D LIAISON PHONIQUE : KSA
5041E LIAISON PHONIQUE : MAGNETOPHONE
5042 TELEPHONE HF
5042A TELEPHONE HAUTE FREQUENCE(CABLAGE,COMMUTATEUR)
5042B TELEPHONE HAUTE FREQUENCE RIEN CONSTATE
5043 TACHRO-TELOC
5044 TRANSMETTEUR:ROUE PHONIQUE
5045 TACHRO-TELOC : PERIPHERIE
5046A RADIO TELEPHONE(CABLAGE,COMMUTATEUR)
5046B RADIO TELEPHONE RIEN CONSTATE
5049 DIVERS

505 - CAISSE

5051 DIVERS CAISSE

60 FAUTE D'AGENT

601 - FAUTE D'AGENT -FR-

6011 FAUTE D'AGENT -FR-
6012 FAUTE D'AGENT (RESPONSABILITE SOUS-TRAITTANT)

90 NON IMPUTABLES A FR

901 - AVARIES

9011 REPETITION DES SIGNAUX
9012 THF.RADIO TELEPHONE.
9012A TELEPHONE HAUTE FREQUENCE POSTE
9012B TELEPHONE HAUTE FREQUENCE MICRO
9012C TELEPHONE HAUTE FREQUENCE POTENTIOMETRE
9012D TELEPHONE HAUTE FREQUENCE HP.
9012E TELEPHONE HAUTE FREQUENCE BOITE DE COUPLAGE
9012F RADIO TELEPHONE POSTE
9012G RADIO TELEPHONE TIROIR ALIMENTATION
9012H RADIO TELEPHONE MICRO
9012I RADIO TELEPHONE POTENTIOMETRE
9012J RADIO TELEPHONE HP
9012K RADIO TELEPHONE PLATINE COMPLETE
9012L RADIO TELEPHONE PLATINE ANTENNE
9013 ANNONCE VOYAGEUR.INTERPHONE
9014 AMPOULES
9015 TUBES FLUO
9016 CORPS ETRANGERS
9017 PILOTAGE AUTOMATIQUE
9018 CONTROLE :PNEU & FROTTEUR SANS CAUSE APPARENTE
9019 DIVERS

902 - MALVEILLANCE

9021 APPAREILS DETERIORES OU MANQUANTS(HP.MICRO.ETC..
9022 GLACES CASSEES
9023 PANNEAUX DEFONCES
9024 SIEGES LACERES
9025 GRAFFITI
9026 APPAREILS DE PUBLICITE(PRISMES,CADRES.....)
9027 STORES
9028 VOYAGEUR
9029 DIVERS

903 - FAUTE D'AGENT

9031 FAUTE D'AGENT

Annexe Nº 9 c)

Base de données informatisée. Avaries Matériel Roulant

Temps de garage tout compris.

	Train	Date E	Heure	TH	1 °	Gge	2 °	Gge	Visite	Départ	Panne	3 °	Gge	4 °	Gge	Atelier	Départ	Date S	ΣT Dép	ΣT Immob	Attente	Dép/Immob
1	013	12/10/87	19h48	8	VF	12,50			0,25		0,29	LC	1,75			3,25	0,67	13/10/87	3,50	18,42	14,92	19,00%
2	013	15/10/87	10h11	3	LC	7,00			0,75	0,17	0,11							15/10/87	0,75	7,92	7,17	9,47%
3	013	15/10/87	10h11	3	LC	7,00			0,75	0,17	0,27							15/10/87	0,75	7,92	7,17	9,47%
4	013	15/10/87	10h11	3	LC	7,00			0,75	0,17	0,90							15/10/87	0,75	7,92	7,17	9,47%
5	013	22/10/87	10h00	3	LC	1,92			0,50	0,17	0,90	LC	0,17	PI	0,83	0,50		22/10/87	1,00	4,09	3,09	24,45%
6	013	23/10/87	10h25	3	LC	3,17			0,50	0,08	0,27							23/10/87	0,50	3,75	3,25	13,33%
7	013	25/10/87	16h25	6	LC	15,33			0,75	0,25	0,12							26/10/87	0,75	16,33	15,58	4,59%
8	013	28/10/87	13h34	5	LC	1,00			1,33	0,08	0,26							28/10/87	1,33	2,41	1,08	55,19%
9	013	28/10/87	18h00	7	LC	21,08			0,17	0,42								29/10/87	0,17	21,67	21,50	0,78%
10	013	30/10/87	11h11	3	LC	23,00			1,08	0,08	0,11							31/10/87	1,08	24,16	23,08	4,47%
11	013	30/10/87	11h11	3	LC	23,00			1,08	0,08	0,62							31/10/87	1,08	24,16	23,08	4,47%
12	013	30/10/87	11h11	3	LC	23,00			1,08	0,08	5,04							31/10/87	1,08	24,16	23,08	4,47%
13	013	9/11/87	11h25	4	LC	4,08			0,17	0,33	9,01							9/11/87	0,17	4,58	4,41	3,71%
14	013	18/11/87	10h11	3	PV	5,33			0,17		0,52							19/11/87	0,17	5,50	5,33	3,09%
15	013	23/11/87	19h24	8	LC	0,08			0,50		0,27							23/11/87	0,50	0,58	0,08	86,21%
16	013	25/11/87	09h29	3	PV	0,75			0,50	0,17	0,26							26/11/87	0,50	1,42	0,92	35,21%
17	013	25/11/87	09h29	3	PV	0,75			0,50	0,17	0,27							26/11/87	0,50	1,42	0,92	35,21%
18	013	26/11/87	16h10	6	PV	22,33			0,50	0,17	0,61							27/11/87	0,50	23,00	22,50	2,17%
19	013	26/11/87	16h10	6	PV	22,33			0,50	0,17	0,62							27/11/87	0,50	23,00	22,50	2,17%
20	013	2/12/87	15h54	6	LC				0,42	0,17	0,72							2/12/87	0,42	0,59	0,17	71,19%
21	013	2/12/87	15h54	6	LC				0,42	0,17	9,01							2/12/87	0,42	0,59	0,17	71,19%
22	013	3/12/87	20h17	8	LC	11,42			0,25		0,90					67,42			67,67	79,09	11,42	85,56%
23	013	14/12/87	10h22	3	LC	1,17			0,50	0,33								14/12/87	0,50	2,00	1,50	25,00%
24	013	15/12/87	15h16	5	LC				0,33	0,08								15/12/87	0,33	0,41	0,08	80,49%
25	013	15/12/87	18h01	7	LC	0,25			0,25	0,08	5,02							15/12/87	0,25	0,58	0,33	43,10%
26	013	16/12/87	18h10	7	MI	15,08					0,26	PI	2,00			4,00		17/12/87	4,00	21,08	17,08	18,98%
27	013	17/12/87	20h00	8	LC	44,92			0,17	0,08	5,03							19/12/87	0,17	45,17	45,00	0,38%
28	013	17/12/87	20h00	8	LC	44,92			0,17	0,08	9,01							19/12/87	0,17	45,17	45,00	0,38%
29	013	23/12/87	09h29	3	PV	6,67			1,50	0,17	0,26							23/12/87	1,50	8,34	6,84	17,99%
30	013	4/01/88	17h01	6	VF	12,67			0,42	0,17	0,90	PV	1,50	PI	0,17	5,17	0,50	5/11/87	5,59	20,60	15,01	27,14%
31	013	14/01/88	13h35	5	MI						0,90	PI	18,17			1,42		15/01/88	1,42	19,59	18,17	7,25%
32	014	12/10/87	16h30	6					0,33		0,52							12/10/87	0,33	0,33	0,00	100,00%
33	014	12/10/87	16h30	6					0,33		5,01							12/10/87	0,33	0,33	0,00	100,00%
34	014	18/10/87	11h10	3					0,17	0,17								18/10/87	0,17	0,34	0,17	50,00%
35	014	18/10/87	11h30	4	LC	1,08			0,25	0,17	0,90	LC	2,42	MI	17,80	4,08		19/10/87	4,33	25,80	21,47	16,78%
36	014	23/10/87	10h39	3	LC	20,50			0,67	0,25	0,11	LC	1,25	MI	47,83	5,67		26/10/87	6,34	76,17	69,83	8,32%
37	014	31/10/87	20h35	8	LC	10,75			1,00	0,33	0,62					2,08	2,00	2/11/87	3,08	16,16	13,08	19,06%
38	014	31/10/87	20h35	8	LC	10,75			1,00	0,33	0,62					2,08	2,00	2/11/87	3,08	16,16	13,08	19,06%
39	014	31/10/87	20h35	8	LC	10,75			1,00	0,33	0,90					2,08	2,00	2/11/87	3,08	16,16	13,08	19,06%
40	014	31/10/87	20h35	8	LC	10,75			1,00	0,33	5,02					2,08	2,00	2/11/87	3,08	16,16	13,08	19,06%

	Train	Date E	Heure	TH	1 °	Gge	2 °	Gge	Visite	Départ	Panne	3 °	Gge	4 °	Gge	Atelier	Départ	Date S	ΣT Dép	ΣT Immob	Attente	Dép/Immob
41	014	3/11/87	12h00	4	LC				0,92		0,62							3/11/87	0,92	0,92	0,00	100,00%
42	014	9/11/87	13h31	5	LC				0,50	0,17								9/11/87	0,50	0,67	0,17	74,63%
43	014	10/11/87	16h30	6	LC				0,67	0,50	0,62	LC	22,00	PI	22,42	23,92	0,08	13/11/87	24,59	69,59	45,00	35,34%
44	014	10/11/87	16h30	6	LC				0,67	0,50	0,62	LC	22,00	PI	22,42	23,92	0,08	13/11/87	24,59	69,59	45,00	35,34%
45	014	13/11/87	20h11	8	LC	12,83			0,42	0,08	0,29							14/11/87	0,42	13,33	12,91	3,15%
46	014	18/11/87	09h29	3	LC	7,75			0,42	0,17	0,27							18/11/87	0,42	8,34	7,92	5,04%
47	014	19/11/87	08h26	2	LC	1,58			0,33		5,02							19/11/87	0,33	1,91	1,58	17,28%
48	014	20/11/87	09h50	3	MI	1,83	LC	4,17	0,33	0,17	0,62							20/11/87	0,33	6,50	6,17	5,08%
49	014	23/11/87	14h50	5	LC	0,50			0,42	0,17	5,02	PI	18,50			52,83		25/11/87	53,25	72,42	19,17	73,53%
50	014	2/12/87	19h16	7	VF	12,08			0,58	0,17	0,90	PI	0,42			0,92	2,00	3/12/87	1,50	16,17	14,67	9,28%
51	014	8/12/87	10h50	3	LC	0,83			0,33	0,58	0,90					0,75		8/12/87	1,08	2,49	1,41	43,37%
52	014	17/12/87	00h30	9	LC	7,17			0,33	0,08	0,90	LC	5,67	PI	0,25	19,83	0,17	18/12/87	20,16	33,50	13,34	60,18%
53	014	19/12/87	09h31	3	LC	0,67			0,33		0,52							19/12/87	0,33	1,00	0,67	33,00%
54	014	19/12/87	09h31	3	LC	0,67			0,33		9,01							19/12/87	0,33	1,00	0,67	33,00%
55	014	19/12/87	18h47	7	LC	0,42			0,17		5,04							19/12/87	0,17	0,59	0,42	28,81%
56	014	21/12/87	10h25	3	LC	0,83			0,25	0,17	0,90	LC	8,42	PI	12,58	4,50		22/12/87	4,75	26,75	22,00	17,76%
57	014	16/01/88	00h30	9	PV	6,75			0,50	0,17	0,11							16/01/88	0,50	7,42	6,92	6,74%
58	014	16/01/88	00h30	9	PV	6,75			0,50	0,17	0,26							16/01/88	0,50	7,42	6,92	6,74%
59	014	16/01/88	00h30	9	PV	6,75			0,50	0,17	0,90							16/01/88	0,50	7,42	6,92	6,74%
60	014	19/01/88	00h50	9	VF	8,50			0,33	0,25	0,82	MI	1,75	PI	1,17	19,67	0,67	20/01/88	20,00	32,34	12,34	61,84%
61	023	12/10/87	08h55	2	LC				2,00		0,11					4,50	1,50	13/10/87	6,50	8,00	1,50	81,25%
62	023	12/10/87	08h55	2	LC				2,00		0,12					4,50	1,50	13/10/87	6,50	8,00	1,50	81,25%
63	023	4/11/87	09h00	2	LC				0,58	0,17	0,62							4/11/87	0,58	0,75	0,17	77,33%
64	023	7/11/87	22h41	9	LC	10,25			0,33	0,08	5,04							8/11/87	0,33	10,66	10,33	3,10%
65	023	16/11/87	18h48	7	PI	22,50			0,33	0,08								17/11/87	0,33	22,91	22,58	1,44%
66	023	20/11/87	11h50	4	MI	0,17	PI	1,67								0,67	0,17	20/11/87	0,67	2,68	2,01	25,00%
67	023	7/12/87	07h00	1	PI	2,50										1,00	0,17	7/12/87	1,00	3,67	2,67	27,25%
68	023	11/12/87	09h27	3	LC	1,17			0,25	0,17	0,11							11/12/87	0,25	1,59	1,34	15,72%
69	023	15/12/87	18h32	7	LC	9,08	PV	9,08	0,92	0,17	0,11							16/12/87	0,92	19,25	18,33	4,78%
70	023	4/01/88	17h17	6	LC	1,83			0,25	0,08	0,62							4/01/88	0,25	2,16	1,91	11,57%
71	023	6/01/88	19h30	8	VF	3,50	LC	9,08	0,25	0,08	0,26							7/01/88	0,25	12,91	12,66	1,94%
72	023	18/01/88	10h32	3	LC	0,58			0,25	0,17	0,11	LC	1,58	PI	1,33	0,42		18/01/88	0,67	4,33	3,66	15,47%
73	023	18/01/88	10h32	3	LC	0,58			0,25	0,17	0,90	LC	1,58	PI	1,33	0,42		18/01/88	0,67	4,33	3,66	15,47%
74	023	19/01/88	15h58	6	PV	17,58					0,11	PI	5,17			47,25		22/01/88	47,25	70,00	22,75	67,50%
75	024	12/10/87	17h34	7	LC	15,83			1,00		0,27							13/10/87	1,00	16,83	15,83	5,94%
76	024	14/10/87	19h35	8	LC	120,08			0,50		0,27							19/10/87	0,50	120,58	120,08	0,41%
77	024	23/10/87	19h00	7	VF	20,25			1,00	0,25	0,12							24/10/87	1,00	21,50	20,50	4,65%
78	024	25/10/87	06h12	1	LC	8,42			0,08									25/10/87	0,08	8,50	8,42	0,94%
79	024	25/10/87	18h02	7	LC				0,25		9,01							25/10/87	0,25	0,25	0,00	100,00%
80	024	27/10/87	10h25	3	LC	0,33			0,58	0,17	0,62							27/10/87	0,58	1,08	0,50	53,70%

	Train	Date E	Heure	TH	1 °	Gge	2 °	Gge	Visite	Départ	Panne	3 °	Gge	4 °	Gge	Atelier	Départ	Date S	ΣT Dép	ΣT Immob	Attente	Dép/Immob
81	024	28/10/87	15h37	6	LC	0,50			0,33	0,08	0,26							28/10/87	0,33	0,91	0,58	36,26%
82	024	10/11/87	11h32	4	LC	0,83			0,33	0,25	0,12	LC	37,75	PI	31,92	67,75		16/11/87	68,08	138,83	70,75	49,04%
83	024	18/11/87	09h29	3	PV	3,42			0,75	0,08	0,27							18/11/87	0,75	4,25	3,50	17,65%
84	024	20/11/87	10h36	3	LC	2,25			1,33		0,26							20/11/87	1,33	3,58	2,25	37,15%
85	024	23/11/87	13h20	4	LC				0,67		0,26							23/11/87	0,67	0,67	0,00	100,00%
86	024	24/11/87	10h29	3	LC	0,25			0,17	0,25	9,01							24/11/87	0,17	0,67	0,50	25,37%
87	024	29/11/87	11h00	3	LC				0,25	0,08	0,52							29/11/87	0,25	0,33	0,08	75,76%
88	024	2/12/87	00h50	9	VF	5,33			0,42	0,25								2/12/87	0,42	6,00	5,58	7,00%
89	024	3/12/87	22h47	9	LC	8,08			0,50	0,17	0,82							4/12/87	0,50	8,75	8,25	5,71%
90	024	17/12/87	18h48	7	VF	6,67	PV	6,67	0,33	0,17		PV	47,58	PI	2,92	2,50		21/12/87	2,83	66,84	64,01	4,23%
91	024	22/12/87	14h45	5	LC				0,33	0,08	0,27							22/12/87	0,33	0,41	0,08	80,49%
92	024	23/12/87	13h34	5	LC	0,42			0,25	0,25	0,90	LC	15,00	PI	5,00	2,33		24/12/87	2,58	23,25	20,67	11,10%
93	024	10/01/88	13h47	5	VF	0,75			0,50	0,17	9,01							10/01/88	0,50	1,42	0,92	35,21%
94	024	12/01/88	12h25	4					0,58	0,17	0,00							12/01/88	0,58	0,75	0,17	77,33%
95	024	13/01/88	07h53	2	LC	0,08			0,67	0,17	0,11							13/01/88	0,67	0,92	0,25	72,83%
96	024	15/01/88	13h24	5	LC	1,25			0,50	0,17								15/01/88	0,50	1,92	1,42	26,04%
97	024	20/01/88	17h12	6	LC	15,50			0,50	0,08	0,62	LC	1,08	PI	3,58	1,00		21/01/88	1,50	21,74	20,24	6,90%
98	025	12/10/87	07h30	2	LC				0,58		0,90							12/10/87	0,58	0,58	0,00	100,00%
99	025	23/10/87	09h57	3	LC	1,25			0,42	0,08	0,12							23/10/87	0,42	1,75	1,33	24,00%
100	025	23/10/87	09h57	3	LC	1,25			0,42	0,08	0,62							23/10/87	0,42	1,75	1,33	24,00%
101	025	23/10/87	16h03	6	VF	1,75			0,58		0,12							23/10/87	0,58	2,33	1,75	24,89%
102	025	29/10/87	17h00	6	LC	1,75			0,17									29/10/87	0,17	1,92	1,75	8,85%
103	025	3/11/87	10h36	3	LC	5,50			0,75	0,17	0,11					1,00	2,75	4/11/87	1,75	10,17	8,42	17,21%
104	025	7/11/87	21h00	8	MI	8,25			1,00	0,17	0,23							8/11/87	1,00	9,42	8,42	10,62%
105	025	9/11/87	18h39	7	PV	0,08			0,17	0,25								9/11/87	0,17	0,50	0,33	34,00%
106	025	10/11/87	08h44	2	LC				0,50		0,26							10/11/87	0,50	0,50	0,00	100,00%
107	025	16/11/87	18h52	7	PV	11,67	LC	4,42	0,17		0,11							17/11/87	0,17	16,26	16,09	1,05%
108	025	17/11/87	16h24	6	VF	5,00	PV	15,75	1,25	0,08	0,12							18/11/87	1,25	22,08	20,83	5,66%
109	025	17/11/87	16h24	6	VF	5,00	PV	15,75	1,25	0,08	0,26							18/11/87	1,25	22,08	20,83	5,66%
110	025	19/11/87	18h30	7					0,25	0,25	0,11	MI	12,00	PI	2,17	2,92	0,17	20/11/87	3,17	17,76	14,59	17,85%
111	025	20/11/87	18h42	7	PV	59,50			0,33	0,25	0,11	LC	0,67	PI	0,33	1,50	1,50	23/11/87	1,83	64,08	62,25	2,86%
112	025	24/11/87	00h50	9	VF	4,92			1,08	0,25	0,11							24/11/87	1,08	6,25	5,17	17,28%
113	025	24/11/87	13h41	5	LC	3,25			0,67	0,17	0,11							24/11/87	0,67	4,09	3,42	16,38%
114	025	24/11/87	13h41	5	LC	3,25			0,67	0,17	0,62							24/11/87	0,67	4,09	3,42	16,38%
115	025	24/11/87	13h41	5	LC	3,25			0,67	0,17	5,02							24/11/87	0,67	4,09	3,42	16,38%
116	025	24/11/87	18h19	6	LC	12,42			0,17	0,25	0,11	MI	4,92	PI	2,33	19,33	4,17	26/11/87	19,50	43,59	24,09	44,74%
117	025	27/11/87	10h00	3	VF	6,17			0,42									27/11/87	0,42	6,59	6,17	6,37%
118	025	7/12/87	12h10	4	LC	0,25			2,50	0,08	0,62							7/12/87	2,50	2,83	0,33	88,34%
119	025	10/12/87	13h10	4	LC	1,50			0,58	0,08	0,62							10/12/87	0,58	2,16	1,58	26,85%
120	025	17/12/87	14h30	5	LC	3,00			0,42	0,08	9,01							17/12/87	0,42	3,50	3,08	12,00%

	Train	Date E	Heure	TH	1 °	Gge	2 °	Gge	Visite	Départ	Panne	3 °	Gge	4 °	Gge	Atelier	Départ	Date S	ΣT Dép	ΣT Immob	Attente	Dép/Immob
121	025	18/12/87	10h11	3	LC	5,67			0,58	0,17	0,62							18/12/87	0,58	6,42	5,84	9,03%
122	025	23/12/87	08h05	2	LC	0,17			0,33	0,08	9,01							23/12/87	0,33	0,58	0,25	56,90%
123	025	5/01/88	14h20	5	LC	0,33			0,50	0,33	0,52	LC	0,33	PI	14,08	3,83		6/01/88	4,33	19,40	15,07	22,32%
124	025	5/01/88	14h20	5	LC	0,33			0,50	0,33	0,62	LC	0,33	PI	14,08	3,83		6/01/88	4,33	19,40	15,07	22,32%
125	025	8/01/88	10h00	3	PI	1,50			1,42	0,17	0,11	LC	0,42	PI	63,67	3,17	0,42	11/01/88	4,59	70,77	66,18	6,49%
126	025	12/01/88	19h06	7	PV	18,67					5,04	PI	0,25			1,17		13/01/88	1,17	20,09	18,92	5,82%
127	025	14/01/88	16h06	6	LC	0,50			0,42	0,17	5,04							14/01/88	0,42	1,09	0,67	38,53%
128	025	15/01/88	08h58	2	LC				0,17	0,17	0,62							15/01/88	0,17	0,34	0,17	50,00%
129	025	15/01/88	19h30	8	MI	3,50	LC	15,58	0,17	0,08	0,72							16/01/88	0,17	19,33	19,16	0,88%
130	025	18/01/88	19h35	8	PV	11,67			0,25	0,17	0,62							19/01/88	0,25	12,09	11,84	2,07%
131	025	20/01/88	10h36	3	LC	5,25			0,25	0,42	0,00							20/01/88	0,25	5,92	5,67	4,22%
132	026	16/10/87	18h10	7					0,92	0,08								16/10/87	0,92	1,00	0,08	92,00%
133	026	20/10/87	12h35	4	LC	2,00			0,17	0,17	0,11					0,83		21/10/87	1,00	3,17	2,17	31,55%
134	026	26/10/87	15h54	6	LC	21,25			1,00	0,17	0,90					17,33		28/10/87	18,33	39,75	21,42	46,11%
135	026	5/11/87	11h07	3	LC	6,17			0,75	0,08	0,52							5/11/87	0,75	7,00	6,25	10,71%
136	026	11/11/87	14h13	5	LC	0,50			0,50	0,17	5,01							11/11/87	0,50	1,17	0,67	42,74%
137	026	20/11/87	09h40	3	PV	0,17		4,58	0,33		0,26							20/11/87	0,33	5,08	4,75	6,50%
138	026	20/11/87	09h40	3	PV	0,17		4,58	0,33		0,61							20/11/87	0,33	5,08	4,75	6,50%
139	026	2/12/87	14h16	5	LC	0,58			0,42	0,17	0,72							2/12/87	0,42	1,17	0,75	35,90%
140	026	4/12/87	16h54	6	LC	0,58			0,17	0,17	9,01							5/12/87	0,17	0,92	0,75	18,48%
141	026	6/12/87	13h30	5	LC				0,67	0,08	0,62							6/12/87	0,67	0,75	0,08	89,33%
142	026	9/12/87	00h20	9	LC	7,17			0,67	0,08	5,02							9/12/87	0,67	7,92	7,25	8,46%
143	026	14/12/87	17h42	7	LC				0,25	0,25	0,11	MI	13,58	PI	1,25	1,67	2,50	15/12/87	1,92	19,50	17,58	9,85%
144	026	19/12/87	13h10	4	LC				0,17	0,67	5,03							19/12/87	0,17	0,84	0,67	20,24%
145	026	16/01/88	18h29	7	VF	11,67			0,33	0,08	5,03							17/01/88	0,33	12,08	11,75	2,73%
146	026	17/01/88	11h42	4	LC	0,92			0,42	0,58	0,62							17/01/88	0,42	1,92	1,50	21,88%
147	027	19/10/87	18h48	7	VF	17,67			0,42	0,08	0,90	LC	1,67	PI	2,00	0,17		20/10/87	0,59	22,01	21,42	2,68%
148	027	27/10/87	07h23	2	LC	1,83			0,50	0,08	0,26							27/10/87	0,50	2,41	1,91	20,75%
149	027	27/10/87	19h10	7					0,25	0,08	9,01							28/10/87	0,25	0,33	0,08	75,76%
150	027	28/10/87	10h25	3	LC	1,83			0,17	0,17								28/10/87	0,17	2,17	2,00	7,83%
151	027	3/11/87	10h40	3					0,75	0,25	0,72							3/11/87	0,75	1,00	0,25	75,00%
152	027	4/11/87	00h30	9	LC	5,50			0,25	0,08	0,90							4/11/87	0,25	5,83	5,58	4,29%
153	027	5/11/87	13h13	4	LC	1,50			0,42	0,08	0,71							5/11/87	0,42	2,00	1,58	21,00%
154	027	6/11/87	18h26	7	LC	0,92			0,25		0,62							6/11/87	0,25	1,17	0,92	21,37%
155	027	7/11/87	11h00	3					0,83	0,42	0,26							7/11/87	0,83	1,25	0,42	66,40%
156	027	8/11/87	12h15	4	LC				1,75	0,25	9,02	LC	9,00	PI	16,50	19,00		10/11/87	20,75	46,50	25,75	44,62%
157	027	10/11/87	19h47	8	LC	10,33			0,58		0,72							11/11/87	0,58	10,91	10,33	5,32%
158	027	12/11/87	10h00	3	PI	6,50			0,33	0,08	0,90	MI	11,00	PI	3,50	1,25		13/11/87	1,58	22,66	21,08	6,97%
159	027	15/11/87	00h28	9	LC	5,58			0,58	0,33								15/11/87	0,58	6,49	5,91	8,94%
160	027	15/11/87	18h20	7	LC				0,33	0,17	0,11							15/11/87	0,33	0,50	0,17	66,00%

	Train	Date E	Heure	TH	1 °	Gge	2 °	Gge	Visite	Départ	Panne	3 °	Gge	4 °	Gge	Atelier	Départ	Date S	ΣT Dép	ΣT Immob	Attente	Dép/Immob
161	027	15/11/87	18h20	7	LC				0,33	0,17	0,90							15/11/87	0,33	0,50	0,17	66,00%
162	027	27/11/87	08h38	2	VF	0,08			0,75	0,42	0,72							27/11/87	0,75	1,25	0,50	60,00%
163	027	5/12/87	21h23	9	LC	12,00			0,42	0,17								6/12/87	0,42	12,59	12,17	3,34%
164	027	8/12/87	17h35	7	LC				0,50	0,08	0,26							8/12/87	0,50	0,58	0,08	86,21%
165	027	8/12/87	19h12	7	PI	12,83			0,50	0,17	0,11							9/12/87	0,50	13,50	13,00	3,70%
166	029	18/10/87	00h33	9	MI	8,67			0,25	0,08								18/10/87	0,25	9,00	8,75	2,78%
167	029	18/10/87	09h35	3	LC	6,67			0,25	0,25	0,27							18/10/87	0,25	7,17	6,92	3,49%
168	029	23/10/87	00h30	9	LC	9,75			4,42	0,08	6,01							23/10/87	4,42	14,25	9,83	31,02%
169	029	23/10/87	17h19	6	LC	0,42			0,50	0,17	0,29							23/10/87	0,50	1,09	0,59	45,87%
170	029	25/10/87	22h23	9	LC	9,00			0,17	0,08								26/10/87	0,17	9,25	9,08	1,84%
171	029	9/11/87	10h46	3	LC	31,25			0,08	0,08	0,23							10/11/87	0,08	31,41	31,33	0,25%
172	029	14/11/87	17h42	7	LC	1,33			0,17		0,62							14/11/87	0,17	1,50	1,33	11,33%
173	029	21/11/87	08h51	2	LC				0,42	0,17	0,29							21/11/87	0,42	0,59	0,17	71,19%
174	029	21/11/87	08h51	2	LC				0,42	0,17	0,62							21/11/87	0,42	0,59	0,17	71,19%
175	029	21/11/87	16h12	6	LC	0,67			0,42	0,08		LC	20,00	PV	22,92	1,42	0,08	23/11/87	1,84	45,59	43,75	4,04%
176	029	28/11/87	12h58	4	LC	0,17			0,33	0,33	5,04							28/11/87	0,33	0,83	0,50	39,76%
177	029	30/11/87	00h33	9	MI	6,17			1,67	0,17	0,11							30/11/87	1,67	8,01	6,34	20,85%
178	029	30/11/87	00h33	9	MI	6,17			1,67	0,17	0,72							30/11/87	1,67	8,01	6,34	20,85%
179	029	30/11/87	00h33	9	MI	6,17			1,67	0,17	9,01							30/11/87	1,67	8,01	6,34	20,85%
180	029	2/12/87	18h12	7	PV	0,50			0,50	0,08	0,52							2/12/87	0,50	1,08	0,58	46,30%
181	029	5/12/87	17h48	7	LC	15,25			0,50	0,08	0,62							6/12/87	0,50	15,83	15,33	3,16%
182	029	6/12/87	16h37	6	LC	0,75			0,67	0,17	6,01							6/12/87	0,67	1,59	0,92	42,14%
183	029	7/12/87	21h18	8	VF	9,00			0,42	0,08	6,01					3,75	2,25	9/12/87	4,17	15,50	11,33	26,90%
184	029	14/12/87	12h45	4	LC				0,33		0,62							14/12/87	0,33	0,33	0,00	100,00%
185	029	15/12/87	19h59	8	LC	21,25			0,25	0,17								16/12/87	0,25	21,67	21,42	1,15%
186	029	5/01/88	08h54	2	LC	0,33			0,83	0,08	0,62							5/11/87	0,83	1,24	0,41	66,94%
187	029	7/01/88	12h28	4	LC	1,17			0,42	0,17	0,11	LC	0,25	PI	15,58	3,00		8/01/88	3,42	20,59	17,17	16,61%
188	029	7/01/88	12h28	4	LC	1,17			0,42	0,17	0,26	LC	0,25	PI	15,58	3,00		8/01/88	3,42	20,59	17,17	16,61%
189	029	7/01/88	12h28	4	LC	1,17			0,42	0,17	0,90	LC	0,25	PI	15,58	3,00		8/01/88	3,42	20,59	17,17	16,61%
190	029	13/01/88	09h20	2	VF	7,42			1,08	0,08	0,11							13/01/88	1,08	8,58	7,50	12,59%
191	029	13/01/88	09h20	2	VF	7,42			1,08	0,08	0,26							13/01/88	1,08	8,58	7,50	12,59%
192	029	13/01/88	09h20	2	VF	7,42			1,08	0,08	5,01							13/01/88	1,08	8,58	7,50	12,59%
193	029	18/01/88	19h53	8	LC	13,33			0,42	0,42	0,26							19/01/88	0,42	14,17	13,75	2,96%
194	029	19/01/88	17h32	7	LC	0,50			0,67		5,01							19/01/88	0,67	1,17	0,50	57,26%
195	029	20/01/88	18h56	7	LC	13,08			0,50	0,08	0,11							21/01/88	0,50	13,66	13,16	3,66%
196	029	20/01/88	18h56	7	LC	13,08			0,50	0,08	0,26							21/01/88	0,50	13,66	13,16	3,66%
197	030	16/10/87	15h40	6	LC	0,67			0,42	0,25	0,29	LC	63,25			22,75		20/10/87	23,17	87,34	64,17	26,53%
198	030	22/10/87	10h15	3	LC				1,17	0,17	0,23							22/10/87	1,17	1,34	0,17	87,31%
199	030	23/10/87	13h24	5	LC	3,83			0,33	0,08	0,72							23/10/87	0,33	4,24	3,91	7,78%
200	030	26/10/87	17h20	6	LC				0,58		0,12							26/10/87	0,58	0,58	0,00	100,00%

	Train	Date E	Heure	TH	1 °	Gge	2 °	Gge	Visite	Départ	Panne	3 °	Gge	4 °	Gge	Atelier	Départ	Date S	ΣT Dép	ΣT Immob	Attente	Dép/Immob
201	030	17/11/87	19h00	7	MI	13,25			0,25	0,25						3,25		18/11/87	3,50	17,00	13,50	20,59%
202	030	19/11/87	13h45	5	LC	0,75			0,50	0,17	0,62							19/11/87	0,50	1,42	0,92	35,21%
203	030	19/11/87	13h45	5	LC	0,75			0,50	0,17	0,72							19/11/87	0,50	1,42	0,92	35,21%
204	030	21/11/87	08h37	2	LC	1,00			0,17	0,17	0,90							21/11/87	0,17	1,34	1,17	12,69%
205	030	24/11/87	11h42	4	LC	0,92			0,33	0,25	0,90							24/11/87	0,33	1,50	1,17	22,00%
206	030	27/11/87	17h58	7	VF	0,08		12,92	0,25	0,08	0,90	LC	0,33	PI	47,83	1,33	3,67	30/11/87	1,58	66,49	64,91	2,38%
207	030	3/12/87	11h30	4	LC				0,42		0,72							3/12/87	0,42	0,42	0,00	100,00%
208	030	15/12/87	18h25	7	VF	0,08			0,42	0,08	0,52							15/12/87	0,42	0,58	0,16	72,41%
209	030	9/01/88	16h31	6	LC				0,33		0,62	LC	41,25	PI	3,33	19,17	0,50	12/01/88	19,50	64,58	45,08	30,20%
210	030	16/01/88	12h45	4	LC				1,58	0,08	0,61							16/01/88	1,58	1,66	0,08	95,18%
211	030	16/01/88	12h45	4	LC				1,58	0,08	5,01							16/01/88	1,58	1,66	0,08	95,18%
212	030	16/01/88	14h49	4	LC	16,58			0,33	0,25								17/01/88	0,33	17,16	16,83	1,92%
213	031	13/10/87	13h10	4	LC	5,50			0,25									13/10/87	0,25	5,75	5,50	4,35%
214	031	14/10/87	12h38	4	LC	6,50			1,00		0,23							14/10/87	1,00	7,50	6,50	13,33%
215	031	14/10/87	20h15	8	LC	13,08			0,33		0,23							15/10/87	0,33	13,41	13,08	2,46%
216	031	16/10/87	00h35	9	VF	7,00			0,75	0,08	0,26							16/10/87	0,75	7,83	7,08	9,58%
217	031	16/10/87	17h54	7	LC	13,50			0,17	0,75								17/10/87	0,17	14,42	14,25	1,18%
218	031	19/10/87	19h53	8	LC	11,42			0,17									20/10/87	0,17	11,59	11,42	1,47%
219	031	21/10/87	08h20	2	LC				1,17	0,17	0,52	LC	1,33	PI				21/10/87	1,17	2,67	1,50	43,82%
220	031	27/10/87	21h00	8	LC	10,50			0,33									28/10/87	0,33	10,83	10,50	3,05%
221	031	9/11/87	19h20	7	MI	40,75			0,25	0,92								11/11/87	0,25	41,92	41,67	0,60%
222	031	10/11/87	13h34	5	LC	5,08			0,08									10/11/87	0,08	5,16	5,08	1,55%
223	031	14/11/87	18h29	7	VF	32,50			1,00	0,25	0,26							16/11/87	1,00	33,75	32,75	2,96%
224	031	21/11/87	00h30	9	PV	13,17			0,42	0,25								22/11/87	0,42	13,84	13,42	3,03%
225	031	4/12/87	09h20	2	VF	3,75			0,25	0,25	0,52							4/12/87	0,25	4,25	4,00	5,88%
226	031	7/12/87	18h38	7	MI	14,25			0,17	0,17								8/12/87	0,17	14,59	14,42	1,17%
227	031	14/12/87	15h03	5	LC				0,58	0,17								14/12/87	0,58	0,75	0,17	77,33%
228	031	20/12/87	00h30	9	VF	11,17			0,50		0,52							20/12/87	0,50	11,67	11,17	4,28%
229	031	20/12/87	00h30	9	VF	11,17			0,50		0,72							20/12/87	0,50	11,67	11,17	4,28%
230	031	23/12/87	17h17	6	LC	1,00			0,17	0,08								23/12/87	0,17	1,25	1,08	13,60%
231	031	8/01/88	10h01	3	PV	0,58			0,42	0,08	0,72							8/01/88	0,42	1,08	0,66	38,89%
232	031	13/01/88	18h25	7	VF	4,58	LC	15,75	0,50	0,08	0,90							14/01/88	0,50	20,91	20,41	2,39%
233	031	22/01/88	07h37	2	LC	1,58			0,58	0,08	0,52	LC	69,08	PI	0,75	1,58		25/01/88	2,16	73,65	71,49	2,93%
234	032	14/10/87	10h00	3	VF	3,25			0,17									14/10/87	0,17	3,42	3,25	4,97%
235	032	18/10/87	20h47	8	LC	10,25			0,50	0,50	0,27							19/10/87	0,50	11,25	10,75	4,44%
236	032	20/10/87	08h33	2	LC				0,25	0,08								20/10/87	0,25	0,33	0,08	75,76%
237	032	20/10/87	09h29	3	LC	1,75			0,25	0,08	9,01							20/10/87	0,25	2,08	1,83	12,02%
238	032	23/10/87	18h25	7	MI	20,00			0,58	0,17	0,27							24/10/87	0,58	20,75	20,17	2,80%
239	032	28/10/87	14h00	5	LC	23,25			1,50	0,25	0,26					7,50	0,50	30/10/87	9,00	33,00	24,00	27,27%
240	032	9/11/87	11h35	4	LC				0,58	0,25	0,27							9/11/87	0,58	0,83	0,25	69,88%

	Train	Date E	Heure	TH	1 °	Gge	2 °	Gge	Visite	Départ	Panne	3 °	Gge	4 °	Gge	Atelier	Départ	Date S	ΣT Dép	ΣT Immob	Attente	Dép/Immob
241	032	13/11/87	20h25	8	LC	42,67			0,75	0,75	0,72							15/11/87	0,75	44,17	43,42	1,70%
242	032	16/11/87	00h35	9	VF	4,75			0,67	0,42								16/11/87	0,67	5,84	5,17	11,47%
243	032	17/11/87	00h50	9	MI	4,83			0,75		0,71							17/11/87	0,75	5,58	4,83	13,44%
244	032	20/11/87	10h11	3	VF	7,17			0,50		0,52							20/11/87	0,50	7,67	7,17	6,52%
245	032	29/11/87	06h22	1	VF	1,00			2,25	0,25	0,72	LC	14,00	PI	14,00	23,25	0,75	1/12/87	25,50	55,50	30,00	45,95%
246	032	2/12/87	15h55	6	LC	3,58			0,67		0,72							2/12/87	0,67	4,25	3,58	15,76%
247	032	2/12/87	15h55	6	LC	3,58			0,67		0,81							2/12/87	0,67	4,25	3,58	15,76%
248	032	4/12/87	18h32	7	LC	17,17			1,08	0,67	0,26							5/12/87	1,08	18,92	17,84	5,71%
249	032	4/12/87	18h32	7	LC	17,17			1,08	0,67	0,72							5/12/87	1,08	18,92	17,84	5,71%
250	032	4/12/87	18h32	7	LC	17,17			1,08	0,67	5,04							5/12/87	1,08	18,92	17,84	5,71%
251	032	6/12/87	10h30	3	LC				0,92	0,08	0,27							6/12/87	0,92	1,00	0,08	92,00%
252	032	6/12/87	10h30	3	LC				0,92	0,08	0,81							6/12/87	0,92	1,00	0,08	92,00%
253	032	19/12/87	19h41	8	LC	10,42			1,08	0,17	0,26							20/12/87	1,08	11,67	10,59	9,25%
254	032	19/12/87	19h41	8	LC	10,42			1,08	0,17	0,29							20/12/87	1,08	11,67	10,59	9,25%
255	032	19/12/87	19h41	8	LC	10,42			1,08	0,17	0,72							20/12/87	1,08	11,67	10,59	9,25%
256	032	20/12/87	21h23	9	LC	10,08			0,25	0,17	0,26							21/12/87	0,25	10,50	10,25	2,38%
257	032	22/12/87	10h04	3	PV	0,08			0,50	0,08	0,23							22/12/87	0,50	0,66	0,16	75,76%
258	032	7/01/88	13h48	5	LC	1,17			0,25		0,00							7/01/88	0,25	1,42	1,17	17,61%
259	032	14/01/88	15h23	6	LC				0,67		0,27							14/01/88	0,67	0,67	0,00	100,00%
260	032	18/01/88	18h57	7	PI	4,08	LC	9,50	0,50	0,08	0,72							19/01/88	0,50	14,16	13,66	3,53%
261	032	21/01/88	13h41	5	LC	2,50			0,33	0,17	0,11							21/01/88	0,33	3,00	2,67	11,00%
262	033	12/10/87	14h35	5					0,17		0,71							12/10/87	0,17	0,17	0,00	100,00%
263	033	12/10/87	17h37	7	LC				0,67		0,71							12/10/87	0,67	0,67	0,00	100,00%
264	033	14/10/87	17h21	7	LC	1,00			0,42									14/10/87	0,42	1,42	1,00	29,58%
265	033	16/10/87	19h24	8	LC	62,08			0,58	0,17	0,72							19/10/87	0,58	62,83	62,25	0,92%
266	033	16/10/87	19h24	8	LC	62,08			0,58	0,17	0,90							19/10/87	0,58	62,83	62,25	0,92%
267	033	20/10/87	19h48	8	PI	14,50			0,25	0,17	0,62							21/10/87	0,25	14,92	14,67	1,68%
268	033	22/10/87	08h19	2	LC	9,75			0,67	0,08								22/10/87	0,67	10,50	9,83	6,38%
269	033	24/10/87	09h18	2	LC	0,83			0,33	0,25								24/10/87	0,33	1,41	1,08	23,40%
270	033	24/10/87	14h55	5	LC				0,33	0,08	9,01							24/10/87	0,33	0,41	0,08	80,49%
271	033	26/10/87	13h48	5	LC				0,58	0,25	0,26							26/10/87	0,58	0,83	0,25	69,88%
272	033	29/10/87	14h09	5	LC	2,50			0,25	0,08	0,62							29/10/87	0,25	2,83	2,58	8,83%
273	033	4/11/87	09h45	3	LC				0,83	0,08	0,26							4/11/87	0,83	0,91	0,08	91,21%
274	033	4/11/87	09h45	3	LC				0,83	0,08	0,72							4/11/87	0,83	0,91	0,08	91,21%
275	033	7/11/87	01h00	9	MI	7,00			1,17	0,17	0,12							7/11/87	1,17	8,34	7,17	14,03%
276	033	7/11/87	15h30	6					0,08	0,08	9,01							7/11/87	0,08	0,16	0,08	50,00%
277	033	9/11/87	20h29	8	PV	35,25			0,25									11/11/87	0,25	35,50	35,25	0,70%
278	033	13/11/87	10h01	3	LC	0,33			1,00	0,17	0,26							13/11/87	1,00	1,50	0,50	66,67%
279	033	21/11/87	10h18	3	PV	1,00			0,17	0,08								21/11/87	0,17	1,25	1,08	13,60%
280	033	22/11/87	07h52	2	LC	1,25			1,00	0,92	0,26							22/11/87	1,00	3,17	2,17	31,55%

	Train	Date E	Heure	TH	1 °	Gge	2 °	Gge	Visite	Départ	Panne	3 °	Gge	4 °	Gge	Atelier	Départ	Date S	ΣT Dép	ΣT Immob	Attente	Dép/Immob
281	033	24/11/87	13h13	4	LC	0,25			0,92	0,17	0,41							24/11/87	0,92	1,34	0,42	68,66%
282	033	24/11/87	13h13	4	LC	0,25			0,92	0,17	0,52							24/11/87	0,92	1,34	0,42	68,66%
283	033	24/11/87	13h13	4	LC	0,25			0,92	0,17	0,62							24/11/87	0,92	1,34	0,42	68,66%
284	033	26/11/87	07h15	1	LC				0,58		0,62							26/11/87	0,58	0,58	0,00	100,00%
285	033	1/12/87	00h00	9	LC	8,58			0,58	0,33	0,62							1/12/87	0,58	9,49	8,91	6,11%
286	033	8/12/87	19h24	8	PV	19,75			0,25	0,08	0,90							9/12/87	0,25	20,08	19,83	1,25%
287	033	18/12/87	14h34	5	LC	0,42			0,25	0,08	0,27							18/12/87	0,25	0,75	0,50	33,33%
288	033	23/12/87	10h29	3	LC	4,17			0,67	0,08	0,27							23/12/87	0,67	4,92	4,25	13,62%
289	033	4/01/88	18h46	7	LC	13,50			0,83	0,08	0,27							5/11/87	0,83	14,41	13,58	5,76%
290	033	4/01/88	18h46	7	LC	13,50			0,83	0,08	5,03							5/11/87	0,83	14,41	13,58	5,76%
291	033	5/01/88	16h47	6	LC	1,00			0,58	0,17	0,26							5/11/87	0,58	1,75	1,17	33,14%
292	033	7/01/88	07h12	1	LC	0,50			0,17	0,08	9,01							7/01/88	0,17	0,75	0,58	22,67%
293	033	7/01/88	15h20	5	LC				0,50	0,08	0,62							7/01/88	0,50	0,58	0,08	86,21%
294	033	7/01/88	15h20	5	LC				0,50	0,08	5,01							7/01/88	0,50	0,58	0,08	86,21%
295	033	17/01/88	15h45	6	LC				1,58		0,52							17/01/88	1,58	1,58	0,00	100,00%
296	033	17/01/88	15h45	6	LC				1,58		0,90							17/01/88	1,58	1,58	0,00	100,00%
297	033	19/01/88	11h28	4	LC				0,25		0,00							19/01/88	0,25	0,25	0,00	100,00%
298	033	19/01/88	19h48	8	VF	13,50			0,50	0,17	0,29							20/01/88	0,50	14,17	13,67	3,53%
299	033	22/01/88	10h18	3	VF	3,17			0,50	0,17	0,52							22/01/88	0,50	3,84	3,34	13,02%
300	034	29/10/87	15h00	5	LC	1,00			0,33	0,17	0,90					3,00	0,17	30/10/87	3,33	4,67	1,34	71,31%
301	034	4/11/87	19h41	8	LC	10,58			0,25	0,17	9,01							5/11/87	0,25	11,00	10,75	2,27%
302	034	6/11/87	10h11	3	PV	22,67	LC	1,25	0,33	0,33								7/11/87	0,33	24,58	24,25	1,34%
303	034	8/11/87	20h29	8	LC	9,58			1,00	0,08	0,62							9/11/87	1,00	10,66	9,66	9,38%
304	034	8/11/87	20h29	8	LC	9,58			1,00	0,08	9,01							9/11/87	1,00	10,66	9,66	9,38%
305	034	13/11/87	10h08	3	PV	23,50			0,83	0,08	0,52							14/11/87	0,83	24,41	23,58	3,40%
306	034	18/11/87	09h25	3	LC	0,58			0,50	0,25	0,26					18,83	1,17	19/11/87	19,33	21,33	2,00	90,62%
307	034	4/12/87	11h53	4	LC				0,75		0,41	LC	0,50	PI	0,33	0,67		4/12/87	1,42	2,25	0,83	63,11%
308	034	4/12/87	11h53	4	LC				0,75		0,62	LC	0,50	PI	0,33	0,67		4/12/87	1,42	2,25	0,83	63,11%
309	034	4/12/87	11h53	4	LC				0,75		0,90	LC	0,50	PI	0,33	0,67		4/12/87	1,42	2,25	0,83	63,11%
310	034	4/12/87	11h53	4	LC				0,75		5,01	LC	0,50	PI	0,33	0,67		4/12/87	1,42	2,25	0,83	63,11%
311	034	4/12/87	17h10	6					0,50	0,17	5,04							4/12/87	0,50	0,67	0,17	74,63%
312	034	9/12/87	18h36	7	PV	38,25			0,58	0,25								11/12/87	0,58	39,08	38,50	1,48%
313	034	13/12/87	16h10	6	LC				0,50	0,08	0,62							13/12/87	0,50	0,58	0,08	86,21%
314	034	18/12/87	09h25	3	VF	1,83					0,11	PI	2,67			66,42		21/12/87	66,42	70,92	4,50	93,65%
315	034	18/12/87	09h25	3	VF	1,83					5,04	PI	2,67			66,42		21/12/87	66,42	70,92	4,50	93,65%
316	034	21/12/87	17h22	7	LC	1,17			0,75	0,08	0,11							21/12/87	0,75	2,00	1,25	37,50%
317	034	21/12/87	17h22	7	LC	1,17			0,75	0,08	0,72							21/12/87	0,75	2,00	1,25	37,50%
318	034	4/01/88	10h11	3	VF	16,25			0,25		0,90	LC	3,00	PI	1,58	1,25	0,83	5/11/87	1,50	23,16	21,66	6,48%
319	034	6/01/88	12h49	4	LC	1,67			0,25		5,04							6/01/88	0,25	1,92	1,67	13,02%
320	034	7/01/88	19h12	7	PI	12,33			0,33	0,08	0,27							8/01/88	0,33	12,74	12,41	2,59%

	Train	Date E	Heure	TH	1 °	Gge	2 °	Gge	Visite	Départ	Panne	3 °	Gge	4 °	Gge	Atelier	Départ	Date S	ΣT Dép	ΣT Immob	Attente	Dép/Immob
321	034	8/01/88	10h57	3	LC	3,00			0,50	0,08	0,26							8/01/88	0,50	3,58	3,08	13,97%
322	034	13/01/88	21h47	9	LC	8,33			0,67	0,08	5,03							14/01/88	0,67	9,08	8,41	7,38%
323	034	14/01/88	10h36	3	LC				0,17	0,08	0,62							14/01/88	0,17	0,25	0,08	68,00%
324	034	20/01/88	16h07	6	LC	14,17			0,67	0,08	0,62							21/01/88	0,67	14,92	14,25	4,49%
325	035	20/10/87	23h23	9	LC	7,58			0,83	0,17	0,62							21/10/87	0,83	8,58	7,75	9,67%
326	035	20/10/87	23h23	9	LC	7,58			0,83	0,17	0,72							21/10/87	0,83	8,58	7,75	9,67%
327	035	30/10/87	10h15	3	LC	0,17			0,17	0,08								30/10/87	0,17	0,42	0,25	40,48%
328	035	4/11/87	18h56	7	PV	12,25			0,58	0,17	9,01							5/11/87	0,58	13,00	12,42	4,46%
329	035	7/11/87	13h12	4	LC	0,50			0,58	0,17								7/11/87	0,58	1,25	0,67	46,40%
330	035	8/11/87	15h30	6					0,75	0,25	0,72							8/11/87	0,75	1,00	0,25	75,00%
331	035	25/11/87	00h50	9	VF	5,83			0,25	0,08								25/11/87	0,25	6,16	5,91	4,06%
332	035	26/11/87	10h08	3	PV	6,50			0,50		0,90							26/11/87	0,50	7,00	6,50	7,14%
333	035	11/12/87	11h35	4	LC	0,17			0,75	0,17	0,72							11/12/87	0,75	1,09	0,34	68,81%
334	035	21/01/88	15h00	5	LC				0,25	0,17	0,11							21/01/88	0,25	0,42	0,17	59,52%
335	035	22/01/88	14h50	5	LC	4,67			0,57		0,00							22/01/88	0,57	5,24	4,67	10,88%
336	036	17/10/87	18h09	7	LC	15,50			0,33	0,33	5,03							18/10/87	0,33	16,16	15,83	2,04%
337	036	4/11/87	19h30	8	MI	13,92	PV	0,75	0,58	0,08	5,04							5/11/87	0,58	15,33	14,75	3,78%
338	036	13/11/87	09h18	2	LC	0,33			0,50	0,08	0,82	LC	2,50	PI	2,50	66,50		16/11/87	67,00	72,41	5,41	92,53%
339	036	16/11/87	19h20	7	PV	15,92	LC	1,33	1,00	0,25	0,61							17/11/87	1,00	18,50	17,50	5,41%
340	036	16/11/87	19h20	7	PV	15,92	LC	1,33	1,00	0,25	0,72							17/11/87	1,00	18,50	17,50	5,41%
341	036	17/11/87	18h05	7	LC				0,50	0,17	9,02							17/11/87	0,50	0,67	0,17	74,63%
342	036	19/11/87	10h04	3	PV	5,00			0,17	0,08	0,29							19/11/87	0,17	5,25	5,08	3,24%
343	036	9/12/87	00h30	9	LC	6,08			0,50	0,08	5,03							9/12/87	0,50	6,66	6,16	7,51%
344	036	11/12/87	09h33	3	PV	48,50	LC	6,67	0,42	0,08	0,11							13/12/87	0,42	55,67	55,25	0,75%
345	036	14/12/87	10h36	3	LC	7,75			0,33	0,17								14/12/87	0,33	8,25	7,92	4,00%
346	036	15/12/87	12h50	4	LC				1,17	0,92	0,62							15/12/87	1,17	2,09	0,92	55,98%
347	036	12/01/88	18h46	7	PV	14,00			0,75	0,17	0,62							13/01/88	0,75	14,92	14,17	5,03%
348	036	17/01/88	10h12	3	LC				0,50	0,17								17/01/88	0,50	0,67	0,17	74,63%
349	036	21/01/88	09h53	3	MI	3,50			0,25	0,25	0,62							21/01/88	0,25	4,00	3,75	6,25%
350	037	12/10/87	15h34	6	LC	0,33			0,25		0,62							12/10/87	0,25	0,58	0,33	43,10%
351	037	13/10/87	15h40	6	LC	0,50			0,58		0,26							13/10/87	0,58	1,08	0,50	53,70%
352	037	13/10/87	15h40	6	LC	0,50			0,58		9,02							13/10/87	0,58	1,08	0,50	53,70%
353	037	15/10/87	10h29	3	LC	2,83			0,50									15/10/87	0,50	3,33	2,83	15,02%
354	037	16/10/87	19h30	8	LC	18,33			0,08	0,25								17/10/87	0,08	18,66	18,58	0,43%
355	037	18/10/87	15h30	6					0,42	0,08						17,50		20/10/87	17,92	18,00	0,08	99,56%
356	037	22/10/87	21h59	9	LC	8,50			0,33	0,17								23/10/87	0,33	9,00	8,67	3,67%
357	037	5/11/87	09h18	2	LC	0,17			0,83	0,25								5/11/87	0,83	1,25	0,42	66,40%
358	037	5/11/87	16h30	6	LC				0,58	0,08								5/11/87	0,58	0,66	0,08	87,88%
359	037	5/11/87	19h04	7	VF	10,00			0,75	0,25								6/11/87	0,75	11,00	10,25	6,82%
360	037	6/11/87	14h34	5	LC	0,75			0,17	0,08								6/11/87	0,17	1,00	0,83	17,00%

	Train	Date E	Heure	TH	1 °	Gge	2 °	Gge	Visite	Départ	Panne	3 °	Gge	4 °	Gge	Atelier	Départ	Date S	ΣT Dép	ΣT Immob	Attente	Dép/Immob
361	037	9/11/87	13h02	4	MI	0,50			0,33	0,25	0,82	LC	10,00	PI	9,75	3,17	1,42	10/11/87	3,50	25,42	21,92	13,77%
362	037	13/11/87	16h21	6	LC	0,33			1,42	0,08	0,23							13/11/87	1,42	1,83	0,41	77,60%
363	037	17/11/87	09h01	2	LC	0,83			0,83	0,08	0,62							17/11/87	0,83	1,74	0,91	47,70%
364	037	4/12/87	20h00	8	LC	59,58			0,58	0,08	0,26							7/12/87	0,58	60,24	59,66	0,96%
365	037	7/12/87	16h02	6	LC	0,50			0,25	0,17								7/12/87	0,25	0,92	0,67	27,17%
366	037	7/12/87	18h13	7	MI	11,00			0,83	0,08								8/12/87	0,83	11,91	11,08	6,97%
367	037	9/12/87	08h58	2	LC	0,75			0,33	0,17	0,26							9/12/87	0,33	1,25	0,92	26,40%
368	037	11/12/87	19h29	8	PV	11,92			0,17	0,08	0,11							12/12/87	0,17	12,17	12,00	1,40%
369	037	11/12/87	19h29	8	PV	11,92			0,17	0,08	0,90							12/12/87	0,17	12,17	12,00	1,40%
370	037	12/12/87	07h50	2	PV	0,83					0,11	MI	50,08	PI	3,50	0,58		12/12/87	0,58	54,99	54,41	1,05%
371	037	12/12/87	07h50	2	PV	0,83					0,90	MI	50,08	PI	3,50	0,58		12/12/87	0,58	54,99	54,41	1,05%
372	037	18/12/87	19h24	8	LC	60,58			0,50	0,33	0,11							21/12/87	0,50	61,41	60,91	0,81%
373	037	21/12/87	11h45	4	LC				0,33	0,67	0,11	LC	1,00	PI	0,83	19,08	0,17	22/12/87	19,41	22,08	2,67	87,91%
374	037	22/01/88	00h13	9	PV	17,00	LC	0,33	0,58	0,08	0,00							22/01/88	0,58	17,99	17,41	3,22%
375	038	12/10/87	08h25	2					0,33		0,11							12/10/87	0,33	0,33	0,00	100,00%
376	038	12/10/87	08h25	2					0,33		5,04							12/10/87	0,33	0,33	0,00	100,00%
377	038	12/10/87	15h00	5					0,33		0,25							12/10/87	0,33	0,33	0,00	100,00%
378	038	12/10/87	17h44	7	LC	1,00			0,83		0,71							12/10/87	0,83	1,83	1,00	45,36%
379	038	13/10/87	10h36	3	LC	0,33			0,83		0,23							13/10/87	0,83	1,16	0,33	71,55%
380	038	14/10/87	18h06	7	LC	12,17			0,42									15/10/87	0,42	12,59	12,17	3,34%
381	038	9/11/87	10h11	3	PI	5,75			0,08	0,17								9/11/87	0,08	6,00	5,92	1,33%
382	038	23/11/87	08h45	2	VF	1,58			0,50			LC	4,83			15,83		24/11/87	16,33	22,74	6,41	71,81%
383	038	7/12/87	14h57	5	LC	0,25			0,33	0,17	0,72							7/12/87	0,33	0,75	0,42	44,00%
384	038	7/12/87	14h57	5	LC	0,25			0,33	0,17	9,01							7/12/87	0,33	0,75	0,42	44,00%
385	038	16/12/87	08h56	2	LC	10,25			0,50	0,08								16/12/87	0,50	10,83	10,33	4,62%
386	038	18/12/87	18h39	7	LC	0,33			0,25	0,42	0,27							18/12/87	0,25	1,00	0,75	25,00%
387	038	22/12/87	08h31	2	LC	0,83			0,17	0,08	5,02							22/12/87	0,17	1,08	0,91	15,74%
388	038	15/01/88	23h00	9	LC	55,92			0,58	0,33	0,26							18/01/88	0,58	56,83	56,25	1,02%
389	038	15/01/88	23h00	9	LC	55,92			0,58	0,33	5,03							18/01/88	0,58	56,83	56,25	1,02%
390	038	21/01/88	13h13	4	LC	2,25			0,17	0,08	0,11	MI	9,92	PI	2,42	2,50	0,50	22/01/88	2,67	17,84	15,17	14,97%
391	039	16/10/87	12h52	4	LC	1,67			1,50	0,17	0,11							16/10/87	1,50	3,34	1,84	44,91%
392	039	16/10/87	12h52	4	LC	1,67			1,50	0,17	0,52							16/10/87	1,50	3,34	1,84	44,91%
393	039	16/10/87	12h52	4	LC	1,67			1,50	0,17	0,62							16/10/87	1,50	3,34	1,84	44,91%
394	039	27/10/87	11h00	3	LC	1,00			0,50		0,62							27/10/87	0,50	1,50	1,00	33,33%
395	039	13/11/87	09h40	3	PV	6,00			0,58	0,17	0,90					1,83	2,25	16/11/87	2,41	10,83	8,42	22,25%
396	039	20/11/87	18h04	7	LC	0,33			0,25		0,72							22/11/87	0,25	0,58	0,33	43,10%
397	039	7/12/87	05h30	1	PV	4,83	LC	0,58	0,17	0,25	0,41							7/12/87	0,17	5,83	5,66	2,92%
398	039	15/12/87	18h48	7	VF	13,25			0,50	0,17	0,90							16/12/87	0,50	13,92	13,42	3,59%
399	039	15/12/87	18h48	7	VF	13,25			0,50	0,17	5,03							16/12/87	0,50	13,92	13,42	3,59%
400	039	18/12/87	10h00	3	PI	8,00			0,17	0,17	0,00							18/12/87	0,17	8,34	8,17	2,04%

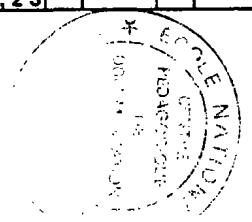
	Train	Date E	Heure	TH	1 °	Gge	2 °	Gge	Visite	Départ	Panne	3 °	Gge	4 °	Gge	Atelier	Départ	Date S	ΣT Dép	ΣT Immob	Attente	Dép/Immob
401	039	19/12/87	19h35	8	LC	13,50			0,50	0,08	0,72							20/12/87	0,50	14,08	13,58	3,55%
402	039	19/12/87	19h35	8	LC	13,50			0,50	0,08	5,03							20/12/87	0,50	14,08	13,58	3,55%
403	039	7/01/88	00h50	9	MI	4,33			0,83	0,33	0,11	LC	0,75	PI	1,67	23,33	0,50	8/01/88	24,16	31,74	7,58	76,12%
404	039	7/01/88	00h50	9	MI	4,33			0,83	0,33	0,72	LC	0,75	PI	1,67	23,33	0,50	8/01/88	24,16	31,74	7,58	76,12%
405	039	7/01/88	00h50	9	MI	4,33			0,83	0,33	0,90	LC	0,75	PI	1,67	23,33	0,50	8/01/88	24,16	31,74	7,58	76,12%
406	039	8/01/88	17h21	7	VF	21,83			0,25		0,29	LC	45,25	PI	0,17	0,92		11/01/88	1,17	68,42	67,25	1,71%
407	040	20/10/87	11h00	3	LC	2,50			0,75	0,17	9,02							20/10/87	0,75	3,42	2,67	21,93%
408	040	23/10/87	19h29	8	LC	23,25			0,25		0,12							24/10/87	0,25	23,50	23,25	1,06%
409	040	25/10/87	07h57	2	LC				0,25	0,17	5,04							25/10/87	0,25	0,42	0,17	59,52%
410	040	25/10/87	07h57	2	LC				0,25	0,17	9,02							25/10/87	0,25	0,42	0,17	59,52%
411	040	1/11/87	10h27	3	LC				0,67	0,42	0,26							1/11/87	0,67	1,09	0,42	61,47%
412	040	9/11/87	19h15	7	LC	0,17			0,33		0,27							9/11/87	0,33	0,50	0,17	66,00%
413	040	11/11/87	15h25	6	LC	0,67			0,25	0,42	0,26							11/11/87	0,25	1,34	1,09	18,66%
414	040	12/11/87	11h32	4	LC				0,25	0,08	0,62							12/11/87	0,25	0,33	0,08	75,76%
415	040	13/11/87	18h32	7	LC	71,00			0,17	0,17	0,90	LC	5,08	PI	10,33	1,17	0,08	17/11/87	1,34	88,00	86,66	1,52%
416	040	18/11/87	08h26	2	LC	7,50			0,50	0,17	0,62							18/11/87	0,50	8,17	7,67	6,12%
417	040	18/11/87	20h23	8	LC	42,83			0,08	0,08								20/11/87	0,08	42,99	42,91	0,19%
418	040	19/11/87	06h05	1					3,58		0,12							19/11/87	3,58	3,58	0,00	100,00%
419	040	19/11/87	06h05	1					3,58		0,23							19/11/87	3,58	3,58	0,00	100,00%
420	040	19/11/87	06h05	1					3,58		0,29							19/11/87	3,58	3,58	0,00	100,00%
421	040	20/11/87	19h10	7	LC	13,08			0,42	0,17	0,27							21/11/87	0,42	13,67	13,25	3,07%
422	040	23/11/87	00h50	9	MI	5,42			0,42	0,08	0,71							23/11/87	0,42	5,92	5,50	7,09%
423	040	2/12/87	10h04	3	LC				0,33	0,17	0,27							2/12/87	0,33	0,50	0,17	66,00%
424	040	2/12/87	17h44	7	LC	12,58			1,00	0,17	0,27							3/12/87	1,00	13,75	12,75	7,27%
425	040	7/12/87	09h12	2	LC	0,50			1,17	0,08	0,27							7/12/87	1,17	1,75	0,58	66,86%
426	040	7/12/87	09h12	2	LC	0,50			1,17	0,08	5,03							7/12/87	1,17	1,75	0,58	66,86%
427	040	7/12/87	17h15	6	LC				0,75	0,17	0,27							7/12/87	0,75	0,92	0,17	81,52%
428	040	7/12/87	18h10	7	LC	0,50			0,33	0,17	0,12	LC	12,42	PI	2,08	3,75		8/12/87	4,08	19,25	15,17	21,19%
429	040	8/12/87	18h32	7	PV	0,17			1,00		0,27							8/12/87	1,00	1,17	0,17	85,47%
430	040	9/12/87	19h41	8	LC	10,42			0,83	0,17	0,27							10/12/87	0,83	11,42	10,59	7,27%
431	040	9/12/87	19h41	8	LC	10,42			0,83	0,17	0,90							10/12/87	0,83	11,42	10,59	7,27%
432	040	10/12/87	09h14	2	LC	0,08			0,33	0,25	0,27							10/12/87	0,33	0,66	0,33	50,00%
433	040	10/12/87	14h20	5	LC	1,17			0,17	0,08	0,27							10/12/87	0,17	1,42	1,25	11,97%
434	040	10/12/87	19h25	8	LC	0,08			0,25		0,23	LC	7,00	PI	7,58	2,58	0,25	11/12/87	2,83	17,74	14,91	15,95%
435	040	11/12/87	20h11	8	LC	13,42			0,42	0,33	0,71							12/12/87	0,42	14,17	13,75	2,96%
436	040	16/12/87	11h32	4	LC	0,25			0,25	0,17	0,62							16/12/87	0,25	0,67	0,42	37,31%
437	040	16/12/87	11h32	4	LC	0,25			0,25	0,17	9,02							16/12/87	0,25	0,67	0,42	37,31%
438	040	16/12/87	18h14	7	LC	14,17			0,92	0,17								17/12/87	0,92	15,26	14,34	6,03%
439	040	17/12/87	17h02	6	LC				0,17	0,08	0,11	LC	12,00	PI	5,58	2,92	0,42	18/12/87	3,09	21,17	18,08	14,60%
440	040	22/12/87	16h59	6	LC	22,42			0,33	0,17	0,27							23/12/87	0,33	22,92	22,59	1,44%

	Train	Date E	Heure	TH	1 °	Gge	2 °	Gge	Visite	Départ	Panne	3 °	Gge	4 °	Gge	Atelier	Départ	Date S	ΣT Dép	ΣT Immob	Attente	Dép/Immob
441	040	4/01/88	00h28	9	LC	6,17			0,25	0,17	9,02	LC	1,17	PI	1,50	4,08	0,58	4/01/88	4,33	13,92	9,59	31,11%
442	040	4/01/88	16h00	6	LC	0,92			0,08	0,25								4/01/88	0,08	1,25	1,17	6,40%
443	040	8/01/88	13h52	5	LC	0,92			0,42	0,67	0,11	MI	61,00	PI	0,08	1,83	0,33	11/01/88	2,25	65,25	63,00	3,45%
444	040	8/01/88	13h52	5	LC	0,92			0,42	0,67	0,90	MI	61,00	PI	0,08	1,83	0,33	11/01/88	2,25	65,25	63,00	3,45%
445	040	15/01/88	11h39	4	LC				0,17	0,33	0,41							15/01/88	0,17	0,50	0,33	34,00%
446	040	19/01/88	21h05	8	LC	9,75			0,25	0,08	0,26							20/01/88	0,25	10,08	9,83	2,48%
447	041	13/10/87	07h34	2	LC	5,75			0,50		5,03							13/10/87	0,50	6,25	5,75	8,00%
448	041	19/10/87	17h37	7	LC	13,83			0,83	0,08	0,62							20/10/87	0,83	14,74	13,91	5,63%
449	041	23/10/87	19h24	8	LC	18,25			0,33	0,75								24/10/87	0,33	19,33	19,00	1,71%
450	041	26/10/87	12h45	4	LC	2,50			0,75		0,26	LC	19,67	MI	1,50	19,25		28/10/87	20,00	43,67	23,67	45,80%
451	041	3/11/87	12h31	4	LC	0,58			0,75	0,25								3/11/87	0,75	1,58	0,83	47,47%
452	041	10/11/87	10h25	3	LC	0,50			0,50	0,25	0,52							10/11/87	0,50	1,25	0,75	40,00%
453	041	16/11/87	08h05	2	LC	8,50			0,25	0,08	0,27							16/11/87	0,25	8,83	8,58	2,83%
454	041	20/11/87	19h20	7	VF	11,75			0,08	0,17	0,90							21/11/87	0,08	12,00	11,92	0,67%
455	041	6/12/87	00h33	9	MI	6,50			0,25	0,08	0,90							6/12/87	0,25	6,83	6,58	3,66%
456	041	10/12/87	13h13	4	MI	2,58	LC	0,92	0,42	0,08	0,90	LC	5,00	PI	10,50	3,25	2,25	11/12/87	3,67	25,00	21,33	14,68%
457	041	10/12/87	13h13	4	MI	2,58	LC	0,92	0,42	0,08	9,01	LC	5,00	PI	10,50	3,25	2,25	11/12/87	3,67	25,00	21,33	14,68%
458	041	18/12/87	14h20	5	LC				0,25	0,17	0,26							18/12/87	0,25	0,42	0,17	59,52%
459	041	18/12/87	14h20	5	LC				0,25	0,17	0,27							18/12/87	0,25	0,42	0,17	59,52%
460	041	18/12/87	19h15	7	LC	11,83			0,92									19/12/87	0,92	12,75	11,83	7,22%
461	041	21/12/87	16h09	6	MI	6,00	LC	12,75	0,08		0,00							22/12/87	0,08	18,83	18,75	0,42%
462	041	22/12/87	16h44	6	LC	1,08			0,75	0,08	0,12							22/12/87	0,75	1,91	1,16	39,27%
463	041	22/12/87	16h44	6	LC	1,08			0,75	0,08	0,90							22/12/87	0,75	1,91	1,16	39,27%
464	041	23/12/87	15h16	5	LC	3,92			0,42	0,08	0,26							23/12/87	0,42	4,42	4,00	9,50%
465	041	5/01/88	20h47	8	LC	10,50			0,25	0,25	0,26							6/01/88	0,25	11,00	10,75	2,27%
466	041	7/01/88	15h26	6	LC	0,58			0,50	0,08	0,00							7/01/88	0,50	1,16	0,66	43,10%
467	051	25/10/87	08h55	2	LC	2,08			0,25	0,25	5,04							25/10/87	0,25	2,58	2,33	9,69%
468	051	3/11/87	18h39	7	PV	12,50			0,42	0,25	0,62							4/11/87	0,42	13,17	12,75	3,19%
469	051	6/11/87	10h22	3	LC	0,75			0,17		0,90							6/11/87	0,17	0,92	0,75	18,48%
470	051	17/11/87	15h15	5	LC				0,25	0,25	9,01							17/11/87	0,25	0,50	0,25	50,00%
471	051	24/11/87	07h25	2	LC	3,92			1,00	0,17	0,12	PI	17,33			1,83	0,50	24/11/87	2,83	24,75	21,92	11,43%
472	051	1/12/87	15h10	5	LC				0,75	0,17	0,11							1/12/87	0,75	0,92	0,17	81,52%
473	051	7/12/87	00h30	9	PV	10,50	LC	4,58	0,50	0,17	0,90	MI	0,92	PI	1,67	1,50	1,92	8/12/87	2,00	21,76	19,76	9,19%
474	051	7/12/87	00h30	9	PV	10,50	LC	4,58	0,50	0,17	5,04	MI	0,92	PI	1,67	1,50	1,92	8/12/87	2,00	21,76	19,76	9,19%
475	051	14/12/87	19h10	7	LC	0,33			0,50		0,62							14/12/87	0,50	0,83	0,33	60,24%
476	051	9/01/88	12h46	4	VF	1,33			0,42	0,08	5,04							9/01/88	0,42	1,83	1,41	22,95%
477	051	12/01/88	15h23	6	LC	0,67			0,92	0,33	0,41							12/01/88	0,92	1,92	1,00	47,92%
478	051	12/01/88	21h17	8	LC	9,00			1,25	0,33	0,52							13/01/88	1,25	10,58	9,33	11,81%
479	051	14/01/88	17h41	7	LC	0,67			0,33	0,08	0,82	MI	9,92	PI	0,83	1,50		15/01/88	1,83	13,33	11,50	13,73%
480	051	15/01/88	23h00	9	LC	60,75			0,67	0,08	0,81							18/01/88	0,67	61,50	60,83	1,09%

	Train	Date E	Heure	TH	1 °	Gge	2 °	Gge	Visite	Départ	Panne	3 °	Gge	4 °	Gge	Atelier	Départ	Date S	ΣT Dép	ΣT Immob	Attente	Dép/Immob
481	051	15/01/88	23h00	9	LC	60,75			0,67	0,08	0,90							18/01/88	0,67	61,50	60,83	1,09%
482	051	19/01/88	20h29	8	LC	9,58			0,50	0,08	0,72							20/01/88	0,50	10,16	9,66	4,92%
483	052	23/10/87	15h40	6	LC	16,50			0,17	0,58								24/10/87	0,17	17,25	17,08	0,99%
484	052	1/11/87	19h30	8	LC	12,25			0,17	0,08								2/11/87	0,17	12,50	12,33	1,36%
485	052	4/11/87	15h54	6	LC	0,50			0,50	0,08	0,11							4/11/87	0,50	1,08	0,58	46,30%
486	052	4/11/87	17h42	7	LC	14,08	PV	0,33	0,42	0,33	0,11	LC	2,25	PI	2,33	97,17		9/11/87	97,59	116,91	19,32	83,47%
487	052	26/11/87	14h40	5	LC				0,33									26/11/87	0,33	0,33	0,00	100,00%
488	052	28/11/87	09h22	3	LC	0,58			0,58	0,17	0,26							28/11/87	0,58	1,33	0,75	43,61%
489	052	28/11/87	14h00	5	LC				0,50	0,33								28/11/87	0,50	0,83	0,33	60,24%
490	052	30/11/87	19h35	8	PV	11,50			0,42	0,17	0,27							1/12/87	0,42	12,09	11,67	3,47%
491	052	8/12/87	15h56	6	LC	1,33			0,25									8/12/87	0,25	1,58	1,33	15,82%
492	052	15/12/87	10h04	3	PV	0,42			0,75	0,17								15/12/87	0,75	1,34	0,59	55,97%
493	052	4/01/88	21h11	8	LC	8,92			0,33	0,08	0,00							5/11/87	0,33	9,33	9,00	3,54%
494	052	6/01/88	19h00	7	MI	14,17			0,33	0,17	0,41							7/01/88	0,33	14,67	14,34	2,25%
495	052	15/01/88	11h04	3	LC				0,33	0,17								15/01/88	0,33	0,50	0,17	66,00%
496	052	20/01/88	12h35	4	LC	0,25			0,92	0,17	0,00							20/01/88	0,92	1,34	0,42	68,66%
497	053	15/10/87	10h01	3	LC	9,00			0,83		0,26							15/10/87	0,83	9,83	9,00	8,44%
498	053	15/10/87	10h01	3	LC	9,00			0,83		0,27							15/10/87	0,83	9,83	9,00	8,44%
499	053	21/10/87	10h25	3	LC	4,00			1,08	0,75	0,90					3,42	0,75	22/10/87	4,50	10,00	5,50	45,00%
500	053	23/10/87	08h07	2	MI	7,33			0,58	0,17	0,72							23/10/87	0,58	8,08	7,50	7,18%
501	053	29/10/87	07h37	2	LC	2,25			0,67	0,17	0,27							29/10/87	0,67	3,09	2,42	21,68%
502	053	3/11/87	18h06	7	LC				0,17	0,08								3/11/87	0,17	0,25	0,08	68,00%
503	053	5/11/87	15h26	6	LC				0,67	0,17	0,29							5/11/87	0,67	0,84	0,17	79,76%
504	053	13/11/87	12h07	4	LC	1,83			0,50	0,33								13/11/87	0,50	2,66	2,16	18,80%
505	053	19/11/87	09h42	3	MI	0,17	LC	0,83	0,50		0,27							19/11/87	0,50	1,50	1,00	33,33%
506	053	27/11/87	09h16	2	LC	1,33			0,58	0,08	0,61							27/11/87	0,58	1,99	1,41	29,15%
507	053	27/11/87	09h16	2	LC	1,33			0,58	0,08	0,62							27/11/87	0,58	1,99	1,41	29,15%
508	053	27/11/87	18h49	7	PV	0,25			0,25	0,17								27/11/87	0,25	0,67	0,42	37,31%
509	053	30/11/87	08h49	2	LC	1,67			0,67		0,61							30/11/87	0,67	2,34	1,67	28,63%
510	053	1/12/87	07h55	2	LC				0,42	0,17	0,26							1/12/87	0,42	0,59	0,17	71,19%
511	053	1/12/87	07h55	2	LC				0,42	0,17	0,27							1/12/87	0,42	0,59	0,17	71,19%
512	053	1/12/87	18h38	7	VF	12,50			1,50	0,25	0,23							2/12/87	1,50	14,25	12,75	10,53%
513	053	1/12/87	18h38	7	VF	12,50			1,50	0,25	0,26							2/12/87	1,50	14,25	12,75	10,53%
514	053	2/12/87	14h44	5	MI	2,67			0,25	0,17	0,27							2/12/87	0,25	3,09	2,84	8,09%
515	053	2/12/87	14h44	5	MI	2,67			0,25	0,17	0,62							2/12/87	0,25	3,09	2,84	8,09%
516	053	5/12/87	22h11	9	LC	11,42			0,33	0,17	0,23							6/12/87	0,33	11,92	11,59	2,77%
517	053	9/12/87	08h34	2	VF	3,75			1,08	0,33	0,26							9/12/87	1,08	5,16	4,08	20,93%
518	053	9/12/87	18h46	7	LC				0,83		0,27							9/12/87	0,83	0,83	0,00	100,00%
519	053	9/12/87	22h05	9	LC	9,42			2,50	0,17								10/12/87	2,50	12,09	9,59	20,68%
520	053	16/12/87	09h50	3	PV	0,50			0,33	0,17	0,26							16/12/87	0,33	1,00	0,67	33,00%

	Train	Date E	Heure	TH	1 °	Gge	2 °	Gge	Visite	Départ	Panne	3 °	Gge	4 °	Gge	Atelier	Départ	Date S	ΣT Dép	ΣT Immob	Attente	Dép/Immob
521	053	16/12/87	19h46	8	LC	10,50			0,50	0,25	0,23	LC	0,33	PI	0,67	3,67	1,17	17/12/87	4,17	17,09	12,92	24,40%
522	053	16/12/87	19h46	8	LC	10,50			0,50	0,25	0,27	LC	0,33	PI	0,67	3,67	1,17	17/12/87	4,17	17,09	12,92	24,40%
523	053	16/12/87	19h46	8	LC	10,50			0,50	0,25	0,90	LC	0,33	PI	0,67	3,67	1,17	17/12/87	4,17	17,09	12,92	24,40%
524	053	20/12/87	16h25	6	LC				0,50	0,08	9,02							20/12/87	0,50	0,58	0,08	86,21%
525	053	22/12/87	19h20	7	PV	11,75			0,25	0,17	0,90	LC	0,50	PI	2,08	1,75		23/12/87	2,00	16,50	14,50	12,12%
526	053	4/01/88	19h06	7	LC	12,92			0,08		9,02							5/11/87	0,08	13,00	12,92	0,62%
527	054	15/10/87	18h48	7	VF	14,00			0,42	0,08	0,90	LC	5,58			1,67		16/10/87	2,09	21,75	19,66	9,61%
528	054	25/10/87	16h10	6	LC				0,50	0,25								25/10/87	0,50	0,75	0,25	66,67%
529	054	26/10/87	00h30	9	LC	5,50			0,58	0,33								26/10/87	0,58	6,41	5,83	9,05%
530	054	2/11/87	09h55	3					1,00	0,33								2/11/87	1,00	1,33	0,33	75,19%
531	054	6/11/87	20h00	8	PV	11,00			0,42	0,08	0,72							7/11/87	0,42	11,50	11,08	3,65%
532	054	8/11/87	07h57	2	LC				0,50	0,17								8/11/87	0,50	0,67	0,17	74,63%
533	054	9/11/87	19h24	8	PV	69,08			0,33	0,08	6,01							12/11/87	0,33	69,49	69,16	0,47%
534	054	26/11/87	10h25	3	LC	3,17			0,83	0,17	0,72							26/11/87	0,83	4,17	3,34	19,90%
535	054	28/11/87	19h05	7	VF	10,66			0,42	0,83	0,72							29/11/87	0,42	11,91	11,49	3,53%
536	054	2/12/87	17h00	6	LC				0,50	0,08								2/12/87	0,50	0,58	0,08	86,21%
537	054	3/12/87	12h10	4	LC				2,00	0,08	0,11	LC	8,00	PI	8,58	1,25	1,08	4/12/87	3,25	20,99	17,74	15,48%
538	054	8/12/87	07h12	1	MI	0,83						PI	0,92			1,33		8/12/87	1,33	3,08	1,75	43,18%
539	054	12/12/87	20h23	8	LC	11,17			0,25	0,08								13/12/87	0,25	11,50	11,25	2,17%
540	054	13/12/87	13h52	5	LC	0,67			0,58	0,08	0,72							13/12/87	0,58	1,33	0,75	43,61%
541	054	13/12/87	13h52	5	LC	0,67			0,58	0,08	9,01							13/12/87	0,58	1,33	0,75	43,61%
542	054	14/12/87	00h30	9	LC	8,00			0,50	0,08	0,71							14/12/87	0,50	8,58	8,08	5,83%
543	054	16/12/87	00h30	9	PV	6,83			0,67	0,08	0,27							16/12/87	0,67	7,58	6,91	8,84%
544	054	16/12/87	10h36	3	LC	3,75			0,33	0,17	0,26							16/12/87	0,33	4,25	3,92	7,76%
545	054	21/12/87	16h07	6	LC	1,50			0,42	0,08	0,72							21/12/87	0,42	2,00	1,58	21,00%
546	054	21/12/87	16h07	6	LC	1,50			0,42	0,08	5,02							21/12/87	0,42	2,00	1,58	21,00%
547	054	6/01/88	09h53	3	MI	2,08			1,50	0,08	0,52							6/01/88	1,50	3,66	2,16	40,98%
548	054	6/01/88	09h53	3	MI	2,08			1,50	0,08	0,52							6/01/88	1,50	3,66	2,16	40,98%
549	054	6/01/88	09h53	3	MI	2,08			1,50	0,08	0,72							6/01/88	1,50	3,66	2,16	40,98%
550	054	6/01/88	09h53	3	MI	2,08			1,50	0,08	5,03							6/01/88	1,50	3,66	2,16	40,98%
551	054	8/01/88	17h10	6	LC				0,75	0,17	0,72							8/01/88	0,75	0,92	0,17	81,52%
552	054	11/01/88	20h29	8	LC	10,17			0,58	0,08	0,41							12/01/88	0,58	10,83	10,25	5,36%
553	054	14/01/88	17h09	6	LC	0,17			0,75	0,08	0,00							14/01/88	0,75	1,00	0,25	75,00%
554	054	17/01/88	11h30	4	LC				0,75		0,26							17/01/88	0,75	0,75	0,00	100,00%
555	054	17/01/88	11h30	4	LC				0,75		0,41							17/01/88	0,75	0,75	0,00	100,00%
556	054	17/01/88	11h30	4	LC				0,75		0,72							17/01/88	0,75	0,75	0,00	100,00%
557	054	17/01/88	12h15	4	LC	1,92			0,33	0,08								17/01/88	0,33	2,33	2,00	14,16%
558	054	20/01/88	14h06	5	LC				0,67	0,25	0,90	LC	15,92	PI	5,42	2,67		21/01/88	3,34	24,93	21,59	13,40%
559	055	13/10/87	19h00	7	VF	13,33			0,58		0,61							14/10/87	0,58	13,91	13,33	4,17%
560	055	28/10/87	17h39	7	LC	0,17			0,67	0,25	0,23					5,58		29/10/87	6,25	6,67	0,42	93,70%

	Train	Date E	Heure	TH	1 °	Gge	2 °	Gge	Visite	Départ	Panne	3 °	Gge	4 °	Gge	Atelier	Départ	Date S	ΣT Dép	ΣT Immob	Attente	Dép/Immob
561	055	5/11/87	18h56	7	LC				0,50									5/11/87	0,50	0,50	0,00	100,00%
562	055	6/11/87	13h24	5	LC	5,33			0,33	0,17								6/11/87	0,33	5,83	5,50	5,66%
563	055	11/11/87	15h45	6	LC	1,50			0,25									11/11/87	0,25	1,75	1,50	14,29%
564	055	12/11/87	12h21	4	LC	2,00			1,83	0,08	0,26							12/11/87	1,83	3,91	2,08	46,80%
565	055	14/11/87	20h17	8	LC	11,00			0,08	0,33	9,01							15/11/87	0,08	11,41	11,33	0,70%
566	055	18/11/87	19h12	7	VF	17,25			1,42	0,33								19/11/87	1,42	19,00	17,58	7,47%
567	055	3/12/87	09h01	2	LC	0,17			0,33	0,08	0,62							3/12/87	0,33	0,58	0,25	56,90%
568	055	3/12/87	09h01	2	LC	0,17			0,33	0,08	0,90							3/12/87	0,33	0,58	0,25	56,90%
569	055	7/12/87	18h27	7	LC	21,25			0,33	0,25	0,41	LC	12,83	PI	4,17	4,33		9/12/87	4,66	43,16	38,50	10,80%
570	056	19/10/87	14h40	5	LC				0,42	0,17	0,90							19/10/87	0,42	0,59	0,17	71,19%
571	056	31/10/87	11h51	4	LC	0,67			1,25	0,25	5,04					3,17	0,42	2/11/87	4,42	5,76	1,34	76,74%
572	056	10/11/87	18h42	7	PV	43,75	LC	3,50	0,50	0,50	0,11							12/11/87	0,50	48,25	47,75	1,04%
573	056	14/11/87	08h30	2	LC				0,25	1,08								14/11/87	0,25	1,33	1,08	18,80%
574	056	15/11/87	08h35	2	LC				0,42	0,25								15/11/87	0,42	0,67	0,25	62,69%
575	056	21/11/87	00h13	9	LC	9,92			0,58	0,33	0,11	LC	9,17	MI	37,50	30,00		24/11/87	30,58	87,50	56,92	34,95%
576	056	30/11/87	09h53	3	VF	18,50		4,58	0,50	0,42	0,23							1/12/87	0,50	24,00	23,50	2,08%
577	056	18/12/87	18h42	7	PV	14,00			0,50		0,27							19/12/87	0,50	14,50	14,00	3,45%
578	056	19/12/87	09h20	2	LC	24,42			1,25		0,26	LC	4,17	MI	16,50	52,33		23/12/87	53,58	98,67	45,09	54,30%
579	058	10/12/87	12h28	4	LC	19,25			0,75	0,25	0,72							11/12/87	0,75	20,25	19,50	3,70%
580	058	11/12/87	11h07	3	PV	6,00			0,50	0,08								11/12/87	0,50	6,58	6,08	7,60%
581	058	12/12/87	00h50	9	VF	5,00			0,50	0,17								13/12/87	0,50	5,67	5,17	8,82%
582	058	13/12/87	17h25	7	LC				1,00		0,23							13/12/87	1,00	1,00	0,00	100,00%
583	058	13/12/87	17h25	7	LC				1,00		0,61							13/12/87	1,00	1,00	0,00	100,00%
584	058	13/12/87	17h25	7	LC				1,00		0,90							13/12/87	1,00	1,00	0,00	100,00%
585	058	14/12/87	09h23	3	LC	0,33			0,33	0,67								14/12/87	0,33	1,33	1,00	24,81%
586	058	15/12/87	08h51	2	LC	1,00			0,50	0,17	0,27							15/12/87	0,50	1,67	1,17	29,94%
587	058	15/12/87	08h51	2	LC	1,00			0,50	0,17	5,03							15/12/87	0,50	1,67	1,17	29,94%
588	058	17/12/87	18h19	7	LC	41,75			0,83	0,08	0,62							19/12/87	0,83	42,66	41,83	1,95%
589	058	19/12/87	18h42	7	LC	13,67			0,50	0,17	0,61							20/12/87	0,50	14,34	13,84	3,49%
590	058	21/12/87	14h50	5	LC	16,58			0,42	0,08	9,01							22/12/87	0,42	17,08	16,66	2,46%
591	058	22/12/87	17h33	7	MI	0,50			0,50	0,08	0,27							22/12/87	0,50	1,08	0,58	46,30%
592	058	23/12/87	15h13	5	LC	3,50			0,33	0,08	0,00							23/12/87	0,33	3,91	3,58	8,44%
593	058	5/01/88	19h04	7	PI	4,00	LC	9,75	0,17	0,08	0,90	LC	1,67	PI	3,75	0,67		6/01/88	0,84	20,09	19,25	4,18%
594	058	6/01/88	19h19	7	LC				0,25		0,00							6/01/88	0,25	0,25	0,00	100,00%
595	058	7/01/88	12h21	4	LC	0,58			0,25		0,00							7/01/88	0,25	0,83	0,58	30,12%
596	058	7/01/88	17h04	6	LC				1,00		0,26							7/01/88	1,00	1,00	0,00	100,00%
597	058	15/01/88	17h50	7	LC				0,67	0,17	0,82							15/01/88	0,67	0,84	0,17	79,76%
598	058	19/01/88	14h15	5	LC				0,25	0,08	0,62							19/01/88	0,25	0,33	0,08	75,76%
599	058	20/01/88	00h30	9	LC	6,83			0,25	0,08	0,11							20/01/88	0,25	7,16	6,91	3,49%
600	060	15/10/87	10h25	3	LC	5,83			0,75	0,17	0,23							15/10/87	0,75	6,75	6,00	11,11%



	Train	Date E	Heure	TH	1 °	Gge	2 °	Gge	Visite	Départ	Panne	3 °	Gge	4 °	Gge	Atelier	Départ	Date S	ΣT Dép	ΣT Immob	Attente	Dép/Immob
601	060	16/10/87	08h17	2	LC	0,17			0,33	0,08								16/10/87	0,33	0,58	0,25	56,90%
602	060	17/10/87	15h00	5	LC				0,33	0,08								17/10/87	0,33	0,41	0,08	80,49%
603	060	26/10/87	22h30	9	LC	8,00			0,42	0,17	0,90							27/10/87	0,42	8,59	8,17	4,89%
604	060	2/11/87	13h00	4	LC	2,58			0,67	0,17	0,62							2/11/87	0,67	3,42	2,75	19,59%
605	060	8/11/87	22h11	9	LC	9,17			0,25	0,08	0,90							9/11/87	0,25	9,50	9,25	2,63%
606	060	11/11/87	11h20	3	LC				0,42	0,92	0,62							11/11/87	0,42	1,34	0,92	31,34%
607	060	12/11/87	23h47	9	LC	7,33			0,33	0,08								13/11/87	0,33	7,74	7,41	4,26%
608	060	13/11/87	17h46	7	LC	0,75			0,42		0,62							13/11/87	0,42	1,17	0,75	35,90%
609	060	14/11/87	00h50	9	VF	5,00			0,75	0,42	0,82	PV	50,67	PI	3,67	1,00		16/11/87	1,75	61,51	59,76	2,85%
610	060	24/11/87	11h14	3	LC	6,67			0,42	0,25	0,11	MI	2,08	PI	11,33	1,25		25/11/87	1,67	22,00	20,33	7,59%
611	060	27/11/87	08h00	2	LC	0,50			0,17	0,08	0,62							27/11/87	0,17	0,75	0,58	22,67%
612	060	20/12/87	08h23	2	LC	7,17			0,33	0,42	0,00							20/12/87	0,33	7,92	7,59	4,17%
613	060	20/12/87	22h17	9	LC	7,83			0,67	0,50	0,71							21/12/87	0,67	9,00	8,33	7,44%
614	060	9/01/88	08h10	2	LC	3,08			0,33	0,25	0,11							9/01/88	0,33	3,66	3,33	9,02%
615	061	22/10/87	00h35	9	VF	6,83			1,17	0,08	5,01							22/10/87	1,17	8,08	6,91	14,48%
616	061	22/10/87	16h06	6	LC				0,58	0,25	0,62							22/10/87	0,58	0,83	0,25	69,88%
617	061	7/11/87	15h42	6	LC	0,33			1,00	0,17	0,62							7/11/87	1,00	1,50	0,50	66,67%
618	061	7/11/87	15h42	6	LC	0,33			1,00	0,17	5,01							7/11/87	1,00	1,50	0,50	66,67%
619	061	13/11/87	08h19	2	LC	0,67			0,33		0,62							13/11/87	0,33	1,00	0,67	33,00%
620	061	20/11/87	09h05	2	PV	1,58			1,50		0,61							20/11/87	1,50	3,08	1,58	48,70%
621	061	20/11/87	09h05	2	PV	1,58			1,50		0,62							20/11/87	1,50	3,08	1,58	48,70%
622	061	20/11/87	09h05	2	PV	1,58			1,50		5,04							20/11/87	1,50	3,08	1,58	48,70%
623	061	20/11/87	09h05	2	PV	1,58			1,50		5,05							20/11/87	1,50	3,08	1,58	48,70%
624	061	26/11/87	15h45	6	MI	4,50	LC	10,00	0,33	0,17	9,02							27/11/87	0,33	15,00	14,67	2,20%
625	061	2/12/87	10h32	3	LC				0,33	0,08	0,27							2/12/87	0,33	0,41	0,08	80,49%
626	061	3/12/87	10h14	3	VF	3,42			1,25	0,17	0,11							3/12/87	1,25	4,84	3,59	25,83%
627	061	10/12/87	00h30	9	PV	9,42			0,33	0,08	0,62							10/12/87	0,33	9,83	9,50	3,36%
628	061	8/01/88	18h25	7	VF	22,17			0,58	0,25	0,72							9/01/88	0,58	23,00	22,42	2,52%
629	061	8/01/88	18h25	7	VF	22,17			0,58	0,25	0,90							9/01/88	0,58	23,00	22,42	2,52%
630	061	13/01/88	13h34	5	LC	1,50			0,33	0,17	0,62							13/01/88	0,33	2,00	1,67	16,50%
631	061	17/01/88	07h57	2	LC	1,00			0,33	0,08	0,72							17/01/88	0,33	1,41	1,08	23,40%
632	061	22/01/88	09h20	2	LC	0,67			0,33	0,33	0,11	LC	4,50	PI	62,83	2,33		25/01/88	2,66	70,99	68,33	3,75%
633	062	14/10/87	14h09	5	LC	0,83			1,50		0,26							14/10/87	1,50	2,33	0,83	64,38%
634	062	14/10/87	14h09	5	LC	0,83			1,50		0,61							14/10/87	1,50	2,33	0,83	64,38%
635	062	30/10/87	22h12	9	VF	61,75	PI	6,00	0,42	0,17	0,26							2/11/87	0,42	68,34	67,92	0,61%
636	062	4/11/87	06h30	1					0,50	0,17	5,03							4/11/87	0,50	0,67	0,17	74,63%
637	062	18/11/87	18h35	7					0,17	0,25								18/11/87	0,17	0,42	0,25	40,48%
638	062	10/01/88	00h30	9	LC	5,92			0,58	0,50	0,90	LC	24,17	PI	0,75	0,75	2,83	11/01/88	1,33	35,50	34,17	3,75%
639	080	3/11/87	07h20	1					0,67	0,17	0,72							3/11/87	0,67	0,84	0,17	79,76%
640	080	16/11/87	07h12	1	LC	0,25			1,08									16/11/87	1,08	1,33	0,25	81,20%

	Train	Date E	Heure	TH	1 °	Gge	2 °	Gge	Visite	Départ	Panne	3 °	Gge	4 °	Gge	Atelier	Départ	Date S	ΣT Dép	ΣT Immob	Attente	Dép/Immob
641	080	19/11/87	08h18	2	MI	7,00	PI	1,50	0,42	0,08	0,11					3,67	1,17	20/11/87	4,09	13,84	9,75	29,55%
642	080	19/11/87	08h18	2	MI	7,00	PI	1,50	0,42	0,08	0,29					3,67	1,17	20/11/87	4,09	13,84	9,75	29,55%
643	080	20/11/87	08h00	2	MI	1,00	PI	0,17								73,33	0,08	23/11/87	73,33	74,58	1,25	98,32%
644	080	7/12/87	13h48	5	LC	0,50			0,58	0,08	0,11							7/12/87	0,58	1,16	0,58	50,00%
645	080	15/12/87	20h00	8	PI	19,92			0,08	0,08								16/12/87	0,08	20,08	20,00	0,40%
646	080	21/12/87	09h47	3	PV	0,75			0,42	0,17	0,62							21/12/87	0,42	1,34	0,92	31,34%
647	080	21/12/87	09h47	3	PV	0,75			0,42	0,17	0,62							21/12/87	0,42	1,34	0,92	31,34%
648	080	22/12/87	22h35	9	LC	7,50			0,42	0,08	0,00							23/12/87	0,42	8,00	7,58	5,25%
649	080	7/01/88	10h53	3	LC				0,58	0,33	0,00							7/01/88	0,58	0,91	0,33	63,74%
650	080	8/01/88	18h36	7	PV	60,92			0,75	0,08	0,51							11/01/88	0,75	61,75	61,00	1,21%
651	080	11/01/88	18h36	7	LC	0,58			0,17	0,08	0,11							11/01/88	0,17	0,83	0,66	20,48%
652	080	20/01/88	09h25	3	LC	0,33			0,17	0,08	0,11	LC	4,33	PI	0,67	16,00		21/01/88	16,17	21,58	5,41	74,93%
653	080	22/01/88	10h00	3	PI	4,25	LC	4,25	0,33	0,17	5,04							22/01/88	0,33	9,00	8,67	3,67%
654	081	22/10/87	18h06	7	LC	0,92			0,58	0,25	0,26							22/10/87	0,58	1,75	1,17	33,14%
655	081	23/10/87	00h35	9	MI	6,50			0,92	0,08	0,62							23/10/87	0,92	7,50	6,58	12,27%
656	081	24/10/87	09h22	3	LC				0,42	0,08						1,33	0,17	26/10/87	1,75	2,00	0,25	87,50%
657	081	2/11/87	17h45	7	LC				0,17	0,08	0,90							2/11/87	0,17	0,25	0,08	68,00%
658	081	4/11/87	20h05	8	LC	10,67			0,33	0,08	0,62							5/11/87	0,33	11,08	10,75	2,98%
659	081	6/11/87	08h40	2	LC	0,75			0,17	0,17		LC	5,92					6/11/87	0,17	7,01	6,84	2,43%
660	081	6/11/87	15h40	6					0,67	0,08	0,23							6/11/87	0,67	0,75	0,08	89,33%
661	081	8/11/87	14h33	5	LC				1,17	0,25	9,01							8/11/87	1,17	1,42	0,25	82,39%
662	081	24/11/87	19h10	7	LC	0,08			0,33									24/11/87	0,33	0,41	0,08	80,49%
663	081	27/11/87	09h47	3	PV	0,08			0,25	0,08	0,29	MI	2,42	PI	0,33	0,67	1,00	27/11/87	0,92	4,83	3,91	19,05%
664	081	29/11/87	12h10	4	LC				0,17		0,90					1,92	1,75	30/11/87	2,09	3,84	1,75	54,43%
665	081	6/12/87	19h35	8	PV	10,42			1,17	0,25	0,71							7/12/87	1,17	11,84	10,67	9,88%
666	081	7/12/87	11h30	4	LC				0,42	0,25	0,62							7/12/87	0,42	0,67	0,25	62,69%
667	081	10/12/87	16h42	6	LC	2,00			0,58	0,08	0,62							10/12/87	0,58	2,66	2,08	21,80%
668	081	11/12/87	21h11	8	LC	8,83			0,92	0,33	0,62							12/12/87	0,92	10,08	9,16	9,13%
669	081	11/12/87	21h11	8	LC	8,83			0,92	0,33	0,62							12/12/87	0,92	10,08	9,16	9,13%
670	081	13/12/87	21h06	8	VF	8,17			0,67	0,25								14/12/87	0,67	9,09	8,42	7,37%
671	081	15/12/87	17h44	7	PV	20,83	LC	2,00	0,25	0,17	5,02							16/12/87	0,25	23,25	23,00	1,08%
672	081	2/01/88	20h00	8	LC	35,08			0,83	0,08								4/01/88	0,83	35,99	35,16	2,31%
673	081	5/01/88	15h06	5	LC	1,75			0,33	0,08	0,62							5/01/88	0,33	2,16	1,83	15,28%
674	081	7/01/88	19h02	7	LC	0,42			0,33	0,25	0,62							7/01/88	0,33	1,00	0,67	33,00%
675	081	8/01/88	07h49	2	LC	70,50			1,17	0,08	0,62							11/01/88	1,17	71,75	70,58	1,63%
676	082	12/10/87	19h00	7	PI	68,00			0,67			LC	14,50	PI	1,33	8,00	0,17	16/10/87	8,67	92,67	84,00	9,36%
677	082	21/10/87	23h05	9	LC	7,00			3,92		0,26							22/10/87	3,92	10,92	7,00	35,90%
678	082	21/10/87	23h05	9	LC	7,00			3,92		0,62							22/10/87	3,92	10,92	7,00	35,90%
679	082	23/10/87	19h24	8	LC	11,00			0,33	0,08	0,26							24/10/87	0,33	11,41	11,08	2,89%
680	082	26/10/87	07h10	1	LC	1,92			1,00	0,50	0,26							26/10/87	1,00	3,42	2,42	29,24%

	Train	Date E	Heure	TH	1 °	Gge	2 °	Gge	Visite	Départ	Panne	3 °	Gge	4 °	Gge	Atelier	Départ	Date S	ΣT Dép	ΣT Immob	Attente	Dép/Immob
681	082	2/11/87	09h15	2					0,42	0,17	0,62							2/11/87	0,42	0,59	0,17	71,19%
682	082	14/11/87	10h57	3	LC				0,50	0,25	0,72							14/11/87	0,50	0,75	0,25	66,67%
683	082	17/11/87	14h05	5					0,17	0,08	9,01							17/11/87	0,17	0,25	0,08	68,00%
684	082	18/11/87	19h10	7	LC	15,33			0,75		0,27							19/11/87	0,75	16,08	15,33	4,66%
685	082	18/11/87	19h10	7	LC	15,33			0,75		5,02							19/11/87	0,75	16,08	15,33	4,66%
686	082	24/11/87	19h29	8	PV	13,25			0,33	0,08	0,23							25/11/87	0,33	13,66	13,33	2,42%
687	082	25/11/87	09h20	2	LC	6,83			0,08		9,01							25/11/87	0,08	6,91	6,83	1,16%
688	082	26/11/87	18h49	7	PV	0,08			0,50									26/11/87	0,50	0,58	0,08	86,21%
689	082	28/11/87	12h05	4	LC				0,83	0,17	0,61							28/11/87	0,83	1,00	0,17	83,00%
690	082	28/11/87	12h05	4	LC				0,83	0,17	0,62							28/11/87	0,83	1,00	0,17	83,00%
691	082	1/12/87	19h04	7	PI	15,25			0,67	0,42	0,62							2/12/87	0,67	16,34	15,67	4,10%
692	082	1/12/87	19h04	7	PI	15,25			0,67	0,42	5,04							2/12/87	0,67	16,34	15,67	4,10%
693	082	4/12/87	14h35	5	LC				0,42	0,17	0,62							4/12/87	0,42	0,59	0,17	71,19%
694	082	10/12/87	07h56	2	LC	0,75			0,17	0,25								10/12/87	0,17	1,17	1,00	14,53%
695	082	11/12/87	18h32	7	PV	39,83			0,33	0,25	0,82	LC	22,50	PI	2,42	0,92	0,25	14/12/87	1,25	66,50	65,25	1,88%
696	082	14/12/87	19h12	7	PI	13,00			0,25	0,08								15/12/87	0,25	13,33	13,08	1,88%
697	082	15/12/87	17h15	6	LC				0,58	0,17	0,26							15/12/87	0,58	0,75	0,17	77,33%
698	082	16/12/87	19h35	8	PV	19,00			0,50	0,17	0,23	LC	14,00	PI	1,42	4,25		18/12/87	4,75	39,34	34,59	12,07%
699	082	22/12/87	22h29	9	LC	9,42			0,25	0,08	0,82	LC	1,00	PI	2,83	0,67		23/12/87	0,92	14,25	13,33	6,46%
700	082	11/01/88	19h00	7	MI	11,67			0,58	0,25	0,90							12/01/88	0,58	12,50	11,92	4,64%
701	082	19/01/88	14h37	5	LC	0,58			0,25	0,08	0,62							19/01/88	0,25	0,91	0,66	27,47%
702	083	13/10/87	19h19	7	LC	0,08			0,42		0,72							13/10/87	0,42	0,50	0,08	84,00%
703	083	15/10/87	18h42	7	LC	11,42			0,58	0,50	0,26	LC	7,00			67,33	0,50	19/10/87	67,91	87,33	19,42	77,76%
704	083	15/10/87	19h35	8	LC	88,75			0,25		0,72							19/10/87	0,25	89,00	88,75	0,28%
705	083	22/10/87	07h41	2	LC	5,83			0,58	0,33	0,26							22/10/87	0,58	6,74	6,16	8,61%
706	083	30/10/87	07h14	1	LC	1,92			0,42	0,50	0,62							30/10/87	0,42	2,84	2,42	14,79%
707	083	31/10/87	12h58	4	LC	1,50			0,75	0,17	0,23							31/10/87	0,75	2,42	1,67	30,99%
708	083	31/10/87	12h58	4	LC	1,50			0,75	0,17	0,90							31/10/87	0,75	2,42	1,67	30,99%
709	083	14/11/87	00h13	9	PV	7,50			0,42	0,08	0,62							14/11/87	0,42	8,00	7,58	5,25%
710	083	14/11/87	18h21	7	LC	0,25			0,33	0,08								14/11/87	0,33	0,66	0,33	50,00%
711	083	15/11/87	12h54	4	LC				0,42	0,17	0,62							15/11/87	0,42	0,59	0,17	71,19%
712	083	25/11/87	14h45	5	LC				0,67		0,11							25/11/87	0,67	0,67	0,00	100,00%
713	083	25/11/87	14h45	5	LC				0,67		0,90							25/11/87	0,67	0,67	0,00	100,00%
714	083	27/11/87	07h25	2	LC	0,17			0,67	0,17	0,11							27/11/87	0,67	1,01	0,34	66,34%
715	083	4/12/87	16h18	6	MI	22,33			0,42	0,33								5/12/87	0,42	23,08	22,66	1,82%
716	083	8/12/87	18h32	7	LC	13,92			0,17	0,08								9/12/87	0,17	14,17	14,00	1,20%
717	083	18/12/87	16h02	6	LC	1,00			0,42	0,08								18/12/87	0,42	1,50	1,08	28,00%
718	083	19/12/87	16h50	6	LC	0,42			0,25	0,08	0,62							19/12/87	0,25	0,75	0,50	33,33%
719	083	8/01/88	09h05	2	LC	0,67			0,58	0,17	0,62							8/01/88	0,58	1,42	0,84	40,85%
720	083	8/01/88	22h23	9	LC	11,58			0,25	0,08	0,00							9/01/88	0,25	11,91	11,66	2,10%

	Train	Date E	Heure	TH	1 °	Gge	2 °	Gge	Visite	Départ	Panne	3 °	Gge	4 °	Gge	Atelier	Départ	Date S	ΣT Dép	ΣT Immob	Attente	Dép/Immob
721	083	19/01/88	16h36	6	LC	1,08			0,17		0,41							19/01/88	0,17	1,25	1,08	13,60%
722	083	19/01/88	16h36	6	LC	1,08			0,17		0,90							19/01/88	0,17	1,25	1,08	13,60%
723	084	26/10/87	14h55	5	LC				0,17	0,08	9,02							26/10/87	0,17	0,25	0,08	68,00%
724	084	27/10/87	12h56	4	LC	2,25			0,25	0,17	0,62							27/10/87	0,25	2,67	2,42	9,36%
725	084	3/11/87	18h36	7	LC	13,58			0,17	0,17								4/11/87	0,17	13,92	13,75	1,22%
726	084	5/11/87	10h00	3	PV	2,17						PI	2,08			89,00		9/11/87	89,00	93,25	4,25	95,44%
727	084	20/11/87	17h12	6	LC				0,25		0,62							20/11/87	0,25	0,25	0,00	100,00%
728	084	20/11/87	17h12	6	LC				0,25		0,90							20/11/87	0,25	0,25	0,00	100,00%
729	084	1/12/87	10h18	3	VF	6,25			0,25		0,62							1/12/87	0,25	6,50	6,25	3,85%
730	084	12/12/87	00h30	9	LC	7,67			0,75	0,17	0,11							12/12/87	0,75	8,59	7,84	8,73%
731	084	12/12/87	00h30	9	LC	7,67			0,75	0,17	0,27							12/12/87	0,75	8,59	7,84	8,73%
732	084	13/12/87	19h41	8	LC	13,50			0,42	0,08	0,23							14/12/87	0,42	14,00	13,58	3,00%
733	084	21/12/87	15h00	5	LC				0,58	0,08	0,00							21/12/87	0,58	0,66	0,08	87,88%
734	084	4/01/88	09h27	3	LC				0,33	0,17	5,04							4/01/88	0,33	0,50	0,17	66,00%
735	084	7/01/88	12h03	4	LC				0,25	0,25								7/01/88	0,25	0,50	0,25	50,00%
736	084	7/01/88	14h40	5	LC	4,17			0,42	0,08	0,62							7/01/88	0,42	4,67	4,25	8,99%
737	084	8/01/88	11h32	4	LC				0,33	0,17	5,02							8/01/88	0,33	0,50	0,17	66,00%
738	084	13/01/88	00h50	9	MI	6,50			0,75	0,25	0,61							14/01/88	0,75	7,50	6,75	10,00%
739	084	14/01/88	19h59	8	LC	12,42			0,58	0,08	5,02							15/01/88	0,58	13,08	12,50	4,43%
740	084	15/01/88	12h45	4	LC	2,67			1,08	0,17	0,41							15/01/88	1,08	3,92	2,84	27,55%
741	084	15/01/88	12h45	4	LC	2,67			1,08	0,17	0,61							15/01/88	1,08	3,92	2,84	27,55%
742	084	20/01/88	11h15	3	LC				0,17	0,08	0,00							20/01/88	0,17	0,25	0,08	68,00%
743	084	20/01/88	18h19	7	LC				0,17	0,17	5,04							20/01/88	0,17	0,34	0,17	50,00%
744	085	10/11/87	09h40	3	PV	6,00			0,25	0,17	0,26							10/11/87	0,25	6,42	6,17	3,89%
745	085	10/11/87	09h40	3	PV	6,00			0,25	0,17	0,62							10/11/87	0,25	6,42	6,17	3,89%
746	085	12/11/87	21h23	9	LC	8,67			0,83	0,08	0,27							13/11/87	0,83	9,58	8,75	8,66%
747	085	16/11/87	11h35	4	MI	0,67	LC	1,67	0,58	0,17	0,23							16/11/87	0,58	3,09	2,51	18,77%
748	085	17/11/87	18h32	7	LC	45,42			0,33	0,08	0,27							19/11/87	0,33	45,83	45,50	0,72%
749	085	12/12/87	07h15	1	MI	49,50					5,04	PI	0,50			22,92	1,67	15/12/87	22,92	74,59	51,67	30,73%
750	085	16/12/87	20h00	8	VF	10,25			0,33	0,08	0,62							17/12/87	0,33	10,66	10,33	3,10%
751	085	15/01/88	23h00	9	LC	57,92			0,25	0,17	0,11							18/01/88	0,25	58,34	58,09	0,43%
752	086	16/10/87	00h35	9	VF	9,00			0,83		0,12							16/10/87	0,83	9,83	9,00	8,44%
753	086	23/10/87	06h31	1	LC	2,25			0,33	0,08								23/10/87	0,33	2,66	2,33	12,41%
754	086	3/11/87	14h20	5	LC				0,58	0,17	0,62							3/11/87	0,58	0,75	0,17	77,33%
755	086	5/11/87	14h09	5	LC				0,42	0,08								5/11/87	0,42	0,50	0,08	84,00%
756	086	8/11/87	18h00	7					0,50		0,72							8/11/87	0,50	0,50	0,00	100,00%
757	086	20/11/87	19h02	7	PV	61,58			0,25	0,17	0,62							23/11/87	0,25	62,00	61,75	0,40%
758	086	10/12/87	09h07	2	PV	7,42	LC	13,75	0,92	0,17	0,11							11/12/87	0,92	22,26	21,34	4,13%
759	086	11/12/87	19h30	8	VF	21,08			0,25		0,81							12/12/87	0,25	21,33	21,08	1,17%
760	086	11/12/87	19h30	8	VF	21,08			0,25		0,82							12/12/87	0,25	21,33	21,08	1,17%

	Train	Date E	Heure	TH	1 °	Gge	2 °	Gge	Visite	Départ	Panne	3 °	Gge	4 °	Gge	Atelier	Départ	Date S	ΣT Dép	ΣT Immob	Attente	Dép/Immob
761	086	13/12/87	00h33	9	VF	5,67			0,33	0,17		PV	26,17	PI	2,75	0,92		14/12/87	1,25	36,01	34,76	3,47%
762	086	18/12/87	08h04	2	MI	7,92						PI	0,08			66,67		21/12/87	66,67	74,67	8,00	89,29%
763	086	21/12/87	20h17	8	LC	17,50			0,58	0,17	0,62	LC	15,00	PI	1,83	5,58		23/12/87	6,16	40,66	34,50	15,15%
764	086	21/12/87	20h17	8	LC	17,50			0,58	0,17	0,90	LC	15,00	PI	1,83	5,58		23/12/87	6,16	40,66	34,50	15,15%
765	086	8/01/88	11h21	4	LC	4,25			0,33	0,08	0,41							8/01/88	0,33	4,66	4,33	7,08%
766	086	10/01/88	13h30	5	LC				0,17	0,17								10/01/88	0,17	0,34	0,17	50,00%
767	086	17/01/88	12h09	4	LC	6,00			0,83		0,61							17/01/88	0,83	6,83	6,00	12,15%
768	086	21/01/88	18h12	7	LC				0,33	0,08	0,62							21/01/88	0,33	0,41	0,08	80,49%
769	089	30/10/87	16h40	6					0,25									30/10/87	0,25	0,25	0,00	100,00%
770	089	1/11/87	21h17	8	LC	8,75			0,92	0,08	0,27							2/11/87	0,92	9,75	8,83	9,44%
771	089	4/11/87	12h35	4	LC				1,08	0,33	0,11					22,00	0,58	5/11/87	23,08	23,99	0,91	96,21%
772	089	8/11/87	10h03	3	LC				0,17	0,08	9,01							8/11/87	0,17	0,25	0,08	68,00%
773	089	27/11/87	14h06	5	LC	0,25			0,08	0,08	5,03							27/11/87	0,08	0,41	0,33	19,51%
774	089	9/12/87	19h04	7	VF	16,08			0,17		0,26							10/12/87	0,17	16,25	16,08	1,05%
775	089	15/12/87	20h29	8	LC	9,50			1,25	0,08	0,26							16/12/87	1,25	10,83	9,58	11,54%
776	089	16/12/87	09h15	2	LC	0,33			0,67	0,08	0,72							16/12/87	0,67	1,08	0,41	62,04%
777	089	16/12/87	09h15	2	LC	0,33			0,67	0,08	9,01							16/12/87	0,67	1,08	0,41	62,04%
778	089	16/12/87	09h15	2	LC	0,33			0,67	0,08	9,02							16/12/87	0,67	1,08	0,41	62,04%
779	089	5/01/88	15h40	6	LC				0,58	0,42	0,26	MI	13,00	PI	4,83	22,50		7/01/88	23,08	41,33	18,25	55,84%
780	090	12/10/87	09h33	3	LC	2,00			0,75		0,29							12/10/87	0,75	2,75	2,00	27,27%
781	090	23/10/87	07h49	2	LC	0,33			0,42	0,08	5,04							23/10/87	0,42	0,83	0,41	50,60%
782	090	23/10/87	07h49	2	LC	0,33			0,42	0,08	5,04							23/10/87	0,42	0,83	0,41	50,60%
783	090	10/11/87	09h19	2	LC				0,67	0,17	0,72							10/11/87	0,67	0,84	0,17	79,76%
784	090	15/11/87	08h24	2	LC	1,00			0,75	0,25	0,11							15/11/87	0,75	2,00	1,25	37,50%
785	090	15/11/87	08h24	2	LC	1,00			0,75	0,25	0,72							15/11/87	0,75	2,00	1,25	37,50%
786	090	15/11/87	08h24	2	LC	1,00			0,75	0,25	0,90							15/11/87	0,75	2,00	1,25	37,50%
787	090	19/11/87	18h48	7	VF	12,75			0,75	0,17	0,11					72,00		23/11/87	72,75	85,67	12,92	84,92%
788	090	19/11/87	18h48	7	VF	12,75			0,75	0,17	0,41					72,00		23/11/87	72,75	85,67	12,92	84,92%
789	090	19/11/87	18h48	7	VF	12,75			0,75	0,17	0,90					72,00		23/11/87	72,75	85,67	12,92	84,92%
790	090	28/11/87	12h22	4	LC	2,67			0,42		0,72							28/11/87	0,42	3,09	2,67	13,59%
791	090	1/12/87	14h20	5	LC				0,25	0,25	0,90		0,75		14,42	2,83		2/12/87	3,08	18,50	15,42	16,65%
792	090	8/12/87	10h01	3	PV	0,08			0,75	0,17	0,72							8/12/87	0,75	1,00	0,25	75,00%
793	090	12/12/87	07h45	2	LC				0,17	0,08								12/12/87	0,17	0,25	0,08	68,00%
794	090	14/12/87	21h41	9	LC	10,92			0,17	0,17								15/12/87	0,17	11,26	11,09	1,51%
795	090	16/12/87	10h11	3	PV	9,25			0,25		0,52							16/12/87	0,25	9,50	9,25	2,63%
796	090	22/12/87	10h18	3	VF	0,08			0,50	0,08	0,11							22/12/87	0,50	0,66	0,16	75,76%
797	090	22/12/87	10h18	3	VF	0,08			0,50	0,08	9,02							22/12/87	0,50	0,66	0,16	75,76%
798	090	4/01/88	12h45	4	LC				2,08	0,25	0,26							4/01/88	2,08	2,33	0,25	89,27%
799	090	5/01/88	13h10	4	LC	0,25			0,92	0,17	0,26							5/11/87	0,92	1,34	0,42	68,66%
800	090	5/01/88	13h10	4	LC	0,25			0,92	0,17	0,72							5/11/87	0,92	1,34	0,42	68,66%

	Train	Date E	Heure	TH	1 °	Gge	2 °	Gge	Visite	Départ	Panne	3 °	Gge	4 °	Gge	Atelier	Départ	Date S	ΣT Dép	ΣT Immob	Attente	Dép/Immob
801	090	5/01/88	20h41	8	LC	12,42			0,50	0,17	0,26							6/01/88	0,50	13,09	12,59	3,82%
802	090	8/01/88	19h10	7	LC	11,75			0,33		5,03							9/01/88	0,33	12,08	11,75	2,73%
803	090	9/01/88	07h15	1	PV	1,50			0,58	0,08	5,03							9/01/88	0,58	2,16	1,58	26,85%
804	090	9/01/88	15h27	6	LC	2,92			0,67									9/01/88	0,67	3,59	2,92	18,66%
805	090	20/01/88	19h06	7	LC				0,67		0,26							20/01/88	0,67	0,67	0,00	100,00%
806	090	20/01/88	19h06	7	LC				0,67		0,62							20/01/88	0,67	0,67	0,00	100,00%
807	090	20/01/88	19h06	7	LC				0,67		0,72							20/01/88	0,67	0,67	0,00	100,00%
808	091	12/10/87	12h35	4	LC	0,75			0,25		5,03							12/10/87	0,25	1,00	0,75	25,00%
809	091	26/10/87	23h00	9	LC	7,00			0,58	0,33								27/10/87	0,58	7,91	7,33	7,33%
810	091	4/11/87	19h00	7	LC				0,75	0,08	0,62							4/11/87	0,75	0,83	0,08	90,36%
811	091	4/11/87	19h00	7	LC				0,75	0,08	0,90							4/11/87	0,75	0,83	0,08	90,36%
812	091	9/11/87	18h59	7	PV	12,00			0,25	0,08	0,90							10/11/87	0,25	12,33	12,08	2,03%
813	091	16/11/87	10h18	3	PV	6,58			0,33	0,08	0,26							16/11/87	0,33	6,99	6,66	4,72%
814	091	20/11/87	10h13	3	PI	8,83			0,33									20/11/87	0,33	9,16	8,83	3,60%
815	091	21/11/87	09h45	3	LC	1,42			0,33	0,08	0,23							21/11/87	0,33	1,83	1,50	18,03%
816	091	21/11/87	09h45	3	LC	1,42			0,33	0,08	0,41							21/11/87	0,33	1,83	1,50	18,03%
817	091	26/11/87	10h01	3	LC	0,08			0,42	0,25	0,62							26/11/87	0,42	0,75	0,33	56,00%
818	091	30/11/87	07h30	2	PV	4,08			0,83		0,23							30/11/87	0,83	4,91	4,08	16,90%
819	091	30/11/87	07h30	2	PV	4,08			0,83		5,03							30/11/87	0,83	4,91	4,08	16,90%
820	091	9/12/87	10h25	3	LC	0,75			1,00	0,50	0,61							9/12/87	1,00	2,25	1,25	44,44%
821	091	13/12/87	09h18	2	LC	0,25			0,50	0,33	5,02							13/12/87	0,50	1,08	0,58	46,30%
822	091	13/12/87	09h18	2	LC	0,25			0,50	0,33	5,03							13/12/87	0,50	1,08	0,58	46,30%
823	091	13/12/87	09h18	2	LC	0,25			0,50	0,33	9,01							13/12/87	0,50	1,08	0,58	46,30%
824	091	13/12/87	20h23	8	LC	11,42			0,25	0,08								14/12/87	0,25	11,75	11,50	2,13%
825	091	14/12/87	17h28	7	VF	12,25			0,50	0,25								15/12/87	0,50	13,00	12,50	3,85%
826	091	18/12/87	07h45	2	MI						0,23	PI	2,67			3,92		18/12/87	3,92	6,59	2,67	59,48%
827	091	11/01/88	09h20	2	PV	0,83			0,58	0,08	0,23							11/01/88	0,58	1,49	0,91	38,93%
828	091	11/01/88	09h20	2	PV	0,83			0,58	0,08	0,90							11/01/88	0,58	1,49	0,91	38,93%
829	091	11/01/88	11h00	3	LC	1,00			0,50	0,25	0,27							11/01/88	0,50	1,75	1,25	28,57%
830	091	12/01/88	09h54	3	LC	7,92			0,75	0,08	0,62	MI	12,25	PI	0,08	5,17		13/01/88	5,92	26,25	20,33	22,55%
831	091	12/01/88	09h54	3	LC	7,92			0,75	0,08	0,82	MI	12,25	PI	0,08	5,17		13/01/88	5,92	26,25	20,33	22,55%
832	091	12/01/88	09h54	3	LC	7,92			0,75	0,08	0,90	MI	12,25	PI	0,08	5,17		13/01/88	5,92	26,25	20,33	22,55%
833	091	16/01/88	10h20	3	LC				0,92	0,08	0,11	PI	0,08			5,17	1,00	18/01/88	6,09	7,25	1,16	84,00%
834	091	16/01/88	10h20	3	LC				0,92	0,08	0,62	PI	0,08			5,17	1,00	18/01/88	6,09	7,25	1,16	84,00%
835	091	16/01/88	10h20	3	LC				0,92	0,08	0,90	PI	0,08			5,17	1,00	18/01/88	6,09	7,25	1,16	84,00%
836	091	18/01/88	09h10	2	LC	8,08			0,25	0,25	0,72							18/01/88	0,25	8,58	8,33	2,91%
837	091	19/01/88	19h53	8	PV	14,58			0,67		0,72							20/01/88	0,67	15,25	14,58	4,39%
838	092	21/10/87	10h00	3	LC	9,17			0,58		0,12							21/10/87	0,58	9,75	9,17	5,95%
839	092	22/10/87	00h35	9	VF	16,25			0,25	0,17								22/10/87	0,25	16,67	16,42	1,50%
840	092	27/10/87	15h55	6	MI							MI	17,50			1,42	2,75	28/10/87	1,42	21,67	20,25	6,55%

	Train	Date E	Heure	TH	1 °	Gge	2 °	Gge	Visite	Départ	Panne	3 °	Gge	4 °	Gge	Atelier	Départ	Date S	ΣT Dép	ΣT Immob	Attente	Dép/Immob
841	092	4/11/87	10h46	3	LC	4,50			0,25	0,08	0,62							4/11/87	0,25	4,83	4,58	5,18%
842	092	5/11/87	12h56	4	LC	0,42			0,67	0,08	0,82	LC	9,00	PI	12,00	2,25	0,83	6/11/87	2,92	25,25	22,33	11,56%
843	092	6/11/87	22h45	9	LC	20,50			0,33		0,90							7/11/87	0,33	20,83	20,50	1,58%
844	092	16/11/87	19h20	7	MI	12,83			0,42		0,62							17/11/87	0,42	13,25	12,83	3,17%
845	092	17/11/87	21h05	8	LC	9,08			0,92									18/11/87	0,92	10,00	9,08	9,20%
846	092	20/11/87	00h50	9	LC	5,50			0,67		0,72							20/11/87	0,67	6,17	5,50	10,86%
847	092	8/12/87	00h50	9	VF	7,50			0,42	0,08	0,62							8/12/87	0,42	8,00	7,58	5,25%
848	092	8/12/87	14h20	5	LC				0,17	0,17								9/12/87	0,17	0,34	0,17	50,00%
849	092	13/12/87	00h30	9	PV	8,25			0,17	0,25	0,27							13/12/87	0,17	8,67	8,50	1,96%
850	092	15/12/87	20h29	8	LC	15,83			0,25	0,17								16/12/87	0,25	16,25	16,00	1,54%
851	092	16/12/87	15h40	6	LC	2,17			0,58	0,08	5,04							16/12/87	0,58	2,83	2,25	20,49%
852	092	17/12/87	15h54	6	LC				0,25	0,08	5,03							17/12/87	0,25	0,33	0,08	75,76%
853	092	17/12/87	18h02	7	LC	1,00			0,17	0,25	0,27							17/12/87	0,17	1,42	1,25	11,97%
854	092	23/12/87	17h42	7	LC	0,42			0,17	0,08	0,27							23/12/87	0,17	0,67	0,50	25,37%
855	092	5/01/88	07h50	2	MI							PI	0,42			1,42	3,67		1,42	5,51	4,09	25,77%
856	092	6/01/88	00h50	9	VF	5,83	LC	4,00	0,17	0,50	0,23	LC	0,33	PI	3,67	18,50		7/01/88	18,67	33,00	14,33	56,58%
857	092	6/01/88	00h50	9	VF	5,83	LC	4,00	0,17	0,50	0,41	LC	0,33	PI	3,67	18,50		7/01/88	18,67	33,00	14,33	56,58%
858	092	8/01/88	18h46	7	LC	66,17			0,83	0,25	0,00							11/01/88	0,83	67,25	66,42	1,23%
859	092	13/01/88	10h29	3	PV	1,25			0,67		0,41							13/01/88	0,67	1,92	1,25	34,90%
860	092	13/01/88	12h30	4	PV	2,08			0,08	0,08	0,72							13/01/88	0,08	2,24	2,16	3,57%
861	092	13/01/88	18h39	7	PV	18,17			1,50	0,17	0,72							14/01/88	1,50	19,84	18,34	7,56%
862	092	13/01/88	18h39	7	PV	18,17			1,50	0,17	0,90							14/01/88	1,50	19,84	18,34	7,56%
863	092	14/01/88	19h06	7	PV	12,08			0,58	0,33	0,11	LC	0,58	PI	69,25	50,33		20/01/88	50,91	133,15	82,24	38,24%
864	092	18/01/88	23h00	9	LC	41,75			0,42	0,17	0,26							20/01/88	0,42	42,34	41,92	0,99%
865	094	12/10/87	20h35	8	LC	10,50			0,42		9,01							13/10/87	0,42	10,92	10,50	3,85%
866	094	29/10/87	20h05	8	LC	11,83			0,83	0,25	0,23							30/10/87	0,83	12,91	12,08	6,43%
867	094	31/10/87	18h29	7	LC	17,08			0,42		0,72							1/11/87	0,42	17,50	17,08	2,40%
868	094	1/11/87	15h09	5	LC	1,83			0,58		0,72							1/11/87	0,58	2,41	1,83	24,07%
869	094	6/11/87	12h56	4	LC	4,00			0,58	0,67								6/11/87	0,58	5,25	4,67	11,05%
870	094	6/11/87	22h17	9	LC	16,42			0,33	0,17								7/11/87	0,33	16,92	16,59	1,95%
871	094	7/11/87	00h28	9	LC	7,17			0,33	0,08	0,26							8/11/87	0,33	7,58	7,25	4,35%
872	094	20/11/87	15h47	6	LC				0,33	0,08	5,04							20/11/87	0,33	0,41	0,08	80,49%
873	094	1/12/87	17h34	7	LC				0,75		0,29							1/12/87	0,75	0,75	0,00	100,00%
874	094	6/12/87	00h30	9	PV	6,00			0,83	0,25	0,29	LC	13,00	PI	13,75	0,75		7/12/87	1,58	34,58	33,00	4,57%
875	094	18/12/87	10h08	3	LC	2,00			0,08		0,00							18/12/87	0,08	2,08	2,00	3,85%
876	094	18/12/87	17h19	6	LC	0,25			0,33	0,08	5,03							18/12/87	0,33	0,66	0,33	50,00%
877	094	21/12/87	15h44	6	LC				0,58	0,08	0,90							21/12/87	0,58	0,66	0,08	87,88%
878	094	6/01/88	17h34	7	LC	1,33			0,33	0,08	0,62	MI	11,58	PI	4,33	2,08		7/01/88	2,41	19,73	17,32	12,21%
879	094	6/01/88	17h34	7	LC	1,33			0,33	0,08	0,62	MI	11,58	PI	4,33	2,08		7/01/88	2,41	19,73	17,32	12,21%
880	094	6/01/88	17h34	7	LC	1,33			0,33	0,08	9,01	MI	11,58	PI	4,33	2,08		7/01/88	2,41	19,73	17,32	12,21%

	Train	Date E	Heure	TH	1 °	Gge	2 °	Gge	Visite	Départ	Panne	3 °	Gge	4 °	Gge	Atelier	Départ	Date S	ΣT Dép	ΣT Immob	Attente	Dép/Immob
881	094	9/01/88	10h25	3	LC				0,25	0,17								9/01/88	0,25	0,42	0,17	59,52%
882	094	10/01/88	14h15	5	LC				0,75	0,17	0,00							10/01/88	0,75	0,92	0,17	81,52%
883	094	12/01/88	20h00	8	VF	3,00	LC	17,50	0,58	0,08	0,11	PV	3,75	PI	0,33	0,75		14/01/88	1,33	25,99	24,66	5,12%
884	094	12/01/88	20h00	8	VF	3,00	LC	17,50	0,58	0,08	0,11	PV	3,75	PI	0,33	0,75		14/01/88	1,33	25,99	24,66	5,12%
885	094	12/01/88	20h00	8	VF	3,00	LC	17,50	0,58	0,08	9,01	PV	3,75	PI	0,33	0,75		14/01/88	1,33	25,99	24,66	5,12%
886	094	22/01/88	09h50	3	PV	0,83			0,42	0,08	0,62							22/01/88	0,42	1,33	0,91	31,58%
887	095	20/10/87	09h30	3		0,67			0,17									20/10/87	0,17	0,84	0,67	20,24%
888	095	20/10/87	18h42	7	LC				0,42	0,25	0,62							20/10/87	0,42	0,67	0,25	62,69%
889	095	1/11/87	10h15	3	LC				1,00	0,17	9,01							1/11/87	1,00	1,17	0,17	85,47%
890	095	20/11/87	20h29	8	LC	18,50			0,67	0,17	0,72							21/11/87	0,67	19,34	18,67	3,46%
891	095	22/11/87	10h00	3	MI	3,92			0,58	0,17	0,26							22/11/87	0,58	4,67	4,09	12,42%
892	095	22/11/87	10h00	3	MI	3,92			0,58	0,17	0,90							22/11/87	0,58	4,67	4,09	12,42%
893	095	23/11/87	06h00	1	PV	1,00						MI	1,00	PI	0,58	0,83		23/11/87	0,83	3,41	2,58	24,34%
894	095	2/12/87	17h04	6	VF				0,33	0,17	0,82	LC	10,00	PI	5,75	4,33		3/12/87	4,66	20,58	15,92	22,64%
895	095	3/12/87	20h23	8	LC	9,58			0,50	0,08								4/12/87	0,50	10,16	9,66	4,92%
896	095	7/01/88	15h29	6	LC	15,67			0,67	0,08	0,26							8/01/88	0,67	16,42	15,75	4,08%
897	095	7/01/88	15h29	6	LC	15,67			0,67	0,08	9,01							8/01/88	0,67	16,42	15,75	4,08%
898	095	11/01/88	15h10	5	LC				0,58	0,08	0,11							11/01/88	0,58	0,66	0,08	87,88%
899	095	11/01/88	15h10	5	LC				0,58	0,08	0,90							11/01/88	0,58	0,66	0,08	87,88%
900	096	19/11/87	19h59	8	LC	11,08			0,33									20/11/87	0,33	11,41	11,08	2,89%
901	096	25/11/87	10h10	3	LC				0,25	0,25	9,01							25/11/87	0,25	0,50	0,25	50,00%
902	096	27/11/87	00h30	9	LC	9,83			0,17		5,03							27/11/87	0,17	10,00	9,83	1,70%
903	096	2/12/87	11h46	4	LC	1,00			1,08	0,17	0,90	LC	0,42	PI	0,75	16,83		3/12/87	17,91	20,25	2,34	88,44%
904	096	6/12/87	15h55	6	LC				0,25	0,08	0,62							6/12/87	0,25	0,33	0,08	75,76%
905	096	6/12/87	15h55	6	LC				0,25	0,08	0,72							6/12/87	0,25	0,33	0,08	75,76%
906	096	9/12/87	07h15	1	LC	9,42			0,25	0,08	5,03							9/12/87	0,25	9,75	9,50	2,56%
907	096	13/12/87	15h25	6	LC				0,33	0,08	0,90	LC	15,42	PI	0,58	1,42		13/12/87	1,75	17,83	16,08	9,81%
908	096	13/12/87	15h25	6	LC				0,33	0,08	5,03	LC	15,42	PI	0,58	1,42		13/12/87	1,75	17,83	16,08	9,81%
909	096	11/01/88	13h10	4	LC	1,00			0,58	0,17	0,29							11/01/88	0,58	1,75	1,17	33,14%
910	115	15/10/87	09h50	3	LC	0,75			0,17	0,17	0,11							16/10/87	0,17	1,09	0,92	15,60%
911	115	17/10/87	23h11	9	LC	7,58			0,17	0,17	0,11							18/10/87	0,17	7,92	7,75	2,15%
912	115	17/10/87	23h11	9	LC	7,58			0,17	0,17	9,01							18/10/87	0,17	7,92	7,75	2,15%
913	115	19/10/87	18h11	7	LC	0,17			0,08	0,08	0,11							19/10/87	0,08	0,33	0,25	24,24%
914	115	28/10/87	09h36	3	LC	7,75			0,25	0,08	0,11							28/10/87	0,25	8,08	7,83	3,09%
915	115	5/11/87	18h57	7	PI	12,75			0,08	0,08	0,11							6/11/87	0,08	12,91	12,83	0,62%
916	115	9/11/87	09h25	3	LC				0,17	0,17	0,11							9/11/87	0,17	0,34	0,17	50,00%
917	115	9/11/87	19h24	8	LC	45,58			0,08	0,08	0,11							11/11/87	0,08	45,74	45,66	0,17%
918	115	16/11/87	07h00	1					0,58		0,11							16/11/87	0,58	0,58	0,00	100,00%
919	115	16/11/87	07h00	1					0,58		0,11							16/11/87	0,58	0,58	0,00	100,00%
920	115	17/11/87	10h50	3	LC	0,92			0,33		5,04							17/11/87	0,33	1,25	0,92	26,40%

	Train	Date E	Heure	TH	1 °	Gge	2 °	Gge	Visite	Départ	Panne	3 °	Gge	4 °	Gge	Atelier	Départ	Date S	ΣT Dép	ΣT Immob	Attente	Dép/Immob
921	115	18/11/87	15h19	5	LC	0,33			0,17									18/11/87	0,17	0,50	0,33	34,00%
922	115	20/11/87	20h53	8	LC	9,17			0,33	0,17	0,11							21/11/87	0,33	9,67	9,34	3,41%
923	115	24/11/87	22h59	9	LC	7,00			0,42	0,17	0,11							25/11/87	0,42	7,59	7,17	5,53%
924	115	25/11/87	10h39	3	LC				0,25	0,08	0,90	MI	20,33	PI	1,67	4,67		26/11/87	4,92	27,00	22,08	18,22%
925	115	26/11/87	18h30	7					0,08	0,17	0,11							26/11/87	0,08	0,25	0,17	32,00%
926	115	29/11/87	09h27	3	LC	2,00			0,08	0,25	0,11							29/11/87	0,08	2,33	2,25	3,43%
927	115	30/11/87	15h16	5	LC	0,83			0,42	0,17	0,11							30/11/87	0,42	1,42	1,00	29,58%
928	115	30/11/87	15h16	5	LC	0,83			0,42	0,17	0,62							30/11/87	0,42	1,42	1,00	29,58%
929	115	8/12/87	10h36	3	LC	6,08			0,25	0,17	0,11	LC	12,00	PI	8,58	1,75		9/12/87	2,00	28,83	26,83	6,94%
930	115	9/12/87	05h30	1	PI	14,58										1,75		9/12/87	1,75	16,33	14,58	10,72%
931	115	10/12/87	15h00	5	MI	0,42	LC	1,92	0,17	0,17	5,03							10/12/87	0,17	2,68	2,51	6,34%
932	115	11/12/87	09h57	3	PV	26,75			0,42	0,25	0,23							12/12/87	0,42	27,42	27,00	1,53%
933	115	13/12/87	08h42	2	LC	23,50			0,25	0,08	0,11							14/12/87	0,25	23,83	23,58	1,05%
934	115	13/12/87	08h42	2	LC	23,50			0,25	0,08	5,04							13/12/87	0,25	23,83	23,58	1,05%
935	115	16/12/87	18h46	7	LC	12,75			0,08	0,08	0,11							17/12/87	0,08	12,91	12,83	0,62%
936	115	17/12/87	15h13	5	LC				0,17	0,17	0,00							17/12/87	0,17	0,34	0,17	50,00%
937	115	18/12/87	10h29	3	LC	10,00	PV	17,75	0,42	0,08	0,00							19/12/87	0,42	28,25	27,83	1,49%
938	115	23/12/87	10h22	3	LC	2,17			0,50		0,90							23/12/87	0,50	2,67	2,17	18,73%
939	115	4/01/88	10h18	3	PV				0,67	0,17	0,11	LC	2,83	PI	0,25	0,67		4/01/88	1,34	4,59	3,25	29,19%
940	115	6/01/88	20h35	8	LC	10,75			0,17									7/01/88	0,17	10,92	10,75	1,56%
941	115	10/01/88	10h20	3	LC				0,42	0,42								10/01/88	0,42	0,84	0,42	50,00%
942	115	11/01/88	14h44	5	LC				0,42	0,17	0,00							11/01/88	0,42	0,59	0,17	71,19%
943	115	12/01/88	17h12	6	LC	1,58			0,58	0,25	0,11	MI	8,83	PI	2,75	118,75	1,17	19/01/88	19,33	133,91	14,58	89,11%
944	115	12/01/88	17h12	6	LC	1,58			0,58	0,25	0,90	MI	8,83	PI	2,75	118,75	1,17	19/01/88	19,33	133,91	14,58	89,11%
945	115	20/01/88	00h50	9	VF	7,25						PI	1,50			51,83		22/01/88	51,83	60,58	8,75	85,56%
946	147	15/10/87	07h00	1					0,50									15/10/87	0,50	0,50	0,00	100,00%
947	147	16/10/87	19h30	8	VF	20,00			0,58	0,17	0,72							17/10/87	0,58	20,75	20,17	2,80%
948	147	18/10/87	00h30	9	VF	6,83			0,83	0,08	0,72							18/10/87	0,83	7,74	6,91	10,72%
949	147	14/11/87	17h09	6	LC				0,75	0,17	0,26							14/11/87	0,75	0,92	0,17	81,52%
950	147	30/11/87	10h18	3	PV	4,83			0,42	0,17	0,11							30/11/87	0,42	5,42	5,00	7,75%
951	147	1/12/87	05h30	1								PI	7,92			2,25		1/12/87	2,25	10,17	7,92	22,12%
952	147	11/12/87	09h14	2	LC	9,42			0,50		0,11	PV	27,00	PI	1,00	16,75	0,25	15/12/87	17,25	54,92	37,67	31,41%
953	147	22/12/87	09h20	2	MI	1,50			0,17	0,17	9,01							22/12/87	0,17	1,84	1,67	9,24%
954	147	6/01/88	17h39	7	LC				0,50		0,61							6/01/88	0,50	0,50	0,00	100,00%
955	147	6/01/88	17h39	7	LC				0,50		5,03							6/01/88	0,50	0,50	0,00	100,00%
956	147	10/01/88	08h06	2	LC	0,67			0,17	0,33	5,03							10/01/88	0,17	1,17	1,00	14,53%
957	159	29/10/87	19h00	7	LC	16,08			0,25		0,27							30/10/87	0,25	16,33	16,08	1,53%
958	159	30/10/87	21h47	9	LC	8,75			1,75	0,17	0,23					1,33	2,67	2/11/87	3,08	14,67	11,59	21,00%
959	159	3/11/87	15h25	6					0,50	0,08	0,29							3/11/87	0,50	0,58	0,08	86,21%
960	159	8/11/87	12h01	4	MI	2,25			0,17	0,08								8/11/87	0,17	2,50	2,33	6,80%

	Train	Date E	Heure	TH	1 °	Gge	2 °	Gge	Visite	Départ	Panne	3 °	Gge	4 °	Gge	Atelier	Départ	Date S	ΣT Dép	ΣT Immob	Attente	Dép/Immob
961	159	14/11/87	17h47	7	MI	42,83						PI	1,83			1,33		16/11/87	1,33	45,99	44,66	2,89%
962	159	22/11/87	12h10	4	LC				1,33	0,08								22/11/87	1,33	1,41	0,08	94,33%
963	159	23/11/87	09h10	2	LC				0,58	0,33								23/11/87	0,58	0,91	0,33	63,74%
964	159	27/11/87	12h17	4	LC	0,75			1,17	0,08	0,62							27/11/87	1,17	2,00	0,83	58,50%
965	159	30/11/87	07h56	2	LC	1,67			0,42	0,25	0,62							30/11/87	0,42	2,34	1,92	17,95%
966	159	30/11/87	07h56	2	LC	1,67			0,42	0,25	9,02							30/11/87	0,42	2,34	1,92	17,95%
967	159	12/12/87	19h35	8	PV	12,75			0,25	0,08	9,01							13/12/87	0,25	13,08	12,83	1,91%
968	159	14/12/87	16h21	6	LC				0,33	0,17	5,03							14/12/87	0,33	0,50	0,17	66,00%
969	159	14/12/87	20h00	8	MI	10,67			0,17	0,08	5,03							15/12/87	0,17	10,92	10,75	1,56%
970	159	21/12/87	17h49	7	LC	1,58			0,75		0,26							21/12/87	0,75	2,33	1,58	32,19%
971	159	7/01/88	09h12	2					0,42	0,25	0,61							7/01/88	0,42	0,67	0,25	62,69%
972	159	12/01/88	09h20	2	LC	1,67			0,33		5,04							12/01/88	0,33	2,00	1,67	16,50%
973	159	21/01/88	12h28	4	LC	0,50			0,58	0,17								21/01/88	0,58	1,25	0,67	46,40%
974	160	12/10/87	19h24	8	LC	13,33			0,42		0,90	LC	2,33	PI	0,58	1,00	0,33	13/10/87	1,42	17,99	16,57	7,89%
975	160	19/10/87	08h23	2	LC	2,00			0,25		0,62							19/10/87	0,25	2,25	2,00	11,11%
976	160	19/10/87	16h42	6	LC				1,00	0,25	0,62							19/10/87	1,00	1,25	0,25	80,00%
977	160	19/10/87	16h42	6	LC				1,00	0,25	0,72							19/10/87	1,00	1,25	0,25	80,00%
978	160	27/10/87	14h00	5	LC	1,75			0,17	0,08	0,62							27/10/87	0,17	2,00	1,83	8,50%
979	160	14/11/87	11h19	3	LC	0,58			1,00	0,33								14/11/87	1,00	1,91	0,91	52,36%
980	160	15/11/87	12h40	4	LC	2,00			0,17	0,17	0,62							15/11/87	0,17	2,34	2,17	7,26%
981	160	23/11/87	13h31	5	LC	0,92			0,50	0,17	0,72	MI	0,08	PI	0,17	17,25	0,33	24/11/87	17,75	19,42	1,67	91,40%
982	160	23/11/87	13h31	5	LC	0,92			0,50	0,17	0,90	MI	0,08	PI	0,17	17,25	0,33	24/11/87	17,75	19,42	1,67	91,40%
983	160	24/11/87	16h09	6	MI	23,50			0,08		0,62							25/11/87	0,08	23,58	23,50	0,34%
984	160	23/12/87	00h30	9	LC	6,08			0,42	0,17	0,72	LC	1,08	PI	1,08	3,92		23/12/87	4,34	12,75	8,41	34,04%
985	160	23/12/87	00h30	9	LC	6,08			0,42	0,17	9,02	LC	1,08	PI	1,08	3,92		23/12/87	4,34	12,75	8,41	34,04%
986	160	10/01/88	18h00	7	LC				0,33		0,62							10/01/88	0,33	0,33	0,00	100,00%
987	160	12/01/88	10h39	3	LC	2,75			0,33	0,25	0,72							12/01/88	0,33	3,33	3,00	9,91%
988	160	13/01/88	07h34	2	LC	2,33			0,17	0,17	0,52							13/01/88	0,17	2,67	2,50	6,37%
989	160	16/01/88	17h27	7	LC	14,67			0,50	0,17	5,03							17/01/88	0,50	15,34	14,84	3,26%
990	160	22/01/88	12h10	4	LC	0,83			1,00	0,17	0,00							22/01/88	1,00	2,00	1,00	50,00%
991	161	13/10/87	17h40	7	LC	38,33			1,00		0,71							15/10/87	1,00	39,33	38,33	2,54%
992	161	13/10/87	17h40	7	LC	38,33			1,00		0,72							15/10/87	1,00	39,33	38,33	2,54%
993	161	20/10/87	20h41	8	LC	9,33			0,67	0,17								21/10/87	0,67	10,17	9,50	6,59%
994	161	22/10/87	07h37	2	LC	100,50			0,33	1,00	0,71							26/10/87	0,33	101,83	101,50	0,32%
995	161	28/10/87	22h30	9	LC	8,50			0,75	0,33	0,27							29/10/87	0,75	9,58	8,83	7,83%
996	161	28/10/87	22h30	9	LC	8,50			0,75	0,33	0,29							29/10/87	0,75	9,58	8,83	7,83%
997	161	1/11/87	00h20	9	LC	5,92			0,75	0,17	0,62							1/11/87	0,75	6,84	6,09	10,96%
998	161	6/11/87	16h17	6	LC	0,33			0,17	0,08		LC	67,00	PI	1,75	0,67	0,17	9/11/87	0,84	70,17	69,33	1,20%
999	161	9/11/87	17h15	6					0,75	0,58	0,11							9/11/87	0,75	1,33	0,58	56,39%
1000	161	9/11/87	17h15	6					0,75	0,58	0,26							9/11/87	0,75	1,33	0,58	56,39%

	Train	Date E	Heure	TH	1 °	Gge	2 °	Gge	Visite	Départ	Panne	3 °	Gge	4 °	Gge	Atelier	Départ	Date S	ΣT Dép	ΣT Immob	Attente	Dép/Immob
001	161	13/11/87	11h56	4	LC	0,58			0,83		0,23							13/11/87	0,83	1,41	0,58	58,87%
002	161	18/11/87	11h39	4	LC	0,75			0,25	0,17	5,03							18/11/87	0,25	1,17	0,92	21,37%
003	161	20/11/87	09h15	2	LC	0,25			0,75	0,08	0,62							20/11/87	0,75	1,08	0,33	69,44%
004	161	20/12/87	17h12	6	LC				1,00		0,26							20/12/87	1,00	1,00	0,00	100,00%
005	161	20/12/87	17h12	6	LC				1,00		0,29							20/12/87	1,00	1,00	0,00	100,00%
006	161	22/12/87	19h19	7	LC	0,17			0,50		9,02							22/12/87	0,50	0,67	0,17	74,63%
007	161	23/12/87	13h00	4	LC				0,75	0,08	0,11							23/12/87	0,75	0,83	0,08	90,36%
008	161	22/01/88	06h56	1	LC				1,58	0,17	0,26							22/01/88	1,58	1,75	0,17	90,29%
009	162	15/10/87	11h32	4	LC				0,42		0,27							15/10/87	0,42	0,42	0,00	100,00%
010	162	21/10/87	17h51	7	LC				0,08	0,25								21/10/87	0,08	0,33	0,25	24,24%
011	162	29/10/87	10h43	3	LC	0,08			0,08	0,33	0,27							29/10/87	0,08	0,49	0,41	16,33%
012	162	30/10/87	23h29	9	LC	9,17			1,33	0,08	0,23							31/10/87	1,33	10,58	9,25	12,57%
013	162	30/10/87	23h29	9	LC	9,17			1,33	0,08	0,27							31/10/87	1,33	10,58	9,25	12,57%
014	162	14/11/87	15h07	5	LC	1,08			0,33	0,50	9,01							14/11/87	0,33	1,91	1,58	17,28%
015	162	16/11/87	00h50	9	MI	9,25			0,33	0,50	0,62							16/11/87	0,33	10,08	9,75	3,27%
016	162	25/11/87	17h08	6	PV	0,17			0,83		0,12							25/11/87	0,83	1,00	0,17	83,00%
017	162	25/11/87	17h08	6	PV	0,17			0,83		9,01							25/11/87	0,83	1,00	0,17	83,00%
018	162	27/11/87	18h30	7	PV	0,08			0,42	0,08	0,61							27/11/87	0,42	0,58	0,16	72,41%
019	162	28/11/87	16h30	6	LC				0,33		5,02							28/11/87	0,33	0,33	0,00	100,00%
020	162	2/12/87	18h56	7	PV	21,75			0,42	0,08	0,90	MI	15,00	PI	0,92	1,08	0,25	4/12/87	1,50	39,50	38,00	3,80%
021	162	9/12/87	07h18	1	LC	7,33			0,33	0,25	0,90	LC	9,42	PI	9,42	3,75	0,83	10/12/87	4,08	31,33	27,25	13,02%
022	162	15/12/87	19h41	8	LC	12,50			0,33	0,17	0,90	LC	2,00	PI	1,83	1,67		16/12/87	2,00	18,50	16,50	10,81%
023	162	15/12/87	19h41	8	LC	12,50			0,33	0,17	9,02	LC	2,00	PI	1,83	1,67		16/12/87	2,00	18,50	16,50	10,81%
024	162	7/01/88	19h16	7	VF	3,75	LC	9,08	0,17	0,08	0,00							8/01/88	0,17	13,08	12,91	1,30%
025	162	13/01/88	17h22	7	LC	16,67			0,25	0,25	0,62							14/01/88	0,25	17,17	16,92	1,46%
026	162	22/01/88	14h37	5	LC	1,42			0,25	0,25		PV	57,42	PI	4,25	2,33		25/01/88	2,58	65,92	63,34	3,91%
027	163	14/10/87	07h48	2	LC				0,25									14/10/87	0,25	0,25	0,00	100,00%
028	163	21/10/87	22h29	9	LC	14,25			0,08	0,17	0,52							22/10/87	0,08	14,50	14,42	0,55%
029	163	21/10/87	22h29	9	LC	14,25			0,08	0,17	9,02							22/10/87	0,08	14,50	14,42	0,55%
030	163	24/10/87	16h12	6	LC	14,75			0,50	0,17	0,90					2,33		26/10/87	2,83	17,75	14,92	15,94%
031	163	28/10/87	20h17	8	LC	10,25			0,17	0,17	0,11							29/10/87	0,17	10,59	10,42	1,61%
032	163	29/10/87	06h50	1	LC	11,58			0,58	0,25	0,62							29/10/87	0,58	12,41	11,83	4,67%
033	163	9/11/87	01h00	9	MI	5,83			0,42	0,08								10/11/87	0,42	6,33	5,91	6,64%
034	163	16/11/87	19h19	7	LC	12,17			1,08		0,61							17/11/87	1,08	13,25	12,17	8,15%
035	163	29/11/87	20h00	8	VF	10,00			0,25	0,25	0,11	MI	1,25	PI	2,75	47,33	0,75	2/12/87	47,58	62,58	15,00	76,03%
036	163	29/11/87	20h00	8	VF	10,00			0,25	0,25	0,90	MI	1,25	PI	2,75	47,33	0,75	2/12/87	47,58	62,58	15,00	76,03%
037	163	6/12/87	14h17	5	LC	0,25			0,50	0,42	0,72							6/12/87	0,50	1,17	0,67	42,74%
038	163	6/12/87	14h17	5	LC	0,25			0,50	0,42	0,90							6/12/87	0,50	1,17	0,67	42,74%
039	163	21/12/87	19h06	7	PV	12,75			0,33	0,08	0,11							22/12/87	0,33	13,16	12,83	2,51%
040	163	21/12/87	19h06	7	PV	12,75			0,33	0,08	0,62							22/12/87	0,33	13,16	12,83	2,51%

	Train	Date E	Heure	TH	1 °	Gge	2 °	Gge	Visite	Départ	Panne	3 °	Gge	4 °	Gge	Atelier	Départ	Date S	ΣT Dép	ΣT Immob	Attente	Dép/Immob
104	163	2/01/88	20h00	8	LC	36,17			0,42	0,17	0,27							4/01/88	0,42	36,76	36,34	1,14%
104	163	5/01/88	09h50	3	PV	1,08			0,50	0,25	0,90							5/11/87	0,50	1,83	1,33	27,32%
104	163	5/01/88	15h00	5	LC	2,33			0,33	0,08	0,26							5/11/87	0,33	2,74	2,41	12,04%
104	163	6/01/88	17h56	7	LC	0,58			0,25	0,08	0,11							6/01/88	0,25	0,91	0,66	27,47%
104	163	21/01/88	11h14	3	LC	7,50			0,17		0,12							21/01/88	0,17	7,67	7,50	2,22%
104	164	12/10/87	20h47	8	LC	9,33			0,75									13/10/87	0,75	10,08	9,33	7,44%
104	164	14/10/87	08h42	2	LC	2,83			0,50		0,11							14/10/87	0,50	3,33	2,83	15,02%
104	164	15/10/87	15h06	5	LC				0,75		0,12							15/10/87	0,75	0,75	0,00	100,00%
104	164	15/10/87	15h06	5	LC				0,75		0,62							15/10/87	0,75	0,75	0,00	100,00%
105	164	15/10/87	15h06	5	LC				0,75		0,90							15/10/87	0,75	0,75	0,00	100,00%
105	164	15/10/87	15h55	6	LC	1,33			0,25	0,17								15/10/87	0,25	1,75	1,50	14,29%
105	164	17/10/87	09h18	2	LC				0,17									17/10/87	0,17	0,17	0,00	100,00%
105	164	17/10/87	09h25	3	LC	3,42			0,33	0,08								17/10/87	0,33	3,83	3,50	8,62%
105	164	17/10/87	13h15	4	LC	0,33			0,08	0,08								17/10/87	0,08	0,49	0,41	16,33%
105	164	17/10/87	19h05	7	LC	11,00			0,50	0,08								18/10/87	0,50	11,58	11,08	4,32%
105	164	12/11/87	21h11	8	LC	10,42			0,17	0,17								13/11/87	0,17	10,76	10,59	1,58%
105	164	13/11/87	09h57	3	PV	1,25			0,17									13/11/87	0,17	1,42	1,25	11,97%
105	164	15/11/87	11h10	3	LC	2,58			0,25									15/11/87	0,25	2,83	2,58	8,83%
105	164	15/11/87	20h23	8	LC	15,42			0,67	0,33	0,12							16/11/87	0,67	16,42	15,75	4,08%
106	164	28/11/87	13h43	5	VF				0,42	1,33								28/11/87	0,42	1,75	1,33	24,00%
106	164	8/12/87	11h46	4	LC	1,58			0,67	0,25	0,90	LC	16,00			4,00		9/12/87	4,67	22,50	17,83	20,76%
106	164	10/12/87	00h50	9	VF	9,58			0,50	0,08	0,72							10/12/87	0,50	10,16	9,66	4,92%
106	164	21/12/87	20h05	8	LC	10,00			0,58	0,08	0,11							22/12/87	0,58	10,66	10,08	5,44%
106	164	4/01/88	10h25	3	LC	1,00			1,00	0,25	0,71							4/01/88	1,00	2,25	1,25	44,44%
106	164	4/01/88	14h40	5	LC	2,50			0,67		0,71							4/01/88	0,67	3,17	2,50	21,14%
106	164	5/01/88	19h20	7	MI	11,66			0,58	0,17	0,11							6/01/88	0,58	12,41	11,83	4,67%
106	164	5/01/88	19h20	7	MI	11,66			0,58	0,17	0,72							6/01/88	0,58	12,41	11,83	4,67%
106	164	8/01/88	17h49	7	LC	0,50			0,83	0,17	0,26							8/01/88	0,83	1,50	0,67	55,33%
106	164	12/01/88	23h00	9	LC	13,92			1,08	0,08	0,26							13/01/88	1,08	15,08	14,00	7,16%
107	164	13/01/88	17h38	7	LC	1,17			0,75		0,27							13/01/88	0,75	1,92	1,17	39,06%
107	164	14/01/88	09h40	3	LC	3,50			1,25	0,08	0,23							15/01/88	1,25	4,83	3,58	25,88%
107	164	20/01/88	11h25	4	LC				0,75	0,17								20/01/88	0,75	0,92	0,17	81,52%
107	165	15/10/87	15h44	6	PV	19,00					0,29	LC	3,00	PI	1,00	0,83		16/10/87	0,83	23,83	23,00	3,48%
107	165	23/10/87	20h00	8	PI	14,00			0,17	0,08	0,27							24/10/87	0,17	14,25	14,08	1,19%
107	165	24/10/87	17h09	6	LC	18,33			0,50	0,67								25/10/87	0,50	19,50	19,00	2,56%
107	165	29/10/87	08h15	2					1,08	0,17	0,11							29/10/87	1,08	1,25	0,17	86,40%
107	165	30/10/87	05h30	1	MI	3,67										3,50	2,00	30/10/87	3,50	9,17	5,67	38,17%
107	165	5/11/87	10h15	3	PV	1,50			1,00	0,17	0,51							5/11/87	1,00	2,67	1,67	37,45%
107	165	13/11/87	09h29	3	PV	1,92			0,33		9,01							13/11/87	0,33	2,25	1,92	14,67%
108	165	18/11/87	07h41	2	LC	0,58			0,67	0,17	0,62							18/11/87	0,67	1,42	0,75	47,18%

	Train	Date E	Heure	TH	1 °	Gge	2 °	Gge	Visite	Départ	Panne	3 °	Gge	4 °	Gge	Atelier	Départ	Date S	ΣT Dép	ΣT Immob	Attente	Dép/Immob
108	165	18/11/87	07h41	2	LC	0,58			0,67	0,17	0,62							18/11/87	0,67	1,42	0,75	47,18%
108	165	25/11/87	11h04	3	LC				1,25		0,26							25/11/87	1,25	1,25	0,00	100,00%
108	165	25/11/87	11h04	3	LC				1,25		0,27							25/11/87	1,25	1,25	0,00	100,00%
108	165	27/11/87	11h32	4	LC	4,00			0,75		0,27							27/11/87	0,75	4,75	4,00	15,79%
108	165	27/11/87	11h32	4	LC	4,00			0,75		0,72							27/11/87	0,75	4,75	4,00	15,79%
108	165	27/11/87	11h32	4	LC	4,00			0,75		0,90							27/11/87	0,75	4,75	4,00	15,79%
108	165	4/12/87	16h59	6	LC	13,08			1,42	0,08	0,30							5/12/87	1,42	14,58	13,16	9,74%
108	165	4/12/87	16h59	6	LC	13,08			1,42	0,08	9,02							5/12/87	1,42	14,58	13,16	9,74%
108	165	9/12/87	20h11	8	LC	12,25	PV	7,17	0,75	0,08	0,62							10/12/87	0,75	20,25	19,50	3,70%
109	165	11/12/87	09h25	3	LC	0,67			0,17	0,08								11/12/87	0,17	0,92	0,75	18,48%
109	165	14/12/87	10h46	3	LC	0,25			0,25	0,17	0,27							14/12/87	0,25	0,67	0,42	37,31%
109	165	14/12/87	10h46	3	LC	0,25			0,25	0,17	5,05							14/12/87	0,25	0,67	0,42	37,31%
109	165	16/12/87	10h50	3	LC	0,50			0,17	0,17	0,27							16/12/87	0,17	0,84	0,67	20,24%
109	165	22/12/87	12h03	4	LC				0,58	0,25	0,27							22/12/87	0,58	0,83	0,25	69,88%
109	165	5/01/88	09h40	3	LC	2,33			0,42	0,08	5,03							5/11/87	0,42	2,83	2,41	14,84%
109	165	6/01/88	00h50	9	MI	9,08			0,92		0,29							6/01/88	0,92	10,00	9,08	9,20%
109	165	6/01/88	00h50	9	MI	9,08			0,92		0,72							6/01/88	0,92	10,00	9,08	9,20%
109	165	10/01/88	16h45	6	LC				0,50	0,67	0,27							10/01/88	0,50	1,17	0,67	42,74%
109	165	10/01/88	16h45	6	LC				0,50	0,67	0,72							10/01/88	0,50	1,17	0,67	42,74%
109	165	14/01/88	19h35	8	LC	10,67			0,75	0,08	0,27							15/01/88	0,75	11,50	10,75	6,52%
110	166	17/10/87	18h09	7	LC	0,50			0,67	0,08	9,01							17/10/87	0,67	1,25	0,58	53,60%
110	166	21/10/87	18h16	7	LC				0,25	0,08	0,26							21/10/87	0,25	0,33	0,08	75,76%
110	166	12/11/87	10h39	3	LC	1,33			0,42	0,25	0,11	LC	10,33	PI	11,50	2,25		13/11/87	2,67	26,08	23,41	10,24%
110	166	13/11/87	18h29	7	LC	59,33	PV	9,50	0,75	0,17	0,90	LC	11,83	PI	5,58	3,00	0,58	17/11/87	3,75	90,74	86,99	4,13%
110	166	5/12/87	09h04	2	LC	5,75			0,25	0,25								5/12/87	0,25	6,25	6,00	4,00%
110	166	5/12/87	18h00	7					0,33	0,17	0,29	LC	11,00	PI	3,83	5,00	1,50	8/12/87	5,33	21,83	16,50	24,42%
110	166	11/12/87	18h20	7	MI	63,00						PI	0,58			1,33	1,50	14/12/87	1,33	66,41	65,08	2,00%
110	166	15/12/87	11h25	4	LC	0,58			0,42	0,25	0,26							15/12/87	0,42	1,25	0,83	33,60%
109	166	14/01/88	23h00	9	VF	14,58						PI	65,00			3,67		18/01/88	3,67	83,25	79,58	4,41%
111	167	17/10/87	08h00	2	LC				0,42	0,67	0,41							17/10/87	0,42	1,09	0,67	38,53%
111	167	17/10/87	08h00	2	LC				0,42	0,67	9,01							17/10/87	0,42	1,09	0,67	38,53%
111	167	22/10/87	08h05	2	LC	0,75			0,42	0,08	0,26							22/10/87	0,42	1,25	0,83	33,60%
111	167	22/10/87	08h05	2	LC	0,75			0,42	0,08	0,41							22/10/87	0,42	1,25	0,83	33,60%
111	167	25/10/87	00h35	9	MI	7,85			0,50	0,17	9,02							25/10/87	0,50	8,52	8,02	5,87%
111	167	7/11/87	12h40	4	LC				0,25	0,50								7/11/87	0,25	0,75	0,50	33,33%
111	167	7/11/87	14h24	5	LC	2,92			0,33	0,33								7/11/87	0,33	3,58	3,25	9,22%
111	167	11/11/87	21h53	9	LC	8,17			7,25	0,17								12/11/87	7,25	15,59	8,34	46,50%
111	167	13/11/87	15h00	5	LC				0,50	0,17	0,11					4,58	0,08	16/11/87	5,08	5,33	0,25	95,31%
111	167	3/12/87	10h43	3	LC				0,25	0,25								3/12/87	0,25	0,50	0,25	50,00%
112	167	12/01/88	09h57	3	LC				0,25	0,25	0,00							12/01/88	0,25	0,50	0,25	50,00%

	Train	Date E	Heure	TH	1 °	Gge	2 °	Gge	Visite	Départ	Panne	3 °	Gge	4 °	Gge	Atelier	Départ	Date S	ΣT Dép	ΣT Immob	Attente	Dép/Immob
12	167	12/01/88	10h30	3	LC	3,75			0,25	0,25	0,00							12/01/88	0,25	4,25	4,00	5,88%
12	167	13/01/88	07h39	2	LC	2,67			0,17	0,33								13/01/88	0,17	3,17	3,00	5,36%
12	167	13/01/88	20h35	8	LC	12,67			0,50	0,17		LC	3,83	PI	16,33	7,67		15/01/88	8,17	41,17	33,00	19,84%
12	167	15/01/88	23h05	9	LC	7,42			0,42	0,25		MI	2,75	PI	1,83	25,92	0,50	19/01/88	26,34	39,09	12,75	67,38%
12	168	15/10/87	08h33	2	LC	1,67			0,58		0,62							15/10/87	0,58	2,25	1,67	25,78%
12	168	29/10/87	15h00	5	MI											6,17	0,83	30/10/87	6,17	7,00	0,83	88,14%
12	168	31/10/87	19h25	8	VF	12,25			0,25	0,25	0,90					1,75		2/11/87	2,00	14,50	12,50	13,79%
12	168	19/11/87	16h35	6					0,17	0,25	0,26							19/11/87	0,17	0,42	0,25	40,48%
12	168	24/11/87	20h11	8	LC	11,75			0,33	0,17								25/11/87	0,33	12,25	11,92	2,69%
13	168	30/11/87	18h59	7	PV	10,58		0,83	0,42	0,08	0,23							1/12/87	0,42	11,91	11,49	3,53%
13	168	1/12/87	21h18	8	VF	8,50			0,33	0,08	5,04							2/12/87	0,33	8,91	8,58	3,70%
13	168	10/12/87	17h26	7	MI	0,17						PI	13,17			8,50		11/12/87	8,50	21,84	13,34	38,92%
13	168	13/12/87	12h04	4	LC				1,17	0,08	0,29							13/12/87	1,17	1,25	0,08	93,60%
13	168	17/12/87	14h47	5	LC	18,17			3,00	0,08	0,26							18/12/87	3,00	21,25	18,25	14,12%
13	168	4/01/88	17h26	7	LC	0,83			0,67	0,08	0,26							4/01/88	0,67	1,58	0,91	42,41%
13	168	11/01/88	08h51	2	LC	2,25			0,17	0,17	5,03							11/01/88	0,17	2,59	2,42	6,56%
13	168	19/01/88	12h00	4	LC	5,75			0,25		9,02							19/01/88	0,25	6,00	5,75	4,17%
13	168	20/01/88	11h04	3	LC	20,08			0,58	0,08	0,26							21/01/88	0,58	20,74	20,16	2,80%
13	169	14/10/87	00h30	9	LC	7,83			0,17									14/10/87	0,17	8,00	7,83	2,13%
14	169	26/10/87	11h11	3	LC	1,67			0,33		0,27							26/10/87	0,33	2,00	1,67	16,50%
14	169	27/10/87	14h16	5	LC	0,17			0,33	0,25	0,62							27/10/87	0,33	0,75	0,42	44,00%
14	169	2/11/87	13h45	5					1,50	0,17	0,61							2/11/87	1,50	1,67	0,17	89,82%
14	169	4/11/87	15h35	6	LC				0,42	0,08	0,62							4/11/87	0,42	0,50	0,08	84,00%
14	169	4/11/87	15h35	6	LC				0,42	0,08	9,01							4/11/87	0,42	0,50	0,08	84,00%
14	169	19/11/87	17h11	6	LC	0,17			0,08	0,25	0,62							19/11/87	0,08	0,50	0,42	16,00%
14	169	11/12/87	10h22	3	LC	7,67			0,42	0,17	0,29	MI	48,00	PI	0,67	98,42	0,08	18/12/87	98,84	155,43	56,59	63,59%
14	169	19/12/87	10h30	3	LC	0,25			0,75	0,42	0,11	MI	41,58	PI	0,83	6,33		21/12/87	7,08	50,16	43,08	14,11%
14	169	6/01/88	19h53	8	LC	12,58			0,50	0,17	0,11							7/01/88	0,50	13,25	12,75	3,77%
14	169	6/01/88	19h53	8	LC	12,58			0,50	0,17	0,62							7/01/88	0,50	13,25	12,75	3,77%
15	169	11/01/88	16h35	6	LC				0,58	1,00	0,11							11/01/88	0,58	1,58	1,00	36,71%
15	169	12/01/88	10h50	3	VF						0,11	PI	3,75			1,00		12/01/88	1,00	4,75	3,75	21,05%
15	169	16/01/88	13h30	5	LC	1,75			0,50	0,08	0,62							16/01/88	0,50	2,33	1,83	21,46%
15	169	16/01/88	13h30	5	LC	1,75			0,50	0,08	5,02							16/01/88	0,50	2,33	1,83	21,46%
15	169	16/01/88	13h30	5	LC	1,75			0,50	0,08	9,01							16/01/88	0,50	2,33	1,83	21,46%
15	169	21/01/88	17h10	6	LC				0,25	0,33	0,00							21/01/88	0,25	0,58	0,33	43,10%
15	170	17/10/87	14h20	5	LC	2,17			0,50	0,08								17/10/87	0,50	2,75	2,25	18,18%
15	170	17/10/87	22h53	9	LC	9,50			0,58	0,08	9,02							18/10/87	0,58	10,16	9,58	5,71%
15	170	20/10/87	09h29	3	LC	6,00			0,33	0,17								20/10/87	0,33	6,50	6,17	5,08%
15	170	28/10/87	19h00	7	VF	17,25			1,00	0,17	5,03							28/10/87	1,00	18,42	17,42	5,43%
16	170	6/11/87	01h20	9	VF	6,75			0,17	0,08	9,01							6/11/87	0,17	7,00	6,83	2,43%

	Train	Date E	Heure	TH	1 °	Gge	2 °	Gge	Visite	Départ	Panne	3 °	Gge	4 °	Gge	Atelier	Départ	Date S	ΣT Dép	ΣT Immob	Attente	Dép/Immob
116	170	12/11/87	07h37	2	LC	0,33			0,42	0,08	0,62							12/11/87	0,42	0,83	0,41	50,60%
162	170	15/11/87	09h51	3	MI	0,25			1,42		0,52							15/11/87	1,42	1,67	0,25	85,03%
163	170	16/11/87	00h30	9	LC	13,83			0,25	0,08	0,12							16/11/87	0,25	14,16	13,91	1,77%
164	170	4/12/87	17h02	6	LC	16,25			0,50	0,17	0,23							5/12/87	0,50	16,92	16,42	2,96%
165	170	4/12/87	17h02	6	LC	16,25			0,50	0,17	9,01							5/12/87	0,50	16,92	16,42	2,96%
166	170	4/12/87	17h02	6	LC	16,25			0,50	0,17	9,02							5/12/87	0,50	16,92	16,42	2,96%
167	170	12/12/87	14h45	5	LC				0,25	0,17	0,72							12/12/87	0,25	0,42	0,17	59,52%
168	170	21/12/87	10h00	3	LC				0,25	0,42	0,00							21/12/87	0,25	0,67	0,42	37,31%
169	170	13/01/88	18h24	7	LC	17,17			0,25	0,42	0,62							14/01/88	0,25	17,84	17,59	1,40%
170	170	18/01/88	19h47	8	LC	10,42			0,83	0,25	0,25							19/01/88	0,83	11,50	10,67	7,22%
171	170	20/01/88	00h50	9	VF	5,00	LC	3,42	0,17	0,08	5,03							20/01/88	0,17	8,67	8,50	1,96%
172	170	21/01/88	09h43	3	LC				0,42	0,17	0,00							21/01/88	0,42	0,59	0,17	71,19%
173	171	23/10/87	14h40	5	LC	1,75			0,25	0,17	0,12							23/10/87	0,25	2,17	1,92	11,52%
174	171	25/10/87	10h21	3	LC	2,50			0,67	0,25	0,52							25/10/87	0,67	3,42	2,75	19,59%
175	171	25/10/87	10h21	3	LC	2,50			0,67	0,25	0,72							25/10/87	0,67	3,42	2,75	19,59%
176	171	26/10/87	22h10	9	LC	9,00			0,58	0,08	0,82							27/10/87	0,58	9,66	9,08	6,00%
177	171	30/10/87	18h25	7	VF	21,00			0,17	0,17								31/10/87	0,17	21,34	21,17	0,80%
178	171	14/11/87	14h46	5	LC	1,08			0,17	0,08	5,03							14/11/87	0,17	1,33	1,16	12,78%
179	171	25/11/87	18h27	7	LC	0,42			0,50	0,08								25/11/87	0,50	1,00	0,50	50,00%
180	171	4/12/87	16h10	6					0,33	0,17								4/12/87	0,33	0,50	0,17	66,00%
181	171	12/12/87	06h26	1	PV	5,92			0,17	0,17		PV	46,17	PI	1,08	27,33	1,17	15/12/87	27,50	82,01	54,51	33,53%
182	171	8/01/88	17h32	7	LC	19,75			0,50		0,72							9/01/88	0,50	20,25	19,75	2,47%
183	171	14/01/88	11h28	4	LC	5,25			0,42	0,25	0,11							15/01/88	0,42	5,92	5,50	7,09%
184	171	14/01/88	11h28	4	LC	5,25			0,42	0,25	0,26							15/01/88	0,42	5,92	5,50	7,09%
185	171	18/01/88	00h20	9	LC	7,67			0,75	0,08	0,29							18/01/88	0,75	8,50	7,75	8,82%
186	172	13/10/87	17h21	7	LC	0,75			0,33		0,25							13/10/87	0,33	1,08	0,75	30,56%
187	172	3/11/87	14h00	5					0,25	0,08								3/11/87	0,25	0,33	0,08	75,76%
188	172	4/11/87	08h36	2	LC	2,25			0,33	0,17								4/11/87	0,33	2,75	2,42	12,00%
189	172	18/11/87	09h54	3	LC	6,92			0,17	0,17	0,27							18/11/87	0,17	7,26	7,09	2,34%
190	172	19/11/87	19h00	7	VF	14,17	LC	6,33	0,25	0,08	0,27							20/11/87	0,25	20,83	20,58	1,20%
191	172	21/11/87	17h09	6	LC	0,42			1,00	0,08	0,23							23/11/87	1,00	1,50	0,50	66,67%
192	172	24/11/87	00h50	9	MI	5,25	LC	1,08	0,25	0,25	0,11							24/11/87	0,25	6,83	6,58	3,66%
193	172	24/11/87	14h30	5	LC	0,67			1,25	0,17	0,29							24/11/87	1,25	2,09	0,84	59,81%
194	172	24/11/87	18h38	7	VF	13,00			0,25	0,08	0,52							25/11/87	0,25	13,33	13,08	1,88%
195	172	30/11/87	17h39	7	LC				0,75		0,61							30/11/87	0,75	0,75	0,00	100,00%
196	172	3/12/87	13h06	4	LC	3,33			0,25	0,08	5,03							3/12/87	0,25	3,66	3,41	6,83%
197	172	21/12/87	19h04	7	VF	12,50			0,67	0,08	0,00							22/12/87	0,67	13,25	12,58	5,06%
198	172	22/12/87	17h44	7	LC	14,08			0,25	0,08	0,62							23/12/87	0,25	14,41	14,16	1,73%
199	172	11/01/88	18h14	7	LC				0,67	0,17	0,23							11/01/88	0,67	0,84	0,17	79,76%
200	172	12/01/88	23h29	9	LC	11,50			0,33	0,25	0,62							13/01/88	0,33	12,08	11,75	2,73%

	Train	Date E	Heure	TH	1 °	Gge	2 °	Gge	Visite	Départ	Panne	3 °	Gge	4 °	Gge	Atelier	Départ	Date S	ΣT Dép	ΣT Immob	Attente	Dép/Immob
201	172	15/01/88	22h47	9	LC	12,75			0,17	0,33	0,00							16/01/88	0,17	13,25	13,08	1,28%
202	172	22/01/88	13h32	5	PV	3,17			0,17	0,50	0,26							22/01/88	0,17	3,84	3,67	4,43%
203	173	12/10/87	08h49	2	VF	5,00			0,33	1,83	0,11	PI	14,75			2,25	0,75	13/10/87	2,58	24,91	22,33	10,36%
204	173	14/10/87	09h47	3	LC	3,50			0,58		0,26							14/10/87	0,58	4,08	3,50	14,22%
205	173	14/10/87	09h47	3	LC	3,50			0,58		9,01							14/10/87	0,58	4,08	3,50	14,22%
206	173	16/10/87	09h21	3	LC	0,25		0,83					2,83		1,17	60,33		19/10/87	60,33	65,41	5,08	92,23%
207	173	19/10/87	18h45	7	LC				0,50	0,08	0,26					4,17	0,42	20/10/87	4,67	5,17	0,50	90,33%
208	173	21/10/87	09h21	3	LC	0,42			0,42	0,08	0,26							21/10/87	0,42	0,92	0,50	45,65%
209	173	21/10/87	14h27	5	LC	0,42			0,33	0,08	0,26							22/10/87	0,33	0,83	0,50	39,76%
210	173	25/10/87	13h50	5	LC				0,42	0,25	0,27							25/10/87	0,42	0,67	0,25	62,69%
211	173	28/10/87	11h00	3	LC	0,33			0,33	0,08	0,26							28/10/87	0,33	0,74	0,41	44,59%
212	173	11/11/87	23h41	9	LC	7,33			0,58	0,17	0,27							12/11/87	0,58	8,08	7,50	7,18%
213	173	11/11/87	23h41	9	LC	7,33			0,58	0,17	6,01							12/11/87	0,58	8,08	7,50	7,18%
214	173	21/11/87	13h50	5	LC				0,83	0,08								21/11/87	0,83	0,91	0,08	91,21%
215	173	24/11/87	08h56	2	LC	0,75			0,17	0,25								24/11/87	0,17	1,17	1,00	14,53%
216	173	3/12/87	13h14	4	PV	0,75						PI	0,08			24,42		4/12/87	24,42	25,25	0,83	96,71%
217	173	5/01/88	18h40	7	LC				0,58	0,08	0,26							5/01/88	0,58	0,66	0,08	87,88%
218	173	10/01/88	09h25	3	LC				0,25	0,33	0,52							10/01/88	0,25	0,58	0,33	43,10%
219	173	16/01/88	15h35	6	LC	0,33			1,17	0,25	0,90	LC	39,25	PI	4,50	19,42		19/01/88	20,59	64,92	44,33	31,72%
220	174	14/10/87	10h04	3	LC	1,75			0,17									15/10/87	0,17	1,92	1,75	8,85%
221	174	16/10/87	18h32	7	LC	47,17			0,33									18/10/87	0,33	47,50	47,17	0,69%
222	174	28/10/87	06h30	1	LC				0,67	0,17								28/10/87	0,67	0,84	0,17	79,76%
223	174	13/11/87	19h16	7	VF	19,50			0,17	0,08	5,02							14/11/87	0,17	19,75	19,58	0,86%
224	174	18/11/87	00h50	9	MI	4,83	LC	0,92	0,67	0,08	5,03							18/11/87	0,67	6,50	5,83	10,31%
225	174	6/12/87	11h24	4	LC	0,25			0,33									6/12/87	0,33	0,58	0,25	56,90%
226	174	8/12/87	18h17	7	LC				0,25	0,08	5,03							8/12/87	0,25	0,33	0,08	75,76%
227	174	8/12/87	18h17	7	LC				0,25	0,08	5,03							8/12/87	0,25	0,33	0,08	75,76%
228	174	9/12/87	19h20	7	MI	12,00	PV	5,00	1,17	0,08	0,62							10/12/87	1,17	18,25	17,08	6,41%
229	174	11/12/87	12h21	4	LC	1,17			0,83	0,17	0,81	LC	64,50			2,58		14/12/87	3,41	69,25	65,84	4,92%
230	174	17/12/87	10h11	3	LC	21,00			1,25		0,23							18/12/87	1,25	22,25	21,00	5,62%
231	174	22/12/87	19h30	8	VF	10,00	LC	4,33	0,67	0,17	0,11							23/12/87	0,67	15,17	14,50	4,42%
232	174	22/12/87	19h30	8	VF	10,00	LC	4,33	0,67	0,17	9,01							23/12/87	0,67	15,17	14,50	4,42%
233	174	7/01/88	18h39	7	PV	14,08			0,67	0,08	5,02							8/01/88	0,67	14,83	14,16	4,52%
234	174	7/01/88	18h39	7	PV	14,08			0,67	0,08	5,03							8/01/88	0,67	14,83	14,16	4,52%
235	174	8/01/88	19h41	8	LC	11,58			1,08	0,17	0,62							9/01/88	1,08	12,83	11,75	8,42%
236	174	9/01/88	10h25	3	LC	1,92			0,92	0,08								9/01/88	0,92	2,92	2,00	31,51%
237	174	9/01/88	19h05	7	LC	13,17			0,25	0,17	5,03							10/01/88	0,25	13,59	13,34	1,84%
238	174	18/01/88	10h36	3	LC				0,42	0,08	5,03							18/01/88	0,42	0,50	0,08	84,00%
239	174	20/01/88	17h24	7	LC	0,08			0,50	0,25	0,72							20/01/88	0,50	0,83	0,33	60,24%
240	175	13/10/87	09h50	3	LC	21,25			0,33		5,03							14/10/87	0,33	21,58	21,25	1,53%

	Train	Date E	Heure	TH	1 °	Gge	2 °	Gge	Visite	Départ	Panne	3 °	Gge	4 °	Gge	Atelier	Départ	Date S	ΣT Dép	ΣT Immob	Attente	Dép/Immob
124	175	13/10/87	09h50	3	LC	21,25			0,33		9,01							14/10/87	0,33	21,58	21,25	1,53%
124	175	25/10/87	17h01	6	LC				0,42	0,42	0,62							25/10/87	0,42	0,84	0,42	50,00%
124	175	11/11/87	21h11	8	LC	11,25			0,50		0,27							12/11/87	0,50	11,75	11,25	4,26%
124	175	20/11/87	21h35	9	LC	9,25			0,67	0,17	0,90	PI				0,67		23/11/87	1,34	10,76	9,42	12,45%
124	175	28/11/87	00h13	9	PV	5,67			0,42	0,08	0,52							28/11/87	0,42	6,17	5,75	6,81%
124	175	9/12/87	16h11	6	LC	0,17			0,25	0,08								9/12/87	0,25	0,50	0,25	50,00%
124	175	13/12/87	19h20	7	LC	11,83			0,25	0,17	0,41	LC	2,92	PI	1,75	20,08		15/12/87	20,33	37,00	16,67	54,95%
124	175	13/12/87	19h20	7	LC	11,83			0,25	0,17	0,90	LC	2,92	PI	1,75	20,08		15/12/87	20,33	37,00	16,67	54,95%
124	175	18/12/87	10h08	3	LC	2,75			1,17	0,08	0,62							18/12/87	1,17	4,00	2,83	29,25%
125	175	7/01/88	10h18	3	VF	7,17			0,25	0,17	0,00							7/01/88	0,25	7,59	7,34	3,29%
125	175	20/01/88	18h40	7	PV	0,08			0,25	0,17	0,00							20/01/88	0,25	0,50	0,25	50,00%
125	176	13/10/87	17h32	7	LC				0,33		0,62							13/10/87	0,33	0,33	0,00	100,00%
125	176	15/10/87	18h10	7					0,50	0,17	0,72							15/10/87	0,50	0,67	0,17	74,63%
125	176	18/10/87	14h00	5					0,75	0,25	0,29							18/10/87	0,75	1,00	0,25	75,00%
125	176	18/10/87	22h11	9	LC	7,90			0,67	0,08	0,26							19/10/87	0,67	8,65	7,98	7,75%
125	176	20/10/87	16h59	6	LC				1,50	0,17	0,26							20/10/87	1,50	1,67	0,17	89,82%
125	176	8/12/87	00h30	9	LC	7,17			1,33	0,08	0,11	MI	1,25	PI	1,75	19,42		9/12/87	20,75	31,00	10,25	66,94%
125	176	8/12/87	00h30	9	LC	7,17			1,33	0,08	0,90	MI	1,25	PI	1,75	19,42		9/12/87	20,75	31,00	10,25	66,94%
125	176	15/12/87	08h54	2	LC				0,58	0,17	0,27							15/12/87	0,58	0,75	0,17	77,33%
126	176	16/12/87	13h52	5	LC	2,33			0,25	0,17								16/12/87	0,25	2,75	2,50	9,09%
126	176	23/12/87	00h30	9	LC	11,00			0,33	0,08	9,02	LC	1,00	PI	0,75	19,75		24/12/87	20,08	32,91	12,83	61,01%
126	176	11/01/88	08h59	2	LC				0,42	0,25	0,52							11/01/88	0,42	0,67	0,25	62,69%
126	176	14/01/88	18h39	7	PV	0,08			0,75		0,62							14/01/88	0,75	0,83	0,08	90,36%
126	176	14/01/88	18h39	7	PV	0,08			0,75		5,02							14/01/88	0,75	0,83	0,08	90,36%
126	176	17/01/88	16h25	6	LC	1,25			0,17	0,17	5,03							17/01/88	0,17	1,59	1,42	10,69%
126	176	19/01/88	13h35	5	LC				0,50	0,08	0,27							19/01/88	0,50	0,58	0,08	86,21%
126	177	19/10/87	20h23	8	LC	9,67			0,83	0,17	0,29							20/10/87	0,83	10,67	9,84	7,78%
126	177	21/11/87	00h28	9	LC	29,50			0,42	0,67								22/11/87	0,42	30,59	30,17	1,37%
126	177	7/12/87	08h44	2	LC	0,25			0,58	0,08	0,90	PI	1,33			1,83		8/01/88	2,41	4,07	1,66	59,21%
127	177	18/12/87	22h23	9	LC	8,00			0,42	0,17	0,00							19/12/87	0,42	8,59	8,17	4,89%
127	177	8/01/88	18h42	7	PV	11,67			0,25		0,62							9/01/88	0,25	11,92	11,67	2,10%
127	177	17/01/88	14h37	5	LC				1,00	0,08	0,62							17/01/88	1,00	1,08	0,08	92,59%
127	177	20/01/88	14h47	5	LC	0,67			0,25	0,08	5,03							20/01/88	0,25	1,00	0,75	25,00%
127	177	21/01/88	11h11	3	LC	0,50			0,42		0,26							21/01/88	0,42	0,92	0,50	45,65%
127	178	16/10/87	20h00	8	VF	10,75			0,42	0,17								17/10/87	0,42	11,34	10,92	3,70%
127	178	17/10/87	07h20	1	LC	6,00			0,08	0,75	0,52					0,92	0,33	19/10/87	1,00	8,08	7,08	12,38%
127	178	12/11/87	18h04	7	LC	1,75			0,50									12/11/87	0,50	2,25	1,75	22,22%
127	178	12/11/87	18h04	7	LC	13,92			0,58	0,17	0,26							13/11/87	0,58	14,67	14,09	3,95%
127	178	20/11/87	18h32	7	PV	36,75			0,50	0,92								22/11/87	0,50	38,17	37,67	1,31%
128	178	5/12/87	07h00	1	LC	0,92			1,08	0,17	0,11							5/12/87	1,08	2,17	1,09	49,77%

	Train	Date E	Heure	TH	1 °	Gge	2 °	Gge	Visite	Départ	Panne	3 °	Gge	4 °	Gge	Atelier	Départ	Date S	ΣT Dép	ΣT Immob	Attente	Dép/Immob
128	178	12/12/87	14h54	5	LC	0,92			0,17	1,33	0,62							12/12/87	0,17	2,42	2,25	7,02%
128	179	16/10/87	18h25	7	MI	22,83			1,00	0,17	5,03							17/10/87	1,00	24,00	23,00	4,17%
128	179	22/10/87	11h53	4	LC	5,75			0,17	0,08								22/10/87	0,17	6,00	5,83	2,83%
128	179	28/10/87	09h03	2	LC	1,75			0,25	0,17	0,62							28/10/87	0,25	2,17	1,92	11,52%
128	179	3/11/87	19h10	7	LC	0,17			0,83		0,62							3/11/87	0,83	1,00	0,17	83,00%
128	179	6/11/87	07h12	1	LC				0,58	0,17	0,27							6/11/87	0,58	0,75	0,17	77,33%
128	179	6/11/87	07h12	1	LC				0,58	0,17	0,61							6/11/87	0,58	0,75	0,17	77,33%
128	179	7/11/87	14h20	5	PV	19,00			0,33	0,08	0,72							8/11/87	0,33	19,41	19,08	1,70%
128	179	19/11/87	06h15	1	MI	3,50	PI	3,42								2,08		19/11/87	2,08	9,00	6,92	23,11%
129	179	23/11/87	20h48	8	LC	11,92			0,75	0,08	0,26							24/11/87	0,75	12,75	12,00	5,88%
129	179	23/11/87	20h48	8	LC	11,92			0,75	0,08	0,27							24/11/87	0,75	12,75	12,00	5,88%
129	179	5/12/87	16h30	6					0,17	0,33								5/12/87	0,17	0,50	0,33	34,00%
129	179	5/12/87	19h25	8	LC	37,00			0,50	0,08	0,23							7/12/87	0,50	37,58	37,08	1,33%
129	179	9/12/87	10h08	3	LC	0,25			0,25	0,08	0,82							9/12/87	0,25	0,58	0,33	43,10%
129	179	11/12/87	14h45	5	LC				0,25	0,17								11/12/87	0,25	0,42	0,17	59,52%
129	179	11/12/87	18h33	7	MI	15,67			0,42	0,67								12/12/87	0,42	16,76	16,34	2,51%
129	179	17/12/87	15h10	5	LC	1,17			0,50	0,17	0,71							17/12/87	0,50	1,84	1,34	27,17%
129	179	18/12/87	09h21	3	LC	0,67			1,50		0,71	LC	1,67	PI	0,67	67,92	0,58	21/12/87	69,42	73,01	3,59	95,08%
129	179	22/12/87	09h05	2	LC	7,50			0,67	0,17	0,72							22/12/87	0,67	8,34	7,67	8,03%
130	179	23/12/87	12h06	4	LC				0,17	0,08								23/12/87	0,17	0,25	0,08	68,00%
130	179	4/01/88	11h00	3	PV	5,08			0,50	0,08	0,29							4/01/88	0,50	5,66	5,16	8,83%
130	179	5/01/88	18h52	7	PV	11,67			0,25	0,17	0,27							6/01/88	0,25	12,09	11,84	2,07%
130	180	12/10/87	16h57	6	LC	0,25			0,17		5,02							12/10/87	0,17	0,42	0,25	40,48%
130	180	16/10/87	19h06	7	LC	0,17			0,33		0,72							17/10/87	0,33	0,50	0,17	66,00%
130	180	18/10/87	10h32	3					0,33	0,08								18/10/87	0,33	0,41	0,08	80,49%
130	180	19/10/87	13h03	4	LC				1,33	0,42	5,03							19/10/87	1,33	1,75	0,42	76,00%
130	180	28/10/87	15h00	5	LC	1,58			0,58	0,08	0,12							28/10/87	0,58	2,24	1,66	25,89%
130	180	9/11/87	00h20	9	PV	8,58			0,17	0,08								9/11/87	0,17	8,83	8,66	1,93%
130	180	18/12/87	16h17	6	LC	1,83			0,17	0,17	0,72							18/12/87	0,17	2,17	2,00	7,83%
131	180	18/12/87	16h17	6	LC	1,83			0,17	0,17	5,02							18/12/87	0,17	2,17	2,00	7,83%
131	180	20/12/87	11h05	3	LC				0,25		0,72							20/12/87	0,25	0,25	0,00	100,00%
131	180	18/01/88	19h16	7	MI	12,58			0,67			PI	2,00			0,83	0,08	19/01/88	1,50	16,16	14,66	9,28%
131	180	19/01/88	18h52	7	LC	12,92			0,08	0,08	0,82							20/01/88	0,08	13,08	13,00	0,61%
131	180	19/01/88	18h52	7	LC	12,92			0,08	0,08	5,03							20/01/88	0,08	13,08	13,00	0,61%
131	181	13/10/87	09h10	2	LC	5,17			0,42		0,90	LC	9,17	PI	9,17	6,67	0,50	14/10/87	7,09	31,10	24,01	22,80%
131	181	19/10/87	19h16	7	PI	20,75			0,25	0,17	0,90					2,25	0,25	21/10/87	2,50	23,67	21,17	10,56%
131	181	22/10/87	09h12	2	LC	6,25			0,33	0,17	0,29					7,75	0,08	23/10/87	8,08	14,58	6,50	55,42%
131	181	27/10/87	14h00	5	LC	2,08			0,25									27/10/87	0,25	2,33	2,08	10,73%
131	181	29/10/87	19h10	7	PV	10,75			1,25	0,33	0,23							30/10/87	1,25	12,33	11,08	10,14%
132	181	30/10/87	23h29	9	LC	12,00			0,42	0,08								31/10/87	0,42	12,50	12,08	3,36%

	Train	Date E	Heure	TH	1 °	Gge	2 °	Gge	Visite	Départ	Panne	3 °	Gge	4 °	Gge	Atelier	Départ	Date S	ΣT Dép	ΣT Immob	Attente	Dép/Immob
132	181	2/11/87	17h00	6					0,25	0,17	0,11							2/11/87	0,25	0,42	0,17	59,52%
132	181	3/11/87	08h40	2												54,33		5/11/87	54,33	54,33	0,00	100,00%
132	181	9/11/87	13h17	4	LC	1,83			0,25	0,08	0,11							9/11/87	0,25	2,16	1,91	11,57%
132	181	12/11/87	17h02	6	LC	2,00			0,08	0,17								12/11/87	0,08	2,25	2,17	3,56%
132	181	21/11/87	15h50	6	LC	0,17			0,50	0,17	5,04							21/11/87	0,50	0,84	0,34	59,52%
132	181	21/11/87	16h40	6	LC	2,08			0,25		0,12							21/11/87	0,25	2,33	2,08	10,73%
132	181	23/11/87	15h38	6	LC	0,33			0,42		0,11							23/11/87	0,42	0,75	0,33	56,00%
132	181	4/12/87	08h36	2	MI	5,75			0,25		9,01							4/12/87	0,25	6,00	5,75	4,17%
132	181	15/12/87	00h30	9	LC	7,25			0,17	0,08								15/12/87	0,17	7,50	7,33	2,27%
133	181	17/12/87	07h41	2	LC	5,83			0,92	0,17	0,11							17/12/87	0,92	6,92	6,00	13,29%
133	181	17/12/87	14h35	5	LC	3,50			0,67	0,08	0,11	LC	14,33	PI	3,25	2,75		18/12/87	3,42	24,58	21,16	13,91%
133	181	21/12/87	10h11	3	PV	2,67			1,00	0,08								21/12/87	1,00	3,75	2,75	26,67%
133	181	22/12/87	12h00	4	LC	3,42			0,92	0,17	0,29							22/12/87	0,92	4,51	3,59	20,40%
133	181	22/12/87	22h23	9	LC	10,83			0,17	0,08	0,62							23/12/87	0,17	11,08	10,91	1,53%
133	181	7/01/88	10h08	3	LC	6,50			0,33	0,17								7/01/88	0,33	7,00	6,67	4,71%
133	181	12/01/88	13h48	5	LC	1,25			0,75	0,25	0,12							12/01/88	0,75	2,25	1,50	33,33%
133	181	13/01/88	22h11	9	LC	8,83			1,00	0,08	0,26							14/01/88	1,00	9,91	8,91	10,09%
133	181	14/01/88	19h12	7	PI	14,00			0,75	0,08	0,12							15/01/88	0,75	14,83	14,08	5,06%
133	182	23/10/87	11h25	4	LC	3,42			0,33	0,25	0,62							23/10/87	0,33	4,00	3,67	8,25%
134	182	10/11/87	15h05	5					0,42	0,08	0,23							10/11/87	0,42	0,50	0,08	84,00%
134	182	18/11/87	18h00	7					0,25	0,08	5,03							18/11/87	0,25	0,33	0,08	75,76%
134	182	27/11/87	21h23	9	LC	9,58			0,33	0,50								28/11/87	0,33	10,41	10,08	3,17%
134	182	4/12/87	08h56	2	VF	5,92			0,33	0,08	0,26							4/12/87	0,33	6,33	6,00	5,21%
134	182	5/12/87	13h39	5	LC	0,25			0,75	0,08	0,71							5/12/87	0,75	1,08	0,33	69,44%
134	182	10/12/87	17h00	6	LC				0,25	0,25								10/12/87	0,25	0,50	0,25	50,00%
134	182	12/12/87	10h16	3	LC	1,83			0,17	0,25	5,03							12/12/87	0,17	2,25	2,08	7,56%
134	182	11/01/88	16h06	6	LC				0,17	0,08	5,03							11/01/88	0,17	0,25	0,08	68,00%
134	182	15/01/88	19h20	7	MI	13,83			0,17	0,08	0,11							16/01/88	0,17	14,08	13,91	1,21%
134	182	19/01/88	10h15	3	PV	4,33			0,75	0,08	0,52							19/01/88	0,75	5,16	4,41	14,53%
135	183	14/10/87	17h04	6	LC				0,67		9,01	LC	3,50	MI	11,25	4,75		15/10/87	5,42	20,17	14,75	26,87%
135	183	4/11/87	06h58	1	LC	0,08	PV	4,17	0,50	2,17		LC	2,17					4/11/87	0,50	9,09	8,59	5,50%
135	183	4/11/87	14h10	5					0,33	0,25	0,23							4/11/87	0,33	0,58	0,25	56,90%
135	183	8/11/87	07h56	2	LC				0,58	0,08	5,04							8/11/87	0,58	0,66	0,08	87,88%
135	183	2/12/87	19h00	7	PI	13,83			0,33	0,17	0,27							3/12/87	0,33	14,33	14,00	2,30%
135	183	6/12/87	17h01	6	LC	1,58			0,33		0,12							6/12/87	0,33	1,91	1,58	17,28%
135	183	10/12/87	15h03	5	LC	1,67			0,17	0,08								10/12/87	0,17	1,92	1,75	8,85%
135	183	11/12/87	19h16	7	PI	65,40			0,50	0,17								14/12/87	0,50	66,07	65,57	0,76%
135	183	14/12/87	13h20	4	PV	2,50			0,17	0,08	0,81							14/12/87	0,17	2,75	2,58	6,18%
135	183	16/12/87	15h00	5	LC				0,67	0,17	0,23							16/12/87	0,67	0,84	0,17	79,76%
136	183	18/12/87	22h35	9	LC	17,08			0,33	0,25	0,72							19/12/87	0,33	17,66	17,33	1,87%

	Train	Date E	Heure	TH	1 °	Gge	2 °	Gge	Visite	Départ	Panne	3 °	Gge	4 °	Gge	Atelier	Départ	Date S	ΣT Dép	ΣT Immob	Attente	Dép/Immob
361	183	3/01/88	15h15	5	LC				0,42	0,25	0,11	LC	6,00	PI	11,33	26,25		5/01/88	26,67	44,25	17,58	60,27%
362	183	3/01/88	15h15	5	LC				0,42	0,25	0,90	LC	6,00	PI	11,33	26,25		5/01/88	26,67	44,25	17,58	60,27%
363	183	3/01/88	15h15	5	LC				0,42	0,25	9,02	LC	6,00	PI	11,33	26,25		5/01/88	26,67	44,25	17,58	60,27%
364	183	14/01/88	11h04	3	LC				0,17	0,25								14/01/88	0,17	0,42	0,25	40,48%
365	184	14/10/87	08h49	2	LC	1,17			1,00		0,29							14/10/87	1,00	2,17	1,17	46,08%
366	184	26/10/87	17h59	7	LC	1,33			1,83	0,25	0,26					4,17	0,25	26/10/87	6,00	7,83	1,83	76,63%
367	184	12/11/87	08h40	2	LC	0,33			1,42	0,08	0,12	LC	12,50	PI	7,83	6,33		13/11/87	7,75	28,49	20,74	27,20%
368	184	16/11/87	18h59	7	LC	19,58			0,17	0,25	9,01							17/11/87	0,17	20,00	19,83	0,85%
369	184	11/12/87	10h53	3	LC	0,33			0,33	0,08								11/12/87	0,33	0,74	0,41	44,59%
370	184	12/12/87	12h37	4	VF	1,83			0,25	0,25								12/12/87	0,25	2,33	2,08	10,73%
371	184	21/12/87	20h53	8	LC	10,00			0,33	0,17	9,01							22/12/87	0,33	10,50	10,17	3,14%
372	184	5/01/88	12h42	4	LC				0,42		0,00							5/11/87	0,42	0,42	0,00	100,00%
373	184	8/01/88	18h49	7	PV	61,58			0,25	0,08	9,01							11/01/88	0,25	61,91	61,66	0,40%
374	184	18/01/88	18h39	7	LC	0,08			0,25		5,03							18/01/88	0,25	0,33	0,08	75,76%
375	185	12/10/87	06h05	1	LC				1,00		9,01							12/10/87	1,00	1,00	0,00	100,00%
376	185	21/10/87	08h19	2	LC	2,58			0,50	0,08	0,62							21/10/87	0,50	3,16	2,66	15,82%
377	185	2/11/87	08h15	2					0,67	0,17	0,12							2/11/87	0,67	0,84	0,17	79,76%
378	185	5/11/87	18h11	7	LC				0,50	0,08	0,11							5/11/87	0,50	0,58	0,08	86,21%
379	185	9/11/87	10h18	3	PV	2,17			0,33	0,25	0,12							9/11/87	0,33	2,75	2,42	12,00%
380	185	10/11/87	08h19	2	LC				0,25	0,08	0,11	PV	9,67	PI	41,75	1,75		12/11/87	2,00	53,50	51,50	3,74%
381	185	22/11/87	21h11	8	LC	10,83			0,42	0,08	0,71							23/11/87	0,42	11,33	10,91	3,71%
382	185	24/11/87	20h05	8	LC	13,33			0,33	0,33	0,62							25/11/87	0,33	13,99	13,66	2,36%
383	185	30/11/87	13h31	5	LC	1,00			0,25		0,26							30/11/87	0,25	1,25	1,00	20,00%
384	185	11/12/87	14h57	5	PV	0,50			0,83	0,17	0,26							11/12/87	0,83	1,50	0,67	55,33%
385	185	19/12/87	19h35	8	MI	11,00			0,50	0,25	0,23							20/12/87	0,50	11,75	11,25	4,26%
386	185	19/12/87	19h35	8	MI	11,00			0,50	0,25	9,01							20/12/87	0,50	11,75	11,25	4,26%
387	185	21/12/87	10h18	3	VF	5,75			0,58	0,08	0,26							21/12/87	0,58	6,41	5,83	9,05%
388	185	4/01/88	19h24	8	LC	0,08			0,25		0,26							4/01/88	0,25	0,33	0,08	75,76%
389	185	9/01/88	07h57	2	LC	6,33			0,42	0,17	5,02							9/01/88	0,42	6,92	6,50	6,07%
390	185	16/01/88	07h39	2	LC	1,08			0,83	0,17	0,71							16/01/88	0,83	2,08	1,25	39,90%
391	185	16/01/88	07h39	2	LC	1,08			0,83	0,17	5,02							16/01/88	0,83	2,08	1,25	39,90%
392	186	3/11/87	06h00	1					1,00	0,17	0,62							3/11/87	1,00	1,17	0,17	85,47%
393	186	3/11/87	06h00	1					1,00	0,17	6,01							3/11/87	1,00	1,17	0,17	85,47%
394	186	18/11/87	10h15	3	LC	1,00			0,42		0,41							18/11/87	0,42	1,42	1,00	29,58%
395	186	17/12/87	18h42	7	PV	0,75			0,17		0,00							17/12/87	0,17	0,92	0,75	18,48%
396	187	13/10/87	08h07	2	LC	7,25			0,33		0,29							13/10/87	0,33	7,58	7,25	4,35%
397	187	22/10/87	19h10	7	LC	14,08			0,17	0,25								23/10/87	0,17	14,50	14,33	1,17%
398	187	1/11/87	21h35	9	LC	9,50			0,50	0,08	9,02							2/11/87	0,50	10,08	9,58	4,96%
399	187	5/11/87	18h48	7	PI	14,50			0,83	0,08								6/11/87	0,83	15,41	14,58	5,39%
400	187	12/11/87	09h25	3	LC	1,50			0,42	0,17	0,12							12/11/87	0,42	2,09	1,67	20,10%

	Train	Date E	Heure	TH	1 °	Gge	2 °	Gge	Visite	Départ	Panne	3 °	Gge	4 °	Gge	Atelier	Départ	Date S	ΣT Dép	ΣT Immob	Attente	Dép/Immob
140	187	15/11/87	16h15	6	LC				0,42	1,50	0,62							15/11/87	0,42	1,92	1,50	21,88%
140	187	9/12/87	17h19	6	LC				0,50	0,17	6,01							9/12/87	0,50	0,67	0,17	74,63%
140	187	11/12/87	10h04	3	PV	6,42			0,17	0,17								11/12/87	0,17	6,76	6,59	2,51%
140	187	12/12/87	12h18	4	LC	0,67			0,75	0,67	0,72							12/12/87	0,75	2,09	1,34	35,89%
140	187	19/12/87	18h29	7	VF	20,00			0,33	0,08	0,00							20/12/87	0,33	20,41	20,08	1,62%
140	187	12/01/88	07h56	2	LC	0,58			1,33	0,08	0,26							12/01/88	1,33	1,99	0,66	66,83%
140	187	12/01/88	07h56	2	LC	0,58			1,33	0,08	0,72							12/01/88	1,33	1,99	0,66	66,83%
140	187	19/01/88	12h14	4	LC	19,75			1,17	0,08	0,61							20/01/88	1,17	21,00	19,83	5,57%
140	187	19/01/88	12h14	4	LC	19,75			1,17	0,08	0,61							20/01/88	1,17	21,00	19,83	5,57%
141	187	22/01/88	11h49	4	LC	3,42			0,25	0,25	9,01							22/01/88	0,25	3,92	3,67	6,38%

Annexe Nº 9 d)
Base de données informatisée. Avaries Matériel Roulant.
Temps de garage hors fermeture
des installations de Maintenance

	Train	Date E	Heure	TH	1 °	Gge	2 °	Gge	Visite	Départ	Panne	3 °	Gge	4 °	Gge	Atelier	Départ	Date S	ΣT Dép	ΣT Immob	Attente	Dép/Immob
1	013	12/10/87	19h48	8	VF	3,00			0,25		0,29	LC	1,75			3,25	0,67	13/10/87	3,50	8,92	5,42	39,24%
2	013	15/10/87	10h11	3	LC	7,00			0,75	0,17	0,11							15/10/87	0,75	7,92	7,17	9,47%
3	013	15/10/87	10h11	3	LC	7,00			0,75	0,17	0,27							15/10/87	0,75	7,92	7,17	9,47%
4	013	15/10/87	10h11	3	LC	7,00			0,75	0,17	0,90							15/10/87	0,75	7,92	7,17	9,47%
5	013	22/10/87	10h00	3	LC	1,92			0,50	0,17	0,90	LC	0,17	PI	0,83	0,50		22/10/87	1,00	4,09	3,09	24,45%
6	013	23/10/87	10h25	3	LC	3,17			0,50	0,08	0,27							23/10/87	0,50	3,75	3,25	13,33%
7	013	25/10/87	16h25	6	LC	5,83			0,75	0,25	0,12							26/10/87	0,75	6,83	6,08	10,98%
8	013	28/10/87	13h34	5	LC	1,00			1,33	0,08	0,26							28/10/87	1,33	2,41	1,08	55,19%
9	013	28/10/87	18h00	7	LC	11,58			0,17	0,42								29/10/87	0,17	12,17	12,00	1,40%
10	013	30/10/87	11h11	3	LC	13,50			1,08	0,08	0,11							31/10/87	1,08	14,66	13,58	7,37%
11	013	30/10/87	11h11	3	LC	13,50			1,08	0,08	0,62							31/10/87	1,08	14,66	13,58	7,37%
12	013	30/10/87	11h11	3	LC	13,50			1,08	0,08	5,04							31/10/87	1,08	14,66	13,58	7,37%
13	013	9/11/87	11h25	4	LC	4,08			0,17	0,33	9,01							9/11/87	0,17	4,58	4,41	3,71%
14	013	18/11/87	10h11	3	PV	5,33			0,17		0,52							19/11/87	0,17	5,50	5,33	3,09%
15	013	23/11/87	19h24	8	LC	0,08			0,50		0,27							23/11/87	0,50	0,58	0,08	86,21%
16	013	25/11/87	09h29	3	PV	0,75			0,50	0,17	0,26							26/11/87	0,50	1,42	0,92	35,21%
17	013	25/11/87	09h29	3	PV	0,75			0,50	0,17	0,27							26/11/87	0,50	1,42	0,92	35,21%
18	013	26/11/87	16h10	6	PV	12,83			0,50	0,17	0,61							27/11/87	0,50	13,50	13,00	3,70%
19	013	26/11/87	16h10	6	PV	12,83			0,50	0,17	0,62							27/11/87	0,50	13,50	13,00	3,70%
20	013	2/12/87	15h54	6	LC				0,42	0,17	0,72							2/12/87	0,42	0,59	0,17	71,19%
21	013	2/12/87	15h54	6	LC				0,42	0,17	9,01							2/12/87	0,42	0,59	0,17	71,19%
22	013	3/12/87	20h17	8	LC	1,92			0,25		0,90					67,42			67,67	69,59	1,92	97,24%
23	013	14/12/87	10h22	3	LC	1,17			0,50	0,33								14/12/87	0,50	2,00	1,50	25,00%
24	013	15/12/87	15h16	5	LC				0,33	0,08								15/12/87	0,33	0,41	0,08	80,49%
25	013	15/12/87	18h01	7	LC	0,25			0,25	0,08	5,02							15/12/87	0,25	0,58	0,33	43,10%
26	013	16/12/87	18h10	7	MI	5,58					0,26	PI	2,00			4,00		17/12/87	4,00	11,58	7,58	34,54%
27	013	17/12/87	20h00	8	LC	25,92			0,17	0,08	5,03							19/12/87	0,17	26,17	26,00	0,65%
28	013	17/12/87	20h00	8	LC	25,92			0,17	0,08	9,01							19/12/87	0,17	26,17	26,00	0,65%
29	013	23/12/87	09h29	3	PV	6,67			1,50	0,17	0,26							23/12/87	1,50	8,34	6,84	17,99%
30	013	4/01/88	17h01	6	VF	3,50			0,42	0,17	0,90	PV	1,50	PI	0,17	5,17	0,50	5/11/87	5,59	11,43	5,84	48,91%
31	013	14/01/88	13h35	5	MI						0,90	PI	4,17			1,42		15/01/88	1,42	5,59	4,17	25,40%
32	014	12/10/87	16h30	6					0,33		0,52							12/10/87	0,33	0,33	0,00	100,00%
33	014	12/10/87	16h30	6					0,33		5,01							12/10/87	0,33	0,33	0,00	100,00%
34	014	18/10/87	11h10	3					0,17	0,17								18/10/87	0,17	0,34	0,17	50,00%
35	014	18/10/87	11h30	4	LC	1,08			0,25	0,17	0,90	LC	0,00	MI	3,07	4,08		19/10/87	4,33	8,65	4,32	50,06%
36	014	23/10/87	10h39	3	LC	11,00			0,67	0,25	0,11	LC	0,00	MI	3,00	5,67		26/10/87	6,34	20,59	14,25	30,79%
37	014	31/10/87	20h35	8	LC	1,25			1,00	0,33	0,62					2,08	2,00	2/11/87	3,08	6,66	3,58	46,25%
38	014	31/10/87	20h35	8	LC	1,33			1,00	0,33	0,62					2,08	2,00	2/11/87	3,08	6,74	3,66	45,70%
39	014	31/10/87	20h35	8	LC	1,33			1,00	0,33	0,90					2,08	2,00	2/11/87	3,08	6,74	3,66	45,70%
40	014	31/10/87	20h35	8	LC	1,33			1,00	0,33	5,02					2,08	2,00	2/11/87	3,08	6,74	3,66	45,70%

	Train	Date E	Heure	TH	1 °	Gge	2 °	Gge	Visite	Départ	Panne	3 °	Gge	4 °	Gge	Atelier	Départ	Date S	ΣT Dép	ΣT Immob	Attente	Dép/Immob
41	014	3/11/87	12h00	4	LC				0,92		0,62							3/11/87	0,92	0,92	0,00	100,00%
42	014	9/11/87	13h31	5	LC				0,50	0,17								9/11/87	0,50	0,67	0,17	74,63%
43	014	10/11/87	16h30	6	LC				0,67	0,50	0,62	LC	8,33	PI	8,42	23,92	0,08	13/11/87	24,59	41,92	17,33	58,66%
44	014	10/11/87	16h30	6	LC				0,67	0,50	0,62	LC	8,33	PI	8,42	23,92	0,08	13/11/87	24,59	41,92	17,33	58,66%
45	014	13/11/87	20h11	8	LC	3,33			0,42	0,08	0,29							14/11/87	0,42	3,83	3,41	10,97%
46	014	18/11/87	09h29	3	LC	7,75			0,42	0,17	0,27							18/11/87	0,42	8,34	7,92	5,04%
47	014	19/11/87	08h26	2	LC	1,58			0,33		5,02							19/11/87	0,33	1,91	1,58	17,28%
48	014	20/11/87	09h50	3	MI	1,83	LC	4,17	0,33	0,17	0,62							20/11/87	0,33	6,50	6,17	5,08%
49	014	23/11/87	14h50	5	LC	0,50			0,42	0,17	5,02	PI	0,17			52,83		25/11/87	53,25	54,09	0,84	98,45%
50	014	2/12/87	19h16	7	VF	2,58			0,58	0,17	0,90	PI	0,42			0,92	2,00	3/12/87	1,50	6,67	5,17	22,49%
51	014	8/12/87	10h50	3	LC	0,83			0,33	0,58	0,90					0,75		8/12/87	1,08	2,49	1,41	43,37%
52	014	17/12/87	00h30	9	LC	1,67			0,33	0,08	0,90	LC	5,67	PI	0,25	19,83	0,17	18/12/87	20,16	28,00	7,84	72,00%
53	014	19/12/87	09h31	3	LC	0,67			0,33		0,52							19/12/87	0,33	1,00	0,67	33,00%
54	014	19/12/87	09h31	3	LC	0,67			0,33		9,01							19/12/87	0,33	1,00	0,67	33,00%
55	014	19/12/87	18h47	7	LC	0,42			0,17		5,04							19/12/87	0,17	0,59	0,42	28,81%
56	014	21/12/87	10h25	3	LC	0,83			0,25	0,17	0,90	LC	5,33	PI	2,58	4,50		22/12/87	4,75	13,66	8,91	34,77%
57	014	16/01/88	00h30	9	PV	1,25			0,50	0,17	0,11							16/01/88	0,50	1,92	1,42	26,04%
58	014	16/01/88	00h30	9	PV	1,25			0,50	0,17	0,26							16/01/88	0,50	1,92	1,42	26,04%
59	014	16/01/88	00h30	9	PV	1,25			0,50	0,17	0,90							16/01/88	0,50	1,92	1,42	26,04%
60	014	19/01/88	00h50	9	VF	3,33			0,33	0,25	0,82	MI	1,75	PI	1,17	19,67	0,67	20/01/88	20,00	27,17	7,17	73,61%
61	023	12/10/87	08h55	2	LC				2,00		0,11					4,50	1,50	13/10/87	6,50	8,00	1,50	81,25%
62	023	12/10/87	08h55	2	LC				2,00		0,12					4,50	1,50	13/10/87	6,50	8,00	1,50	81,25%
63	023	4/11/87	09h00	2	LC				0,58	0,17	0,62							4/11/87	0,58	0,75	0,17	77,33%
64	023	7/11/87	22h41	9	LC	2,92			0,33	0,08	5,04							8/11/87	0,33	3,33	3,00	9,91%
65	023	16/11/87	18h48	7	PI	13,00			0,33	0,08								17/11/87	0,33	13,41	13,08	2,46%
66	023	20/11/87	11h50	4	MI	0,17	PI	1,67								0,67	0,17	20/11/87	0,67	2,68	2,01	25,00%
67	023	7/12/87	07h00	1	PI	2,50										1,00	0,17	7/12/87	1,00	3,67	2,67	27,25%
68	023	11/12/87	09h27	3	LC	1,17			0,25	0,17	0,11							11/12/87	0,25	1,59	1,34	15,72%
69	023	15/12/87	18h32	7	LC	2,00	PV	6,66	0,92	0,17	0,11							16/12/87	0,92	9,75	8,83	9,44%
70	023	4/01/88	17h17	6	LC	1,83			0,25	0,08	0,62							4/01/88	0,25	2,16	1,91	11,57%
71	023	6/01/88	19h30	8	VF	1,00	LC	7,08	0,25	0,08	0,26							7/01/88	0,25	8,41	8,16	2,97%
72	023	18/01/88	10h32	3	LC	0,58			0,25	0,17	0,11	LC	1,58	PI	1,33	0,42		18/01/88	0,67	4,33	3,66	15,47%
73	023	18/01/88	10h32	3	LC	0,58			0,25	0,17	0,90	LC	1,58	PI	1,33	0,42		18/01/88	0,67	4,33	3,66	15,47%
74	023	19/01/88	15h58	6	PV	8,08					0,11	PI	5,17			47,25		22/01/88	47,25	60,50	13,25	78,10%
75	024	12/10/87	17h34	7	LC	6,33			1,00		0,27							13/10/87	1,00	7,33	6,33	13,64%
76	024	14/10/87	19h35	8	LC	72,58			0,50		0,27							19/10/87	0,50	73,08	72,58	0,68%
77	024	23/10/87	19h00	7	VF	10,75			1,00	0,25	0,12							24/10/87	1,00	12,00	11,00	8,33%
78	024	25/10/87	06h12	1	LC	8,42			0,08									25/10/87	0,08	8,50	8,42	0,94%
79	024	25/10/87	18h02	7	LC				0,25		9,01							25/10/87	0,25	0,25	0,00	100,00%
80	024	27/10/87	10h25	3	LC	0,33			0,58	0,17	0,62							27/10/87	0,58	1,08	0,50	53,70%

	Train	Date E	Heure	TH	1 °	Gge	2 °	Gge	Visite	Départ	Panne	3 °	Gge	4 °	Gge	Atelier	Départ	Date S	ΣT Dép	ΣT Immob	Attente	Dép/Immob
81	024	28/10/87	15h37	6	LC	0,50			0,33	0,08	0,26							28/10/87	0,33	0,91	0,58	36,26%
82	024	10/11/87	11h32	4	LC	0,83			0,33	0,25	0,12	LC	37,75	PI	12,08	67,75		16/11/87	68,08	118,99	50,91	57,21%
83	024	18/11/87	09h29	3	PV	3,42			0,75	0,08	0,27							18/11/87	0,75	4,25	3,50	17,65%
84	024	20/11/87	10h36	3	LC	2,25			1,33		0,26							20/11/87	1,33	3,58	2,25	37,15%
85	024	23/11/87	13h20	4	LC				0,67		0,26							23/11/87	0,67	0,67	0,00	100,00%
86	024	24/11/87	10h29	3	LC	0,25			0,17	0,25	9,01							24/11/87	0,17	0,67	0,50	25,37%
87	024	29/11/87	11h00	3	LC				0,25	0,08	0,52							29/11/87	0,25	0,33	0,08	75,76%
88	024	2/12/87	00h50	9	VF	0,17			0,42	0,25								2/12/87	0,42	0,84	0,42	50,00%
89	024	3/12/87	22h47	9	LC	0,83			0,50	0,17	0,82							4/12/87	0,50	1,50	1,00	33,33%
90	024	17/12/87	18h48	7	VF	1,84	PV	2,00	0,33	0,17		PV	2,58	PI	2,92	2,50		21/12/87	2,83	12,34	9,51	22,93%
91	024	22/12/87	14h45	5	LC				0,33	0,08	0,27							22/12/87	0,33	0,41	0,08	80,49%
92	024	23/12/87	13h34	5	LC	0,42			0,25	0,25	0,90	LC	2,50	PI	3,50	2,33		24/12/87	2,58	9,25	6,67	27,89%
93	024	10/01/88	13h47	5	VF	0,75			0,50	0,17	9,01							10/01/88	0,50	1,42	0,92	35,21%
94	024	12/01/88	12h25	4					0,58	0,17	0,00							12/01/88	0,58	0,75	0,17	77,33%
95	024	13/01/88	07h53	2	LC	0,08			0,67	0,17	0,11							13/01/88	0,67	0,92	0,25	72,83%
96	024	15/01/88	13h24	5	LC	1,25			0,50	0,17								15/01/88	0,50	1,92	1,42	26,04%
97	024	20/01/88	17h12	6	LC	6,00			0,50	0,08	0,62	LC	1,08	PI	3,58	1,00		21/01/88	1,50	12,24	10,74	12,25%
98	025	12/10/87	07h30	2	LC				0,58		0,90							12/10/87	0,58	0,58	0,00	100,00%
99	025	23/10/87	09h57	3	LC	1,25			0,42	0,08	0,12							23/10/87	0,42	1,75	1,33	24,00%
100	025	23/10/87	09h57	3	LC	1,25			0,42	0,08	0,62							23/10/87	0,42	1,75	1,33	24,00%
101	025	23/10/87	16h03	6	VF	1,75			0,58		0,12							23/10/87	0,58	2,33	1,75	24,89%
102	025	29/10/87	17h00	6	LC	1,75			0,17									29/10/87	0,17	1,92	1,75	8,85%
103	025	3/11/87	10h36	3	LC	5,50			0,75	0,17	0,11					1,00	2,75	4/11/87	1,75	10,17	8,42	17,21%
104	025	7/11/87	21h00	8	MI	0,00			1,00	0,17	0,23							8/11/87	1,00	1,17	0,17	85,47%
105	025	9/11/87	18h39	7	PV	0,08			0,17	0,25								9/11/87	0,17	0,50	0,33	34,00%
106	025	10/11/87	08h44	2	LC				0,50		0,26							10/11/87	0,50	0,50	0,00	100,00%
107	025	16/11/87	18h52	7	PV	2,17	LC	4,42	0,17		0,11							17/11/87	0,17	6,76	6,59	2,51%
108	025	17/11/87	16h24	6	VF	4,08	PV	8,00	1,25	0,08	0,12							18/11/87	1,25	13,41	12,16	9,32%
109	025	17/11/87	16h24	6	VF	4,08	PV	8,00	1,25	0,08	0,26							18/11/87	1,25	13,41	12,16	9,32%
110	025	19/11/87	18h30	7					0,25	0,25	0,11	MI	1,00	PI	2,17	2,92	0,17	20/11/87	3,17	6,76	3,59	46,89%
111	025	20/11/87	18h42	7	PV	31,00			0,33	0,25	0,11	LC	0,58	PI	0,33	1,50	1,50	23/11/87	1,83	35,49	33,66	5,16%
112	025	24/11/87	00h50	9	VF	0,00			1,08	0,25	0,11							24/11/87	1,08	1,33	0,25	81,20%
113	025	24/11/87	13h41	5	LC	3,25			0,67	0,17	0,11							24/11/87	0,67	4,09	3,42	16,38%
114	025	24/11/87	13h41	5	LC	3,25			0,67	0,17	0,62							24/11/87	0,67	4,09	3,42	16,38%
115	025	24/11/87	13h41	5	LC	3,25			0,67	0,17	5,02							24/11/87	0,67	4,09	3,42	16,38%
116	025	24/11/87	18h19	6	LC	2,92			0,17	0,25	0,11	MI	4,92	PI	2,33	19,33	4,17	26/11/87	19,50	34,09	14,59	57,20%
117	025	27/11/87	10h00	3	VF	6,17			0,42									27/11/87	0,42	6,59	6,17	6,37%
118	025	7/12/87	12h10	4	LC	0,25			2,50	0,08	0,62							7/12/87	2,50	2,83	0,33	88,34%
119	025	10/12/87	13h10	4	LC	1,50			0,58	0,08	0,62							10/12/87	0,58	2,16	1,58	26,85%
120	025	17/12/87	14h30	5	LC	3,00			0,42	0,08	9,01							17/12/87	0,42	3,50	3,08	12,00%

	Train	Date E	Heure	TH	1 °	Gge	2 °	Gge	Visite	Départ	Panne	3 °	Gge	4 °	Gge	Atelier	Départ	Date S	ΣT Dép	ΣT Immob	Attente	Dép/Immob
121	025	18/12/87	10h11	3	LC	5,67			0,58	0,17	0,62							18/12/87	0,58	6,42	5,84	9,03%
122	025	23/12/87	08h05	2	LC	0,17			0,33	0,08	9,01							23/12/87	0,33	0,58	0,25	56,90%
123	025	5/01/88	14h20	5	LC	0,33			0,50	0,33	0,52	LC	0,33	PI	0,42	3,83		6/01/88	4,33	5,74	1,41	75,44%
124	025	5/01/88	14h20	5	LC	0,33			0,50	0,33	0,62	LC	0,33	PI	0,42	3,83		6/01/88	4,33	5,74	1,41	75,44%
125	025	8/01/88	10h00	3	PI	1,50			1,42	0,17	0,11	LC	0,42	PI	1,83	3,17	0,42	11/01/88	4,59	8,93	4,34	51,40%
126	025	12/01/88	19h06	7	PV	9,17					5,04	PI	0,25			1,17		13/01/88	1,17	10,59	9,42	11,05%
127	025	14/01/88	16h06	6	LC	0,50			0,42	0,17	5,04							14/01/88	0,42	1,09	0,67	38,53%
128	025	15/01/88	08h58	2	LC				0,17	0,17	0,62							15/01/88	0,17	0,34	0,17	50,00%
129	025	15/01/88	19h30	8	MI	1,00	LC	8,58	0,17	0,08	0,72							16/01/88	0,17	9,83	9,66	1,73%
130	025	18/01/88	19h35	8	PV	2,17			0,25	0,17	0,62							19/01/88	0,25	2,59	2,34	9,65%
131	025	20/01/88	10h36	3	LC	5,25			0,25	0,42	0,00							20/01/88	0,25	5,92	5,67	4,22%
132	026	16/10/87	18h10	7					0,92	0,08								16/10/87	0,92	1,00	0,08	92,00%
133	026	20/10/87	12h35	4	LC	2,00			0,17	0,17	0,11					0,83		21/10/87	1,00	3,17	2,17	31,55%
134	026	26/10/87	15h54	6	LC	11,75			1,00	0,17	0,90					17,33		28/10/87	18,33	30,25	11,92	60,60%
135	026	5/11/87	11h07	3	LC	6,17			0,75	0,08	0,52							5/11/87	0,75	7,00	6,25	10,71%
136	026	11/11/87	14h13	5	LC	0,50			0,50	0,17	5,01							11/11/87	0,50	1,17	0,67	42,74%
137	026	20/11/87	09h40	3	PV	0,17		4,58	0,33		0,26							20/11/87	0,33	5,08	4,75	6,50%
138	026	20/11/87	09h40	3	PV	0,17		4,58	0,33		0,61							20/11/87	0,33	5,08	4,75	6,50%
139	026	2/12/87	14h16	5	LC	0,58			0,42	0,17	0,72							2/12/87	0,42	1,17	0,75	35,90%
140	026	4/12/87	16h54	6	LC	0,58			0,17	0,17	9,01							5/12/87	0,17	0,92	0,75	18,48%
141	026	6/12/87	13h30	5	LC				0,67	0,08	0,62							6/12/87	0,67	0,75	0,08	89,33%
142	026	9/12/87	00h20	9	LC	1,50			0,67	0,08	5,02							9/12/87	0,67	2,25	1,58	29,78%
143	026	14/12/87	17h42	7	LC				0,25	0,25	0,11	MI	0,83	PI	1,25	1,67	2,50	15/12/87	1,92	6,75	4,83	28,44%
144	026	19/12/87	13h10	4	LC				0,17	0,67	5,03							19/12/87	0,17	0,84	0,67	20,24%
145	026	16/01/88	18h29	7	VF	2,17			0,33	0,08	5,03							17/01/88	0,33	2,58	2,25	12,79%
146	026	17/01/88	11h42	4	LC	0,92			0,42	0,58	0,62							17/01/88	0,42	1,92	1,50	21,88%
147	027	19/10/87	18h48	7	VF	8,17			0,42	0,08	0,90	LC	1,67	PI	2,00	0,17		20/10/87	0,59	12,51	11,92	4,72%
148	027	27/10/87	07h23	2	LC	1,83			0,50	0,08	0,26							27/10/87	0,50	2,41	1,91	20,75%
149	027	27/10/87	19h10	7					0,25	0,08	9,01							28/10/87	0,25	0,33	0,08	75,76%
150	027	28/10/87	10h25	3	LC	1,83			0,17	0,17								28/10/87	0,17	2,17	2,00	7,83%
151	027	3/11/87	10h40	3					0,75	0,25	0,72							3/11/87	0,75	1,00	0,25	75,00%
152	027	4/11/87	00h30	9	LC	0,00			0,25	0,08	0,90							4/11/87	0,25	0,33	0,08	75,76%
153	027	5/11/87	13h13	4	LC	1,50			0,42	0,08	0,71							5/11/87	0,42	2,00	1,58	21,00%
154	027	6/11/87	18h26	7	LC	0,92			0,25		0,62							6/11/87	0,25	1,17	0,92	21,37%
155	027	7/11/87	11h00	3					0,83	0,42	0,26							7/11/87	0,83	1,25	0,42	66,40%
156	027	8/11/87	12h15	4	LC				1,75	0,25	9,02	LC	0,00	PI	8,75	19,00		10/11/87	20,75	29,75	9,00	69,75%
157	027	10/11/87	19h47	8	LC	0,83			0,58		0,72							11/11/87	0,58	1,41	0,83	41,13%
158	027	12/11/87	10h00	3	PI	6,50			0,33	0,08	0,90	MI	0,00	PI	2,00	1,25		13/11/87	1,58	10,16	8,58	15,55%
159	027	15/11/87	00h28	9	LC	0,00			0,58	0,33								15/11/87	0,58	0,91	0,33	63,74%
160	027	15/11/87	18h20	7	LC				0,33	0,17	0,11							15/11/87	0,33	0,50	0,17	66,00%

	Train	Date E	Heure	TH	1 °	Gge	2 °	Gge	Visite	Départ	Panne	3 °	Gge	4 °	Gge	Atelier	Départ	Date S	ΣT Dép	ΣT Immob	Attente	Dép/Immob
161	027	15/11/87	18h20	7	LC				0,33	0,17	0,90							15/11/87	0,33	0,50	0,17	66,00%
162	027	27/11/87	08h38	2	VF	0,08			0,75	0,42	0,72							27/11/87	0,75	1,25	0,50	60,00%
163	027	5/12/87	21h23	9	LC	3,42			0,42	0,17								6/12/87	0,42	4,01	3,59	10,47%
164	027	8/12/87	17h35	7	LC				0,50	0,08	0,26							8/12/87	0,50	0,58	0,08	86,21%
165	027	8/12/87	19h12	7	PI	3,33			0,50	0,17	0,11							9/12/87	0,50	4,00	3,50	12,50%
166	029	18/10/87	00h33	9	MI	3,17			0,25	0,08								18/10/87	0,25	3,50	3,25	7,14%
167	029	18/10/87	09h35	3	LC	6,67			0,25	0,25	0,27							18/10/87	0,25	7,17	6,92	3,49%
168	029	23/10/87	00h30	9	LC	4,25			4,42	0,08	6,01							23/10/87	4,42	8,75	4,33	50,51%
169	029	23/10/87	17h19	6	LC	0,42			0,50	0,17	0,29							23/10/87	0,50	1,09	0,59	45,87%
170	029	25/10/87	22h23	9	LC	1,42			0,17	0,08								26/10/87	0,17	1,67	1,50	10,18%
171	029	9/11/87	10h46	3	LC	21,75			0,08	0,08	0,23							10/11/87	0,08	21,91	21,83	0,37%
172	029	14/11/87	17h42	7	LC	1,33			0,17		0,62							14/11/87	0,17	1,50	1,33	11,33%
173	029	21/11/87	08h51	2	LC				0,42	0,17	0,29							21/11/87	0,42	0,59	0,17	71,19%
174	029	21/11/87	08h51	2	LC				0,42	0,17	0,62							21/11/87	0,42	0,59	0,17	71,19%
175	029	21/11/87	16h12	6	LC	0,67			0,42	0,08		LC	0,00	PV	5,58	1,42	0,08	23/11/87	1,84	8,25	6,41	22,30%
176	029	28/11/87	12h58	4	LC	0,17			0,33	0,33	5,04							28/11/87	0,33	0,83	0,50	39,76%
177	029	30/11/87	00h33	9	MI	0,75			1,67	0,17	0,11							30/11/87	1,67	2,59	0,92	64,48%
178	029	30/11/87	00h33	9	MI	0,75			1,67	0,17	0,72							30/11/87	1,67	2,59	0,92	64,48%
179	029	30/11/87	00h33	9	MI	0,75			1,67	0,17	9,01							30/11/87	1,67	2,59	0,92	64,48%
180	029	2/12/87	18h12	7	PV	0,50			0,50	0,08	0,52							2/12/87	0,50	1,08	0,58	46,30%
181	029	5/12/87	17h48	7	LC	5,75			0,50	0,08	0,62							6/12/87	0,50	6,33	5,83	7,90%
182	029	6/12/87	16h37	6	LC	0,75			0,67	0,17	6,01							6/12/87	0,67	1,59	0,92	42,14%
183	029	7/12/87	21h18	8	VF	0,33			0,42	0,08	6,01					3,75	2,25	9/12/87	4,17	6,83	2,66	61,05%
184	029	14/12/87	12h45	4	LC				0,33		0,62							14/12/87	0,33	0,33	0,00	100,00%
185	029	15/12/87	19h59	8	LC	11,75			0,25	0,17								16/12/87	0,25	12,17	11,92	2,05%
186	029	5/01/88	08h54	2	LC	0,33			0,83	0,08	0,62							5/11/87	0,83	1,24	0,41	66,94%
187	029	7/01/88	12h28	4	LC	1,17			0,42	0,17	0,11	LC	0,25	PI	1,75	3,00		8/01/88	3,42	6,76	3,34	50,59%
188	029	7/01/88	12h28	4	LC	1,17			0,42	0,17	0,26	LC	0,25	PI	1,75	3,00		8/01/88	3,42	6,76	3,34	50,59%
189	029	7/01/88	12h28	4	LC	1,17			0,42	0,17	0,90	LC	0,25	PI	1,75	3,00		8/01/88	3,42	6,76	3,34	50,59%
190	029	13/01/88	09h20	2	VF	7,42			1,08	0,08	0,11							13/01/88	1,08	8,58	7,50	12,59%
191	029	13/01/88	09h20	2	VF	7,42			1,08	0,08	0,26							13/01/88	1,08	8,58	7,50	12,59%
192	029	13/01/88	09h20	2	VF	7,42			1,08	0,08	5,01							13/01/88	1,08	8,58	7,50	12,59%
193	029	18/01/88	19h53	8	LC	3,83			0,42	0,42	0,26							19/01/88	0,42	4,67	4,25	8,99%
194	029	19/01/88	17h32	7	LC	0,50			0,67		5,01							19/01/88	0,67	1,17	0,50	57,26%
195	029	20/01/88	18h56	7	LC	3,58			0,50	0,08	0,11							21/01/88	0,50	4,16	3,66	12,02%
196	029	20/01/88	18h56	7	LC	3,58			0,50	0,08	0,26							21/01/88	0,50	4,16	3,66	12,02%
197	030	16/10/87	15h40	6	LC	0,67			0,42	0,25	0,29	LC	1,25			22,75		20/10/87	23,17	25,34	2,17	91,44%
198	030	22/10/87	10h15	3	LC				1,17	0,17	0,23							22/10/87	1,17	1,34	0,17	87,31%
199	030	23/10/87	13h24	5	LC	3,83			0,33	0,08	0,72							23/10/87	0,33	4,24	3,91	7,78%
200	030	26/10/87	17h20	6	LC				0,58		0,12							26/10/87	0,58	0,58	0,00	100,00%

	Train	Date E	Heure	TH	1 °	Gge	2 °	Gge	Visite	Départ	Panne	3 °	Gge	4 °	Gge	Atelier	Départ	Date S	ΣT Dép	ΣT Immob	Attente	Dép/Immob
201	030	17/11/87	19h00	7	MI	3,75			0,25	0,25						3,25		18/11/87	3,50	7,50	4,00	46,67%
202	030	19/11/87	13h45	5	LC	0,75			0,50	0,17	0,62							19/11/87	0,50	1,42	0,92	35,21%
203	030	19/11/87	13h45	5	LC	0,75			0,50	0,17	0,72							19/11/87	0,50	1,42	0,92	35,21%
204	030	21/11/87	08h37	2	LC	1,00			0,17	0,17	0,90							21/11/87	0,17	1,34	1,17	12,69%
205	030	24/11/87	11h42	4	LC	0,92			0,33	0,25	0,90							24/11/87	0,33	1,50	1,17	22,00%
206	030	27/11/87	17h58	7	VF	0,08		3,42	0,25	0,08	0,90	LC	0,00	PI	2,42	1,33	3,67	30/11/87	1,58	11,25	9,67	14,04%
207	030	3/12/87	11h30	4	LC				0,42		0,72							3/12/87	0,42	0,42	0,00	100,00%
208	030	15/12/87	18h25	7	VF	0,08			0,42	0,08	0,52							15/12/87	0,42	0,58	0,16	72,41%
209	030	9/01/88	16h31	6	LC				0,33		0,62	LC	5,17	PI	3,33	19,17	0,50	12/01/88	19,50	28,50	9,00	68,42%
210	030	16/01/88	12h45	4	LC				1,58	0,08	0,61							16/01/88	1,58	1,66	0,08	95,18%
211	030	16/01/88	12h45	4	LC				1,58	0,08	5,01							16/01/88	1,58	1,66	0,08	95,18%
212	030	16/01/88	14h49	4	LC	7,08			0,33	0,25								17/01/88	0,33	7,66	7,33	4,31%
213	031	13/10/87	13h10	4	LC	5,50			0,25									13/10/87	0,25	5,75	5,50	4,35%
214	031	14/10/87	12h38	4	LC	6,50			1,00		0,23							14/10/87	1,00	7,50	6,50	13,33%
215	031	14/10/87	20h15	8	LC	3,58			0,33		0,23							15/10/87	0,33	3,91	3,58	8,44%
216	031	16/10/87	00h35	9	VF	1,58			0,75	0,08	0,26							16/10/87	0,75	2,41	1,66	31,12%
217	031	16/10/87	17h54	7	LC	4,00			0,17	0,75								17/10/87	0,17	4,92	4,75	3,46%
218	031	19/10/87	19h53	8	LC	1,92			0,17									20/10/87	0,17	2,09	1,92	8,13%
219	031	21/10/87	08h20	2	LC				1,17	0,17	0,52	LC	1,33	PI				21/10/87	1,17	2,67	1,50	43,82%
220	031	27/10/87	21h00	8	LC	1,50			0,33									28/10/87	0,33	1,83	1,50	18,03%
221	031	9/11/87	19h20	7	MI	21,75			0,25	0,92								11/11/87	0,25	22,92	22,67	1,09%
222	031	10/11/87	13h34	5	LC	5,08			0,08									10/11/87	0,08	5,16	5,08	1,55%
223	031	14/11/87	18h29	7	VF	23,50			1,00	0,25	0,26							16/11/87	1,00	24,75	23,75	4,04%
224	031	21/11/87	00h30	9	PV	7,67			0,42	0,25								22/11/87	0,42	8,34	7,92	5,04%
225	031	4/12/87	09h20	2	VF	3,75			0,25	0,25	0,52							4/12/87	0,25	4,25	4,00	5,88%
226	031	7/12/87	18h38	7	MI	4,75			0,17	0,17								8/12/87	0,17	5,09	4,92	3,34%
227	031	14/12/87	15h03	5	LC				0,58	0,17								14/12/87	0,58	0,75	0,17	77,33%
228	031	20/12/87	00h30	9	VF	5,67			0,50		0,52							20/12/87	0,50	6,17	5,67	8,10%
229	031	20/12/87	00h30	9	VF	5,67			0,50		0,72							20/12/87	0,50	6,17	5,67	8,10%
230	031	23/12/87	17h17	6	LC	1,00			0,17	0,08								23/12/87	0,17	1,25	1,08	13,60%
231	031	8/01/88	10h01	3	PV	0,58			0,42	0,08	0,72							8/01/88	0,42	1,08	0,66	38,89%
232	031	13/01/88	18h25	7	VF	2,08	LC	8,75	0,50	0,08	0,90							14/01/88	0,50	11,41	10,91	4,38%
233	031	22/01/88	07h37	2	LC	1,58			0,58	0,08	0,52	LC	7,17	PI	0,75	1,58		25/01/88	2,16	11,74	9,58	18,40%
234	032	14/10/87	10h00	3	VF	3,25			0,17									14/10/87	0,17	3,42	3,25	4,97%
235	032	18/10/87	20h47	8	LC	1,00			0,50	0,50	0,27							19/10/87	0,50	2,00	1,50	25,00%
236	032	20/10/87	08h33	2	LC				0,25	0,08								20/10/87	0,25	0,33	0,08	75,76%
237	032	20/10/87	09h29	3	LC	1,75			0,25	0,08	9,01							20/10/87	0,25	2,08	1,83	12,02%
238	032	23/10/87	18h25	7	MI	10,50			0,58	0,17	0,27							24/10/87	0,58	11,25	10,67	5,16%
239	032	28/10/87	14h00	5	LC	13,75			1,50	0,25	0,26					7,50	0,50	30/10/87	9,00	23,50	14,50	38,30%
240	032	9/11/87	11h35	4	LC				0,58	0,25	0,27							9/11/87	0,58	0,83	0,25	69,88%

	Train	Date E	Heure	TH	1 °	Gge	2 °	Gge	Visite	Départ	Panne	3 °	Gge	4 °	Gge	Atelier	Départ	Date S	ΣT Dép	ΣT Immob	Attente	Dép/Immob
241	032	13/11/87	20h25	8	LC	23,67			0,75	0,75	0,72							15/11/87	0,75	25,17	24,42	2,98%
242	032	16/11/87	00h35	9	VF	0,00			0,67	0,42								16/11/87	0,67	1,09	0,42	61,47%
243	032	17/11/87	00h50	9	MI	0,00			0,75		0,71							17/11/87	0,75	0,75	0,00	100,00%
244	032	20/11/87	10h11	3	VF	7,17			0,50		0,52							20/11/87	0,50	7,67	7,17	6,52%
245	032	29/11/87	06h22	1	VF	1,00			2,25	0,25	0,72	LC	0,00	PI	7,83	23,25	0,75	1/12/87	25,50	35,33	9,83	72,18%
246	032	2/12/87	15h55	6	LC	3,58			0,67		0,72							2/12/87	0,67	4,25	3,58	15,76%
247	032	2/12/87	15h55	6	LC	3,58			0,67		0,81							2/12/87	0,67	4,25	3,58	15,76%
248	032	4/12/87	18h32	7	LC	7,67			1,08	0,67	0,26							5/12/87	1,08	9,42	8,34	11,46%
249	032	4/12/87	18h32	7	LC	7,67			1,08	0,67	0,72							5/12/87	1,08	9,42	8,34	11,46%
250	032	4/12/87	18h32	7	LC	7,67			1,08	0,67	5,04							5/12/87	1,08	9,42	8,34	11,46%
251	032	6/12/87	10h30	3	LC				0,92	0,08	0,27							6/12/87	0,92	1,00	0,08	92,00%
252	032	6/12/87	10h30	3	LC				0,92	0,08	0,81							6/12/87	0,92	1,00	0,08	92,00%
253	032	19/12/87	19h41	8	LC	0,92			1,08	0,17	0,26							20/12/87	1,08	2,17	1,09	49,77%
254	032	19/12/87	19h41	8	LC	0,92			1,08	0,17	0,29							20/12/87	1,08	2,17	1,09	49,77%
255	032	19/12/87	19h41	8	LC	0,92			1,08	0,17	0,72							20/12/87	1,08	2,17	1,09	49,77%
256	032	20/12/87	21h23	9	LC	1,50			0,25	0,17	0,26							21/12/87	0,25	1,92	1,67	13,02%
257	032	22/12/87	10h04	3	PV	0,08			0,50	0,08	0,23							22/12/87	0,50	0,66	0,16	75,76%
258	032	7/01/88	13h48	5	LC	1,17			0,25		0,00							7/01/88	0,25	1,42	1,17	17,61%
259	032	14/01/88	15h23	6	LC				0,67		0,27							14/01/88	0,67	0,67	0,00	100,00%
260	032	18/01/88	18h57	7	PI	1,58	LC	2,50	0,50	0,08	0,72							19/01/88	0,50	4,66	4,16	10,73%
261	032	21/01/88	13h41	5	LC	2,50			0,33	0,17	0,11							21/01/88	0,33	3,00	2,67	11,00%
262	033	12/10/87	14h35	5					0,17		0,71							12/10/87	0,17	0,17	0,00	100,00%
263	033	12/10/87	17h37	7	LC				0,67		0,71							12/10/87	0,67	0,67	0,00	100,00%
264	033	14/10/87	17h21	7	LC	1,00			0,42									14/10/87	0,42	1,42	1,00	29,58%
265	033	16/10/87	19h24	8	LC	33,58			0,58	0,17	0,72							19/10/87	0,58	34,33	33,75	1,69%
266	033	16/10/87	19h24	8	LC	33,58			0,58	0,17	0,90							19/10/87	0,58	34,33	33,75	1,69%
267	033	20/10/87	19h48	8	PI	5,00			0,25	0,17	0,62							21/10/87	0,25	5,42	5,17	4,61%
268	033	22/10/87	08h19	2	LC	9,75			0,67	0,08								22/10/87	0,67	10,50	9,83	6,38%
269	033	24/10/87	09h18	2	LC	0,83			0,33	0,25								24/10/87	0,33	1,41	1,08	23,40%
270	033	24/10/87	14h55	5	LC				0,33	0,08	9,01							24/10/87	0,33	0,41	0,08	80,49%
271	033	26/10/87	13h48	5	LC				0,58	0,25	0,26							26/10/87	0,58	0,83	0,25	69,88%
272	033	29/10/87	14h09	5	LC	2,50			0,25	0,08	0,62							29/10/87	0,25	2,83	2,58	8,83%
273	033	4/11/87	09h45	3	LC				0,83	0,08	0,26							4/11/87	0,83	0,91	0,08	91,21%
274	033	4/11/87	09h45	3	LC				0,83	0,08	0,72							4/11/87	0,83	0,91	0,08	91,21%
275	033	7/11/87	01h00	9	MI	2,00			1,17	0,17	0,12							7/11/87	1,17	3,34	2,17	35,03%
276	033	7/11/87	15h30	6					0,08	0,08	9,01							7/11/87	0,08	0,16	0,08	50,00%
277	033	9/11/87	20h29	8	PV	16,25			0,25									11/11/87	0,25	16,50	16,25	1,52%
278	033	13/11/87	10h01	3	LC	0,33			1,00	0,17	0,26							13/11/87	1,00	1,50	0,50	66,67%
279	033	21/11/87	10h18	3	PV	1,00			0,17	0,08								21/11/87	0,17	1,25	1,08	13,60%
280	033	22/11/87	07h52	2	LC	1,25			1,00	0,92	0,26							22/11/87	1,00	3,17	2,17	31,55%

	Train	Date E	Heure	TH	1 °	Gge	2 °	Gge	Visite	Départ	Panne	3 °	Gge	4 °	Gge	Atelier	Départ	Date S	ΣT Dép	ΣT Immob	Attente	Dép/Immob
281	033	24/11/87	13h13	4	LC	0,25			0,92	0,17	0,41							24/11/87	0,92	1,34	0,42	68,66%
282	033	24/11/87	13h13	4	LC	0,25			0,92	0,17	0,52							24/11/87	0,92	1,34	0,42	68,66%
283	033	24/11/87	13h13	4	LC	0,25			0,92	0,17	0,62							24/11/87	0,92	1,34	0,42	68,66%
284	033	26/11/87	07h15	1	LC				0,58		0,62							26/11/87	0,58	0,58	0,00	100,00%
285	033	1/12/87	00h00	9	LC	2,58			0,58	0,33	0,62							1/12/87	0,58	3,49	2,91	16,62%
286	033	8/12/87	19h24	8	PV	10,25			0,25	0,08	0,90							9/12/87	0,25	10,58	10,33	2,36%
287	033	18/12/87	14h34	5	LC	0,42			0,25	0,08	0,27							18/12/87	0,25	0,75	0,50	33,33%
288	033	23/12/87	10h29	3	LC	4,17			0,67	0,08	0,27							23/12/87	0,67	4,92	4,25	13,62%
289	033	4/01/88	18h46	7	LC	4,00			0,83	0,08	0,27							5/11/87	0,83	4,91	4,08	16,90%
290	033	4/01/88	18h46	7	LC	4,00			0,83	0,08	5,03							5/11/87	0,83	4,91	4,08	16,90%
291	033	5/01/88	16h47	6	LC	1,00			0,58	0,17	0,26							5/11/87	0,58	1,75	1,17	33,14%
292	033	7/01/88	07h12	1	LC	0,50			0,17	0,08	9,01							7/01/88	0,17	0,75	0,58	22,67%
293	033	7/01/88	15h20	5	LC				0,50	0,08	0,62							7/01/88	0,50	0,58	0,08	86,21%
294	033	7/01/88	15h20	5	LC				0,50	0,08	5,01							7/01/88	0,50	0,58	0,08	86,21%
295	033	17/01/88	15h45	6	LC				1,58		0,52							17/01/88	1,58	1,58	0,00	100,00%
296	033	17/01/88	15h45	6	LC				1,58		0,90							17/01/88	1,58	1,58	0,00	100,00%
297	033	19/01/88	11h28	4	LC				0,25		0,00							19/01/88	0,25	0,25	0,00	100,00%
298	033	19/01/88	19h48	8	VF	4,00			0,50	0,17	0,29							20/01/88	0,50	4,67	4,17	10,71%
299	033	22/01/88	10h18	3	VF	3,17			0,50	0,17	0,52							22/01/88	0,50	3,84	3,34	13,02%
300	034	29/10/87	15h00	5	LC	1,00			0,33	0,17	0,90					3,00	0,17	30/10/87	3,33	4,67	1,34	71,31%
301	034	4/11/87	19h41	8	LC	1,08			0,25	0,17	9,01							5/11/87	0,25	1,50	1,25	16,67%
302	034	6/11/87	10h11	3	PV	13,17	LC	1,25	0,33	0,33								7/11/87	0,33	15,08	14,75	2,19%
303	034	8/11/87	20h29	8	LC	0,08			1,00	0,08	0,62							9/11/87	1,00	1,16	0,16	86,21%
304	034	8/11/87	20h29	8	LC	0,08			1,00	0,08	9,01							9/11/87	1,00	1,16	0,16	86,21%
305	034	13/11/87	10h08	3	PV	14,00			0,83	0,08	0,52							14/11/87	0,83	14,91	14,08	5,57%
306	034	18/11/87	09h25	3	LC	0,58			0,50	0,25	0,26					18,83	1,17	19/11/87	19,33	21,33	2,00	90,62%
307	034	4/12/87	11h53	4	LC				0,75		0,41	LC	0,50	PI	0,33	0,67		4/12/87	1,42	2,25	0,83	63,11%
308	034	4/12/87	11h53	4	LC				0,75		0,62	LC	0,50	PI	0,33	0,67		4/12/87	1,42	2,25	0,83	63,11%
309	034	4/12/87	11h53	4	LC				0,75		0,90	LC	0,50	PI	0,33	0,67		4/12/87	1,42	2,25	0,83	63,11%
310	034	4/12/87	11h53	4	LC				0,75		5,01	LC	0,50	PI	0,33	0,67		4/12/87	1,42	2,25	0,83	63,11%
311	034	4/12/87	17h10	6					0,50	0,17	5,04							4/12/87	0,50	0,67	0,17	74,63%
312	034	9/12/87	18h36	7	PV	19,25			0,58	0,25								11/12/87	0,58	20,08	19,50	2,89%
313	034	13/12/87	16h10	6	LC				0,50	0,08	0,62							13/12/87	0,50	0,58	0,08	86,21%
314	034	18/12/87	09h25	3	VF	1,83					0,11	PI	2,67			66,42		21/12/87	66,42	70,92	4,50	93,65%
315	034	18/12/87	09h25	3	VF	1,83					5,04	PI	2,67			66,42		21/12/87	66,42	70,92	4,50	93,65%
316	034	21/12/87	17h22	7	LC	1,17			0,75	0,08	0,11							21/12/87	0,75	2,00	1,25	37,50%
317	034	21/12/87	17h22	7	LC	1,17			0,75	0,08	0,72							21/12/87	0,75	2,00	1,25	37,50%
318	034	4/01/88	10h11	3	VF	10,75			0,25		0,90	LC	3,00	PI	1,58	1,25	0,83	5/11/87	1,50	17,66	16,16	8,49%
319	034	6/01/88	12h49	4	LC	1,67			0,25		5,04							6/01/88	0,25	1,92	1,67	13,02%
320	034	7/01/88	19h12	7	PI	2,83			0,33	0,08	0,27							8/01/88	0,33	3,24	2,91	10,19%

	Train	Date E	Heure	TH	1 °	Gge	2 °	Gge	Visite	Départ	Panne	3 °	Gge	4 °	Gge	Atelier	Départ	Date S	ΣT Dép	ΣT Immob	Attente	Dép/Immob
321	034	8/01/88	10h57	3	LC	3,00			0,50	0,08	0,26							8/01/88	0,50	3,58	3,08	13,97%
322	034	13/01/88	21h47	9	LC	0,08			0,67	0,08	5,03							14/01/88	0,67	0,83	0,16	80,72%
323	034	14/01/88	10h36	3	LC				0,17	0,08	0,62							14/01/88	0,17	0,25	0,08	68,00%
324	034	20/01/88	16h07	6	LC	4,67			0,67	0,08	0,62							21/01/88	0,67	5,42	4,75	12,36%
325	035	20/10/87	23h23	9	LC	1,00			0,83	0,17	0,62							21/10/87	0,83	2,00	1,17	41,50%
326	035	20/10/87	23h23	9	LC	1,00			0,83	0,17	0,72							21/10/87	0,83	2,00	1,17	41,50%
327	035	30/10/87	10h15	3	LC	0,17			0,17	0,08								30/10/87	0,17	0,42	0,25	40,48%
328	035	4/11/87	18h56	7	PV	2,75			0,58	0,17	9,01							5/11/87	0,58	3,50	2,92	16,57%
329	035	7/11/87	13h12	4	LC	0,50			0,58	0,17								7/11/87	0,58	1,25	0,67	46,40%
330	035	8/11/87	15h30	6					0,75	0,25	0,72							8/11/87	0,75	1,00	0,25	75,00%
331	035	25/11/87	00h50	9	VF	0,66			0,25	0,08								25/11/87	0,25	0,99	0,74	25,25%
332	035	26/11/87	10h08	3	PV	6,50			0,50		0,90							26/11/87	0,50	7,00	6,50	7,14%
333	035	11/12/87	11h35	4	LC	0,17			0,75	0,17	0,72							11/12/87	0,75	1,09	0,34	68,81%
334	035	21/01/88	15h00	5	LC				0,25	0,17	0,11							21/01/88	0,25	0,42	0,17	59,52%
335	035	22/01/88	14h50	5	LC	4,67			0,57		0,00							22/01/88	0,57	5,24	4,67	10,88%
336	036	17/10/87	18h09	7	LC	6,00			0,33	0,33	5,03							18/10/87	0,33	6,66	6,33	4,95%
337	036	4/11/87	19h30	8	MI	4,42	PV	0,75	0,58	0,08	5,04							5/11/87	0,58	5,83	5,25	9,95%
338	036	13/11/87	09h18	2	LC	0,33			0,50	0,08	0,82	LC	2,50	PI	2,50	66,50		16/11/87	67,00	72,41	5,41	92,53%
339	036	16/11/87	19h20	7	PV	6,42	LC	1,33	1,00	0,25	0,61							17/11/87	1,00	9,00	8,00	11,11%
340	036	16/11/87	19h20	7	PV	6,42	LC	1,33	1,00	0,25	0,72							17/11/87	1,00	9,00	8,00	11,11%
341	036	17/11/87	18h05	7	LC				0,50	0,17	9,02							17/11/87	0,50	0,67	0,17	74,63%
342	036	19/11/87	10h04	3	PV	5,00			0,17	0,08	0,29							19/11/87	0,17	5,25	5,08	3,24%
343	036	9/12/87	00h30	9	LC	0,58			0,50	0,08	5,03							9/12/87	0,50	1,16	0,66	43,10%
344	036	11/12/87	09h33	3	PV	29,50	LC	6,67	0,42	0,08	0,11							13/12/87	0,42	36,67	36,25	1,15%
345	036	14/12/87	10h36	3	LC	7,75			0,33	0,17								14/12/87	0,33	8,25	7,92	4,00%
346	036	15/12/87	12h50	4	LC				1,17	0,92	0,62							15/12/87	1,17	2,09	0,92	55,98%
347	036	12/01/88	18h46	7	PV	4,50			0,75	0,17	0,62							13/01/88	0,75	5,42	4,67	13,84%
348	036	17/01/88	10h12	3	LC				0,50	0,17								17/01/88	0,50	0,67	0,17	74,63%
349	036	21/01/88	09h53	3	MI	3,50			0,25	0,25	0,62							21/01/88	0,25	4,00	3,75	6,25%
350	037	12/10/87	15h34	6	LC	0,33			0,25		0,62							12/10/87	0,25	0,58	0,33	43,10%
351	037	13/10/87	15h40	6	LC	0,50			0,58		0,26							13/10/87	0,58	1,08	0,50	53,70%
352	037	13/10/87	15h40	6	LC	0,50			0,58		9,02							13/10/87	0,58	1,08	0,50	53,70%
353	037	15/10/87	10h29	3	LC	2,83			0,50									15/10/87	0,50	3,33	2,83	15,02%
354	037	16/10/87	19h30	8	LC	8,83			0,08	0,25								17/10/87	0,08	9,16	9,08	0,87%
355	037	18/10/87	15h30	6					0,42	0,08						17,50		20/10/87	17,92	18,00	0,08	99,56%
356	037	22/10/87	21h59	9	LC	0,50			0,33	0,17								23/10/87	0,33	1,00	0,67	33,00%
357	037	5/11/87	09h18	2	LC	0,17			0,83	0,25								5/11/87	0,83	1,25	0,42	66,40%
358	037	5/11/87	16h30	6	LC				0,58	0,08								5/11/87	0,58	0,66	0,08	87,88%
359	037	5/11/87	19h04	7	VF	1,42			0,75	0,25								6/11/87	0,75	2,42	1,67	30,99%
360	037	6/11/87	14h34	5	LC	0,75			0,17	0,08								6/11/87	0,17	1,00	0,83	17,00%

	Train	Date E	Heure	TH	1 °	Gge	2 °	Gge	Visite	Départ	Panne	3 °	Gge	4 °	Gge	Atelier	Départ	Date S	ΣT Dép	ΣT Immob	Attente	Dép/Immob
361	037	9/11/87	13h02	4	MI	0,50			0,33	0,25	0,82	LC	2,08	PI	3,66	3,17	1,42	10/11/87	3,50	11,41	7,91	30,67%
362	037	13/11/87	16h21	6	LC	0,33			1,42	0,08	0,23							13/11/87	1,42	1,83	0,41	77,60%
363	037	17/11/87	09h01	2	LC	0,83			0,83	0,08	0,62							17/11/87	0,83	1,74	0,91	47,70%
364	037	4/12/87	20h00	8	LC	31,08			0,58	0,08	0,26							7/12/87	0,58	31,74	31,16	1,83%
365	037	7/12/87	16h02	6	LC	0,50			0,25	0,17								7/12/87	0,25	0,92	0,67	27,17%
366	037	7/12/87	18h13	7	MI	0,00			0,83	0,08								8/12/87	0,83	0,91	0,08	91,21%
367	037	9/12/87	08h58	2	LC	0,75			0,33	0,17	0,26							9/12/87	0,33	1,25	0,92	26,40%
368	037	11/12/87	19h29	8	PV	2,42			0,17	0,08	0,11							12/12/87	0,17	2,67	2,50	6,37%
369	037	11/12/87	19h29	8	PV	2,42			0,17	0,08	0,90							12/12/87	0,17	2,67	2,50	6,37%
370	037	12/12/87	07h50	2	PV	0,83					0,11	MI	4,58	PI	3,50	0,58		12/12/87	0,58	9,49	8,91	6,11%
371	037	12/12/87	07h50	2	PV	0,83					0,90	MI	4,58	PI	3,50	0,58		12/12/87	0,58	9,49	8,91	6,11%
372	037	18/12/87	19h24	8	LC	32,08			0,50	0,33	0,11							21/12/87	0,50	32,91	32,41	1,52%
373	037	21/12/87	11h45	4	LC				0,33	0,67	0,11	LC	1,00	PI	0,83	19,08	0,17	22/12/87	19,41	22,08	2,67	87,91%
374	037	22/01/88	00h13	9	PV	11,25	LC	0,33	0,58	0,08	0,00							22/01/88	0,58	12,24	11,66	4,74%
375	038	12/10/87	08h25	2					0,33		0,11							12/10/87	0,33	0,33	0,00	100,00%
376	038	12/10/87	08h25	2					0,33		5,04							12/10/87	0,33	0,33	0,00	100,00%
377	038	12/10/87	15h00	5					0,33		0,25							12/10/87	0,33	0,33	0,00	100,00%
378	038	12/10/87	17h44	7	LC	1,00			0,83		0,71							12/10/87	0,83	1,83	1,00	45,36%
379	038	13/10/87	10h36	3	LC	0,33			0,83		0,23							13/10/87	0,83	1,16	0,33	71,55%
380	038	14/10/87	18h06	7	LC	2,67			0,42									15/10/87	0,42	3,09	2,67	13,59%
381	038	9/11/87	10h11	3	PI	5,75			0,08	0,17								9/11/87	0,08	6,00	5,92	1,33%
382	038	23/11/87	08h45	2	VF	1,58			0,50			LC	4,83			15,83		24/11/87	16,33	22,74	6,41	71,81%
383	038	7/12/87	14h57	5	LC	0,25			0,33	0,17	0,72							7/12/87	0,33	0,75	0,42	44,00%
384	038	7/12/87	14h57	5	LC	0,25			0,33	0,17	9,01							7/12/87	0,33	0,75	0,42	44,00%
385	038	16/12/87	08h56	2	LC	10,25			0,50	0,08								16/12/87	0,50	10,83	10,33	4,62%
386	038	18/12/87	18h39	7	LC	0,33			0,25	0,42	0,27							18/12/87	0,25	1,00	0,75	25,00%
387	038	22/12/87	08h31	2	LC	0,83			0,17	0,08	5,02							22/12/87	0,17	1,08	0,91	15,74%
388	038	15/01/88	23h00	9	LC	29,92			0,58	0,33	0,26							18/01/88	0,58	30,83	30,25	1,88%
389	038	15/01/88	23h00	9	LC	29,92			0,58	0,33	5,03							18/01/88	0,58	30,83	30,25	1,88%
390	038	21/01/88	13h13	4	LC	2,25			0,17	0,08	0,11	MI	1,25	PI	2,42	2,50	0,50	22/01/88	2,67	9,17	6,50	29,12%
391	039	16/10/87	12h52	4	LC	1,67			1,50	0,17	0,11							16/10/87	1,50	3,34	1,84	44,91%
392	039	16/10/87	12h52	4	LC	1,67			1,50	0,17	0,52							16/10/87	1,50	3,34	1,84	44,91%
393	039	16/10/87	12h52	4	LC	1,67			1,50	0,17	0,62							16/10/87	1,50	3,34	1,84	44,91%
394	039	27/10/87	11h00	3	LC	1,00			0,50		0,62							27/10/87	0,50	1,50	1,00	33,33%
395	039	13/11/87	09h40	3	PV	6,00			0,58	0,17	0,90					1,83	2,25	16/11/87	2,41	10,83	8,42	22,25%
396	039	20/11/87	18h04	7	LC	0,33			0,25		0,72							22/11/87	0,25	0,58	0,33	43,10%
397	039	7/12/87	05h30	1	PV	4,83	LC	0,58	0,17	0,25	0,41							7/12/87	0,17	5,83	5,66	2,92%
398	039	15/12/87	18h48	7	VF	3,75			0,50	0,17	0,90							16/12/87	0,50	4,42	3,92	11,31%
399	039	15/12/87	18h48	7	VF	3,75			0,50	0,17	5,03							16/12/87	0,50	4,42	3,92	11,31%
400	039	18/12/87	10h00	3	PI	8,00			0,17	0,17	0,00							18/12/87	0,17	8,34	8,17	2,04%

	Train	Date E	Heure	TH	1 °	Gge	2 °	Gge	Visite	Départ	Panne	3 °	Gge	4 °	Gge	Atelier	Départ	Date S	ΣT Dép	ΣT Immob	Attente	Dép/Immob
401	039	19/12/87	19h35	8	LC	4,00			0,50	0,08	0,72							20/12/87	0,50	4,58	4,08	10,92%
402	039	19/12/87	19h35	8	LC	4,00			0,50	0,08	5,03							20/12/87	0,50	4,58	4,08	10,92%
403	039	7/01/88	00h50	9	MI	0,00			0,83	0,33	0,11	LC	0,75	PI	1,67	23,33	0,50	8/01/88	24,16	27,41	3,25	88,14%
404	039	7/01/88	00h50	9	MI	0,00			0,83	0,33	0,72	LC	0,75	PI	1,67	23,33	0,50	8/01/88	24,16	27,41	3,25	88,14%
405	039	7/01/88	00h50	9	MI	0,00			0,83	0,33	0,90	LC	0,75	PI	1,67	23,33	0,50	8/01/88	24,16	27,41	3,25	88,14%
406	039	8/01/88	17h21	7	VF	12,33			0,25		0,29	LC	6,50	PI	0,17	0,92		11/01/88	1,17	20,17	19,00	5,80%
407	040	20/10/87	11h00	3	LC	2,50			0,75	0,17	9,02							20/10/87	0,75	3,42	2,67	21,93%
408	040	23/10/87	19h29	8	LC	13,75			0,25		0,12							24/10/87	0,25	14,00	13,75	1,79%
409	040	25/10/87	07h57	2	LC				0,25	0,17	5,04							25/10/87	0,25	0,42	0,17	59,52%
410	040	25/10/87	07h57	2	LC				0,25	0,17	9,02							25/10/87	0,25	0,42	0,17	59,52%
411	040	1/11/87	10h27	3	LC				0,67	0,42	0,26							1/11/87	0,67	1,09	0,42	61,47%
412	040	9/11/87	19h15	7	LC	0,17			0,33		0,27							9/11/87	0,33	0,50	0,17	66,00%
413	040	11/11/87	15h25	6	LC	0,67			0,25	0,42	0,26							11/11/87	0,25	1,34	1,09	18,66%
414	040	12/11/87	11h32	4	LC				0,25	0,08	0,62							12/11/87	0,25	0,33	0,08	75,76%
415	040	13/11/87	18h32	7	LC	42,50			0,17	0,17	0,90	LC	0,00	PI	2,33	1,17	0,08	17/11/87	1,34	46,42	45,08	2,89%
416	040	18/11/87	08h26	2	LC	7,50			0,50	0,17	0,62							18/11/87	0,50	8,17	7,67	6,12%
417	040	18/11/87	20h23	8	LC	23,83			0,08	0,08								20/11/87	0,08	23,99	23,91	0,33%
418	040	19/11/87	06h05	1					3,58		0,12							19/11/87	3,58	3,58	0,00	100,00%
419	040	19/11/87	06h05	1					3,58		0,23							19/11/87	3,58	3,58	0,00	100,00%
420	040	19/11/87	06h05	1					3,58		0,29							19/11/87	3,58	3,58	0,00	100,00%
421	040	20/11/87	19h10	7	LC	3,58			0,42	0,17	0,27							21/11/87	0,42	4,17	3,75	10,07%
422	040	23/11/87	00h50	9	MI	0,25			0,42	0,08	0,71							23/11/87	0,42	0,75	0,33	56,00%
423	040	2/12/87	10h04	3	LC				0,33	0,17	0,27							2/12/87	0,33	0,50	0,17	66,00%
424	040	2/12/87	17h44	7	LC	3,08			1,00	0,17	0,27							3/12/87	1,00	4,25	3,25	23,53%
425	040	7/12/87	09h12	2	LC	0,50			1,17	0,08	0,27							7/12/87	1,17	1,75	0,58	66,86%
426	040	7/12/87	09h12	2	LC	0,50			1,17	0,08	5,03							7/12/87	1,17	1,75	0,58	66,86%
427	040	7/12/87	17h15	6	LC				0,75	0,17	0,27							7/12/87	0,75	0,92	0,17	81,52%
428	040	7/12/87	18h10	7	LC	0,50			0,33	0,17	0,12	LC	0,58	PI	2,08	3,75		8/12/87	4,08	7,41	3,33	55,06%
429	040	8/12/87	18h32	7	PV	0,17			1,00		0,27							8/12/87	1,00	1,17	0,17	85,47%
430	040	9/12/87	19h41	8	LC	0,92			0,83	0,17	0,27							10/12/87	0,83	1,92	1,09	43,23%
431	040	9/12/87	19h41	8	LC	0,92			0,83	0,17	0,90							10/12/87	0,83	1,92	1,09	43,23%
432	040	10/12/87	09h14	2	LC	0,08			0,33	0,25	0,27							10/12/87	0,33	0,66	0,33	50,00%
433	040	10/12/87	14h20	5	LC	1,17			0,17	0,08	0,27							10/12/87	0,17	1,42	1,25	11,97%
434	040	10/12/87	19h25	8	LC	0,08			0,25		0,23	LC	0,00	PI	3,25	2,58	0,25	11/12/87	2,83	6,41	3,58	44,15%
435	040	11/12/87	20h11	8	LC	3,92			0,42	0,33	0,71							12/12/87	0,42	4,67	4,25	8,99%
436	040	16/12/87	11h32	4	LC	0,25			0,25	0,17	0,62							16/12/87	0,25	0,67	0,42	37,31%
437	040	16/12/87	11h32	4	LC	0,25			0,25	0,17	9,02							16/12/87	0,25	0,67	0,42	37,31%
438	040	16/12/87	18h14	7	LC	4,67			0,92	0,17								17/12/87	0,92	5,76	4,84	15,97%
439	040	17/12/87	17h02	6	LC				0,17	0,08	0,11	LC	0,00	PI	3,92	2,92	0,42	18/12/87	3,09	7,51	4,42	41,15%
440	040	22/12/87	16h59	6	LC	12,92			0,33	0,17	0,27							23/12/87	0,33	13,42	13,09	2,46%

	Train	Date E	Heure	TH	1 °	Gge	2 °	Gge	Visite	Départ	Panne	3 °	Gge	4 °	Gge	Atelier	Départ	Date S	ΣT Dép	ΣT Immob	Attente	Dép/Immob
441	040	4/01/88	00h28	9	LC	0,67			0,25	0,17	9,02	LC	1,17	PI	1,50	4,08	0,58	4/01/88	4,33	8,42	4,09	51,43%
442	040	4/01/88	16h00	6	LC	0,92			0,08	0,25								4/01/88	0,08	1,25	1,17	6,40%
443	040	8/01/88	13h52	5	LC	0,92			0,42	0,67	0,11	MI	1,00	PI	0,08	1,83	0,33	11/01/88	2,25	5,25	3,00	42,86%
444	040	8/01/88	13h52	5	LC	0,92			0,42	0,67	0,90	MI	1,00	PI	0,08	1,83	0,33	11/01/88	2,25	5,25	3,00	42,86%
445	040	15/01/88	11h39	4	LC				0,17	0,33	0,41							15/01/88	0,17	0,50	0,33	34,00%
446	040	19/01/88	21h05	8	LC	0,83			0,25	0,08	0,26							20/01/88	0,25	1,16	0,91	21,55%
447	041	13/10/87	07h34	2	LC	5,75			0,50		5,03							13/10/87	0,50	6,25	5,75	8,00%
448	041	19/10/87	17h37	7	LC	4,33			0,83	0,08	0,62							20/10/87	0,83	5,24	4,41	15,84%
449	041	23/10/87	19h24	8	LC	8,75			0,33	0,75								24/10/87	0,33	9,83	9,50	3,36%
450	041	26/10/87	12h45	4	LC	2,50			0,75		0,26	LC	5,67	MI	1,50	19,25		28/10/87	20,00	29,67	9,67	67,41%
451	041	3/11/87	12h31	4	LC	0,58			0,75	0,25								3/11/87	0,75	1,58	0,83	47,47%
452	041	10/11/87	10h25	3	LC	0,50			0,50	0,25	0,52							10/11/87	0,50	1,25	0,75	40,00%
453	041	16/11/87	08h05	2	LC	8,50			0,25	0,08	0,27							16/11/87	0,25	8,83	8,58	2,83%
454	041	20/11/87	19h20	7	VF	2,25			0,08	0,17	0,90							21/11/87	0,08	2,50	2,42	3,20%
455	041	6/12/87	00h33	9	MI	1,08			0,25	0,08	0,90							6/12/87	0,25	1,41	1,16	17,73%
456	041	10/12/87	13h13	4	MI	2,58	LC	0,92	0,42	0,08	0,90	LC	0,00	PI	2,58	3,25	2,25	11/12/87	3,67	12,08	8,41	30,38%
457	041	10/12/87	13h13	4	MI	2,58	LC	0,92	0,42	0,08	9,01	LC	0,00	PI	2,58	3,25	2,25	11/12/87	3,67	12,08	8,41	30,38%
458	041	18/12/87	14h20	5	LC				0,25	0,17	0,26							18/12/87	0,25	0,42	0,17	59,52%
459	041	18/12/87	14h20	5	LC				0,25	0,17	0,27							18/12/87	0,25	0,42	0,17	59,52%
460	041	18/12/87	19h15	7	LC	2,33			0,92									19/12/87	0,92	3,25	2,33	28,31%
461	041	21/12/87	16h09	6	MI	4,33	LC	4,92	0,08		0,00							22/12/87	0,08	9,33	9,25	0,86%
462	041	22/12/87	16h44	6	LC	1,08			0,75	0,08	0,12							22/12/87	0,75	1,91	1,16	39,27%
463	041	22/12/87	16h44	6	LC	1,08			0,75	0,08	0,90							22/12/87	0,75	1,91	1,16	39,27%
464	041	23/12/87	15h16	5	LC	3,92			0,42	0,08	0,26							23/12/87	0,42	4,42	4,00	9,50%
465	041	5/01/88	20h47	8	LC	1,25			0,25	0,25	0,26							6/01/88	0,25	1,75	1,50	14,29%
466	041	7/01/88	15h26	6	LC	0,58			0,50	0,08	0,00							7/01/88	0,50	1,16	0,66	43,10%
467	051	25/10/87	08h55	2	LC	2,08			0,25	0,25	5,04							25/10/87	0,25	2,58	2,33	9,69%
468	051	3/11/87	18h39	7	PV	3,00			0,42	0,25	0,62							4/11/87	0,42	3,67	3,25	11,44%
469	051	6/11/87	10h22	3	LC	0,75			0,17		0,90							6/11/87	0,17	0,92	0,75	18,48%
470	051	17/11/87	15h15	5	LC				0,25	0,25	9,01							17/11/87	0,25	0,50	0,25	50,00%
471	051	24/11/87	07h25	2	LC	3,92			1,00	0,17	0,12	PI	4,00			1,83	0,50	24/11/87	2,83	11,42	8,59	24,78%
472	051	1/12/87	15h10	5	LC				0,75	0,17	0,11							1/12/87	0,75	0,92	0,17	81,52%
473	051	7/12/87	00h30	9	PV	5,00	LC	4,58	0,50	0,17	0,90	MI	0,92	PI	1,67	1,50	1,92	8/12/87	2,00	16,26	14,26	12,30%
474	051	7/12/87	00h30	9	PV	5,00	LC	4,58	0,50	0,17	5,04	MI	0,92	PI	1,67	1,50	1,92	8/12/87	2,00	16,26	14,26	12,30%
475	051	14/12/87	19h10	7	LC	0,33			0,50		0,62							14/12/87	0,50	0,83	0,33	60,24%
476	051	9/01/88	12h46	4	VF	1,33			0,42	0,08	5,04							9/01/88	0,42	1,83	1,41	22,95%
477	051	12/01/88	15h23	6	LC	0,67			0,92	0,33	0,41							12/01/88	0,92	1,92	1,00	47,92%
478	051	12/01/88	21h17	8	LC	0,33			1,25	0,33	0,52							13/01/88	1,25	1,91	0,66	65,45%
479	051	14/01/88	17h41	7	LC	0,67			0,33	0,08	0,82	MI	0,92	PI	0,83	1,50		15/01/88	1,83	4,33	2,50	42,26%
480	051	15/01/88	23h00	9	LC	34,75			0,67	0,08	0,81							18/01/88	0,67	35,50	34,83	1,89%

	Train	Date E	Heure	TH	1 °	Gge	2 °	Gge	Visite	Départ	Panne	3 °	Gge	4 °	Gge	Atelier	Départ	Date S	ΣT Dép	ΣT Immob	Attente	Dép/Immob
481	051	15/01/88	23h00	9	LC	34,75			0,67	0,08	0,90							18/01/88	0,67	35,50	34,83	1,89%
482	051	19/01/88	20h29	8	LC	0,08			0,50	0,08	0,72							20/01/88	0,50	0,66	0,16	75,76%
483	052	23/10/87	15h40	6	LC	7,00			0,17	0,58								24/10/87	0,17	7,75	7,58	2,19%
484	052	1/11/87	19h30	8	LC	2,75			0,17	0,08								2/11/87	0,17	3,00	2,83	5,67%
485	052	4/11/87	15h54	6	LC	0,50			0,50	0,08	0,11							4/11/87	0,50	1,08	0,58	46,30%
486	052	4/11/87	17h42	7	LC	4,58	PV	0,33	0,42	0,33	0,11	LC	2,25	PI	2,33	97,17		9/11/87	97,59	107,41	9,82	90,86%
487	052	26/11/87	14h40	5	LC				0,33									26/11/87	0,33	0,33	0,00	100,00%
488	052	28/11/87	09h22	3	LC	0,58			0,58	0,17	0,26							28/11/87	0,58	1,33	0,75	43,61%
489	052	28/11/87	14h00	5	LC				0,50	0,33								28/11/87	0,50	0,83	0,33	60,24%
490	052	30/11/87	19h35	8	PV	2,00			0,42	0,17	0,27							1/12/87	0,42	2,59	2,17	16,22%
491	052	8/12/87	15h56	6	LC	1,33			0,25									8/12/87	0,25	1,58	1,33	15,82%
492	052	15/12/87	10h04	3	PV	0,42			0,75	0,17								15/12/87	0,75	1,34	0,59	55,97%
493	052	4/01/88	21h11	8	LC	0,08			0,33	0,08	0,00							5/11/87	0,33	0,49	0,16	67,35%
494	052	6/01/88	19h00	7	MI	4,67			0,33	0,17	0,41							7/01/88	0,33	5,17	4,84	6,38%
495	052	15/01/88	11h04	3	LC				0,33	0,17								15/01/88	0,33	0,50	0,17	66,00%
496	052	20/01/88	12h35	4	LC	0,25			0,92	0,17	0,00							20/01/88	0,92	1,34	0,42	68,66%
497	053	15/10/87	10h01	3	LC	9,00			0,83		0,26							15/10/87	0,83	9,83	9,00	8,44%
498	053	15/10/87	10h01	3	LC	9,00			0,83		0,27							15/10/87	0,83	9,83	9,00	8,44%
499	053	21/10/87	10h25	3	LC	4,00			1,08	0,75	0,90					3,42	0,75	22/10/87	4,50	10,00	5,50	45,00%
500	053	23/10/87	08h07	2	MI	7,33			0,58	0,17	0,72							23/10/87	0,58	8,08	7,50	7,18%
501	053	29/10/87	07h37	2	LC	2,25			0,67	0,17	0,27							29/10/87	0,67	3,09	2,42	21,68%
502	053	3/11/87	18h06	7	LC				0,17	0,08								3/11/87	0,17	0,25	0,08	68,00%
503	053	5/11/87	15h26	6	LC				0,67	0,17	0,29							5/11/87	0,67	0,84	0,17	79,76%
504	053	13/11/87	12h07	4	LC	1,83			0,50	0,33								13/11/87	0,50	2,66	2,16	18,80%
505	053	19/11/87	09h42	3	MI	0,17	LC	0,83	0,50		0,27							19/11/87	0,50	1,50	1,00	33,33%
506	053	27/11/87	09h16	2	LC	1,33			0,58	0,08	0,61							27/11/87	0,58	1,99	1,41	29,15%
507	053	27/11/87	09h16	2	LC	1,33			0,58	0,08	0,62							27/11/87	0,58	1,99	1,41	29,15%
508	053	27/11/87	18h49	7	PV	0,25			0,25	0,17								27/11/87	0,25	0,67	0,42	37,31%
509	053	30/11/87	08h49	2	LC	1,67			0,67		0,61							30/11/87	0,67	2,34	1,67	28,63%
510	053	1/12/87	07h55	2	LC				0,42	0,17	0,26							1/12/87	0,42	0,59	0,17	71,19%
511	053	1/12/87	07h55	2	LC				0,42	0,17	0,27							1/12/87	0,42	0,59	0,17	71,19%
512	053	1/12/87	18h38	7	VF	3,00			1,50	0,25	0,23							2/12/87	1,50	4,75	3,25	31,58%
513	053	1/12/87	18h38	7	VF	3,00			1,50	0,25	0,26							2/12/87	1,50	4,75	3,25	31,58%
514	053	2/12/87	14h44	5	MI	2,67			0,25	0,17	0,27							2/12/87	0,25	3,09	2,84	8,09%
515	053	2/12/87	14h44	5	MI	2,67			0,25	0,17	0,62							2/12/87	0,25	3,09	2,84	8,09%
516	053	5/12/87	22h11	9	LC	3,58			0,33	0,17	0,23							6/12/87	0,33	4,08	3,75	8,09%
517	053	9/12/87	08h34	2	VF	3,75			1,08	0,33	0,26							9/12/87	1,08	5,16	4,08	20,93%
518	053	9/12/87	18h46	7	LC				0,83		0,27							9/12/87	0,83	0,83	0,00	100,00%
519	053	9/12/87	22h05	9	LC	1,50			2,50	0,17								10/12/87	2,50	4,17	1,67	59,95%
520	053	16/12/87	09h50	3	PV	0,50			0,33	0,17	0,26							16/12/87	0,33	1,00	0,67	33,00%

	Train	Date E	Heure	TH	1 °	Gge	2 °	Gge	Visite	Départ	Panne	3 °	Gge	4 °	Gge	Atelier	Départ	Date S	ΣT Dép	ΣT Immob	Attente	Dép/Immob
521	053	16/12/87	19h46	8	LC	1,00			0,50	0,25	0,23	LC	0,33	PI	0,67	3,67	1,17	17/12/87	4,17	7,59	3,42	54,94%
522	053	16/12/87	19h46	8	LC	1,00			0,50	0,25	0,27	LC	0,33	PI	0,67	3,67	1,17	17/12/87	4,17	7,59	3,42	54,94%
523	053	16/12/87	19h46	8	LC	1,00			0,50	0,25	0,90	LC	0,33	PI	0,67	3,67	1,17	17/12/87	4,17	7,59	3,42	54,94%
524	053	20/12/87	16h25	6	LC				0,50	0,08	9,02							20/12/87	0,50	0,58	0,08	86,21%
525	053	22/12/87	19h20	7	PV	2,25			0,25	0,17	0,90	LC	0,50	PI	2,08	1,75		23/12/87	2,00	7,00	5,00	28,57%
526	053	4/01/88	19h06	7	LC	3,42			0,08		9,02							5/11/87	0,08	3,50	3,42	2,29%
527	054	15/10/87	18h48	7	VF	4,50			0,42	0,08	0,90	LC	5,58			1,67		16/10/87	2,09	12,25	10,16	17,06%
528	054	25/10/87	16h10	6	LC				0,50	0,25								25/10/87	0,50	0,75	0,25	66,67%
529	054	26/10/87	00h30	9	LC	0,00			0,58	0,33								26/10/87	0,58	0,91	0,33	63,74%
530	054	2/11/87	09h55	3					1,00	0,33								2/11/87	1,00	1,33	0,33	75,19%
531	054	6/11/87	20h00	8	PV	1,50			0,42	0,08	0,72							7/11/87	0,42	2,00	1,58	21,00%
532	054	8/11/87	07h57	2	LC				0,50	0,17								8/11/87	0,50	0,67	0,17	74,63%
533	054	9/11/87	19h24	8	PV	40,58			0,33	0,08	6,01							12/11/87	0,33	40,99	40,66	0,81%
534	054	26/11/87	10h25	3	LC	3,17			0,83	0,17	0,72							26/11/87	0,83	4,17	3,34	19,90%
535	054	28/11/87	19h05	7	VF	1,16			0,42	0,83	0,72							29/11/87	0,42	2,41	1,99	17,43%
536	054	2/12/87	17h00	6	LC				0,50	0,08								2/12/87	0,50	0,58	0,08	86,21%
537	054	3/12/87	12h10	4	LC				2,00	0,08	0,11	LC	2,75	PI	0,00	1,25	1,08	4/12/87	3,25	7,16	3,91	45,39%
538	054	8/12/87	07h12	1	MI	0,83						PI	0,92			1,33		8/12/87	1,33	3,08	1,75	43,18%
539	054	12/12/87	20h23	8	LC	1,67			0,25	0,08								13/12/87	0,25	2,00	1,75	12,50%
540	054	13/12/87	13h52	5	LC	0,67			0,58	0,08	0,72							13/12/87	0,58	1,33	0,75	43,61%
541	054	13/12/87	13h52	5	LC	0,67			0,58	0,08	9,01							13/12/87	0,58	1,33	0,75	43,61%
542	054	14/12/87	00h30	9	LC	2,50			0,50	0,08	0,71							14/12/87	0,50	3,08	2,58	16,23%
543	054	16/12/87	00h30	9	PV	1,33			0,67	0,08	0,27							16/12/87	0,67	2,08	1,41	32,21%
544	054	16/12/87	10h36	3	LC	3,75			0,33	0,17	0,26							16/12/87	0,33	4,25	3,92	7,76%
545	054	21/12/87	16h07	6	LC	1,50			0,42	0,08	0,72							21/12/87	0,42	2,00	1,58	21,00%
546	054	21/12/87	16h07	6	LC	1,50			0,42	0,08	5,02							21/12/87	0,42	2,00	1,58	21,00%
547	054	6/01/88	09h53	3	MI	2,08			1,50	0,08	0,52							6/01/88	1,50	3,66	2,16	40,98%
548	054	6/01/88	09h53	3	MI	2,08			1,50	0,08	0,52							6/01/88	1,50	3,66	2,16	40,98%
549	054	6/01/88	09h53	3	MI	2,08			1,50	0,08	0,72							6/01/88	1,50	3,66	2,16	40,98%
550	054	6/01/88	09h53	3	MI	2,08			1,50	0,08	5,03							6/01/88	1,50	3,66	2,16	40,98%
551	054	8/01/88	17h10	6	LC				0,75	0,17	0,72							8/01/88	0,75	0,92	0,17	81,52%
552	054	11/01/88	20h29	8	LC	0,67			0,58	0,08	0,41							12/01/88	0,58	1,33	0,75	43,61%
553	054	14/01/88	17h09	6	LC	0,17			0,75	0,08	0,00							14/01/88	0,75	1,00	0,25	75,00%
554	054	17/01/88	11h30	4	LC				0,75		0,26							17/01/88	0,75	0,75	0,00	100,00%
555	054	17/01/88	11h30	4	LC				0,75		0,41							17/01/88	0,75	0,75	0,00	100,00%
556	054	17/01/88	11h30	4	LC				0,75		0,72							17/01/88	0,75	0,75	0,00	100,00%
557	054	17/01/88	12h15	4	LC	1,92			0,33	0,08								17/01/88	0,33	2,33	2,00	14,16%
558	054	20/01/88	14h06	5	LC				0,67	0,25	0,90	LC	1,83	PI	5,42	2,67		21/01/88	3,34	10,84	7,50	30,81%
559	055	13/10/87	19h00	7	VF	3,83			0,58		0,61							14/10/87	0,58	4,41	3,83	13,15%
560	055	28/10/87	17h39	7	LC	0,17			0,67	0,25	0,23					5,58		29/10/87	6,25	6,67	0,42	93,70%

	Train	Date E	Heure	TH	1 °	Gge	2 °	Gge	Visite	Départ	Panne	3 °	Gge	4 °	Gge	Atelier	Départ	Date S	ΣT Dép	ΣT Immob	Attente	Dép/Immob
561	055	5/11/87	18h56	7	LC				0,50									5/11/87	0,50	0,50	0,00	100,00%
562	055	6/11/87	13h24	5	LC	5,33			0,33	0,17								6/11/87	0,33	5,83	5,50	5,66%
563	055	11/11/87	15h45	6	LC	1,50			0,25									11/11/87	0,25	1,75	1,50	14,29%
564	055	12/11/87	12h21	4	LC	2,00			1,83	0,08	0,26							12/11/87	1,83	3,91	2,08	46,80%
565	055	14/11/87	20h17	8	LC	1,50			0,08	0,33	9,01							15/11/87	0,08	1,91	1,83	4,19%
566	055	18/11/87	19h12	7	VF	7,75			1,42	0,33								19/11/87	1,42	9,50	8,08	14,95%
567	055	3/12/87	09h01	2	LC	0,17			0,33	0,08	0,62							3/12/87	0,33	0,58	0,25	56,90%
568	055	3/12/87	09h01	2	LC	0,17			0,33	0,08	0,90							3/12/87	0,33	0,58	0,25	56,90%
569	055	7/12/87	18h27	7	LC	11,75			0,33	0,25	0,41	LC	1,25	PI	2,67	4,33		9/12/87	4,66	20,58	15,92	22,64%
570	056	19/10/87	14h40	5	LC				0,42	0,17	0,90							19/10/87	0,42	0,59	0,17	71,19%
571	056	31/10/87	11h51	4	LC	0,67			1,25	0,25	5,04					3,17	0,42	2/11/87	4,42	5,76	1,34	76,74%
572	056	10/11/87	18h42	7	PV	24,75	LC	3,50	0,50	0,50	0,11							12/11/87	0,50	29,25	28,75	1,71%
573	056	14/11/87	08h30	2	LC				0,25	1,08								14/11/87	0,25	1,33	1,08	18,80%
574	056	15/11/87	08h35	2	LC				0,42	0,25								15/11/87	0,42	0,67	0,25	62,69%
575	056	21/11/87	00h13	9	LC	4,17			0,58	0,33	0,11	LC	0,00	MI	2,58	30,00		24/11/87	30,58	37,66	7,08	81,20%
576	056	30/11/87	09h53	3	VF	9,75		3,83	0,50	0,42	0,23							1/12/87	0,50	14,50	14,00	3,45%
577	056	18/12/87	18h42	7	PV	4,50			0,50		0,27							19/12/87	0,50	5,00	4,50	10,00%
578	056	19/12/87	09h20	2	LC	14,92			1,25		0,26	LC	0,00	MI	2,50	52,33		23/12/87	53,58	71,00	17,42	75,46%
579	058	10/12/87	12h28	4	LC	9,75			0,75	0,25	0,72							11/12/87	0,75	10,75	10,00	6,98%
580	058	11/12/87	11h07	3	PV	6,00			0,50	0,08								11/12/87	0,50	6,58	6,08	7,60%
581	058	12/12/87	00h50	9	VF	0,00			0,50	0,17								13/12/87	0,50	0,67	0,17	74,63%
582	058	13/12/87	17h25	7	LC				1,00		0,23							13/12/87	1,00	1,00	0,00	100,00%
583	058	13/12/87	17h25	7	LC				1,00		0,61							13/12/87	1,00	1,00	0,00	100,00%
584	058	13/12/87	17h25	7	LC				1,00		0,90							13/12/87	1,00	1,00	0,00	100,00%
585	058	14/12/87	09h23	3	LC	0,33			0,33	0,67								14/12/87	0,33	1,33	1,00	24,81%
586	058	15/12/87	08h51	2	LC	1,00			0,50	0,17	0,27							15/12/87	0,50	1,67	1,17	29,94%
587	058	15/12/87	08h51	2	LC	1,00			0,50	0,17	5,03							15/12/87	0,50	1,67	1,17	29,94%
588	058	17/12/87	18h19	7	LC	22,75			0,83	0,08	0,62							19/12/87	0,83	23,66	22,83	3,51%
589	058	19/12/87	18h42	7	LC	4,17			0,50	0,17	0,61							20/12/87	0,50	4,84	4,34	10,33%
590	058	21/12/87	14h50	5	LC	7,08			0,42	0,08	9,01							22/12/87	0,42	7,58	7,16	5,54%
591	058	22/12/87	17h33	7	MI	0,50			0,50	0,08	0,27							22/12/87	0,50	1,08	0,58	46,30%
592	058	23/12/87	15h13	5	LC	3,50			0,33	0,08	0,00							23/12/87	0,33	3,91	3,58	8,44%
593	058	5/01/88	19h04	7	PI	1,50	LC	2,75	0,17	0,08	0,90	LC	1,67	PI	3,75	0,67		6/01/88	0,84	10,59	9,75	7,93%
594	058	6/01/88	19h19	7	LC				0,25		0,00							6/01/88	0,25	0,25	0,00	100,00%
595	058	7/01/88	12h21	4	LC	0,58			0,25		0,00							7/01/88	0,25	0,83	0,58	30,12%
596	058	7/01/88	17h04	6	LC				1,00		0,26							7/01/88	1,00	1,00	0,00	100,00%
597	058	15/01/88	17h50	7	LC				0,67	0,17	0,82							15/01/88	0,67	0,84	0,17	79,76%
598	058	19/01/88	14h15	5	LC				0,25	0,08	0,62							19/01/88	0,25	0,33	0,08	75,76%
599	058	20/01/88	00h30	9	LC	1,33			0,25	0,08	0,11							20/01/88	0,25	1,66	1,41	15,06%
600	060	15/10/87	10h25	3	LC	5,83			0,75	0,17	0,23							15/10/87	0,75	6,75	6,00	11,11%

	Train	Date E	Heure	TH	1 °	Gge	2 °	Gge	Visite	Départ	Panne	3 °	Gge	4 °	Gge	Atelier	Départ	Date S	ΣT Dép	ΣT Immob	Attente	Dép/Immob
601	060	16/10/87	08h17	2	LC	0,17			0,33	0,08								16/10/87	0,33	0,58	0,25	56,90%
602	060	17/10/87	15h00	5	LC				0,33	0,08								17/10/87	0,33	0,41	0,08	80,49%
603	060	26/10/87	22h30	9	LC	0,50			0,42	0,17	0,90							27/10/87	0,42	1,09	0,67	38,53%
604	060	2/11/87	13h00	4	LC	2,58			0,67	0,17	0,62							2/11/87	0,67	3,42	2,75	19,59%
605	060	8/11/87	22h11	9	LC	1,34			0,25	0,08	0,90							9/11/87	0,25	1,67	1,42	14,97%
606	060	11/11/87	11h20	3	LC				0,42	0,92	0,62							11/11/87	0,42	1,34	0,92	31,34%
607	060	12/11/87	23h47	9	LC	1,08			0,33	0,08								13/11/87	0,33	1,49	1,16	22,15%
608	060	13/11/87	17h46	7	LC	0,75			0,42		0,62							13/11/87	0,42	1,17	0,75	35,90%
609	060	14/11/87	00h50	9	VF	0,00			0,75	0,42	0,82	PV	3,50	PI	3,67	1,00		16/11/87	1,75	9,34	7,59	18,74%
610	060	24/11/87	11h14	3	LC	6,67			0,42	0,25	0,11	MI	0,00	PI	2,17	1,25		25/11/87	1,67	10,76	9,09	15,52%
611	060	27/11/87	08h00	2	LC	0,50			0,17	0,08	0,62							27/11/87	0,17	0,75	0,58	22,67%
612	060	20/12/87	08h23	2	LC	7,17			0,33	0,42	0,00							20/12/87	0,33	7,92	7,59	4,17%
613	060	20/12/87	22h17	9	LC	0,08			0,67	0,50	0,71							21/12/87	0,67	1,25	0,58	53,60%
614	060	9/01/88	08h10	2	LC	3,08			0,33	0,25	0,11							9/01/88	0,33	3,66	3,33	9,02%
615	061	22/10/87	00h35	9	VF	1,25			1,17	0,08	5,01							22/10/87	1,17	2,50	1,33	46,80%
616	061	22/10/87	16h06	6	LC				0,58	0,25	0,62							22/10/87	0,58	0,83	0,25	69,88%
617	061	7/11/87	15h42	6	LC	0,33			1,00	0,17	0,62							7/11/87	1,00	1,50	0,50	66,67%
618	061	7/11/87	15h42	6	LC	0,33			1,00	0,17	5,01							7/11/87	1,00	1,50	0,50	66,67%
619	061	13/11/87	08h19	2	LC	0,67			0,33		0,62							13/11/87	0,33	1,00	0,67	33,00%
620	061	20/11/87	09h05	2	PV	1,58			1,50		0,61							20/11/87	1,50	3,08	1,58	48,70%
621	061	20/11/87	09h05	2	PV	1,58			1,50		0,62							20/11/87	1,50	3,08	1,58	48,70%
622	061	20/11/87	09h05	2	PV	1,58			1,50		5,04							20/11/87	1,50	3,08	1,58	48,70%
623	061	20/11/87	09h05	2	PV	1,58			1,50		5,05							20/11/87	1,50	3,08	1,58	48,70%
624	061	26/11/87	15h45	6	MI	4,50	LC	0,50	0,33	0,17	9,02							27/11/87	0,33	5,50	5,17	6,00%
625	061	2/12/87	10h32	3	LC				0,33	0,08	0,27							2/12/87	0,33	0,41	0,08	80,49%
626	061	3/12/87	10h14	3	VF	3,42			1,25	0,17	0,11							3/12/87	1,25	4,84	3,59	25,83%
627	061	10/12/87	00h30	9	PV	3,92			0,33	0,08	0,62							10/12/87	0,33	4,33	4,00	7,62%
628	061	8/01/88	18h25	7	VF	12,67			0,58	0,25	0,72							9/01/88	0,58	13,50	12,92	4,30%
629	061	8/01/88	18h25	7	VF	12,67			0,58	0,25	0,90							9/01/88	0,58	13,50	12,92	4,30%
630	061	13/01/88	13h34	5	LC	1,50			0,33	0,17	0,62							13/01/88	0,33	2,00	1,67	16,50%
631	061	17/01/88	07h57	2	LC	1,00			0,33	0,08	0,72							17/01/88	0,33	1,41	1,08	23,40%
632	061	22/01/88	09h20	2	LC	0,67			0,33	0,33	0,11	LC	4,50	PI	1,00	2,33		25/01/88	2,66	9,16	6,50	29,04%
633	062	14/10/87	14h09	5	LC	0,83			1,50		0,26							14/10/87	1,50	2,33	0,83	64,38%
634	062	14/10/87	14h09	5	LC	0,83			1,50		0,61							14/10/87	1,50	2,33	0,83	64,38%
635	062	30/10/87	22h12	9	VF	34,92	PI	6,00	0,42	0,17	0,26							2/11/87	0,42	41,51	41,09	1,01%
636	062	4/11/87	06h30	1					0,50	0,17	5,03							4/11/87	0,50	0,67	0,17	74,63%
637	062	18/11/87	18h35	7					0,17	0,25								18/11/87	0,17	0,42	0,25	40,48%
638	062	10/01/88	00h30	9	LC	0,42			0,58	0,50	0,90	LC	0,63	PI	0,75	0,75	2,83	11/01/88	1,33	6,46	5,13	20,59%
639	080	3/11/87	07h20	1					0,67	0,17	0,72							3/11/87	0,67	0,84	0,17	79,76%
640	080	16/11/87	07h12	1	LC	0,25			1,08									16/11/87	1,08	1,33	0,25	81,20%

	Train	Date E	Heure	TH	1 °	Gge	2 °	Gge	Visite	Départ	Panne	3 °	Gge	4 °	Gge	Atelier	Départ	Date S	ΣT Dép	ΣT Immob	Attente	Dép/Immob
641	080	19/11/87	08h18	2	MI	7,00	PI	1,50	0,42	0,08	0,11					3,67	1,17	20/11/87	4,09	13,84	9,75	29,55%
642	080	19/11/87	08h18	2	MI	7,00	PI	1,50	0,42	0,08	0,29					3,67	1,17	20/11/87	4,09	13,84	9,75	29,55%
643	080	20/11/87	08h00	2	MI	1,00	PI	0,17								73,33	0,08	23/11/87	73,33	74,58	1,25	98,32%
644	080	7/12/87	13h48	5	LC	0,50			0,58	0,08	0,11							7/12/87	0,58	1,16	0,58	50,00%
645	080	15/12/87	20h00	8	PI	10,42			0,08	0,08								16/12/87	0,08	10,58	10,50	0,76%
646	080	21/12/87	09h47	3	PV	0,75			0,42	0,17	0,62							21/12/87	0,42	1,34	0,92	31,34%
647	080	21/12/87	09h47	3	PV	0,75			0,42	0,17	0,62							21/12/87	0,42	1,34	0,92	31,34%
648	080	22/12/87	22h35	9	LC	0,08			0,42	0,08	0,00							23/12/87	0,42	0,58	0,16	72,41%
649	080	7/01/88	10h53	3	LC				0,58	0,33	0,00							7/01/88	0,58	0,91	0,33	63,74%
650	080	8/01/88	18h36	7	PV	32,42			0,75	0,08	0,51							11/01/88	0,75	33,25	32,50	2,26%
651	080	11/01/88	18h36	7	LC	0,58			0,17	0,08	0,11							11/01/88	0,17	0,83	0,66	20,48%
652	080	20/01/88	09h25	3	LC	0,33			0,17	0,08	0,11	LC	4,33	PI	0,67	16,00		21/01/88	16,17	21,58	5,41	74,93%
653	080	22/01/88	10h00	3	PI	4,25	LC	4,25	0,33	0,17	5,04							22/01/88	0,33	9,00	8,67	3,67%
654	081	22/10/87	18h06	7	LC	0,92			0,58	0,25	0,26							22/10/87	0,58	1,75	1,17	33,14%
655	081	23/10/87	00h35	9	MI	1,08			0,92	0,08	0,62							23/10/87	0,92	2,08	1,16	44,23%
656	081	24/10/87	09h22	3	LC				0,42	0,08						1,33	0,17	26/10/87	1,75	2,00	0,25	87,50%
657	081	2/11/87	17h45	7	LC				0,17	0,08	0,90							2/11/87	0,17	0,25	0,08	68,00%
658	081	4/11/87	20h05	8	LC	1,17			0,33	0,08	0,62							5/11/87	0,33	1,58	1,25	20,89%
659	081	6/11/87	08h40	2	LC	0,75			0,17	0,17		LC	5,92					6/11/87	0,17	7,01	6,84	2,43%
660	081	6/11/87	15h40	6					0,67	0,08	0,23							6/11/87	0,67	0,75	0,08	89,33%
661	081	8/11/87	14h33	5	LC				1,17	0,25	9,01							8/11/87	1,17	1,42	0,25	82,39%
662	081	24/11/87	19h10	7	LC	0,08			0,33									24/11/87	0,33	0,41	0,08	80,49%
663	081	27/11/87	09h47	3	PV	0,08			0,25	0,08	0,29	MI	2,42	PI	0,33	0,67	1,00	27/11/87	0,92	4,83	3,91	19,05%
664	081	29/11/87	12h10	4	LC				0,17		0,90					1,92	1,75	30/11/87	2,09	3,84	1,75	54,43%
665	081	6/12/87	19h35	8	PV	0,92			1,17	0,25	0,71							7/12/87	1,17	2,34	1,17	50,00%
666	081	7/12/87	11h30	4	LC				0,42	0,25	0,62							7/12/87	0,42	0,67	0,25	62,69%
667	081	10/12/87	16h42	6	LC	2,00			0,58	0,08	0,62							10/12/87	0,58	2,66	2,08	21,80%
668	081	11/12/87	21h11	8	LC	0,00			0,92	0,33	0,62							12/12/87	0,92	1,25	0,33	73,60%
669	081	11/12/87	21h11	8	LC	0,00			0,92	0,33	0,62							12/12/87	0,92	1,25	0,33	73,60%
670	081	13/12/87	21h06	8	VF	0,00			0,67	0,25								14/12/87	0,67	0,92	0,25	72,83%
671	081	15/12/87	17h44	7	PV	11,33	LC	2,00	0,25	0,17	5,02							16/12/87	0,25	13,75	13,50	1,82%
672	081	2/01/88	20h00	8	LC	16,08			0,83	0,08								4/01/88	0,83	16,99	16,16	4,89%
673	081	5/01/88	15h06	5	LC	1,75			0,33	0,08	0,62							5/01/88	0,33	2,16	1,83	15,28%
674	081	7/01/88	19h02	7	LC	0,42			0,33	0,25	0,62							7/01/88	0,33	1,00	0,67	33,00%
675	081	8/01/88	07h49	2	LC	42,00			1,17	0,08	0,62							11/01/88	1,17	43,25	42,08	2,71%
676	082	12/10/87	19h00	7	PI	39,50			0,67			LC	2,08	PI	0,00	8,00	0,17	16/10/87	8,67	50,42	41,75	17,20%
677	082	21/10/87	23h05	9	LC	0,08			3,92		0,26							22/10/87	3,92	4,00	0,08	98,00%
678	082	21/10/87	23h05	9	LC	0,08			3,92		0,62							22/10/87	3,92	4,00	0,08	98,00%
679	082	23/10/87	19h24	8	LC	1,50			0,33	0,08	0,26							24/10/87	0,33	1,91	1,58	17,28%
680	082	26/10/87	07h10	1	LC	1,92			1,00	0,50	0,26							26/10/87	1,00	3,42	2,42	29,24%

	Train	Date E	Heure	TH	1 °	Gge	2 °	Gge	Visite	Départ	Panne	3 °	Gge	4 °	Gge	Atelier	Départ	Date S	ΣT Dép	ΣT Immob	Attente	Dép/Immob
681	082	2/11/87	09h15	2					0,42	0,17	0,62							2/11/87	0,42	0,59	0,17	71,19%
682	082	14/11/87	10h57	3	LC				0,50	0,25	0,72							14/11/87	0,50	0,75	0,25	66,67%
683	082	17/11/87	14h05	5					0,17	0,08	9,01							17/11/87	0,17	0,25	0,08	68,00%
684	082	18/11/87	19h10	7	LC	5,83			0,75		0,27							19/11/87	0,75	6,58	5,83	11,40%
685	082	18/11/87	19h10	7	LC	5,83			0,75		5,02							19/11/87	0,75	6,58	5,83	11,40%
686	082	24/11/87	19h29	8	PV	3,75			0,33	0,08	0,23							25/11/87	0,33	4,16	3,83	7,93%
687	082	25/11/87	09h20	2	LC	6,83			0,08		9,01							25/11/87	0,08	6,91	6,83	1,16%
688	082	26/11/87	18h49	7	PV	0,08			0,50									26/11/87	0,50	0,58	0,08	86,21%
689	082	28/11/87	12h05	4	LC				0,83	0,17	0,61							28/11/87	0,83	1,00	0,17	83,00%
690	082	28/11/87	12h05	4	LC				0,83	0,17	0,62							28/11/87	0,83	1,00	0,17	83,00%
691	082	1/12/87	19h04	7	PI	5,75			0,67	0,42	0,62							2/12/87	0,67	6,84	6,17	9,80%
692	082	1/12/87	19h04	7	PI	5,75			0,67	0,42	5,04							2/12/87	0,67	6,84	6,17	9,80%
693	082	4/12/87	14h35	5	LC				0,42	0,17	0,62							4/12/87	0,42	0,59	0,17	71,19%
694	082	10/12/87	07h56	2	LC	0,75			0,17	0,25								10/12/87	0,17	1,17	1,00	14,53%
695	082	11/12/87	18h32	7	PV	20,83			0,33	0,25	0,82	LC	3,58	PI	2,42	0,92	0,25	14/12/87	1,25	28,58	27,33	4,37%
696	082	14/12/87	19h12	7	PI	3,50			0,25	0,08								15/12/87	0,25	3,83	3,58	6,53%
697	082	15/12/87	17h15	6	LC				0,58	0,17	0,26							15/12/87	0,58	0,75	0,17	77,33%
698	082	16/12/87	19h35	8	PV	9,50			0,50	0,17	0,23	LC	1,58	PI	1,42	4,25		18/12/87	4,75	17,42	12,67	27,27%
699	082	22/12/87	22h29	9	LC	1,92			0,25	0,08	0,82	LC	1,00	PI	2,83	0,67		23/12/87	0,92	6,75	5,83	13,63%
700	082	11/01/88	19h00	7	MI	2,17			0,58	0,25	0,90							12/01/88	0,58	3,00	2,42	19,33%
701	082	19/01/88	14h37	5	LC	0,58			0,25	0,08	0,62							19/01/88	0,25	0,91	0,66	27,47%
702	083	13/10/87	19h19	7	LC	0,08			0,42		0,72							13/10/87	0,42	0,50	0,08	84,00%
703	083	15/10/87	18h42	7	LC	1,92			0,58	0,50	0,26	LC	7,00			67,33	0,50	19/10/87	67,91	77,83	9,92	87,25%
704	083	15/10/87	19h35	8	LC	50,75			0,25		0,72							19/10/87	0,25	51,00	50,75	0,49%
705	083	22/10/87	07h41	2	LC	5,83			0,58	0,33	0,26							22/10/87	0,58	6,74	6,16	8,61%
706	083	30/10/87	07h14	1	LC	1,92			0,42	0,50	0,62							30/10/87	0,42	2,84	2,42	14,79%
707	083	31/10/87	12h58	4	LC	1,50			0,75	0,17	0,23							31/10/87	0,75	2,42	1,67	30,99%
708	083	31/10/87	12h58	4	LC	1,50			0,75	0,17	0,90							31/10/87	0,75	2,42	1,67	30,99%
709	083	14/11/87	00h13	9	PV	1,75			0,42	0,08	0,62							14/11/87	0,42	2,25	1,83	18,67%
710	083	14/11/87	18h21	7	LC	0,25			0,33	0,08								14/11/87	0,33	0,66	0,33	50,00%
711	083	15/11/87	12h54	4	LC				0,42	0,17	0,62							15/11/87	0,42	0,59	0,17	71,19%
712	083	25/11/87	14h45	5	LC				0,67		0,11							25/11/87	0,67	0,67	0,00	100,00%
713	083	25/11/87	14h45	5	LC				0,67		0,90							25/11/87	0,67	0,67	0,00	100,00%
714	083	27/11/87	07h25	2	LC	0,17			0,67	0,17	0,11							27/11/87	0,67	1,01	0,34	66,34%
715	083	4/12/87	16h18	6	MI	12,83			0,42	0,33								5/12/87	0,42	13,58	13,16	3,09%
716	083	8/12/87	18h32	7	LC	4,42			0,17	0,08								9/12/87	0,17	4,67	4,50	3,64%
717	083	18/12/87	16h02	6	LC	1,00			0,42	0,08								18/12/87	0,42	1,50	1,08	28,00%
718	083	19/12/87	16h50	6	LC	0,42			0,25	0,08	0,62							19/12/87	0,25	0,75	0,50	33,33%
719	083	8/01/88	09h05	2	LC	0,67			0,58	0,17	0,62							8/01/88	0,58	1,42	0,84	40,85%
720	083	8/01/88	22h23	9	LC	4,00			0,25	0,08	0,00							9/01/88	0,25	4,33	4,08	5,77%

	Train	Date E	Heure	TH	1 °	Gge	2 °	Gge	Visite	Départ	Panne	3 °	Gge	4 °	Gge	Atelier	Départ	Date S	ΣT Dép	ΣT Immob	Attente	Dép/Immob
721	083	19/01/88	16h36	6	LC	1,08			0,17		0,41							19/01/88	0,17	1,25	1,08	13,60%
722	083	19/01/88	16h36	6	LC	1,08			0,17		0,90							19/01/88	0,17	1,25	1,08	13,60%
723	084	26/10/87	14h55	5	LC				0,17	0,08	9,02							26/10/87	0,17	0,25	0,08	68,00%
724	084	27/10/87	12h56	4	LC	2,25			0,25	0,17	0,62							27/10/87	0,25	2,67	2,42	9,36%
725	084	3/11/87	18h36	7	LC	4,08			0,17	0,17								4/11/87	0,17	4,42	4,25	3,85%
726	084	5/11/87	10h00	3	PV	2,17						PI	2,08			89,00		9/11/87	89,00	93,25	4,25	95,44%
727	084	20/11/87	17h12	6	LC				0,25		0,62							20/11/87	0,25	0,25	0,00	100,00%
728	084	20/11/87	17h12	6	LC				0,25		0,90							20/11/87	0,25	0,25	0,00	100,00%
729	084	1/12/87	10h18	3	VF	6,25			0,25		0,62							1/12/87	0,25	6,50	6,25	3,85%
730	084	12/12/87	00h30	9	LC	2,17			0,75	0,17	0,11							12/12/87	0,75	3,09	2,34	24,27%
731	084	12/12/87	00h30	9	LC	2,17			0,75	0,17	0,27							12/12/87	0,75	3,09	2,34	24,27%
732	084	13/12/87	19h41	8	LC	4,00			0,42	0,08	0,23							14/12/87	0,42	4,50	4,08	9,33%
733	084	21/12/87	15h00	5	LC				0,58	0,08	0,00							21/12/87	0,58	0,66	0,08	87,88%
734	084	4/01/88	09h27	3	LC				0,33	0,17	5,04							4/01/88	0,33	0,50	0,17	66,00%
735	084	7/01/88	12h03	4	LC				0,25	0,25								7/01/88	0,25	0,50	0,25	50,00%
736	084	7/01/88	14h40	5	LC	4,17			0,42	0,08	0,62							7/01/88	0,42	4,67	4,25	8,99%
737	084	8/01/88	11h32	4	LC				0,33	0,17	5,02							8/01/88	0,33	0,50	0,17	66,00%
738	084	13/01/88	00h50	9	MI	1,33			0,75	0,25	0,61							14/01/88	0,75	2,33	1,58	32,19%
739	084	14/01/88	19h59	8	LC	2,92			0,58	0,08	5,02							15/01/88	0,58	3,58	3,00	16,20%
740	084	15/01/88	12h45	4	LC	2,67			1,08	0,17	0,41							15/01/88	1,08	3,92	2,84	27,55%
741	084	15/01/88	12h45	4	LC	2,67			1,08	0,17	0,61							15/01/88	1,08	3,92	2,84	27,55%
742	084	20/01/88	11h15	3	LC				0,17	0,08	0,00							20/01/88	0,17	0,25	0,08	68,00%
743	084	20/01/88	18h19	7	LC				0,17	0,17	5,04							20/01/88	0,17	0,34	0,17	50,00%
744	085	10/11/87	09h40	3	PV	6,00			0,25	0,17	0,26							10/11/87	0,25	6,42	6,17	3,89%
745	085	10/11/87	09h40	3	PV	6,00			0,25	0,17	0,62							10/11/87	0,25	6,42	6,17	3,89%
746	085	12/11/87	21h23	9	LC	0,08			0,83	0,08	0,27							13/11/87	0,83	0,99	0,16	83,84%
747	085	16/11/87	11h35	4	MI	0,67	LC	1,67	0,58	0,17	0,23							16/11/87	0,58	3,09	2,51	18,77%
748	085	17/11/87	18h32	7	LC	26,42			0,33	0,08	0,27							19/11/87	0,33	26,83	26,50	1,23%
749	085	12/12/87	07h15	1	MI	30,50					5,04	PI	0,50			22,92	1,67	15/12/87	22,92	55,59	32,67	41,23%
750	085	16/12/87	20h00	8	VF	0,75			0,33	0,08	0,62							17/12/87	0,33	1,16	0,83	28,45%
751	085	15/01/88	23h00	9	LC	31,92			0,25	0,17	0,11							18/01/88	0,25	32,34	32,09	0,77%
752	086	16/10/87	00h35	9	VF	3,58			0,83		0,12							16/10/87	0,83	4,41	3,58	18,82%
753	086	23/10/87	06h31	1	LC	2,25			0,33	0,08								23/10/87	0,33	2,66	2,33	12,41%
754	086	3/11/87	14h20	5	LC				0,58	0,17	0,62							3/11/87	0,58	0,75	0,17	77,33%
755	086	5/11/87	14h09	5	LC				0,42	0,08								5/11/87	0,42	0,50	0,08	84,00%
756	086	8/11/87	18h00	7					0,50		0,72							8/11/87	0,50	0,50	0,00	100,00%
757	086	20/11/87	19h02	7	PV	33,08			0,25	0,17	0,62							23/11/87	0,25	33,50	33,25	0,75%
758	086	10/12/87	09h07	2	PV	7,42	LC	4,25	0,92	0,17	0,11							11/12/87	0,92	12,76	11,84	7,21%
759	086	11/12/87	19h30	8	VF	11,58			0,25		0,81							12/12/87	0,25	11,83	11,58	2,11%
760	086	11/12/87	19h30	8	VF	11,58			0,25		0,82							12/12/87	0,25	11,83	11,58	2,11%

	Train	Date E	Heure	TH	1 °	Gge	2 °	Gge	Visite	Départ	Panne	3 °	Gge	4 °	Gge	Atelier	Départ	Date S	ΣT Dép	ΣT Immob	Attente	Dép/Immob
761	086	13/12/87	00h33	9	VF	0,17			0,33	0,17		PV	3,67	PI	2,75	0,92		14/12/87	1,25	8,01	6,76	15,61%
762	086	18/12/87	08h04	2	MI	7,92						PI	0,08			66,67		21/12/87	66,67	74,67	8,00	89,29%
763	086	21/12/87	20h17	8	LC	8,00			0,58	0,17	0,62	LC	2,50	PI	0,33	5,58		23/12/87	6,16	17,16	11,00	35,90%
764	086	21/12/87	20h17	8	LC	8,00			0,58	0,17	0,90	LC	2,50	PI	0,33	5,58		23/12/87	6,16	17,16	11,00	35,90%
765	086	8/01/88	11h21	4	LC	4,25			0,33	0,08	0,41							8/01/88	0,33	4,66	4,33	7,08%
766	086	10/01/88	13h30	5	LC				0,17	0,17								10/01/88	0,17	0,34	0,17	50,00%
767	086	17/01/88	12h09	4	LC	6,00			0,83		0,61							17/01/88	0,83	6,83	6,00	12,15%
768	086	21/01/88	18h12	7	LC				0,33	0,08	0,62							21/01/88	0,33	0,41	0,08	80,49%
769	089	30/10/87	16h40	6					0,25									30/10/87	0,25	0,25	0,00	100,00%
770	089	1/11/87	21h17	8	LC	0,00			0,92	0,08	0,27							2/11/87	0,92	1,00	0,08	92,00%
771	089	4/11/87	12h35	4	LC				1,08	0,33	0,11					22,00	0,58	5/11/87	23,08	23,99	0,91	96,21%
772	089	8/11/87	10h03	3	LC				0,17	0,08	9,01							8/11/87	0,17	0,25	0,08	68,00%
773	089	27/11/87	14h06	5	LC	0,25			0,08	0,08	5,03							27/11/87	0,08	0,41	0,33	19,51%
774	089	9/12/87	19h04	7	VF	6,58			0,17		0,26							10/12/87	0,17	6,75	6,58	2,52%
775	089	15/12/87	20h29	8	LC	0,00			1,25	0,08	0,26							16/12/87	1,25	1,33	0,08	93,98%
776	089	16/12/87	09h15	2	LC	0,33			0,67	0,08	0,72							16/12/87	0,67	1,08	0,41	62,04%
777	089	16/12/87	09h15	2	LC	0,33			0,67	0,08	9,01							16/12/87	0,67	1,08	0,41	62,04%
778	089	16/12/87	09h15	2	LC	0,33			0,67	0,08	9,02							16/12/87	0,67	1,08	0,41	62,04%
779	089	5/01/88	15h40	6	LC				0,58	0,42	0,26	MI	2,83	PI	4,83	22,50		7/01/88	23,08	31,16	8,08	74,07%
780	090	12/10/87	09h33	3	LC	2,00			0,75		0,29							12/10/87	0,75	2,75	2,00	27,27%
781	090	23/10/87	07h49	2	LC	0,33			0,42	0,08	5,04							23/10/87	0,42	0,83	0,41	50,60%
782	090	23/10/87	07h49	2	LC	0,33			0,42	0,08	5,04							23/10/87	0,42	0,83	0,41	50,60%
783	090	10/11/87	09h19	2	LC				0,67	0,17	0,72							10/11/87	0,67	0,84	0,17	79,76%
784	090	15/11/87	08h24	2	LC	1,00			0,75	0,25	0,11							15/11/87	0,75	2,00	1,25	37,50%
785	090	15/11/87	08h24	2	LC	1,00			0,75	0,25	0,72							15/11/87	0,75	2,00	1,25	37,50%
786	090	15/11/87	08h24	2	LC	1,00			0,75	0,25	0,90							15/11/87	0,75	2,00	1,25	37,50%
787	090	19/11/87	18h48	7	VF	3,25			0,75	0,17	0,11					72,00		23/11/87	72,75	76,17	3,42	95,51%
788	090	19/11/87	18h48	7	VF	3,25			0,75	0,17	0,41					72,00		23/11/87	72,75	76,17	3,42	95,51%
789	090	19/11/87	18h48	7	VF	3,25			0,75	0,17	0,90					72,00		23/11/87	72,75	76,17	3,42	95,51%
790	090	28/11/87	12h22	4	LC	2,67			0,42		0,72							28/11/87	0,42	3,09	2,67	13,59%
791	090	1/12/87	14h20	5	LC				0,25	0,25	0,90		0,75		0,42	2,83		2/12/87	3,08	4,50	1,42	68,44%
792	090	8/12/87	10h01	3	PV	0,08			0,75	0,17	0,72							8/12/87	0,75	1,00	0,25	75,00%
793	090	12/12/87	07h45	2	LC				0,17	0,08								12/12/87	0,17	0,25	0,08	68,00%
794	090	14/12/87	21h41	9	LC	2,58			0,17	0,17								15/12/87	0,17	2,92	2,75	5,82%
795	090	16/12/87	10h11	3	PV	9,25			0,25		0,52							16/12/87	0,25	9,50	9,25	2,63%
796	090	22/12/87	10h18	3	VF	0,08			0,50	0,08	0,11							22/12/87	0,50	0,66	0,16	75,76%
797	090	22/12/87	10h18	3	VF	0,08			0,50	0,08	9,02							22/12/87	0,50	0,66	0,16	75,76%
798	090	4/01/88	12h45	4	LC				2,08	0,25	0,26							4/01/88	2,08	2,33	0,25	89,27%
799	090	5/01/88	13h10	4	LC	0,25			0,92	0,17	0,26							5/11/87	0,92	1,34	0,42	68,66%
800	090	5/01/88	13h10	4	LC	0,25			0,92	0,17	0,72							5/11/87	0,92	1,34	0,42	68,66%

	Train	Date E	Heure	TH	1 °	Gge	2 °	Gge	Visite	Départ	Panne	3 °	Gge	4 °	Gge	Atelier	Départ	Date S	ΣT Dép	ΣT Immob	Attente	Dép/Immob
801	090	5/01/88	20h41	8	LC	3,09			0,50	0,17	0,26							6/01/88	0,50	3,76	3,26	13,30%
802	090	8/01/88	19h10	7	LC	2,25			0,33		5,03							9/01/88	0,33	2,58	2,25	12,79%
803	090	9/01/88	07h15	1	PV	1,50			0,58	0,08	5,03							9/01/88	0,58	2,16	1,58	26,85%
804	090	9/01/88	15h27	6	LC	2,92			0,67									9/01/88	0,67	3,59	2,92	18,66%
805	090	20/01/88	19h06	7	LC				0,67		0,26							20/01/88	0,67	0,67	0,00	100,00%
806	090	20/01/88	19h06	7	LC				0,67		0,62							20/01/88	0,67	0,67	0,00	100,00%
807	090	20/01/88	19h06	7	LC				0,67		0,72							20/01/88	0,67	0,67	0,00	100,00%
808	091	12/10/87	12h35	4	LC	0,75			0,25		5,03							12/10/87	0,25	1,00	0,75	25,00%
809	091	26/10/87	23h00	9	LC	0,00			0,58	0,33								27/10/87	0,58	0,91	0,33	63,74%
810	091	4/11/87	19h00	7	LC				0,75	0,08	0,62							4/11/87	0,75	0,83	0,08	90,36%
811	091	4/11/87	19h00	7	LC				0,75	0,08	0,90							4/11/87	0,75	0,83	0,08	90,36%
812	091	9/11/87	18h59	7	PV	2,50			0,25	0,08	0,90							10/11/87	0,25	2,83	2,58	8,83%
813	091	16/11/87	10h18	3	PV	6,58			0,33	0,08	0,26							16/11/87	0,33	6,99	6,66	4,72%
814	091	20/11/87	10h13	3	PI	8,83			0,33									20/11/87	0,33	9,16	8,83	3,60%
815	091	21/11/87	09h45	3	LC	1,42			0,33	0,08	0,23							21/11/87	0,33	1,83	1,50	18,03%
816	091	21/11/87	09h45	3	LC	1,42			0,33	0,08	0,41							21/11/87	0,33	1,83	1,50	18,03%
817	091	26/11/87	10h01	3	LC	0,08			0,42	0,25	0,62							26/11/87	0,42	0,75	0,33	56,00%
818	091	30/11/87	07h30	2	PV	4,08			0,83		0,23							30/11/87	0,83	4,91	4,08	16,90%
819	091	30/11/87	07h30	2	PV	4,08			0,83		5,03							30/11/87	0,83	4,91	4,08	16,90%
820	091	9/12/87	10h25	3	LC	0,75			1,00	0,50	0,61							9/12/87	1,00	2,25	1,25	44,44%
821	091	13/12/87	09h18	2	LC	0,25			0,50	0,33	5,02							13/12/87	0,50	1,08	0,58	46,30%
822	091	13/12/87	09h18	2	LC	0,25			0,50	0,33	5,03							13/12/87	0,50	1,08	0,58	46,30%
823	091	13/12/87	09h18	2	LC	0,25			0,50	0,33	9,01							13/12/87	0,50	1,08	0,58	46,30%
824	091	13/12/87	20h23	8	LC	1,92			0,25	0,08								14/12/87	0,25	2,25	2,00	11,11%
825	091	14/12/87	17h28	7	VF	2,75			0,50	0,25								15/12/87	0,50	3,50	3,00	14,29%
826	091	18/12/87	07h45	2	MI						0,23	PI	2,67			3,92		18/12/87	3,92	6,59	2,67	59,48%
827	091	11/01/88	09h20	2	PV	0,83			0,58	0,08	0,23							11/01/88	0,58	1,49	0,91	38,93%
828	091	11/01/88	09h20	2	PV	0,83			0,58	0,08	0,90							11/01/88	0,58	1,49	0,91	38,93%
829	091	11/01/88	11h00	3	LC	1,00			0,50	0,25	0,27							11/01/88	0,50	1,75	1,25	28,57%
830	091	12/01/88	09h54	3	LC	7,92			0,75	0,08	0,62	MI	1,25	PI	0,08	5,17		13/01/88	5,92	15,25	9,33	38,82%
831	091	12/01/88	09h54	3	LC	7,92			0,75	0,08	0,82	MI	1,25	PI	0,08	5,17		13/01/88	5,92	15,25	9,33	38,82%
832	091	12/01/88	09h54	3	LC	7,92			0,75	0,08	0,90	MI	1,25	PI	0,08	5,17		13/01/88	5,92	15,25	9,33	38,82%
833	091	16/01/88	10h20	3	LC				0,92	0,08	0,11	PI	0,08			5,17	1,00	18/01/88	6,09	7,25	1,16	84,00%
834	091	16/01/88	10h20	3	LC				0,92	0,08	0,62	PI	0,08			5,17	1,00	18/01/88	6,09	7,25	1,16	84,00%
835	091	16/01/88	10h20	3	LC				0,92	0,08	0,90	PI	0,08			5,17	1,00	18/01/88	6,09	7,25	1,16	84,00%
836	091	18/01/88	09h10	2	LC	8,08			0,25	0,25	0,72							18/01/88	0,25	8,58	8,33	2,91%
837	091	19/01/88	19h53	8	PV	5,08			0,67		0,72							20/01/88	0,67	5,75	5,08	11,65%
838	092	21/10/87	10h00	3	LC	9,17			0,58		0,12							21/10/87	0,58	9,75	9,17	5,95%
839	092	22/10/87	00h35	9	VF	10,83			0,25	0,17								22/10/87	0,25	11,25	11,00	2,22%
840	092	27/10/87	15h55	6	MI							MI	3,50			1,42	2,75	28/10/87	1,42	7,67	6,25	18,51%

	Train	Date E	Heure	TH	1 °	Gge	2 °	Gge	Visite	Départ	Panne	3 °	Gge	4 °	Gge	Atelier	Départ	Date S	ΣT Dép	ΣT Immob	Attente	Dép/Immob
841	092	4/11/87	10h46	3	LC	4,50			0,25	0,08	0,62							4/11/87	0,25	4,83	4,58	5,18%
842	092	5/11/87	12h56	4	LC	0,42			0,67	0,08	0,82	LC	2,92	PI	5,08	2,25	0,83	6/11/87	2,92	12,25	9,33	23,84%
843	092	6/11/87	22h45	9	LC	13,25			0,33		0,90							7/11/87	0,33	13,58	13,25	2,43%
844	092	16/11/87	19h20	7	MI	3,33			0,42		0,62							17/11/87	0,42	3,75	3,33	11,20%
845	092	17/11/87	21h05	8	LC	0,16			0,92									18/11/87	0,92	1,08	0,16	85,19%
846	092	20/11/87	00h50	9	LC	0,33			0,67		0,72							20/11/87	0,67	1,00	0,33	67,00%
847	092	8/12/87	00h50	9	VF	2,33			0,42	0,08	0,62							8/12/87	0,42	2,83	2,41	14,84%
848	092	8/12/87	14h20	5	LC				0,17	0,17								9/12/87	0,17	0,34	0,17	50,00%
849	092	13/12/87	00h30	9	PV	2,75			0,17	0,25	0,27							13/12/87	0,17	3,17	3,00	5,36%
850	092	15/12/87	20h29	8	LC	6,33			0,25	0,17								16/12/87	0,25	6,75	6,50	3,70%
851	092	16/12/87	15h40	6	LC	2,17			0,58	0,08	5,04							16/12/87	0,58	2,83	2,25	20,49%
852	092	17/12/87	15h54	6	LC				0,25	0,08	5,03							17/12/87	0,25	0,33	0,08	75,76%
853	092	17/12/87	18h02	7	LC	1,00			0,17	0,25	0,27							17/12/87	0,17	1,42	1,25	11,97%
854	092	23/12/87	17h42	7	LC	0,42			0,17	0,08	0,27							23/12/87	0,17	0,67	0,50	25,37%
855	092	5/01/88	07h50	2	MI							PI	0,42			1,42	3,67		1,42	5,51	4,09	25,77%
856	092	6/01/88	00h50	9	VF	0,00	LC	4,00	0,17	0,50	0,23	LC	0,33	PI	3,67	18,50		7/01/88	18,67	27,17	8,50	68,72%
857	092	6/01/88	00h50	9	VF	0,00	LC	4,00	0,17	0,50	0,41	LC	0,33	PI	3,67	18,50		7/01/88	18,67	27,17	8,50	68,72%
858	092	8/01/88	18h46	7	LC	37,67			0,83	0,25	0,00							11/01/88	0,83	38,75	37,92	2,14%
859	092	13/01/88	10h29	3	PV	1,25			0,67		0,41							13/01/88	0,67	1,92	1,25	34,90%
860	092	13/01/88	12h30	4	PV	2,08			0,08	0,08	0,72							13/01/88	0,08	2,24	2,16	3,57%
861	092	13/01/88	18h39	7	PV	8,67			1,50	0,17	0,72							14/01/88	1,50	10,34	8,84	14,51%
862	092	13/01/88	18h39	7	PV	8,67			1,50	0,17	0,90							14/01/88	1,50	10,34	8,84	14,51%
863	092	14/01/88	19h06	7	PV	2,58			0,58	0,33	0,11	LC	0,58	PI	7,42	50,33		20/01/88	50,91	61,82	10,91	82,35%
864	092	18/01/88	23h00	9	LC	25,25			0,42	0,17	0,26							20/01/88	0,42	25,84	25,42	1,63%
865	094	12/10/87	20h35	8	LC	1,08			0,42		9,01							13/10/87	0,42	1,50	1,08	28,00%
866	094	29/10/87	20h05	8	LC	2,33			0,83	0,25	0,23							30/10/87	0,83	3,41	2,58	24,34%
867	094	31/10/87	18h29	7	LC	7,58			0,42		0,72							1/11/87	0,42	8,00	7,58	5,25%
868	094	1/11/87	15h09	5	LC	1,83			0,58		0,72							1/11/87	0,58	2,41	1,83	24,07%
869	094	6/11/87	12h56	4	LC	4,00			0,58	0,67								6/11/87	0,58	5,25	4,67	11,05%
870	094	6/11/87	22h17	9	LC	8,67			0,33	0,17								7/11/87	0,33	9,17	8,84	3,60%
871	094	7/11/87	00h28	9	LC	1,67			0,33	0,08	0,26							8/11/87	0,33	2,08	1,75	15,87%
872	094	20/11/87	15h47	6	LC				0,33	0,08	5,04							20/11/87	0,33	0,41	0,08	80,49%
873	094	1/12/87	17h34	7	LC				0,75		0,29							1/12/87	0,75	0,75	0,00	100,00%
874	094	6/12/87	00h30	9	PV	0,50			0,83	0,25	0,29	LC	0,00	PI	3,25	0,75		7/12/87	1,58	5,58	4,00	28,32%
875	094	18/12/87	10h08	3	LC	2,00			0,08		0,00							18/12/87	0,08	2,08	2,00	3,85%
876	094	18/12/87	17h19	6	LC	0,25			0,33	0,08	5,03							18/12/87	0,33	0,66	0,33	50,00%
877	094	21/12/87	15h44	6	LC				0,58	0,08	0,90							21/12/87	0,58	0,66	0,08	87,88%
878	094	6/01/88	17h34	7	LC	1,33			0,33	0,08	0,62	MI	1,58	PI	4,33	2,08		7/01/88	2,41	9,73	7,32	24,77%
879	094	6/01/88	17h34	7	LC	1,33			0,33	0,08	0,62	MI	1,58	PI	4,33	2,08		7/01/88	2,41	9,73	7,32	24,77%
880	094	6/01/88	17h34	7	LC	1,33			0,33	0,08	9,01	MI	1,58	PI	4,33	2,08		7/01/88	2,41	9,73	7,32	24,77%

	Train	Date E	Heure	TH	1 °	Gge	2 °	Gge	Visite	Départ	Panne	3 °	Gge	4 °	Gge	Atelier	Départ	Date S	ΣT Dép	ΣT Immob	Attente	Dép/Immob
881	094	9/01/88	10h25	3	LC				0,25	0,17								9/01/88	0,25	0,42	0,17	59,52%
882	094	10/01/88	14h15	5	LC				0,75	0,17	0,00							10/01/88	0,75	0,92	0,17	81,52%
883	094	12/01/88	20h00	8	VF	0,50	LC	10,50	0,58	0,08	0,11	PV	3,75	PI	0,33	0,75		14/01/88	1,33	16,49	15,16	8,07%
884	094	12/01/88	20h00	8	VF	0,50	LC	10,50	0,58	0,08	0,11	PV	3,75	PI	0,33	0,75		14/01/88	1,33	16,49	15,16	8,07%
885	094	12/01/88	20h00	8	VF	0,50	LC	10,50	0,58	0,08	9,01	PV	3,75	PI	0,33	0,75		14/01/88	1,33	16,49	15,16	8,07%
886	094	22/01/88	09h50	3	PV	0,83			0,42	0,08	0,62							22/01/88	0,42	1,33	0,91	31,58%
887	095	20/10/87	09h30	3		0,67			0,17									20/10/87	0,17	0,84	0,67	20,24%
888	095	20/10/87	18h42	7	LC				0,42	0,25	0,62							20/10/87	0,42	0,67	0,25	62,69%
889	095	1/11/87	10h15	3	LC				1,00	0,17	9,01							1/11/87	1,00	1,17	0,17	85,47%
890	095	20/11/87	20h29	8	LC	9,00			0,67	0,17	0,72							21/11/87	0,67	9,84	9,17	6,81%
891	095	22/11/87	10h00	3	MI	3,92			0,58	0,17	0,26							22/11/87	0,58	4,67	4,09	12,42%
892	095	22/11/87	10h00	3	MI	3,92			0,58	0,17	0,90							22/11/87	0,58	4,67	4,09	12,42%
893	095	23/11/87	06h00	1	PV	1,00						MI	1,42	PI	0,58	0,83		23/11/87	0,83	3,83	3,00	21,67%
894	095	2/12/87	17h04	6	VF				0,33	0,17	0,82	LC	0,00	PI	3,50	4,33		3/12/87	4,66	8,33	3,67	55,94%
895	095	3/12/87	20h23	8	LC	0,17			0,50	0,08								4/12/87	0,50	0,75	0,25	66,67%
896	095	7/01/88	15h29	6	LC	6,17			0,67	0,08	0,26							8/01/88	0,67	6,92	6,25	9,68%
897	095	7/01/88	15h29	6	LC	6,17			0,67	0,08	9,01							8/01/88	0,67	6,92	6,25	9,68%
898	095	11/01/88	15h10	5	LC				0,58	0,08	0,11							11/01/88	0,58	0,66	0,08	87,88%
899	095	11/01/88	15h10	5	LC				0,58	0,08	0,90							11/01/88	0,58	0,66	0,08	87,88%
900	096	19/11/87	19h59	8	LC	1,58			0,33									20/11/87	0,33	1,91	1,58	17,28%
901	096	25/11/87	10h10	3	LC				0,25	0,25	9,01							25/11/87	0,25	0,50	0,25	50,00%
902	096	27/11/87	00h30	9	LC	4,33			0,17		5,03							27/11/87	0,17	4,50	4,33	3,78%
903	096	2/12/87	11h46	4	LC	1,00			1,08	0,17	0,90	LC	0,42	PI	0,75	16,83		3/12/87	17,91	20,25	2,34	88,44%
904	096	6/12/87	15h55	6	LC				0,25	0,08	0,62							6/12/87	0,25	0,33	0,08	75,76%
905	096	6/12/87	15h55	6	LC				0,25	0,08	0,72							6/12/87	0,25	0,33	0,08	75,76%
906	096	9/12/87	07h15	1	LC	9,42			0,25	0,08	5,03							9/12/87	0,25	9,75	9,50	2,56%
907	096	13/12/87	15h25	6	LC				0,33	0,08	0,90	LC	0,25	PI	0,58	1,42		13/12/87	1,75	2,66	0,91	65,79%
908	096	13/12/87	15h25	6	LC				0,33	0,08	5,03	LC	0,25	PI	0,58	1,42		13/12/87	1,75	2,66	0,91	65,79%
909	096	11/01/88	13h10	4	LC	1,00			0,58	0,17	0,29							11/01/88	0,58	1,75	1,17	33,14%
910	115	15/10/87	09h50	3	LC	0,75			0,17	0,17	0,11							16/10/87	0,17	1,09	0,92	15,60%
911	115	17/10/87	23h11	9	LC	0,75			0,17	0,17	0,11							18/10/87	0,17	1,09	0,92	15,60%
912	115	17/10/87	23h11	9	LC	0,75			0,17	0,17	9,01							18/10/87	0,17	1,09	0,92	15,60%
913	115	19/10/87	18h11	7	LC	0,17			0,08	0,08	0,11							19/10/87	0,08	0,33	0,25	24,24%
914	115	28/10/87	09h36	3	LC	7,75			0,25	0,08	0,11							28/10/87	0,25	8,08	7,83	3,09%
915	115	5/11/87	18h57	7	PI	3,25			0,08	0,08	0,11							6/11/87	0,08	3,41	3,33	2,35%
916	115	9/11/87	09h25	3	LC				0,17	0,17	0,11							9/11/87	0,17	0,34	0,17	50,00%
917	115	9/11/87	19h24	8	LC	26,58			0,08	0,08	0,11							11/11/87	0,08	26,74	26,66	0,30%
918	115	16/11/87	07h00	1					0,58		0,11							16/11/87	0,58	0,58	0,00	100,00%
919	115	16/11/87	07h00	1					0,58		0,11							16/11/87	0,58	0,58	0,00	100,00%
920	115	17/11/87	10h50	3	LC	0,92			0,33		5,04							17/11/87	0,33	1,25	0,92	26,40%

	Train	Date E	Heure	TH	1 °	Gge	2 °	Gge	Visite	Départ	Panne	3 °	Gge	4 °	Gge	Atelier	Départ	Date S	ΣT Dép	ΣT Immob	Attente	Dép/Immob
921	115	18/11/87	15h19	5	LC	0,33			0,17									18/11/87	0,17	0,50	0,33	34,00%
922	115	20/11/87	20h53	8	LC	0,00			0,33	0,17	0,11							21/11/87	0,33	0,50	0,17	66,00%
923	115	24/11/87	22h59	9	LC	0,00			0,42	0,17	0,11							25/11/87	0,42	0,59	0,17	71,19%
924	115	25/11/87	10h39	3	LC				0,25	0,08	0,90	MI	6,33	PI	1,67	4,67		26/11/87	4,92	13,00	8,08	37,85%
925	115	26/11/87	18h30	7					0,08	0,17	0,11							26/11/87	0,08	0,25	0,17	32,00%
926	115	29/11/87	09h27	3	LC	2,00			0,08	0,25	0,11							29/11/87	0,08	2,33	2,25	3,43%
927	115	30/11/87	15h16	5	LC	0,83			0,42	0,17	0,11							30/11/87	0,42	1,42	1,00	29,58%
928	115	30/11/87	15h16	5	LC	0,83			0,42	0,17	0,62							30/11/87	0,42	1,42	1,00	29,58%
929	115	8/12/87	10h36	3	LC	6,08			0,25	0,17	0,11	LC	0,00	PI	7,08	1,75		9/12/87	2,00	15,33	13,33	13,05%
930	115	9/12/87	05h30	1	PI	14,58										1,75		9/12/87	1,75	16,33	14,58	10,72%
931	115	10/12/87	15h00	5	MI	0,42	LC	1,92	0,17	0,17	5,03							10/12/87	0,17	2,68	2,51	6,34%
932	115	11/12/87	09h57	3	PV	17,25			0,42	0,25	0,23							12/12/87	0,42	17,92	17,50	2,34%
933	115	13/12/87	08h42	2	LC	14,00			0,25	0,08	0,11							14/12/87	0,25	14,33	14,08	1,74%
934	115	13/12/87	08h42	2	LC	14,00			0,25	0,08	5,04							13/12/87	0,25	14,33	14,08	1,74%
935	115	16/12/87	18h46	7	LC	3,25			0,08	0,08	0,11							17/12/87	0,08	3,41	3,33	2,35%
936	115	17/12/87	15h13	5	LC				0,17	0,17	0,00							17/12/87	0,17	0,34	0,17	50,00%
937	115	18/12/87	10h29	3	LC	10,00	PV	0,00	0,42	0,08	0,00							19/12/87	0,42	10,50	10,08	4,00%
938	115	23/12/87	10h22	3	LC	2,17			0,50		0,90							23/12/87	0,50	2,67	2,17	18,73%
939	115	4/01/88	10h18	3	PV				0,67	0,17	0,11	LC	2,83	PI	0,25	0,67		4/01/88	1,34	4,59	3,25	29,19%
940	115	6/01/88	20h35	8	LC	1,33			0,17									7/01/88	0,17	1,50	1,33	11,33%
941	115	10/01/88	10h20	3	LC				0,42	0,42								10/01/88	0,42	0,84	0,42	50,00%
942	115	11/01/88	14h44	5	LC				0,42	0,17	0,00							11/01/88	0,42	0,59	0,17	71,19%
943	115	12/01/88	17h12	6	LC	1,58			0,58	0,25	0,11	MI	1,83	PI	2,75	118,75	1,17	19/01/88	19,33	126,91	7,58	94,03%
944	115	12/01/88	17h12	6	LC	1,58			0,58	0,25	0,90	MI	1,83	PI	2,75	118,75	1,17	19/01/88	19,33	126,91	7,58	94,03%
945	115	20/01/88	00h50	9	VF	2,08						PI	1,50			51,83		22/01/88	51,83	55,41	3,58	93,54%
946	147	15/10/87	07h00	1					0,50									15/10/87	0,50	0,50	0,00	100,00%
947	147	16/10/87	19h30	8	VF	10,50			0,58	0,17	0,72							17/10/87	0,58	11,25	10,67	5,16%
948	147	18/10/87	00h30	9	VF	1,33			0,83	0,08	0,72							18/10/87	0,83	2,24	1,41	37,05%
949	147	14/11/87	17h09	6	LC				0,75	0,17	0,26							14/11/87	0,75	0,92	0,17	81,52%
950	147	30/11/87	10h18	3	PV	4,83			0,42	0,17	0,11							30/11/87	0,42	5,42	5,00	7,75%
951	147	1/12/87	05h30	1								PI	6,42			2,25		1/12/87	2,25	8,67	6,42	25,95%
952	147	11/12/87	09h14	2	LC	9,42			0,50		0,11	PV	7,00	PI	1,00	16,75	0,25	15/12/87	17,25	34,92	17,67	49,40%
953	147	22/12/87	09h20	2	MI	1,50			0,17	0,17	9,01							22/12/87	0,17	1,84	1,67	9,24%
954	147	6/01/88	17h39	7	LC				0,50		0,61							6/01/88	0,50	0,50	0,00	100,00%
955	147	6/01/88	17h39	7	LC				0,50		5,03							6/01/88	0,50	0,50	0,00	100,00%
956	147	10/01/88	08h06	2	LC	0,67			0,17	0,33	5,03							10/01/88	0,17	1,17	1,00	14,53%
957	159	29/10/87	19h00	7	LC	6,58			0,25		0,27							30/10/87	0,25	6,83	6,58	3,66%
958	159	30/10/87	21h47	9	LC	0,50			1,75	0,17	0,23					1,33	2,67	2/11/87	3,08	6,42	3,34	47,98%
959	159	3/11/87	15h25	6					0,50	0,08	0,29							3/11/87	0,50	0,58	0,08	86,21%
960	159	8/11/87	12h01	4	MI	2,25			0,17	0,08								8/11/87	0,17	2,50	2,33	6,80%

	Train	Date E	Heure	TH	1 °	Gge	2 °	Gge	Visite	Départ	Panne	3 °	Gge	4 °	Gge	Atelier	Départ	Date S	ΣT Dép	ΣT Immob	Attente	Dép/Immob
961	159	14/11/87	17h47	7	MI	23,83						PI	1,83			1,33		16/11/87	1,33	26,99	25,66	4,93%
962	159	22/11/87	12h10	4	LC				1,33	0,08								22/11/87	1,33	1,41	0,08	94,33%
963	159	23/11/87	09h10	2	LC				0,58	0,33								23/11/87	0,58	0,91	0,33	63,74%
964	159	27/11/87	12h17	4	LC	0,75			1,17	0,08	0,62							27/11/87	1,17	2,00	0,83	58,50%
965	159	30/11/87	07h56	2	LC	1,67			0,42	0,25	0,62							30/11/87	0,42	2,34	1,92	17,95%
966	159	30/11/87	07h56	2	LC	1,67			0,42	0,25	9,02							30/11/87	0,42	2,34	1,92	17,95%
967	159	12/12/87	19h35	8	PV	3,25			0,25	0,08	9,01							13/12/87	0,25	3,58	3,33	6,98%
968	159	14/12/87	16h21	6	LC				0,33	0,17	5,03							14/12/87	0,33	0,50	0,17	66,00%
969	159	14/12/87	20h00	8	MI	1,17			0,17	0,08	5,03							15/12/87	0,17	1,42	1,25	11,97%
970	159	21/12/87	17h49	7	LC	1,58			0,75		0,26							21/12/87	0,75	2,33	1,58	32,19%
971	159	7/01/88	09h12	2					0,42	0,25	0,61							7/01/88	0,42	0,67	0,25	62,69%
972	159	12/01/88	09h20	2	LC	1,67			0,33		5,04							12/01/88	0,33	2,00	1,67	16,50%
973	159	21/01/88	12h28	4	LC	0,50			0,58	0,17								21/01/88	0,58	1,25	0,67	46,40%
974	160	12/10/87	19h24	8	LC	3,83			0,42		0,90	LC	2,33	PI	0,58	1,00	0,33	13/10/87	1,42	8,49	7,07	16,73%
975	160	19/10/87	08h23	2	LC	2,00			0,25		0,62							19/10/87	0,25	2,25	2,00	11,11%
976	160	19/10/87	16h42	6	LC				1,00	0,25	0,62							19/10/87	1,00	1,25	0,25	80,00%
977	160	19/10/87	16h42	6	LC				1,00	0,25	0,72							19/10/87	1,00	1,25	0,25	80,00%
978	160	27/10/87	14h00	5	LC	1,75			0,17	0,08	0,62							27/10/87	0,17	2,00	1,83	8,50%
979	160	14/11/87	11h19	3	LC	0,58			1,00	0,33								14/11/87	1,00	1,91	0,91	52,36%
980	160	15/11/87	12h40	4	LC	2,00			0,17	0,17	0,62							15/11/87	0,17	2,34	2,17	7,26%
981	160	23/11/87	13h31	5	LC	0,92			0,50	0,17	0,72	MI	0,08	PI	0,17	17,25	0,33	24/11/87	17,75	19,42	1,67	91,40%
982	160	23/11/87	13h31	5	LC	0,92			0,50	0,17	0,90	MI	0,08	PI	0,17	17,25	0,33	24/11/87	17,75	19,42	1,67	91,40%
983	160	24/11/87	16h09	6	MI	14,00			0,08		0,62							25/11/87	0,08	14,08	14,00	0,57%
984	160	23/12/87	00h30	9	LC	0,58			0,42	0,17	0,72	LC	1,08	PI	1,08	3,92		23/12/87	4,34	7,25	2,91	59,86%
985	160	23/12/87	00h30	9	LC	0,58			0,42	0,17	9,02	LC	1,08	PI	1,08	3,92		23/12/87	4,34	7,25	2,91	59,86%
986	160	10/01/88	18h00	7	LC				0,33		0,62							10/01/88	0,33	0,33	0,00	100,00%
987	160	12/01/88	10h39	3	LC	2,75			0,33	0,25	0,72							12/01/88	0,33	3,33	3,00	9,91%
988	160	13/01/88	07h34	2	LC	2,33			0,17	0,17	0,52							13/01/88	0,17	2,67	2,50	6,37%
989	160	16/01/88	17h27	7	LC	5,17			0,50	0,17	5,03							17/01/88	0,50	5,84	5,34	8,56%
990	160	22/01/88	12h10	4	LC	0,83			1,00	0,17	0,00							22/01/88	1,00	2,00	1,00	50,00%
991	161	13/10/87	17h40	7	LC	19,33			1,00		0,71							15/10/87	1,00	20,33	19,33	4,92%
992	161	13/10/87	17h40	7	LC	19,33			1,00		0,72							15/10/87	1,00	20,33	19,33	4,92%
993	161	20/10/87	20h41	8	LC	0,00			0,67	0,17								21/10/87	0,67	0,84	0,17	79,76%
994	161	22/10/87	07h37	2	LC	62,50			0,33	1,00	0,71							26/10/87	0,33	63,83	63,50	0,52%
995	161	28/10/87	22h30	9	LC	1,00			0,75	0,33	0,27							29/10/87	0,75	2,08	1,33	36,06%
996	161	28/10/87	22h30	9	LC	1,00			0,75	0,33	0,29							29/10/87	0,75	2,08	1,33	36,06%
997	161	1/11/87	00h20	9	LC	0,25			0,75	0,17	0,62							1/11/87	0,75	1,17	0,42	64,10%
998	161	6/11/87	16h17	6	LC	0,33			0,17	0,08		LC	5,00	PI	1,75	0,67	0,17	9/11/87	0,84	8,17	7,33	10,28%
999	161	9/11/87	17h15	6					0,75	0,58	0,11							9/11/87	0,75	1,33	0,58	56,39%
1000	161	9/11/87	17h15	6					0,75	0,58	0,26							9/11/87	0,75	1,33	0,58	56,39%

	Train	Date E	Heure	TH	1 °	Gge	2 °	Gge	Visite	Départ	Panne	3 °	Gge	4 °	Gge	Atelier	Départ	Date S	ΣT Dép	ΣT Immob	Attente	Dép/Immob
1001	161	13/11/87	11h56	4	LC	0,58			0,83		0,23							13/11/87	0,83	1,41	0,58	58,87%
1002	161	18/11/87	11h39	4	LC	0,75			0,25	0,17	5,03							18/11/87	0,25	1,17	0,92	21,37%
1003	161	20/11/87	09h15	2	LC	0,25			0,75	0,08	0,62							20/11/87	0,75	1,08	0,33	69,44%
1004	161	20/12/87	17h12	6	LC				1,00		0,26							20/12/87	1,00	1,00	0,00	100,00%
1005	161	20/12/87	17h12	6	LC				1,00		0,29							20/12/87	1,00	1,00	0,00	100,00%
1006	161	22/12/87	19h19	7	LC	0,17			0,50		9,02							22/12/87	0,50	0,67	0,17	74,63%
1007	161	23/12/87	13h00	4	LC				0,75	0,08	0,11							23/12/87	0,75	0,83	0,08	90,36%
1008	161	22/01/88	06h56	1	LC				1,58	0,17	0,26							22/01/88	1,58	1,75	0,17	90,29%
1009	162	15/10/87	11h32	4	LC				0,42		0,27							15/10/87	0,42	0,42	0,00	100,00%
1010	162	21/10/87	17h51	7	LC				0,08	0,25								21/10/87	0,08	0,33	0,25	24,24%
1011	162	29/10/87	10h43	3	LC	0,08			0,08	0,33	0,27							29/10/87	0,08	0,49	0,41	16,33%
1012	162	30/10/87	23h29	9	LC	2,67			1,33	0,08	0,23							31/10/87	1,33	4,08	2,75	32,60%
1013	162	30/10/87	23h29	9	LC	2,67			1,33	0,08	0,27							31/10/87	1,33	4,08	2,75	32,60%
1014	162	14/11/87	15h07	5	LC	1,08			0,33	0,50	9,01							14/11/87	0,33	1,91	1,58	17,28%
1015	162	16/11/87	00h50	9	MI	4,08			0,33	0,50	0,62							16/11/87	0,33	4,91	4,58	6,72%
1016	162	25/11/87	17h08	6	PV	0,17			0,83		0,12							25/11/87	0,83	1,00	0,17	83,00%
1017	162	25/11/87	17h08	6	PV	0,17			0,83		9,01							25/11/87	0,83	1,00	0,17	83,00%
1018	162	27/11/87	18h30	7	PV	0,08			0,42	0,08	0,61							27/11/87	0,42	0,58	0,16	72,41%
1019	162	28/11/87	16h30	6	LC				0,33		5,02							28/11/87	0,33	0,33	0,00	100,00%
1020	162	2/12/87	18h56	7	PV	12,25			0,42	0,08	0,90	MI	1,50	PI	0,92	1,08	0,25	4/12/87	1,50	16,50	15,00	9,09%
1021	162	9/12/87	07h18	1	LC	7,33			0,33	0,25	0,90	LC	1,75	PI	3,08	3,75	0,83	10/12/87	4,08	17,32	13,24	23,56%
1022	162	15/12/87	19h41	8	LC	3,00			0,33	0,17	0,90	LC	2,00	PI	1,83	1,67		16/12/87	2,00	9,00	7,00	22,22%
1023	162	15/12/87	19h41	8	LC	3,00			0,33	0,17	9,02	LC	2,00	PI	1,83	1,67		16/12/87	2,00	9,00	7,00	22,22%
1024	162	7/01/88	19h16	7	VF	1,25	LC	2,08	0,17	0,08	0,00							8/01/88	0,17	3,58	3,41	4,75%
1025	162	13/01/88	17h22	7	LC	7,17			0,25	0,25	0,62							14/01/88	0,25	7,67	7,42	3,26%
1026	162	22/01/88	14h37	5	LC	1,42			0,25	0,25		PV	1,42	PI	4,25	2,33		25/01/88	2,58	9,92	7,34	26,01%
1027	163	14/10/87	07h48	2	LC				0,25									14/10/87	0,25	0,25	0,00	100,00%
1028	163	21/10/87	22h29	9	LC	6,75			0,08	0,17	0,52							22/10/87	0,08	7,00	6,92	1,14%
1029	163	21/10/87	22h29	9	LC	6,75			0,08	0,17	9,02							22/10/87	0,08	7,00	6,92	1,14%
1030	163	24/10/87	16h12	6	LC	5,25			0,50	0,17	0,90					2,33		26/10/87	2,83	8,25	5,42	34,30%
1031	163	28/10/87	20h17	8	LC	0,75			0,17	0,17	0,11							29/10/87	0,17	1,09	0,92	15,60%
1032	163	29/10/87	06h50	1	LC	11,58			0,58	0,25	0,62							29/10/87	0,58	12,41	11,83	4,67%
1033	163	9/11/87	01h00	9	MI	0,83			0,42	0,08								10/11/87	0,42	1,33	0,91	31,58%
1034	163	16/11/87	19h19	7	LC	2,67			1,08		0,61							17/11/87	1,08	3,75	2,67	28,80%
1035	163	29/11/87	20h00	8	VF	0,50			0,25	0,25	0,11	MI	1,25	PI	2,75	47,33	0,75	2/12/87	47,58	53,08	5,50	89,64%
1036	163	29/11/87	20h00	8	VF	0,50			0,25	0,25	0,90	MI	1,25	PI	2,75	47,33	0,75	2/12/87	47,58	53,08	5,50	89,64%
1037	163	6/12/87	14h17	5	LC	0,25			0,50	0,42	0,72							6/12/87	0,50	1,17	0,67	42,74%
1038	163	6/12/87	14h17	5	LC	0,25			0,50	0,42	0,90							6/12/87	0,50	1,17	0,67	42,74%
1039	163	21/12/87	19h06	7	PV	3,25			0,33	0,08	0,11							22/12/87	0,33	3,66	3,33	9,02%
1040	163	21/12/87	19h06	7	PV	3,25			0,33	0,08	0,62							22/12/87	0,33	3,66	3,33	9,02%

	Train	Date E	Heure	TH	1 °	Gge	2 °	Gge	Visite	Départ	Panne	3 °	Gge	4 °	Gge	Atelier	Départ	Date S	ΣT Dép	ΣT Immob	Attente	Dép/Immob
1041	163	2/01/88	20h00	8	LC	17,17			0,42	0,17	0,27							4/01/88	0,42	17,76	17,34	2,36%
1042	163	5/01/88	09h50	3	PV	1,08			0,50	0,25	0,90							5/11/87	0,50	1,83	1,33	27,32%
1043	163	5/01/88	15h00	5	LC	2,33			0,33	0,08	0,26							5/11/87	0,33	2,74	2,41	12,04%
1044	163	6/01/88	17h56	7	LC	0,58			0,25	0,08	0,11							6/01/88	0,25	0,91	0,66	27,47%
1045	163	21/01/88	11h14	3	LC	7,50			0,17		0,12							21/01/88	0,17	7,67	7,50	2,22%
1046	164	12/10/87	20h47	8	LC	0,00			0,75									13/10/87	0,75	0,75	0,00	100,00%
1047	164	14/10/87	08h42	2	LC	2,83			0,50		0,11							14/10/87	0,50	3,33	2,83	15,02%
1048	164	15/10/87	15h06	5	LC				0,75		0,12							15/10/87	0,75	0,75	0,00	100,00%
1049	164	15/10/87	15h06	5	LC				0,75		0,62							15/10/87	0,75	0,75	0,00	100,00%
1050	164	15/10/87	15h06	5	LC				0,75		0,90							15/10/87	0,75	0,75	0,00	100,00%
1051	164	15/10/87	15h55	6	LC	1,33			0,25	0,17								15/10/87	0,25	1,75	1,50	14,29%
1052	164	17/10/87	09h18	2	LC				0,17									17/10/87	0,17	0,17	0,00	100,00%
1053	164	17/10/87	09h25	3	LC	3,42			0,33	0,08								17/10/87	0,33	3,83	3,50	8,62%
1054	164	17/10/87	13h15	4	LC	0,33			0,08	0,08								17/10/87	0,08	0,49	0,41	16,33%
1055	164	17/10/87	19h05	7	LC	1,50			0,50	0,08								18/10/87	0,50	2,08	1,58	24,04%
1056	164	12/11/87	21h11	8	LC	1,58			0,17	0,17								13/11/87	0,17	1,92	1,75	8,85%
1057	164	13/11/87	09h57	3	PV	1,25			0,17									13/11/87	0,17	1,42	1,25	11,97%
1058	164	15/11/87	11h10	3	LC	2,58			0,25									15/11/87	0,25	2,83	2,58	8,83%
1059	164	15/11/87	20h23	8	LC	5,92			0,67	0,33	0,12							16/11/87	0,67	6,92	6,25	9,68%
1060	164	28/11/87	13h43	5	VF				0,42	1,33								28/11/87	0,42	1,75	1,33	24,00%
1061	164	8/12/87	11h46	4	LC	1,58			0,67	0,25	0,90	LC	2,75			4,00		9/12/87	4,67	9,25	4,58	50,49%
1062	164	10/12/87	00h50	9	VF	4,41			0,50	0,08	0,72							10/12/87	0,50	4,99	4,49	10,02%
1063	164	21/12/87	20h05	8	LC	0,50			0,58	0,08	0,11							22/12/87	0,58	1,16	0,58	50,00%
1064	164	4/01/88	10h25	3	LC	1,00			1,00	0,25	0,71							4/01/88	1,00	2,25	1,25	44,44%
1065	164	4/01/88	14h40	5	LC	2,50			0,67		0,71							4/01/88	0,67	3,17	2,50	21,14%
1066	164	5/01/88	19h20	7	MI	2,17			0,58	0,17	0,11							6/01/88	0,58	2,92	2,34	19,86%
1067	164	5/01/88	19h20	7	MI	2,17			0,58	0,17	0,72							6/01/88	0,58	2,92	2,34	19,86%
1068	164	8/01/88	17h49	7	LC	0,50			0,83	0,17	0,26							8/01/88	0,83	1,50	0,67	55,33%
1069	164	12/01/88	23h00	9	LC	6,92			1,08	0,08	0,26							13/01/88	1,08	8,08	7,00	13,37%
1070	164	13/01/88	17h38	7	LC	1,17			0,75		0,27							13/01/88	0,75	1,92	1,17	39,06%
1071	164	14/01/88	09h40	3	LC	3,50			1,25	0,08	0,23							15/01/88	1,25	4,83	3,58	25,88%
1072	164	20/01/88	11h25	4	LC				0,75	0,17								20/01/88	0,75	0,92	0,17	81,52%
1073	165	15/10/87	15h44	6	PV	9,50					0,29	LC	3,00	PI	1,00	0,83		16/10/87	0,83	14,33	13,50	5,79%
1074	165	23/10/87	20h00	8	PI	4,50			0,17	0,08	0,27							24/10/87	0,17	4,75	4,58	3,58%
1075	165	24/10/87	17h09	6	LC	8,83			0,50	0,67								25/10/87	0,50	10,00	9,50	5,00%
1076	165	29/10/87	08h15	2					1,08	0,17	0,11							29/10/87	1,08	1,25	0,17	86,40%
1077	165	30/10/87	05h30	1	MI	3,67										3,50	2,00	30/10/87	3,50	9,17	5,67	38,17%
1078	165	5/11/87	10h15	3	PV	1,50			1,00	0,17	0,51							5/11/87	1,00	2,67	1,67	37,45%
1079	165	13/11/87	09h29	3	PV	1,92			0,33		9,01							13/11/87	0,33	2,25	1,92	14,67%
1080	165	18/11/87	07h41	2	LC	0,58			0,67	0,17	0,62							18/11/87	0,67	1,42	0,75	47,18%

	Train	Date E	Heure	TH	1 °	Gge	2 °	Gge	Visite	Départ	Panne	3 °	Gge	4 °	Gge	Atelier	Départ	Date S	ΣT Dép	ΣT Immob	Attente	Dép/Immob
1081	165	18/11/87	07h41	2	LC	0,58			0,67	0,17	0,62							18/11/87	0,67	1,42	0,75	47,18%
1082	165	25/11/87	11h04	3	LC				1,25		0,26							25/11/87	1,25	1,25	0,00	100,00%
1083	165	25/11/87	11h04	3	LC				1,25		0,27							25/11/87	1,25	1,25	0,00	100,00%
1084	165	27/11/87	11h32	4	LC	4,00			0,75		0,27							27/11/87	0,75	4,75	4,00	15,79%
1085	165	27/11/87	11h32	4	LC	4,00			0,75		0,72							27/11/87	0,75	4,75	4,00	15,79%
1086	165	27/11/87	11h32	4	LC	4,00			0,75		0,90							27/11/87	0,75	4,75	4,00	15,79%
1087	165	4/12/87	16h59	6	LC	3,58			1,42	0,08	0,30							5/12/87	1,42	5,08	3,66	27,95%
1088	165	4/12/87	16h59	6	LC	3,58			1,42	0,08	9,02							5/12/87	1,42	5,08	3,66	27,95%
1089	165	9/12/87	20h11	8	LC	2,75	PV	7,17	0,75	0,08	0,62							10/12/87	0,75	10,75	10,00	6,98%
1090	165	11/12/87	09h25	3	LC	0,67			0,17	0,08								11/12/87	0,17	0,92	0,75	18,48%
1091	165	14/12/87	10h46	3	LC	0,25			0,25	0,17	0,27							14/12/87	0,25	0,67	0,42	37,31%
1092	165	14/12/87	10h46	3	LC	0,25			0,25	0,17	5,05							14/12/87	0,25	0,67	0,42	37,31%
1093	165	16/12/87	10h50	3	LC	0,50			0,17	0,17	0,27							16/12/87	0,17	0,84	0,67	20,24%
1094	165	22/12/87	12h03	4	LC				0,58	0,25	0,27							22/12/87	0,58	0,83	0,25	69,88%
1095	165	5/01/88	09h40	3	LC	2,33			0,42	0,08	5,03							5/11/87	0,42	2,83	2,41	14,84%
1096	165	6/01/88	00h50	9	MI	3,91			0,92		0,29							6/01/88	0,92	4,83	3,91	19,05%
1097	165	6/01/88	00h50	9	MI	3,91			0,92		0,72							6/01/88	0,92	4,83	3,91	19,05%
1098	165	10/01/88	16h45	6	LC				0,50	0,67	0,27							10/01/88	0,50	1,17	0,67	42,74%
1099	165	10/01/88	16h45	6	LC				0,50	0,67	0,72							10/01/88	0,50	1,17	0,67	42,74%
1100	165	14/01/88	19h35	8	LC	1,17			0,75	0,08	0,27							15/01/88	0,75	2,00	1,25	37,50%
1101	166	17/10/87	18h09	7	LC	0,50			0,67	0,08	9,01							17/10/87	0,67	1,25	0,58	53,60%
1102	166	21/10/87	18h16	7	LC				0,25	0,08	0,26							21/10/87	0,25	0,33	0,08	75,76%
1103	166	12/11/87	10h39	3	LC	1,33			0,42	0,25	0,11	LC	4,33	PI	3,50	2,25		13/11/87	2,67	12,08	9,41	22,10%
1104	166	13/11/87	18h29	7	LC	30,83	PV	9,50	0,75	0,17	0,90	LC	0,50	PI	3,83	3,00	0,58	17/11/87	3,75	49,16	45,41	7,63%
1105	166	5/12/87	09h04	2	LC	5,75			0,25	0,25								5/12/87	0,25	6,25	6,00	4,00%
1106	166	5/12/87	18h00	7					0,33	0,17	0,29	LC	0,00	PI	2,33	5,00	1,50	8/12/87	5,33	9,33	4,00	57,13%
1107	166	11/12/87	18h20	7	MI	34,50						PI	0,58			1,33	1,50	14/12/87	1,33	37,91	36,58	3,51%
1108	166	15/12/87	11h25	4	LC	0,58			0,42	0,25	0,26							15/12/87	0,42	1,25	0,83	33,60%
1109	166	14/01/88	23h00	9	VF	7,58						PI	3,17			3,67		18/01/88	3,67	14,42	10,75	25,45%
1110	167	17/10/87	08h00	2	LC				0,42	0,67	0,41							17/10/87	0,42	1,09	0,67	38,53%
1111	167	17/10/87	08h00	2	LC				0,42	0,67	9,01							17/10/87	0,42	1,09	0,67	38,53%
1112	167	22/10/87	08h05	2	LC	0,75			0,42	0,08	0,26							22/10/87	0,42	1,25	0,83	33,60%
1113	167	22/10/87	08h05	2	LC	0,75			0,42	0,08	0,41							22/10/87	0,42	1,25	0,83	33,60%
1114	167	25/10/87	00h35	9	MI	2,43			0,50	0,17	9,02							25/10/87	0,50	3,10	2,60	16,13%
1115	167	7/11/87	12h40	4	LC				0,25	0,50								7/11/87	0,25	0,75	0,50	33,33%
1116	167	7/11/87	14h24	5	LC	2,92			0,33	0,33								7/11/87	0,33	3,58	3,25	9,22%
1117	167	11/11/87	21h53	9	LC	0,08			7,25	0,17								12/11/87	7,25	7,50	0,25	96,67%
1118	167	13/11/87	15h00	5	LC				0,50	0,17	0,11					4,58	0,08	16/11/87	5,08	5,33	0,25	95,31%
1119	167	3/12/87	10h43	3	LC				0,25	0,25								3/12/87	0,25	0,50	0,25	50,00%
1120	167	12/01/88	09h57	3	LC				0,25	0,25	0,00							12/01/88	0,25	0,50	0,25	50,00%

	Train	Date E	Heure	TH	1 °	Gge	2 °	Gge	Visite	Départ	Panne	3 °	Gge	4 °	Gge	Atelier	Départ	Date S	ΣT Dép	ΣT Immob	Attente	Dép/Immob
1121	167	12/01/88	10h30	3	LC	3,75			0,25	0,25	0,00							12/01/88	0,25	4,25	4,00	5,88%
1122	167	13/01/88	07h39	2	LC	2,67			0,17	0,33								13/01/88	0,17	3,17	3,00	5,36%
1123	167	13/01/88	20h35	8	LC	3,25			0,50	0,17		LC	3,83	PI	2,50	7,67		15/01/88	8,17	17,92	9,75	45,59%
1124	167	15/01/88	23h05	9	LC	0,50			0,42	0,25		MI	1,75	PI	1,83	25,92	0,50	19/01/88	26,34	31,17	4,83	84,50%
1125	168	15/10/87	08h33	2	LC	1,67			0,58		0,62							15/10/87	0,58	2,25	1,67	25,78%
1126	168	29/10/87	15h00	5	MI											6,17	0,83	30/10/87	6,17	7,00	0,83	88,14%
1127	168	31/10/87	19h25	8	VF	2,75			0,25	0,25	0,90					1,75		2/11/87	2,00	5,00	3,00	40,00%
1128	168	19/11/87	16h35	6					0,17	0,25	0,26							19/11/87	0,17	0,42	0,25	40,48%
1129	168	24/11/87	20h11	8	LC	2,25			0,33	0,17								25/11/87	0,33	2,75	2,42	12,00%
1130	168	30/11/87	18h59	7	PV	1,08		0,83	0,42	0,08	0,23							1/12/87	0,42	2,41	1,99	17,43%
1131	168	1/12/87	21h18	8	VF	0,00			0,33	0,08	5,04							2/12/87	0,33	0,41	0,08	80,49%
1132	168	10/12/87	17h26	7	MI	0,17						PI	0,00			8,50		11/12/87	8,50	8,67	0,17	98,04%
1133	168	13/12/87	12h04	4	LC				1,17	0,08	0,29							13/12/87	1,17	1,25	0,08	93,60%
1134	168	17/12/87	14h47	5	LC	8,67			3,00	0,08	0,26							18/12/87	3,00	11,75	8,75	25,53%
1135	168	4/01/88	17h26	7	LC	0,83			0,67	0,08	0,26							4/01/88	0,67	1,58	0,91	42,41%
1136	168	11/01/88	08h51	2	LC	2,25			0,17	0,17	5,03							11/01/88	0,17	2,59	2,42	6,56%
1137	168	19/01/88	12h00	4	LC	5,75			0,25		9,02							19/01/88	0,25	6,00	5,75	4,17%
1138	168	20/01/88	11h04	3	LC	10,58			0,58	0,08	0,26							21/01/88	0,58	11,24	10,66	5,16%
1139	169	14/10/87	00h30	9	LC	2,33			0,17									14/10/87	0,17	2,50	2,33	6,80%
1140	169	26/10/87	11h11	3	LC	1,67			0,33		0,27							26/10/87	0,33	2,00	1,67	16,50%
1141	169	27/10/87	14h16	5	LC	0,17			0,33	0,25	0,62							27/10/87	0,33	0,75	0,42	44,00%
1142	169	2/11/87	13h45	5					1,50	0,17	0,61							2/11/87	1,50	1,67	0,17	89,82%
1143	169	4/11/87	15h35	6	LC				0,42	0,08	0,62							4/11/87	0,42	0,50	0,08	84,00%
1144	169	4/11/87	15h35	6	LC				0,42	0,08	9,01							4/11/87	0,42	0,50	0,08	84,00%
1145	169	19/11/87	17h11	6	LC	0,17			0,08	0,25	0,62							19/11/87	0,08	0,50	0,42	16,00%
1146	169	11/12/87	10h22	3	LC	7,67			0,42	0,17	0,29	MI	1,17	PI	0,67	98,42	0,08	18/12/87	98,84	108,60	9,76	91,01%
1147	169	19/12/87	10h30	3	LC	0,25			0,75	0,42	0,11	MI	2,58	PI	0,83	6,33		21/12/87	7,08	11,16	4,08	63,44%
1148	169	6/01/88	19h53	8	LC	3,08			0,50	0,17	0,11							7/01/88	0,50	3,75	3,25	13,33%
1149	169	6/01/88	19h53	8	LC	3,08			0,50	0,17	0,62							7/01/88	0,50	3,75	3,25	13,33%
1150	169	11/01/88	16h35	6	LC				0,58	1,00	0,11							11/01/88	0,58	1,58	1,00	36,71%
1151	169	12/01/88	10h50	3	VF						0,11	PI	3,75			1,00		12/01/88	1,00	4,75	3,75	21,05%
1152	169	16/01/88	13h30	5	LC	1,75			0,50	0,08	0,62							16/01/88	0,50	2,33	1,83	21,46%
1153	169	16/01/88	13h30	5	LC	1,75			0,50	0,08	5,02							16/01/88	0,50	2,33	1,83	21,46%
1154	169	16/01/88	13h30	5	LC	1,75			0,50	0,08	9,01							16/01/88	0,50	2,33	1,83	21,46%
1155	169	21/01/88	17h10	6	LC				0,25	0,33	0,00							21/01/88	0,25	0,58	0,33	43,10%
1156	170	17/10/87	14h20	5	LC	2,17			0,50	0,08								17/10/87	0,50	2,75	2,25	18,18%
1157	170	17/10/87	22h53	9	LC	2,42			0,58	0,08	9,02							18/10/87	0,58	3,08	2,50	18,83%
1158	170	20/10/87	09h29	3	LC	6,00			0,33	0,17								20/10/87	0,33	6,50	6,17	5,08%
1159	170	28/10/87	19h00	7	VF	7,75			1,00	0,17	5,03							28/10/87	1,00	8,92	7,92	11,21%
1160	170	6/11/87	01h20	9	VF	2,08			0,17	0,08	9,01							6/11/87	0,17	2,33	2,16	7,30%

	Train	Date E	Heure	TH	1 °	Gge	2 °	Gge	Visite	Départ	Panne	3 °	Gge	4 °	Gge	Atelier	Départ	Date S	ΣT Dép	ΣT Immob	Attente	Dép/Immob
1161	170	12/11/87	07h37	2	LC	0,33			0,42	0,08	0,62							12/11/87	0,42	0,83	0,41	50,60%
1162	170	15/11/87	09h51	3	MI	0,25			1,42		0,52							15/11/87	1,42	1,67	0,25	85,03%
1163	170	16/11/87	00h30	9	LC	8,33			0,25	0,08	0,12							16/11/87	0,25	8,66	8,41	2,89%
1164	170	4/12/87	17h02	6	LC	10,75			0,50	0,17	0,23							5/12/87	0,50	11,42	10,92	4,38%
1165	170	4/12/87	17h02	6	LC	10,75			0,50	0,17	9,01							5/12/87	0,50	11,42	10,92	4,38%
1166	170	4/12/87	17h02	6	LC	6,75			0,50	0,17	9,02							5/12/87	0,50	7,42	6,92	6,74%
1167	170	12/12/87	14h45	5	LC				0,25	0,17	0,72							12/12/87	0,25	0,42	0,17	59,52%
1168	170	21/12/87	10h00	3	LC				0,25	0,42	0,00							21/12/87	0,25	0,67	0,42	37,31%
1169	170	13/01/88	18h24	7	LC	7,67			0,25	0,42	0,62							14/01/88	0,25	8,34	8,09	3,00%
1170	170	18/01/88	19h47	8	LC	0,92			0,83	0,25	0,25							19/01/88	0,83	2,00	1,17	41,50%
1171	170	20/01/88	00h50	9	VF	0,00	LC	3,25	0,17	0,08	5,03							20/01/88	0,17	3,50	3,33	4,86%
1172	170	21/01/88	09h43	3	LC				0,42	0,17	0,00							21/01/88	0,42	0,59	0,17	71,19%
1173	171	23/10/87	14h40	5	LC	1,75			0,25	0,17	0,12							23/10/87	0,25	2,17	1,92	11,52%
1174	171	25/10/87	10h21	3	LC	2,50			0,67	0,25	0,52							25/10/87	0,67	3,42	2,75	19,59%
1175	171	25/10/87	10h21	3	LC	2,50			0,67	0,25	0,72							25/10/87	0,67	3,42	2,75	19,59%
1176	171	26/10/87	22h10	9	LC	1,17			0,58	0,08	0,82							27/10/87	0,58	1,83	1,25	31,69%
1177	171	30/10/87	18h25	7	VF	11,50			0,17	0,17								31/10/87	0,17	11,84	11,67	1,44%
1178	171	14/11/87	14h46	5	LC	1,08			0,17	0,08	5,03							14/11/87	0,17	1,33	1,16	12,78%
1179	171	25/11/87	18h27	7	LC	0,42			0,50	0,08								25/11/87	0,50	1,00	0,50	50,00%
1180	171	4/12/87	16h10	6					0,33	0,17								4/12/87	0,33	0,50	0,17	66,00%
1181	171	12/12/87	06h26	1	PV	5,92			0,17	0,17		PV	2,17	PI	1,08	27,33	1,17	15/12/87	27,50	38,01	10,51	72,35%
1182	171	8/01/88	17h32	7	LC	10,25			0,50		0,72							9/01/88	0,50	10,75	10,25	4,65%
1183	171	14/01/88	11h28	4	LC	5,25			0,42	0,25	0,11							15/01/88	0,42	5,92	5,50	7,09%
1184	171	14/01/88	11h28	4	LC	5,25			0,42	0,25	0,26							15/01/88	0,42	5,92	5,50	7,09%
1185	171	18/01/88	00h20	9	LC	2,00			0,75	0,08	0,29							18/01/88	0,75	2,83	2,08	26,50%
1186	172	13/10/87	17h21	7	LC	0,75			0,33		0,25							13/10/87	0,33	1,08	0,75	30,56%
1187	172	3/11/87	14h00	5					0,25	0,08								3/11/87	0,25	0,33	0,08	75,76%
1188	172	4/11/87	08h36	2	LC	2,25			0,33	0,17								4/11/87	0,33	2,75	2,42	12,00%
1189	172	18/11/87	09h54	3	LC	6,92			0,17	0,17	0,27							18/11/87	0,17	7,26	7,09	2,34%
1190	172	19/11/87	19h00	7	VF	4,67	LC	6,33	0,25	0,08	0,27							20/11/87	0,25	11,33	11,08	2,21%
1191	172	21/11/87	17h09	6	LC	0,42			1,00	0,08	0,23							23/11/87	1,00	1,50	0,50	66,67%
1192	172	24/11/87	00h50	9	MI	0,08	LC	1,08	0,25	0,25	0,11							24/11/87	0,25	1,66	1,41	15,06%
1193	172	24/11/87	14h30	5	LC	0,67			1,25	0,17	0,29							24/11/87	1,25	2,09	0,84	59,81%
1194	172	24/11/87	18h38	7	VF	3,50			0,25	0,08	0,52							25/11/87	0,25	3,83	3,58	6,53%
1195	172	30/11/87	17h39	7	LC				0,75		0,61							30/11/87	0,75	0,75	0,00	100,00%
1196	172	3/12/87	13h06	4	LC	3,33			0,25	0,08	5,03							3/12/87	0,25	3,66	3,41	6,83%
1197	172	21/12/87	19h04	7	VF	3,00			0,67	0,08	0,00							22/12/87	0,67	3,75	3,08	17,87%
1198	172	22/12/87	17h44	7	LC	4,58			0,25	0,08	0,62							23/12/87	0,25	4,91	4,66	5,09%
1199	172	11/01/88	18h14	7	LC				0,67	0,17	0,23							11/01/88	0,67	0,84	0,17	79,76%
1200	172	12/01/88	23h29	9	LC	5,00			0,33	0,25	0,62							13/01/88	0,33	5,58	5,25	5,91%

	Train	Date E	Heure	TH	1 °	Gge	2 °	Gge	Visite	Départ	Panne	3 °	Gge	4 °	Gge	Atelier	Départ	Date S	ΣT Dép	ΣT Immob	Attente	Dép/Immob
1201	172	15/01/88	22h47	9	LC	5,50			0,17	0,33	0,00							16/01/88	0,17	6,00	5,83	2,83%
1202	172	22/01/88	13h32	5	PV	3,17			0,17	0,50	0,26							22/01/88	0,17	3,84	3,67	4,43%
1203	173	12/10/87	08h49	2	VF	5,00			0,33	1,83	0,11	PI	0,75			2,25	0,75	13/10/87	2,58	10,91	8,33	23,65%
1204	173	14/10/87	09h47	3	LC	3,50			0,58		0,26							14/10/87	0,58	4,08	3,50	14,22%
1205	173	14/10/87	09h47	3	LC	3,50			0,58		9,01							14/10/87	0,58	4,08	3,50	14,22%
1206	173	16/10/87	09h21	3	LC	0,25		0,83					2,83		1,17	60,33		19/10/87	60,33	65,41	5,08	92,23%
1207	173	19/10/87	18h45	7	LC				0,50	0,08	0,26					4,17	0,42	20/10/87	4,67	5,17	0,50	90,33%
1208	173	21/10/87	09h21	3	LC	0,42			0,42	0,08	0,26							21/10/87	0,42	0,92	0,50	45,65%
1209	173	21/10/87	14h27	5	LC	0,42			0,33	0,08	0,26							22/10/87	0,33	0,83	0,50	39,76%
1210	173	25/10/87	13h50	5	LC				0,42	0,25	0,27							25/10/87	0,42	0,67	0,25	62,69%
1211	173	28/10/87	11h00	3	LC	0,33			0,33	0,08	0,26							28/10/87	0,33	0,74	0,41	44,59%
1212	173	11/11/87	23h41	9	LC	1,00			0,58	0,17	0,27							12/11/87	0,58	1,75	1,17	33,14%
1213	173	11/11/87	23h41	9	LC	1,00			0,58	0,17	6,01							12/11/87	0,58	1,75	1,17	33,14%
1214	173	21/11/87	13h50	5	LC				0,83	0,08								21/11/87	0,83	0,91	0,08	91,21%
1215	173	24/11/87	08h56	2	LC	0,75			0,17	0,25								24/11/87	0,17	1,17	1,00	14,53%
1216	173	3/12/87	13h14	4	PV	0,75						PI	0,08			24,42		4/12/87	24,42	25,25	0,83	96,71%
1217	173	5/01/88	18h40	7	LC				0,58	0,08	0,26							5/01/88	0,58	0,66	0,08	87,88%
1218	173	10/01/88	09h25	3	LC				0,25	0,33	0,52							10/01/88	0,25	0,58	0,33	43,10%
1219	173	16/01/88	15h35	6	LC	0,33			1,17	0,25	0,90	LC	1,58	PI	4,50	19,42		19/01/88	20,59	27,25	6,66	75,56%
1220	174	14/10/87	10h04	3	LC	1,75			0,17									15/10/87	0,17	1,92	1,75	8,85%
1221	174	16/10/87	18h32	7	LC	28,17			0,33									18/10/87	0,33	28,50	28,17	1,16%
1222	174	28/10/87	06h30	1	LC				0,67	0,17								28/10/87	0,67	0,84	0,17	79,76%
1223	174	13/11/87	19h16	7	VF	10,00			0,17	0,08	5,02							14/11/87	0,17	10,25	10,08	1,66%
1224	174	18/11/87	00h50	9	MI	0,00	LC	0,92	0,67	0,08	5,03							18/11/87	0,67	1,67	1,00	40,12%
1225	174	6/12/87	11h24	4	LC	0,25			0,33									6/12/87	0,33	0,58	0,25	56,90%
1226	174	8/12/87	18h17	7	LC				0,25	0,08	5,03							8/12/87	0,25	0,33	0,08	75,76%
1227	174	8/12/87	18h17	7	LC				0,25	0,08	5,03							8/12/87	0,25	0,33	0,08	75,76%
1228	174	9/12/87	19h20	7	MI	2,50	PV	5,00	1,17	0,08	0,62							10/12/87	1,17	8,75	7,58	13,37%
1229	174	11/12/87	12h21	4	LC	1,17			0,83	0,17	0,81	LC	2,50			2,58		14/12/87	3,41	7,25	3,84	47,03%
1230	174	17/12/87	10h11	3	LC	11,50			1,25		0,23							18/12/87	1,25	12,75	11,50	9,80%
1231	174	22/12/87	19h30	8	VF	0,83	LC	4,00	0,67	0,17	0,11							23/12/87	0,67	5,67	5,00	11,82%
1232	174	22/12/87	19h30	8	VF	0,83	LC	4,00	0,67	0,17	9,01							23/12/87	0,67	5,67	5,00	11,82%
1233	174	7/01/88	18h39	7	PV	4,58			0,67	0,08	5,02							8/01/88	0,67	5,33	4,66	12,57%
1234	174	7/01/88	18h39	7	PV	4,58			0,67	0,08	5,03							8/01/88	0,67	5,33	4,66	12,57%
1235	174	8/01/88	19h41	8	LC	2,08			1,08	0,17	0,62							9/01/88	1,08	3,33	2,25	32,43%
1236	174	9/01/88	10h25	3	LC	1,92			0,92	0,08								9/01/88	0,92	2,92	2,00	31,51%
1237	174	9/01/88	19h05	7	LC	3,67			0,25	0,17	5,03							10/01/88	0,25	4,09	3,84	6,11%
1238	174	18/01/88	10h36	3	LC				0,42	0,08	5,03							18/01/88	0,42	0,50	0,08	84,00%
1239	174	20/01/88	17h24	7	LC	0,08			0,50	0,25	0,72							20/01/88	0,50	0,83	0,33	60,24%
1240	175	13/10/87	09h50	3	LC	11,75			0,33		5,03							14/10/87	0,33	12,08	11,75	2,73%

	Train	Date E	Heure	TH	1 °	Gge	2 °	Gge	Visite	Départ	Panne	3 °	Gge	4 °	Gge	Atelier	Départ	Date S	ΣT Dép	ΣT Immob	Attente	Dép/Immob
1241	175	13/10/87	09h50	3	LC	11,75			0,33		9,01							14/10/87	0,33	12,08	11,75	2,73%
1242	175	25/10/87	17h01	6	LC				0,42	0,42	0,62							25/10/87	0,42	0,84	0,42	50,00%
1243	175	11/11/87	21h11	8	LC	2,42			0,50		0,27							12/11/87	0,50	2,92	2,42	17,12%
1244	175	20/11/87	21h35	9	LC	0,83			0,67	0,17	0,90	PI				0,67		23/11/87	1,34	2,34	1,00	57,26%
1245	175	28/11/87	00h13	9	PV	0,00			0,42	0,08	0,52							28/11/87	0,42	0,50	0,08	84,00%
1246	175	9/12/87	16h11	6	LC	0,17			0,25	0,08								9/12/87	0,25	0,50	0,25	50,00%
1247	175	13/12/87	19h20	7	LC	2,33			0,25	0,17	0,41	LC	2,92	PI	1,75	20,08		15/12/87	20,33	27,50	7,17	73,93%
1248	175	13/12/87	19h20	7	LC	2,33			0,25	0,17	0,90	LC	2,92	PI	1,75	20,08		15/12/87	20,33	27,50	7,17	73,93%
1249	175	18/12/87	10h08	3	LC	2,75			1,17	0,08	0,62							18/12/87	1,17	4,00	2,83	29,25%
1250	175	7/01/88	10h18	3	VF	7,17			0,25	0,17	0,00							7/01/88	0,25	7,59	7,34	3,29%
1251	175	20/01/88	18h40	7	PV	0,08			0,25	0,17	0,00							20/01/88	0,25	0,50	0,25	50,00%
1252	176	13/10/87	17h32	7	LC				0,33		0,62							13/10/87	0,33	0,33	0,00	100,00%
1253	176	15/10/87	18h10	7					0,50	0,17	0,72							15/10/87	0,50	0,67	0,17	74,63%
1254	176	18/10/87	14h00	5					0,75	0,25	0,29							18/10/87	0,75	1,00	0,25	75,00%
1255	176	18/10/87	22h11	9	LC	1,07			0,67	0,08	0,26							19/10/87	0,67	1,82	1,15	36,81%
1256	176	20/10/87	16h59	6	LC				1,50	0,17	0,26							20/10/87	1,50	1,67	0,17	89,82%
1257	176	8/12/87	00h30	9	LC	1,67			1,33	0,08	0,11	MI	1,25	PI	1,75	19,42		9/12/87	20,75	25,50	4,75	81,37%
1258	176	8/12/87	00h30	9	LC	1,67			1,33	0,08	0,90	MI	1,25	PI	1,75	19,42		9/12/87	20,75	25,50	4,75	81,37%
1259	176	15/12/87	08h54	2	LC				0,58	0,17	0,27							15/12/87	0,58	0,75	0,17	77,33%
1260	176	16/12/87	13h52	5	LC	2,33			0,25	0,17								16/12/87	0,25	2,75	2,50	9,09%
1261	176	23/12/87	00h30	9	LC	5,50			0,33	0,08	9,02	LC	1,00	PI	0,75	19,75		24/12/87	20,08	27,41	7,33	73,26%
1262	176	11/01/88	08h59	2	LC				0,42	0,25	0,52							11/01/88	0,42	0,67	0,25	62,69%
1263	176	14/01/88	18h39	7	PV	0,08			0,75		0,62							14/01/88	0,75	0,83	0,08	90,36%
1264	176	14/01/88	18h39	7	PV	0,08			0,75		5,02							14/01/88	0,75	0,83	0,08	90,36%
1265	176	17/01/88	16h25	6	LC	1,25			0,17	0,17	5,03							17/01/88	0,17	1,59	1,42	10,69%
1266	176	19/01/88	13h35	5	LC				0,50	0,08	0,27							19/01/88	0,50	0,58	0,08	86,21%
1267	177	19/10/87	20h23	8	LC	0,25			0,83	0,17	0,29							20/10/87	0,83	1,25	0,42	66,40%
1268	177	21/11/87	00h28	9	LC	14,50			0,42	0,67								22/11/87	0,42	15,59	15,17	2,69%
1269	177	7/12/87	08h44	2	LC	0,25			0,58	0,08	0,90	PI	0,00			1,83		8/01/88	2,41	2,74	0,33	87,96%
1270	177	18/12/87	22h23	9	LC	0,42			0,42	0,17	0,00							19/12/87	0,42	1,01	0,59	41,58%
1271	177	8/01/88	18h42	7	PV	2,17			0,25		0,62							9/01/88	0,25	2,42	2,17	10,33%
1272	177	17/01/88	14h37	5	LC				1,00	0,08	0,62							17/01/88	1,00	1,08	0,08	92,59%
1273	177	20/01/88	14h47	5	LC	0,67			0,25	0,08	5,03							20/01/88	0,25	1,00	0,75	25,00%
1274	177	21/01/88	11h11	3	LC	0,50			0,42		0,26							21/01/88	0,42	0,92	0,50	45,65%
1275	178	16/10/87	20h00	8	VF	10,75			0,42	0,17								17/10/87	0,42	11,34	10,92	3,70%
1276	178	17/10/87	07h20	1	LC	6,00			0,08	0,75	0,52					0,92	0,33	19/10/87	1,00	8,08	7,08	12,38%
1277	178	12/11/87	18h04	7	LC	1,75			0,50									12/11/87	0,50	2,25	1,75	22,22%
1278	178	12/11/87	18h04	7	LC	4,42			0,58	0,17	0,26							13/11/87	0,58	5,17	4,59	11,22%
1279	178	20/11/87	18h32	7	PV	17,75			0,50	0,92								22/11/87	0,50	19,17	18,67	2,61%
1280	178	5/12/87	07h00	1	LC	0,92			1,08	0,17	0,11							5/12/87	1,08	2,17	1,09	49,77%

	Train	Date E	Heure	TH	1 °	Gge	2 °	Gge	Visite	Départ	Panne	3 °	Gge	4 °	Gge	Atelier	Départ	Date S	ΣT Dép	ΣT Immob	Attente	Dép/Immob
1281	178	12/12/87	14h54	5	LC	0,92			0,17	1,33	0,62							12/12/87	0,17	2,42	2,25	7,02%
1282	179	16/10/87	18h25	7	MI	13,33			1,00	0,17	5,03							17/10/87	1,00	14,50	13,50	6,90%
1283	179	22/10/87	11h53	4	LC	5,75			0,17	0,08								22/10/87	0,17	6,00	5,83	2,83%
1284	179	28/10/87	09h03	2	LC	1,75			0,25	0,17	0,62							28/10/87	0,25	2,17	1,92	11,52%
1285	179	3/11/87	19h10	7	LC	0,17			0,83		0,62							3/11/87	0,83	1,00	0,17	83,00%
1286	179	6/11/87	07h12	1	LC				0,58	0,17	0,27							6/11/87	0,58	0,75	0,17	77,33%
1287	179	6/11/87	07h12	1	LC				0,58	0,17	0,61							6/11/87	0,58	0,75	0,17	77,33%
1288	179	7/11/87	14h20	5	PV	9,50			0,33	0,08	0,72							8/11/87	0,33	9,91	9,58	3,33%
1289	179	19/11/87	06h15	1	MI	3,50	PI	3,42								2,08		19/11/87	2,08	9,00	6,92	23,11%
1290	179	23/11/87	20h48	8	LC	2,75			0,75	0,08	0,26							24/11/87	0,75	3,58	2,83	20,95%
1291	179	23/11/87	20h48	8	LC	2,75			0,75	0,08	0,27							24/11/87	0,75	3,58	2,83	20,95%
1292	179	5/12/87	16h30	6					0,17	0,33								5/12/87	0,17	0,50	0,33	34,00%
1293	179	5/12/87	19h25	8	LC	18,00			0,50	0,08	0,23							7/12/87	0,50	18,58	18,08	2,69%
1294	179	9/12/87	10h08	3	LC	0,25			0,25	0,08	0,82							9/12/87	0,25	0,58	0,33	43,10%
1295	179	11/12/87	14h45	5	LC				0,25	0,17								11/12/87	0,25	0,42	0,17	59,52%
1296	179	11/12/87	18h33	7	MI	6,17			0,42	0,67								12/12/87	0,42	7,26	6,84	5,79%
1297	179	17/12/87	15h10	5	LC	1,17			0,50	0,17	0,71							17/12/87	0,50	1,84	1,34	27,17%
1298	179	18/12/87	09h21	3	LC	0,67			1,50		0,71	LC	1,67	PI	0,67	67,92	0,58	21/12/87	69,42	73,01	3,59	95,08%
1299	179	22/12/87	09h05	2	LC	7,50			0,67	0,17	0,72							22/12/87	0,67	8,34	7,67	8,03%
1300	179	23/12/87	12h06	4	LC				0,17	0,08								23/12/87	0,17	0,25	0,08	68,00%
1301	179	4/01/88	11h00	3	PV	5,08			0,50	0,08	0,29							4/01/88	0,50	5,66	5,16	8,83%
1302	179	5/01/88	18h52	7	PV	2,17			0,25	0,17	0,27							6/01/88	0,25	2,59	2,34	9,65%
1303	180	12/10/87	16h57	6	LC	0,25			0,17		5,02							12/10/87	0,17	0,42	0,25	40,48%
1304	180	16/10/87	19h06	7	LC	0,17			0,33		0,72							17/10/87	0,33	0,50	0,17	66,00%
1305	180	18/10/87	10h32	3					0,33	0,08								18/10/87	0,33	0,41	0,08	80,49%
1306	180	19/10/87	13h03	4	LC				1,33	0,42	5,03							19/10/87	1,33	1,75	0,42	76,00%
1307	180	28/10/87	15h00	5	LC	1,58			0,58	0,08	0,12							28/10/87	0,58	2,24	1,66	25,89%
1308	180	9/11/87	00h20	9	PV	2,91			0,17	0,08								9/11/87	0,17	3,16	2,99	5,38%
1309	180	18/12/87	16h17	6	LC	1,83			0,17	0,17	0,72							18/12/87	0,17	2,17	2,00	7,83%
1310	180	18/12/87	16h17	6	LC	1,83			0,17	0,17	5,02							18/12/87	0,17	2,17	2,00	7,83%
1311	180	20/12/87	11h05	3	LC				0,25		0,72							20/12/87	0,25	0,25	0,00	100,00%
1312	180	18/01/88	19h16	7	MI	3,08			0,67			PI	2,00			0,83	0,08	19/01/88	1,50	6,66	5,16	22,52%
1313	180	19/01/88	18h52	7	LC	3,42			0,08	0,08	0,82							20/01/88	0,08	3,58	3,50	2,23%
1314	180	19/01/88	18h52	7	LC	3,42			0,08	0,08	5,03							20/01/88	0,08	3,58	3,50	2,23%
1315	181	13/10/87	09h10	2	LC	5,17			0,42		0,90	LC	2,17	PI	2,17	6,67	0,50	14/10/87	7,09	17,10	10,01	41,46%
1316	181	19/10/87	19h16	7	PI	11,25			0,25	0,17	0,90					2,25	0,25	21/10/87	2,50	14,17	11,67	17,64%
1317	181	22/10/87	09h12	2	LC	6,25			0,33	0,17	0,29					7,75	0,08	23/10/87	8,08	14,58	6,50	55,42%
1318	181	27/10/87	14h00	5	LC	2,08			0,25									27/10/87	0,25	2,33	2,08	10,73%
1319	181	29/10/87	19h10	7	PV	1,25			1,25	0,33	0,23							30/10/87	1,25	2,83	1,58	44,17%
1320	181	30/10/87	23h29	9	LC	5,50			0,42	0,08								31/10/87	0,42	6,00	5,58	7,00%

	Train	Date E	Heure	TH	1 °	Gge	2 °	Gge	Visite	Départ	Panne	3 °	Gge	4 °	Gge	Atelier	Départ	Date S	ΣT Dép	ΣT Immob	Attente	Dép/Immob
1321	181	2/11/87	17h00	6					0,25	0,17	0,11							2/11/87	0,25	0,42	0,17	59,52%
1322	181	3/11/87	08h40	2												54,33		5/11/87	54,33	54,33	0,00	100,00%
1323	181	9/11/87	13h17	4	LC	1,83			0,25	0,08	0,11							9/11/87	0,25	2,16	1,91	11,57%
1324	181	12/11/87	17h02	6	LC	2,00			0,08	0,17								12/11/87	0,08	2,25	2,17	3,56%
1325	181	21/11/87	15h50	6	LC	0,17			0,50	0,17	5,04							21/11/87	0,50	0,84	0,34	59,52%
1326	181	21/11/87	16h40	6	LC	2,08			0,25		0,12							21/11/87	0,25	2,33	2,08	10,73%
1327	181	23/11/87	15h38	6	LC	0,33			0,42		0,11							23/11/87	0,42	0,75	0,33	56,00%
1328	181	4/12/87	08h36	2	MI	5,75			0,25		9,01							4/12/87	0,25	6,00	5,75	4,17%
1329	181	15/12/87	00h30	9	LC	1,75			0,17	0,08								15/12/87	0,17	2,00	1,83	8,50%
1330	181	17/12/87	07h41	2	LC	5,83			0,92	0,17	0,11							17/12/87	0,92	6,92	6,00	13,29%
1331	181	17/12/87	14h35	5	LC	3,50			0,67	0,08	0,11	LC	2,17	PI	3,25	2,75		18/12/87	3,42	12,42	9,00	27,54%
1332	181	21/12/87	10h11	3	PV	2,67			1,00	0,08								21/12/87	1,00	3,75	2,75	26,67%
1333	181	22/12/87	12h00	4	LC	3,42			0,92	0,17	0,29							22/12/87	0,92	4,51	3,59	20,40%
1334	181	22/12/87	22h23	9	LC	3,25			0,17	0,08	0,62							23/12/87	0,17	3,50	3,33	4,86%
1335	181	7/01/88	10h08	3	LC	6,50			0,33	0,17								7/01/88	0,33	7,00	6,67	4,71%
1336	181	12/01/88	13h48	5	LC	1,25			0,75	0,25	0,12							12/01/88	0,75	2,25	1,50	33,33%
1337	181	13/01/88	22h11	9	LC	1,00			1,00	0,08	0,26							14/01/88	1,00	2,08	1,08	48,08%
1338	181	14/01/88	19h12	7	PI	4,50			0,75	0,08	0,12							15/01/88	0,75	5,33	4,58	14,07%
1339	182	23/10/87	11h25	4	LC	3,42			0,33	0,25	0,62							23/10/87	0,33	4,00	3,67	8,25%
1340	182	10/11/87	15h05	5					0,42	0,08	0,23							10/11/87	0,42	0,50	0,08	84,00%
1341	182	18/11/87	18h00	7					0,25	0,08	5,03							18/11/87	0,25	0,33	0,08	75,76%
1342	182	27/11/87	21h23	9	LC	1,50			0,33	0,50								28/11/87	0,33	2,33	2,00	14,16%
1343	182	4/12/87	08h56	2	VF	5,92			0,33	0,08	0,26							4/12/87	0,33	6,33	6,00	5,21%
1344	182	5/12/87	13h39	5	LC	0,25			0,75	0,08	0,71							5/12/87	0,75	1,08	0,33	69,44%
1345	182	10/12/87	17h00	6	LC				0,25	0,25								10/12/87	0,25	0,50	0,25	50,00%
1346	182	12/12/87	10h16	3	LC	1,83			0,17	0,25	5,03							12/12/87	0,17	2,25	2,08	7,56%
1347	182	11/01/88	16h06	6	LC				0,17	0,08	5,03							11/01/88	0,17	0,25	0,08	68,00%
1348	182	15/01/88	19h20	7	MI	4,33			0,17	0,08	0,11							16/01/88	0,17	4,58	4,41	3,71%
1349	182	19/01/88	10h15	3	PV	4,33			0,75	0,08	0,52							19/01/88	0,75	5,16	4,41	14,53%
1350	183	14/10/87	17h04	6	LC				0,67		9,01	LC	0,00	MI	2,42	4,75		15/10/87	5,42	7,84	2,42	69,13%
1351	183	4/11/87	06h58	1	LC	0,08	PV	4,17	0,50	2,17		LC	2,17					4/11/87	0,50	9,09	8,59	5,50%
1352	183	4/11/87	14h10	5					0,33	0,25	0,23							4/11/87	0,33	0,58	0,25	56,90%
1353	183	8/11/87	07h56	2	LC				0,58	0,08	5,04							8/11/87	0,58	0,66	0,08	87,88%
1354	183	2/12/87	19h00	7	PI	4,33			0,33	0,17	0,27							3/12/87	0,33	4,83	4,50	6,83%
1355	183	6/12/87	17h01	6	LC	1,58			0,33		0,12							6/12/87	0,33	1,91	1,58	17,28%
1356	183	10/12/87	15h03	5	LC	1,67			0,17	0,08								10/12/87	0,17	1,92	1,75	8,85%
1357	183	11/12/87	19h16	7	PI	36,90			0,50	0,17								14/12/87	0,50	37,57	37,07	1,33%
1358	183	14/12/87	13h20	4	PV	2,50			0,17	0,08	0,81							14/12/87	0,17	2,75	2,58	6,18%
1359	183	16/12/87	15h00	5	LC				0,67	0,17	0,23							16/12/87	0,67	0,84	0,17	79,76%
1360	183	18/12/87	22h35	9	LC	9,67			0,33	0,25	0,72							19/12/87	0,33	10,25	9,92	3,22%

	Train	Date E	Heure	TH	1 °	Gge	2 °	Gge	Visite	Départ	Panne	3 °	Gge	4 °	Gge	Atelier	Départ	Date S	ΣT Dép	ΣT Immob	Attente	Dép/Immob
1361	183	3/01/88	15h15	5	LC				0,42	0,25	0,11	LC	0,00	PI	1,58	26,25		5/01/88	26,67	28,50	1,83	93,58%
1362	183	3/01/88	15h15	5	LC				0,42	0,25	0,90	LC	0,00	PI	1,58	26,25		5/01/88	26,67	28,50	1,83	93,58%
1363	183	3/01/88	15h15	5	LC				0,42	0,25	9,02	LC	0,00	PI	1,58	26,25		5/01/88	26,67	28,50	1,83	93,58%
1364	183	14/01/88	11h04	3	LC				0,17	0,25								14/01/88	0,17	0,42	0,25	40,48%
1365	184	14/10/87	08h49	2	LC	1,17			1,00		0,29							14/10/87	1,00	2,17	1,17	46,08%
1366	184	26/10/87	17h59	7	LC	1,33			1,83	0,25	0,26					4,17	0,25	26/10/87	6,00	7,83	1,83	76,63%
1367	184	12/11/87	08h40	2	LC	0,33			1,42	0,08	0,12	LC	6,50	PI	0,00	6,33		13/11/87	7,75	14,66	6,91	52,86%
1368	184	16/11/87	18h59	7	LC	10,08			0,17	0,25	9,01							17/11/87	0,17	10,50	10,33	1,62%
1369	184	11/12/87	10h53	3	LC	0,33			0,33	0,08								11/12/87	0,33	0,74	0,41	44,59%
1370	184	12/12/87	12h37	4	VF	1,83			0,25	0,25								12/12/87	0,25	2,33	2,08	10,73%
1371	184	21/12/87	20h53	8	LC	0,92			0,33	0,17	9,01							22/12/87	0,33	1,42	1,09	23,24%
1372	184	5/01/88	12h42	4	LC				0,42		0,00							5/11/87	0,42	0,42	0,00	100,00%
1373	184	8/01/88	18h49	7	PV	33,08			0,25	0,08	9,01							11/01/88	0,25	33,41	33,16	0,75%
1374	184	18/01/88	18h39	7	LC	0,08			0,25		5,03							18/01/88	0,25	0,33	0,08	75,76%
1375	185	12/10/87	06h05	1	LC				1,00		9,01							12/10/87	1,00	1,00	0,00	100,00%
1376	185	21/10/87	08h19	2	LC	2,58			0,50	0,08	0,62							21/10/87	0,50	3,16	2,66	15,82%
1377	185	2/11/87	08h15	2					0,67	0,17	0,12							2/11/87	0,67	0,84	0,17	79,76%
1378	185	5/11/87	18h11	7	LC				0,50	0,08	0,11							5/11/87	0,50	0,58	0,08	86,21%
1379	185	9/11/87	10h18	3	PV	2,17			0,33	0,25	0,12							9/11/87	0,33	2,75	2,42	12,00%
1380	185	10/11/87	08h19	2	LC				0,25	0,08	0,11	PV	8,17	PI	16,08	1,75		12/11/87	2,00	26,33	24,33	7,60%
1381	185	22/11/87	21h11	8	LC	2,00			0,42	0,08	0,71							23/11/87	0,42	2,50	2,08	16,80%
1382	185	24/11/87	20h05	8	LC	3,83			0,33	0,33	0,62							25/11/87	0,33	4,49	4,16	7,35%
1383	185	30/11/87	13h31	5	LC	1,00			0,25		0,26							30/11/87	0,25	1,25	1,00	20,00%
1384	185	11/12/87	14h57	5	PV	0,50			0,83	0,17	0,26							11/12/87	0,83	1,50	0,67	55,33%
1385	185	19/12/87	19h35	8	MI	1,50			0,50	0,25	0,23							20/12/87	0,50	2,25	1,75	22,22%
1386	185	19/12/87	19h35	8	MI	1,50			0,50	0,25	9,01							20/12/87	0,50	2,25	1,75	22,22%
1387	185	21/12/87	10h18	3	VF	5,75			0,58	0,08	0,26							21/12/87	0,58	6,41	5,83	9,05%
1388	185	4/01/88	19h24	8	LC	0,08			0,25		0,26							4/01/88	0,25	0,33	0,08	75,76%
1389	185	9/01/88	07h57	2	LC	6,33			0,42	0,17	5,02							9/01/88	0,42	6,92	6,50	6,07%
1390	185	16/01/88	07h39	2	LC	1,08			0,83	0,17	0,71							16/01/88	0,83	2,08	1,25	39,90%
1391	185	16/01/88	07h39	2	LC	1,08			0,83	0,17	5,02							16/01/88	0,83	2,08	1,25	39,90%
1392	186	3/11/87	06h00	1					1,00	0,17	0,62							3/11/87	1,00	1,17	0,17	85,47%
1393	186	3/11/87	06h00	1					1,00	0,17	6,01							3/11/87	1,00	1,17	0,17	85,47%
1394	186	18/11/87	10h15	3	LC	1,00			0,42		0,41							18/11/87	0,42	1,42	1,00	29,58%
1395	186	17/12/87	18h42	7	PV	0,75			0,17		0,00							17/12/87	0,17	0,92	0,75	18,48%
1396	187	13/10/87	08h07	2	LC	7,25			0,33		0,29							13/10/87	0,33	7,58	7,25	4,35%
1397	187	22/10/87	19h10	7	LC	4,58			0,17	0,25								23/10/87	0,17	5,00	4,83	3,40%
1398	187	1/11/87	21h35	9	LC	1,08			0,50	0,08	9,02							2/11/87	0,50	1,66	1,16	30,12%
1399	187	5/11/87	18h48	7	PI	5,00			0,83	0,08								6/11/87	0,83	5,91	5,08	14,04%
1400	187	12/11/87	09h25	3	LC	1,50			0,42	0,17	0,12							12/11/87	0,42	2,09	1,67	20,10%

	Train	Date E	Heure	TH	1 °	Gge	2 °	Gge	Visite	Départ	Panne	3 °	Gge	4 °	Gge	Atelier	Départ	Date S	ΣT Dép	ΣT Immob	Attente	Dép/Immob
1401	187	15/11/87	16h15	6	LC				0,42	1,50	0,62							15/11/87	0,42	1,92	1,50	21,88%
1402	187	9/12/87	17h19	6	LC				0,50	0,17	6,01							9/12/87	0,50	0,67	0,17	74,63%
1403	187	11/12/87	10h04	3	PV	6,42			0,17	0,17								11/12/87	0,17	6,76	6,59	2,51%
1404	187	12/12/87	12h18	4	LC	0,67			0,75	0,67	0,72							12/12/87	0,75	2,09	1,34	35,89%
1405	187	19/12/87	18h29	7	VF	10,50			0,33	0,08	0,00							20/12/87	0,33	10,91	10,58	3,02%
1406	187	12/01/88	07h56	2	LC	0,58			1,33	0,08	0,26							12/01/88	1,33	1,99	0,66	66,83%
1407	187	12/01/88	07h56	2	LC	0,58			1,33	0,08	0,72							12/01/88	1,33	1,99	0,66	66,83%
1408	187	19/01/88	12h14	4	LC	10,25			1,17	0,08	0,61							20/01/88	1,17	11,50	10,33	10,17%
1409	187	19/01/88	12h14	4	LC	10,25			1,17	0,08	0,61							20/01/88	1,17	11,50	10,33	10,17%
1410	187	22/01/88	11h49	4	LC	3,42			0,25	0,25	9,01							22/01/88	0,25	3,92	3,67	6,38%

ANNEXE Nº 10

ANALYSE STATISTIQUE DES AVARIES
MATERIEL ROULANT
LIGNE 7

La série de graphiques présentée ci-après concerne les avaries survenues sur le matériel roulant de la Ligne 7 du Métro Parisien pendant la période du 12 octobre 1987 au 22 Janvier 1988 (sauf la période du 24/XII au 3/I).

Toutes les avaries ayant servi de base pour l'élaboration de ces graphiques ont été relevées lors d'une enquête spéciale, menée au jour le jour, commandée par le Service du Matériel Roulant (FR) de la RATP. Les fiches journalières de l'enquête, contenant toutes les informations sur les avaries, nous les avons répertoriées, de façon détaillée, sur une Base de Données qui a donné origine à un précédent document. Le traitement informatique de cette Base de Données nous a permis de classer lesdites avaries par numéro de train, par tranche horaire, par organe concerné, etc.

La classification des avaries, d'après les critères signalés, avait pour but de mettre en évidence les caractéristiques du matériel roulant en général (trains particulièrement sensibles p. ex.), les organes et les fonctions plus souvent en panne et, notamment, le traitement des trains en panne selon la période de la journée. L'objectif fondamental étant de mieux cerner les activités d'interface Exploitation-Maintenance dans les activités d'Entretien Curatif de Premier Niveau.

Les divers critères d'analyse de notre Base de Données ont permis de faire ressortir des aspects significatifs de la maintenance du matériel roulant et de l'interface avec les exploitants. Pour mieux faire voir ces aspects nous avons représenté les données en question par des histogrammes. Ceux-ci, combinés la plupart des fois avec certaines données numériques, permettent de relativiser l'information et de reconstruire les données de base.

La présentation des graphiques est faite en quatre parties dont l'ordre est le suivant :

1ère. Partie : Analyse par numéro de Train.
2ème. Partie : Analyse par Tranche Horaire.
3ème. Partie : Analyse par organe ou fonction concerné.
4ème. Partie : Graphiques complémentaires

Chaque groupe de graphiques est accompagné des réflexions et des conclusions qu'on a pu tirer de leur analyse ainsi que des considérations et des précisions qu'on croit nécessaires pour la bonne compréhension des cas. La quatrième partie contient un certain nombre de graphiques, concernant les trois premières parties, qui permettent une analyse plus fine des aspects revêtant un intérêt particulier.

Il est important, pour éviter toute éventuelle confusion, de faire les précisions suivantes :

Avarie : C'est toute anomalie décelée sur le matériel roulant et consignée sur la fiche d'enquête correspondante. Plusieurs types de pannes pouvant survenir à la fois, un même

train peut présenter différents types d'avaries lors d'un même passage par les installations de maintenance. Toutefois l'avarie est comptabilisée individuellement.

Arrêt : Ce terme indique toute mise hors circulation du train pour cause d'avarie et son passage par les installations de maintenance sans tenir compte du nombre d'avaries constatées. De ce fait, l'arrêt d'un train pour cause d'une ou plusieurs avaries, lors d'une même intervention de dépannage, sera comptabilisé comme étant un seul arrêt.

Garage : Lors d'une intervention de dépannage certains trains doivent être garés avant d'être traités dans les installations de maintenance, ainsi ce terme ne tient compte que des trains qui ont dû être garés en attendant d'être acheminés (ou admis le cas échéant) au Poste de Visite ou à l'Atelier d'Entretien. Le nombre d'avaries est exclut du concept de garage.

Installations de Maintenance : Pour les besoins de la ligne, en ce qui concerne l'Entretien Correctif de Premier Niveau, le Poste de Visite située au nord de la ligne (La Courneuve) et l'Atelier d'Entretien au sud (près de Porte d'Ivry) représentent l'ensemble des installations de maintenance du matériel roulant.

PREMIERE PARTIE

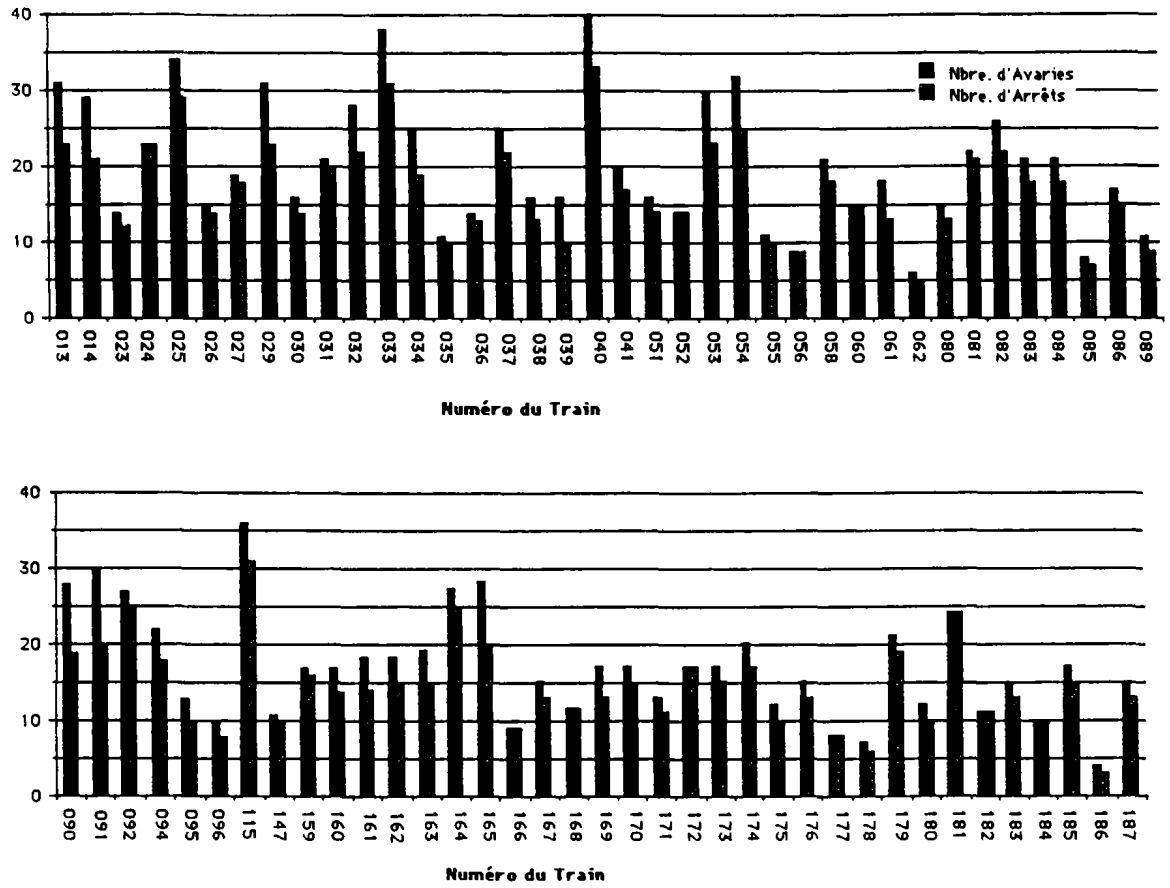
ANALYSE PAR NUMERO DE TRAIN

1.- Nombre d'avaries et d'arrêts par train pour cause d'avarie.

On sachant que le parc total de la ligne est de 75 trains, tous se trouvant représentés sur l'histogramme, le premier constat que l'on peut faire à partir de ce graphique est que la totalité des trains a subi des avaries pendant la période analysée.

Le deuxième constat c'est que la grande majorité des trains a présenté, au moins une fois, des avaries simultanées (plusieurs types d'avaries lors d'un même arrêt). Seulement 9 trains sur un parc total de 75 échappent à ce constat. Il serait intéressant de pouvoir préciser jusqu'à quel point les avaries sont indépendantes les unes des autres lors d'avaries simultanées. Autrement dit, il s'agirait de savoir si les unes peuvent être à l'origine des autres.

Un troisième constat qui ressort du graphique est l'homogénéité du nombre d'avaries sur l'ensemble du parc. De façon général on peut dire que le nombre de pannes par train présente une certaine uniformité, d'autant plus si l'on considère que la période d'analyse n'est que de trois mois (92 jours). Vraisemblablement cette homogénéité pourrait se voir renforcée si l'on analyse le nombre de kilomètres parcourus par les trains présentant les plus gros écarts.



Avaries	Ecart type : 7,88	Moyenne : 18,8	Total : 1410
Arrêts	Ecart type : 6,24	Moyenne : 15,93	Total : 1195

Pour ce dernier, il faut préciser qu'en raison des conditions d'exploitation de la ligne (parc en circulation très variable le long de la journée) ainsi que des méthodes d'Entretien Préventif (immobilisations cycliques de plus d'un mois en Atelier de Révision) le kilométrage effectué par les trains, a un moment donné, est assez hétérogène.

Lors du dépouillement des fiches d'enquête on a constaté qu'un certain nombre de trains a dû être visité en Poste de Visite plusieurs fois dans la même journée et que d'autres trains sont passés par le Poste de Visite plusieurs fois dans une semaine, voire le lendemain et l'après-lendemain.

Concernant les trains ayant présenté le plus grand nombre d'avaries (ou d'arrêts) il serait intéressant de vérifier la récidivité du type de panne. Une telle vérification pourrait s'avérer utile aussi sur l'ensemble du parc. Ceci pourrait faciliter et valider l'émission d'un jugement quant à la qualité de l'Entretien Curatif de Premier Niveau.

En faisant un condensé de ces graphiques on arrive aux tableaux suivants :

NOMBRE D'AVARIES PAR TRAIN

Nombre d'Avaries	Nombre de Trains	%
36 - 40	3	4,0
31 - 35	4	5,3
26 - 30	9	12,0
21 - 25	11	14,7
16 - 20	19	25,3
11 - 15	20	26,7
6 - 10	8	10,7
1 - 5	1	1,3
	75	100,0 %

NOMBRE D'ARRETS PAR TRAIN

Nombre d'Arrêts	Nombre de Trains	%
31 - 35	3	4,0
26 - 30	1	1,3
21 - 25	13	17,4
16 - 20	15	20,0
11 - 15	26	34,6
6 - 10	15	20,0
1 - 5	2	2,7
	75	100,0 %

Ces tableaux font ressortir plus nettement l'homogénéité du parc par rapport au nombre d'avaries subies. On constate que le gros du parc (66,7 %) a souffert entre 11 et 25 avaries pendant la période retenue, ce qui nous fait dire qu'il y a une certaine uniformité (éventuellement accrue avec les considérations de kilométrage et de récidivité des pannes).

D'autre part, en pensant que les avaries simultanées peuvent être en fait une avarie donnée qui en provoque une autre, nous analysons les trains par nombre d'arrêts pour cause d'avaries. Cette analyse confirme, à notre avis, l'homogénéité du matériel concernant les pannes puisque le 74,6 % des trains ont dû être arrêtés entre 6 et 20 fois pour cause d'avarie.

Deux graphiques complémentaires, Nombre d'Avaries par Train et Nombre d'Arrêts par Train pour cause d'Avarie, sont fournis en annexe.

Conclusions

Le matériel roulant semble être uniformément sensible aux avaries. Cette caractéristique pourrait être confirmée en rapportant le nombre d'avaries au kilométrage parcouru ou en prolongeant l'enquête sur une période plus représentative, par exemple d'un an.

Les cas des trains ayant dû être traités par la maintenance plusieurs fois dans une même semaine, voire une même journée, sont assez nombreux. Ils entraînent ainsi à chaque fois une démarche d'acheminement avec les temps de garage et de dépannage correspondants.

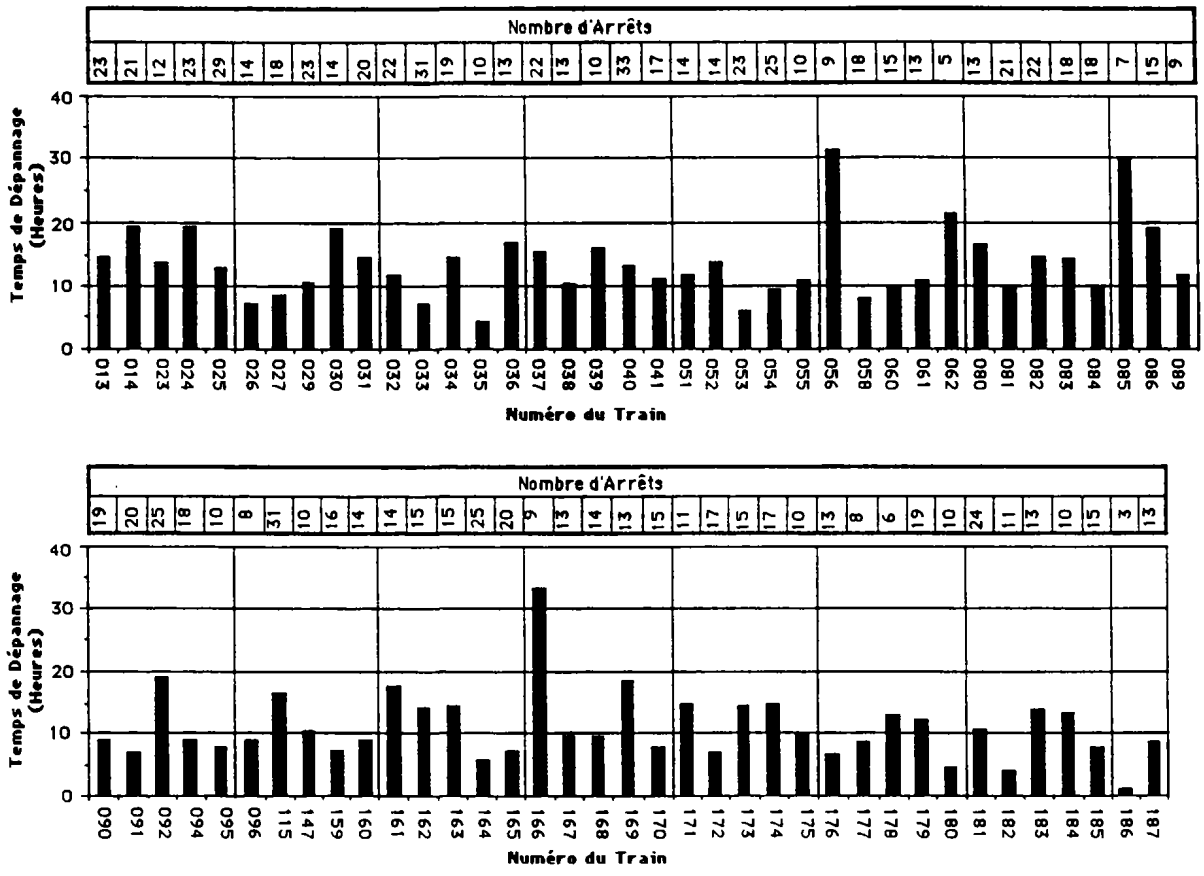
En ne disposant pas de données sur la fréquence des avaries sur d'autres types de matériel roulant, ou du même matériel sur d'autres lignes, notre analyse ne nous permet pas de porter un jugement quant à la qualité du matériel en question. Nous ne pouvons donc que faire le constat suivant :

Sur une période de 92 jours et un parc de 75 trains, sur la ligne 7 on a constaté 1410 avaries ayant provoqué 1195 mises hors exploitation de trains. Chaque train a dû être arrêté en moyenne 15,93 fois et a subi 18,8 avaries. Ceci implique que chaque train a été arrêté pour cause d'avarie en moyenne tous les 5,78 jours.

2.- Moyenne de Temps Total d'Immobilisation par Arrêt et par Numéro de Train

Le concept "Temps Total d'Immobilisation" par arrêt et par train comprend les temps de garage (1°, 2°, 3° et 4° garage), les temps de dépannage (en Poste de Visite et en Atelier d'Entretien) et les temps de Départ. Ces derniers étant le temps entre la fin formelle du dépannage (moment où le Contremaître Visiteur annonce au Chef de Départ la remise en état du train) et la reprise du train par les agents de l'exploitation. Tous les temps ici consignés comprennent les temps de fermeture des installations de maintenance.

La moyenne représentée sur le graphique précédant a été obtenue en divisant le total de temps d'immobilisation par le nombre d'arrêts correspondant à chaque numéro de train. Le condensé ci-après nous montre qu'en général la moyenne de temps d'immobilisation est assez uniforme sur l'ensemble du parc.



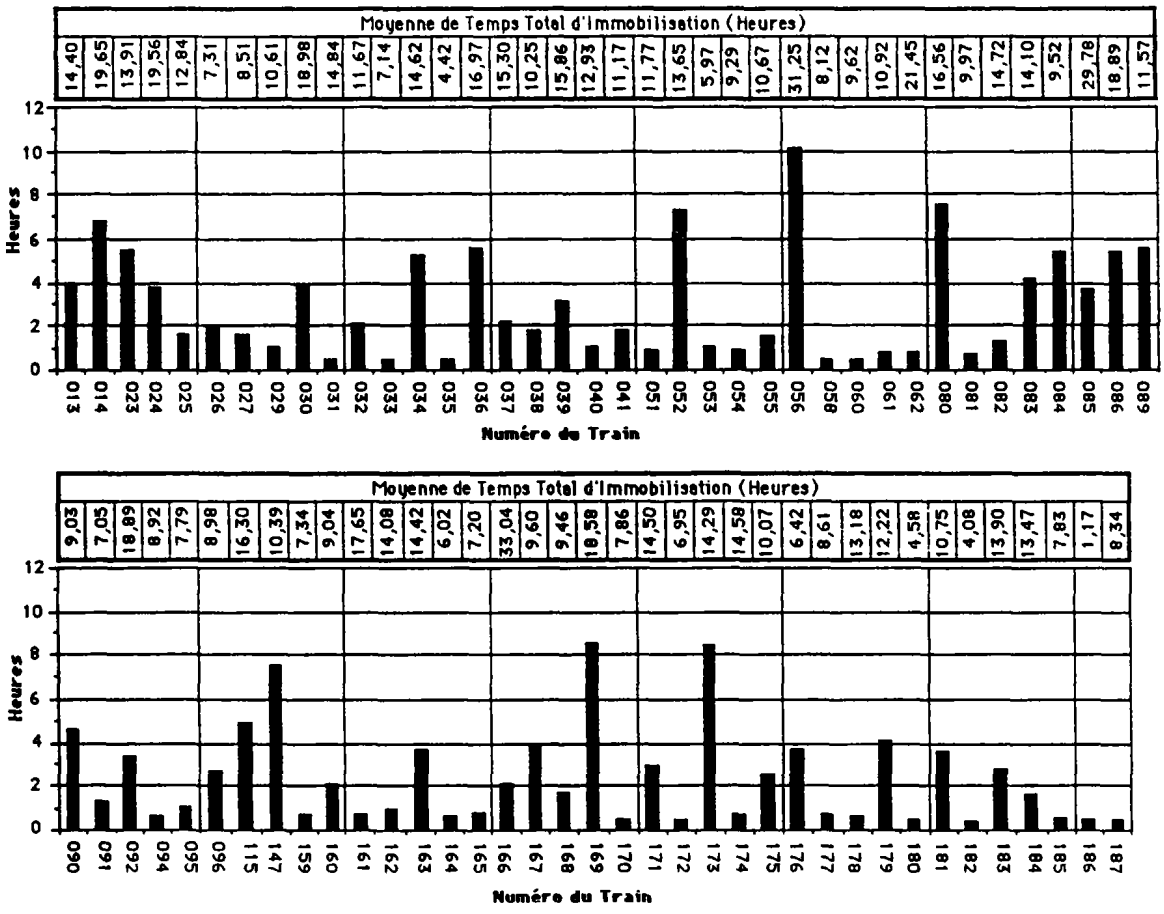
Conclusions

Temps Moyen d'Immobilisation	Nombre de Trains	%
30 - 35 h	2	2,67
25 - 30 h	1	1,33
20 - 25 h	1	1,33
15 - 20 h	15	20,00
10 - 15 h	26	34,67
5 - 10 h	26	34,67
0 - 5 h	4	5,33
	75	100,00 %

69 % du parc est resté immobilisé pour cause d'avarie entre 5 et 15 heures. Le pourcentage atteint 89 % lorsque la classe comprend entre 5 et 20 heures. Le temps total cumulé d'immobilisation pour l'ensemble du parc fut de 14.498 heures. En moyenne chaque train, lors d'un arrêt pour cause d'avarie, est immobilisé pendant 12 heures et 7 minutes.

3.- Moyenne de Temps de Dépannage par Numéro de Train

Le temps de dépannage est le résultat de l'addition du temps passé en Poste de Visite et en Atelier d'Entretien (y compris les temps de fermeture). La moyenne est obtenue du quotient de ce temps et du nombre d'arrêts par train. Le tableau suivant constitue un condensé du graphique en question.



Temps immobilisation	Ecart type : 5,74	Moyenne : 12,33
Temps dépannage	Ecart type : 2,35	Moyenne : 2,67

Moyenne de Dépannage	Nombre de Trains	%
10 - 12	1	1,33
8 - 10	2	2,67
6 - 8	4	5,33
4 - 6	10	13,33
2 - 4	18	24,00
0 - 2	40	53,34
	75	100,00 %

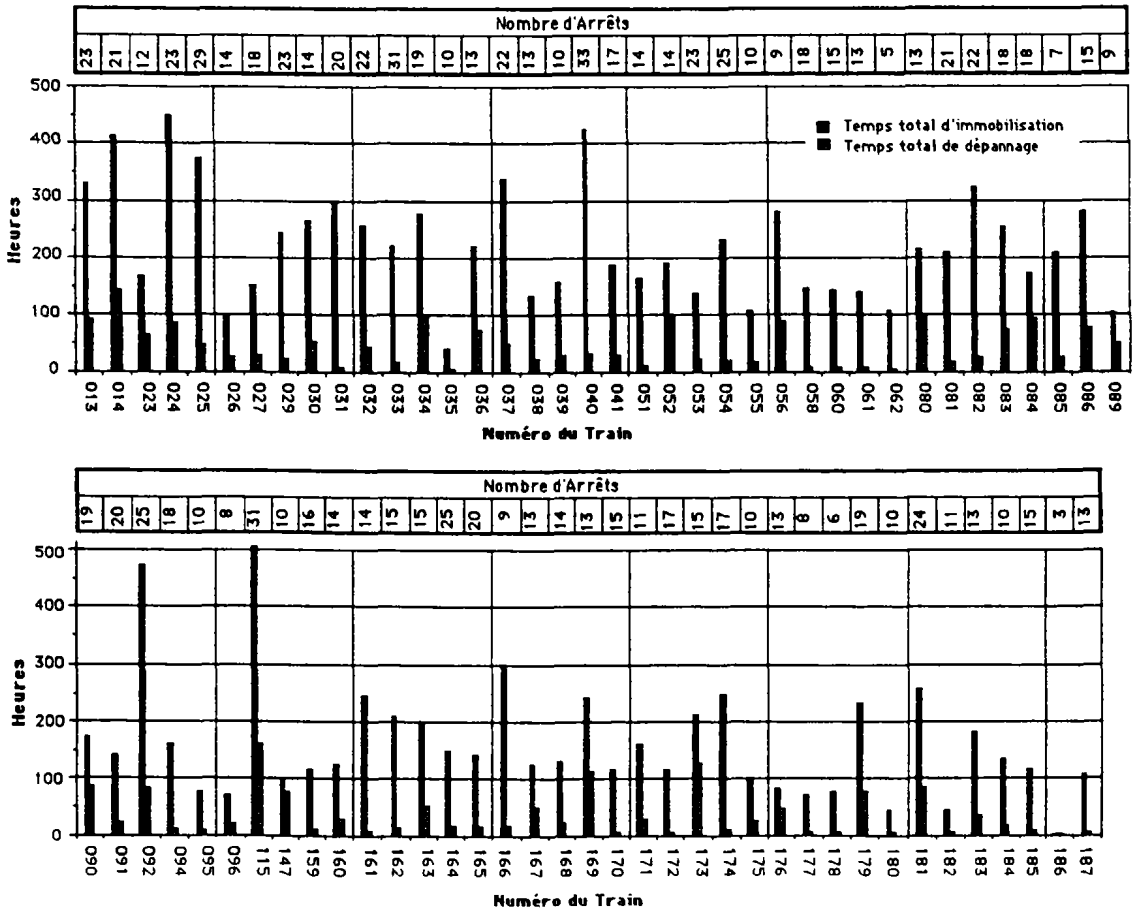
Les écarts les plus importants, par rapport à la moyenne de temps de dépannage, sont dûs notamment au fait que les trains correspondants ont dû être traités en Atelier d'Entretien et que les temps pris en compte incluent les temps de fermeture de l'atelier (17h00 à 7h00). C'est souvent ce dernier concept qui alourdit la moyenne.

Conclusions

Compte tenu du dernier paragraphe ainsi que du condensé ci-dessus, l'on constate que les temps de dépannage sont très homogènes sur l'ensemble du parc. Les interventions de dépannage effectuées sur 77% du parc ont pris moins de 4 heures.

Le temps total cumulé de dépannage pour l'ensemble du parc fut de 3107 heures (y compris les horaires de fermeture Atelier, soit 1548 h sans ces derniers). La moyenne globale de dépannage du parc roulant est de 2 heures et 36 minutes (soit 1h 17min sans l'horaire de fermeture de l'atelier) sur une moyenne de temps total d'immobilisation de 12 heures et 7 minutes.

4.- Comparaison entre les Temps Totaux Cumulés d'Immobilisation et les Temps Totaux Cumulés de Dépannage par Train



Cette comparaison a pour but de montrer plus nettement que sur l'ensemble du parc la partie occupée par le dépannage, dans le temps total d'immobilisation, est remarquablement faible. Les temps de garage y représentent le plus gros pourcentage.

La différence entre les colonnes noires et celles hachurées représentent la somme des temps de garage et des temps de Départ (délai de reprise du train par l'exploitant). Autant la différence entre les colonnes est grande, autant la performance des échanges Exploitation - Maintenance (pour l'entretien correctif) est compromise.

Immobilisation Totale (Heures)	Nombre de Trains	%
500 - 550	1	1,33
450 - 500	2	2,67
400 - 450	2	2,67
350 - 400	1	1,33
300 - 350	3	4,00
250 - 300	11	14,67
200 - 250	12	16,00
150 - 200	11	14,67
100 - 150	22	29,33
50 - 100	6	8,00
0 - 50	4	5,33
	75	100,00 %

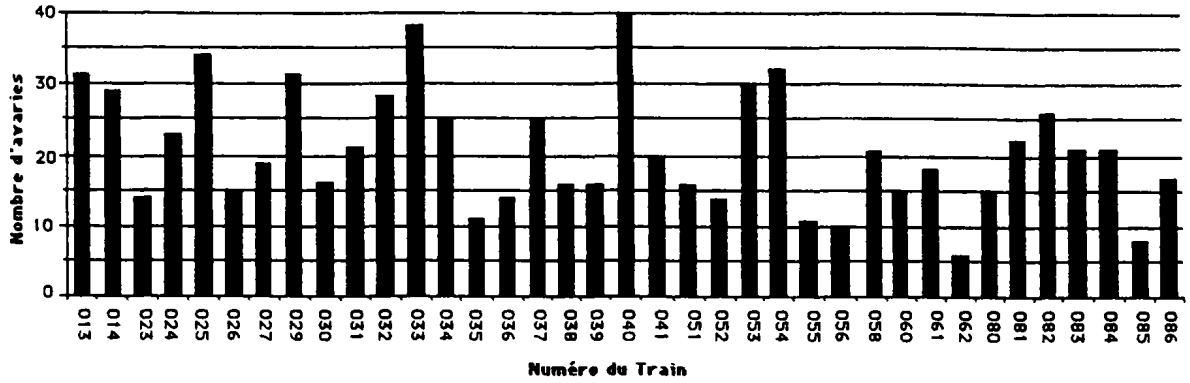
Le tableau ci-avant, condensé du graphique précédant, montre que 75 % du parc a été immobilisé entre 100 et 300 heures pour cause d'avarie. Malgré la dispersion de la durée totale d'immobilisation, le parc présente une importante uniformité, surtout si l'on établit les mêmes considérations de kilométrage parcouru dont on a parlé lors de l'analyse du nombre d'avaries et d'arrêts par train.

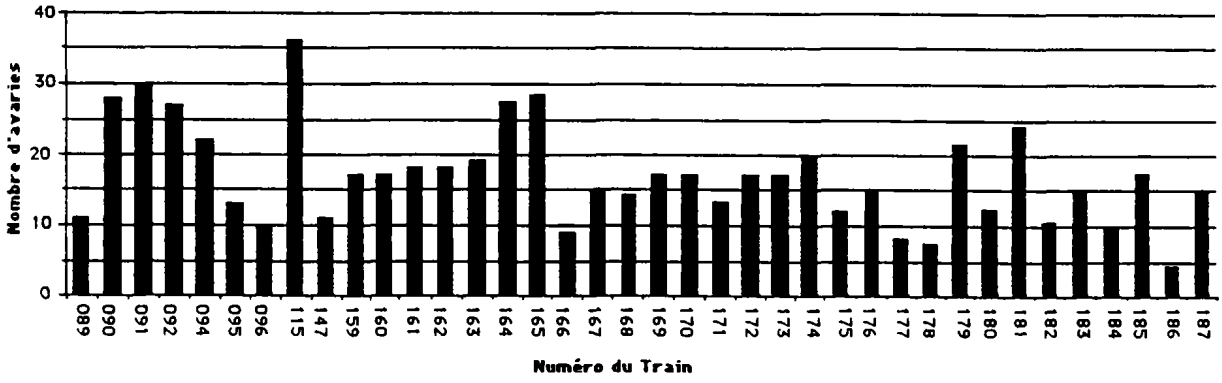
Conclusions

En nous reportant aux chiffres réels, nous avons que pendant 92 jours l'ensemble du parc (75 trains) a souffert 1410 avaries ayant provoqué 1195 arrêts pour dépannage. Ces arrêts ont entraîné une immobilisation cumulée de 14.498 heures dont 3107 seulement correspondent au temps de dépannage (1548 h hors temps de fermeture de l'atelier).

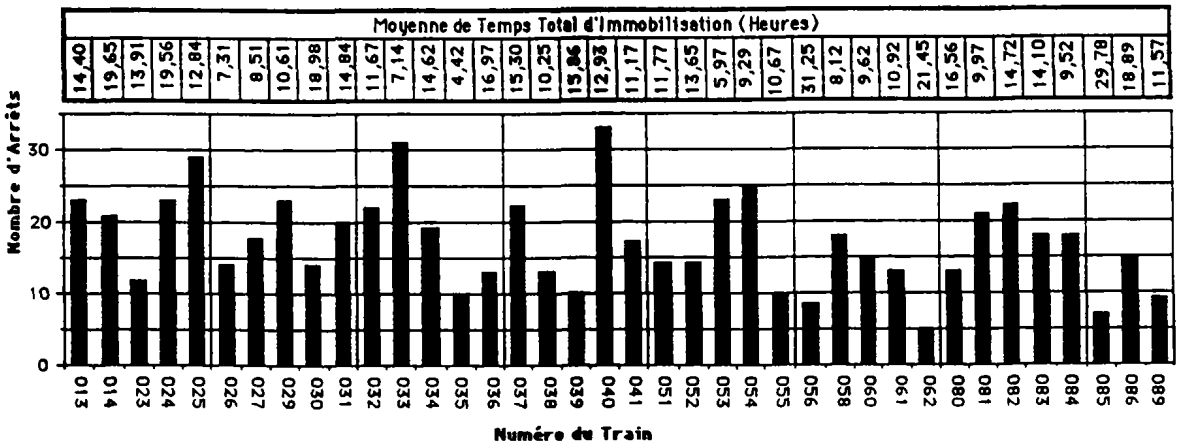
Ainsi, l'on constate que sur le temps total d'immobilisation des trains pour cause de panne, seulement 21,43 % correspond aux temps de dépannage (10,68 % hors temps de fermeture de l'atelier). Le reste, c'est-à-dire 78,57 % du total (89,32 % hors fermeture atelier), correspond aux temps de garage préalables au dépannage, aux immobilisations pour cause de fermeture de l'Atelier et, en partie infime (2%), aux temps nécessaires pour la reprise de trains par l'exploitant.

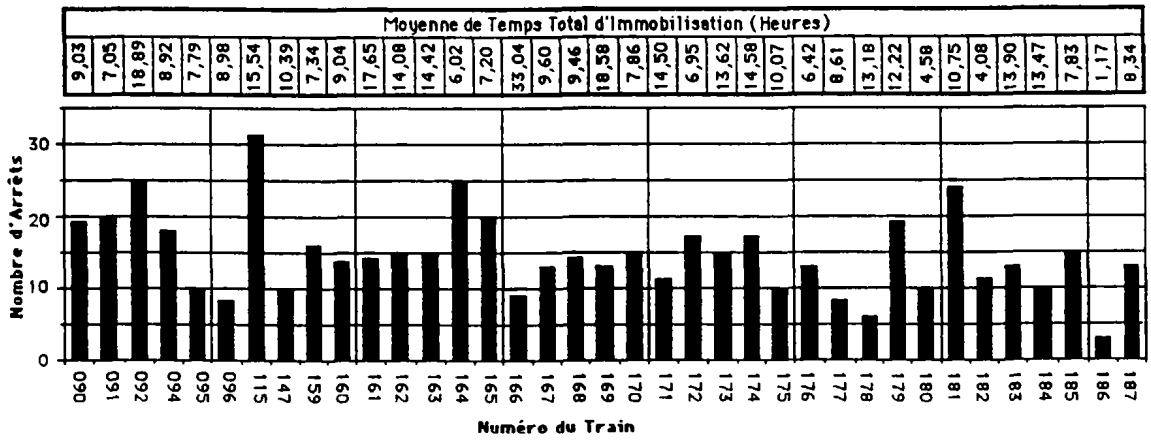
5.- Graphiques complémentaires de l'analyse par Numéro de Train



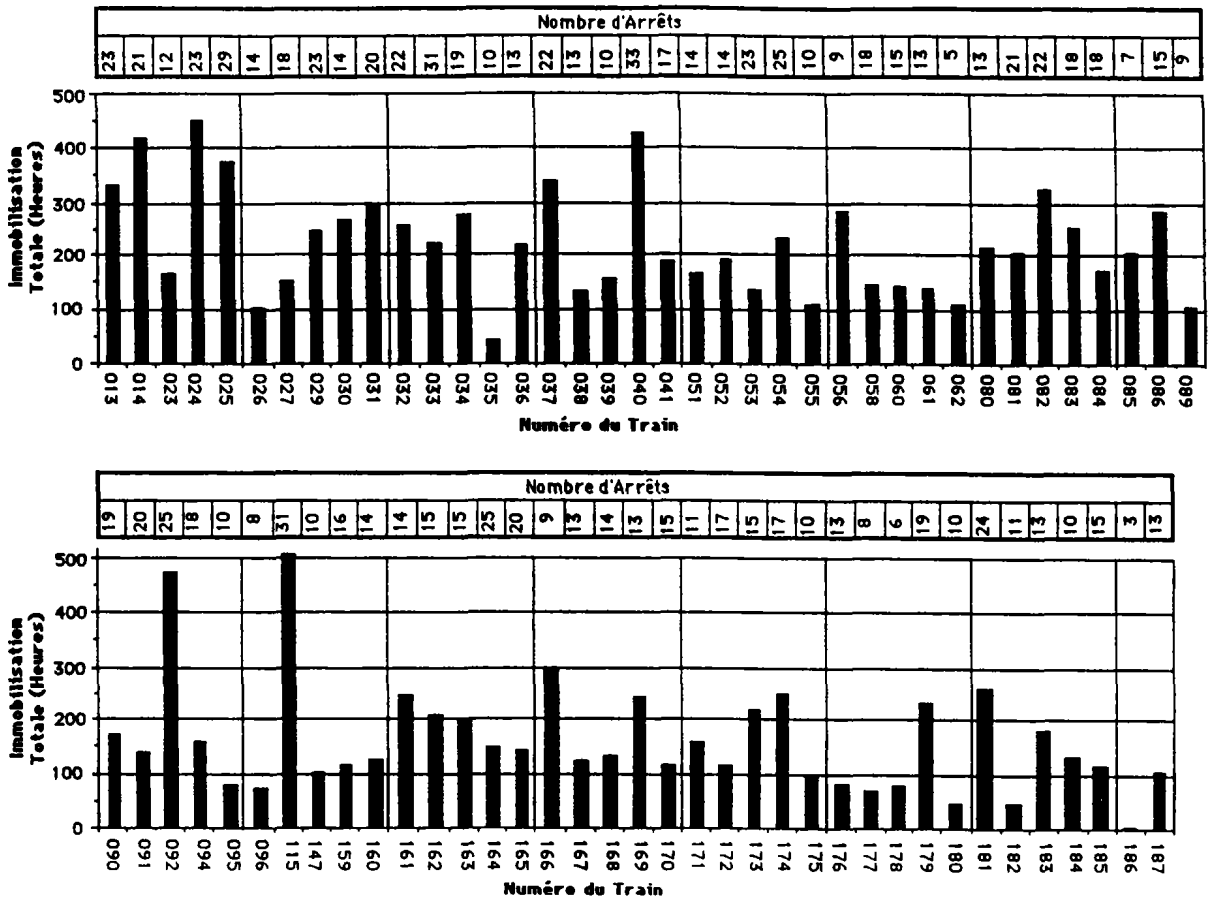


Nombre total d'avaries par train

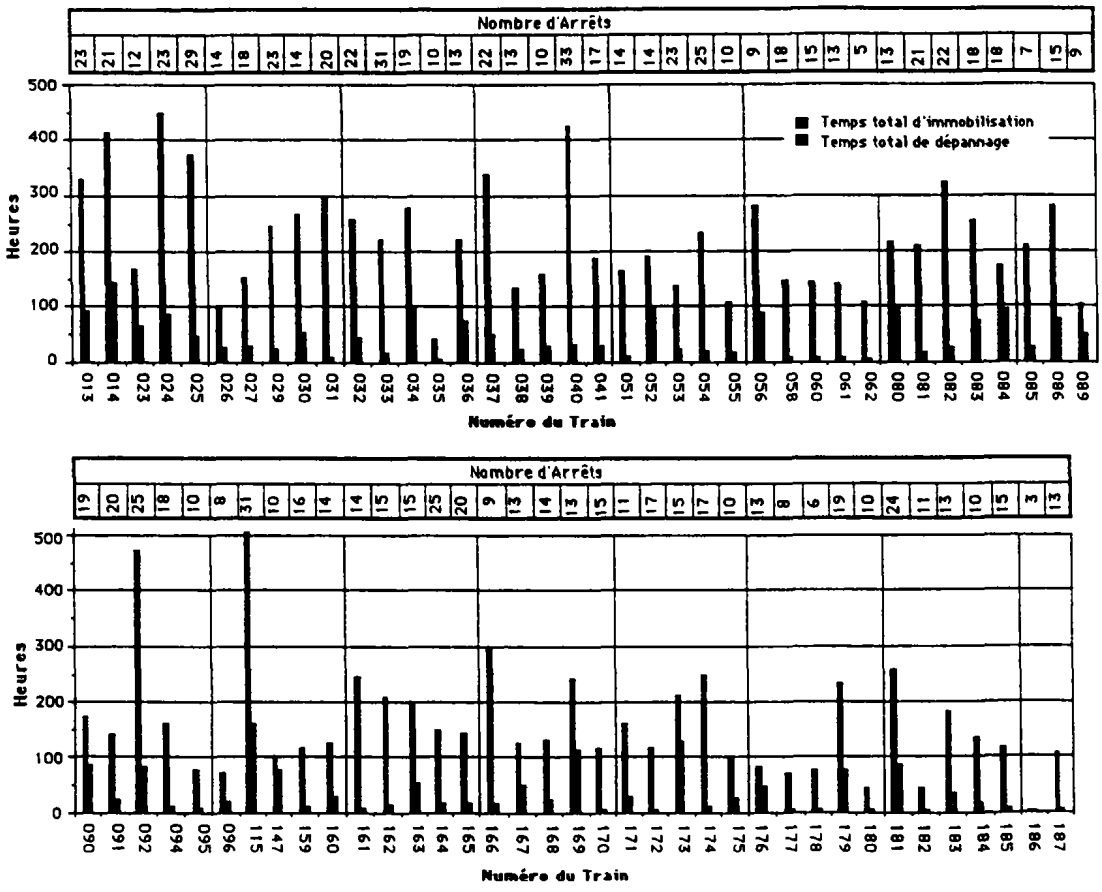




Nombre total d'arrêts par train pour cause d'avarie



Temps totaux d'immobilisation par train pour cause d'avarie



Comparaison entre les temps totaux d'immobilisation et les temps totaux de dépannage par train.

6.- Conclusions de l'Analyse par Numéro de Train

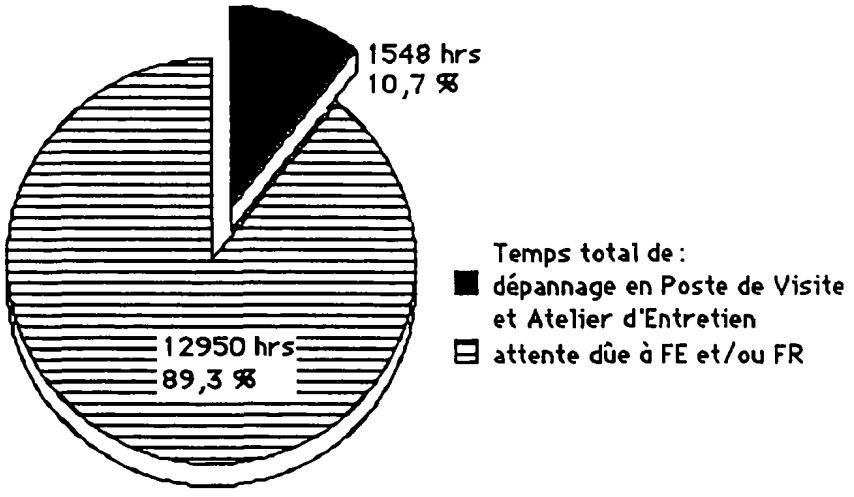
En faisant appel à des considérations de kilométrage parcouru par les trains, l'on arrive à la conclusions que le nombre d'avaries par train, et d'arrêts notamment, est assez homogène sur l'ensemble du parc.

Il est difficile de porter un jugement sur la qualité du matériel roulant pour ce qui concerne le nombre de pannes sans disposer de paramètres sur d'autres types de matériel (MTBF par exemple). La Moyenne de temps de bon fonctionnement que nous avons obtenue est de 5,78 par jour et par train. Cela veut dire qu'en moyenne chaque train a été arrêté tous les 5,78 jours. Ce résultat, selon l'avis des cadres de FR, semble rester dans ce qu'ils ont constaté sur des matériels similaires.

Il est intéressant de constater que dans de nombreux cas les trains passent plusieurs fois de suite par le Poste de Visite (même jour ou le lendemain) soit pour cause de pannes du même type ou de différents types. Souvent c'est pour cause de RAS. Cette situation met en cause, d'une part l'efficacité du diagnostic et d'autre part la qualité de l'entretien correctif de premier niveau.

La moyenne de temps total d'immobilisation est de 12 h 07 min par avarie dont 2h 36 min (1h 17 min hors temps fermeture atelier) correspondent au temps total de dépannage. Le temps total d'attente est de 9h31min (10h 50 min hors temps fermeture atelier).

Une conclusion importante à retenir c'est que sur le temps total d'immobilisation, seulement 21 % correspond aux temps de dépannage (11 % hors temps fermeture atelier).



Le temps total d'attente des trains, avant de passer par le Poste de Visite et/ou par l'Atelier d'Entretien est de 11092 heures. L'immobilisation en atelier pendant sa fermeture représente 1558 heures.

Si l'on considère les heures d'ouverture des installations de maintenance on arrive à la conclusion que les trains sont restés garés 4663 heures pendant le temps où ils auraient

pu être dépannés. Ceci implique une moyenne de 51 heures de garage par jour pendant le temps utile. Si tous les trains avaient été acheminés directement aux installations de maintenance, l'on aurait pu ainsi gagner 29 tours potentiels. Dans l'hypothèse la moins optimiste on aurait pu ainsi gagner 2,6 trains par jour.

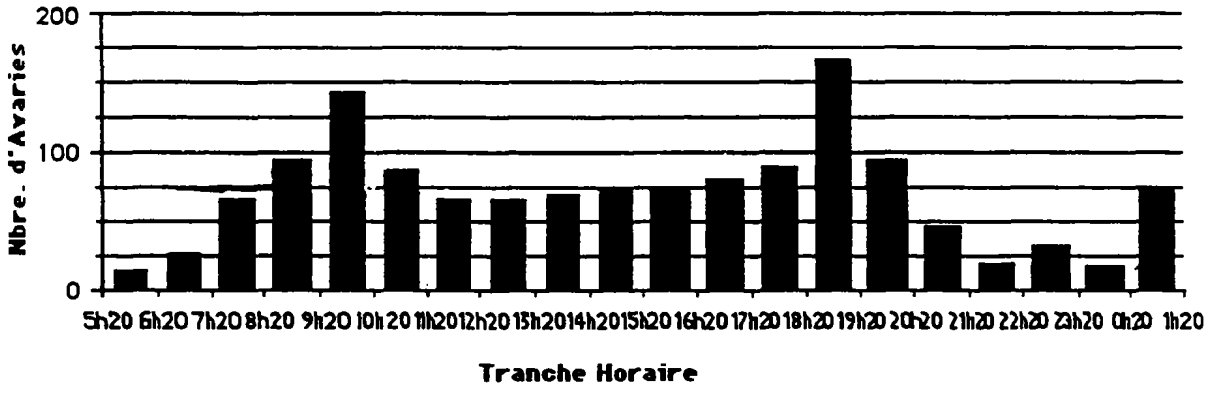
Autrement vu, si l'on prend en compte les heures d'ouverture de la ligne (5h30-1h20) l'on trouvera que les trains sont restés garés en panne (temps de dépannage non compris) en tout 9573 heures pendant le temps utile d'exploitation. Ce chiffre représente une moyenne par jour de 104 heures et de 59,5 tours potentiels. Dans l'hypothèse la plus basse ce temps représenterait 5,3 trains supplémentaires par jour pour l'exploitant. Afin de pouvoir gagner ce nombre de trains il faudrait que le Poste de Visite reste ouverte toute la durée de l'exploitation et que les trains y soient acheminés sans délai. De même il faudrait éliminer complètement les immobilisations de trains en atelier lors de la fermeture de celui-ci.

Ces dernières réflexions montrent que tous les efforts devraient se porter sur la réduction des temps d'attente en améliorant les mécanismes d'acheminement des trains vers les installations de maintenance. D'autre part, l'allongement de la durée de service du Poste de Visite et l'élimination des garages en atelier s'avèrent très rentables en termes de gains de matériel roulant.

DEUXIEME PARTIE

ANALYSE PAR TRANCHE HORAIRE

7.- Nombre d'Avaries par Tranche Horaire



A propos de ce graphique, il est indispensable de préciser que les heures retenues correspondent au moment où le train a été retiré de la circulation pour cause d'avarie et non au moment où l'avarie a été décelée par le conducteur. Il n'est pas en trop de rappeler que ce graphique représente le nombre d'avaries et que plusieurs avaries peuvent avoir lieu en même temps sur un même train donnant lieu ainsi à un seul arrêt.

Entre le moment où une avarie est détectée et signalée par le conducteur et le moment de retrait du train de la circulation il peut y avoir un délai très variable. Celui-ci peut correspondre (dans les cas les plus urgents) au temps nécessaire pour arriver au terminus ou bien aller jusqu'à durées plus importantes permettant à l'exploitant d'assurer le service prévu et surmonter les heures de pointe. Pour les trains présentant des avaries qui mettent en cause la sécurité des usagers, l'évacuation sur place est obligatoire ainsi que leur mise hors circulation. L'enquête effectuée n'a donc tenu compte que des heures effectives de mise hors circulation des trains et l'on ne dispose pas des données sur les heures de signalement des avaries.

Ce graphique montre bien que les statistiques de mise hors circulation des trains en panne présentent des hauts assez importants correspondant de très près à la fin des heures d'affluence du matin et du soir. Ceci est tout-à-fait cohérent avec les règles et les impératifs d'exploitation qu'on a ébauché ci-avant.

Pour l'exploitant il faut tout d'abord respecter le programme d'exploitation prévu tout au long de la journée. Le parc étant dimensionné au plus juste par rapport aux heures de pointe, les possibilités de pallier les défaillances des trains deviennent très limitées (un train de réserve seulement). Pour cette raison, les trains ayant été signalés en panne aux alentours des heures de pointe (juste avant et pendant) ne seront retirés de la circulation qu'une fois celles-ci dépassées. De cette manière on se retrouve à l'issue des heures de pointe avec tous les trains qui ont été signalés et qui doivent être traités dans les installations de maintenance.

Conclusions

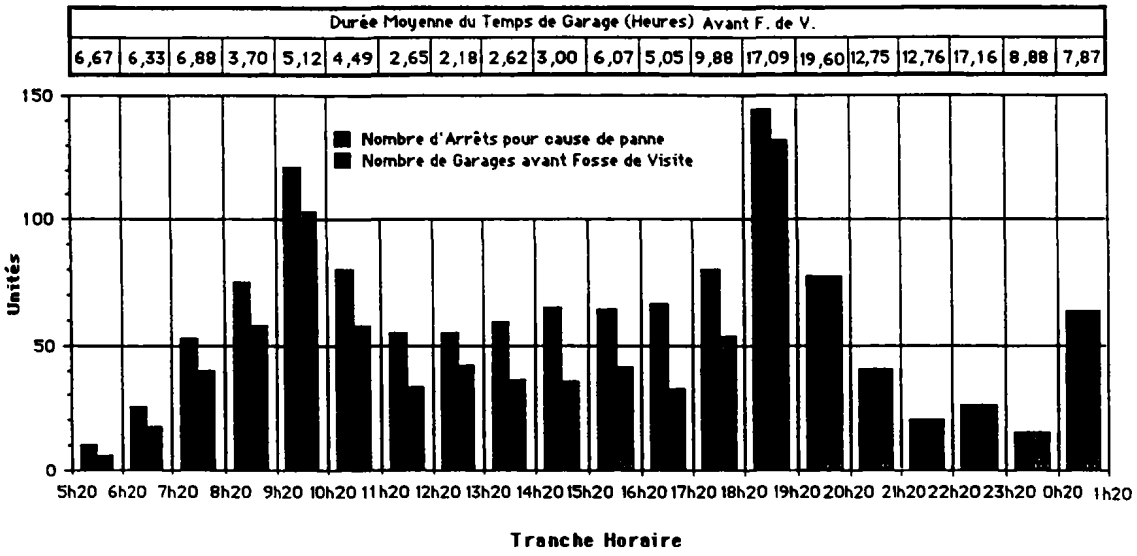
Tel qu'on pouvait s'y attendre, le nombre d'avaries par tranche horaire suit une courbe très similaire à la courbe de trains en circulation par tranche horaire. Ceci montre que le nombre d'avaries est proportionnel au nombre de trains en circulation. Toutefois on y constate un léger décalage explicable en raison du temps nécessaire d'une part, pour retirer de l'exploitation les trains en panne et d'autre part, pour surmonter les heures de pointe avec le nombre de trains prévus.

8.- Nombre d'Arrêts et de Garages de Trains pour Cause d'Avarie par Tranche Horaire

Ce graphique présente deux concepts différents : le nombre d'arrêts et le nombre de garages par tranche horaire.

Le nombre d'arrêts indique le nombre total de trains qui ont été arrêtés à l'heure correspondante pour cause d'avarie (une ou plusieurs). Le nombre de garages indique le nombre de trains qui ont dû être garés avant d'être admis en Poste de Visite. Etant donné que les colonnes en noire représentent le total d'arrêts, la différence entre une colonne

noire et une colonne hachurée représente le nombre de trains qui ont été immédiatement admis en Poste de Visite ; c'est-à-dire sans garage préalable.



Les données numériques en haut des colonnes indiquent la durée moyenne des garages y compris les temps de fermeture du Poste de Visite (20h30 - 06h00). Pour cette raison les temps moyens de garage sont nettement plus importants à partir de 17h20, heure à partir de laquelle le nombre de trains en panne devant être garés toute la nuit s'accroît.

L'horaire du Poste de Visite étant de 6h00 à 20h30, on comprend bien pourquoi à partir de 20h20 tous les trains arrêtés sont invariablement garés jusqu'au lendemain. Toutefois, l'on pense que le créneau 19h20 - 20h20 devrait pouvoir permettre de traiter au moins une partie des trains en panne.

Cet histogramme nous fait remarquer le grand nombre de garages et son augmentation proportionnelle par rapport au nombre d'arrêts pendant les heures de pointe du matin et du soir. Ceci peut être expliqué en raison de deux choses : premièrement, puisque le nombre d'arrêts et plus grand le nombre de garages tend à être aussi plus grand. Deuxièmement, pendant les heures de pointe les possibilités d'acheminement direct des trains en panne vers le Poste de Visite deviennent très réduites, raison pour laquelle les trains en panne doivent rester garés. En effet, aux heures de forte affluence le "*battement*"[1] dans le terminus de La Courneuve est très serré (1'40" environ) et ne permet que très difficilement de faire de manoeuvres autres que celles concernant le service voyageurs. La position du Poste de Visite au terminus de La Courneuve ainsi que la configuration de celui-ci rendent plus difficiles encore les manoeuvres d'échange de trains entre la ligne et la fosse.

[1]Temps nécessaire pour l'arrivée d'un train au terminus, pour le changement de loge de conduite (ou de conducteur) et pour le départ en service voyageurs.

Afin d'analyser l'occupation du Poste de Visite, il nous faut savoir que les interventions de dépannage effectuées en Poste de Visite prennent en moyenne 33 minutes (ce qu'on peut constater sur les graphiques de la troisième partie de ce travail). Ainsi, lorsqu'on analyse séparément les différentes tranches horaires en faisant un quotient des trains garés et du nombre de jours de l'enquête (92) on peut dire qu'en général le Poste de Visite n'a jamais été saturée. Elle atteindrait son plus haut taux d'occupation (dans l'hypothèse où tous les trains soient acheminés immédiatement) entre 18h20 et19h20. Le Poste de Visite aurait ainsi été occupée par 1,44 trains par jour entre 18h20 et 19h20 ce qui lui aurait pris un temps de dépannage de 47 minutes.

Afin de donner une vue d'ensemble plus concentrée, le graphique, fourni en annexe, "Nombre d'arrêts et de garages de trains pour cause d'avarie par tranche horaire" analyse les avaries journalières par tranches de deux heures.

Conclusions

Sur un total de 1195 trains arrêtés pour cause d'avarie, 265 ont été acheminés directement de la ligne au Poste de Visite. Les 930 trains restants ont dû être garés en attendant d'être mis à la disposition de la maintenance (dont 32 envoyés à l'atelier sans passer par le Poste de Visite).

Le temps total cumulé de garage avant Poste de Visite fut de 8094 heures. La durée moyenne du garage, au long de la journée, est de 9 heures.

La capacité du Poste de Visite, par rapport au nombre de trains arrêtés par heure, théoriquement n'a jamais été saturée. Au moment le plus chargé de la journée elle aurait eu un taux d'occupation de 75% si les trains lui avaient été remis directement.

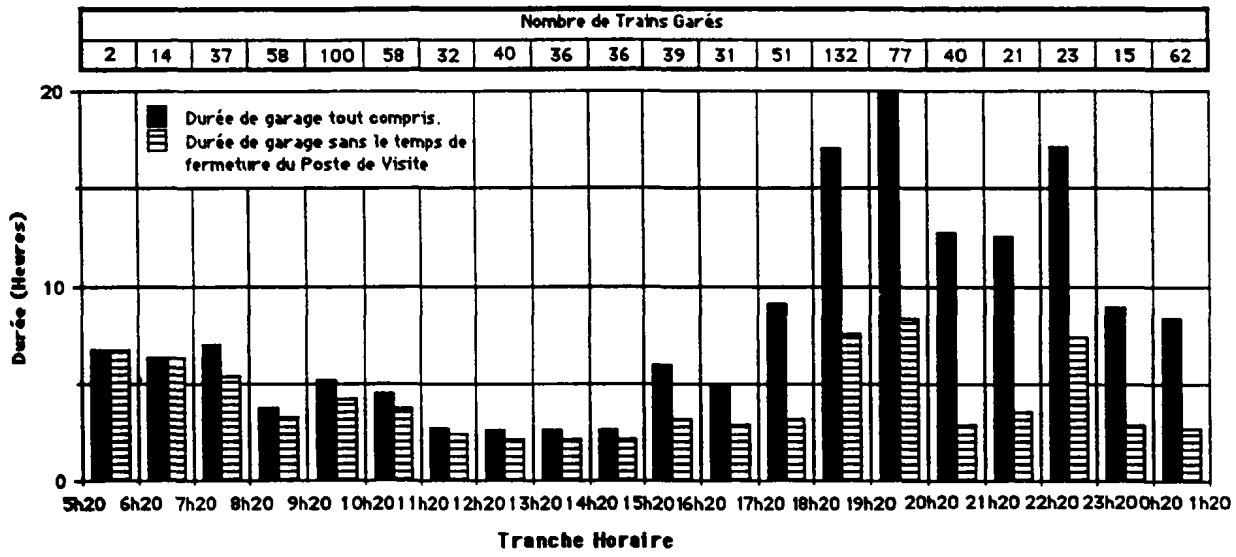
A partir de 19h20 tous les trains signalés en panne ont été invariablement garés afin d'être traités le lendemain. Etant donné que le Poste de Visite ferme à 20h30 on considère qu'au moins une partie des trains arrêtés pendant cette tranche horaire auraient pu être remis en état afin de mieux assurer le service du lendemain.

Pendant les heures creuses de 10h20 à 18h20 la proportion de trains acheminés directement de la ligne au Poste de Visite est la plus importante. C'est à ces heures que les échanges entre FE et FR atteignent leurs meilleures performances.

La plupart de garages (autant en chiffres relatifs que proportionnels) de trains en panne se font pendant les heures de pointe. En raison du "battement" des trains et de la configuration du terminus le nombre de trains acheminés directement au Poste de Visite est très réduit : Chaque jour, entre 8h20 et 10h20 seulement 0,38 trains furent acheminés directement. Pour la tranche 17h20 - 19h20 le nombre de trains acheminés immédiatement est de 0,42 par jour.

Autant la différence entre la colonne noire et sa correspondante colonne hachurée est grande, autant l'efficacité de l'acheminement des trains en panne est meilleure. L'optimum serait d'arriver à éliminer complètement les colonnes hachurées par l'élimination des garages.

9.- Moyenne de Temps de Garage pour Cause d'Avarie Avant Poste de Visite (y compris 295 h de garage de 24 trains BR)



Ce graphique présente la durée moyenne de garage selon la période de la journée. Les temps de garage consignés ne représentent que la somme du premier et du deuxième garage (le cas échéant) avant que le train passe en Poste de Visite. Par ce biais on essaie d'évaluer la performance des échanges entre l'exploitation et la maintenance pour l'entretien correctif des trains.

Les données sont présentées en deux formes afin de faire ressortir le temps utile pour l'acheminement des trains : en colonnes noires et colonnes hachurées.

Les colonnes en noir représentent le temps moyen de garage des trains avant d'être admis en Poste de Visite. Ces temps sont obtenus en additionnant la durée du premier et du deuxième garage avant l'arrivée en Poste de Visite. Les colonnes hachurées représentent le même concept mais sans tenir en compte les horaires fermeture du Poste de Visite. De cette manière on veut montrer le temps de garage des trains pendant le temps utile dont l'exploitant a disposé pour mettre les trains en panne à disposition de la maintenance. Ceci peut servir comme élément de base pour un jugement de la performance de l'exploitant dans l'acheminement des trains en panne.

A partir de ce graphique l'on constate qu'à partir de 15h20 la durée de garages de trains en panne s'accroît progressivement et nettement, ce qui veut dire que les garages en panne de nuit sont plus nombreux. A partir de 18h20 la durée moyenne de garage est telle qu'elle empiète largement sur la journée utile du lendemain. C'est-à-dire que les trains garés au delà de 18h20 ne seront traités en moyenne que le lendemain déjà la journée bien avancée

(entre midi et 16 heures). Cependant, le cas des trains garés après 23h20 révèle que ceux-ci seront traités en Poste de Visite le lendemain entre 8 et 9 heures du matin. Ce dernier nous permet de conclure que les derniers trains garés en panne le soir, seront traités en Poste de Visite, avant ceux ayant été garés entre 18h20 et 23h20. On peut ainsi naturellement déceler que les premiers trains garés restent "enterrés" dans les galeries du terminus et donc qu'il est difficile de les acheminer vers le Poste de Visite dans les meilleurs délais. Un tel constat, à première vue, met en question l'efficacité de la gestion du parc au terminus (assurée par le Chef de Départ).

Ce dernier graphique est décomposé en deux (compris le temps de fermeture de la Fosse sur le premier graphique et exclut sur le deuxième) et présenté sous le même titre en annexe. De même, trois autres graphiques, équivalents à ce dernier, analysés par tranches de deux heures y sont fournis.

Conclusions

Le temps total cumulé de garage avant Poste de Visite fut de 8389 heures. En somme, les trains sont restés garés 4168 heures pendant le temps utile pour l'exploitant pour l'acheminement de trains, c'est-à-dire pendant le temps où le trains auraient pu être traités par la maintenance. La moyenne de temps de garage par jour pendant le temps utile de dépannage a été de 45 heures et 18 minutes.

Vu par rapport aux heures de service de la ligne 7, le temps total cumulé de garage pendant les heures d'exploitation a été de 6267 heures. Ceci veut dire qu'en moyenne les trains sont restés garés en panne 68 heures et 7 minutes par jour pendant le temps utile pour l'exploitant, en attendant d'être mis en Poste de Visite.

A partir de 15h20 les trains dont le garage se prolonge jusqu'au lendemain deviennent de plus en plus nombreux. Les trains garés en panne après 23h20 sont dépannés le lendemain entre 8 et 9 heures du matin avant que ceux ayant garé entre 18h20 et 23h20 lesquels ne seront dépannés qu'entre midi et 16 heures.

L'on constate ainsi que la gestion des positions de garage au terminus de La Courneuve fait qu'il y a des trains "enterrés" difficiles à faire sortir pour dépannage. Il n'est pas rare de trouver des durées de garage avant Poste de Visite de plus de 24 heures.

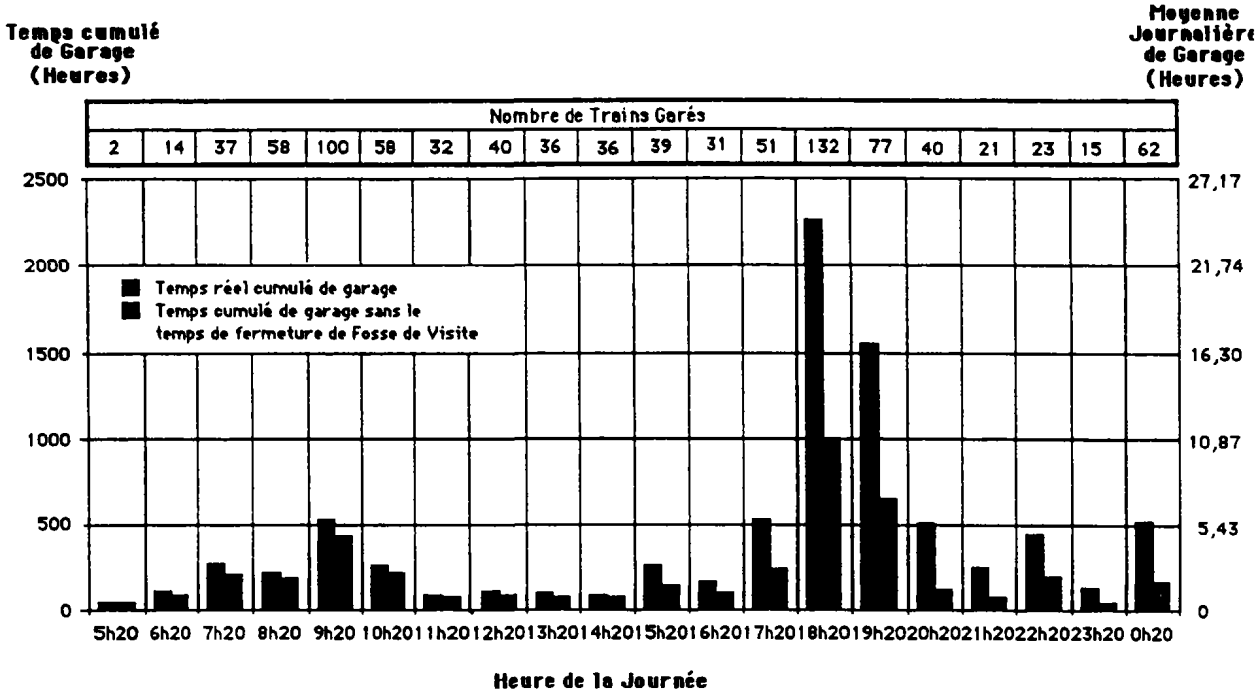
Du fait du cumul de trains en panne garés le soir, on peu s'attendre à ce que le Poste de Visite puisse connaître une certaine saturation chaque matin. Elle devra ainsi s'occuper des trains signalés en début de matinée (apparemment traités sans délai) ainsi que de ceux de la veille cumulés depuis 17h20.

Pour une meilleure lecture de ce graphique, il faut tenir en compte qu'autant les colonnes noires et hachurées se ressemblent, autant le processus d'acheminement des trains est

efficace. La ressemblance totale entre colonnes indiquerait l'élimination des garages en panne la nuit.

10.- Distribution par Heure des Temps de Garage Cumulés Avant Poste de Visite

(y compris 295 h de garage de 24 trains BR)



Les durées représentées sur le graphique ci-avant sont la somme du temps du premier et deuxième garage des trains en panne avant d'être admis en Poste de Visite. Ces temps sont indiqués par période de la journée et ils sont le résultat de l'addition des garages survenus à l'heure correspondante tout au long des 92 jours de l'enquête.

Pour donner un exemple, pendant la tranche de 18h20 - 19h20, le temps total de garage (avant Poste de Visite) des trains en panne a été d'environ 2250 heures y compris le temps de fermeture du Poste de Visite. Si l'on exclut ce dernier, le temps de garage représente 1000 heures pour la même tranche horaire.

Du coté gauche du graphique l'on trouve une autre échelle qui indique la moyenne journalière de garage cumulé par tranche horaire. Ainsi, on trouve que chaque jour, les trains arrêtés entre 18h20 et 19h20 ont totalisé un temps de garage d'environ 24 heures. Le nombre de trains arrêtés à ce moment-là fut en tout de 133 et en moyenne par jour de 1,45.

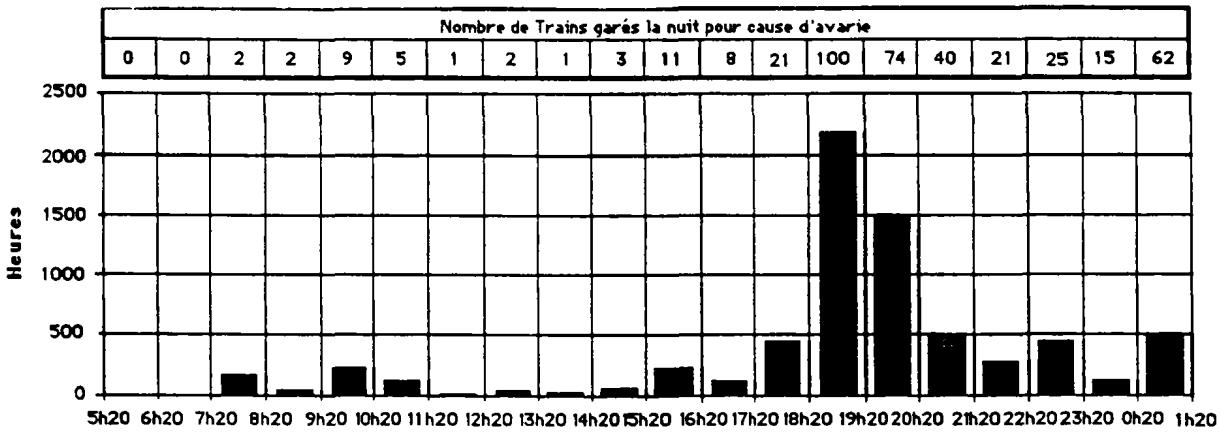
Conclusions

Le temps total cumulé de garage avant Poste de Visite est de 8094 heures pour l'ensemble du parc, soit une moyenne de 88 heures par jour. En relation aux heures de service du Poste de Visite, le temps total "perdu" (temps où les trains auraient pu être

dépannés s'ils avaient été remis à la maintenance) pour l'exploitant pour cause de garage avant la Fosse est de 3996 heures, c'est-à-dire 43 heures et 26 minutes par jour.

Si l'on considère les heures de service de la ligne, le total cumulé de temps "perdu" (temps de disponibilité pour le service voyageurs) pour l'exploitant sur l'ensemble du parc est de 6267 heures, ce qui représente 68 heures et 7 minutes par jour. Si l'on sait qu'un tour complet de la ligne dure 1h45min, on déduit que l'on aurait pu effectuer 39 tours complets si les garages avant la fosse avaient été évités.

11.- Temps Cumulé de Garage des Trains Ayant dû Rester Garés la Nuit pour Cause d'Avarie avant d'être Admis en Poste de Visite(y compris 247 h de garage de 12 trains BR)



Ce graphique, tout comme le suivant, ont pour but l'analyse des trains dont le garage (avant Poste de Visite) s'est prolongé jusqu'au lendemain de la date de mise hors circulation et qui par conséquent ont dû rester garés en panne la nuit.

Premièrement l'on constate que sur 930 trains ayant dû être garés avant de passer par le Poste de Visite, 411 ont passé la nuit garés en panne. D'autre part l'on constate que le temps cumulé de garage devient plus important à partir de 18h20, voire 15h20. L'on voit aussi que tout au long de la journée il y a eu des cas ayant dû passer la nuit en panne. Toutefois le nombre de ces trains s'alourdit à partir de 15h20 jusqu'à la fin du service. La pointe des trains en panne garés la nuit se trouve entre 18h20 et 20h20.

Conclusions

Tout au long de la journée, sur la période de 92 jours, il y a eu des trains ayant été "oubliés" et devant rester en panne jusqu'au lendemain. Cet "oubli" est valable notamment pour les cas de la tranche 6h20 à 15h20.

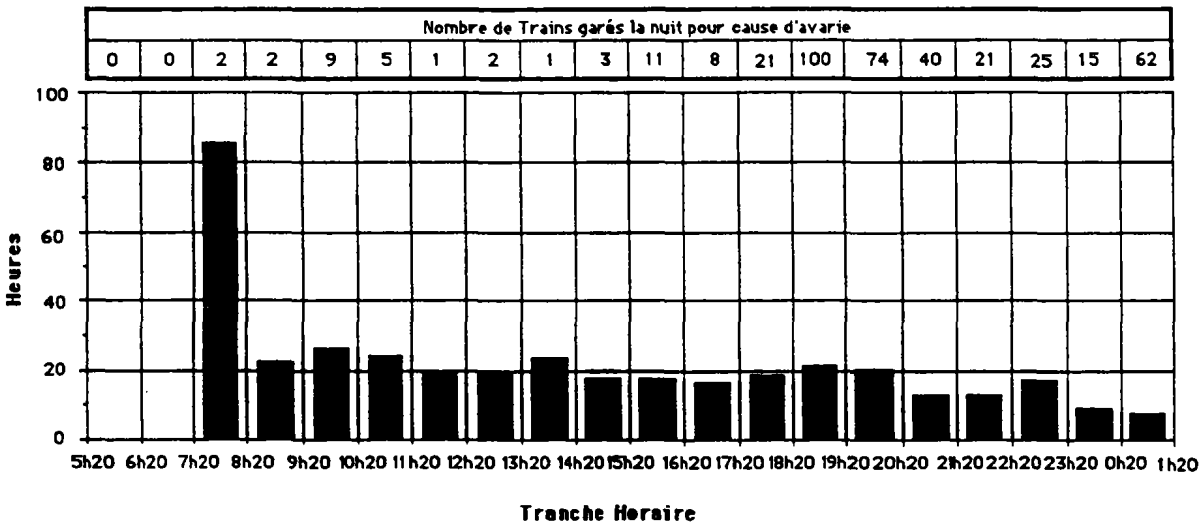
Le plus grand nombre de trains restés en panne jusqu'au lendemain se situe entre 17h30 et la fin du service. Ceci implique qu'ils représentent le plus gros pourcentage du temps cumulé des garage comprenant la nuit (84 %).

De même que pour les deux graphiques précédents, le cas des périodes de 7h20 à 10h20 et de 18h20 à 20h20 nous font penser à la gestion des places de garage au terminus. Les trains "enterrés" peuvent être à l'origine de ces temps de garage tellement grands et sans raison apparente.

12.- Moyenne de Temps de Garage des Trains Ayant dû Rester Garés la Nuit pour Cause d'Avarie avant d'être Admis en Poste de Visite

L'échelle de ce graphique ne permet pas de saisir parfaitement les valeurs de la plupart de catégories. Toutefois combiné avec les précédents, ce graphique nous permet de renforcer nos conclusions, à savoir :

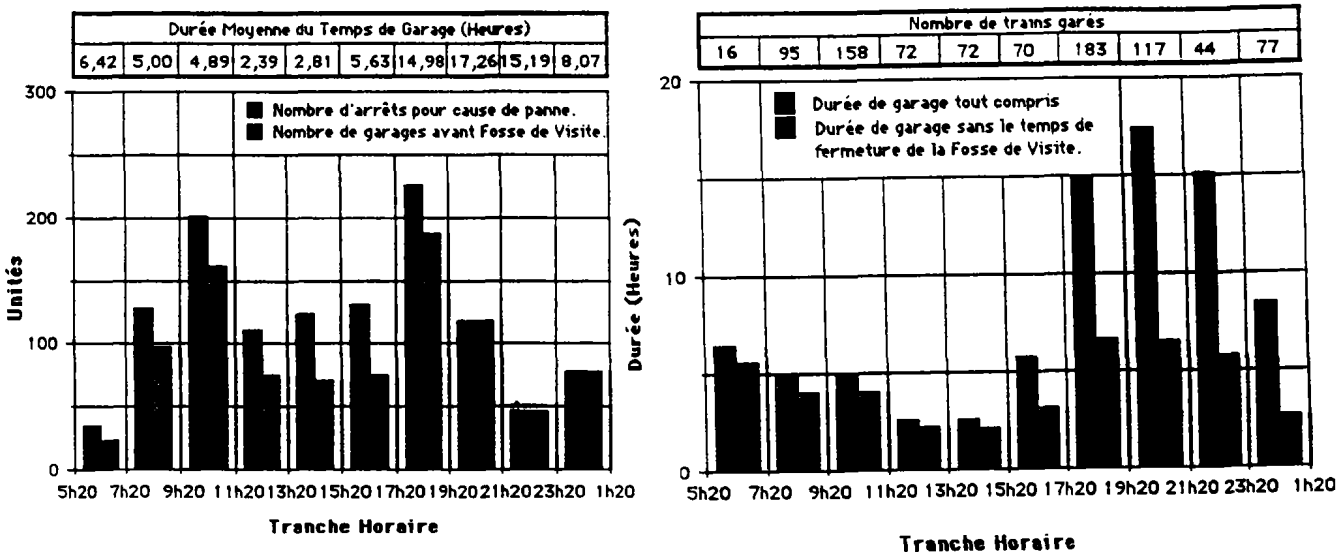
Sur toutes les tranches horaires et dans la période d'enquête on retrouve des trains présentant des durées de garage comprenant la nuit. Pour la première partie de la journée (jusqu'à 15h20) on peut attribuer ces garages à des oublis de la part du Chef de Départ ou à des trains "enterrés" qui fait qu'on peut pas les acheminer au Poste de Visite.



En regardant la deuxième partie de la journée (à partir de 15h20) l'on s'aperçoit, tel qu'on l'avait déjà constate sur les graphiques ci-avant, que les derniers trains à être garés dans la journée sont en moyenne entretenus avant que ceux garés en début de soirée. Ce qui confirmerait l'hypothèse des trains enterrés.

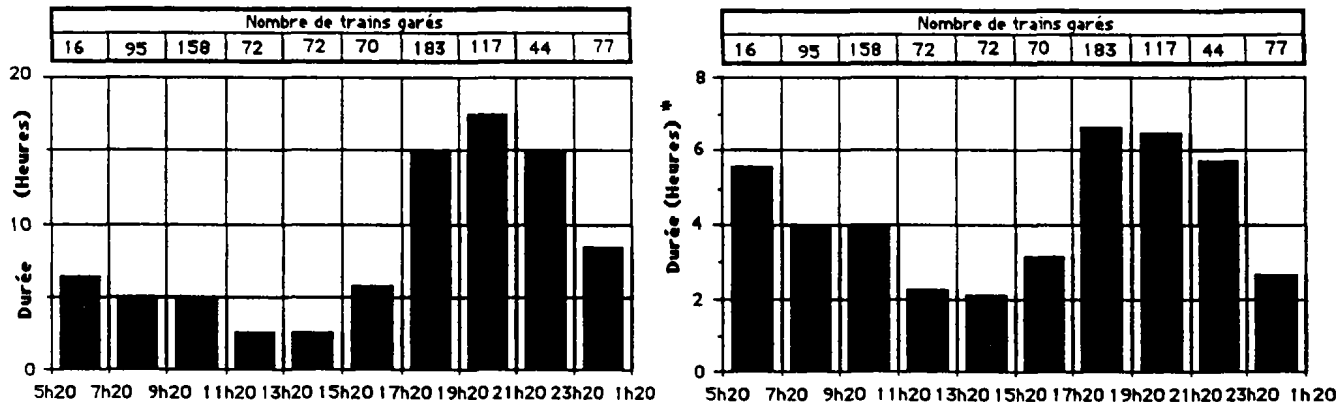
Les 411 trains ayant garé en panne la nuit comprise, cumulent un temps de garage de 7116 heures, ce qui représente 50 % du temps total d'immobilisation recensé pour les 92 jours ou bien le 62 % du temps total d'attente.

13.- Graphiques complémentaires de l'analyse par Tranche Horaire



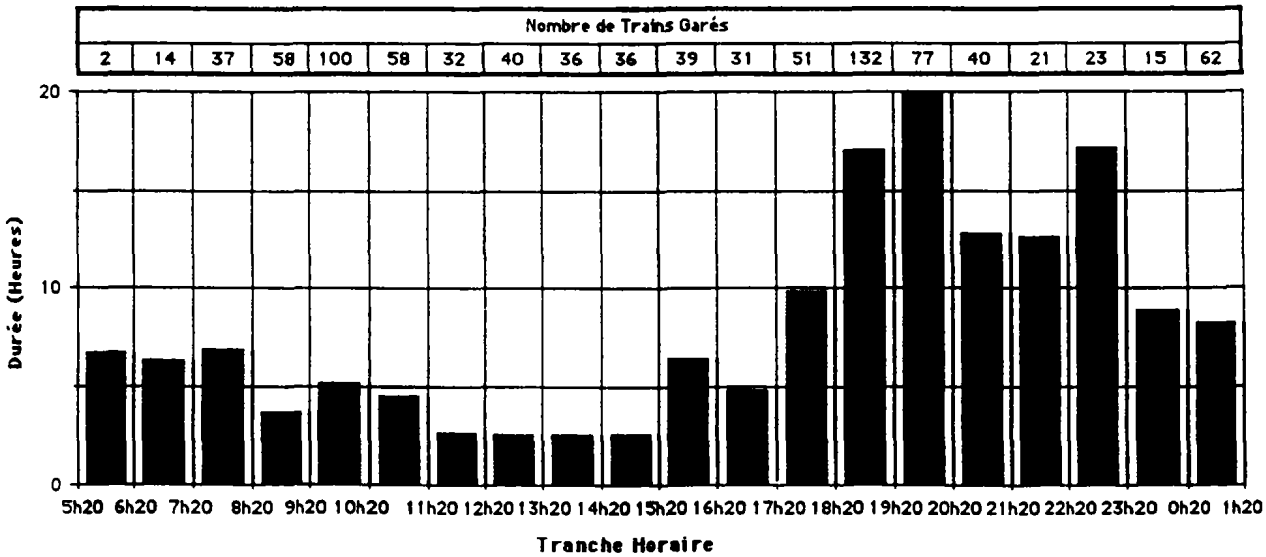
a) b)

a) Nombre d'arrêts et de garages des trains pour cause d'avarie par tranche horaire.
b) Moyenne de temps de garage pour cause d'avarie avant Poste de Visite.

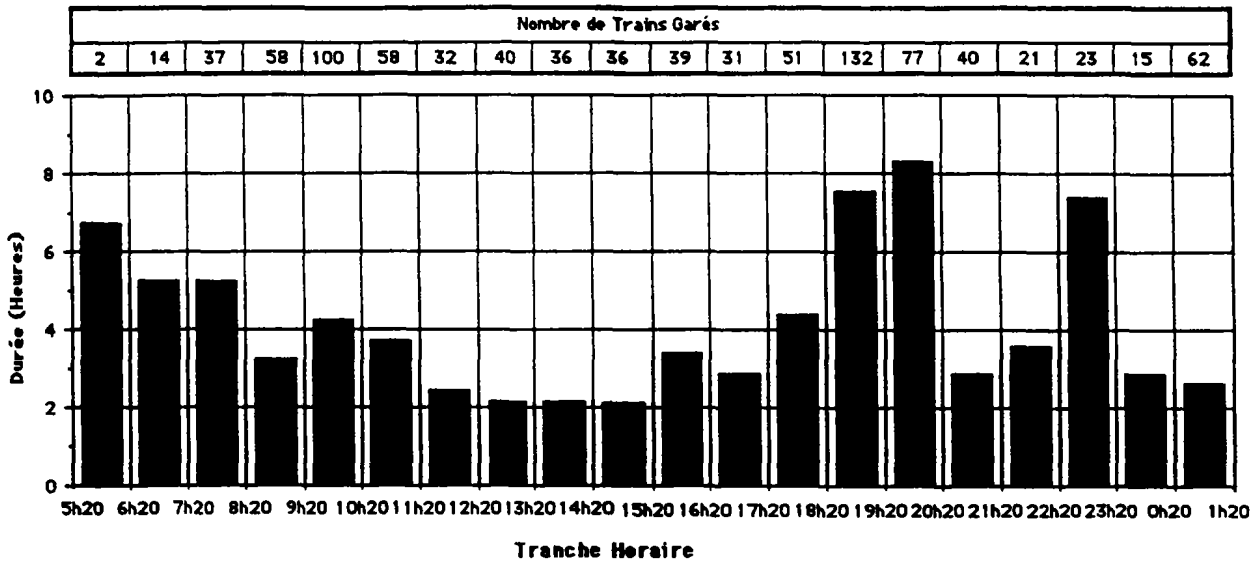


a) b) hors fermeture Poste de Visite

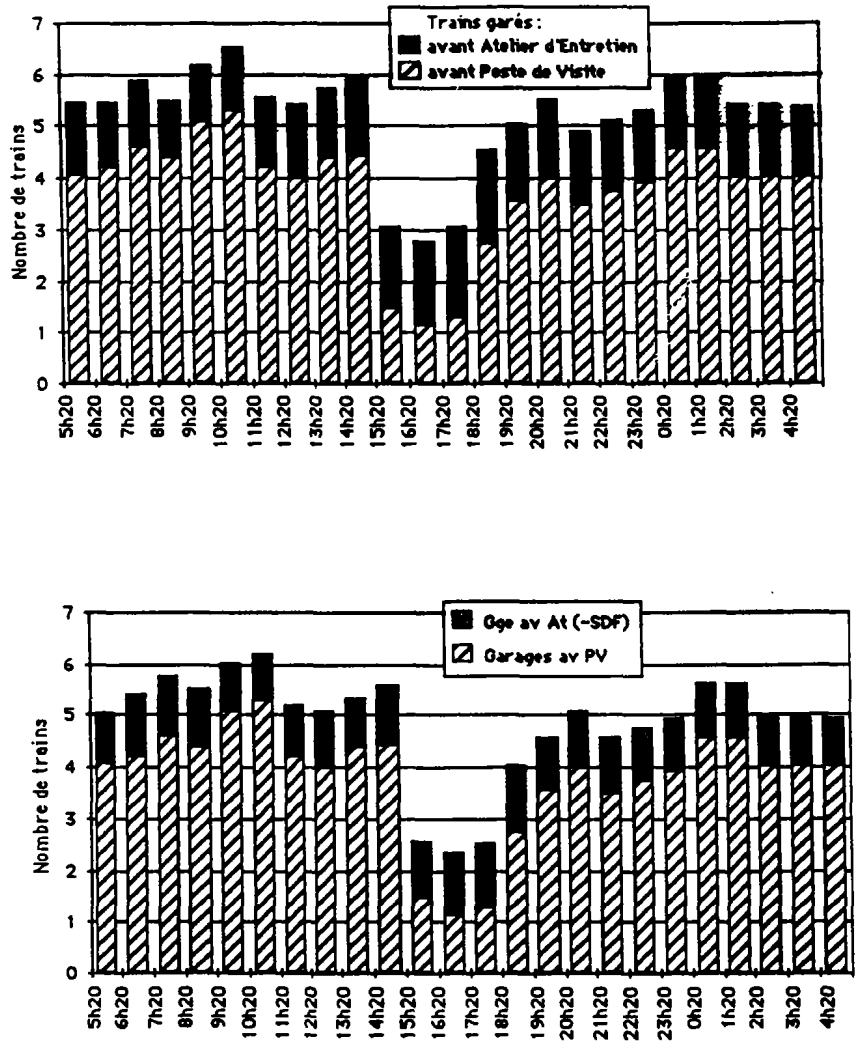
Moyenne de temps de garage pour cause d'avarie avant Poste de Visite



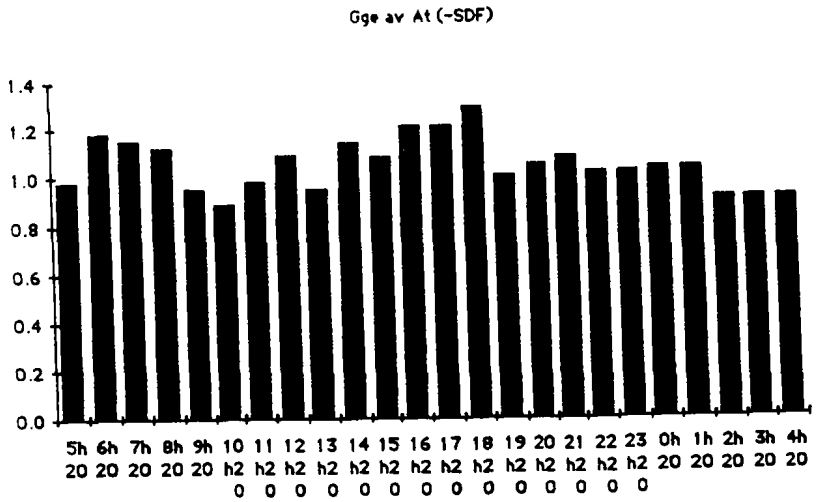
Moyenne de temps de garage pour cause d'avarie avant Poste de Visite



Moyenne de temps de garage pour cause d'avarie avant Poste de Visite (Hors temps de fermeture du Poste de Visite)

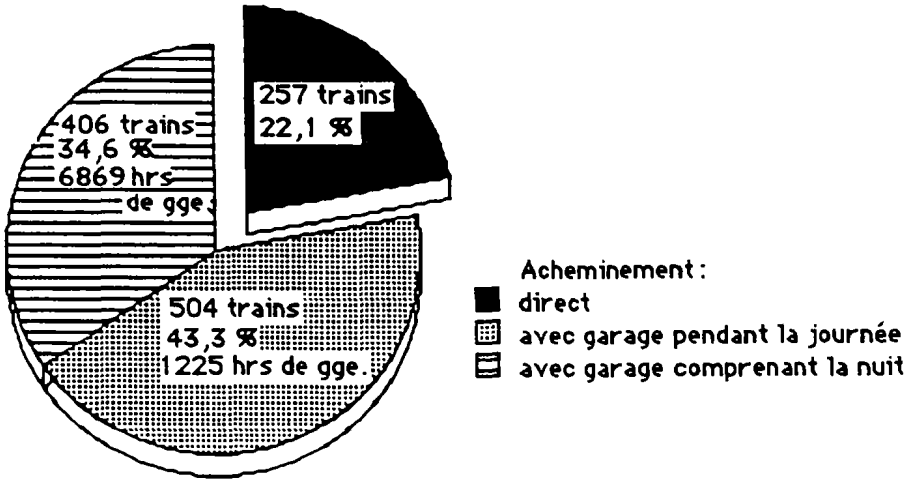


Nombre cumulé de trains garés par jour et par tranche horaire pour cause d'avarie.
Graph. sup. : Moyenne sur les 92 jours enquêtés.
Graph. inf. : Ne comprend pas les garages avant atelier pendant les samedi, dimanche et fêtes.



Nombre cumulé de trains garés avant atelier par jour et par tranche horaire pour cause d'avarie. Ne comprend pas samedi, dimanche et fêtes.

14.- Conclusions de l'Analyse par Tranche Horaire



Le nombre d'immobilisations de trains pour cause d'avarie est proportionnel au nombre de trains en circulation le long de la journée. Une analyse des pannes par jour de la semaine (voir supplément ci-après) permet de renforcer cette conclusion.

Aux heures de pointe correspond le plus grand nombre d'immobilisations. Toutefois la mise hors circulation s'effectue à la fin des heures de pointe afin de respecter le garde-temps de l'exploitation. Ainsi, le plus grand nombre de trains est immobilisé entre 9h20 et 11h20 ainsi qu'entre 18h20 et 20h20.

La plupart des trains ne sont pas acheminés directement au Poste de Visite. Lors d'un signalement les trains sont en général garés en attendent de pouvoir être acheminés au Poste de Visite. Ainsi, sur 1195 immobilisations, seulement 22% des trains (265) ont été acheminés directement, 43% est resté garé une partie de la journée et 34% a dû rester garé tout le reste de la journée, de la nuit et une partie variable du lendemain.

Le temps total cumulé de garage avant Poste de Visite est de 8094 heures pour 930 trains garés. De ce total, le temps utile pour le dépannage est de 3996 heures. A partir de ces données, on conclut que si l'on arrive à acheminer tous les trains directement au Poste de Visite sans garages préalables on gagnerait 43 heures par jour, soit 24,8 tours potentiels. Vu en nombre de trains, l'hypothèse la moins favorable nous permettrait de gagner par ce biais 2,2 trains par jour tout le long de la journée.

Si l'on part de l'hypothèse que le Poste de Visite reste ouverte pendant toute la durée de l'exploitation et que les trains y sont acheminés sans délai, on peut calculer que les trains sont restés garés avant Poste de Visite pendant 6267 heures utiles pour l'exploitant. Ceci représente 68 heures de garage par jour et 38,9 tours potentiels par jour ou bien 3,5 trains supplémentaires par jour le long de la journée.

Le taux d'occupation du Poste de Visite ne devrait pas atteindre la saturation si l'on tient compte des immobilisations constatées par tranche horaire. Toutefois étant donné qu'à partir de 17h20 on commence à stocker des trains pour le lendemain, le Poste de Visite connaîtra la saturation au moins entre la prise de service et les trois ou quatre heures suivantes.

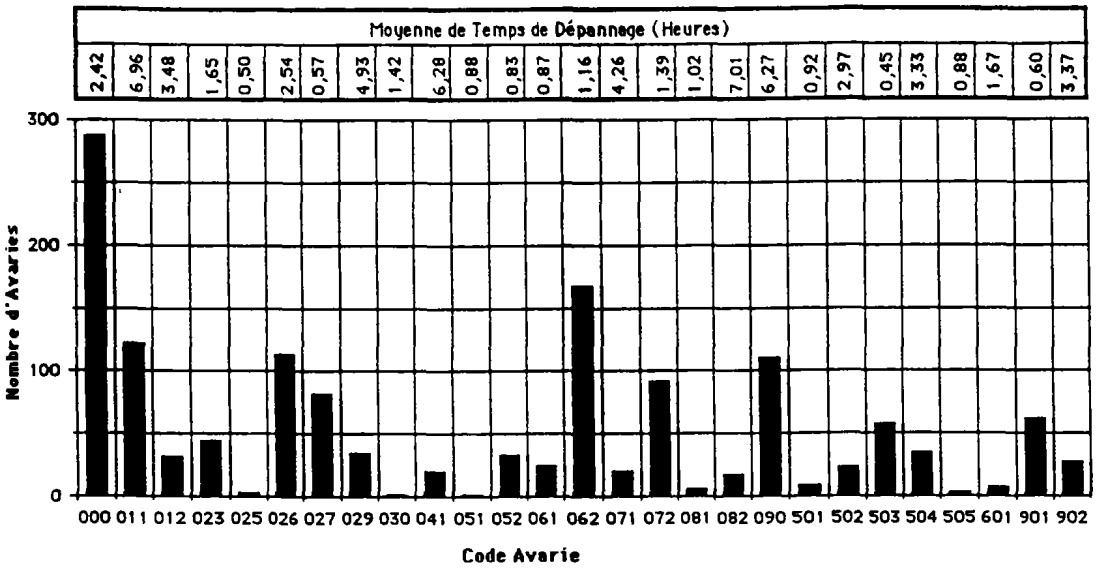
La gestion des places de garage au terminus de La Courneuve peut être à priori mise en cause. On y constate des cas de trains en panne "enterrés" et oubliés pendant plus de 25 heures. Cet "enterrement" des trains se manifeste aussi par le constat que les derniers trains à être garés son les premiers à être dépannés. D'autre part il est difficilement justifiable que certains trains en panne garés aux heures creuses de la matinée doivent rester garés jusqu'au lendemain pour être dépannés.

Il semble peu conforme à la réalité de la ligne le fait que le Poste de Visite ferme à 20h30, moment où la plupart des trains en panne sont déjà en train d'être retirés de la circulation et peuvent par conséquent être entretenus. A ce moment le "battement" au terminus permet une grande souplesse pour les échanges FE/FR. Si le Poste de Visite prolongeait son travail jusqu'à la fin de service de la ligne cela permettrait de gagner 3,5 trains par jour pour assurer l'heure de pointe du lendemain. Ceci devrait en outre éviter la saturation de la Fosse que l'on a constatée entre 6 heures et 9h30 du matin.

TROISIEME PARTIE

ANALYSE PAR TYPE D'AVARIE[2]

15.- Nombre Total d'Avaries Traitées



Ce graphique présente le total d'avaries subies par le matériel roulant, par type d'avarie, au long des 92 jours de l'enquête. En haut des colonnes on trouve la moyenne de temps de dépannage pour chaque type d'avarie. Celle-ci a été obtenue par le quotient du temps cumulé de dépannage (en Poste de Visite et en Atelier d'Entretien) de chaque type d'avarie et le nombre de pannes correspondant.

Conclusions

Les types d'avaries présentant les fréquences les plus élevées sont :

000 Origine non identifiée. Sur la période de l'enquête on a constaté 286 avaries de ce type, ce qui représente en moyenne 3,1 avaries par jour.

062 Partie mécanique des portes. Avec un total de 161 avaries, ce type d'avarie s'est présenté en moyenne 1,75 fois par jour.

011 Alimentation HT/BT. Un total de 122 avaries représentant une moyenne par jour de 1,33 avaries.

026 Partie électronique des equip. Traction/Freinage. Ce type d'avarie a eu une fréquence de 1,23 avaries par jour et un total de 113 sur la durée analysée.

090 Equipements pneumatiques. Ceux-ci ont subi 108 avaries en tout et une moyenne de 1,17 pannes par jour.

Les avaries d'origine non identifiée, ou RAS, sont les avaries les plus nombreuses. A elles seules ces avaries ont pris le 22% (692 heures) du temps total de dépannage (3107

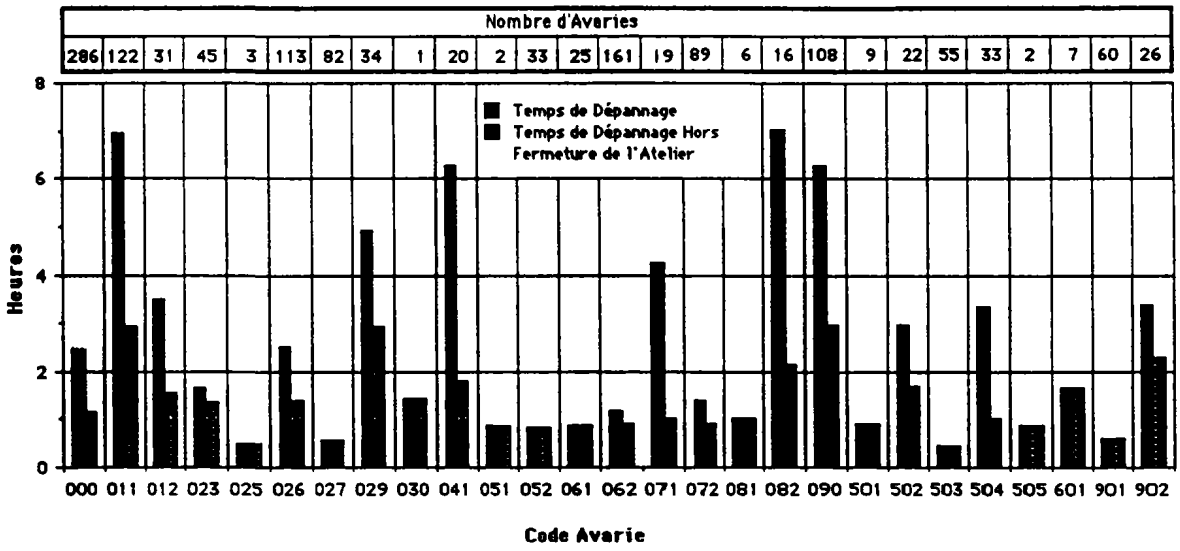
[2] La liste des types d'avarie correspondant à chaque code avarie est fournie à la fin de ce dossier.

heures). C'est-à-dire que le temps de dépannage (sans compter les garages) pour résoudre ces avaries a été de 7 heures et demi par jour. Sur le total d'avaries (1410) les RAS représentent le 20 %.

Les causes de l'impossibilité d'identification de ces avaries peuvent être de différent ordre : manque de précision dans la fiche de signalement remplie par le conducteur, défaillances du système de diagnostic, pannes fugitives, manque de renseignements sur l'historique du train, etc. En tout état de cause elles sont révélatrices d'un manque de maîtrise et de connaissance du matériel roulant que ce soit pour le diagnostic premier (conducteur) ou pour le diagnostic du contremaître visiteur.

Il est important de savoir que ce phénomène de RAS est aussi élevé sur la ligne 7 que sur les autres lignes disposant du même matériel roulant. D'autre part l'on sait que le nombre de RAS a une certaine tendance à s'alourdir, tel qu'il a été constaté par le service FR.

16.- Comparaison des Temps Moyens de Dépannage du Total d'Avaries Traitées



Pour ce graphique il faut signaler avant qu'en aucun cas les trains restent garés pour cause de panne en Poste de Visite. Les trains arrivés en Poste de Visite sont libérés en moyenne après une intervention de 30 minutes et dégagent ensuite la zone. Par contre, les trains envoyés en Atelier d'Entretien peuvent rester pour dépannage pendant plusieurs heures et dépendant leur heure d'entrée, il arrive qu'ils doivent rester en Atelier même pendant les heures de fermeture (17h00 - 7h00).

Afin de séparer le plus nettement possible les temps de dépannage d'avec les temps d'immobilisation en Atelier, ce graphique présente deux types de données qui sont :

Temps de Dépannage. Ce temps comprend le temps d'intervention en Poste de Visite et en Atelier d'Entretien y compris le temps de fermeture de ce dernier.

Temps de Dépannage Hors Fermeture de l'Atelier. Au temps de dépannage on a déduit les heures de fermeture de l'Atelier. Le résultat ainsi obtenu nous les considérons comme le temps effectif de dépannage.

Ce type de considération, c'est-à-dire d'éliminer le temps de fermeture de l'Atelier se répercute sur les avaries ayant été traitées en Poste de Visite et en Atelier d'Entretien (lors d'une même panne) et sur celles ayant été traitées en Atelier d'Entretien seulement (Trains avec Bulletin de Réforme). Les avaries traités seulement en Poste de Visite (la majorité) ne sont pas touchés par cette considération.

Il est nécessaire de signaler que les avaries multiples sont considérées de façon séparées, selon leur code et que le temps de dépannage total n'a pas été divisé. Ceci fait que la somme des temps de dépannage des différents types d'avarie est plus grand que le temps de dépannage réel (3107 heures). Cette façon d'avoir traité les avaries implique que lors de temps de dépannage très importants, les deux ou trois types d'avaries arrivées simultanément présenteront des moyennes de dépannage assez élevées. Il nous est impossible de tirer la part qui revient à chaque type. Cependant il est intéressant de préciser qu'assez souvent les avaries concernant l'alimentation traction/freinage, et présentant longs dépannages, venaient couplées avec des avaries concernant les équipements pneumatiques. Le même temps de dépannage a été attribué à chaque code, ce qui sans doute gonfle la moyenne de l'un ou de l'autre.

Conclusions

Le temps total de dépannage (Poste de Visite plus Atelier d'Entretien) est de 3107 heures (soit 1548 h hors temps de fermeture de l'atelier), ce qui représente une moyenne de 34 heures par jour. Le 22% de ce temps correspond aux avaries d'origine non identifiée.

Ce qui fait gonfler les temps de dépannage c'est les avaries ayant dû être traitées en Atelier d'Entretien et ceci à cause notamment des temps que les trains passent garés en atelier pendant la fermeture de celui-ci (entre 17h00 et 7h00, plus samedi, dimanche, fêtes).

La moyenne globale de temps de dépannage sur l'ensemble des avaries est de 2 heures et 36 minutes dont 1 heure et 17 minutes correspondent au dépannage effectif, le reste étant du temps de garage pendant la fermeture de l'atelier d'entretien.

Les types d'avarie qui présentent les temps de dépannage les plus élevés (exclut le temps de fermeture de l'atelier) sont :

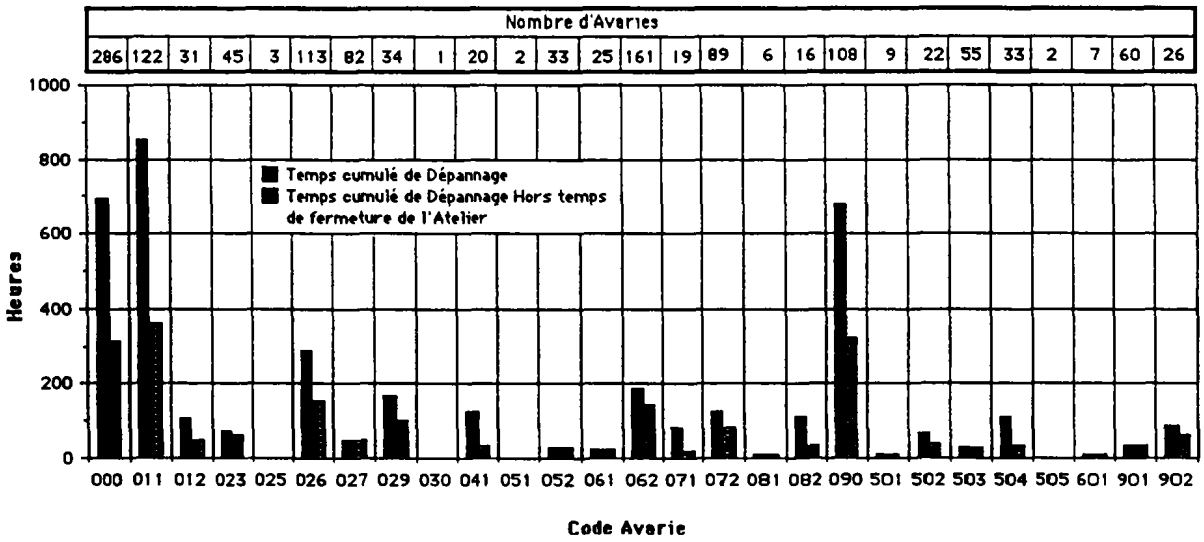
090 Equipements pneumatiques. Ceux-ci présentent une moyenne de 2 heures et 58 minutes de dépannage par avarie et un total de 319 heures.

011 Alimentation HT/BT. Ces avaries ont une moyenne de dépannage de 2 heures et 57 minutes. Le temps total nécessaire pour leur dépannage a été de 359 heures.

029 Divers Equipement Traction/Freinage. La moyenne de dépannage d'une avarie de ce type est de 2 heures et 56 minutes. Le temps total de dépannage de ces avaries est de 100 heures.

L'on constate que du temps d'immobilisation en Atelier d'Entretien seulement la moitié correspondent aux interventions de dépannage, le reste étant le temps hors service de l'atelier. En effet, sur un temps tout compris de dépannage de 3107 heures, le temps effectif de dépannage a été de 1548 heures. Ceci indique que des trains ont été retenus "inutilement" en atelier pour un équivalent de 17 heures par jour, dont 12 heures et demi utiles pour l'exploitation, ce qui représenterait 7 tours potentiels en service voyageurs. L'élimination des garages en atelier pourrait permettre de mieux garantir la disponibilité du parc pour assurer l'heure de pointe du soir et permettre par là même une meilleure souplesse pour celle du lendemain matin.

17.- Comparaison de Temps Totaux Cumulés de Dépannage par Type d'Avarie



Cette histogramme présente le même raisonnement que le précédent avec la variante que celui-ci présente les données relatives du temps de dépannage par type d'avarie. C'est-à-dire que pour chaque type d'avarie on a calculé le total cumulé de temps de dépannage. Ceci permet de voir quels ont été les avaries qui ont entraîné les temps de dépannage réels les plus importants.

Conclusions

Le temps total cumulé de dépannage (fermeture comprise) est de 3107 heures dont 1548 heures utiles pour le dépannage. La différence c'est le temps que les trains ont passé enfermés pendant la fermeture de l'atelier (Plusieurs avaries pouvant se présenter simultanément et ayant été traitées individuellement, l'addition des temps de dépannage par type d'avarie peut dépasser la durée totale signalée ci-avant). Les types d'avaries ayant entraîné les temps de dépannage les plus importants sont :

011 Alimentation HT/BT. Le temps cumulé de dépannage de ces avaries a été de 850 heures dont 360 correspondent aux interventions de dépannage proprement dites (hors fermeture de l'Atelier).

090 Equipements pneumatiques. Le temps cumulé de dépannage est de 677 heures tout compris dont 319 heures utiles pour le dépannage.

000 Origine non identifiée (RAS). Ces avaries ont provoqué un temps cumulé de dépannage de 692 heures dont 314 utiles pour le dépannage.

026 Partie électronique des Equip. Traction/Freinage. Ces avaries présentent un temps total cumulé de dépannage de 287 heures dont 155 correspondent aux activités curatives.

062 Partie mécanique des portes. Les portes ont provoqué 187 heures de temps cumulé de dépannage dont 145 appartiennent au temps utile de dépannage.

Il faut tenir en compte que les avaries simultanées prennent chacune, à part entière, le temps de dépannage provoqué ensemble. L'on a constaté que les avaries 090 et 011 arrivaient souvent ensemble lors de longs dépannages.

Le temps total de départ du Poste de Visite est de 219 heures et de l'atelier est de 80,6 heures.

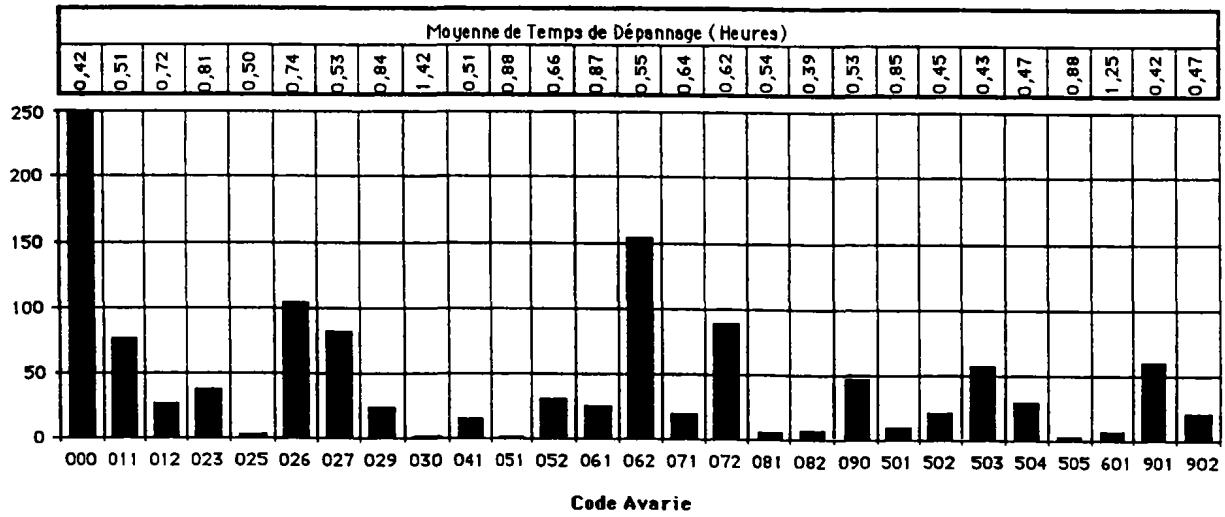
18.- Nombre d'Avaries Traité en Poste de Visite (1er graph.) et Moyenne de Temps de Dépannage des Avaries Traitées en Poste de Visite (2ème Graph.).

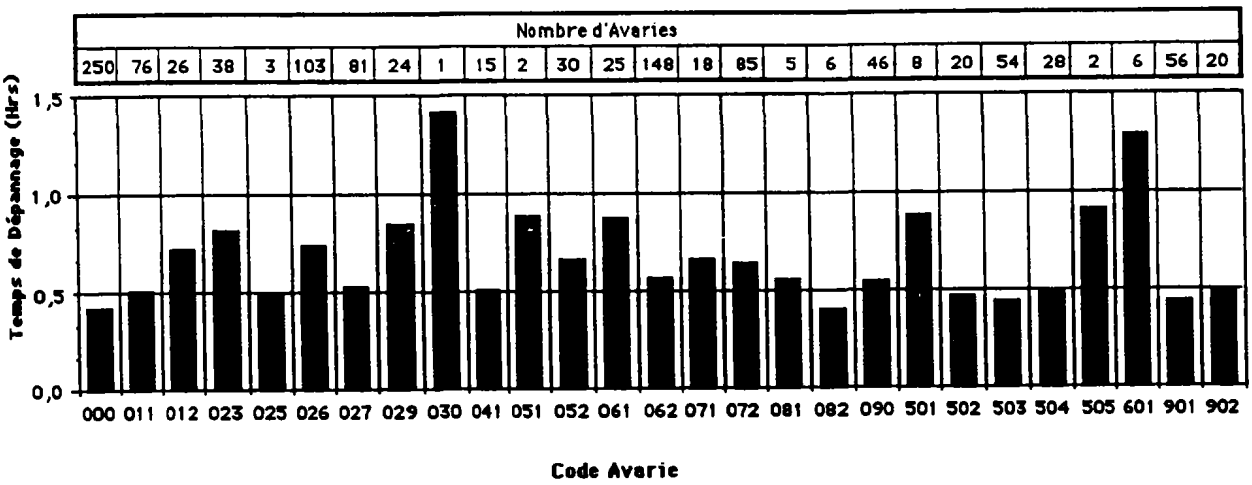
Tel qu'il a été dit précédemment, les temps de dépannage des avaries traitées en Poste de Visite n'est pas affecté par le temps de fermeture de l'Atelier. Ainsi, sur le graphique correspondant on peut voir le nombre d'avaries par type d'avaries et la moyenne de temps de dépannage. Sur cette dernière, l'on constate qu'elle est assez uniforme pour l'ensemble de types et que la moyenne total de temps de dépannage est de 33 minutes. Rappelons que les trains restent sur le Poste de Visite juste le temps de l'intervention de dépannage et surtout pas pendant les heures de fermeture, ce qui fait la différence avec les trains traités en Atelier.

Ces graphiques, en comparaison avec les graphiques du total d'avaries, permettent de voir que la plupart d'avaries a été traitée en Poste de Visite (1176 avaries sur un total de 1410).

Conclusions

Le Poste de Visite a assuré, à elle seule, l'entretien correctif de 1176 avaries sur un total de 1410, ce qui représente le 83 % du total d'avaries.
Tel qu'on le verra sur le graphique suivant, elle a assuré aussi le dépannage de 200 autres avaries en tandem avec l'atelier d'entretien. Ceci veut dire qu'au long de la période d'enquête le Poste de Visite a traité le 98 % du total d'avaries du parc roulant de la ligne.





Le temps moyen de dépannage y a été de 33 minutes par avarie.

Quant aux avaries les plus fréquentes, les types d'avaries en cause sont en gros ceux qu'on a décelés sur les pages avant, à savoir :

000 Origine non identifiée (RAS). 250 avaries sur 1176, soit 21 %.
062 Partie mécanique des portes. 148 avaries sur 1176, soit 13 %.
026 Partie électronique des Equip. Traction/Freinage. 103 avaries sur 1176, soit 9 %.

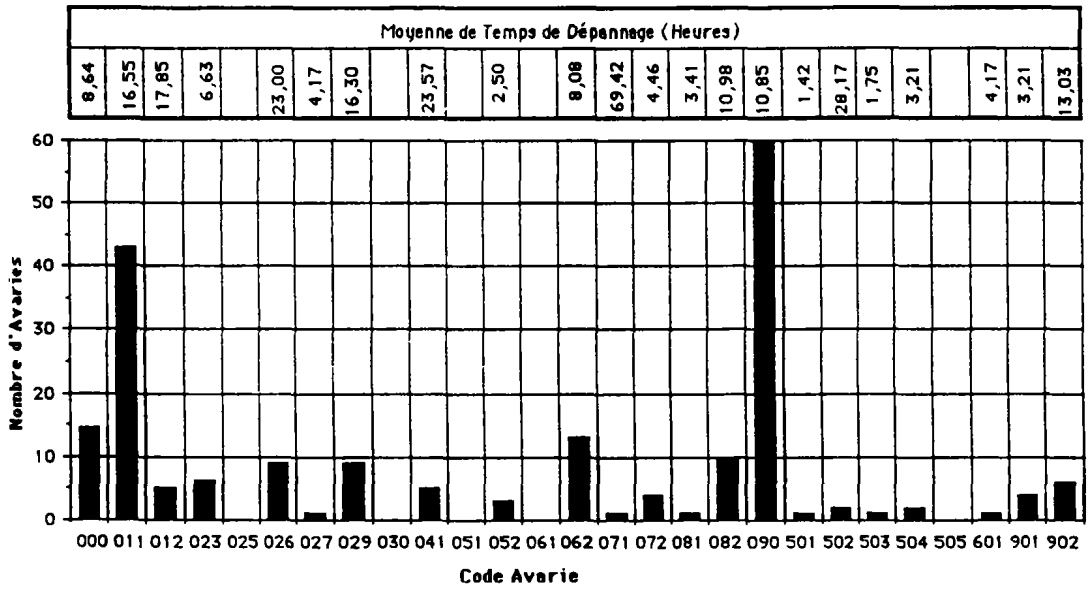
Par rapport aux temps de dépannage, ils semblent à notre avis une bonne performance. Difficile de faire mieux.

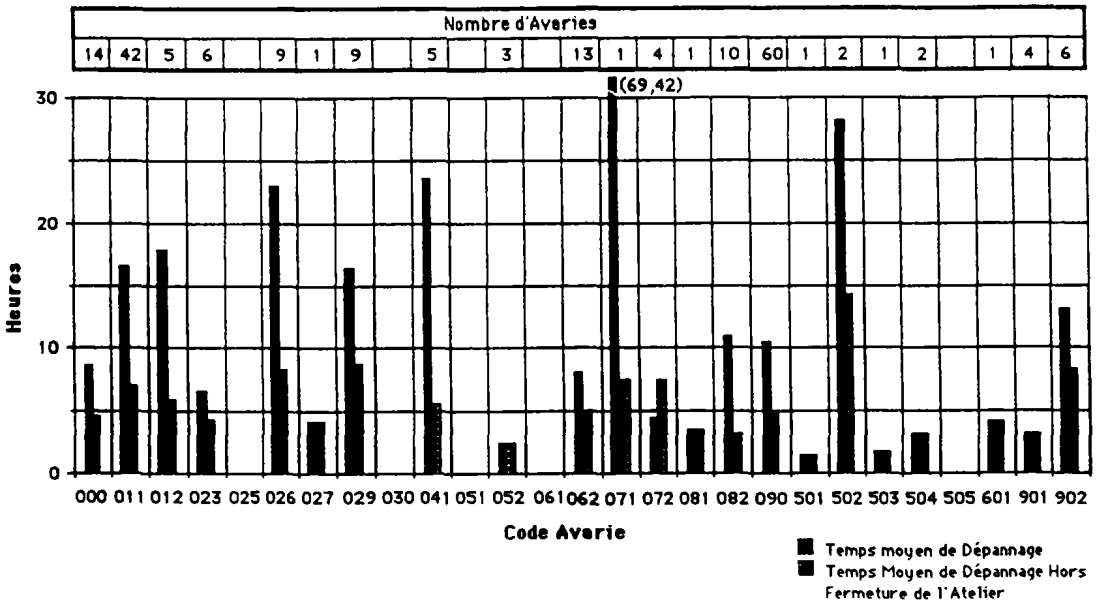
Les avaries ayant présenté les plus grands temps de dépannage sont des avaries très peu fréquentes allant de 0,01 à 0,08 avaries par jour (pour un total de 13 par jour). La rareté de ces avaries peut être à l'origine de la lenteur du dépannage étant donné que les agents de

la maintenance y sont pas souvent confrontés. Quoi qu'il en soit, ces temps sont très peu significatifs sur l'ensemble des avaries et il ne semble pas nécessaire de s'y attarder.

Les temps de départ, délais de reprise du train par l'exploitant après réparation, est en moyenne de 11 minutes.

19.- Nombre d'Avaries Ayant dû être Traitées en Poste de Visite et en Atelier d'Entretien (1er Graph.) et Comparaison des Temps Moyens de Dépannage des Avaries Ayant dû être Traitées en Poste de Visite et en Atelier d'Entretien (2ème. Graph.)





De la même manière que pour les derniers histogrammes, ces graphiques présentent les avaries qui ont dû être traitées dans un premier temps dans le Poste de Visite et ensuite dans l'Atelier d'Entretien.

Sur l'histogramme de comparaison des temps moyens de dépannage on trouve que l'avarie codée 071 a présenté une moyenne de temps de Dépannage de 69,42 heures. Lorsqu'on se réfère au graphique annexe l'on voit qu'il n'y a eu qu'une avarie de ce type et que par conséquent cette donnée n'est pas représentative, ce qui est d'autant plus confirmé lorsqu'on regarde le temps de dépannage hors fermeture de l'Atelier : environ 8 heures. Cela veut dire que la plupart de l'immobilisation s'est déroulé pendant une fin de semaine par exemple.

Conclusions

Sur un total de 1410 avaries, 200 ont été traitées d'abord en Poste de Visite et ensuite en Atelier d'Entretien, soit 14% du total d'avaries, ce qui concerne 158 trains.

Le temps total cumulé de dépannage (Poste de Visite plus Atelier) a été de 1962 heures tout compris dont 840 heures de temps de dépannage effectif (hors fermeture de l'atelier). Le temps effectif de dépannage représente seulement 43 % du temps total passé dans les installations de maintenance. C'est-à-dire que 57 % du temps correspond à la période de fermeture de l'atelier.

La moyenne de temps de dépannage globale, résultant de la somme du temps passé en Poste de Visite et en Atelier d'Entretien et du quotient du nombre de trains, est de 12h 25 min dont 5 h 19 min correspondent au temps effectif d'intervention et le reste au temps de fermeture de l'atelier.

Les avaries les plus fréquentes dans cette circonstance sont :

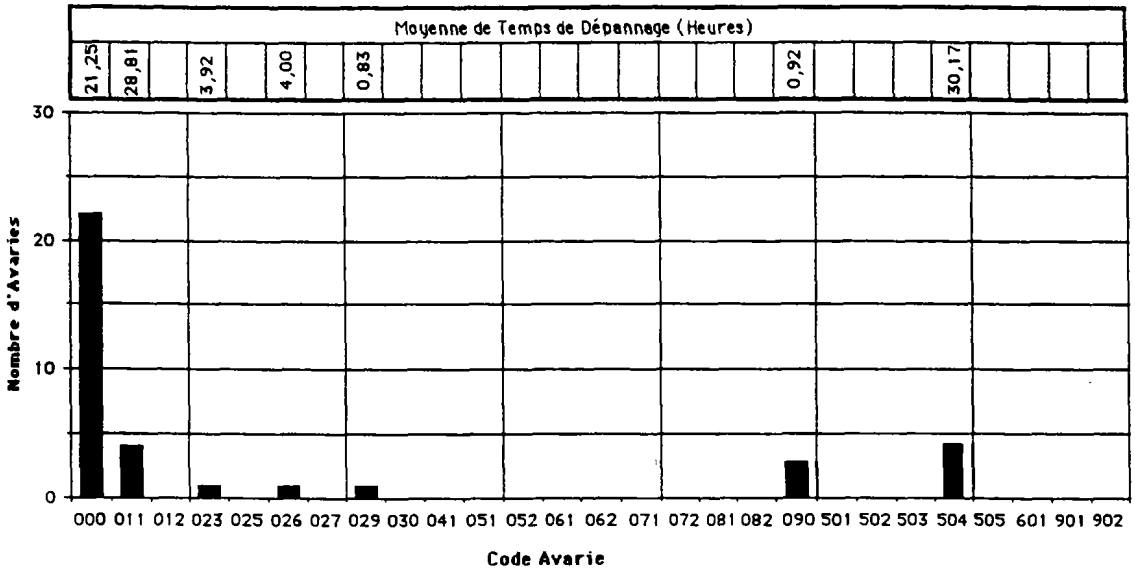
090 Equipements pneumatiques. 60 avaries sur 200, soit 30 % du total.
011 Alimentation HT/BT. 42 avaries sur 200, soit 21 % du total.
000 Origine non identifiée (RAS). 14 avaries sur 200, soit 7 %.
062 Partie mécanique des portes. 13 avaries sur 200, soit 6,5 %.

Des efforts doivent être faits pour réduire au maximum la retenue des trains en atelier lors des heures hors-service de celui-ci. Des gains considérables de matériel roulant peuvent être obtenus.

L'optimum pour un histogramme de cette nature serait d'arriver à faire coïncider la hauteur de la colonne hachurée avec celle de la colonne noire, ce qui voudrait dire que les temps morts de garage en atelier ont été éliminés.

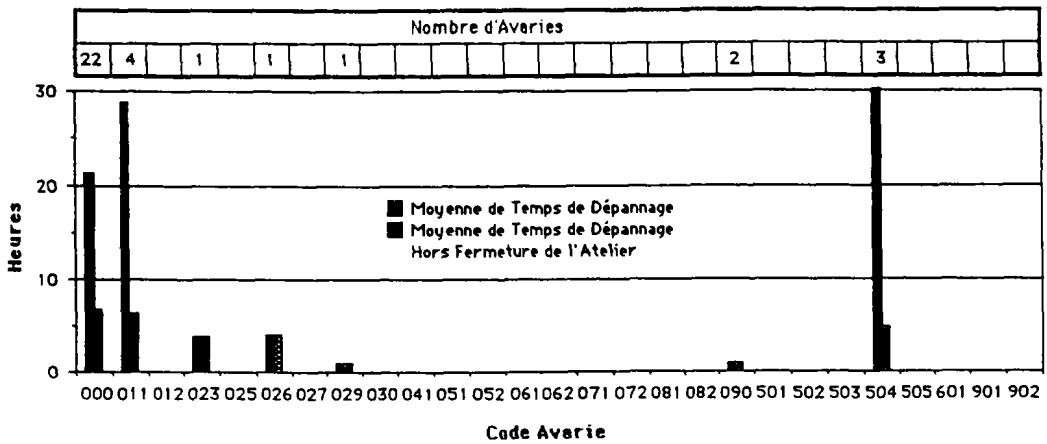
Les temps de départ, délais de reprise du train par l'exploitant après réparation au Poste de Visite, est en moyenne de 11 minutes et de 25 minutes après l'atelier d'entretien.

20.- Nombre d'Avaries Traité en Atelier d'Entretien (1er graph.) et Comparaison des Temps Moyens de Dépannage par Type d'Avarie Traité en Atelier d'Entretien (2ème graph.)



Ces graphiques suivent la même démarche des histogrammes présentés et ont été soumis aux mêmes considérations. On y voit que seulement 34 avaries sur un total de 1410 ont été traités directement en Atelier d'Entretien. On voit aussi que la plupart du temps passé en Atelier correspond à ses heures de fermeture et que le temps de dépannage est très inférieure au temps d'immobilisation en Atelier pour dépannage.

Les trains envoyés directement en Atelier d'Entretien ont été l'objet d'un Bulletin de Reforme (B.R.) émis par des agents de l'Exploitation, avec l'accord du contremaître visiteur. Ceci permet à ces trains de ne pas passer par le Poste de Visite et d'être dépannés directement en Atelier. Les Bulletins de Reforme sont très rares étant donné que l'une des consignes de la maintenance est de faire passer obligatoirement tous les trains, d'abord par le Poste de Visite et ensuite par l'atelier s'il en est besoin.



Conclusions

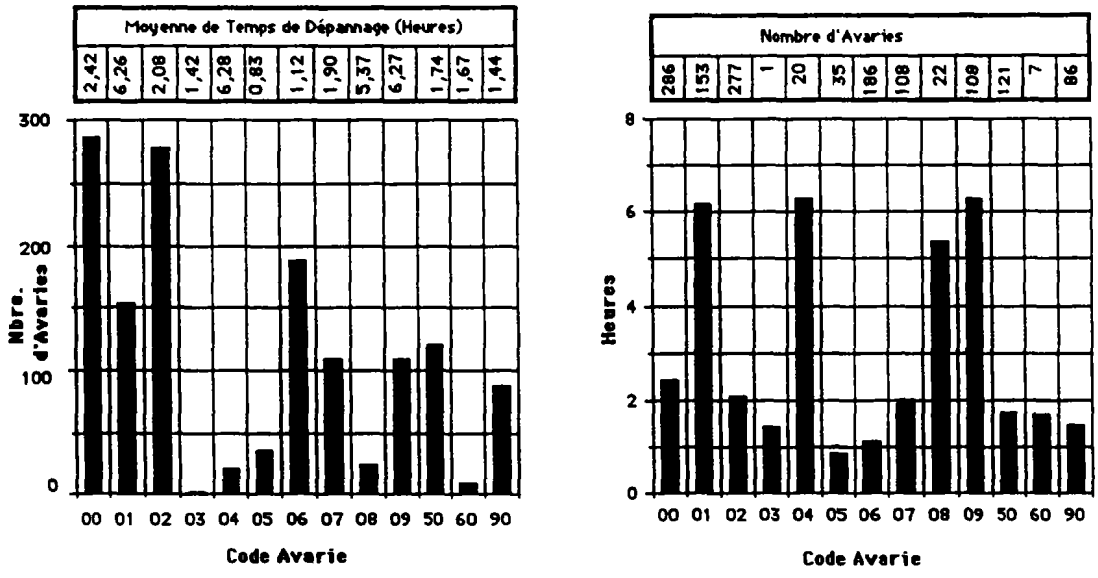
L'Atelier d'entretien a assuré entièrement le dépannage de 2,4 % du total d'avaries survenues sur le parc roulant pendant les 92 jours d'enquête. En chiffres relatifs ça veut dire 34 avaries d'un total de 1410, c'est-à-dire 32 trains sur 1195.

En prenant en compte les avaries résolues en équipe entre le Poste de Visite et l'Atelier, le total d'avaries traités par l'atelier atteint 234 soit 17 % du total. Le temps total cumulé de séjour pour dépannage en Atelier a été de 617 heures, dont 181 correspondent aux temps utile pour le dépannage. C'est-à-dire que 64 % de l'immobilisation en Atelier correspond aux temps morts de fermeture de l'atelier.

La moyenne de temps de dépannage en Atelier d'Entretien, pour les trains avec un B.R. est de 19h 16 min dont seulement 5 h 39 min correspondent aux interventions de dépannage. Les avaries d'origine non identifiée sont les plus nombreuses, elles représentent 65 % du total de Bulletins de Réforme.

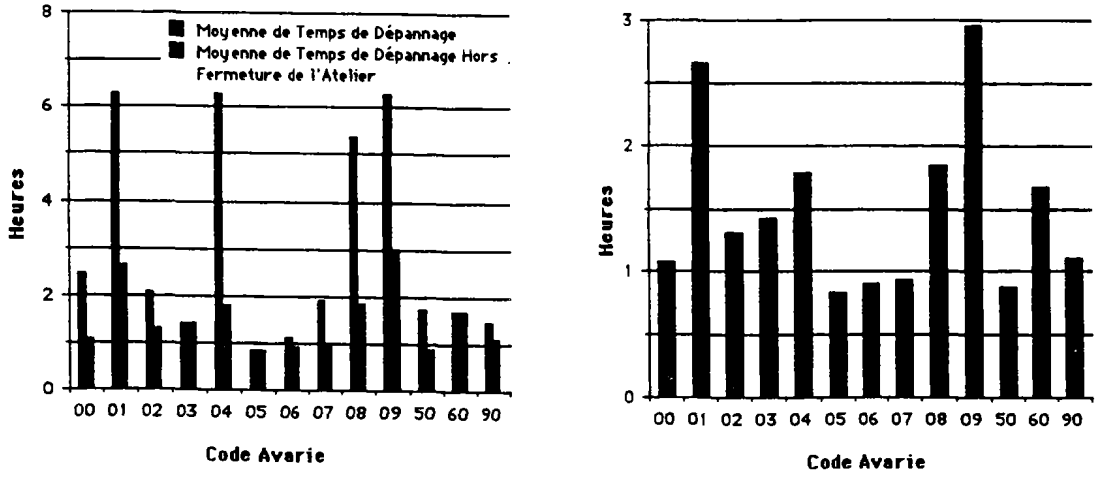
Les temps de départ, délais de reprise du train par l'exploitant après réparation, est en moyenne de 24 minutes.

21.- Graphiques complémentaires de l'analyse par Type d'Avarie



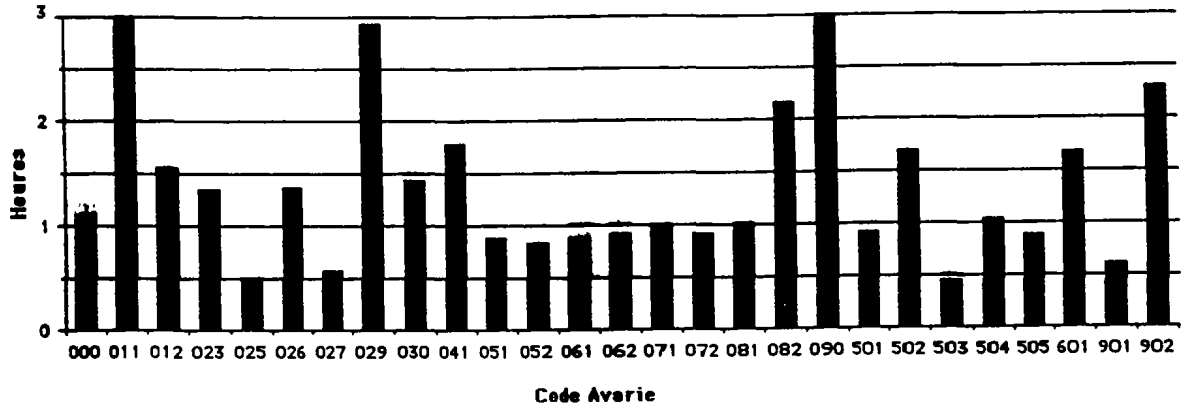
a) b)

a) Nombre total d'avaries traitées b) Moy. de temps de dépannage des avaries traitées

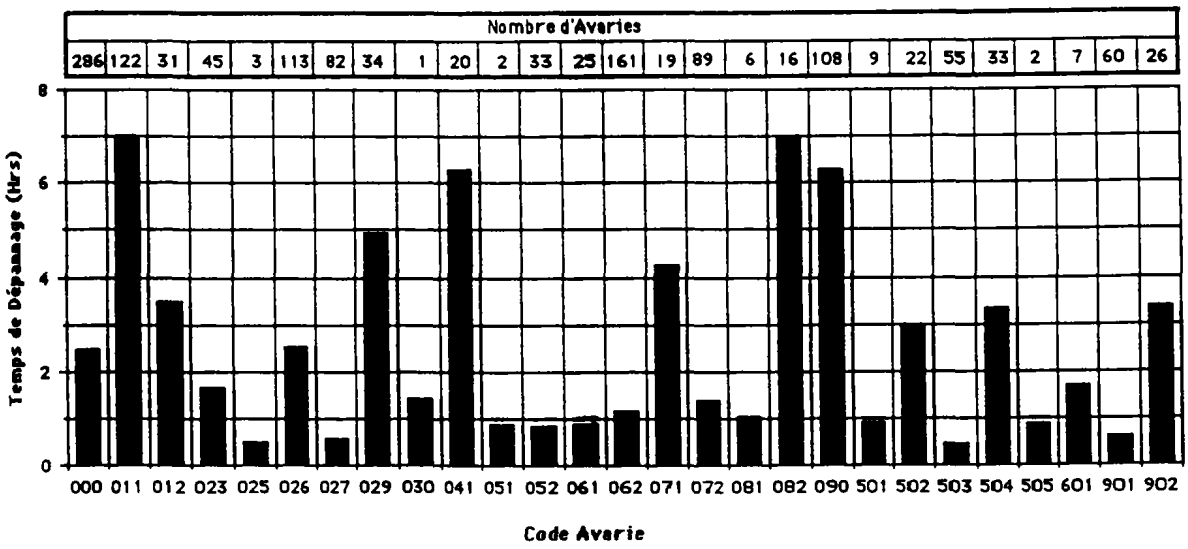


a) b)

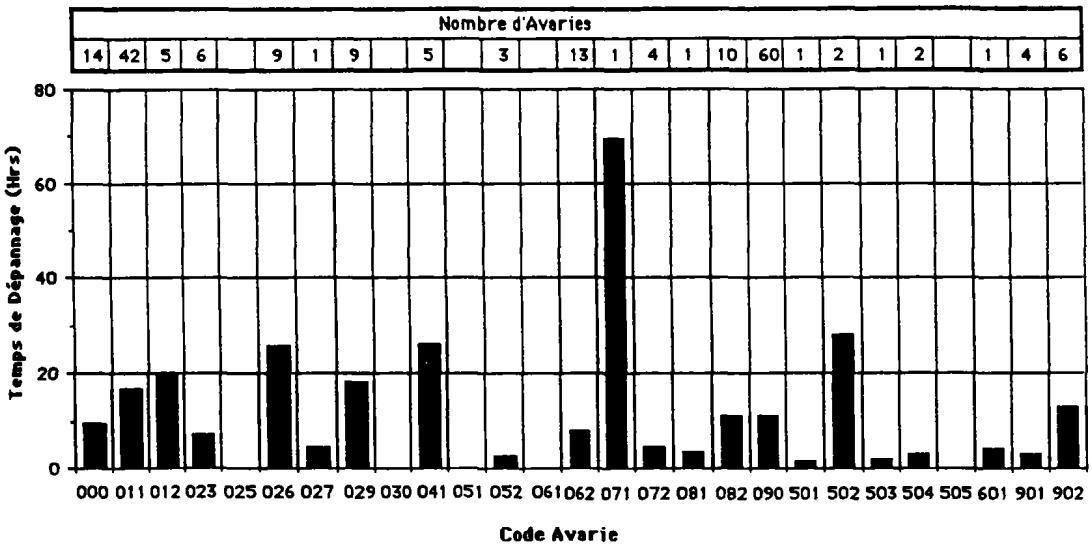
a) Comparaison des temps moyens de dépannage (par organe)
b) Moyenne de temps de dépannage par organe (Hors fermeture atelier)



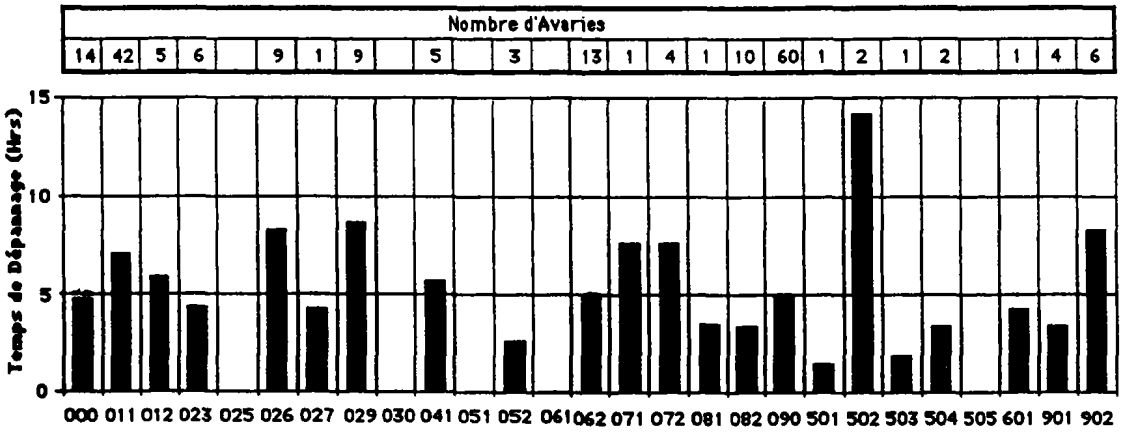
Moyenne de temps de dépannage du total d'avaries traitées (Hors fermeture atelier)



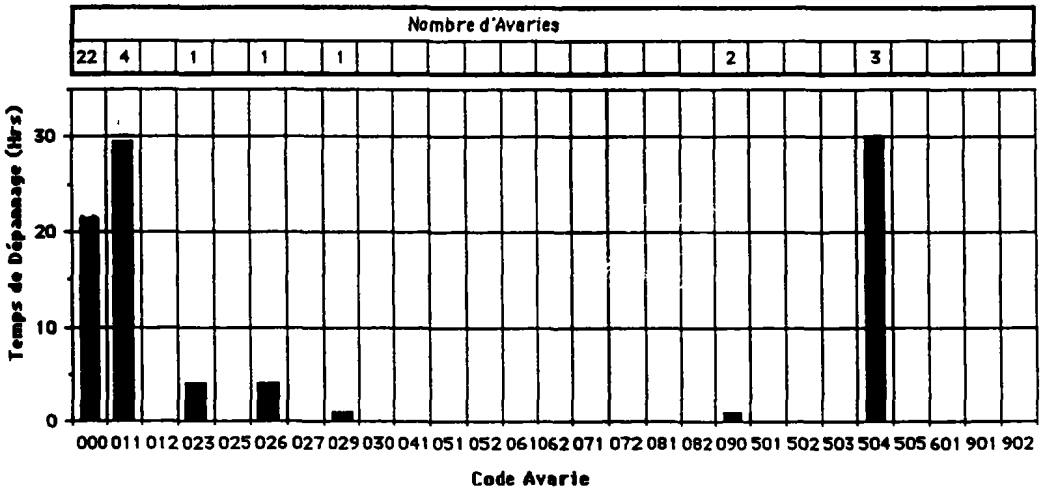
Moyenne de temps de dépannage du total d'avaries traitées



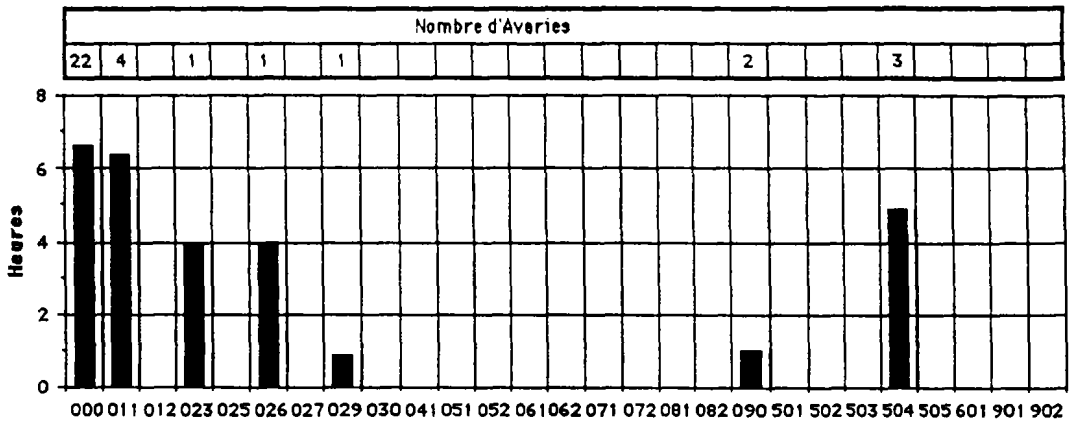
Moyenne de temps de dépannage des avaries ayant dû être traitées au Poste de Visite et à l'atelier d'entretien



Moyenne de temps de dépannage des avaries ayant dû être traitées au Poste de Visite et à l'atelier d'entretien
(Hors fermeture atelier)

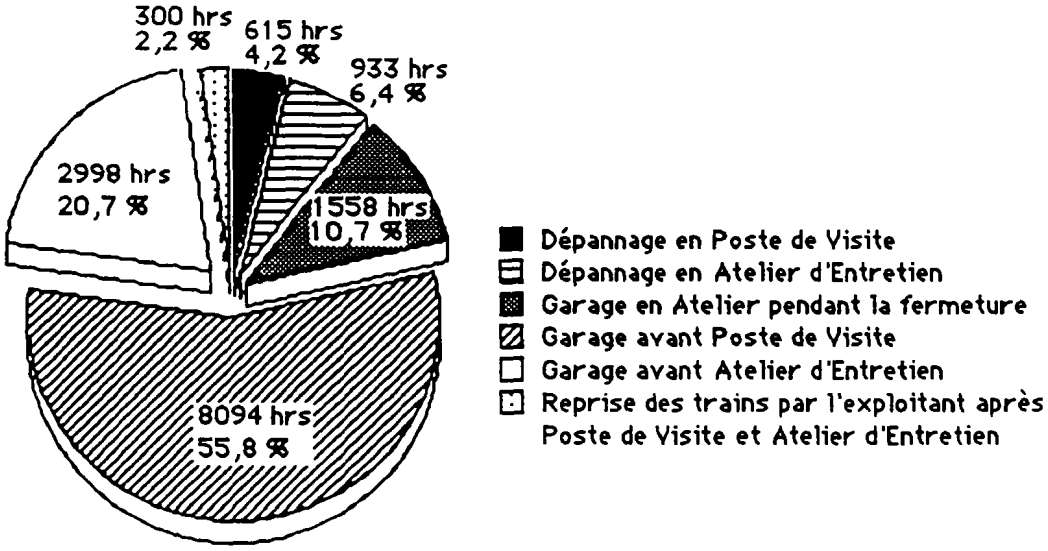


Moyenne de temps de dépannage des avaries ayant dû être traitées à l'atelier d'entretien



Moyenne de temps de dépannage des avaries ayant dû être traitées à l'atelier d'entretien (Hors fermeture atelier)

22.- Conclusions de l'Analyse par Type d'Avarie

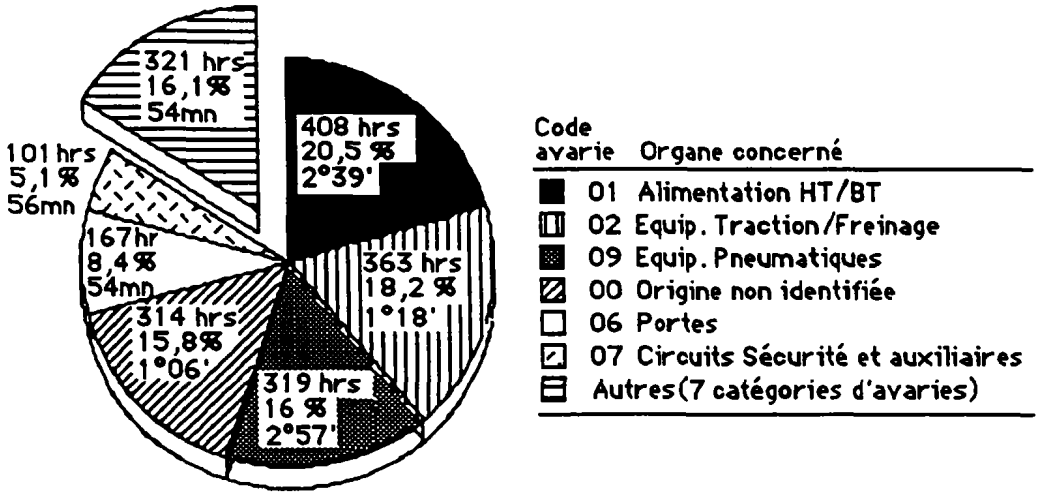


Les avaries présentant les taux de fréquence les plus importants sont : Les RAS, la mécanique des portes, l'alimentation HT/BT, l'électronique des équipements Traction/Freinage ainsi que les équipements pneumatiques.

Il y a des problèmes de diagnostic qui sont à l'origine d'un grand nombre de R.A.S.

SI l'on arrivait à réduire de moitié le nombre de R.A.S., l'on obtiendrait ainsi un train (0,95) supplémentaire pour l'exploitation. Pour y parvenir il faut améliorer les systèmes de diagnostic et de signalement.

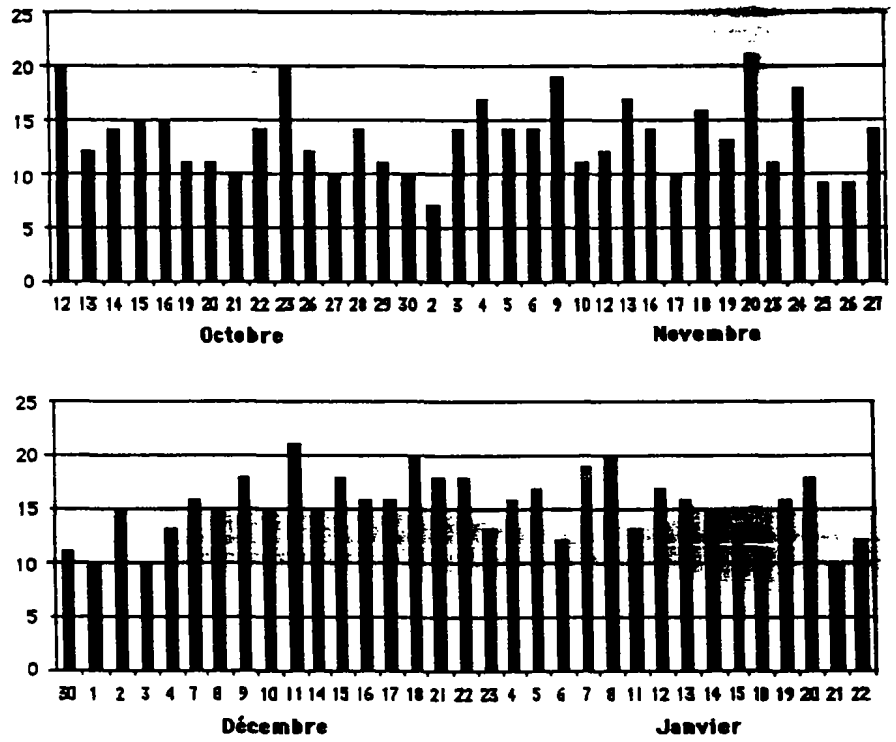
Pour les avaries traitées en Poste de Visite les temps de dépannage sont très performants : 33 minutes par avarie. Pour les avaries traitées en Atelier d'entretien ce temps passe à 5h 39 min. Ce temps déjà important se voit alourdit par des temps morts que le train passe pendant la fermeture de l'atelier. En moyenne un train passe en Atelier 13 heures.



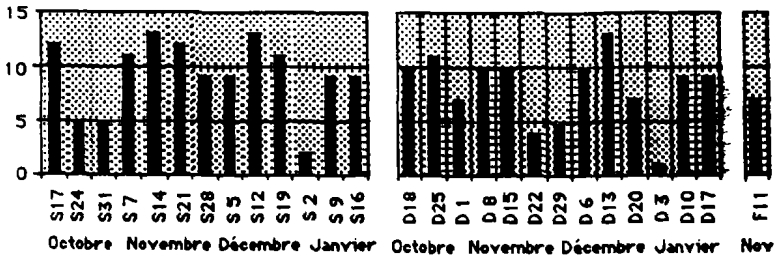
QUATRIEME PARTIE

GRAPHIQUES COMPLEMENTAIRES

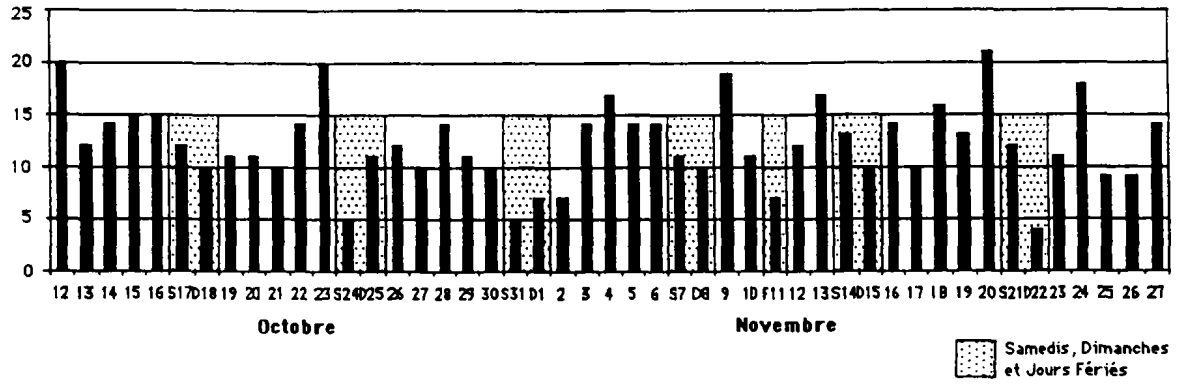
23.- Graphiques des avaries par jour de la semaine

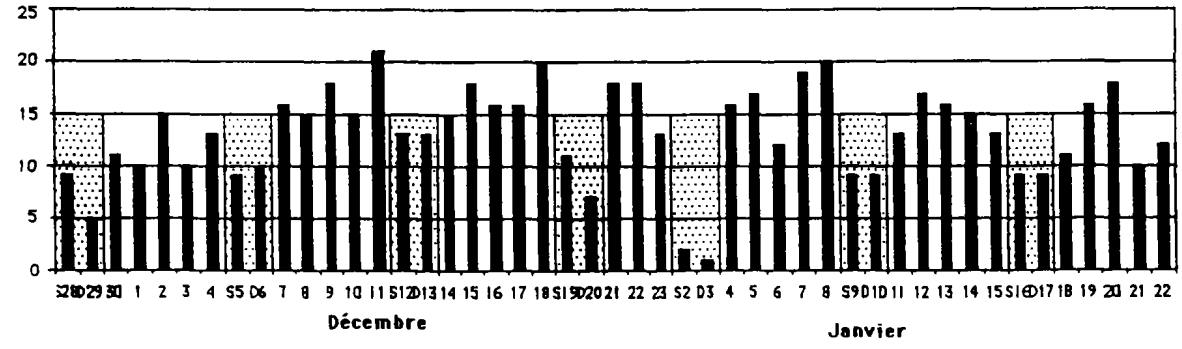


Nombre d'arrêts par jour pour cause d'avarie. Jours ouvrables.



Nombre d'arrêts par jour pour cause d'avarie. Samedi, Dimanche et fêtes.





Nombre d'arrêts par jour pour cause d'avarie (Jours calendrier).

LISTE DES CODES AVARIES

CODE	TYPE D'AVARIE
00	Origine non identifiée ou RAS (Rien à signaler)
000	Origine non identifiée ou RAS (Rien à signaler)
01	Alimentation Haute et Basse Tension
011	Alimentation HT et BT
012	Transformateur
02	Equipement Traction Freinage
023	Relais
025	Inverseur et Commutateur T/F
026	Electronique
027	Fusions sans cause apparente
029	Divers
03	Moteur de Traction
030	Moteur de Traction
04	Bogie
041	Bogie M.F.
05	Freins
051	Freins
052	Partie Mécanique
06	Portes
061	Partie Electrique
062	Partie Mécanique
07	Circuits Sécurité et Auxiliaires
071	Sécurité
072	Auxiliaires
08	Compresseur
081	Partie Electrique
082	Partie Mécanique
09	Equipements Pneumatiques
090	Equipements Pneumatiques
50	Divers
501	Equipements Auxiliaires
502	Confort
503	Signalisation
504	Divers
505	Caisse
60	Faute d'Agent
601	Faute d'Agent FR
90	Non imputables à FR
901	Avaries
902	Malveillance

ANNEXE Nº 11

I.- Concepts de Disponibilité, Maintenabilité et Fiabilité[1].

Le bon fonctionnement d'une machine de production, surtout quand elle est insérée dans une chaîne, est sans aucun doute un élément déterminant de son efficacité. D'une manière générale ce bon fonctionnement est caractérisé par les diverses composantes du vecteur Sécurité de fonctionnement et tout particulièrement par la composante disponibilité.

La Disponibilité est à la fois fonction du nombre de défaillances survenues pendant la période d'utilisation (lié à la Fiabilité du système) et du temps d'immobilisation de la machine pour réparation ou vérification (lié à la maintenabilité). La disponibilité d'un système s'exprime par la probabilité que ce système fonctionne correctement à un instant donné pour des conditions d'utilisation et d'entretien spécifiées. Elle est définie par le pourcentage de temps pendant lequel le système fonctionne correctement.

Améliorer la Fiabilité c'est retarder l'occurrence des pannes, soit en réalisant des structures sans pannes (intolérance aux pannes), soit en éliminant leurs effets quand elles apparaissent (tolérance aux pannes).

Améliorer la Maintenabilité c'est principalement réduire les temps d'immobilisation pour réparation ou vérification. Pour ceci il s'avère très important d'une part de pouvoir détecter, localiser et diagnostiquer les pannes les plus rapidement possible et d'autre part de travailler sur des outils de production construits de façon telle à permettre des interventions rapides.

La Maintenabilité d'un système s'exprime par la probabilité que ce système soit remis dans un état de fonctionnement donné, dans un temps maximal donné, pour des conditions d'entretien et de réparations spécifiées. La moyenne de temps de tâches de réparation (MTTR) et la moyenne de temps de tâches de maintenance préventive (MTMP), pour la maintenance curative et préventive respectivement, constituent un paramètre caractéristique de la maintenabilité.

On peut évaluer la Disponibilité Opérationnelle (D_o) d'un système par la formule :

$$D_o = \frac{T.C.B.F.}{T.C.B.F. + T.C.I.}$$

[1] BERTRAND, DJAOU, JAUMES. Automatiser la détection et la localisation des pannes ainsi que le suivi du fonctionnement pour améliorer la disponibilité et la maintenabilité des machines de production. Communication aux 1ères. Journées nationales sur l'électronique et l'informatique au service de la maintenance. AFCET/CIAME. Paris, 13 et 14 Octobre 1987.

où T.C.B.F. représente le Temps cumulé de bon fonctionnement et T.C.I. le temps cumulé d'immobilisation lequel est à son tour défini par :

$$T.C.I. = (N_C)\ M.T.T.R. + (N_p)\ M.T.M.P.$$

N_C = nombre d'interventions correctives.
N_p = nombre d'interventions préventives.
M.T.M.P. = moyenne des temps de maintenance préventive.
M.T.T.R. = moyenne des temps des tâches de réparation.

On peut aussi évaluer la Disponibilité Intrinsèque (D_I) d'un système, c'est-à-dire sans tenir compte de la logistique et de la maintenance préventive, par la formule :

$$D_i = \frac{M.T.B.F.}{M.T.B.F. + M.T.T.R} \quad \text{où} \quad M.T.B.F. = \frac{T.C.B.F.}{N_C}$$

La M.T.B.F. (moyenne de temps de bon fonctionnement ou temps moyen entre défaillance), exprimée en heures de fonctionnement, détermine la fiabilité intrinsèque du système. De manière analogue à ce quotient, on peut calculer la fiabilité opérationnelle du système en question.

La M.T.B.F. (moyenne de temps de bon fonctionnement ou temps moyen entre défaillance), exprimée en heures de fonctionnement, détermine la fiabilité intrinsèque du système. De manière analogue à ce quotient, on peut calculer la fiabilité opérationnelle du système en question :

$$F_o = \frac{T.C.B.F.}{N_C + N_p}$$

A partir des définitions précédentes nous définirons une "Disponibilité extrinsèque" (D_e) et une "Fiabilité Extrinsèque" (Fe), conditionnées par les interventions de maintenance préventive et déterminées respectivement par les équations :

$$D_e = 1 + D_o - D_i = \frac{T.C.B.F.}{T.C.B.F. + (N_p)M.T.M.P.} \quad \text{et} \quad F_e = \frac{T.C.B.F.}{N_p}$$

II.- Taux de disponibilité Ligne 7 pour la période d'enquête.

Finalement, en prenant comme indicateurs de la fiabilité et de la maintenabilité les MTBF et les durées de dépannage obtenues, nous pouvons déterminer la disponibilité intrinsèque et opérationnelle du parc pour la période enquêtée en appliquant les formules correspondantes :

T.C.B.F. = 54970,8 heures[1]
T.C.I. = 14498 heures
M.T.B.F. = 46 heures
M.T.T.R. = 1 h 19 min
Nc = 1195 arrêts

$$D_O = \frac{T.C.B.F.}{T.C.B.F. + T.C.I.} = 0{,}7910 = 79{,}1\ \%$$

$$D_i = \frac{M.T.B.F.}{M.T.B.F. + M.T.T.R} = 0{,}9726 = 97{,}26\ \%$$

La disponibilité intrinsèque du matériel roulant, c'est-à-dire celle qui ne tient compte que de la fiabilité intrinsèque et du temps de dépannage, est de 97,26 % tandis que la disponibilité opérationnelle, celle qui tient compte de la logistique de maintenance (acheminement des trains, temps morts, garages, etc) est de 79,1 %.

III.- Concepts de maintenabilité

La maintenabilité est définie, de manière générale, comme l'aptitude d'un bien à être maintenu ou rétabli dans un état dans lequel il peut accomplir une fonction requise, lorsque la maintenance est accomplie dans des conditions données, avec des procédures et des moyens prescrits pour des conditions données d'utilisation pour lesquelles ce bien a été conçu.

Il a une série de critères de maintenabilité généralement acceptés, visant tous à minimiser les coûts de maintenance, en temps et en argent, et qui nous permettent aussi d'évaluer la maintenabilité d'un bien. Ces critères peuvent être classifiés en quatre grands groupes :

1.- Critères liés à la conception d'un bien.
   a.- Facilité d'emploi, de réglage et d'entretien.
   b.- Aptitude au démontage.
2.- Critères liés au suivi du bien par le fabricant (ou le revendeur).
   a.- Evolution des fabrications.
   Normalisation et stabilité dans le temps des caractéristiques essentielles du bien.
   b.- Qualité du service après-vente.
   c.- Obtention des pièces de rechange.
3.- Critères liés aux caractéristiques informatives.
   a.- Valeur du contenu et disponibilité de la documentation technique.
   b.- Mode de transmission de la documentation technique.
4.- Critères liés à la gestion par le client.
   a.- Homogénéité du parc à gérer par l'exploitant.
   b.- Conception de installations d'exploitation et de maintenance.
   c.- Utilisation du carnet de maintenance.

---

[1] Toutes les données appliquées dans les formules sont celles que nous avons calculées lors de l'analyse statistique de l'enquête à exception du T.C.B.F. Ce dernier a été calculé selon le temps cumulé théorique de travail prévu pour les garde-temps d'exploitation pour les 92 jours en question, en tenant compte des différences entre le samedi, le dimanche et les jours fériés, ce qui fait que le calcul est au plus près de la réalité.

En raison des critères que l'on vient de citer et que l'on pourrait décortiquer un à un, l'on peut évaluer la maintenabilité du matériel roulant et agir de manière à améliorer chacun des critères et tirer ainsi le meilleur profit du matériel en question. Toutefois, l'analyse de ces critères nous permet de voir que, de manière analogue à la fiabilité, l'amélioration de la maintenabilité se situe généralement en amont du processus de production transport, c'est-à-dire lors de la conception et construction du matériel, ou bien en dehors des rapports exploitation maintenance.

ANNEXE Nº 12

I.- Classification du personnel de conduite du Métro

Le personnel de Conduite[1] du Métro est classifié en deux groupes : Conducteurs Titulaires et Conducteurs Intérimaires. Les conducteurs titulaires, d'après les catégories auxquelles ils sont affectés, sont classifiés comme indiqué ci-après :

CONDUCTEURS TITULAIRES
Conducteur de Roulement Principal
Conducteur affecté à une Colonne Bâtarde
Conducteur de Réserve Complémentaire
Conducteurs de Postes Spéciaux Conducteur de Transports (Groupement Manoeuvres et Transport) Conducteur de la Réserve Générale Conducteur de Manoeuvres Spéciales (Mach. à laver, échanges FE/FR) Conducteur affecté au prélèvement des Bandes Enregistreuses
Conducteur de Réserve Hors Cadre (Exceptionnellement)
Conducteur de Réserve par Service Supprimé
CONDUCTEURS INTERIMAIRES
Conducteur de Réserve Supplémentaire

Les Conducteurs Intérimaires constituent la Réserve Supplémentaire des conducteurs titulaires de leur gare d'attachement.

[1] La RATP recrute et forme elle même son propre personnel de conduite. Les aspirants à conducteurs, après la période de formation, doivent obtenir leur permis de conduire sur le matériel roulant type MF 67, ensuite ils devront être habilités, selon les besoins, à conduire d'autres types de matériels (MF 77, MA, MP 59, etc) et à circuler sur des lignes bien précises.

a) Définition des catégories des conducteurs

Conducteur de Roulement Principal.- C'est un conducteur titulaire d'une colonne de roulement de service et qui par conséquent est affecté à l'un des services prévus par le Garde-Temps[1] d'Exploitation.

Conducteur affecté à une Colonne[2] Bâtarde.- Conducteur titulaire d'une colonne comportant certaines journées en Roulement Principal et d'autres en Réserve Complémentaire.

Conducteur de Réserve Complémentaire.- Personnel prévu pour remplacer les conducteurs de roulement principal indisponibles. Ce personnel remplace en priorité les services vacants dans son terminus d'attachement et ensuite il peut éventuellement assurer les services vacants dans un des terminus du groupement correspondant[3].

Conducteurs de Réserve Hors Cadre.- Conducteur dont la colonne a été définitivement annulé. Des cas comme celui-ci sont peu fréquents et disparaissent dès que le conducteur concerné est affecté à une autre colonne de roulement.

Conducteur de Réserve par Service Supprimé.- Conducteur dont le service a été supprimé pour cause des besoins du Garde-Temps, notamment en horaire allégé (pendant l'été p. ex.).

Conducteur de Transport (GMT).- Conducteur affecté au Groupement Manoeuvres et Transports pour assurer la conduite des trains de travaux, des convois spéciaux, des trains d'essais, etc.

Conducteur de la Réserve Générale[4].- Conducteurs rattachés à la Permanence de Répartition du Personnel et qualifiés pour rouler sur l'ensemble du réseau en assurant n'importe quel type de service (service voyageurs, GMT, rapatriements, etc). Les conditions d'utilisation de ces conducteurs, par rapport au reste du personnel, sont moins

---

[1] Garde-Temps : Document élaboré par le Service de l'Exploitation et qui définit en détail le programme d'exploitation des trains pour un Terminus donné. Le Garde-Temps en application dépend du jour de la semaine et de la période de l'année, ainsi, on trouve 8 types de Garde-Temps pour un Terminus : 3 pour l'hiver (J.O., samedi, dimanches et fêtes), 3 pour les périodes de vacances (J.O., samedi, dimanches et fêtes), 1 pour les J.O. de Juillet et 1 pour les J.O. d'Août.

[2] Le Tableau de Roulement des conducteurs est constitué par des colonnes. Chaque conducteur est titulaire d'une colonne comportant la programmation des services qu'il devra assurer.

[3] La Réserve Complémentaire est gérée par groupement de terminus définis notamment en raison de leur situation géographique. Un tel conducteur doit être dûment habilité à rouler (autant pour le type de matériel que pour la configuration des lignes) sur l'ensemble des lignes comprises dans le groupement de son terminus d'attachement. D'autre part, pour assurer un service, ou un tour, sur une ligne donnée, il faut que le conducteur en question y ait effectué au moins un tour dans les six mois précédents.

[4] Ce personnel doit être autorisé, selon les procédures d'usage, à circuler sur l'ensemble du réseau. Les conditions pour assurer un service sur une ligne sont les mêmes que pour les Conducteurs de Réserve Complémentaire.

contraignantes pour la Régie. Toutefois, l'utilisation de ces conducteurs entraîne souvent des contreparties financières qui la rendent coûteuse. Il est fait appel à ces agents en dernière instance pour pallier toute situation.

Conducteur de Manoeuvres Spéciales.- Conducteur affecté à des activités précises : Machine à laver, échanges Dépôt FR/FE, etc.

Conducteur affecté au prélèvement des Bandes Enregistreuses.- Conducteur dont la tâche est de récupérer les bandes enregistreuses des loges de conduite des trains et de les remplacer le cas échéant.

Conducteur de Manoeuvres.- Si cette catégorie n'apparaît pas sur la classification précédente c'est parce qu'il s'agit en fait d'un conducteur titulaire de Roulement Principal dont la colonne de roulement comprend une semaine de manoeuvres en gare. Trois services son prévus à cet effet Jour (MA), Mixte (MD), Nuit (MF).

Conducteur Intérimaire.- Conducteurs constituant la réserve supplémentaire des conducteurs titulaires. Lorsque ce personnel ne remplace pas de services vacants il peut être appelé à effectuer d'autres tâches non qualifiées en station[1] tel que l'accompagnement des conducteurs en galerie.

b) Effectifs de conduite Ligne 7

L'effectif de conduite de la Ligne 7 comprend un total de 299 conducteurs, toutes catégories confondues[2], repartis comme indiqué sur le tableau ci-après (Juillet 1988). Les conducteurs n'étant pas tous affectés au même terminus, l'effectif de conduite est géré séparément dans les 4 terminus principaux de la ligne plus celui de Porte d'Ivry[3].

---

[1] Ceci, prévu par la Circulaire de Service STC 15, n'est pas appliqué dans la pratique, cependant si ce fût le cas on y affecterait les intérimaires en ordre du moins ancien au plus ancien compte tenu de la date d'obtention de leur permis de conduire.

[2] Cf. Annexe E. Classification du personnel de conduite. Définition des catégories des conducteurs.

[3] A ce terminus sont rattachés les "postes spéciaux" correspondant aux deux conducteurs de la Machine à laver et aux deux conducteurs responsables de l'acheminement des trains de Porte d'Ivry à l'Atelier d'Entretien de Choisy.

La gestion du matériel roulant se fait aussi par terminus. Un certain nombre de trains, en fonction des places de garage disponibles, est affecté à chacun de terminus de la ligne. La répartition du matériel est en conséquence la suivante :

TERMINUS	Trains	Garages disponibles
La Courneuve	14	15
Villejuif L. A.	13	13
Mairie d'Ivry	10	12
Terminus intermédiaires		
Porte de la Villette	20	21
Porte d'Ivry	9	14
Total	**66**	**75**

Ainsi, en disposant d'un personnel de conduite et d'un parc de matériel qui, en quelque sorte, lui sont propres, chaque terminus met quotidiennement en application un programme d'exploitation comprenant un nombre de services[1] variable en fonction du jour d'application. La distribution du nombre de services par terminus pour la période d'hiver, selon les tableaux de présence[2] correspondants, est celle-ci :

Terminus	Nbre. de services			dont services de manoeuvre		
	J.O	Sam	D/F	J.O	Sam	D/F
La Courneuve	35	24	26	3	3	3
P. de la Villette	48	29	29	2	2	2
Marie d'Ivry	42	26	25	3	2	2
Villejuif L. A.	33	25	24	2	2	2
Total	**158**	**104**	**104**	**10**	**9**	**9**

Le tableau de présence de chaque terminus comprend 2 ou 3 services de manoeuvre par jour (repartis sur la journée) dont l'objectif est d'assurer les manoeuvres des trains en gare. Les conducteurs assurant ces services peuvent effectuer des acheminements des trains entre les terminus voisins, par exemple entre P. de la Villette et La Courneuve, mais ne peuvent assurer un acheminement complet (HLP) tel que La Courneuve (ou P. de la Villette) Mairie d'Ivry. Les services sont assurés en horaire du matin (MA : 5h15 - 12h15), mixte (MD : 12h00 - 19h00) ou de nuit (MF : 18h15 - 01h15) d'accord avec le tableau suivant[3] :

TERMINUS	J. ouvrables	Samedis	Dim. et Fêtes
La Courneuve	MA MD MF	MA MD MF	MA MD MF
P. de la Villette	MA MD	MA MD	MA MD
Mie. d'Ivry	MA MD MF[4]	MA MD	MA MD
Villejuif L. A.	MA MD	MA MD	MA MD

[1] Un service indique une journée de travail d'un conducteur. Chaque service peut comporter jusqu'à quatre types différents d'activités : conduite en service voyageurs, manoeuvre, disposition, instruction.

[2] Document élaboré par le Service de l'Exploitation (Division Horaires) présentant pour chaque service de la journée, les horaires des différentes activités à effectuer par les conducteurs : Dégarage, garage, services voyageurs, glissement, manoeuvre, disposition, instruction, etc.

[3] Cf. Annexe Nº 15. Tableaux de présence de la Ligne 7.

[4] Ce service a été gardé avec l'objectif d'assurer le remisage des trains ainsi que le rapatriement des trains depuis le nord de la ligne jusqu'à Porte d'Ivry. Les seuls conducteurs autorisés à circuler sur le raccordement de l'Atelier d'Entretien sont les deux conducteurs de Porte d'Ivry (Manoeuvres Dépôt).

L'"habillage"[1] des gardes-temps d'exploitation se fait de telle manière que les terminus ne disposent que du nombre de conducteurs strictement nécessaires pour assurer les services prévus pour la journée. Ainsi, la ligne 7 dispose en jour ouvrable d'un total de 158 conducteurs pour assurer les 148 services voyageurs prévus dans la journée ainsi que les 10 services de manoeuvre.

Toutefois, étant donné que des indisponibilités chez le personnel de conduite peuvent survenir, il faut disposer d'un certain nombre de conducteurs de réserve capable de faire face à ce type de contingences. Le dimensionnement du personnel de réserve correspond à 43 % du nombre de conducteurs en roulement principal. Ce pourcentage, à son tour, doit être intégré autant de conducteurs de réserve complémentaire (25 %) que de ceux de réserve supplémentaire (18%).

Pour la ligne 7 le dimensionnement du personnel est le suivant[2] :

158 services X 7/5* = 221,2 = 222 conducteurs de roulement principal.
* prend en compte les journées de repos des agents.

la réserve est alors composée :
(222 X 25 %) + (222 X 18 %) = 55,5 + 39,96 = 56 + 40 = 96 conducteurs.
dont 56 conducteurs de la réserve complémentaire et 40 de la réserve supplémentaire.

II.- Organisation de la réserve de conducteurs

Le Tableau de Roulement des réserves complémentaires et supplémentaires comporte en général six types de réserve (A à F) correspondant aux six principaux types de service qui constituent les Tableaux de Présence. Divisés en trois catégories (Jour, Mixte et Nuit), les types de réserve ont les horaires suivants :

Catégorie	Type	Horaire[3]
Jour	A	5h15 - 12h15
	B	6h15 - 13h15
Mixte	C[4]	8h30 - 12h00 / 15h30 - 19h00
	D	12h00 - 19h00
	E	13h30 - 20h30
Nuit	F	18h15 - 1h15

Le nombre de Conducteurs de Réserve est déterminé par un pourcentage du nombre de Conducteurs de Roulement Principal. Ce pourcentage, de 43%, est composé par 25 % de Conducteurs de Réserve Complémentaire et 18 % de Conducteurs de Réserve

---

[1] C'est l'ensemble d'actions devant permettre d'affecter le nombre de conducteurs nécessaires pour assurer le nombre de tours prévus par le garde-temps d'exploitation.

[2] Cf. Annexe F. Organisation de la réserve.

[3] Un conducteur ayant effectué au moins un tour sur un train en ligne, comme titulaire ou à l'instruction, ou une période de renfort à la manoeuvre pour le changement de voie d'une durée au moins égale à une heure, il ne doit pas effectuer une présence totale supérieure à 6h30.

[4] Ce type de service (existant sur les lignes 1,2,4,5,6,8,9,11 et 12) est très peu fréquent. Il n'est pas appliqué en Samedi, ni en Dimanche et Fêtes ni pendant l'horaire d'été (sauf pour les lignes 1 et 12).

Supplémentaire (Intérimaires). Pour ce qui concerne le RER, les chiffres sont de 34 % et 31 % respectivement (65 % du total des Conducteurs de Roulement Principal).

Pour illustrer le cas, on prendra la ligne 5 où l'on sait qu'il faut assurer 71 services en Jour ouvrable d'hiver. Pour "habiller" ces services il faut tenir compte des journées de repos des agents ce qui est fait de la manière suivante :

71 services X 7/5 = (99,4) 100 Conducteurs

à ce total il faut ajouter les Réserves Complémentaires et Supplémentaires définies par les pourcentages cités afin de pallier toute éventuelle indisponibilité chez les titulaires :

100 X 25 % = 25 Conducteurs de la Réserve Complémentaire
100 X 18 % = 18 Conducteurs de la Réserve Supplémentaire

Il faudra donc un total de 143 conducteurs pour la ligne 5 afin d'être en mesure de respecter le Garde-Temps. La Réserve Générale n'est pas considérée dans ces pourcentages.

Priorités d'utilisation des conducteurs de réserve

Lorsqu'un conducteur de réserve doit être affecté à un service du Tableau de Présence pour remplacer le conducteur titulaire, le choix du conducteur de remplacement doit se faire tout en gardant certaines priorités, telles qu'elles sont définies dans les tableaux ci-après. Ainsi, si le remplacement doit se faire dans le terminus d'attachement du conducteur de réserve on suivra les priorités signalées ci-après. Par contre, lorsque le remplacement doit se faire dans un terminus en dehors de celui d'attachement on appliquera les mêmes priorités mais en ordre inverse.

Dans tous les deux cas, l'appel aux Conducteurs de la Réserve Générale ne se fera qu'en toute dernière instance et seulement au cas où l'annulation du service en question (pour manque de personnel) puisse représenter une gêne considérable pour l'exploitation et l'usager.

Priorités de remplacement dans la gare d'attachement

Type	Conducteur de Réserve par Service Supprimé ou Conducteur Affecté à une Colonne Bâtarde
	Conducteur de Réserve Hors Cadre
	Conducteur de Réserve Complémentaire
Cat	Conducteur de Réserve par Service Supprimé ou Conducteur Affecté à une Colonne Bâtarde
	Conducteur de Réserve Hors Cadre
Type	Conducteur de Réserve Complémentaire Hors Cadre

Cat	Conducteur de Réserve Complémentaire
	Conducteur de Réserve Complémentaire Hors Cadre
	Conducteurs Titulaires d'un roulement "Harmonie" ou "USMT" [1]
Type	Conducteur Intérimaire (Priorité au plus ancien[2])
Cat	Conducteur Intérimaire (Priorité au plus ancien)

Priorités de remplacement en dehors de la gare d'attachement

Cat	Conducteur Intérimaire (Par ordre d'ancienneté)
Type	Conducteur Intérimaire (Par ordre d'ancienneté)
Cat	Conducteurs Titulaires d'un roulement "Harmonie" ou "USMT"
	Conducteur de Réserve Complémentaire Hors Cadre
	Conducteur de Réserve Complémentaire
Type	Conducteur de Réserve Complémentaire Hors Cadre
Cat	Conducteur de Réserve Hors Cadre
	Conducteur de Réserve par Service Supprimé ou Conducteur Affecté à une Colonne Bâtarde
Type	Conducteur de Réserve Complémentaire
	Conducteur de Réserve Hors Cadre
	Conducteur de Réserve par Service Supprimé ou Conducteur Affecté à une Colonne Bâtarde

Les conducteurs de réserve

Les 96 conducteurs de réserve se trouvent repartis sur les quatre terminus de la ligne. Ils y sont affectés en permanence. Toutefois, bien que les conducteurs de réserve soient affectés à un terminus spécifique, leur gestion s'effectue de manière centralisée en dehors de la ligne.

En effet, la gestion du personnel de réserve est effectuée par la Permanence de répartition du personnel, dont le siège se trouve au bâtiment RATP du Boulevard Bourdon, en étroite coordination avec les secrétariats de gare des lignes. D'autre part, le personnel de réserve, tout en restant en attachement au terminus correspondant, est géré par groupement de terminus. Chaque groupement de terminus est défini en fonction de leur proximité géographique afin qu'un conducteur du groupement puisse prendre son service dans le terminus du groupement où il est nécessaire.

Par exemple, un conducteur de réserve en attachement au terminus de Porte Maillot peut être amené à remplacer un conducteur titulaire dans l'un des terminus suivants : Porte Maillot, Pont de Neuilly, Porte Dauphine, Pont de Levallois et Kléber. En conséquence, un tel conducteur doit être habilité à circuler sur les lignes 1, 2, 3 et 6.

---

[1] Groupes Musical et Sportif du Métro.

[2] D'après la date d'obtention du Permis de Conduire

L'affectation du personnel de réserve ne peut se faire de manière aléatoire. La permanence de répartition du personnel, pour affecter un conducteur à un service vacant, doit tenir compte premièrement d'une priorité parfaitement définie[1] et deuxièmement des conditions imposées aux conducteurs[2].

La permanence de répartition du personnel a pour objectif, vis-à-vis du personnel de réserve, de pallier à toute indisponibilité du personnel titulaire en fournissant les conducteurs susceptibles de le remplacer. A cet effet, en coordination avec le secrétariat de gare de la ligne correspondant, la Permanence de répartition du personnel, élabore les feuilles de répartition du personnel avec cinq jours d'anticipation[3].

Lorsque le nombre de conducteurs disponibles dans le groupement du terminus correspondant ne suffit pas pour remplacer les services vacants, la permanence peut faire appel à des conducteurs d'un autre terminus, dûment habilités à conduire sur la ligne et le matériel concerné. Toutefois, lorsqu'on utilise cette possibilité, le temps de déplacement entre le terminus d'attachement et celui de service est compris dans le temps de travail du conducteur remplaçant, ce qui fait que, souvent, pour couvrir le service d'un conducteur titulaire il faut y affecter deux conducteurs de réserve.

Les pourcentages actuels du personnel de réserve s'avèrent en général à la mesure des services vacants à assurer. Cependant, étant donné que l'absentéisme n'obéit en général à aucune règle, il arrive que certains jours on se retrouve avec des conducteurs de réserve en moins ou en trop. Vis-à-vis des échanges de matériel roulant entre les services de l'exploitation et de la maintenance, il est important de trouver une procédure permettant de tirer le meilleur profit du personnel de réserve se trouvant sans service à assurer le jour "J".

L'utilisation de ce personnel, pour garantir l'acheminement des trains vers les installations de maintenance, pourrait sensiblement améliorer les délais d'acheminement des trains. Une enquête que nous avons effectuée aux terminus de La Courneuve et Porte de la Villette, pour la période du 12 octobre 1987 au 22 janvier 1988, nous a permis de constater qu'assez fréquemment les conducteurs de réserve de ces terminus sont restés disponibles sans avoir assuré des services voyageurs[4].

Quant aux conducteurs de la réserve générale, difficilement on y fera appel. Bien que les conditions d'utilisation de ce personnel soient beaucoup plus souples que celles des

---

[1] Cf. Annexe G. Priorité d'utilisation des conducteurs de réserve.

[2] Pour pouvoir assurer un service, ou un tour, sur une ligne donnée, il faut que le conducteur en question y ait effectué au moins un tour dans les six mois précédents. La permanence de répartition du personnel dispose de cette information afin d'affecter correctement le personnel.

[3] Cf. Annexe H. Etablissement du service journalier. Utilisation du personnel entre le Jour "J-5" et "J-1". Utilisation du personnel de réserve le jour "J".

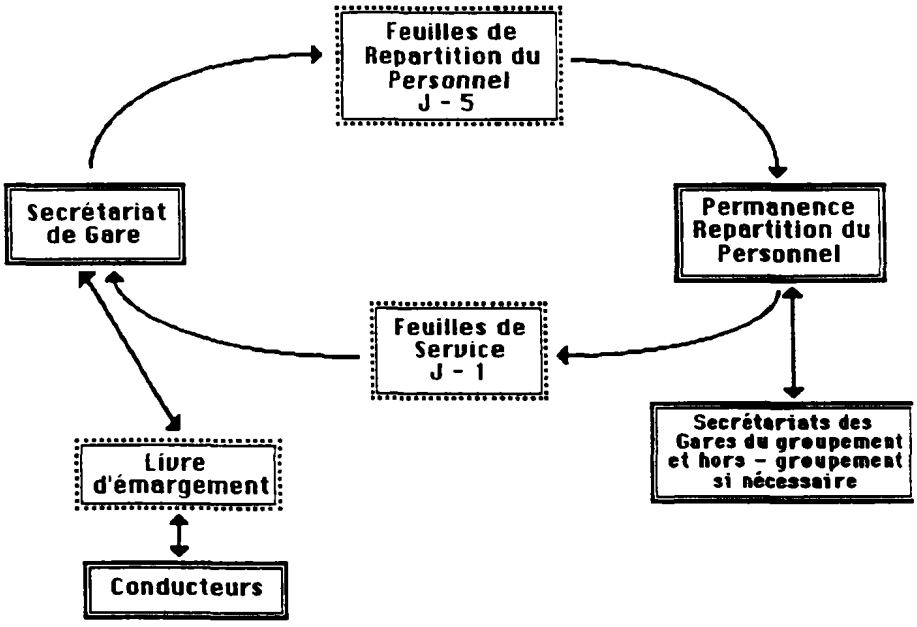
[4] Cf. Annexe I. Conducteurs de réserve disponibles au Jour "J". La Courneuve/Porte de la Villette.

conducteurs titulaires d'une colonne de roulement, leur emploi entraîne des contreparties financières très importantes que les cadres de l'exploitation et de la maintenance ne sont pas prêts d'assumer.

III.- Affectation des conducteurs au service quotidien

L'"habillage" du Garde Temps d'Exploitation du Métro, c'est à dire l'affectation ou répartition des conducteurs au services prévus, est assuré en toute première instance par le Tableau de Roulement. Celui-ci, composé de colonnes de roulement, dont les conducteurs se font titulaires, est programmé de telle façon que l'on peut savoir à court et moyen terme (voire long terme) quel conducteur devra assurer tel ou tel service. Toutefois, on n'y tient pas compte des éventualités pouvant nuire à la bonne application du tableau. C'est pourquoi toute une procédure à été mise en place afin de pallier toute défaillance ou indisponibilité du personnel titulaire en faisant appel aux agents de la Réserve Complémentaire et Supplémentaire dont on a parlé quelques pages auparavant.

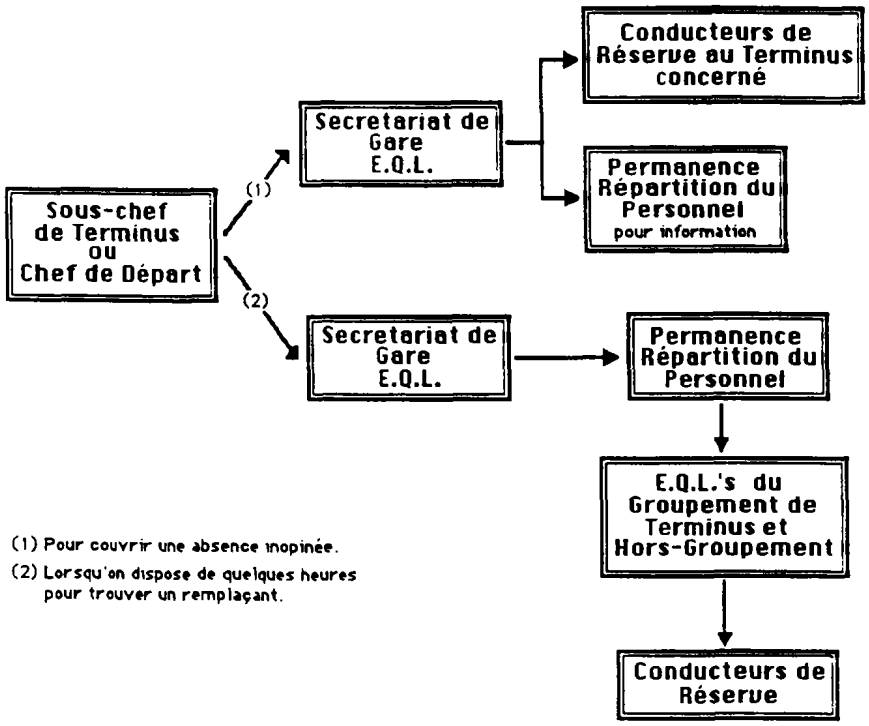
Utilisation du personnel de réserve entre le jour J-5 et J-1



La répartition du personnel de conduite est effectuée à trois niveaux. Premièrement, c'est le Secrétariat de Gare qui élabore les Feuilles de Répartition du Personnel. Cette feuille contient le total des services prévus, les noms des agents y affectés, les noms des agents indisponibles ainsi que les noms des Conducteurs de Réserve du terminus. Ce document est élaboré dans les cinq jours précédant sa date d'application (J-5).

Deuxièmement, c'est la Permanence de Répartition du Personnel (Bd. Bourdon) qui, en raison des agents indisponibles reportés sur la feuille J-5 ainsi que des Conducteurs de Réserve, s'occupe de combler les services vacants entre les jours J-5 et J-1. Dans tous les cas, les priorités d'utilisation du personnel de réserve, répertoriées des pages avant, doivent être soigneusement respectées.

Les conducteurs voulant une indisponibilité entre les jours J-5 et J-1 s'adresseront directement à la Permanence. Au cas où le caractère de l'indisponibilité le permette, l'agent devra en informer tout d'abord le Secrétariat de Terminus qui, à sont tour, en informera la Permanence. De cette façon l'Inspecteur de Permanence peut faire appel aux Conducteurs de Réserve du Groupement correspondant pour assurer le service. Toutefois, si les agents de Réserve du groupement ne sont pas assez nombreux pour couvrir tous les services vacants, la Permanence peut faire venir des agents de réserve d'un autre groupement à condition qu'ils soient habilités pour circuler sur la ligne. Dans ce cas, il faut considérer le temps de trajet de l'agent entre son terminus d'attachement et celui de remplacement comme étant dans ses 6h30 de travail, ce qui dans maintes occasions diminue considérablement la durée effective de la journée de travail. Des consignes assez précises définissent l'ampleur et les conditions d'octroi de ces temps de trajet.



Troisièmement, le jour précédant sa date d'application, le Secrétariat de Gare reçoit de la Permanence la Feuille de Service J-1 indiquant les noms des agents de remplacement pour le lendemain ainsi que les modifications à apporter éventuellement aux services des agents en roulement. Ce document contient aussi les noms des agents de réserve prévus pour assurer des services dans les jours suivants. Ces informations sont immédiatement recopiées sur le livre d'émargement que doit être signé par les conducteurs au début et à la fin de chaque partie de service. Des modifications pouvant survenir entre la prise et la fin de service, il est très important, pour le conducteur, d'émarger le livre à la fin du service et de prendre connaissance du service à effectuer le lendemain ou au retour du repos.

Utilisation du personnel de réserve le jour "J"

Les besoins immédiats de conducteurs pour remplacer un agent signalé indisponible entre le jour J-1 et le Jour "J" sont traités directement au Terminus, soit le Secrétariat de Terminus, soit par le Sous-chef de Terminus, soit par le Chef de Départ, qui affecteront aux services vacants les agents de réserve disponibles au terminus. Dans ce cas ils en informeront la Permanence afin que celle-ci ne compte plus sur le conducteur en question pour un autre éventuel remplacement.

Au cas où au terminus concerné il n'y ait pas de Conducteurs de Réserve disponibles, et si l'horaire le permet, le Sous-chef de Terminus, par l'intermédiaire de l'Employé Qualifié de Ligne (EQL), en demandera à la Permanence de Répartition du Personnel. L'Inspecteur de Répartition du Personnel devra alors prendre contact d'abord avec les différents terminus du groupement afin de trouver des agents de réserve disponibles et ensuite, s'il n'y parvenait pas, il s'adresserait aux autres terminus susceptibles de pouvoir lui fournir le personnel souhaité.

Il arrive en certains cas que les conducteurs de réserve ne peuvent assurer le service en entier, par exemple en raison de la distance entre leur gare d'attachement et celle de remplacement, les temps de déplacement étant compris dans le temps maximum de présence (6h30). Si les conditions le permettent, on fera venir deux Conducteurs de Réserve pour remplacer un service vacant, faute de quoi il y aura fort probablement des tours perdus pour l'Exploitation ou compensations pour les agents pour cause de temps supplémentaire.

ANNEXE Nº 13

Structure et diagrammes d'un "Tableau de Présence" 1

Chaque agent du personnel de conduite est titulaire d'une "colonne de roulement" du tableau de roulement du terminus de la ligne auquel il est attaché. Cette colonne indique les services du tableau de présence que le conducteur concerné devra effectuer à court, moyen et long terme. Les conducteurs changent de service (matin, après-midi, nuit) à chaque semaine. Les conducteurs de réserve sont aussi titulaires d'une colonne de roulement de réserve.

Les services contenus sur le Tableau de Présence consignent les heures de prise et de fin de service, à la minute près, du conducteur titulaire de la Colonne de Roulement respective. Entre la prise et la fin du service, plusieurs activités y sont indiquées telles que : dégarage du train, conduite du train en service voyageurs, garage du train, déplacement vers le terminus d'attachement, déplacement en voyageur en cours de service, manoeuvres en gare, temps à disposition, temps d'instruction, etc. D'autre part, ledit tableau comporte, pour certains services, des créneaux dits " en Instruction", "à Disposition" et "Manoeuvre" qui sont expliqués ci-après.

Afin de bien illustrer la composition et les aspects pris en compte par le Tableau de Présence on analysera le service N° 2 du Terminus de la Courneuve en Jour Ouvrable d'hiver :

Numéros des Services	HEURES DE PRESENCE	Nbre de Tours	Amplitude	
			Durée	Compen-sations
2	D 5H14 6H30 6H52 7H53 9H41 9H48 G 10h18 11h03 **710 Don 731 734 735 Ion** 5H33 L.A. L.A. g g Vil 10h05	2	5 45	

Le conducteur titulaire dégare le train à 5h14 dans les galeries du terminus de la Courneuve, à 5h33 il part en service voyageurs (Rame N° 710) du quai de Départ de la Courneuve vers Villejuif Louis Aragon où il sera à Disposition entre 6h30 et 6h52 (En réalité il cède la conduite de la rame à l'autre conducteur à 6h22. cf. Tableau de Présence Villejuif L.A.). A cette heure il reprend la conduite sur la rame N° 731 en destination de La Courneuve où il fait un glissement[1] sur le trottoir de manoeuvres pour repartir à 7h53 avec la rame N° 734. Sur cette rame il fait un tour complet et à 9h41 il fait encore un glissement afin de repartir, sans voyageurs, sur la rame N° 735 qu'il ira garer au terminus de Porte de la Villette : de 9h41 à 9h48, trajet La Courneuve-Porte de la Villette ; de 9h48 à 10h05 temps de garage. Après avoir garé le train le conducteur regagne La Courneuve (son

---

[1] Document élaboré par le Service de l'Exploitation (Division Horaires) présentant pour chaque service de la journée, les horaires des différentes activités à effectuer par les conducteurs : Dégarage, garage, services voyageurs, glissement, manoeuvre, disposition, instruction, etc.

[1] Manoeuvre consistant à arriver dans un train sur le trottoir de manoeuvres, le céder au conducteur qui attend à l'autre bout du train, regagner par le trottoir la position de départ et repartir avec le train suivant.

terminus d'attachement) entre 10h05 et 10h18, il y restera en Instruction jusqu'à la fin de son service, à savoir 11h03.

Les temps alloués pour la réalisation des garages et dégarages sont définis en raison des concepts suivants (toujours référés au service N° 2 de La Courneuve) :

5h14 à 5h33	2 min pour lire les notes de sécurité.
	3 min forfaitaires (s'habiller...)
	14 min : Signature du livre d'émargement
	Prise de connaissance du tableau de garages et de dégarages
	Temps de trajet entre le corps de garde de conducteurs et le train garé
	Temps pour essais et préparation du train
	Temps de trajet entre la position de garage et le quai de départ
5h33 à 6h30	Temps de trajet La Courneuve-Villejuif (demi-tour)

DISPOSITION.- C'est un créneau horaire compris dans certains services du Tableau de Présence pendant lequel le conducteur est à disposition du Sous-chef de Terminus et du Chef de Départ pouvant ainsi, le cas échéant, effectuer des manoeuvres en gare. Ce temps à Disposition peut se faire dans la gare d'attachement ou sur n'importe quelle autre gare de la ligne selon les indications du Tableau de Présence correspondant.

INSTRUCTION.- Ce temps, prévu par le Tableau de Présence, doit servir pour mettre à jour les connaissances du conducteur grâce à des séances d'Instruction devant être assurées par les Sous-chefs de Terminus.

MANOEUVRE.- Sur certains Tableaux de Présence, des temps de Manoeuvre[1] sont compris dans les services prévus. Pour le cas de la Ligne 7, seulement le Tableau de Présence de Mairie d'Ivry pour les jours ouvrables contient des temps de Manoeuvre. Pendant ces périodes le conducteur doit effectuer les manoeuvres que lui soient demandées par le Chef de Départ dans son terminus d'attachement.

Diagrammes des tableaux de présence Ligne 7

Les pages suivantes présentent de façon graphique les Tableaux de Présence des quatre terminus de la Ligne 7 (La Courneuve, Porte de la Villette, Mairie d'Ivry et Villejuif L. A.) pour les jours ouvrables, ainsi que ceux de Samedi, Dimanches et Fêtes pour les terminus de La Courneuve et Mairie d'Ivry.
Sur le graphique inférieur sont représentés les temps que les conducteurs passent en conduisant leurs trains[2] selon le Tableau de Présence correspondant. Sur la partie d'en

---

[1] Ne pas confondre avec les services MA, MD, MF. cf. Annexe E. Conducteur de Manoeuvres

[2] Y compris les minutes nécessaires pour regagner les trains, pour changer de loge de conduite et/ou de train, etc.

haut on trouve indiqués les créneaux horaires d'Instruction, à Disposition et de Manoeuvre (y compris les services MA, MD, MF).

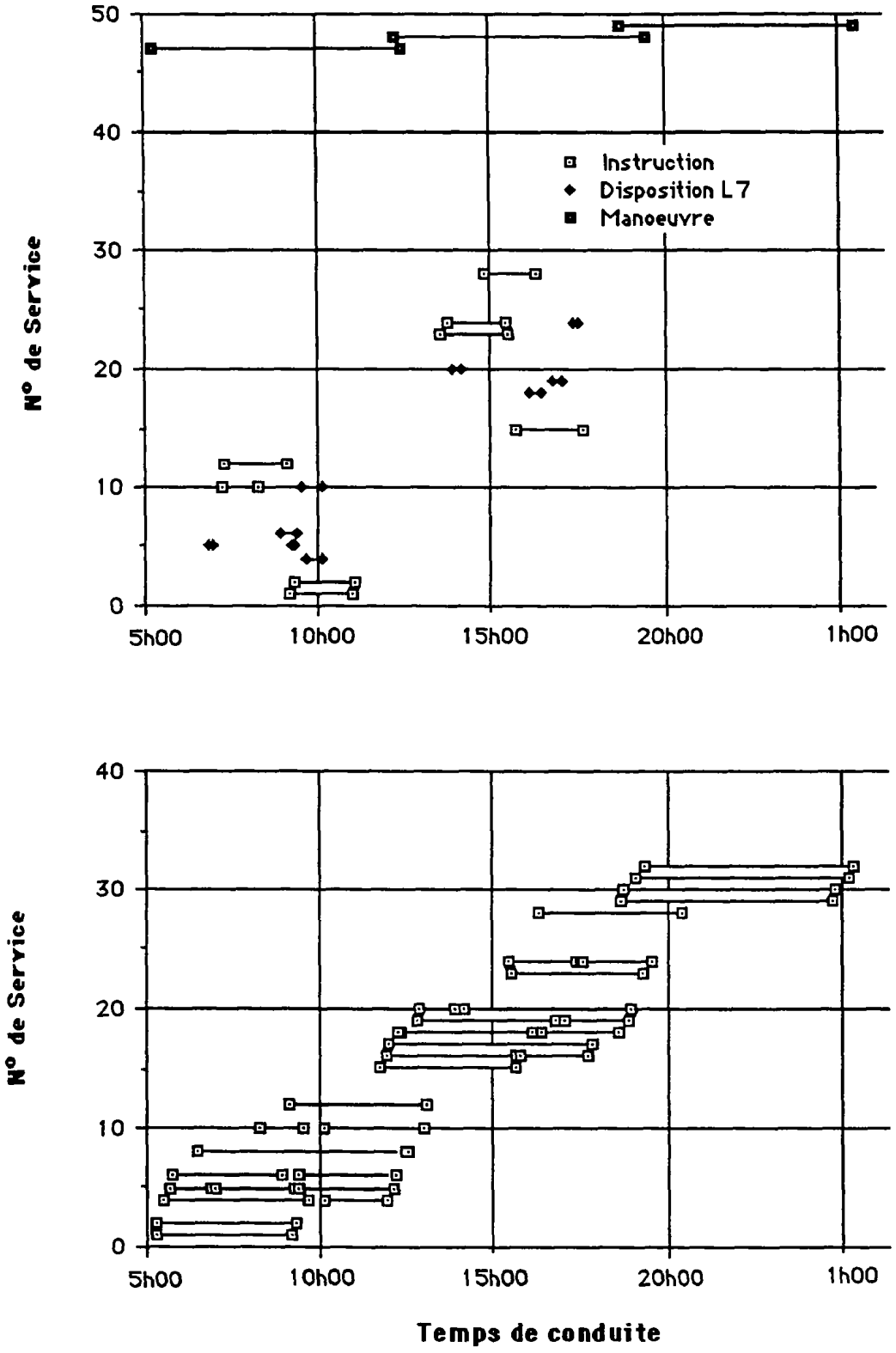


Tableau de Présence de La Courneuve. Samedi.

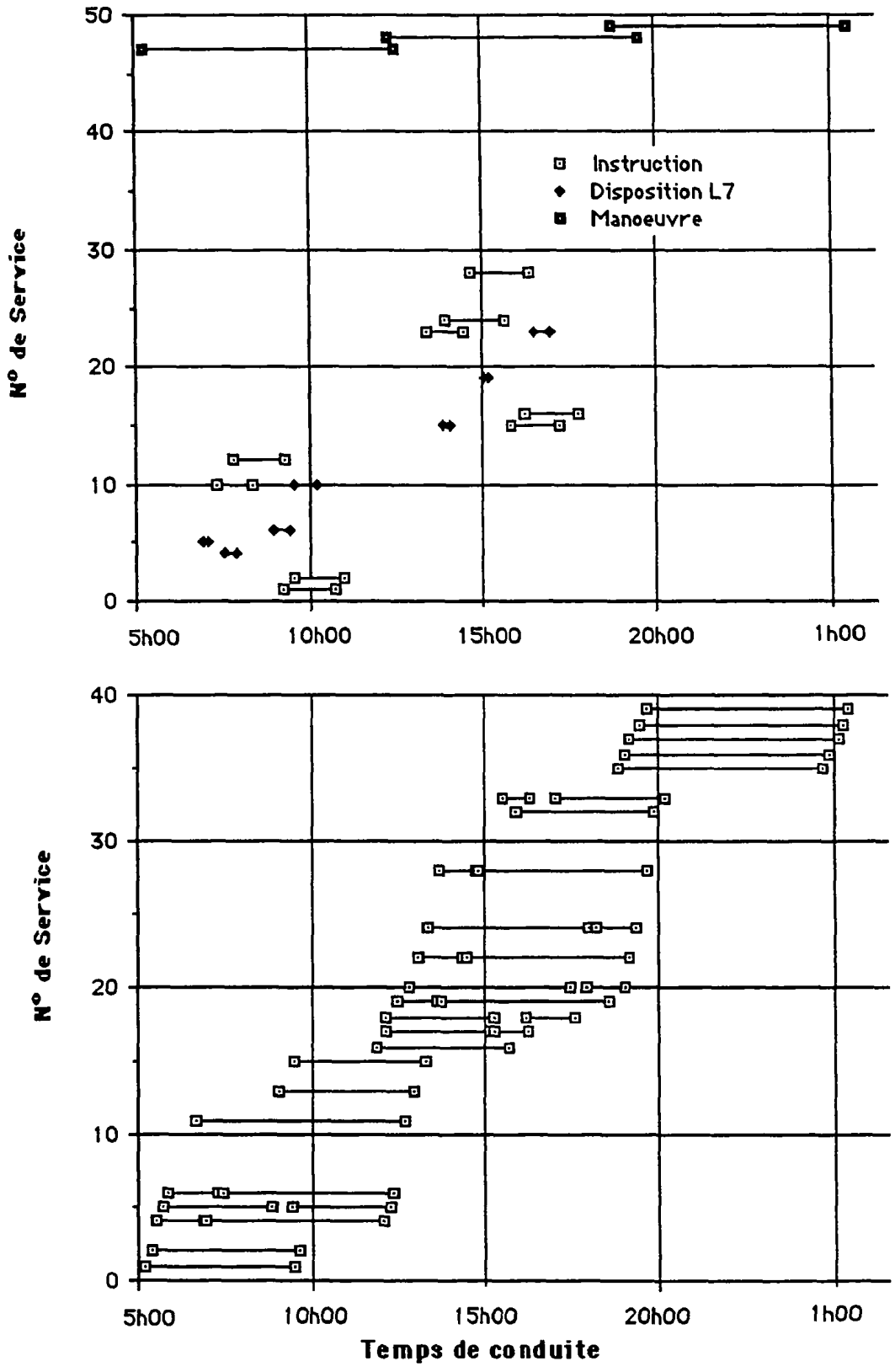


Tableau de Présence de La Courneuve. Dimanche et Fêtes.

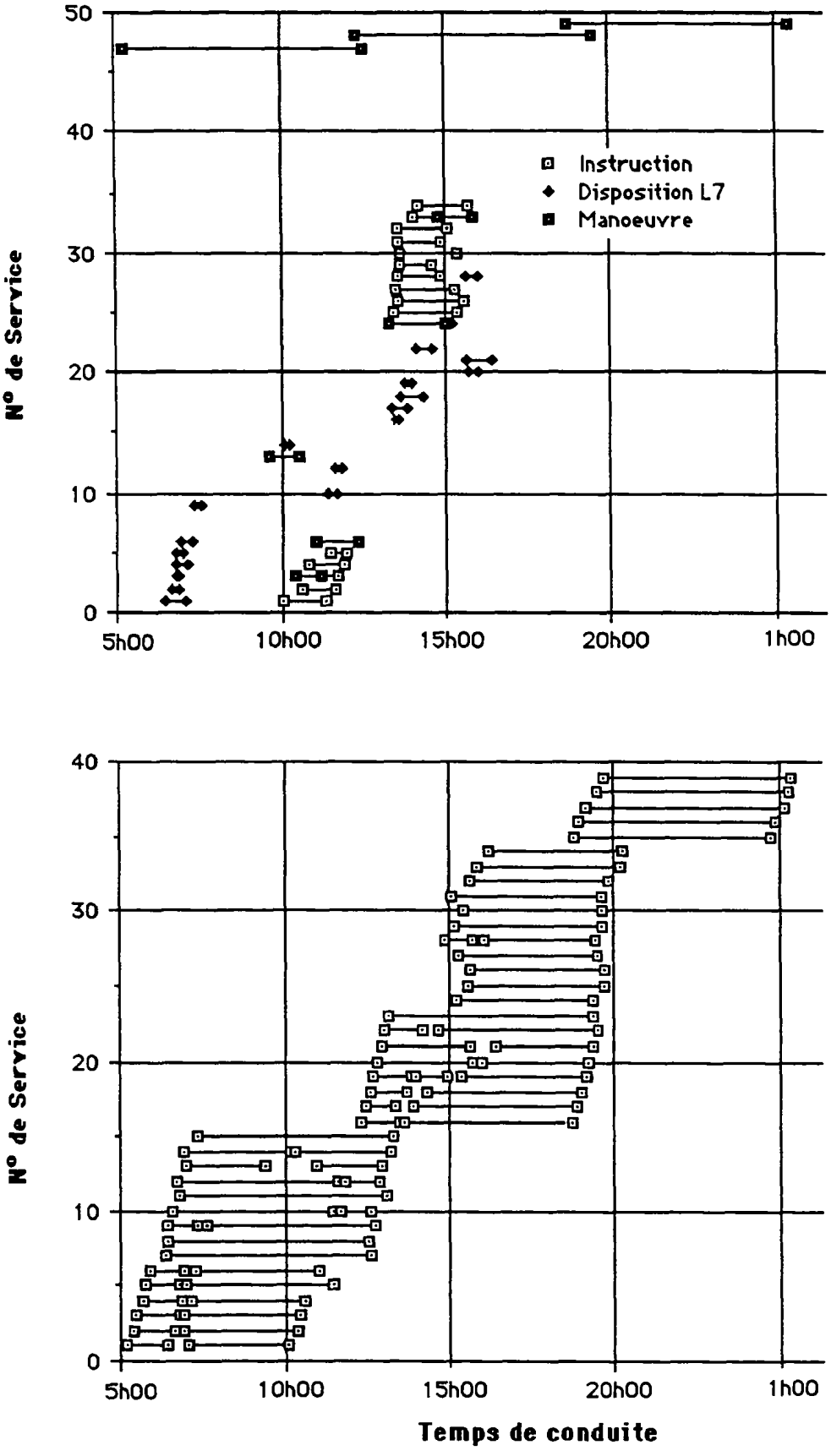


Tableau de Présence de Mairie d'Ivry. Jours Ouvrables.

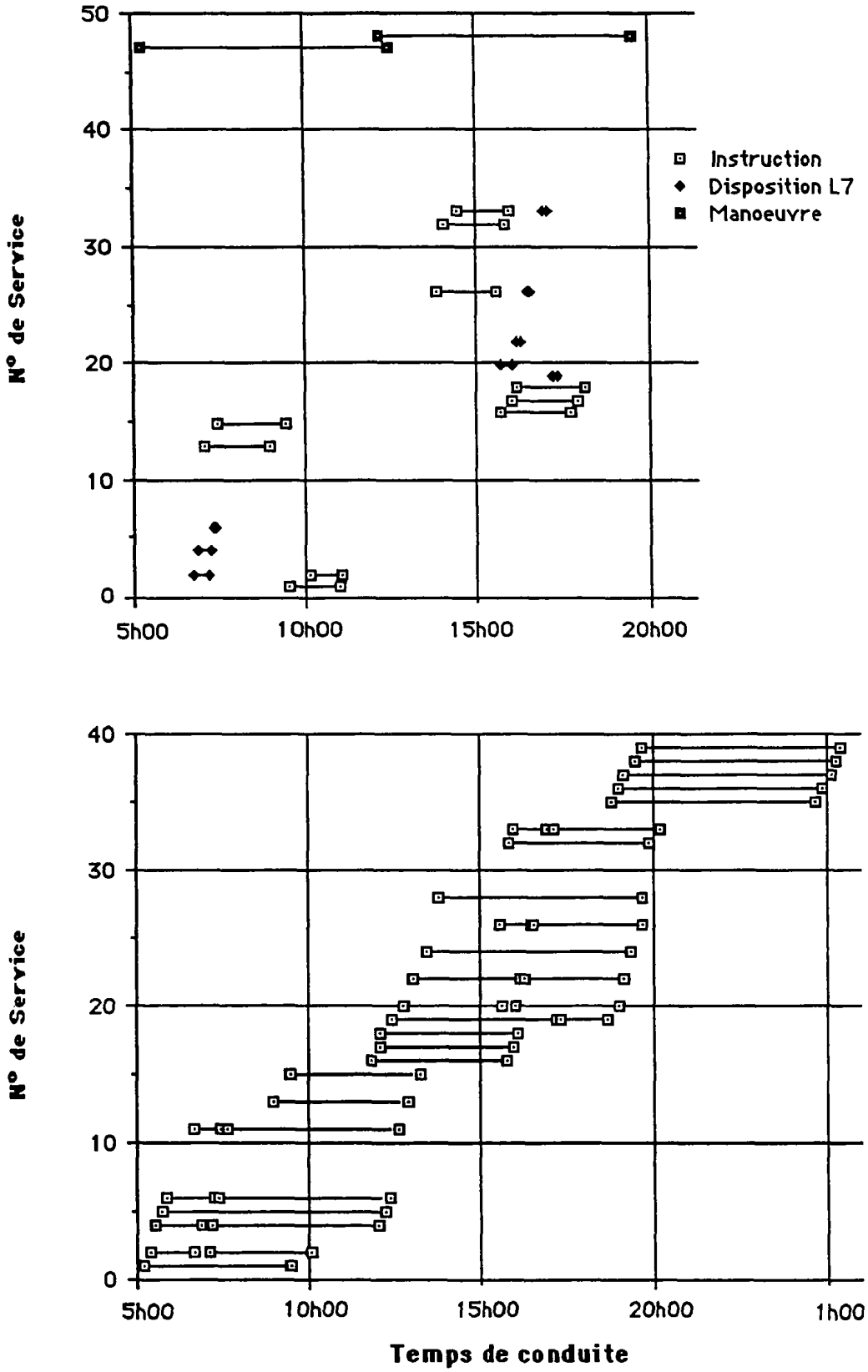


Tableau de Présence de Mairie d'Ivry. Samedi

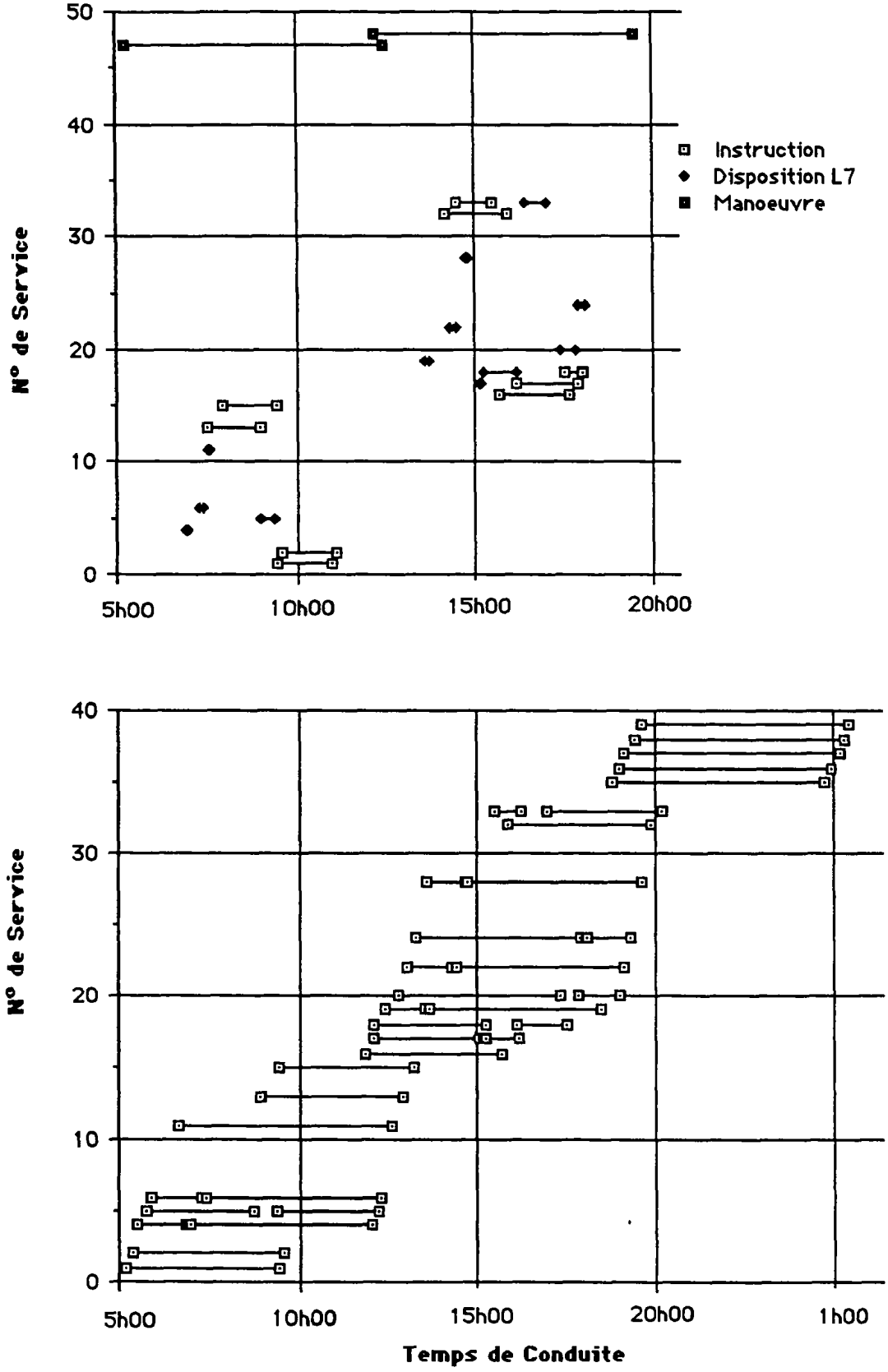


Tableau de Présence de Mairie d'Ivry. Dimanches et Fêtes.

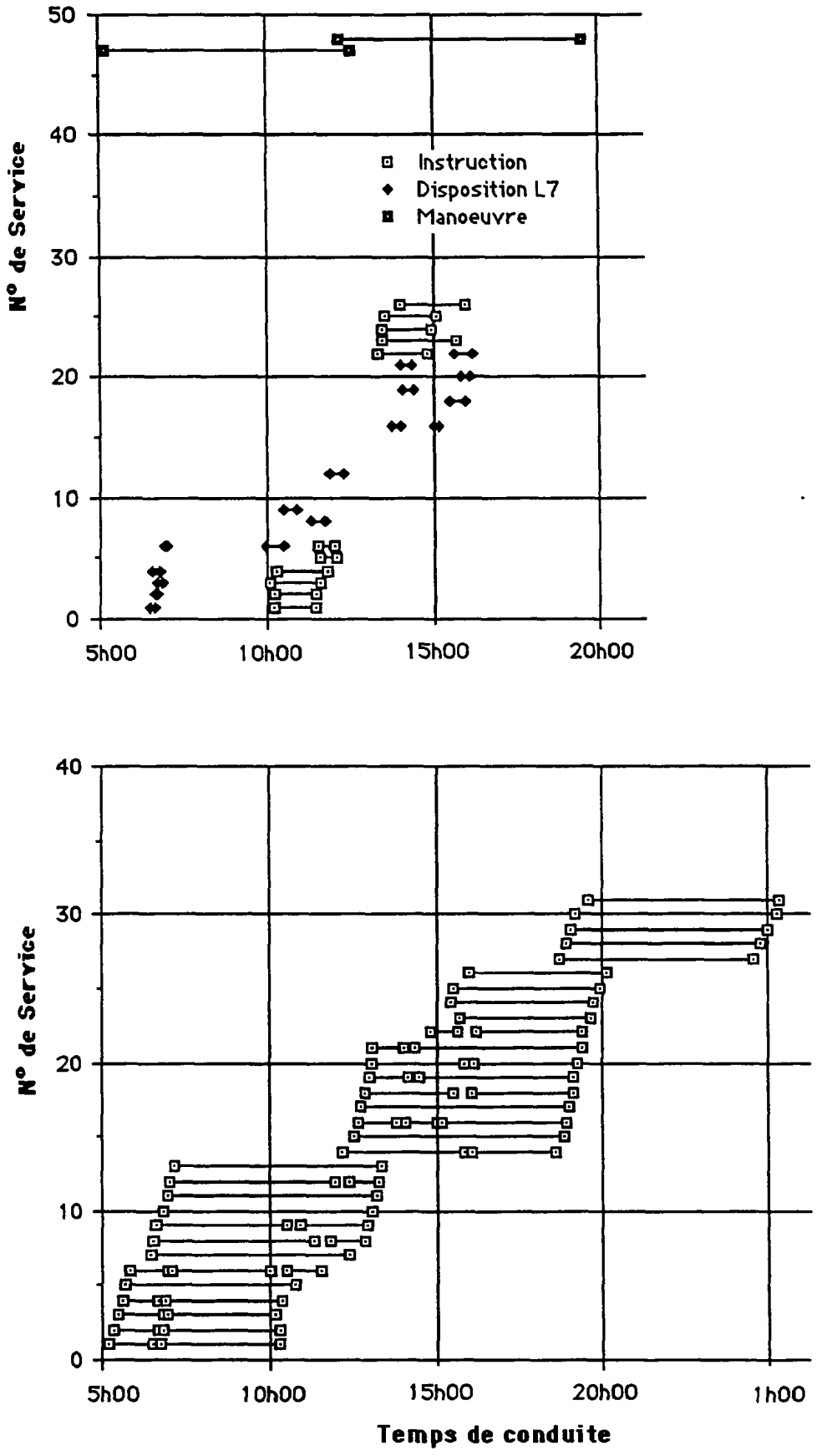


Tableau de Présence de Villejuif. L.A. Jours Ouvrables.

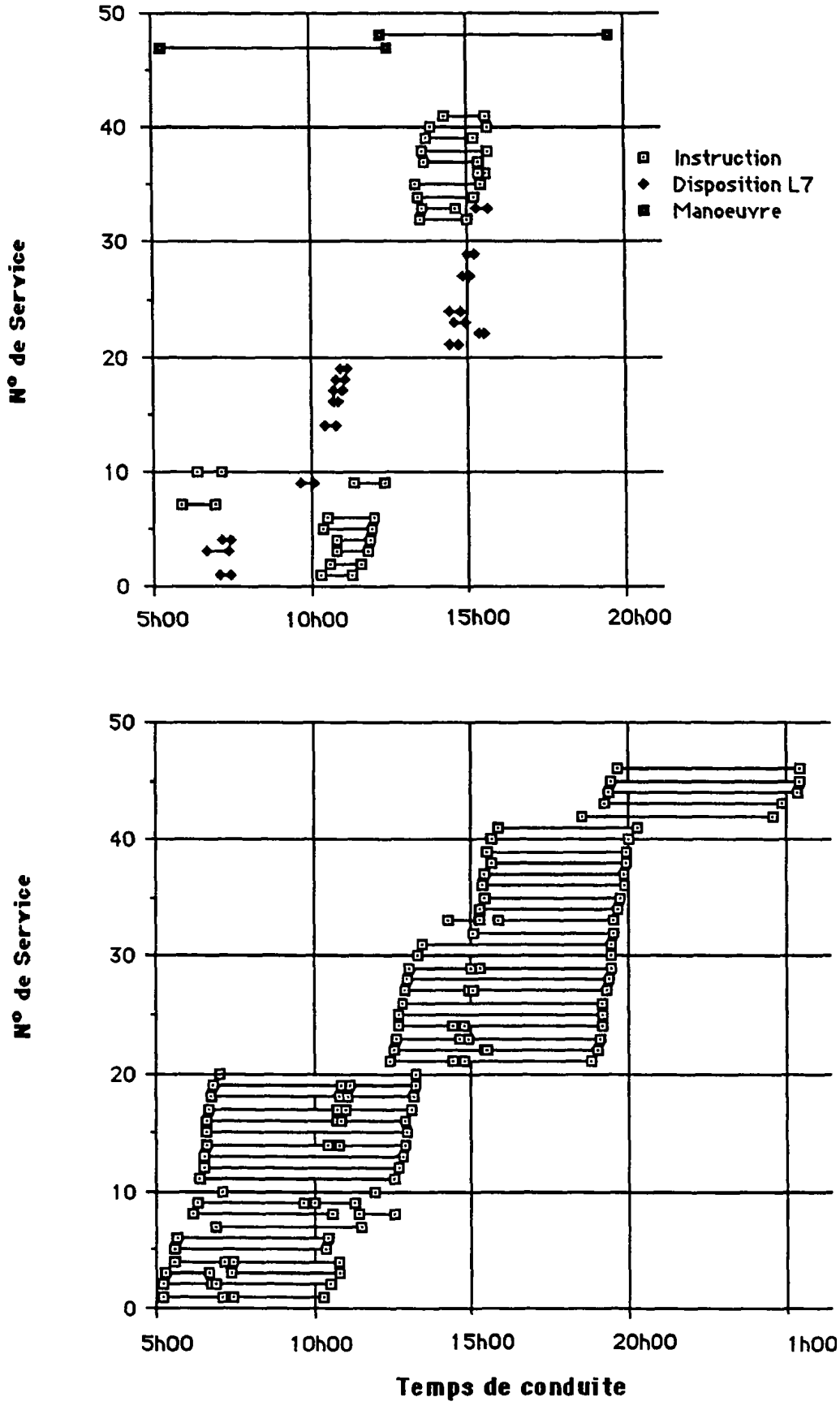


Tableau de Présence de Porte de la Villette. Jours Ouvrables.

ANNEXE Nº 14

Organisation des stocks des pièces de rechange[1].

2.- Politique des stocks.
Il faut entendre par "stock" le parc de rechange régénérable et le consommable.

2.1.- Acquisition du stock initial.

2.1.1.- Parc de rechange. Historiquement, il faut distinguer trois étapes :

a) Les matériels MP-MS61-MF67. Le parc est défini par les groupements "études" ; il se situe à environ 3 % du total des sous-ensembles en service.
b) Le Matériel MF77. Le parc est défini par les groupements "études" avec la participation du département entretien. Le niveau retenu est en moyenne de 1 à 3 % pour les gros organes et de 5 % pour les petits équipements (Ex. l'électronique de commande).
c) Le matériel MI79. Le parc est défini sur proposition du département entretien, selon la règle de calcul : $Q = 1,5 \text{ à } 4\ \% + 3n$ où n= nombre d'équipements en révision simultanément

2.1.2.- Parc de consommation. Le matériel consommable initial est acquis sur compte exploitation selon des quantités estimées par l'atelier. Les pièces à "forte consommation" donnent lieu à "ouverture de cases" au service des magasins (MA). Les pièces à faible niveau de consommation sont acquises par demande d'achat (DA), commandes à livraison immédiate (BCLI), commandes directes (BCF) et commandes ouvertes.

2.2.- Organisation des stocks. Les différents types de stocks existants sont :

a) Les parcs centraux de rechange (PCR). Ces parcs existent au niveau des groupes d'ateliers (Boissy, Choisy, Saint-Ouen) ou dans les ateliers de révision centralisée ("ARC" : AME, Ponts, Batteries,...).
b) Les parcs locaux de rechange (PLR). Il se situent dans les ateliers d'entretien (PR) et ont une antenne dans les postes de visite (PV).
c) Les parcs avancés. Ils permettent "l'alimentation directe" des équipes de révision et d'entretien.
d) Les magasin M. Situés dans l'enceinte de la RATP ou chez des distributeurs (commandes ouvertes) ils alimentent les services de la Régie.
e) Les stocks particuliers. Ils concernent des produits particuliers (Ex. les pneumatiques à Fontenay).

---

[1] Source : Gestion technique des matériels. SG-MO/FR-RATP. Février 1984.

2.3.- Politique d'échange entre parc (Gestion Générale) :

La distribution de pièces ou d'organes se fait en cascade à partir des PCR vers les parcs avancés en passant par les PLR. En cas de réparation, la pièce part des ateliers ou postes de visite vers le PLR et ensuite vers les PCR qui s'occupent de les envoyer à l'atelier correspondant pour réparation.

Traitement des trains en panne au Poste de Visite en cas de rupture de stock

Cf. Fig. Nº 42 Traitement d'un train au Poste de Visite lors d'une rupture de stock ou assimilable.

a) L'agent de maintenance demande au PLR de lui fournir la pièce manquante. Le PLR envoie la pièce de l'atelier vers la fosse de visite, en faisant appel d'une part aux conducteurs d'atelier et ensuite aux conducteurs des trains en service voyageur. Ces derniers achemineront la pièce jusqu'au terminus de la Courneuve où le contremaître ou le technicien pourront la récupérér. Le train, qui entre-temps est resté garé le plus près possible de la Fosse de Visite (le train ne peut pas assurer le service en sécurité), y est acheminé à nouveau afin de compléter la réparation. Cette démarche, en fonction de l'heure de la journée, peut prendre plusieurs heures mais est celle qui demande le moins de moyens.

b) Un scénario similaire au précédent peut arriver avec la différence suivante : le train repart en service voyageurs, sans engager la sécurité. Lorsque la pièce manquante est déjà disponible au Poste de Visite, le contremaître-visiteur demande au Chef de départ de lui envoyer le train sur fosse lors du passage de celui-ci par le terminus de la Courneuve.

c) Le train est rendu à l'exploitant, lorsqu'il peut repartir sans engager la sécurité des usagers, et envoyé en service voyageurs vers Mairie d'Ivry. A cet endroit (ou éventuellement à Porte d'Ivry, en fonction des conducteurs disponibles) il sera retiré de la circulation et acheminé vers l'atelier d'entretien où il sera réparé et ensuite rendu à l'exploitation. Le temps d'acheminement est transparent pour l'exploitation. Cette démarche est, peut être, la moins pénalisante pour l'exploitant, mais le temps gagné avec l'acheminement du train en service voyageurs est souvent perdu à cause de la lenteur du dépannage en Atelier d'entretien.

d) Le train, ne pouvant plus assurer le service voyageurs en sécurité, est envoyé "Haut le Pied" (HLP) à l'atelier d'entretien pour réparation. En fonction de la disponibilité des conducteurs (il en faut un en dehors des programmes d'exploitation), le train sera acheminé d'un seul coup jusqu'à Porte d'Ivry, où il est pris en charge par les conducteurs d'atelier, ou bien il peut être acheminé par étapes : d'abord à la Porte de la Villette, ensuite à Porte d'Ivry ou Mairie d'Ivry et finalement à l'atelier d'entretien.

Cette démarche devient la plus coûteuse pour l'entreprise en fonction des moyens mis en oeuvre : conducteur(s), énergie de traction, durée d'immobilisation, etc.

La rupture de stocks en Fosse de Visite est un phénomène rare, mais au cas ou cela arrive, on dispose, tel qu'on l' a vu, de plusieurs moyens pour rendre celui-ci le moins pénalisant possible. Les démarches a et b sont aussi celles suivies par les agents du poste de Visite lorsque l'avarie, tout en étant traitable sur Fosse, risque d'être longue. Dans ce cas le train ne sera rappelé sur Fosse que lorsque la charge de travail le permettra. D'autre part, les démarches c et d sont celles appliquées lorsque l'avarie ne peut pas être résolue en Fosse de Visite en raison de l'importance de l'avarie ou de la durée prévisible de l'intervention.

ANNEXE Nº 15

Avaries sur le Pilotage Automatique

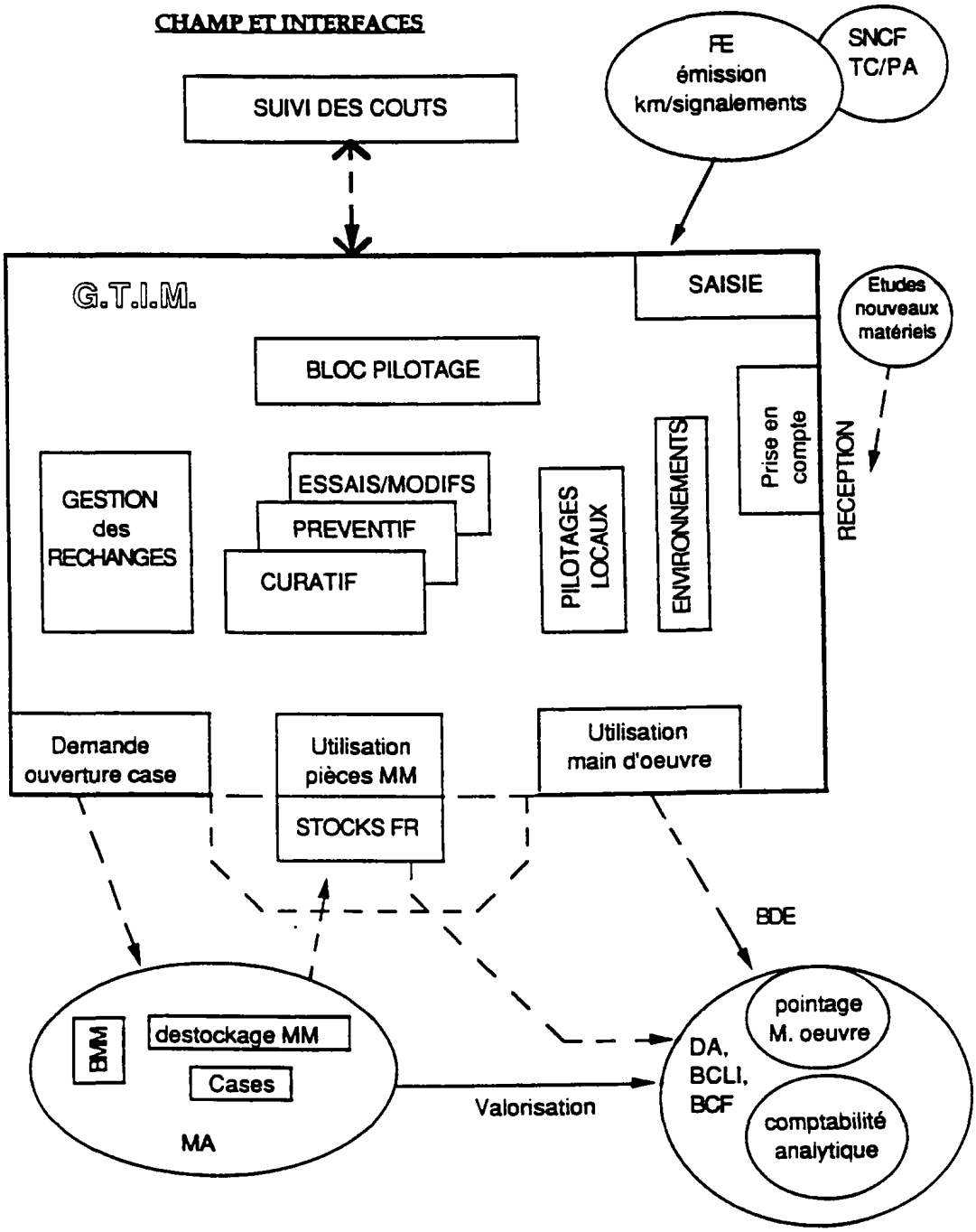
	Train	Date E	Heure	TH	1 °	Gge	2 °	Gge	Visite	Départ	Panne	3 °	Gge	4 °	Gge	Atelier	Départ	Date S	ΣT Dép	ΣT	Immob	Attente	Dép/Immob
1	013	2/12/87	15h54	6	LC				0,42	0,17	0,723							2/12/87	0,42		0,59	0,17	71,19%
2	026	2/12/87	14h16	5	LC	0,58			0,42	0,17	0,723							2/12/87	0,42		1,17	0,75	35,90%
3	027	3/11/87	10h40	3					0,75	0,25	0,723							3/11/87	0,75		1,00	0,25	75,00%
4	027	10/11/87	19h47	8	LC	10,33			0,58		0,723							11/11/87	0,58		10,91	10,33	5,32%
5	027	27/11/87	08h38	2	VF	0,08			0,75	0,42	0,723							27/11/87	0,75		1,25	0,50	60,00%
6	030	23/10/87	13h24	5	LC	3,83			0,33	0,08	0,723							23/10/87	0,33		4,24	3,91	7,78%
7	030	19/11/87	13h45	5	LC	0,75			0,50	0,17	0,723							19/11/87	0,50		1,42	0,92	35,21%
8	030	3/12/87	11h30	4	LC				0,42		0,723							3/12/87	0,42		0,42	0,00	100,00%
9	031	20/12/87	00h30	9	VF	11,17			0,50		0,723							20/12/87	0,50		11,67	11,17	4,28%
10	031	8/01/88	10h01	3	PV	0,58			0,42	0,08	0,723							8/01/88	0,42		1,08	0,66	38,89%
11	032	13/11/87	20h25	8	LC	42,67			0,75	0,75	0,723							15/11/87	0,75		44,17	43,42	1,70%
12	032	4/12/87	18h32	7	LC	17,17			1,08	0,67	0,723							5/12/87	1,08		18,92	17,84	5,71%
13	032	19/12/87	19h41	8	LC	10,42			1,08	0,17	0,723							20/12/87	1,08		11,67	10,59	9,25%
14	033	16/10/87	19h24	8	LC	62,08			0,58	0,17	0,723							19/10/87	0,58		62,83	62,25	0,92%
15	033	4/11/87	09h45	3	LC				0,83	0,08	0,723							4/11/87	0,83		0,91	0,08	91,21%
16	034	21/12/87	17h22	7	LC	1,17			0,75	0,08	0,723							21/12/87	0,75		2,00	1,25	37,50%
17	035	20/10/87	23h23	9	LC	7,58			0,83	0,17	0,723							21/10/87	0,83		8,58	7,75	9,67%
18	035	8/11/87	15h30	6					0,75	0,25	0,723							8/11/87	0,75		1,00	0,25	75,00%
19	038	7/12/87	14h57	5	LC	0,25			0,33	0,17	0,723							7/12/87	0,33		0,75	0,42	44,00%
20	039	20/11/87	18h04	7	LC	0,33			0,25		0,723							22/11/87	0,25		0,58	0,33	43,10%
21	039	19/12/87	19h35	8	LC	13,50			0,50	0,08	0,723							20/12/87	0,50		14,08	13,58	3,55%
22	053	23/10/87	08h07	2	MI	7,33			0,58	0,17	0,723							23/10/87	0,58		8,08	7,50	7,18%
23	054	26/11/87	10h25	3	LC	3,17			0,83	0,17	0,723							26/11/87	0,83		4,17	3,34	19,90%
24	054	28/11/87	19h05	7	VF	10,66			0,42	0,83	0,723							29/11/87	0,42		11,91	11,49	3,53%
25	054	21/12/87	16h07	6	LC	1,50			0,42	0,08	0,723							21/12/87	0,42		2,00	1,58	21,00%
26	054	6/01/88	09h53	3	MI	2,08			1,50	0,08	0,723							6/01/88	1,50		3,66	2,16	40,98%
27	054	8/01/88	17h10	6	LC				0,75	0,17	0,723							8/01/88	0,75		0,92	0,17	81,52%
28	054	17/01/88	11h30	4	LC				0,75		0,723							17/01/88	0,75		0,75	0,00	100,00%
29	058	10/12/87	12h28	4	LC	19,25			0,75	0,25	0,723							11/12/87	0,75		20,25	19,50	3,70%
30	061	8/01/88	18h25	7	VF	22,17			0,58	0,25	0,723							9/01/88	0,58		23,00	22,42	2,52%
31	061	17/01/88	07h57	2	LC	1,00			0,33	0,08	0,723							17/01/88	0,33		1,41	1,08	23,40%
32	080	3/11/87	07h20	1					0,67	0,17	0,723							3/11/87	0,67		0,84	0,17	79,76%
33	082	14/11/87	10h57	3	LC				0,50	0,25	0,723							14/11/87	0,50		0,75	0,25	66,67%
34	083	13/10/87	19h19	7	LC	0,08			0,42		0,723							13/10/87	0,42		0,50	0,08	84,00%
35	083	15/10/87	19h35	8	LC	88,75			0,25		0,723							19/10/87	0,25		89,00	88,75	0,28%
36	086	8/11/87	18h00	7					0,50		0,723							8/11/87	0,50		0,50	0,00	100,00%
37	089	16/12/87	09h15	2	LC	0,33			0,67	0,08	0,723							16/12/87	0,67		1,08	0,41	62,04%
38	090	15/11/87	08h24	2	LC	1,00			0,75	0,25	0,723							15/11/87	0,75		2,00	1,25	37,50%
39	090	28/11/87	12h22	4	LC	2,67			0,42		0,723							28/11/87	0,42		3,09	2,67	13,59%
40	090	8/12/87	10h01	3	PV	0,08			0,75	0,17	0,723							8/12/87	0,75		1,00	0,25	75,00%
41	090	5/01/88	13h10	4	LC	0,25			0,92	0,17	0,723							5/11/87	0,92		1,34	0,42	68,66%
42	090	20/01/88	19h06	7	LC				0,67		0,723							20/01/88	0,67		0,67	0,00	100,00%
43	094	31/10/87	18h29	7	LC	17,08			0,42		0,723							1/11/87	0,42		17,50	17,08	2,40%
44	094	1/11/87	15h09	5	LC	1,83			0,58		0,723							1/11/87	0,58		2,41	1,83	24,07%

	Train	Date E	Heure	TH	1 °	Gge	2 °	Gge	Visite	Départ	Panne	3 °	Gge	4 °	Gge	Atelier	Départ	Date S	ΣT Dép	ΣT Immob	Attente	Dép/Immob
45	160	19/10/87	16h42	6	LC				1,00	0,25	0,723							19/10/87	1,00	1,25	0,25	80,00%
46	160	12/01/88	10h39	3	LC	2,75			0,33	0,25	0,723							12/01/88	0,33	3,33	3,00	9,91%
47	163	6/12/87	14h17	5	LC	0,25			0,50	0,42	0,723							6/12/87	0,50	1,17	0,67	42,74%
48	165	27/11/87	11h32	4	LC	4,00			0,75		0,723							27/11/87	0,75	4,75	4,00	15,79%
49	165	6/01/88	00h50	9	MI	9,08			0,92		0,723							6/01/88	0,92	10,00	9,08	9,20%
50	165	10/01/88	16h45	6	LC				0,50	0,67	0,723							10/01/88	0,50	1,17	0,67	42,74%
51	170	12/12/87	14h45	5	LC				0,25	0,17	0,723							12/12/87	0,25	0,42	0,17	59,52%
52	171	25/10/87	10h21	3	LC	2,50			0,67	0,25	0,723							25/10/87	0,67	3,42	2,75	19,59%
53	174	20/01/88	17h24	7	LC	0,08			0,50	0,25	0,723							20/01/88	0,50	0,83	0,33	60,24%
54	179	7/11/87	14h20	5	PV	19,00			0,33	0,08	0,723							8/11/87	0,33	19,41	19,08	1,70%
55	180	16/10/87	19h06	7	LC	0,17			0,33		0,723							17/10/87	0,33	0,50	0,17	66,00%
56	180	18/12/87	16h17	6	LC	1,83			0,17	0,17	0,723							18/12/87	0,17	2,17	2,00	7,83%
57	180	20/12/87	11h05	3	LC				0,25		0,723							20/12/87	0,25	0,25	0,00	100,00%
58	187	12/12/87	12h18	4	LC	0,67			0,75	0,67	0,723							12/12/87	0,75	2,09	1,34	35,89%
59	187	12/01/88	07h56	2	LC	0,58			1,33	0,08	0,723							12/01/88	1,33	1,99	0,66	66,83%

ANNEXE Nº 16

1-2) DESCRIPTION FONCTIONNELLE DE GTIM:

CHAMP ET INTERFACES

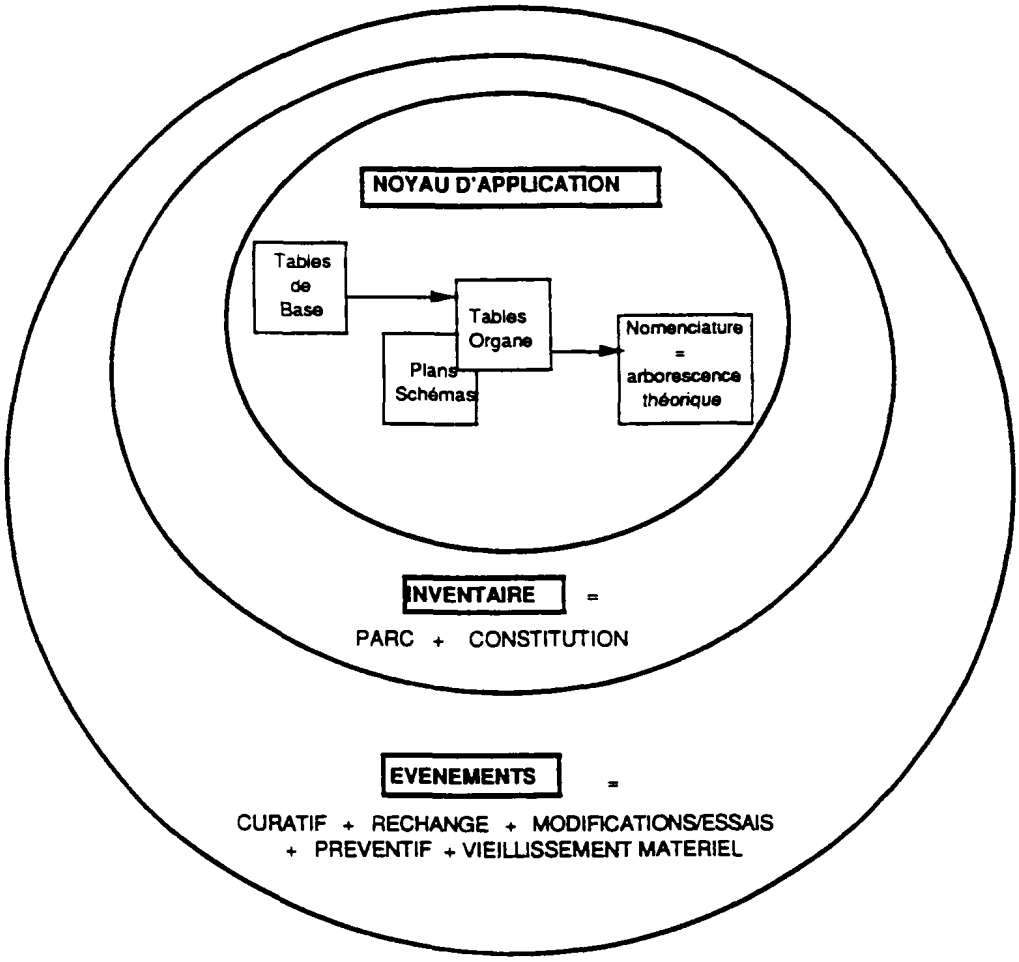


En pointillés : flux d'informations prévisionnels mais non pris en compte en 1989

1-3) COUCHES CONCENTRIQUES DE L'APPLICATION GTIM

GTIM est composé de 3 "niveaux" imbriqués :

- le **noyau d'application**, base statique de toutes les données,

- l'**inventaire**, photographie de la distribution du matériel sur les voitures et dans les parcs de rechanges,

- les **évènements** enregistrés à l'occasion des actions de maintenance ainsi que la mesure du vieillissement (km, temps).