



RATP
ÉTUDES • PROJETS

89

avril - mai - juin

**Revue éditée par
la Régie Autonome des
Transports Parisiens**

RATP

53 ter, quai des Grands-Augustins
75271 PARIS CEDEX 06

Abonnement pour l'année 1989
FRANCE et ÉTRANGER : 127 F

SOMMAIRE



LE CENTRE DOCUMENTAIRE DE BERCY

Depuis deux ans, le centre documentaire du service SE est installé rue de Bercy. Il dispose là de locaux et d'outils modernes bien adaptés à sa fonction, aussi bien dans le domaine de la photo que dans celui du texte

5



RÉALISATION ORIGINALE D'UN MODÈLE DE SIMULATION EXPÉRIMENTAL DE RÉAPPROVISIONNEMENT DANS UNE STRUCTURE À DEUX NIVEAUX DE STOCKAGE

Un magasin central alimentant différents magasins locaux : telle est la structure à partir de laquelle a été élaboré, dans le prolongement du projet organisationnel de STAR, un modèle expérimental de simulation du réapprovisionnement des stocks matières de l'entreprise

13



POUR UNE MAÎTRISE SOCIALE DE L'INNOVATION TECHNOLOGIQUE

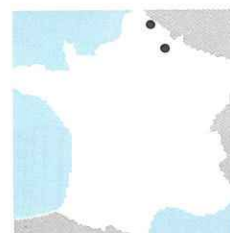
La phase technologique que nous sommes en train de vivre revêt un caractère de changement profond et s'inscrit dans un processus de rupture par rapport au précédent système technique. Mais de la fascination des technologies nouvelles aux réalisations concrètes, le chemin est parfois long et souvent semé d'obstacles. La maîtrise technique d'un projet d'innovation n'est alors plus suffisante, elle doit être accompagnée par une maîtrise sociale du même projet.

17



NOUVELLES DIVERSES DE LA RATP

- Décoration de la « Spirale des Abbesses » 25
- Manitou : un nouveau service télématique d'information du personnel 26
- Stockage centralisé du parc « PAE » et mise en service d'un vérin en fosse aux ateliers de Boissy-Saint-Léger 28
- Accès supplémentaire à La Varenne-Chennevières 30
- Un terminal bus entièrement nouveau à Porte d'Italie 30
- Exploitation du réseau d'autobus 31
- Vues des travaux en cours 32
- Trafic et service de l'année 1989 35



NOUVELLES DIVERSES DE FRANCE

- Laon : le Poma 2000 en exploitation 36
- Lille : ouverture de la deuxième ligne du VAL 36



NOUVELLES DIVERSES DE L'ÉTRANGER

- Alger : reprise de la construction du métro 39
- Le Caire : la ligne de RER entièrement en service 40
- Caracas : extension continue du réseau de métro 41

NOTES DE LECTURE

- Terry Winograd, Fernando Flores : « L'intelligence artificielle en question » 42

3





L'escalier vitré d'accès au CDI

LE CENTRE DOCUMENTAIRE DE BERCY (CDB)

par Jean-Jacques Aubrun, Inspecteur principal
à la Direction des systèmes d'information et de l'organisation.

LE 22 juin 1987, le service SE (1) a ouvert les portes de son centre documentaire installé 191 rue de Bercy dans le 12^e arrondissement (le « CDB »), et il a paru intéressant, avec le recul que donnent deux années de fonctionnement, de présenter à nos lecteurs les prestations que ce centre est en mesure de leur assurer.

Il importe tout d'abord de rappeler que ce centre est issu des réflexions et travaux ébauchés dès le début des années 80, en vue de mettre en place le réseau SIDOC (2) dont l'objectif est de valoriser le patrimoine documentaire de la RATP en fédérant et en modernisant ses différents centres documentaires afin de les rendre plus accessibles aux utilisateurs et plus performants. C'est dans ce cadre qu'a été entrepris le déménagement et la modernisation du centre documentaire de SE, l'un des trois pôles d'activité du groupement « Documentation technique et Production audiovisuelle » (voir organigramme ci-contre), groupement officiel le plus important et le plus ancien dans l'entreprise à exercer des activités de documentation pour le compte de l'ensemble des services, et à entretenir, pour cela, des fichiers bibliographiques organisés.

Les missions du CDB

En tant qu'Unité Documentaire Spécialisée (UDS) au sein du réseau SIDOC, au service de toute l'entreprise, le Centre Documentaire de Bercy :

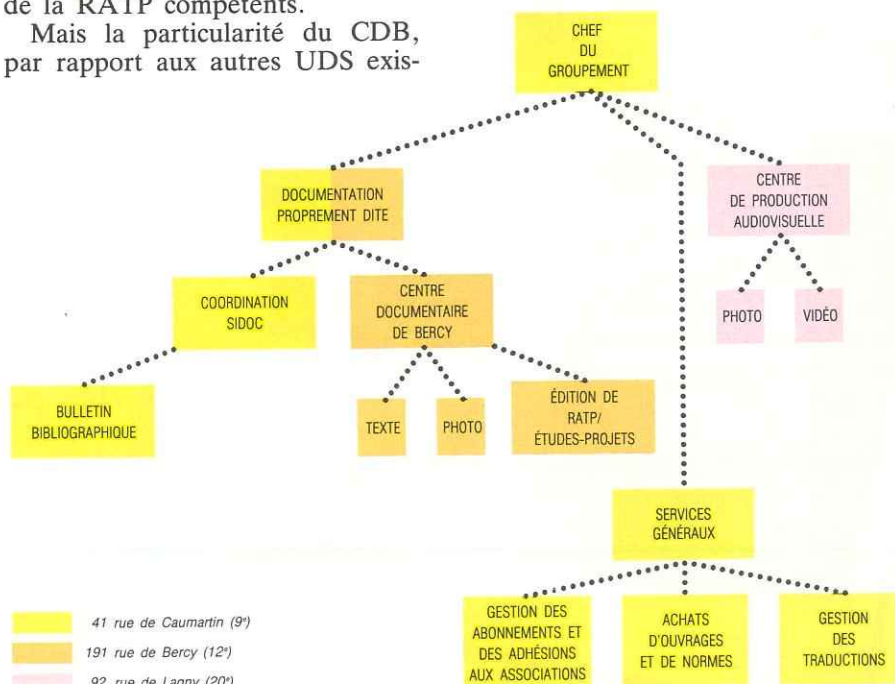
- alimente la banque de données du SIDOC, pour le domaine dont il a la responsabilité (voir ci-après, chapitre « La documentation textuelle : domaine et fonds ») ;
- répond directement aux demandes de ses clients en effectuant des recherches rétrospectives à l'aide des outils dont il dispose, ou oriente éventuellement ceux-ci vers les autres UDS ou les services de la RATP compétents.

Mais la particularité du CDB, par rapport aux autres UDS exist-

tantes, est qu'il gère deux secteurs documentaires : un secteur « texte » et un secteur « image ».

Le CDB analyse donc et met en mémoire dans la banque SIDOC non seulement une sélection des textes qu'il archive, mais également, la banque étant multimédia, les collections photographiques du service SE, détenues ou réalisées par le centre de production audiovisuelle.

Si le CDB est avant tout un centre de documentation tourné vers la satisfaction des besoins internes, il n'en est pas pour autant totalement fermé aux utilisateurs



(1) Service des études et de l'organisation de la Direction des systèmes d'information et de l'organisation.

(2) Voir l'article de Monique Mortureux paru dans le numéro d'avril-mai-juin 1988 de notre revue : « La mise en place à la RATP d'un Système d'Information Documentaire (SIDOC) ».

extérieurs, et notamment en matière de photographies, car il reçoit de nombreuses demandes de la part de collectionneurs, journalistes, historiens, éditeurs, publicitaires, étudiants, instituteurs, particuliers..., auxquels il facture les tirages qu'il fournit.

Pour assurer ces missions, le CDB, animé par une petite équipe, bénéficie d'aménagements et d'équipements modernes dans des locaux bien adaptés à sa fonction. Par ailleurs, d'autres personnes du groupement apportent leur concours à son activité, qu'il s'agisse par exemple des photographes, des traducteurs ou des gestionnaires d'abonnements aux revues...

Les locaux du centre

Précédemment installé rue Cautmartin, le centre documentaire de SE a été transféré à la mi-87 sur le site de Bercy qui constitue l'un des plus importants pôles administratifs de la RATP et bénéficie d'une desserte remarquable par les transports en commun.



L'accueil.

RATP - Bertrand Chabrol

Le centre est situé au 2^e étage du bâtiment « N » de l'ensemble Bercy (voir plan ci-dessous).

Accessible par un escalier hélicoïdal à cage vitrée situé dans la première cour du complexe RATP, il regroupe sur un plateau de 160 m², outre les postes de travail des documentalistes, plusieurs zones spécialement conçues pour les utilisateurs : accueil, imageur, terminaux et bibliothèque.

LE CENTRE EST OUVERT :

- de 9 h à 17 h sans interruption du lundi au jeudi ;
- de 9 h à 13 h le vendredi.

Pour toute recherche, il est vivement conseillé de prendre rendez-vous au :

40.02.31.28* ou 40.02.31.27*
pour la documentation photographique ;

40.02.37.99* ou 40.02.45.52*
pour la documentation textuelle.

Renseignements généraux à l'accueil : **40.02.38.43***

Télécopieur : **40.02.33.55***

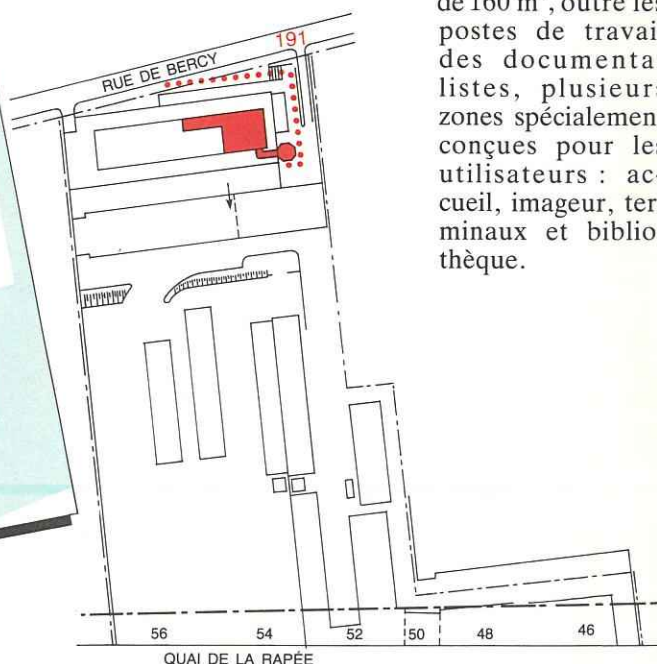
* Pour les appels intérieurs, ne composer que les 5 derniers chiffres du numéro

POUR VOUS Y RENDRE :

Métro - RER - Autobus
« Gare de Lyon »
Entrez par la cour du 191, rue de Bercy.
Empruntez l'escalier extérieur vitré.

Adresse :

RATP - Service SE
Centre documentaire
191, rue de Bercy
Bâtiment N
75012 PARIS



Le CDB... en pratique.



Un des bureaux du centre.

L'aménagement a été réalisé de façon à tirer le meilleur parti de l'espace disponible et de la configuration des locaux :

- les postes de travail des documentalistes ainsi que la zone bibliothèque réservée à la consultation des ouvrages, revues et dossiers divers bénéficient d'un excellent éclairage naturel offert par les parois vitrées qui constituent les « murs » du centre sur trois de ses côtés ;
- le poste accueil fait directement face à l'entrée ;
- les systèmes techniques d'interrogation des banques de données sont regroupés en un « noyau » central semi-ouvert délimité par des cloisons mobiles de 1,70 m de hauteur ;
- enfin, une circulation latérale agrémentée de caissons lumineux contenant des photos produites par le service SE permet de passer de l'une à l'autre des différentes

zones sans dérangement pour qui-conque.

L'ensemble forme un espace attractif, aux couleurs vives, doté d'un mobilier original, très fonctionnel.

Zone bibliothèque/consultation.



RATP - Bruno Marguerite



RATP - Denis Sutton

Zone d'interrogation des banques de données textes.



L'imageur.

Des locaux d'archives, situés au sous-sol du même bâtiment et côté quai de la Rapée, complètent cet ensemble.

La conception du centre et le choix du mobilier ont été réalisés, en concertation avec le service SE, par une architecte du service NB ⁽³⁾. La programmation du projet a été effectuée par le service SE puis les travaux d'aménagement menés par les équipes des services NB et TE ⁽⁴⁾.

La documentation textuelle

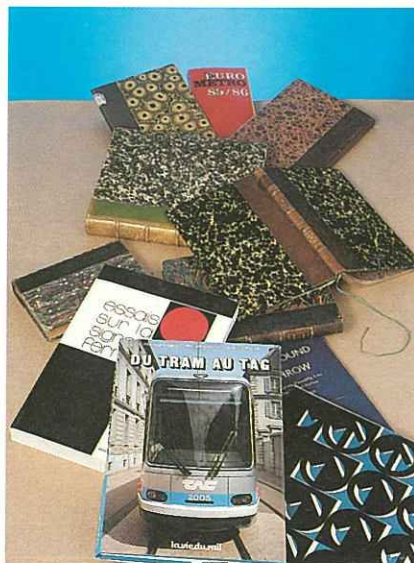
Domaine et fonds

La documentation textuelle gérée par le CDB porte principalement sur les « transports publics urbains », aussi bien en France qu'à l'étranger. Il s'agit d'un domaine extrêmement vaste dont les limites sont difficiles à établir car il couvre non seulement les aspects techniques depuis la conception des matériels roulants et des infrastructures jusqu'à la maintenance de ceux-ci, mais également toutes les questions d'organisation et d'intégration des transports dans leur contexte économique et social, en passant par l'exploitation, la sécurité, l'information des voyageurs, la tarification, etc.



RATP - Gérard Dumax

Local d'archives équipé de rayonnages mobiles.



RATP - Bruno Marguerite

L'objectif visé ne peut donc être l'exhaustivité des informations, mais la constitution d'une image générale des réseaux et leur suivi permanent.

Les autres unités documentaires ou services de la RATP disposent de leur côté de documentations plus complètes et plus « pointues » dans les domaines qui sont de leur responsabilité.

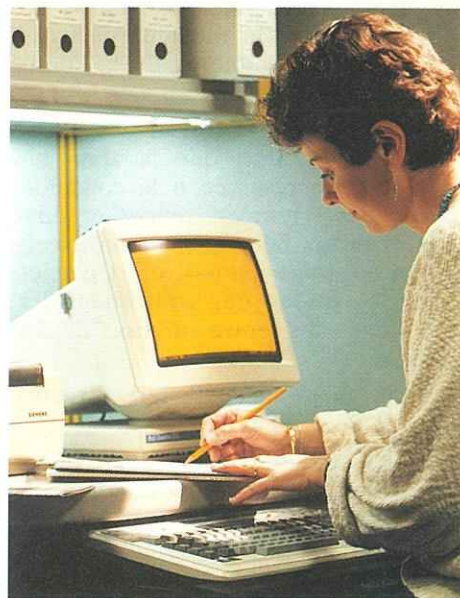
Le fonds documentaire du centre est constitué de plusieurs types de documents : des articles de périodiques français et étrangers, des ouvrages, des rapports divers internes ou externes à l'entreprise (avec prédominance toutefois des documents externes). Suivant la nature des questions posées, les recherches sont effectuées par interrogation de banques de données ou par consultation d'une bibliothèque.

Les banques de données

Comme toute UDS, le CDB a accès aux 5 500 références ⁽⁵⁾ des documents textuels contenues dans la banque de données du SIDOC. Ces références correspondent d'une part aux documents indexés par l'ensemble des UDS depuis le début 1986 lors de la mise en place du SIDOC, d'autre part à une partie des documents indexés par le service SE depuis 1984, lesquels ont été insérés dans le nouveau système.

Rappelons que la banque SIDOC est implantée sur un ordinateur de grande puissance BULL DPS8, et qu'elle est interrogeable à partir de terminaux QUESTAR à l'aide du logiciel MISTRAL version 5, en utilisant d'une part des mots-clés ou descripteurs extraits d'un thésaurus de plus de 4 500 termes, d'autre part le vocabulaire du langage naturel contenu notamment dans les zones « titre » et « résumé » des notices bibliographiques (voir renvoi 2).

Le centre a par ailleurs passé contrat avec le serveur télématique Questel, ce qui lui permet d'accéder aux références contenues dans plus de 50 banques de données.



Recherche de références de textes sur terminal Questar.

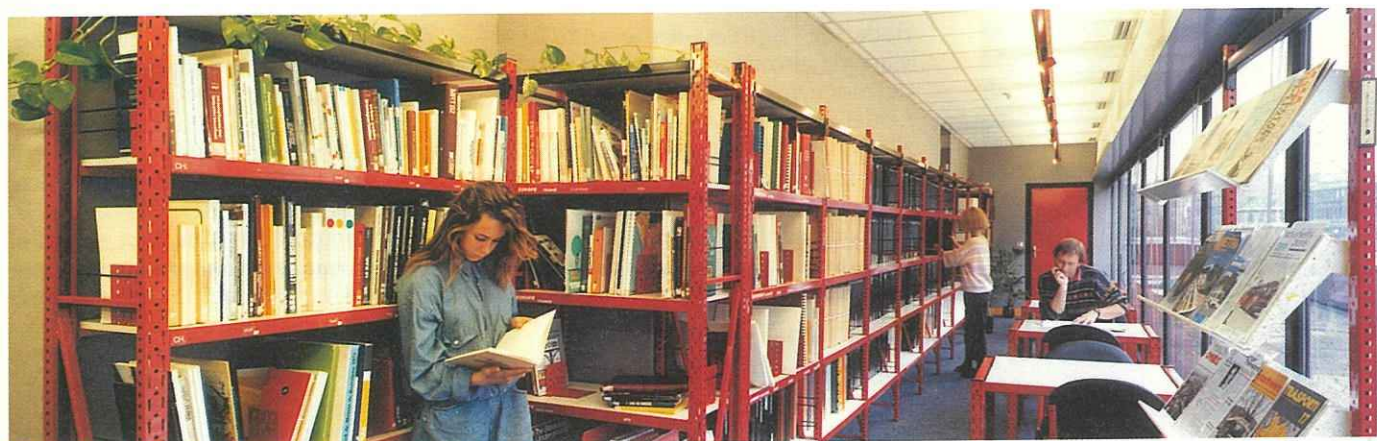
Parmi celles qui sont interrogées le plus souvent, citons : PASCAL et FRANCIS (CNRS), CEDOCAR (Armement), EDF-DOC, et URBAMET (IAURIF), leur intérêt provenant du fait qu'elles sont pluridisciplinaires ou proches des centres d'intérêt de la RATP.

Enfin, le centre a accès à des banques vidéotex consultables sur Minitel, et notamment au bottin des entreprises diffusé par le serveur Duplex.

(3) Service des bâtiments de la Direction des projets et des infrastructures.

(4) Service des équipements électriques de la Direction du même nom.

(5) Nombre à fin mai 1989.



RATP - Denis Sutton

Le fonds textuel (ouvrages, revues, dossiers, dictionnaires, etc.).

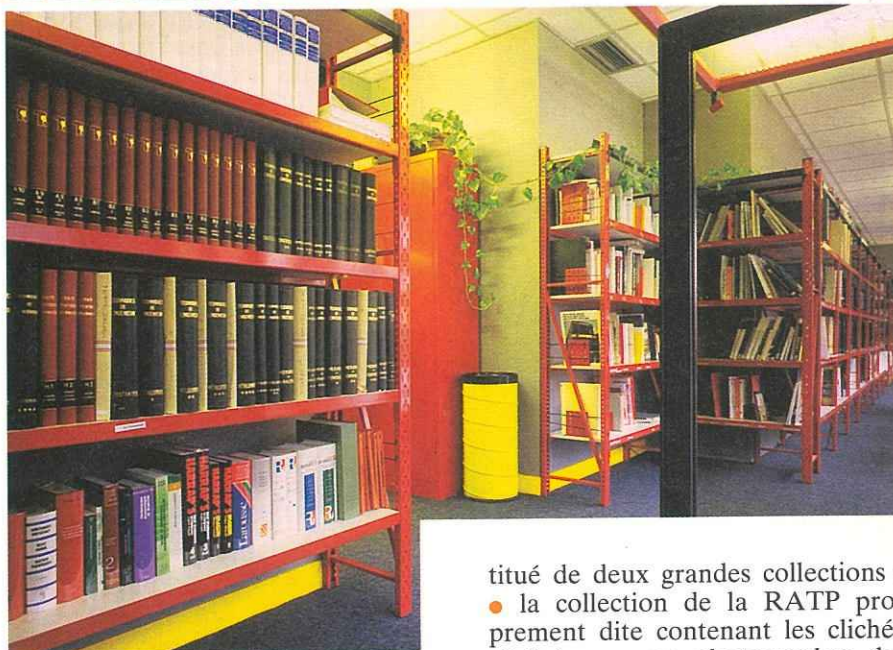
La bibliothèque

Elle contient :

- 65 collections de revues, qui sont pour plus de la moitié en langue française, pour le quart en langue anglaise, le reste étant partagé entre l'allemand, l'italien et le russe ;
- environ 600 livres dont les deux tiers portent sur l'histoire du transport public, notamment en région parisienne ;
- près de 250 autres monographies (rapports internes ou externes, etc.) ;
- 75 dossiers sur la RATP : historique, installations techniques, recherches, questions d'actualité... ;
- quelque 250 dossiers présentant les réseaux de transport public urbain dans le monde et contenant, pour la plupart, les rapports annuels de ces réseaux ;
- les actes des congrès de l'UITP (Union Internationale des Transports Publics), ainsi que les rapports de l'ORE/UIC (Office de Recherches et d'Essais de l'Union Internationale des Chemins de fer).

Le transfert de tous ces documents sur le site de Bercy a été l'occasion de procéder à un énorme travail de vérification, de mise à jour, d'apuration des collections de revues et des dossiers, ainsi que de reliure des livres anciens exhumés des archives du groupement.

La bibliothèque contient également une collection complète des fascicules constituant les « Techni-



RATP - Denis Sutton

ques de l'Ingénieur », régulièrement mise à jour, divers dictionnaires dans les langues françaises ou étrangères et, depuis peu, les 23 volumes de « l'Encyclopedia Universalis ». Les acquisitions se poursuivent maintenant régulièrement.

La documentation « photo »

Le fonds iconographique

Le fonds iconographique du service SE comprend plus de 130 000 clichés qui témoignent de l'activité et de l'évolution des transports parisiens depuis la fin du siècle dernier jusqu'à nos jours. Il est cons-

titué de deux grandes collections :

- la collection de la RATP proprement dite contenant les clichés réalisés par ses photographes depuis sa création en 1949 ;
- la collection issue des entreprises de transport en commun qui ont précédé la RATP à Paris, notamment :

- la Compagnie Générale des Omnibus (CGO) et la Société des Transports en Commun de la Région Parisienne (STCRP) pour les transports de surface,
- la Compagnie du Chemin de fer Nord-Sud et la Compagnie du Métropolitain de Paris (CMP) pour le métro.

L'héritage laissé par ces anciennes entreprises porte essentiellement sur l'exploitation des lignes et sur les matériels roulants utilisés ; les prises de vues réalisées par la RATP, sans négliger ces deux domaines, se sont, elles, plus



RATP - Bruno Marquerite

diversifiées au fil des ans et elles s'étendent désormais à des domaines moins techniques tels que celui des animations réalisées sur les réseaux, l'environnement du transport, etc.

Parmi ces 130 000 clichés, on compte une bonne trentaine de milliers de plaques de verre négatives en noir et blanc, de différents formats, qui représentent la partie historique du fonds. Les 90 000 autres clichés sont tous des négatifs souples en noir et blanc ou en couleurs, également de différents formats. L'accroissement annuel du fonds est actuellement d'environ 6 000 clichés.

Plaques de verre et négatifs souples sont tous archivés rue de Lagny au centre de production audiovisuelle, lequel effectue les différentes prises de vues à la demande des services de l'entreprise.

Il est à signaler que la collection du service SE n'est pas la seule collection photographique de la RATP : il en existe en effet une autre de près de 60 000 clichés portant sur les chantiers réalisés par l'entreprise depuis 1965, pé-

riode de reprise des grands travaux de prolongement de lignes et de modernisation des installations. Cette collection est produite et gérée par la Direction des projets et des infrastructures qui participe déjà au réseau SIDOC en matière de documentation textuelle et qui envisage maintenant d'étendre cette participation à l'image.

Les outils de la photothèque

Le système de stockage et de recherche d'images récemment adopté par la photothèque SE a remplacé celui à base de trieuse de fiches et de fichier rotatif mis en place en 1979, lequel n'était plus adapté à la performance des recherches demandées (indexation trop pauvre) et arrivait par ailleurs à saturation ⁽⁶⁾. Il repose sur deux éléments : les vidéodisques et l'imageur.

ment des plus réduits, robustesse et fiabilité, accès direct et rapide à l'image, interactivité totale.

Pour fixer les idées, un vidéodisque Laservision est un disque rigide qui a à peu près la taille d'un microsillon 33 tours (30 cm). Il peut contenir sur une face jusqu'à 54 000 images fixes (ou plusieurs dizaines de minutes de film animé avec pistes son). La lecture se fait sans aucun contact, par faisceau laser, quelques secondes seulement suffisant pour passer de l'image n° 1 à l'image n° 54 000. L'information y est codée sous forme de signal analogique, sur une piste en spirale présentant une suite de microcuvettes.

Deux vidéodisques complets ont été réalisés jusqu'à présent :

- le premier contient les photos réalisées entre 1978 et 1985 ainsi que les 8 000 plaques de verre les plus anciennes (il a été pressé en mai 1986) ;



Chargement d'un disque dans son lecteur.

Les vidéodisques

C'est le vidéodisque Laservision de Philips qui a été choisi comme support moderne de stockage du fonds iconographique pour ses qualités bien connues des spécialistes : bonne adaptation à l'image fixe, grande capacité, encombre-

- le second contient les photos réalisées avant 1978 ainsi que le reste des plaques - 25 000 - (il a été pressé en novembre 1987).

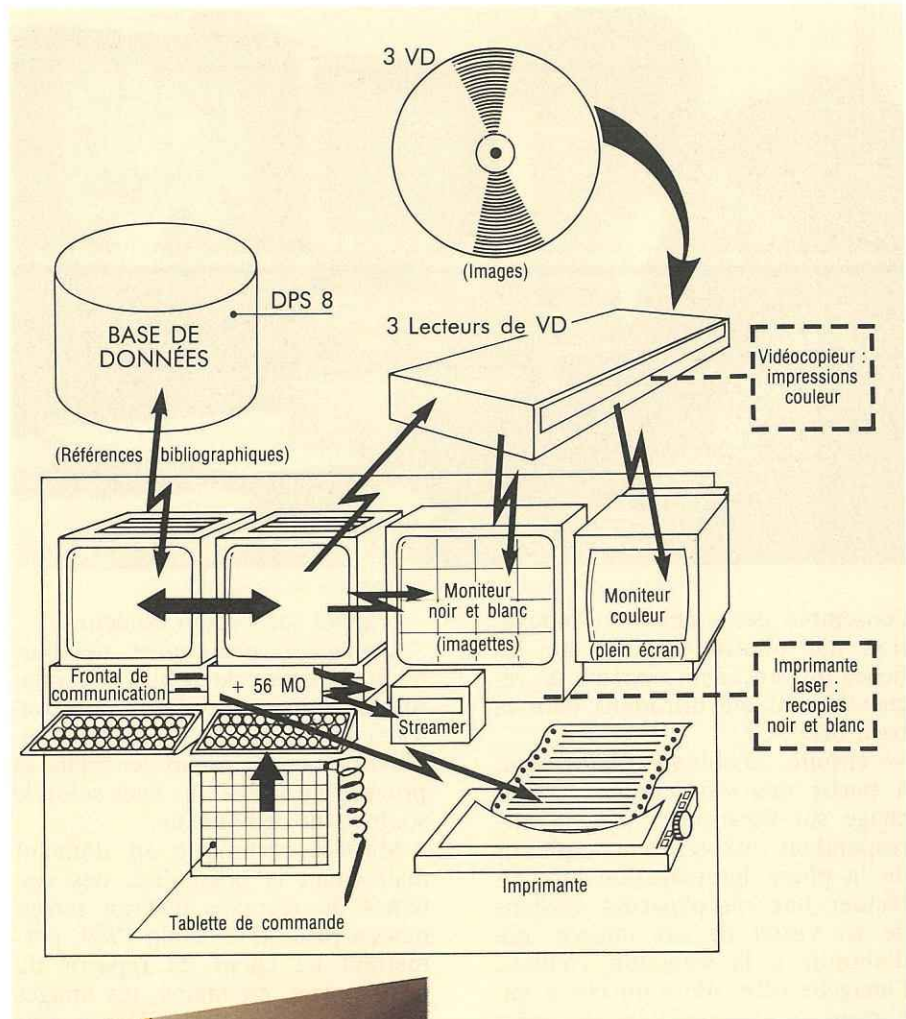
Sans entrer dans les détails techniques, la fabrication d'un vidéo-

(6) Voir l'article de Jean Robert et Jean Bordeau paru dans le numéro de janvier-février-mars 1980 du Bulletin de Documentation et d'Information : « La photothèque de la RATP ».

disque nécessite toute une série d'opérations bien précises avant pressage, et notamment la réalisation d'une bande vidéo dite « bande mère » ou encore « pré-master », qui peut s'opérer de différentes façons, selon différentes « filières ».

La bande mère du premier vidéodisque a été générée à partir de tirages papier par un film 35 mm, suivant en cela les procédures de la filière dite chimique. Celle du second vidéodisque provient en partie de la filière électronique qui transfère directement les documents primaires par caméra vidéo et en partie d'une variante de la filière chimique à base de diapositives 24 x 36 mm.

Pour disposer de toute sa collection photographique sur le même support, de manière à n'utiliser qu'un seul et même outil de recherche (l'imageur), le service SE poursuit le processus de fabrication de vidéodisques qu'il a entamé. Ainsi, un troisième disque a été lancé en 1988 contenant les photos réalisées depuis la fin 1985. Ce troisième disque est régulièrement repressé, enrichi des nouveaux clichés produits par le centre de production audiovisuelle, ceux-ci se trouvant ainsi rapidement inclus dans le système.



Configuration de l'imageur.

(frontal de communication) assure une liaison permanente avec l'ordinateur DPS 8 sur lequel est implantée la base de données multimédia du SIDOC ; le second pilote les lecteurs de vidéodisques et gère l'affichage des vues sur les écrans. Un disque dur de 56 Méga-Octets lui est incorporé (voir schéma ci-dessus).

L'imageur permet :

- d'abord, d'interroger la base de données du SIDOC à l'aide des mots-clés et des commandes qui traduisent la question posée en langage compréhensible par le logiciel MISTRAL : l'imageur agit à ce niveau en tant que simple terminal informatique et fournit en réponse un certain nombre de références, soit de textes, soit de photos (il est à noter à ce titre que

L'imageur

L'imageur est l'outil utilisé par les agents de la photothèque pour effectuer les recherches de clichés à la demande de la clientèle.

Il est constitué, pour l'essentiel, de deux micro-ordinateurs, d'écrans vidéo noir et blanc et couleur, et de lecteurs de vidéodisques. Le premier micro-ordinateur

Recherche de photos sur l'imageur.



RATP - Bertrand Chabrol

Manipulation d'imagettes sur l'écran mosaïque de l'imageur.

l'ensemble des éléments d'indexation des photos figurant sur les fiches du précédent système de recherche ont été introduits dans la base SIDOC) ;

— ensuite, d'obtenir rapidement, à partir des vidéodisques, l'affichage sur écrans des images correspondant aux références photos de la phase interrogation et d'effectuer une ou plusieurs sessions de tri visuel de ces images afin d'aboutir à la sélection voulue : l'imageur offre alors un choix important de manipulations destinées à affiner la recherche, avec possibilité de retour dans la banque de données pour nouvelle consultation ou édition des légendes et notices descriptives des vues.

L'imageur offre en effet deux types de visualisation des photos : — visualisation sur plein écran couleur ;

— visualisation sous forme d'imagettes (jusqu'à 16 simultanément), sur écran noir et blanc, pour tri.

C'est sur les imagettes que peuvent s'opérer, grâce à une tablette de commande, les diverses manipulations :

— déplacement ou duplication sur les différentes cases de l'écran noir et blanc ;

— sélection ou élimination ;

— constitution de piles d'images avec ou sans nom ;

— sauvegarde sur disque dur ou disquette ;

— rappel sur l'écran couleur...

L'imageur, par contre, ne fournit pas encore de copies des photos finalement choisies. C'est toujours le centre de production audiovisuelle qui prend le relais et procède au tirage des vues selon le souhait du demandeur.

Mais la technique en donnant maintenant la possibilité, des systèmes de recopies d'écran seront mis en place d'ici la fin 1989, permettant au client de repartir du centre avec, en mains, les images choisies : recopies de l'écran noir et blanc par imprimante laser d'une part, impression par vidéocopieur couleur des images gravées sur les vidéodisques d'autre part.

**

Restée pendant longtemps isolée des autres services de l'entreprise dans des locaux trop étroits pour assurer pleinement sa mission, la cellule de documentation du service SE a, grâce aux options choisies tant au plan organisationnel (participation au réseau SIDOC, installation dans un site RATP central) que technique (informatique, vidéodisque, imageur), retrouvé son « second souffle ».

Les chiffres 1988 indicateurs de son activité en témoignent :

— 2 174 demandes de recherches (564 en texte, 1 610 en photo) pour 1 146 clients (474 texte/672 photo) ;

— 4 821 références entrées dans la base SIDOC (756 pour le texte, 4 065 pour la photo).

La mutation opérée est donc entièrement positive : elle permet, d'une part, d'offrir aux utilisateurs une prestation plus performante dans un cadre de travail et de consultation agréable, bien adapté aux besoins et, d'autre part, de mettre mieux en valeur le fonds documentaire textuel et iconographique de la RATP.

Cette mutation, réalisée tout en effectuant de front les tâches journalières, a nécessité des investissements humains et financiers importants qu'il faut maintenant poursuivre pour faire progresser la remontée « dans le temps » engagée et le remodelage de l'ensemble du fonds selon les nouvelles normes d'analyse, d'indexation et de stockage en vigueur.

Par ailleurs, une veille technologique constante doit être assurée pour, le moment venu, apporter des améliorations ponctuelles ou faire évoluer les systèmes mis en place et satisfaire aux nouveaux besoins qui auront pu naître. C'est ainsi que :

— déjà, depuis fin 1988, lors du transfert des documents photographiques sur vidéodisque, des sources numériques de ces documents sont systématiquement conservées afin de pouvoir répondre, à l'avenir, à une éventuelle demande de transmission à distance des photos sur réseau spécialisé (Réseau Numérique à Intégration de Services ou RNIS) ;

— début 1989, une étude a été lancée sur l'indexation des films vidéo produits par le centre de production audiovisuelle, afin de définir la façon dont ils pourraient être inclus dans la banque de données du SIDOC et de déterminer les moyens nécessaires à mettre en place pour cela.

Souhaitons que le CDB serve d'exemple, et qu'il incite les autres directions, si ce n'est déjà fait, à adhérer au réseau SIDOC ! ■

DANS LE CADRE DU PROJET STAR :

RÉALISATION ORIGINALE D'UN MODÈLE DE SIMULATION EXPÉRIMENTAL DE RÉAPPROVISIONNEMENT DANS UNE STRUCTURE À DEUX NIVEAUX DE STOCKAGE

par **Bernard Roy**, Professeur à l'Université Paris-Dauphine,
Frédéric Letellier, Inspecteur-adjoint à la Direction des Systèmes d'information et de l'organisation,
et **Bruno Hougas**, Inspecteur principal aux Services d'approvisionnement.



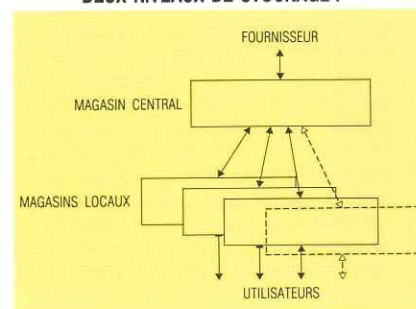
Magasin du réseau ferré à Bry-sur-Marne.

RATP - Denis Sutton

d'achat, calcul du montant des commandes, etc.).

Deux niveaux principaux de stockage ont été pris en considération à la suite du diagnostic réalisé dans l'étude d'organisation : un niveau constitué de magasins centraux livrant des articles à un niveau composé de magasins locaux.

STRUCTURE À DEUX NIVEAUX DE STOCKAGE :



Vers une nouvelle approche du réapprovisionnement des stocks de l'entreprise

L'étude d'organisation menée sur la fonction « approvisionnement » de la RATP (projet

STAR : Système de Traitement des Approvisionnements de la RATP), qui a abouti à l'élaboration du « Projet organisationnel pour la fonction approvisionnement », a révélé des enjeux économiques significatifs en particulier sur la sous-fonction transversale à l'entreprise « réapprovisionnement » (déclenchement d'ordres

Il a ainsi été décidé de conduire une étude comportant une phase d'élaboration d'un modèle expérimental de simulation du réapprovisionnement dans une structure à deux niveaux, dans le but d'obtenir des éléments de réponse à la question suivante : comment minimiser le niveau global des stocks de l'entreprise en assurant une

qualité de service satisfaisant les différents utilisateurs, dans une structure de stockage adaptée ?

L'aide à la réorganisation

Une première originalité de l'étude réside dans le fait qu'elle s'inscrit dans l'étape de conduite d'un processus de changement organisationnel qui consiste à faire passer l'organisation de l'état initial dans lequel elle se trouve, au « système-cible » défini dans le Projet organisationnel. Cette étape est actuellement menée en parallèle avec celle de conception et de spécification globale du système d'information.

Le modèle de simulation doit permettre de proposer des modes de réapprovisionnement renouvelés, mieux adaptés à la structure à deux niveaux de magasins. De plus, il n'est pas exclu qu'une étude plus approfondie, concernant une nouvelle structure de stockage pour certains articles, puisse être déclenchée lorsque des résultats définitifs seront obtenus.

En tant que « vecteur de changement » dans le domaine du réapprovisionnement, une étude incluant l'élaboration d'un modèle de simulation doit permettre d'effectuer différentes comparaisons pour un type d'article donné. Ces comparaisons doivent, en particulier, pouvoir concerner les diverses structures de stockage (un ou deux niveaux de magasins, un magasin central en liaison avec un nombre variable de magasins locaux à définir), les règles de réapprovisionnement (gestion périodique ou gestion par seuil), les paramètres de gestion associés à ces règles (valeur des périodicités, niveau de reapprovisionnement, ...). Il s'agit de déterminer un cadre de comparaison dans un contexte de changement qui est fourni, comme nous allons le voir, par l'approche multicritère qui a été adoptée.

Une approche multicritère originale

Il convient d'abord de rappeler que s'il existe des résultats issus de la théorie dans le cadre d'une gestion de stock pour un magasin, ceux-ci ne permettent pas d'éclairer

les décisions dans le cas où un magasin central se trouve en relation avec plusieurs magasins locaux. En effet, il a été confirmé, à l'aide de l'outil de simulation, qu'une gestion plus efficace du réapprovisionnement dans une structure à deux niveaux de magasins exige la prise en considération conjointe des modes de gestion, du magasin central et des magasins locaux.

Un modèle expérimental de simulation permettant de traiter ce cas a donc été élaboré dans le cadre d'une approche multicritère. Les critères retenus sont les suivants : le volume global des stocks (stocks du magasin « central » et des magasins « locaux »), le nombre de commandes passées vers les fournisseurs, la qualité de service offerte par le niveau local. Les résultats obtenus au cours des diverses simulations permettent de quantifier ces trois critères de décision.

TROIS CRITÈRES :

VOLUME DES STOCKS
NOMBRE DE COMMANDES
QUALITÉ DE SERVICE

Cette approche peut être qualifiée de « non classique » dans le sens où aucun coût habituel de gestion n'est pris en compte dans la phase de simulation. Les travaux de recherche réalisés et les modèles classiques élaborés (dont les rares modèles qui intègrent le cas d'une structure à deux niveaux), introduisent trois grands types de coûts qui ont pour effet de synthétiser les trois critères en un seul : coût d'immobilisation et de maintien en stock, coût de gestion lié à la passation des commandes, coût occasionné par les ruptures de stock.

LES DIFFÉRENTS COÛTS :

IMMOBILISATION ET MAINTIEN EN STOCK
PASSATION DES COMMANDES
RUPTURES DE STOCK

Or, si un coût d'immobilisation et de maintien en stock peut être approché (ce coût est différent pour chaque point de stockage), si un coût moyen de gestion lié à la passation de commandes peut être estimé (bien que la fonctionnalité « passation de commande » répartie sur l'ensemble de l'entreprise ne constitue pas, dans de nombreux cas, l'activité principale des agents qui la gèrent), le coût occasionné par les ruptures, en matière de transport de voyageurs, dans une entreprise du secteur public, est particulièrement délicat à définir : quel est le coût d'une dégradation du service assuré ?

Parmi ces trois types de coûts, les premiers sont « chiffrables », les seconds intègrent un niveau d'indétermination notable, et pour les derniers l'indétermination est pratiquement totale. Or, fonder une règle de gestion sur un calcul complexe d'optimisation à partir de tels coûts peut conduire à adopter, pour l'ensemble des stocks de l'entreprise pris en compte, des modes de gestion éloignés de ce qu'il conviendrait de faire.

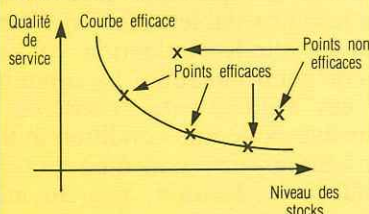
De plus, il convient de noter qu'intégrer dans la phase de simulation de tels coûts dans un contexte de changement organisationnel implique, après une modification de la structure de stockage ou des règles de réapprovisionnement, une redéfinition appropriée de ces coûts : par exemple, le fait de passer d'une gestion à point de commande à une gestion à niveau de reapprovisionnement modifie le coût de passation de commande qui doit alors être remis à jour. En isolant la phase de simulation, fondée sur une approche multicritère, d'une phase d'analyse économique, qui n'intègre que les ordres de grandeur des divers coûts de gestion, la démarche suivie se trouve simplifiée et les résultats obtenus permettent d'éclairer les décisions de façon plus fiable.

Une approche multicritère « non classique », n'intégrant pas les coûts dans la phase de simulation, a donc été adoptée. Sur la base des critères retenus, le processus de décision doit être complété par une analyse économique nécessitant la prise en compte d'ordres de grandeur et non plus de coûts déterminés avec précision.

Deux règles de gestion principales ont été choisies pour la simulation : le réapprovisionnement à « niveau de recombplètement » (gestion périodique : commandes passées à intervalles de temps réguliers) et le réapprovisionnement à « point de commande » (gestion par seuil : commandes passées lorsque le stock se trouve en dessous d'un certain niveau). Le modèle permet de comparer ces deux types de règles dans une structure de stockage modifiable et de sélectionner les valeurs satisfaisantes des paramètres qui les caractérisent.

Ainsi, en fonction d'une loi de consommation supposée connue et d'une qualité de service visée, les résultats fournis sur les trois critères précités dépendent des périodicités, des niveaux de recombplètement, du point de commande et des quantités à commander.

Les résultats obtenus sur les deux critères de volume global des stocks et de qualité de service (on raisonne à nombre de commandes fixe : le rythme de commande est choisi identique pour les différents modes de gestion lorsqu'il s'agit de les comparer) permettent d'obtenir une « courbe efficace » constituée de « points efficaces » auxquels correspond, pour une qualité de service donnée, le stock le plus bas, ou pour un niveau de stock donné, la qualité de service la meilleure.



Ces points efficaces correspondent chacun à des modes de gestion satisfaisants. La plupart du temps, il s'agira alors de choisir vers quelle zone de la courbe on veut se positionner après l'analyse économique. Cette analyse constitue dans les faits la base d'un arbitrage concernant l'organisation des ressources en personnel, des moyens techniques, des structures, dans le domaine de la gestion du réapprovisionnement.

Les premières conclusions et leur impact organisationnel

Les premiers éléments de conclusion obtenus après simulation ont été exploités dans l'optique de produits n'appartenant pas aux familles d'articles particulièrement stratégiques et coûteux.

En premier lieu, deux conclusions communes à la gestion à « niveau de recombplètement » et à « point de commande » peuvent être présentées :

- de meilleurs résultats (meilleure qualité de service offerte au client pour un niveau de stock donné) sont obtenus lorsque la protection au niveau « local » est forte et celle au niveau « central » moindre ; ce résultat systématique implique le fait que des ruptures de stock au niveau « central » doivent être acceptées ; cela signifie également qu'un réapprovisionnement efficace des stocks de l'entreprise dépendra en particulier des modes de gestion adoptés par le niveau local et qu'il s'agira d'exercer une certaine vigilance sur cette zone à forts enjeux ;

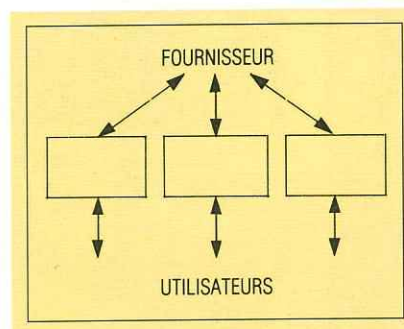
- pour de petites périodicités de réapprovisionnement au niveau « local », les résultats obtenus sont meilleurs que pour des périodicités plus longues ; ils sont d'autant meilleurs que le taux de rupture visé au niveau « local » est faible, que les périodicités au niveau « central » sont petites, et que le nombre de magasins locaux est important ; une analyse économique doit venir compléter les résultats présents car plus les périodicités sont petites au niveau « local », plus le nombre de commandes vers le niveau « central » augmente, et plus le nombre de manipulations et de tournées croît.

En second lieu, examinons le résultat obtenu concernant la comparaison entre le mode de gestion à « niveau de recombplètement » et celui à « point de commande ». De façon générale, ce dernier n'est que légèrement meilleur par rapport au premier. Mais, comme

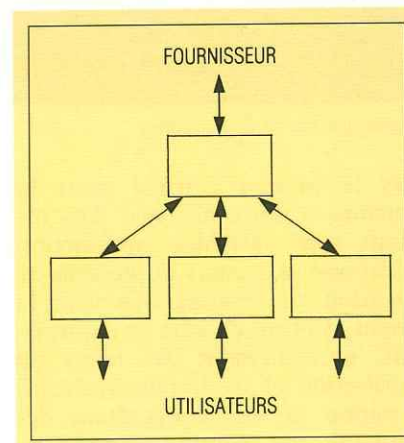
la gestion à « point de commande » exige des efforts importants pour être assurée, il sera probablement plus intéressant, dans de nombreux cas, d'adopter la gestion à niveau de recombplètement. Cette conclusion devra être confrontée aux résultats obtenus à partir d'une analyse de « robustesse » (voir ci-après).

Enfin, nous avons cherché à comparer le cas de la gestion sur un niveau de stockage avec celui de la gestion sur deux niveaux.

UN NIVEAU :



DEUX NIVEAUX :



Dans ce domaine, la simulation a montré que le choix de la structure de stockage (un ou deux niveaux...) dépend fortement de choix organisationnels. En raisonnant à nombre de commandes vers le fournisseur fixe, les conclusions tirées sont dépendantes de la prise en compte ou de la non-prise en compte du nombre de commandes



Magasin général de Championnet.

vers le niveau central pour la structure à deux niveaux. Les résultats sont variables en fonction du rapport des coûts de gestion de passation de commandes vers le niveau central et vers le fournisseur, et également des coûts de distribution et de livraison, la valorisation de ces coûts étant dépendante des choix organisationnels effectués. À nouveau, l'analyse économique s'appuiera sur ces résultats pour éclairer les décisions qui pourront être prises. Lorsque des résultats définitifs seront obtenus, il n'est donc pas exclu que, pour certaines catégories d'articles, une étude concernant une nouvelle structure de stockage soit déclenchée.

En conclusion, il convient de rappeler que l'originalité de ce

modèle expérimental de simulation du réapprovisionnement dans une structure à deux niveaux de magasins réside dans le fait qu'il s'insère dans le contexte d'un changement organisationnel et que l'essentiel des résultats acquis s'énoncent indépendamment des coûts : ceux-ci n'interviennent qu'à la fin du processus d'étude, dans le cadre d'une analyse économique, pour fixer des valeurs quantitatives (niveaux de recomplètement, périodicités des commandes, quantités à commander...).

De plus, les études actuellement menées permettent de prendre en considération la fragilité de certains modes de gestion lorsqu'ils sont confrontés à la réalité du terrain, empreinte d'incertitude : par exemple, les calculs ne peuvent être effectués qu'en supposant les lois de consommation connues. Dans les faits, elles ne le sont pas ou mal. Il faut que le mode de déclenchement de la commande et

le calcul des quantités à commander restent valables dans une large gamme d'indétermination de ces lois de consommation. La conduite de ces études « de robustesse » constitue donc une condition indispensable à l'insertion d'un modèle d'aide à la décision, issu du modèle expérimental actuel, dans le futur système de pilotage de la fonction « approvisionnement ».

Enfin, il peut être souligné que ce modèle ne permettra de réaliser des économies substantielles, et donc n'aura d'utilité, que si un système de pilotage est mis en place sur l'ensemble de la fonction « approvisionnement ». ■

POUR UNE MAÎTRISE SOCIALE DE L'INNOVATION TECHNOLOGIQUE

par **GianCarlo Santilli**, *Chef de bureau à la Direction du personnel.*

Introduction

De quoi parle-t-on ?

Automates programmables, CAO-DAO, EAO (*), systèmes experts, systèmes d'aide à l'exploitation et à la maintenance, bureautique..., le changement technologique se diffuse à tous les niveaux et dans tous les secteurs de l'entreprise.

Mais de la fascination des technologies nouvelles aux réalisations concrètes, le chemin est parfois long et souvent semé d'obstacles. Car les technologies nouvelles ne sont pas neutres ; elles ne représentent pas un simple changement technique mais ont de profondes répercussions sur le plan social et organisationnel.

Il faut donc assurer une approche globale car la maîtrise technique d'un projet n'est plus suffisante ; elle doit être accompagnée par une maîtrise sociale du

changement. Ce que nous voulons signaler, c'est l'ampleur des conséquences induites par les technologies qui définissent un nouvel environnement de travail et peuvent rompre les équilibres actuels.

La maîtrise sociale de l'automatisation doit être une préoccupation technique et économique urgente. Tant qu'un projet technique ne sera pas maîtrisé globalement, c'est-à-dire n'intégrera pas, dès la phase de la conception, les aspects socio-organisationnels, il sera ralenti et il n'apportera que des solutions partielles. Le social apparaît dès lors comme un élément clé indissociable du processus technique et incontournable dans la continuité d'un projet de changement.

Une évolution inéluctable

L'implantation accélérée des technologies nouvelles dans un nombre croissant de secteurs de l'entreprise peut être analysée à deux niveaux :

— la nécessaire adaptation à des techniques de production et d'entretien qui évoluent ;

— le nouveau contexte socio-économique auquel est confrontée l'entreprise et la nécessité d'une recherche de plus grande efficacité.

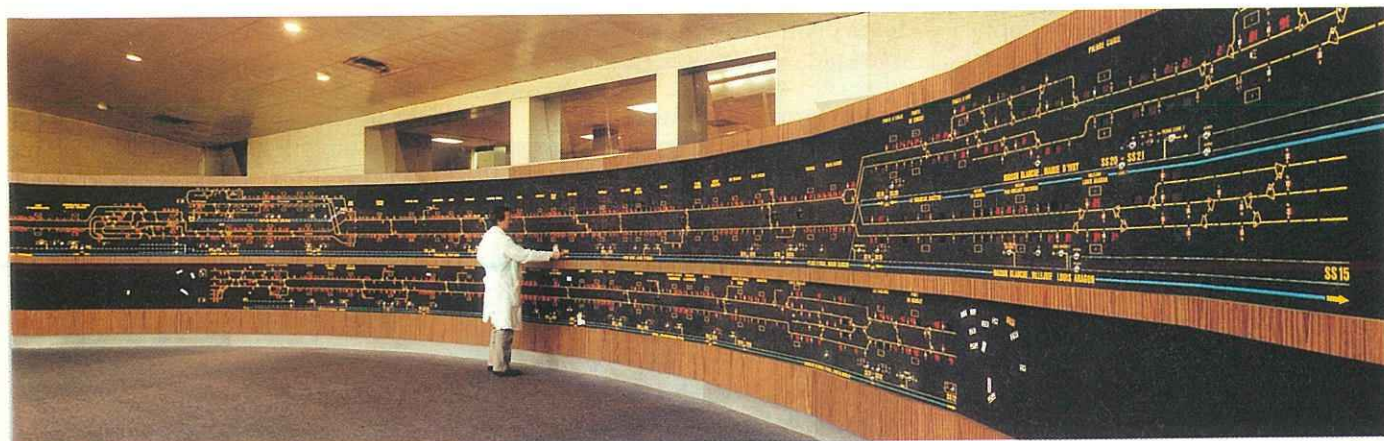
Le secteur industriel est confronté à ce processus d'évolution technologique ; toutes les entreprises sont contraintes à une mobilisation de leurs ressources, quelle que soit la nature de celles-ci (connaissance formalisées ou non, moyens matériels ou humains, réseaux d'information) ou leur domaine d'application (conception, fabrication, commercialisation, gestion).

La RATP, même si elle a des spécificités propres, ne peut pas rester à l'écart de tels processus.

Un système socio-technique complexe

Le changement technique, la transformation des systèmes de production ne sont pas, en soi, un phénomène nouveau. Cependant, la phase technologique que nous sommes en train de vivre revêt un caractère de changement radical et

(*) CAO : Conception Assistée par Ordinateur.
DAO : Dessin Assisté par Ordinateur.
EAO : Enseignement Assisté par Ordinateur.



RATP - Bruno Marguerite

s'inscrit dans un processus de rupture par rapport au précédent système technique.

L'essor extraordinaire connu par la micro-électronique, à partir de la moitié des années 70, est à l'origine de mutations profondes tant au niveau des outils de production qu'au niveau du traitement des informations. Ces mutations ont largement dépassé le strict espace productif pour investir simultanément une multitude de domaines : le travail, la famille, les loisirs, l'école et la formation, ce qui leur donne une importance bien plus grande que celle que peuvent avoir les changements habituels.

L'électronique a permis la naissance des ordinateurs, machines programmables capables d'effectuer des opérations logiques ou arithmétiques. La généralisation du temps réel marque une étape essentielle inversant la relation de sujétion de l'homme au rythme de la machine. Les progrès logiciels ouvrent l'informatique à tous et préparent l'avènement de l'intelligence artificielle. La vitesse de calcul des ordinateurs a été multipliée par mille tous les cinq ans, tandis que la taille des composants était divisée par dix ainsi que les prix. La miniaturisation raccourcit les transmissions et donc les temps de parcours des signaux électriques. L'apparition du microprocesseur en 1971 accentue encore la décentralisation de l'intelligence.

Ce processus entraîne des conséquences profondes dans le traitement des informations avec l'apparition de nouvelles technologies de production d'un côté, et de nouvelles technologies d'organisation de l'autre.

Nous sommes donc confrontés à un système technique performant, en mesure de répondre aux exigences de la société moderne mais aussi à un système complexe à cause de l'« épaisseur » des technologies, de leur vitesse d'évolution et des investissements nécessaires.

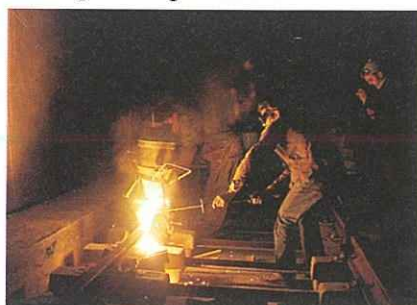
En effet, à l'ancien paradigme, issu du taylorisme, basé sur la parcellisation, la spécialisation et

l'intensification du travail, se substituent progressivement deux nouveaux objectifs centraux : *l'intégration* et *la flexibilité*, organisationnelles et productives.

Dans ce cadre, *l'intégration* consiste en la recherche conjointe d'une maximisation de quatre séries d'éléments : rentabilisation des investissements, augmentation de la productivité, recherche de l'utilisation optimale des équipements, formes nouvelles de concertation et d'évaluation du personnel.

La recherche de flexibilité, elle, s'appuie sur le fait que, grâce à la microélectronique, les nouveaux moyens de travail et de régulation de la production transport remettent en cause les anciennes rigidités et permettent à l'entreprise de répondre aux exigences de la clientèle. Dans la pratique, les différentes formes de flexibilité recherchées sont rarement obtenues de manière strictement technologique. Si des segments de la transformation sont bien pris en charge par la variable technique, d'autres relèvent entièrement de l'utilisation et de la mobilisation des ressources humaines.

Nous savons que les technologies nouvelles ne sont pas un produit facile ni toujours rentable. La mise en œuvre réussie d'un projet technologique est souvent un processus de longue haleine : le bon fonctionnement d'une unité de production résulte, en effet, d'une harmonie subtile, longue à obtenir, entre les machines, les hommes, l'organisation du travail et le marché. C'est lorsqu'un de ces facteurs évolue trop brutalement (par exemple la technologie) que l'on observe des difficultés ou des crises parfois profondes.



La RATP : un patrimoine technique et culturel, une entreprise en évolution

Face à ce puissant processus d'innovation, la RATP détient un savoir et un potentiel essentiels pour répondre aux nouveaux défis. Il s'agit, toutefois, d'atouts qui risquent d'être gaspillés si on est incapable de maîtriser le changement technologique d'un point de vue global.

La culture d'entreprise de la RATP se caractérise, parmi d'autres facteurs, par une prédominance de la technique utilisée comme levier de l'innovation et comme support essentiel du changement. Ce « leadership » de la culture technique ne semble pas être suffisant pour répondre aux exigences nouvelles, car il sous-estime et parfois ignore les aspects socio-organisationnels. L'intérêt principal des technologies nouvelles tient à la possibilité d'utiliser le nouveau support, en plus de ses capacités techniques, comme moyen pour permettre une réorganisation du travail et des structures, comme foyer d'évolution culturelle.

La maîtrise dont nous parlons ne peut exclure le volet économique. Les technologies nouvelles, au-delà de leur côté séduisant, nécessitent souvent des investissements lourds, pas toujours faciles à rentabiliser. Or, dans le contexte socio-économique actuel, une entreprise ne peut plus se permettre d'innover à tout prix — c'est-à-dire à n'importe quel prix — et de se laisser emporter par la fièvre technologique. Il est nécessaire d'assurer une maîtrise économique d'un projet en définissant des indicateurs économiques prévisionnels.

La maîtrise d'un projet est d'autant mieux assurée qu'on a envisagé à temps les actions d'intervention dans le domaine social et organisationnel. La maîtrise sociale du changement technologique passe donc par *l'intégration*

simultanée de la dimension technique et de la dimension socio-économique dans le même projet. Il s'agit, alors, d'établir la réelle dimension du phénomène technologique, de constater l'importance que celui-ci prend dans la structure productive, de saisir ses conséquences dans le contenu des métiers et dans l'organisation du travail, et de fixer une frontière entre l'exploit technologique et sa réelle application. En fait, le phénomène technologique a un caractère complexe, il n'est pas possible de le réduire à un simple schéma, à une action unique. Au contraire, il s'agit d'un ensemble de systèmes et de filières technologiques qui évoluent à une vitesse souvent déterminée par des phénomènes extérieurs.

Il s'agit alors de définir, d'une part, le contexte théorique autour duquel se structure une opération de changement et, d'autre part, de préciser une méthodologie pour assurer la maîtrise du même projet.

Un contenu et des pratiques de travail qui évoluent

Dans un contexte de changement technologique et de modernisation, l'objectif essentiel n'est

Si les tâches évoluent d'une manière considérable, les conséquences sur le système de travail méritent aussi d'être analysées.

Les tableaux ci-dessous, qui présentent un large éventail des variations possibles en terme de contenu des métiers, expriment aussi en filigrane les formes nouvelles dans l'organisation du travail.

Toutefois, si la grille proposée nous semble en mesure d'interpréter

l'ensemble des mutations survenues, on peut les systématiser et essayer de mieux les analyser sur la base d'une série d'indicateurs.

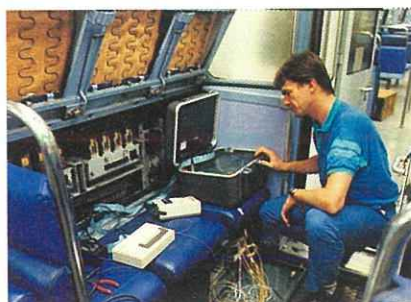
Interface Homme-Machine

Dans les systèmes automatisés, ce sont tout d'abord les relations de l'homme et de la machine qui

INTRODUCTION DES NOUVELLES TECHNOLOGIES	
VARIATIONS	CONSÉQUENCES SUR LE SYSTÈME DE TRAVAIL
- Augmentation du capital investi dans chaque poste de travail. - Modification du rôle ouvrier : du maniement de la matière à la surveillance du procès de production. Petites interventions en cas d'alarme (dépannage de 1^{er} niveau). - Modifications de la nature du travail demandée à l'ouvrier de production. - Définition de nouvelles méthodes dans la gestion du personnel. - Modification du rôle de l'encadrement.	- Augmentation de la durée d'utilisation des installations avec l'aménagement du temps et des rythmes de travail. - Nouvelles méthodes de travail et d'entretien pour réduire les arrêts techniques. - Adoption d'un système de travail qui privilégie la responsabilisation (individuelle ou d'équipe) et axé plus sur les résultats (qualité, productivité) que sur les procédures. - Organisation de la sélection et de la formation en fonction des objectifs suivants : - capacité de prendre des décisions, - niveau scolaire, - disponibilité à la mobilité, - élasticité mentale. - Recherche de formes nouvelles de concertation pour améliorer les conditions de vie et de travail et développer l'efficacité dans l'entreprise. - Affaiblissement du rôle hiérarchique de contrôle de la main-d'œuvre. - Nouveau rôle de régulation des flux : production, information, main-d'œuvre.

TÂCHES	ANCIENNES TECHNOLOGIES	NOUVELLES TECHNOLOGIES
ÉLÉMENTS REQUIS	- Adresse, habileté manuelle. - Endurance à la monotonie et à la fatigue.	- Capacité d'abstraction, de conceptualisation et de prévision. - Attention et endurance au stress.
CARACTÉRISTIQUES	- Faible niveau de scolarité. - Expériences de travail et habitude au travail salarié.	- Scolarité de base plus importante. - Moyenne d'âge peu élevée, élasticité mentale.

plus la spécialisation taylorienne, mais la capacité de contrôle et d'intervention sur la régularité du flux de production. De nouveaux contenus de travail génèrent une nouvelle hiérarchie de valeurs professionnelles. Cette « hiérarchie » n'est pas liée à telle ou telle technologie mais semble traverser horizontalement les différents systèmes techniques.



RATP - Gérard Dumax

changent. Là où l'homme n'avait qu'un rapport matériel avec sa machine, il a maintenant à conduire et à surveiller un enchaînement de phases réalisées par des « boîtes noires ». Il lui faut accepter de ne pouvoir agir sur ces boîtes qu'à travers de ce qui y entre et de ce qui en sort.

L'homme a désormais un rapport informationnel avec la machine.

On peut affirmer que c'est l'architecture d'ensemble des activités qui se trouve bouleversée. L'intensification des communications et des informations accompagne le « couplage vertical » des opérations de production et des opérations de gestion jusqu'alors distinctes, et qui se réunissent au-

tour de bases informationnelles communes.

Le travail devient plus abstrait

Les études qui ont été réalisées dans l'entreprise montrent qu'à différents niveaux, la nature, le contenu et les fonctions du travail se modifient avec l'automatisation.

Souvent, l'opérateur est obligé d'apprendre à se servir de son nouvel équipement et de travailler avec console et clavier. Sa compétence sur le métier de base demeure essentielle ; elle est toutefois soumise à un déplacement car cette compétence se fonde désormais sur une compréhension plus abstraite du travail, voire plus théorique ou plus mathématique, puisque l'individu ne pourra l'exécuter qu'à travers un dialogue avec un système de traitement des informations.

Les savoir-faire intuitifs, les tours de main pratiqués sans être véritablement explicites, ne trouvent plus de place dans ce dialogue tant dans les ateliers que dans les bureaux. Il faut passer au savoir-dire et à un nouveau stade de la compréhension, car de nouveaux instruments interviennent dans l'exécution du travail, instruments qui ne sont habituels ni pour les ouvriers ni pour les employés de bureau. Le passage à l'abstraction peut donc nécessiter un effort d'adaptation qui se situe à plusieurs niveaux :

- s'habituer à « réfléchir » et à « exprimer » plus qu'à faire ;
- acquérir les données théoriques d'un procédé ;
- se familiariser avec la logique des machines pour dialoguer avec elles.

Confrontée à ce processus de transformation, la notion même de métier tend à évoluer. De la définition stricte d'un métier défendu par des frontières rigides traduites dans une grille de classification progressivement morcelée au point de devenir ingérable, on passe à une description plus large et plus souple qui intègre plusieurs acti-

vités. Les combinaisons entre technologies nouvelles et formes nouvelles de l'organisation du travail obligent à recomposer une série de métiers parcellisés et spécialisés dans des *nouvelles filières de compétences*.

Les formes nouvelles de l'organisation du travail

Vers le travail en groupe

- L'organisation taylorienne du travail, qui a permis le développement de la production de masse, est de moins en moins adaptée aux besoins actuels de la production et aux aspirations du personnel.
- Une des caractéristiques les plus importantes des technologies nouvelles, en matière d'organisation, est de ne pas imposer un modèle rigide d'organisation du travail. Rien n'est inéluctable : à des technologies identiques, on peut faire correspondre différentes formes d'organisation dans les bureaux ou les ateliers.

- Le travail de groupe ou en équipes semi-autonomes semble mieux convenir aux activités de surveillance, de maintenance et d'entretien, et permet de faire face aux aléas et d'anticiper les pannes. Les systèmes avancés s'accommodent mieux d'une formule qui attribue à une équipe un ensemble de machines car la redistribution informelle du travail au sein d'une équipe semi-autonome favorise l'exécution de plusieurs tâches et

permet donc une évolution ainsi qu'un partage des connaissances et des compétences. Dans ce contexte, le développement des technologies nouvelles présente des aspects de flexibilité, donc reclasse des qualifications professionnelles polyvalentes capables de fournir des réponses adéquates et en temps réel aux aléas et à la nouvelle complexité des pannes. Il s'agit, dans ce cas, d'introduire la notion de *réserve fonctionnelle*. En d'autres termes, on pourrait envisager le fait que tout ouvrier soit, à chaque moment, à la fois *acteur* pour une action spécifique et *en réserve* pour toutes les autres.

Adopter des structures évolutives

- Le développement technologique impose des contraintes nouvelles et redéfinit l'environnement de travail. Dans les années à venir, à court et moyen terme, tous les emplois industriels seront affectés par les innovations technologiques, à des degrés divers selon le type d'organisation et le secteur d'intervention.
- Une organisation du travail évolutive veut dire que chaque individu, chaque service, doit considérer comme normal de changer rapidement et sans modification de qualification, son organisation et le contenu de son travail.

Mobiliser la hiérarchie

- Dans une phase de transition et de changement, la hiérarchie joue un rôle essentiel. Elle peut être le moteur du mouvement ou bien son frein le plus puissant (notamment au niveau de la maîtrise). Un effort pour associer, préparer et motiver la hiérarchie est souvent nécessaire tant en matière technique que dans la gestion des ressources humaines.



RATP - Charles Ardailon

• La réussite d'un projet de changement passe par une délégation des pouvoirs vers les échelons moyens de la hiérarchie et par une adhésion de cette dernière au même projet.

Une formation adaptée et opérationnelle

Dans un contexte d'évolution technologique, les formations se trouvent fortement valorisées et investies d'attentes diverses de la part du personnel ou de la direction de l'entreprise. C'est précisément dans cette optique qu'on peut caractériser la formation comme :

- un moyen d'apprentissage pour rendre le changement technologique opérationnel ;
- un moyen de gestion du personnel dans le cadre de nouvelles formes d'organisation du travail ;
- un moyen privilégié pour réorganiser une entité de travail ou une équipe dans une optique performante.

Pour mesurer plus précisément l'impact de ces énoncés, il faut les resituer dans un contexte où les changements introduits par les technologies nouvelles dans l'activité de travail interpellent fortement la formation et lui posent de nouvelles exigences.

• D'abord, elles impliquent une *maîtrise*, une *autonomie* et une *responsabilisation* plus grande dans le travail. Ces exigences doivent s'appuyer sur un solide savoir-faire professionnel, mais leur acquisition et leur déploiement dans l'activité de travail ne sont pas mécaniquement liés à ces savoir-faire professionnels. Elles supposent, en effet, la pratique de capacités spécifiques individuelles et collectives, qui apparaissent comme transversales aux différents savoirs et savoir-faire spécialisés. Mais ce qui constitue le fonds concret des nouvelles compétences — maîtrise du processus, qualité, résolution collective des problèmes — fait souvent plus l'objet de discours que

de démarches formatives explicites. Il se révèle donc nécessaire de redéfinir la notion d'analyse des besoins et de la compléter par deux types d'approches complémentaires l'une de l'autre.

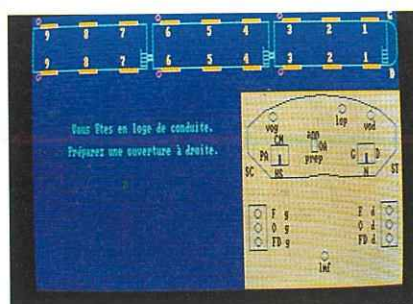
Une approche fonctionnelle qui vise à déterminer de la manière la plus précise possible à quel type de problèmes la formation doit contribuer à trouver une solution :

- est-ce une adaptation pure et simple à une machine nouvelle, à un poste nouveau ?
- est-ce un problème de requalification, de reconversion professionnelle générale ?
- est-ce, enfin, une question de mise à niveau technique ou conceptuelle, de perfectionnement général ?

Une approche analytique qui vise à une connaissance approfondie des caractéristiques de la situation de travail au sens plus large :

- en terme de connaissance du processus de production des différentes phases de la production ;
- en terme de connaissance du produit fini, de ses caractéristiques quantitatives et qualitatives ;
- en terme de connaissance de la technologie elle-même, en distinguant ce qui relève de sa logique de fonctionnement (supposant l'intervention de spécialistes de haut niveau) et de sa logique d'utilisation (susceptible d'être mise en œuvre par un personnel avec un niveau plus faible de connaissances).

• Une gestion opérationnelle de la formation implique que la situation projetée de travail et la situation de formation doivent être imbriquées l'une dans l'autre dans tous les actes du dispositif de formation dès sa conception.



La communication : un acte de management

• Tout projet technologique recèle un message symbolique dans le sens qu'il fait naître une attente. Dans le même temps, il est parfois à l'origine d'un processus de mutation qui peut être vécu par une partie du personnel comme une déstabilisation. Cela conduit à un premier devoir : communiquer, informer le personnel pour créer un *environnement favorable* à tout projet de changement. Mais cette action ne doit pas être considérée simplement comme une opération d'information : le personnel doit se sentir intégré et y participer. D'où une deuxième nécessité : *la communication doit être explicite et accessible à tous*. La communication est un acte de management dans la mesure où elle fait partie intégrante de la gestion du personnel. Dans ce sens, la communication ne se borne pas à une affaire d'information mais se situe dans une perspective plus vaste : d'une part, comme outil indispensable pour accompagner tout changement ; d'autre part, comme un moyen nécessaire de concertation.

• Les objectifs visés par cette stratégie sont multiples :

- amélioration du climat social dans l'entreprise ;
- recherche explicite de l'implication des salariés et de leur adhésion aux projets de l'entreprise ;
- prise en compte de la dimension collective du travail comme réponse à la division du travail ;
- implantation d'outils nouveaux d'intéressement au travail et de moyens de reconnaissance des savoir-faire du personnel.

• Mais la communication doit aussi faire référence à ce qu'on définit comme *système culturel*, à savoir l'ensemble des attitudes et des comportements que l'environnement induit chez les individus possédant une qualification professionnelle. Sans prétendre relever de façon exhaustive toutes les interactions existant entre le rôle

du travail et les systèmes culturels, il semble possible de signaler quelques éléments particulièrement importants :

— **l'éthique du travail.**

S'agissant du travail, on ne peut pas faire abstraction de l'importance de l'idéologie du travail présente dans une culture historique spécifique et de chaque société.

— **la signification du travail.**

À l'égard de la valeur subjective qu'exprime l'éthique du travail, il apparaît intéressant d'évaluer d'une part, la culture du travail présente dans les différentes couches sociales, et d'autre part, également la signification attribuée au travail par les individus.

Cette analyse est importante car il faut la relier à une demande croissante qui s'exprime dans la revendication générale d'espaces plus grands d'autonomie de décision. Certes, il s'agit de comportements ambivalents, la recherche de possibilités plus grandes d'autonomie et d'autodétermination d'une part, et l'expression souvent accompagnée de la revendication d'un travail en tout état de cause garanti d'autre part. On peut donc penser qu'il existe une ambivalence de fond entre une conception que nous appellerons *instrumentale* (le travail comme source de rémunération, possibilité de carrière, recherche de statut social), et une autre qui peut être définie comme *expressive* (le travail comme recherche d'autonomie, de créativité).

Face aux nouveaux choix d'organisation, la hiérarchie de l'entreprise peut avoir comme objectif de faciliter un passage progressif du personnel de *comportements de nécessité* à des *comportements d'intérêt* pour le travail. En entendant par nécessité les comportements qui font référence, sur certains aspects, à une conception du travail que nous avons définie comme *instrumentale* ; et à l'inverse, par *comportements d'intérêt* ceux qui sont liés à une conception *expressive* du travail. Tout ceci ouvre de nouvelles problématiques liées surtout à l'exigence pour la direction d'énoncer clairement une sorte

d'orientation permanente dans une situation où se posent des problèmes de mobilité, de nouveaux choix organisationnels, d'accroissement de motivations, de recherche de nouvelles formes d'efficacité et de productivité.

Méthodologie pour gérer un projet de changement

Le cadre théorique que nous venons de définir représente la première partie de la « maîtrise sociale du changement technologique » qui se complète avec un dispositif méthodologique. Conduire et mettre en œuvre un changement technologique dans l'entreprise est toujours une opération délicate ; pour en assurer le succès, il faut donc disposer d'une approche globale du problème mais aussi d'une solide méthodologie pour le maîtriser.

Cette méthode de travail peut s'articuler autour d'un certain nombre de *principes*.

Tenir compte de tous les enjeux

Pour réussir un projet d'innovation et de changement, il faut tenir compte, dans leur mise en œuvre et leur gestion, de tous les enjeux : techniques, industriels, financiers, économiques, juridiques, sociaux, culturels...

Les recherches effectuées sur ce sujet dans plusieurs secteurs industriels et les observations faites à la RATP nous montrent qu'un type d'enjeu est privilégié : l'enjeu



RATP - René Roy

technique. Par contre, les autres sont souvent sous-estimés.

Intégrer les éléments quantitatifs et qualitatifs

Au moment de la décision, le décideur doit pouvoir disposer d'un dossier d'investissement lui donnant une évaluation prévisionnelle complète de la rentabilité de l'investissement comprenant, en plus de tous les éléments quantitatifs, tous les éléments qualitatifs, plus difficilement chiffrables, mais importants, qu'il devra prendre en compte dans sa décision finale s'il veut intégrer tous les enjeux et réaliser une évaluation globale.

Le plus souvent les entreprises tiennent compte essentiellement des investissements matériels (machines, logiciels, etc.), parfois des investissements immatériels (formation, recherche, réorganisation, etc.), rarement des éléments difficilement chiffrables tels que la diminution du taux de panne, l'augmentation de la qualité.

Faire une analyse stratégique des acteurs

Pour réussir les changements technologiques, il est indispensable de faire une « analyse stratégique des acteurs » afin de prendre conscience des intérêts différents, parfois opposés, de chacun :

— quels sont les acteurs impliqués dans le projet : acteurs individuels (tous les sujets concernés à partir de leur qualification et du poste occupé) et acteurs collectifs (les cadres, le personnel d'exécution, les jeunes, les femmes, les syndicats...) ?

— qui a intérêt à ce que le projet réussisse et pourquoi ?

— qui a intérêt à ce que le projet échoue et pourquoi ?

Cette analyse va permettre de repérer à la fois les « points de blocage » éventuels et les « leaders d'opinion ». Tout « techno-mordu » pense que l'ensemble des hommes a les mêmes intérêts que

lui. Cette analyse stratégique doit mettre en valeur la diversité des objectifs poursuivis par les uns et les autres. Il sera possible alors à l'entreprise de mettre en œuvre les correctifs nécessaires.

Organiser la participation de tous

La mise en œuvre participative des changements technologiques est à la fois une nécessité économique (si l'on veut que les systèmes fonctionnent correctement) et une réponse à une demande sociale de plus en plus forte.

Ce principe est la suite logique de l'analyse stratégique des acteurs. Le rejet massif des technologies dans l'entreprise est rare aujourd'hui. Mais ce n'est pas parce que les indicateurs visibles et spectaculaires de rejet ont disparu que les mentalités ont complètement évolué. Les discours sur la crise, la qualité, la productivité, la compétitivité commencent à convaincre le plus grand nombre de la nécessité de la modernisation et la pression sociale interdit aujourd'hui l'expression de toute critique sur le progrès technique. Mais ceci ne veut pas dire que les technologies sont acceptées avec enthousiasme. Dans la pratique quotidienne, ce sentiment s'exprime par des systèmes qui ne fonctionnent pas bien car ils sont mal utilisés, des taux de panne directement liés à l'évolution du climat social, des taux de non-qualité qui sont très coûteux : ce « rejet pas déclaré » aboutit à des pertes importantes de productivité.

Il s'agit alors de mettre en place un dispositif articulé qui aille de la communication à la formation pour favoriser l'intégration et la mobilisation du personnel. Ces actions doivent être modulées selon le type de changement et sont à la base de toute démarche participative qui doit être structurée et organisée.

Définir les indicateurs, évaluer les résultats réels

Avant le démarrage du projet ou, selon le cas, dans sa phase d'expérimentation, il faudra définir des indicateurs (économiques, techniques, sociaux) capables de nous restituer, avec le maximum d'objectivité, l'état de santé de l'innovation. Dans un deuxième temps, quand le régime de croisière sera atteint, il faudra évaluer régulièrement les résultats réels de l'investissement mis en place : cette évaluation sera facilitée si les objectifs et les calculs prévisionnels ont été formalisés sur des documents. L'évaluation doit permettre de concevoir les modifications et les développements possibles, d'enrichir l'expérience collective de l'entreprise et d'améliorer la mise en œuvre des futurs investissements et changements technologiques.

Prévoir les changements sociaux et organisationnels

Au moment de la conception d'un projet, il est indispensable de réfléchir aux conséquences sociales et organisationnelles puis d'envisager les solutions possibles. La technique à elle seule n'est pas en mesure de nous apporter toutes les solutions. D'autant plus que l'analyse de situations réelles montre qu'il n'y a pas de déterminisme de la technologie : les mêmes technologies ne produisent pas les mêmes effets. Tout dépend du système d'organisation et en particulier de

la division du travail. La répartition des fonctions entre un ou plusieurs hommes, entre une ou plusieurs équipes, ne dépend pas de la technologie mais des décisions que l'on prend en fonction des objectifs que l'on poursuit. Selon le système d'organisation mis en place avec le changement technologique, les emplois seront qualifiés ou déqualifiés, intéressants ou inintéressants ; les délais seront respectés ou pas, l'indice de qualité sera fort ou faible. En définitive, la productivité dépendra toujours plus du système d'organisation que des possibilités techniques du système.

L'équipe-projet et le gestionnaire des changements technologiques

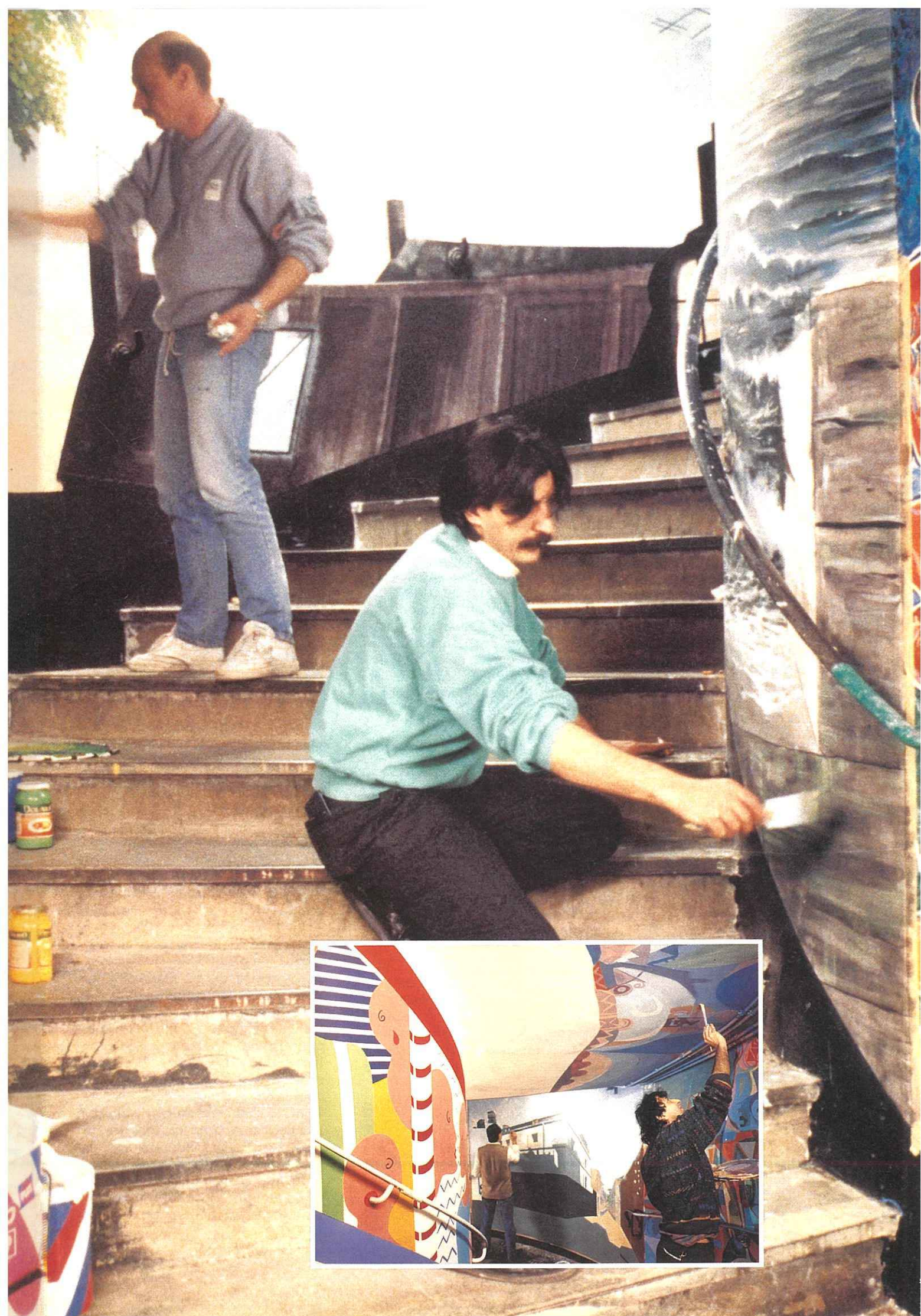
Pour réussir un projet de changement et l'appliquer, la méthodologie que nous venons d'exposer le prouve, il faut mettre en œuvre une série de compétences différentes. Il est évident que l'ensemble de ces savoirs, et de ces compétences, ne peuvent pas se trouver dans une seule personne.

L'équipe-projet rassemblant toutes les spécialités indispensables (gestion, technique, formation, communication, socio-organisationnel) représente le noyau central d'une opération de changement.

Au centre de ce dispositif, doit se situer une nouvelle fonction : le « gestionnaire des changements technologiques ». Dans la gestion quotidienne, il aura la responsabilité de mettre en place les différents outils de management des ressources technologiques. Au niveau de chaque projet, il veillera à la prise en compte de tous les enjeux et de leurs interactions. Au niveau de l'entreprise, il pourra participer à une structure de veille technologique capable d'assurer l'indispensable cohérence des projets. ■



RATP - Bruno Marguerite



NOUVELLES DE LA RATP

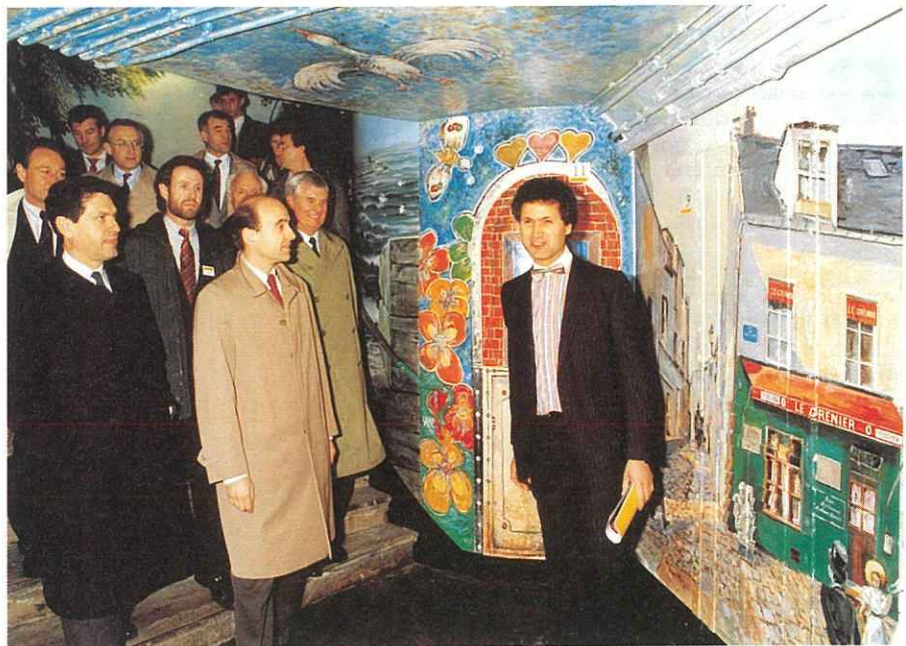
DÉCORATION DE LA « SPIRALE DES ABBESSES »

LA station « Abbesses », située sur la ligne 12 du métro, dessert directement la butte Montmartre, un des quartiers les plus peuplés d'artistes et les plus touristiques de Paris.

C'est la station la plus profonde du réseau urbain, les voies étant, à cet endroit, posées à trente-six mètres sous la chaussée. La liaison entre la salle des billets et le niveau quais est assurée par des ascenseurs, que les voyageurs utilisent très fréquemment, et par deux escaliers fixes, l'un réservé à la descente, l'autre à la montée, dont la particularité est qu'ils forment deux grandes hélices qui s'entrecroisent autour d'un même axe.

Or, les nombreux graffiti qui, jusque-là, couvraient en permanence la cage de ces escaliers, n'incitaient guère à les emprunter.

Pour mettre un terme à cette situation, la RATP a confié récemment à des peintres de la Butte, tous membres du Collectif des Artistes Mont-



M. M'Barki (à droite) présentant la décoration de la « spirale des Abbesses » au cortège inaugural : en tête, M. Blanc (à gauche) et M. Juppé (au centre) ; au fond, M. Rousselot (troisième rang à gauche).

Le Collectif des Artistes Montmartrois

Le Collectif des Artistes Montmartrois (CAM) a été créé il y a six ans au cœur de Montmartre par les peintres de la Butte, afin de défendre l'existence de ce foyer artistique unique au monde.

Association de type loi 1901, le CAM, qui regroupe plus de cent soixante-dix artistes de tous horizons et de toutes tendances stylistiques, s'est donné pour objectif de sauvegarder et d'affirmer le rayonnement de Montmartre, de défendre les intérêts de ses membres et de promouvoir leurs œuvres en organisant des expositions ou diverses manifestations culturelles en France et à l'étranger.

Ainsi, depuis sa création en 1983, le CAM présente chaque année plusieurs expositions et un salon. Il participe régulièrement à l'exposition « Clos Montmartre » ainsi qu'à la vente aux enchères au profit des œuvres sociales du 18^e arrondissement. En collaboration avec d'autres associations du secteur, il anime diverses manifestations locales. Des semaines culturelles sont également organisées chaque année à l'étranger : en Belgique, Norvège, Tunisie, Allemagne et Italie.

Depuis 1987, le Collectif des Artistes Montmartrois publie une revue trimestrielle, intitulée « Montmartre ».

Son siège est situé 11, rue Berryer à Paris, dans le 8^e arrondissement.

martrois (voir encadré), les murs des deux escaliers, afin qu'ils les agrémentent d'une décoration originale.

Cette décoration, immense fresque de quelque 800 m² constituée d'une suite de quarante compositions qui s'enchaînent harmonieusement le long des volées de marches, a été réalisée en cinq semaines.

Une tonne de peinture a été nécessaire à son exécution. Fournie par

Novemail, département Grand public de la société IPA (Industrie des Peintures Associées) qui fabrique également, sous la marque Gauthier, des produits destinés à l'usage des professionnels, cette peinture, facile d'application, sans aucune émanation, allie richesse et subtilité des couleurs, aussi bien dans les tons pastels que vifs, et offre de multiples possibilités de dégradés.

**

« Inaugurée » le 21 mars 1989 par M. Christian Blanc, nouveau Président de la RATP, et M. Alain Juppé, Député du 18^e arrondissement, en présence notamment de MM. Michel Rousselot, Directeur général de la RATP, Bertrand Delanœ, Conseiller de Paris, et Midani M'Barki, Président du CAM, l'œuvre créée dans la spirale des Abbesses, protégée de toute dégradation éventuelle par un vernis spécial antigrffiti, inscrit tout naturellement la station dans son environnement artistique et vient améliorer le confort visuel des voyageurs.

Les nombreux témoignages portés sur le Livre d'or attestent de l'enthousiasme des usagers devant cette initiative qui permet, tout du moins à ceux qui délaissent les ascenseurs, de démarrer et de finir la journée « en couleurs ».

MANITOU : UN NOUVEAU SERVICE TÉLÉMATIQUE D'INFORMATION DU PERSONNEL

DEPUIS le 20 avril 1989, la Direction du personnel et la Direction des systèmes d'information et de l'organisation expérimentent conjointement un nouveau service télématique à l'intention du personnel : « Manitou ».

La création de ce service manifeste le souci constant de la RATP d'améliorer la communication interne et de faciliter la circulation de l'information.

La spécificité de ce média est qu'il permet une mise à jour rapide de l'information et, dès lors, sa diffusion et l'accès à celle-ci de façon instantanée.

Manitou est consultable d'une part à partir de bornes installées en certains lieux d'expérimentation, et d'autre part sur minitel, en composant en interne le 95 (ou en externe, pour le coût d'une simple communication téléphonique, le 40 48 71 95), puis en tapant le code MANITOU.

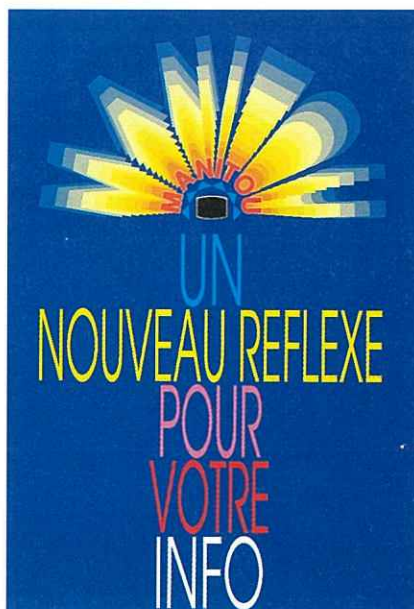
Le contenu du service

Manitou propose à ses utilisateurs quatre grandes rubriques : Manitou flash, Manitou pratique, Manitou courrier et Manitou sondage.



RATP - Bertrand Chabrol

Borne de consultation aux ateliers de Boissy-Saint-Léger.



Manitou flash est un journal d'informations générales sur l'entreprise. Ce journal comprend au maximum vingt pages vidéotex. Il est cyclique, c'est-à-dire que les pages défilent en permanence sans que la personne qui consulte n'ait à intervenir.

Il est composé et mis à jour, au sein de la Direction du personnel, par le groupement Communication-Développement du service Formation et Développement (PF3), gestionnaire de l'application.

En trois lieux d'expérimentation, ce journal général sera suivi d'un journal d'informations locales composé sur le site même et concernant la population du secteur : les ouvriers et les machinistes à Gonesse, les poseurs de voie à Raspail, les conducteurs et les agents des stations sur la ligne 5.

Manitou pratique est une base de données à caractère socio-professionnel. Les chapitres qui la constituent sont les suivants : formation, mobilité, avancement, bureaux de gestion, congés, santé, prestations sociales, retraite, comité d'entreprise, syndicats.

L'application est construite à partir d'un logiciel d'arborescence classi-

que, ce qui signifie que les agents font leur choix dans des menus successifs jusqu'à l'obtention du renseignement souhaité.

Manitou courrier est une « boîte aux idées » où les agents peuvent noter leurs observations sur ce nouveau service. Celles-ci seront lues et exploitées par le groupement PF3.

Enfin, **Manitou sondage** permet de réaliser un mini-sondage de quelques questions sur le service. Il devrait permettre un suivi de l'opinion des agents sur Manitou. Cette rubrique pourra éventuellement être utilisée pour interroger les agents sur d'autres thèmes.

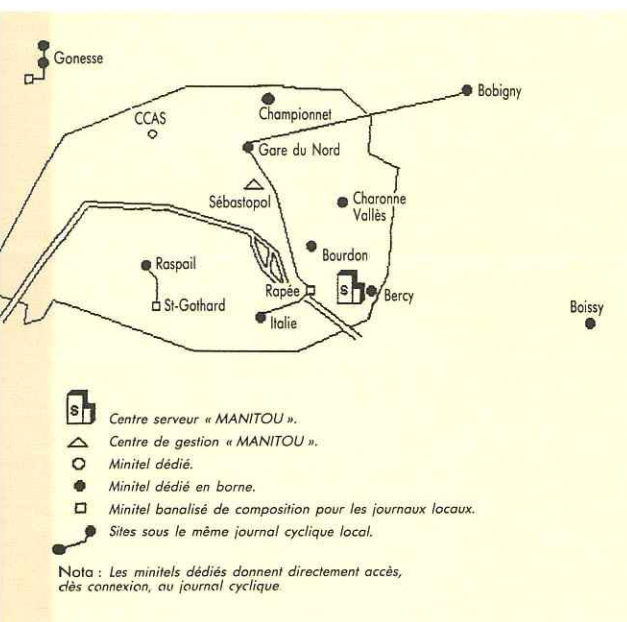
L'expérimentation

Elle se déroulera jusqu'à la fin de l'année 1989.

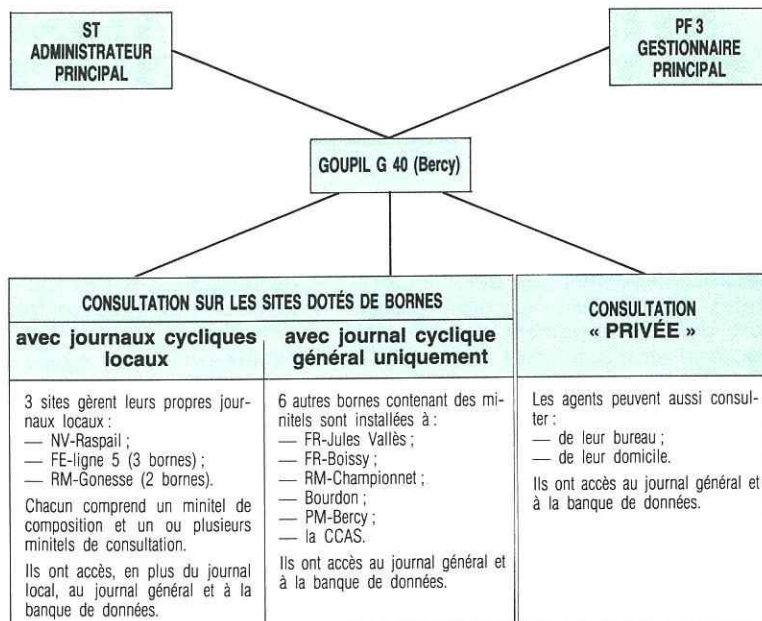
Deux bornes de consultation ont été installées à cet effet dans différents sites de façon à toucher des populations diversifiées représentatives de la RATP. On en trouve ainsi : — trois sur la ligne 5 du métro, aux stations « Bobigny-Pablo Picasso », « Gare du Nord » et « Place d'Italie » ; — deux au dépôt d'autobus de Gonesse ; — une respectivement à Raspail (service de la voie), à Championnet (réseau routier), aux ateliers de Boissy-



Consultation sur minitel à Boissy.



Implantation des sites d'expérimentation.



Structure du service MANITOU.



RATP - Bertrand Chabrol

Saint-Léger et dans le bâtiment Jules Vallès (réseau ferré), à Bourdon (Direction des projets et des infrastructures), à Bercy (service médico-social), et à la CCAS rue de Naples.

On estime à plus de 4 000 le nombre d'agents qui pourront consulter à partir des bornes, et à 900 ceux qui le feront depuis leurs minitels de bureau. Enfin, selon les résultats d'une enquête, environ 16 % des agents disposent d'un minitel à leur domicile et auront donc également la possibilité d'accéder à Manitou par l'extérieur.

Un bilan qualitatif et quantitatif de l'expérimentation devra permettre de connaître les réactions des agents à ce nouveau moyen de communication et de décider de l'opportunité de généraliser l'application à l'ensemble de l'entreprise.

Description technique

Pour la mise en œuvre de l'expérimentation, le service de la télématique de la Direction des systèmes d'information et de l'organisation (ST) utilise un micro-ordinateur Goupil G 40 qui autorise seize accès simultanés. La société Logista est réalisatrice des logiciels standards et spécifiques de cette application.

La composition des journaux (général et locaux) se fait à partir de minitels standards qui accèdent au serveur par l'intermédiaire de mots de passe. La mise à jour et les modifications d'arborescence sur « Manitou pratique » sont faites sur une console déportée installée à l'attache Sébastopol. L'application est

gérée en totalité à partir de cette console, puisqu'elle permet de faire un suivi des statistiques, du contenu de « Manitou courrier » et de « Manitou sondage ».

Le suivi de l'expérimentation au niveau technique, ainsi que la maintenance des installations et du serveur, sont assurées par le service ST. ■

STOCKAGE CENTRALISÉ DU PARC « PAE » ET MISE EN SERVICE D'UN VÉRIN EN FOSSE AUX ATELIERS DE BOISSY-SAINT-LÉGER

LES ateliers RER de Boissy-Saint-Léger ont été le siège dernièrement de deux importantes opérations : il s'agit, d'une part, de l'aménagement de halls de stockage et, d'autre part, de la création d'un vérin en fosse au défilé.

Aménagement de halls de stockage

Pour pouvoir effectuer, sur son matériel roulant ferroviaire endommagé par des déraillements, tamponnements ou autres événements fortuits, les réparations nécessaires, la RATP dispose d'un parc de pièces de re-

Par ailleurs, pour des raisons de sécurité et de croissance des activités de révision, des besoins complémentaires en surfaces se faisaient sentir dans les ateliers du métro, lesquels étaient arrivés au maximum de leurs possibilités d'extension en constructions neuves.

Après examen de la situation, il n'est apparu possible de regrouper et de réaménager les 3 500 m² consacrés au parc PAE et répartis dans les différents endroits précités que dans un secteur de banlieue, dans le périmètre des ateliers de Boissy, où le coût du stockage serait le moins onéreux.

Ainsi a été établi le projet de cen-

tralisation des pièces de rechange pour avaries exceptionnelles, lequel a été conduit en deux phases.

La première phase a consisté en un déplacement d'activités des services de la voie (NV) et des équipements électriques (TE) grâce à :

- la construction, dans l'enceinte du parc des services techniques, d'un bâtiment de 52 m de long sur 17 m de large, à usage mixte, travaux et entreposage, doté d'une voie de 33 m encastrée dans la dalle et d'un pont roulant de 5 000 daN ;
- la réalisation d'une zone extérieure de stockage et de maintenance, le long du grand hall du parc des services techniques.

Cette première phase, qui s'est déroulée du 16 novembre 1987 au 26 mai 1988, a été assortie d'un certain nombre d'aménagements extérieurs (aire de retournement des véhicules, collecteurs d'assainissement...).

La seconde phase a eu pour objet l'aménagement du hall de stockage déjà existant des services des magasins (MM) et du matériel roulant du réseau ferré (FR).

Les travaux relatifs à cette seconde phase, démarrés le 3 novembre 1988 et terminés le 14 février 1989,



Les nouvelles installations du parc PAE.

change dites Pièces pour Avaries Exceptionnelles (PAE), comprenant des organes lourds et encombrants.

Par manque de place, ce parc se trouvait dispersé au sein des différents ateliers du réseau ferré, certains organes étant même stockés sur le site de Championnet, dans une zone qui devait être libérée à brève échéance. La gestion de ce parc était donc loin d'être optimale.



RATP - Bertrand Chabrol

RATP - Bertrand Chabrol

ont porté sur l'implantation d'un ensemble de rayonnages mobiles se déplaçant sur quatre rails noyés dans le sol et sur la mise en place d'équipements industriels tels qu'aggrès de manutention, etc.

La centralisation du parc PAE à Boissy a permis :

- le réaménagement des zones de révision des ateliers de Saint-Ouen, Choisy et Fontenay pour améliorer l'organisation des activités et faire face aux programmes de révision ;
- l'aménagement d'un hall spécifique de nettoyage aux ateliers de Choisy afin de séparer les fonctions d'entretien technique et de nettoyage, ceci pour des raisons de sécurité (présence d'eau sur les quais où se pratiquent des interventions techniques sous tension).

Le coût total de l'opération se situe à 11 millions de francs hors taxes (6 pour la première phase et 5 pour la seconde).

Création d'un vérin en fosse

La création d'un vérin en fosse au défilé sur le site de Boissy, destinée à réduire les immobilisations de matériels en atelier, a comporté les opérations suivantes ;

- tout d'abord, la construction d'un bâtiment d'une superficie d'environ



RATP - Bertrand Chabrol



RATP - Bertrand Chabrol



Le vérin en fosse : hall et équipements.

860 m², équipé de deux voies traversantes avec caténaires, d'une fosse de réception du vérin, d'une voie d'entrée/sortie en liaison directe avec la machine à laver les bogies et comprenant un pont roulant de 160 kN,

d'une zone de stockage des bogies ainsi que de locaux divers (magasins, outillages, bureaux, sanitaires...) ; — ensuite, l'implantation d'un faisceau de voies pour permettre le positionnement d'éléments de trains MI

de chaque côté du nouveau bâtiment et la réalisation d'aménagements extérieurs (démolition d'un hangar d'environ 6 000 m² et de locaux attenants de 150 m², dépose de 3 000 m² de dallages environ, exécution de 1 000 m² de dallages extérieurs et de 100 m de voie sur béton, exécution de 120 m de trottoirs autour du hall construit, pose de canalisations et de fourreaux sur 135 m environ, notamment au passage sous 8 voies ferrées, pose d'une clôture de 140 m de longueur...) ;

- enfin, la mise en place du vérin proprement dit avec ses asservissements ainsi que l'installation des alimentations électriques nécessaires.

Le nouveau hall, fondé sur massifs ancrés de 4,50 m dans les sables, a ses murs périphériques constitués par une allège de 1,10 m de hauteur, une bande de châssis vitré sur 1,40 m et un bardage « double peau » sur 4 m puis 6,50 m. Réalisé en charpente métallique, il possède une couverture formée de bacs autoportants avec isolation et étanchéité multicouches.

Entrepris début décembre 1987, les travaux de création de ce vérin en fosse se sont poursuivis jusqu'au 12 mai 1989.

Après les essais d'usage, l'installation est entrée en service le 22 mai 1989.

Le coût de réalisation de cette installation s'établit à quelque 21 millions de francs hors taxes. ■

ACCÈS SUPPLÉMENTAIRE À LA VARENNE-CHENNEVIÈRES



RATP - Charles Ardailon

LE 24 mars 1989, un accès supplémentaire a été ouvert aux voyageurs en gare de « La Varenne-Chennevières » à Saint-Maur-des-Fossés (Val-de-Marne), sur la ligne A du RER.

Créé à l'extrémité ouest de la gare, cet accès, mis en service treize mois seulement après celui relié directement au troisième niveau du Parking d'Intérêt Régional surplombant la ligne (voir dans le numéro de janvier-février-mars 1988 de notre revue), intéresse les voyageurs entrant ou sortant du côté de l'avenue Pierre Sépard, face au centre universitaire, lesquels représentent presque le tiers du trafic journalier local.

La nouvelle installation est constituée pour l'essentiel d'un passage souterrain cheminant sous les voies du RER puis sous une voie marchandises de la SNCF, latérale aux précédentes, passage abritant six postes de contrôle automatique des titres de transport et comportant, à l'une de ses extrémités, deux escaliers fixes desservant les deux quais de la ligne A, et à l'autre, côté avenue Pierre Sépard, une volée de marches à l'air libre conduisant au niveau de la voirie ; cette dernière extrémité est pourvue d'une grille de fermeture à commande automatique.

Côté avenue Pierre Sépard, le passage souterrain débouchant 2,50 m en contrebas de celle-ci, il a



RATP - Charles Ardailon

été nécessaire de construire, le long de la voie SNCF, un mur de soutènement qui constitue ainsi l'amorce de celui que nécessitera ultérieurement la création du passage routier inférieur devant relier, sous les voies ferrées, l'avenue au PIR.

Réalisés en béton, le passage souterrain, son débouché avenue Pierre Sépard et le mur de soutènement ont reçu un parement en céramique blanche et bleue.

Des clôtures formées d'éléments de treillis métalliques soudés, fixés à des montants ancrés dans le sol, d'une hauteur identique à celles préexistant le long de l'avenue Pierre Sépard, viennent parachever l'ensemble.

Des plantations demandant peu d'entretien sont, par ailleurs, prévues dans les parties remblayées.

Les travaux de gros œuvre relatifs à ce nouvel accès avaient débuté le 20 décembre 1987. Le coût de ces travaux s'établit à 8,2 millions de francs hors taxes, financés à parts égales par la Région Ile-de-France et le Syndicat des Transports Parisiens. ■

UN TERMINAL

UNE restructuration des lignes d'autobus ayant leur terminus à la Porte d'Italie, dans le 13^e arrondissement de Paris, avait été opérée fin mars 1985, à la suite de l'ouverture à l'exploitation du prolongement de la ligne 7 du métro à Villejuif-Louis Aragon, lors de la mise en service du terminal bus du même nom (voir dans le numéro d'avril-mai-juin 1985 de notre revue).

Cette restructuration avait eu pour effet, entre autres, de reporter le terminus de certaines lignes de banlieue de la Porte d'Italie à Villejuif-Louis Aragon, compte tenu des possibilités de transport offertes par la nouvelle desserte ferroviaire.

Les lignes d'autobus subsistant alors à Porte d'Italie n'utilisaient plus le terminal qu'au tiers de sa capacité. Par ailleurs, les installations existantes, les plus anciennes du réseau, étaient situées à deux cents mètres de la station de métro « Porte d'Italie », rendant les échanges avec le métro longs et pénibles pour les voyageurs correspondants.

Toutes ces raisons ont conduit la RATP à étudier la démolition du terminal bus de « Porte d'Italie » et sa reconstruction totale autour des accès du métro, seule solution valable pour à la fois le moderniser, réadapter sa capacité aux besoins réels, réduire la longueur et la pénibilité des correspondances avec le métro.

Les travaux ont été entrepris le 10 juin 1988 et les nouvelles installations, situées le long du square Hélène Boucher, à trente mètres de la station « Porte d'Italie », ont été mises en service le 2 mai 1989, après établissement d'un sens unique de circulation dans la rue Fernand Widal.

Elles comprennent :

- 1 200 m² de surfaces de pistes pour les véhicules ;
- un poste de commandement local d'environ 80 m² ;
- trois quais couverts sur 190 m² par assemblage d'éléments modulaires de structure métallique de type Prouvé, avec une sous-face constituée de bacs en matière plastique moulée et colorée.

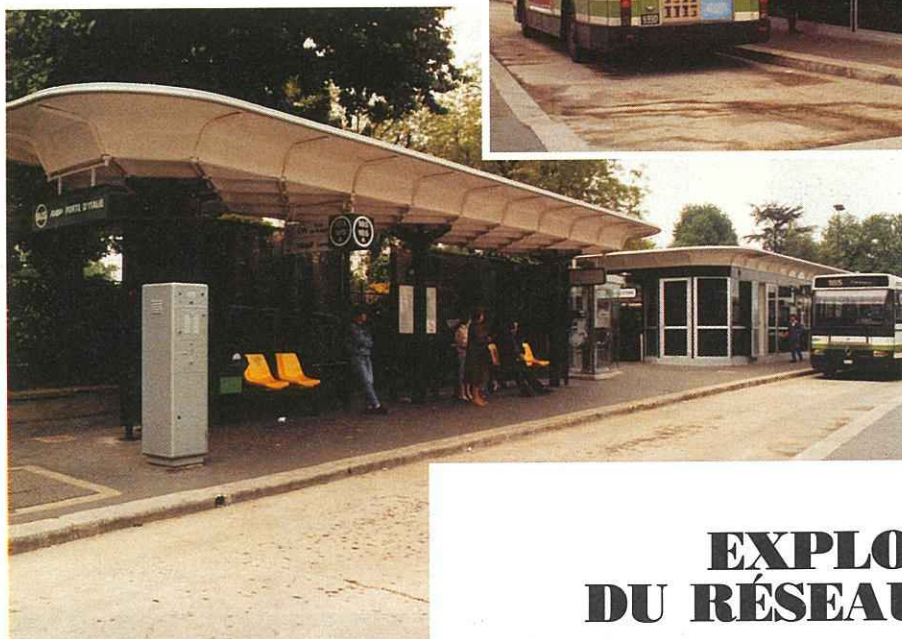
Le coût de réalisation du nouveau terminal bus se monte à 9,4 millions de francs hors taxes, financés pour

BUS ENTièrement NOUVEAU À PORTE D'ITALIE

3,45 millions par la Région Ile-de-France, pour 3,45 autres par le Syndicat des Transports Parisiens et pour le reste, soit 2,5 millions de francs, par la Ville de Paris, qui a procédé elle-même aux travaux de voirie nécessaires et qui a repris possession des emprises au sol libérées par le déséquipement de l'ancien terminal à la mise en service des nouvelles installations. ■



RATP - Denis Sutton



RATP - Denis Sutton

EXPLOITATION DU RÉSEAU D'AUTOBUS

Création de la ligne 465

Le 1^{er} mars 1989, le réseau de la ville nouvelle de Saint-Quentin-en-Yvelines a été doté d'une ligne supplémentaire, d'indice 465. Exploitée du lundi au samedi inclus, cette ligne assure, en service de soirée seulement, une liaison entre Élancourt-Maurepas (Le Bois Joli) et Montigny-le Bretonneux (Pas du Lac).

Entièrement situé en zone 5 de la carte orange, son itinéraire, long de 17,3 km, comporte sept sections de tarification.

Prolongement de la ligne 104

Depuis le 6 mars 1989, la ligne 104 est, sauf en soirée, prolongée dans Créteil toute la semaine de l'Hôtel de ville jusqu'à « La Source » et, partiellement, du lundi au vendredi seulement, jusqu'à « Europarc ». Ces extensions, qui augmentent au total la longueur de la ligne de 2,1 km, constituent une quatrième section, comprise en zone 3 de la carte orange.

En parallèle à cette opération, une légère déviation d'itinéraire a été appliquée sur la ligne dans le secteur « Kennedy-Arcos ». Le service de soirée vers Créteil-Mont-Mesly reste par ailleurs inchangé. ■

①



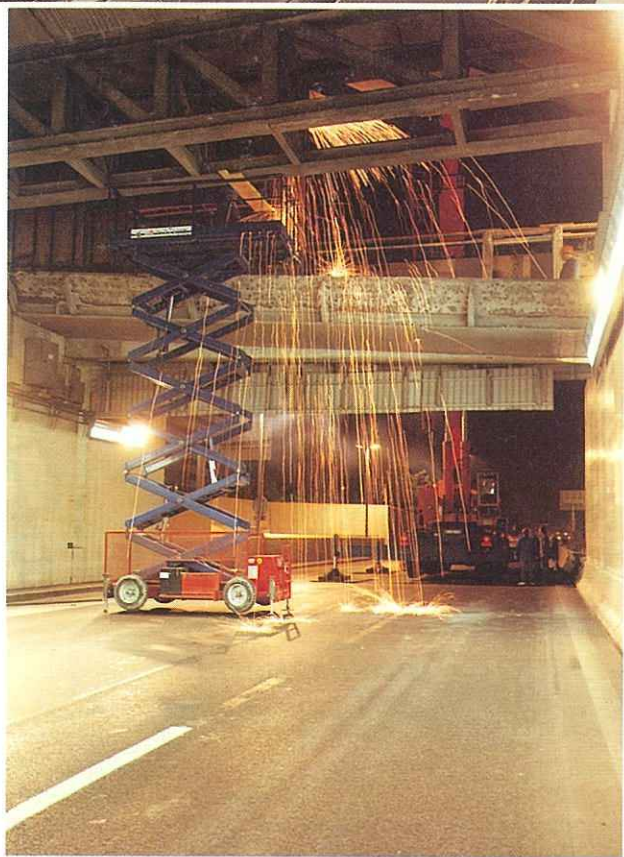
Prolongement de la ligne 1 du métro à La Défense.

Les travaux dans Neuilly (lot 1) :

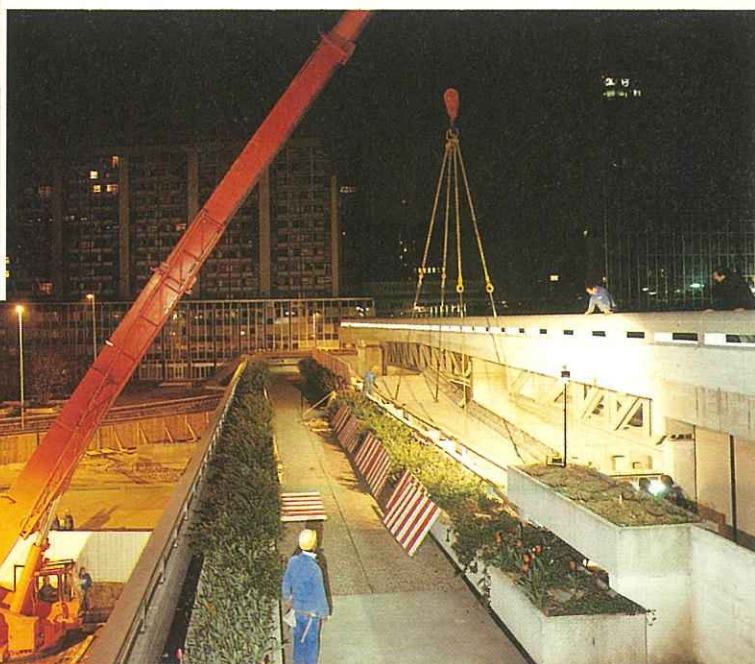
- ① Ouvrages extérieurs, avec gare routière provisoire.
- ② Terrassement du passage routier souterrain, sous la multitubulaire PTT maintenue en suspension.



②



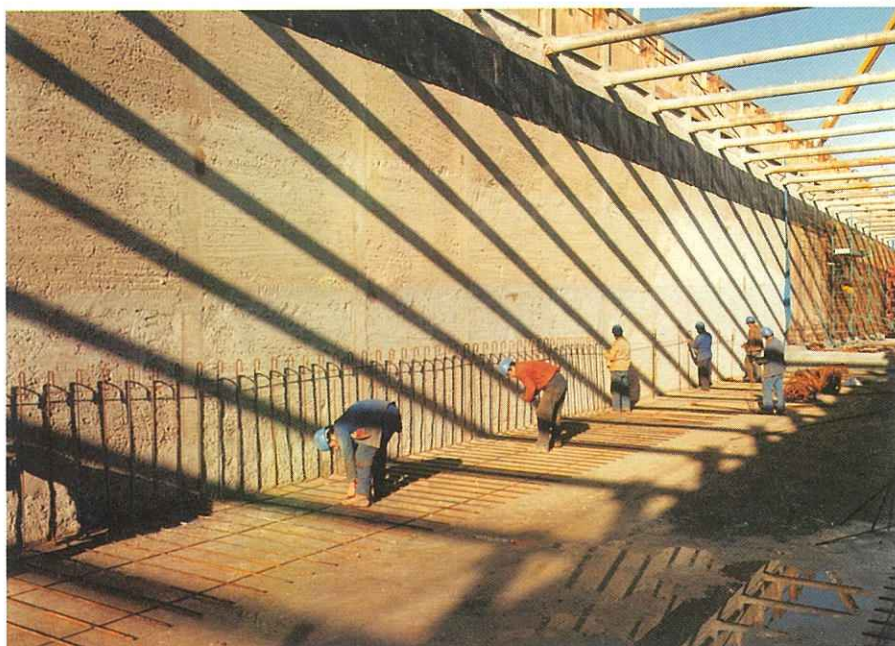
③



④

Dépose de la passerelle piétons du lot 4 :
 ③ Découpe de la partie métallique...
 ④ ... Puis levage des éléments.

VUES DES TRAVAUX EN COURS



⑤



⑥



Photos RATP - N/Audiovisuel

⑦

Cul-de-sac terminal (lot 8) :

⑤ Ferrailage du dernier plot du radier.

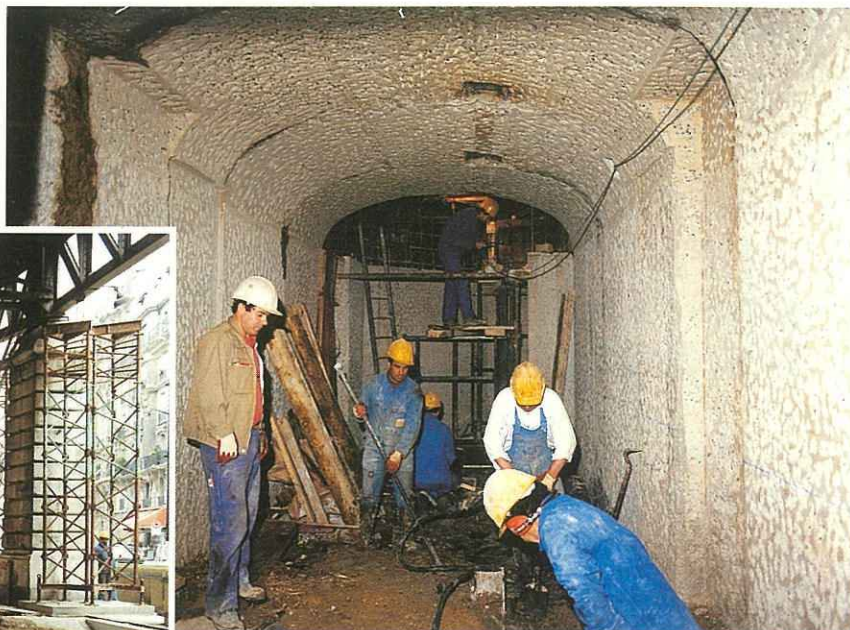
⑥ Ferrailage du tympan et des voiles.

Divers.

⑦ Création d'un couloir d'accès à la station « Saint-Lazare - ligne 13 » : ferrailage de piedroits.

⑧ Construction d'un accès supplémentaire à la station « Porte d'Ivry » (ligne 7) : perforation du mur de masque en fin de 2^e travée souterraine pour traitement de terrain à partir du puits n°2.

9



10

VUES DES TRAVAUX EN COURS



RATP - Gérard Dumax

11

Photos RATP - N/Audiovisuel

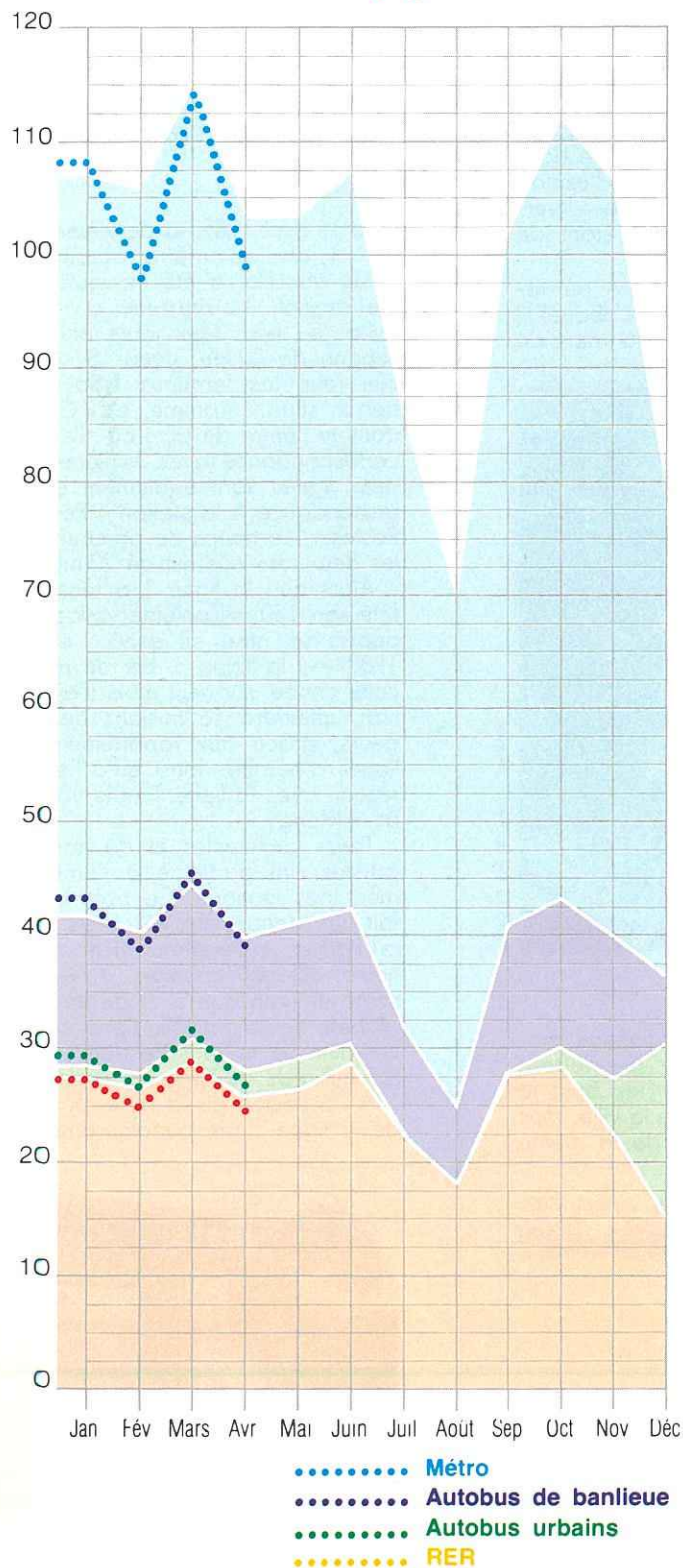


12

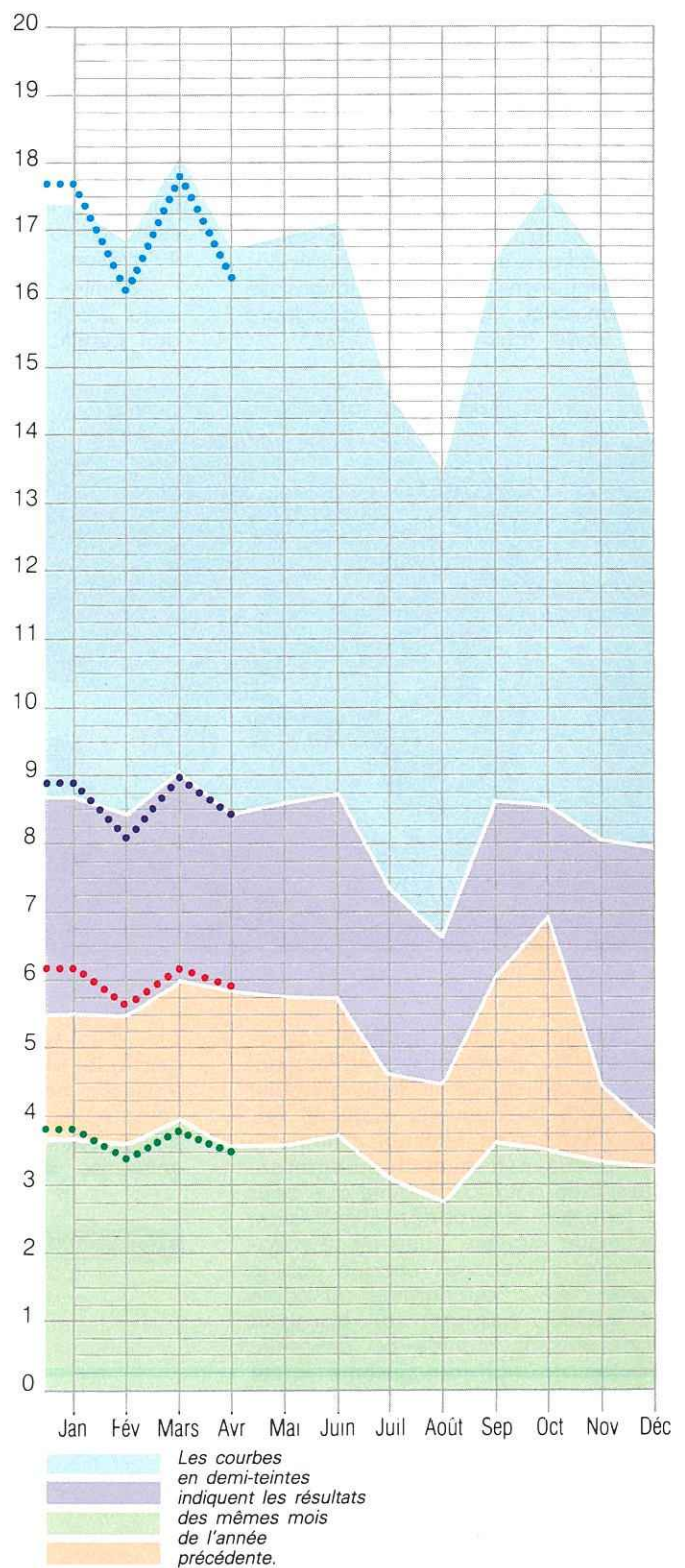
- ⑨ Établissement d'escaliers mécaniques à la station « Sèvres-Lecourbe » (ligne 6) : chantier sous le viaduc du métro.
- ⑩ Implantation d'un escalier mécanique à la station « Lourmel » (ligne 8) : achèvement du gros œuvre.
- ⑪ Dépôt « Belliard » — 2^e phase : démolition des bâtiments L et J.
- ⑫ Réalisation d'un Parking d'Intérêt Régional à la gare RER de Saint-Maur/Créteil (ligne A) : le plancher haut du 1^{er} sous-sol, avec début des superstructures.

TRAFIC ET SERVICE DE L'ANNÉE 1989

Millions de voyages effectués



Millions de km-voitures

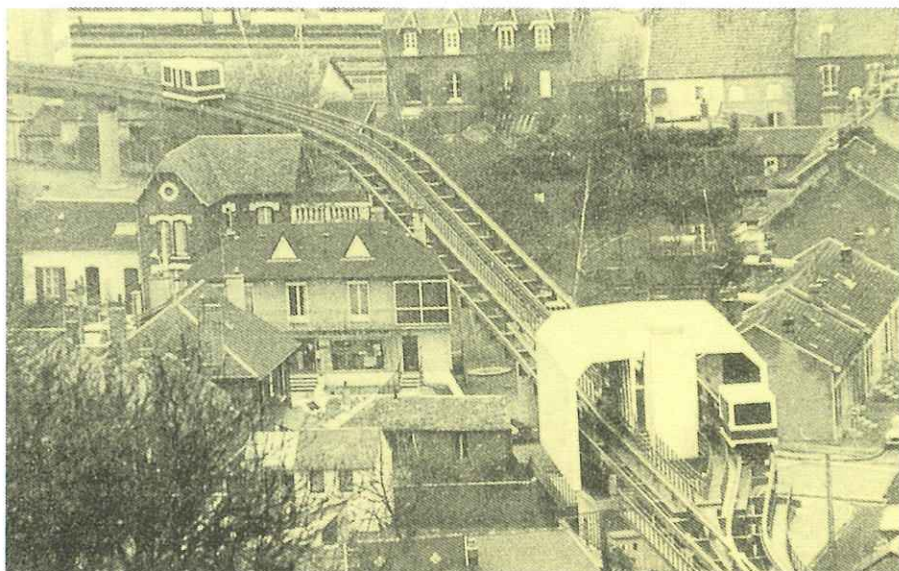


NOUVELLES DE FRANCE

LAON

Le Poma 2000 en exploitation

Promise tout d'abord pour 1983, puis pour 1985, la mise en service du Poma 2000 de Laon vient enfin d'avoir lieu le 4 février dernier. Reliant la gare SNCF, située dans la ville basse, et l'hôtel de ville, érigé dans la ville haute, ce mini-métro automatique à traction par câble circule sur 1 500 m. La ligne dessert une station intermédiaire et présente la particularité de franchir des dénivellations de 100 m avec des pentes atteignant une valeur maximale de 13 %.



Le Poma 2000 à Laon.

Cette inauguration marque l'achèvement du processus, extrêmement long et délicat, de la mise au point technique du nouveau système. Poma 2000 est en effet un mini-métro sur pneus entièrement automatisé, aussi bien pour la conduite que pour la fermeture des portes. L'innovation technique majeure : une pince automatique située sous chaque cabine libère celle-ci ou l'arrime au câble conducteur, assurant son transport dans le sens montée ou descente. L'automatisation du système laisse prévoir une fréquence d'exploitation élevée.

La ligne permet de relier, en trois minutes et demie, la ville haute à la ville basse. Trois cabines d'une capacité de 40 personnes assurent en permanence le trafic à intervalles de

deux minutes et demie, avec une vitesse commerciale moyenne de 34 km/h.

Le coût total du système est finalement de 165 millions de francs, l'État ayant pris en charge 136 millions, la Région 13,4, le Département 4,4 et la Ville de Laon le reste, soit 11,2 millions de francs. Son fonctionnement annuel est évalué à 4,6 millions de francs. L'exploitant espère, avec un million de passagers, avoir une bonne couverture de son coût d'exploitation, les recettes escomptées (versements sociaux compris) étant de 4,4 millions.

Ce mini-métro est intégré au réseau urbain de bus, avec lequel il doit bénéficier, à partir du mois de

juin, d'un système de billetterie magnétique ultramoderne permettant d'utiliser indifféremment les bus, le Poma ou les parkings de la ville, tous placés sous la gestion de la même entreprise. ■

(La Vie du Rail, 2 mars 1989.)



LILLE

Ouverture de la deuxième ligne du VAL

Le 1^{er} avril 1989, la deuxième ligne, dite 1 bis, du métro automatique (VAL) de Lille, a été inaugurée officiellement, l'ouverture au public ayant eu lieu deux jours plus tard. Longue de 12 km, avec 18 stations, elle relie les terminus « Saint-Philippe », situé à Lomme, et « Gares », dans le centre de Lille, où elle est en correspondance avec la ligne 1. Les deux lignes sont également en correspondance à la station « Porte des Postes ». Le temps de parcours entre les deux terminus est de 22 minutes.

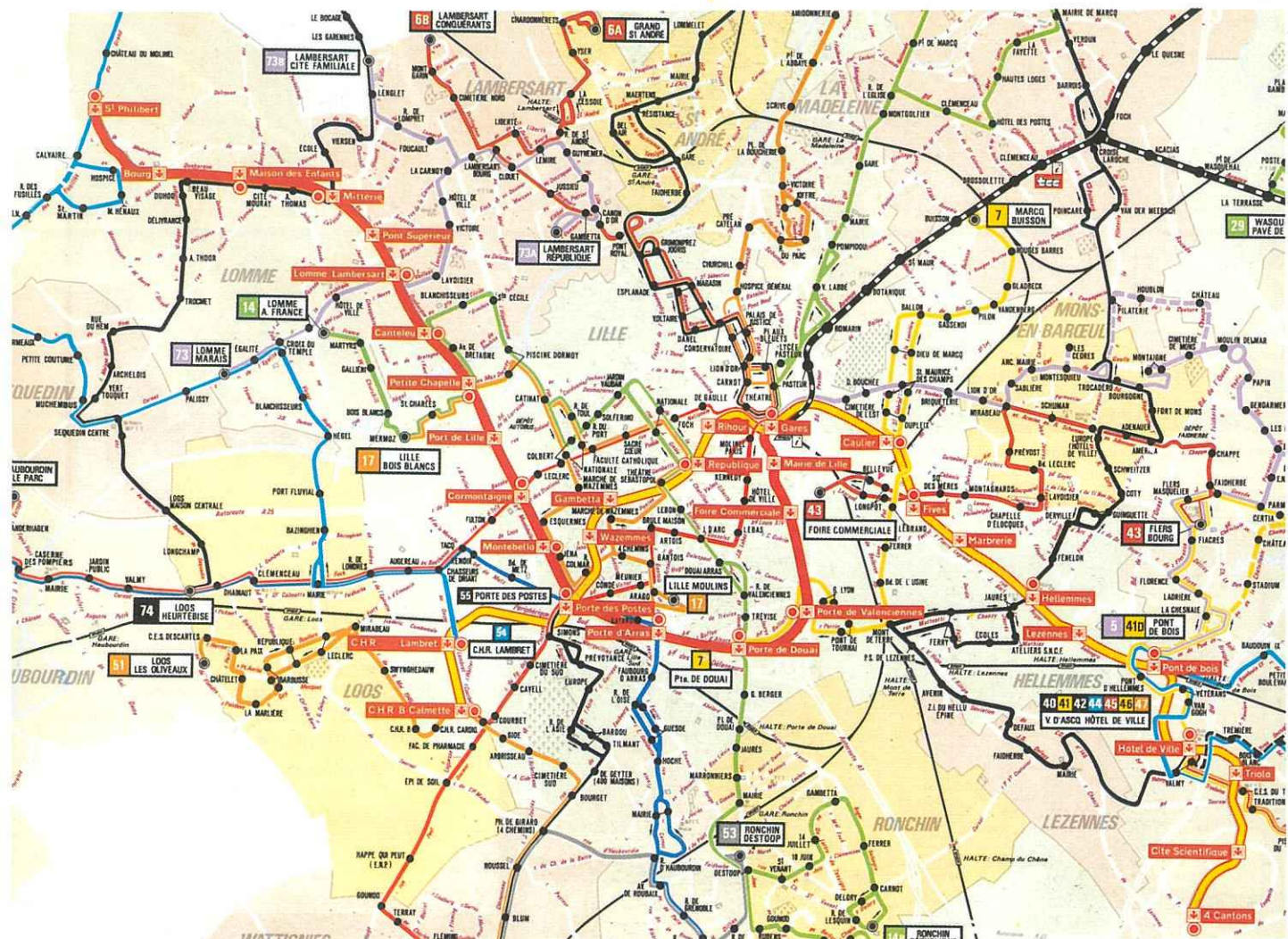
Alors que la ligne 1 a récemment fêté son 150 millionième voyageur — depuis sa mise en service en avril 1983 —, la ligne 1 bis devrait dès cette année, sur neuf mois d'exploitation, atteindre 16 millions de voyageurs, grâce aux rabattements des lignes d'autobus ainsi qu'à l'effet de réseau avec la ligne 1 et le tramway, dit « Mongy ».

Treize architectes et de nombreux artistes ont participé à l'aménagement des stations. Ce parti pris qui fait des stations du VAL lillois un lieu où l'art est entièrement mêlé au quotidien, est peu coûteux : il ne représente environ que 3 % de la facture globale de la nouvelle ligne, soit une centaine de millions de francs sur les 3,5 milliards de l'investissement total.

A l'occasion de la mise en service de la ligne 1 bis, certains aménage-



Nouveau distributeur automatique acceptant la carte bleue.



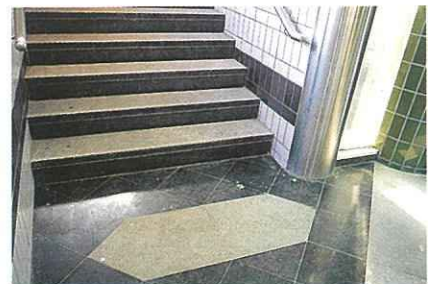
Le réseau du VAL de Lille.

ments ont été mis en place pour améliorer le confort des voyageurs :
— Des nouveaux distributeurs automatique de titres de transport ont été installés sur toute la nouvelle ligne ainsi que dans quelques stations de la ligne 1. Leurs particularités ? Véritables petits ordinateurs, ces distributeurs ont la possibilité de converser avec les clients par l'intermédiaire d'un écran tactile. Il suffit en effet aux voyageurs d'effleurer l'écran avec le doigt pour engager le processus de choix et d'achat du titre de transport. De plus, à partir de 50 francs d'achat, il est désormais possible de payer automatiquement avec la carte bleue. Ceci est très pratique, notamment pour l'acquisition des abonnements qui nécessitait auparavant beaucoup de monnaie.
— Des nouveaux composteurs ont été installés sur toute la ligne 1 bis. Ils présentent différentes améliorations

techniques. Ils sont, notamment, équipés de voyants rouge et vert : outre le son caractéristique du com-



Nouveau composteur.



Repérage au sol pour les non-voyants.

postage, une lumière verte s'allume lorsque le ticket est correctement composté. En cas de « bourrage » ou de mauvais compostage, c'est la lumière rouge qui apparaît.
— Afin de faciliter les déplacements des personnes non-voyantes dans les stations, le sol a été traité différemment pour créer des cheminements repérables au pied aux abords des escaliers. De la même manière, les

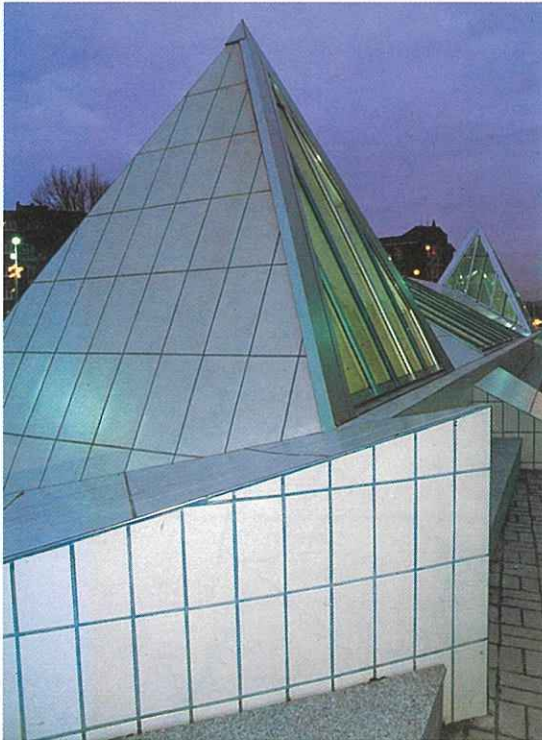


Photo CUDL

Architecture de la station « Foire commerciale ».



Photo CUDL

Station « Port de Lille ».

dances entre les deux lignes. De plus, pour aider les voyageurs à repérer les lignes du métro, chacune d'elles a désormais sa couleur propre : la ligne 1 est figurée en jaune, la ligne 1 bis en rouge. ■

(En Direct du Métro, n° 18, février 1989, La Vie du Rail, 13 avril 1989.)



Photo CUDL

Station « Lomme-Lambersart ».

ascenseurs sont équipés de textes en braille permettant de choisir sa direction plus aisément.

— Dans les rames des deux lignes, désormais, les stations sont annoncées grâce à une diffusion sonore. A chaque station, le nom de celle-ci est distinctement énoncé. Facilitant considérablement les déplacements des personnes ayant des difficultés visuelles, ce système permet aussi aux voyageurs qui ne connaissent pas la ligne, ou tout simplement aux voyageurs distraits, de ne pas rater leur station.

— Toujours à l'intérieur des rames, de nouveaux plans de lignes permettent aux clients de se repérer géographiquement. Les deux lignes sont en effet représentées sur un même schéma pour faciliter la compréhension du trajet accompli et des correspon-



Photo CUDL

Station « Maison des enfants ».

NOUVELLES DE L'ÉTRANGER

ALGER

Reprise de la construction du métro

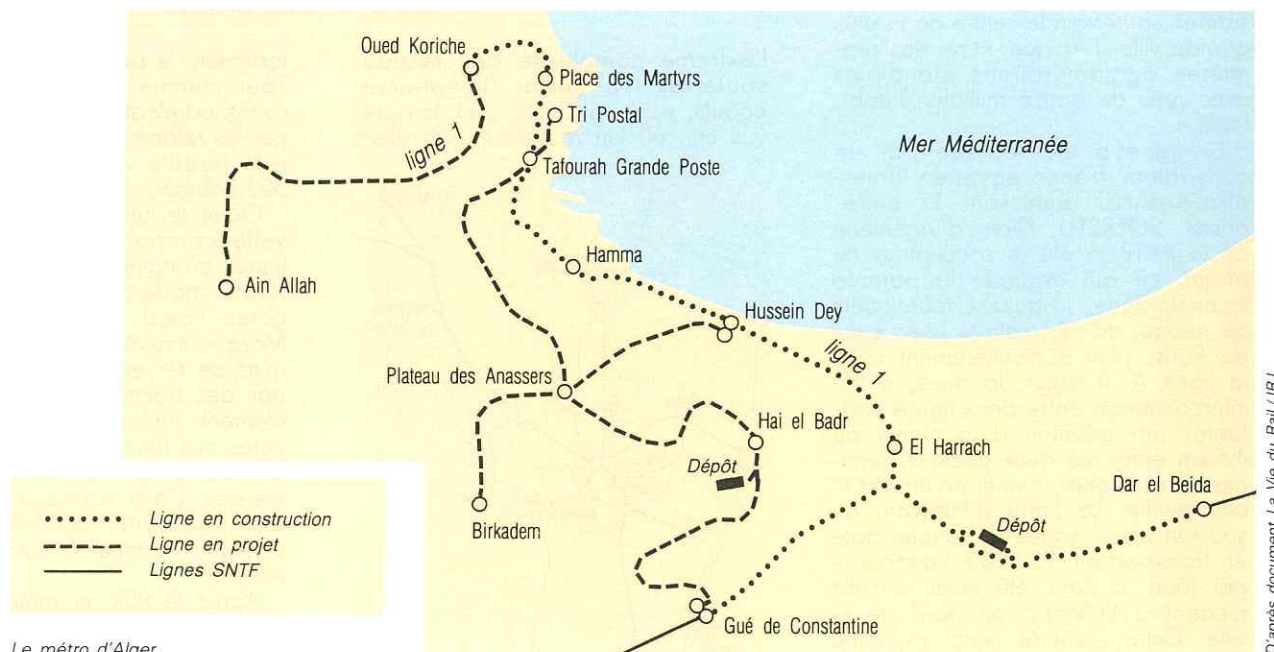
Après plusieurs années d'interruption, les travaux du métro d'Alger ont repris en novembre 1988, après une refonte totale du projet. En effet, les études menées par SOFRETU, filiale de la RATP, sur les bases d'un plan de 1957, s'étaient heurtées à des problèmes géologiques difficiles à résoudre qui conduisirent à l'abandon du chantier et à l'étude d'un nouveau tracé. Ce dernier a été élaboré par EMA (Entreprise du Métro d'Alger) et les Chemins de fer algériens (SNTF) ; la firme algérienne Cosider est plus particulièrement chargée des travaux de tunnels.

raïne. Cette section terminale, non jumelée avec la SNTF, desservira le quartier de Bab el-Oued. La ligne 1 comportera une vingtaine de stations, dont dix en tunnel. La première partie de la ligne 1, sur 22,6 km dont 4 en tunnel, est actuellement en construction. Son ouverture au trafic est programmée pour 1995, l'ensemble de la ligne devant être terminé en 1999. La ligne sera desservie par des rames de six voitures d'une capacité globale de 1 230 voyageurs. Le matériel, classique, au roulement fer/fer, a été préféré aux rames sur pneus prévues à l'origine. Aux heures de pointe, la section la plus chargée, « Oued Koriche-El-Harrach », aura une capacité de près de 60 000 voyageurs par heure, dans les deux sens.

Les extensions futures du réseau (lignes 2 et 3) ne sont pas encore

ment au métro à Dar el-Beida. La section urbaine SNTF parallèle au métro sera desservie par des trains RER s'arrêtant aux stations importantes (« Hamma », « Hussein Dey », « El-Harrach »). La ligne « Alger-El-Harrach-Blida » (54 km) sera la première desservie (tous les quarts d'heure) dans le cadre du RER. La gare de « Dar el-Beida », reconstruite, sera le cœur du réseau banlieue ainsi remodelé. ■

(La Vie du Rail, 30 mars 1989.)



Le métro d'Alger.

La ligne 1 se présente sous la forme d'un « Y » : elle part d'Ain-Alah, passe à Tafourah-Grande Poste (d'où elle est jumelée aux installations SNTF de la gare centrale) et se termine, d'une part, à Dar el-Beida et, d'autre part, à Gué de Constantine. Au total, 26,5 km de ligne « profitant » du tracé SNTF qui serait ainsi quadruplé ; toutefois, le métro, alimenté par troisième rail à 750 volts, serait séparé de la voie SNTF. En outre, sur les 8 km du tracé urbain, de la gare centrale à Oued Koriche et Ain-Allah, la ligne serait souter-

programmées. La ligne 2 (« Tri Postal-Gué de Constantine », par le Plateau des Anassers), étudiée par SOFRETU, est retenue dans son principe, avec la ligne 3 nord-sud (« Hussein Dey-Plateau des Anassers-Birkadem »).

Les projets SNTF de réseau express régional algérois pourraient, à première vue, entrer en contradiction avec ceux du métro. Seulement en apparence : en effet, car si le métro est appelé à jouer son rôle de desserte urbaine fine, le réseau ferroviaire classique servira de rabatte-



LE CAIRE

La ligne de RER entièrement en service

Mars 1989 : le RER du Caire est achevé dix-huit mois après la mise en service de la partie sud de la ligne, entre Mubarak et Helwan. La partie nord, « Mubarak-El-Marg », ayant été électrifiée et modernisée, la capitale égyptienne dispose maintenant d'un axe nord-sud de 42,5 km traversant en souterrain le centre de la plus grande ville d'Afrique, l'une des premières agglomérations mondiales avec près de douze millions d'habitants.

La ligne a été réalisée par un consortium franco-égyptien (Interafra-Arabco) réunissant 17 entreprises. SOFRETU, filiale d'ingénierie de la RATP, a été le concepteur du projet, ce qui explique la parenté technologique, jusqu'aux tourniquets de péage, du RER cairote avec celui de Paris, plus particulièrement avec la ligne A. Il s'agit, là aussi, d'une interconnexion entre deux lignes existantes par création d'un tunnel de 4,5 km entre les deux anciens terminus de ces lignes, tunnel traversant le centre-ville. La ligne d'Helwan, au sud (un axe électrifié de longue date et transportant 220 000 voyageurs par jour), a donc été reliée à celle menant à El-Marg, au nord de la ville. Cette seconde ligne, exploitée alors en traction diesel, accueillait 145 000 voyageurs par jour avant l'interconnexion.

Dès 1979, Alsthom avait reçu commande de 52 rames automotrices électriques destinées au futur réseau ; 48 autres s'ajoutèrent au parc jusqu'en 1987. Dans un premier temps, ces rames remplacèrent sur la ligne d'Helwan le matériel est-allemand datant des années 60. Un an plus tard, la France offrait à l'Égypte un financement pour la réalisation du RER, et les travaux de génie civil commençaient dès 1981. La nature difficile des terrains traversés (alluvions du Nil, remblais, sables), plus



Une rame du RER cairote en station.

Photo Sofretu

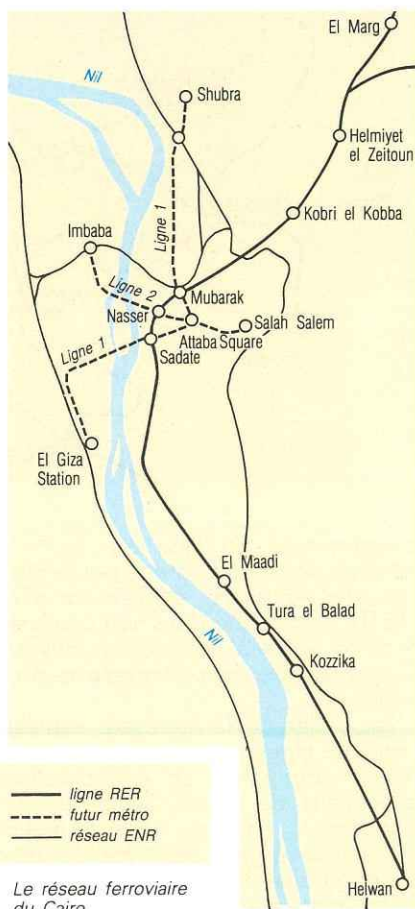
l'extrême complexité des réseaux souterrains à dévier (téléphones, égouts, eaux, gaz, etc. : 11 km prévus et... 60 km réalisés !) ont ralenti

fortement le programme des travaux. Tout comme de nombreuses difficultés administratives. Afin de rattraper les retards, les chantiers mobilisèrent jusqu'à 3 800 personnes dont 300 Français en 1984, 1985 et 1986.

Outre le tunnel, infrastructure nouvelle comportant six stations, les lignes d'origine ont fait l'objet d'une totale modernisation (signalisation, gares, voies). La ligne « Helwan-El-Marg », exploitée par les ENR (Chemins de fer égyptiens), est desservie par des trains de six voitures (deux éléments triples), toutes les quatre minutes aux heures de pointe, et toutes les sept minutes et demie aux heures creuses. L'axe nord-sud devrait pouvoir transporter 800 000 voyageurs par jour comme la ligne A du RER parisien.

Après le RER, le métro classique : deux lignes sont prévues offrant trois correspondances avec le RER (les stations de métro ont été construites par avance en dessous des stations du RER correspondantes). Ces deux lignes totalisent 25,5 km, avec une trentaine de stations. L'investissement global s'élève à près de 5 milliards de francs : pour le métro, le coût et le financement ne sont pas encore établis. De toute façon, vu les études et les délais de construction, la réalisation des deux lignes urbaines ne saurait être effective avant 1995-1996, au plus tôt. ■

(La Vie du Rail, 13 avril 1989.)



D'après document La Vie du Rail

M

CARACAS

Extension continue du réseau de métro

L'année 1988 a été une étape importante dans l'extension du réseau de métro de Caracas, avec la mise en service de deux nouvelles sections des lignes 1 et 2.

Tout d'abord, en avril 1988, l'ouverture à l'exploitation du prolongement de la ligne 1 de Chacaito à Los dos Caminos a porté la longueur totale de cette ligne, qui est en grande partie souterraine, à 17 km, avec 18 stations. Ensuite, en novembre de la même année, c'est la section « La Paz-El Silencio » de la ligne 2 qui a été inaugurée, assurant une liaison vitale entre le centre-ville et la partie sud de la ligne, mise en service en octobre 1987 entre La Paz et les terminus « Las Adjuntas » et « Zoologico » des deux branches. Cette section sud avait été ouverte la première parce que les travaux de construction y étaient plus faciles à réaliser : elle est établie soit sur viaduc, soit au niveau du sol, soit en souterrain, construit par la méthode de la tranchée couverte, alors que le tunnel de la nouvelle section nord « La Paz-El Silencio » a été percé à grande profondeur à l'aide de boucliers. Le coût de cette section nord est évalué à 4,7 milliards de bolivars (*). La ligne 2 s'étend maintenant sur 18,6 km et comporte 13 stations.

La mise en service de ces deux nouveaux prolongements des lignes 1 et 2 a provoqué une hausse du trafic voyageurs de 72,5 %. Pendant le premier trimestre 1988, le métro transportait 429 000 voyageurs par jour. Ce chiffre est passé à 572 000, avec la mise en service du prolongement de la ligne 1, et à 740 000, après l'ouverture du prolongement de la ligne 2. Au total, le trafic s'est élevé à 218 millions de voyageurs en 1988.

Une nouvelle augmentation du trafic de 200 000 voyageurs par jour est prévue, lorsque le prolongement de la ligne 1 entre Los dos Caminos et



Photo Sofreu

Train du métro de Caracas, de construction française, sur viaduc.

Palo Verde, avec 3 stations, aura été mis en service en septembre 1989.

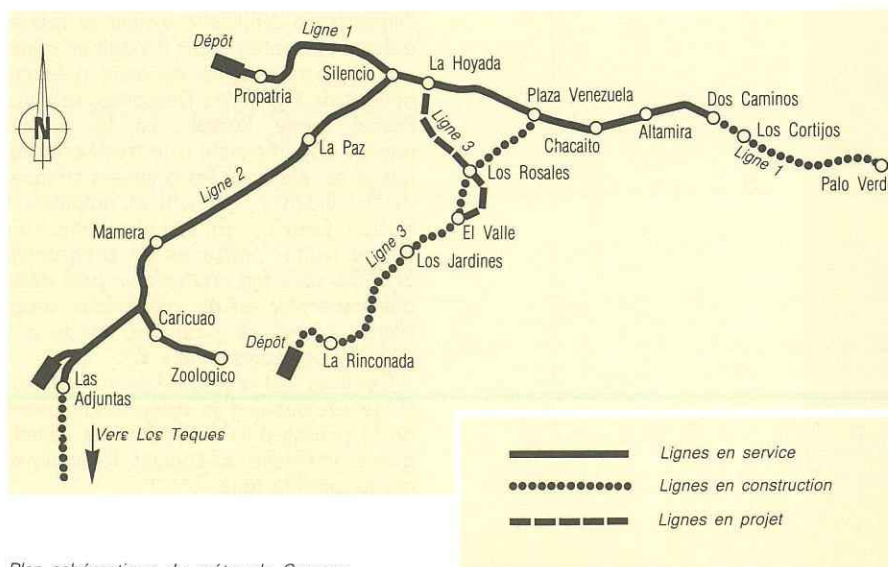
En janvier 1989, l'entreprise du métro de Caracas a mis en chantier deux autres extensions de son réseau, qui devraient être ouvertes à l'exploitation en 1993 : le prolongement de la ligne 2 vers le sud, de Las Adjuntas à Los Teques, d'une longueur de 9,5 km, et une troisième ligne, longue de 12,7 km, reliant la station « Plaza Venezuela » — où elle sera en correspondance avec la ligne 1 — au terminus sud « La Rinconada ».

Afin de faire face au nouvel accroissement du trafic qui résultera de l'extension du réseau, l'acquisition de 25 rames de six voitures est envisagée. Actuellement, le métro, alimenté en courant continu 750 volts, dispose de trains climatisés, formés de sept voitures, d'une longueur totale de

150 mètres et d'une capacité de 1 236 voyageurs, dont 408 assis. La vitesse maximale est de 80 km/h et la vitesse commerciale de 37 km/h. Le pilotage automatique permet de faire circuler les trains avec des intervalles d'une minute trente secondes.

Par ailleurs, pour contribuer à la diminution de la congestion de la circulation automobile, un réseau de lignes d'autobus de rabattement — lignes locales et lignes express — dites « Metrobus », a été mis en place depuis octobre 1987 : compte tenu du succès obtenu, la création de nombreuses nouvelles lignes de ce type devrait avoir lieu au cours des deux prochaines années. ■

(International Railway Journal, avril 1989.)



Plan schématique du métro de Caracas.

(*) 1 bolivar = 0,18 FF.



NOTES DE LECTURE

Terry Winograd, Fernando Flores :

L'intelligence artificielle en question

Les maisons d'édition multiplient actuellement les traductions d'ouvrages sur l'intelligence artificielle. Malgré un titre banal, *L'intelligence artificielle en question*, que viennent de publier les PUF dans la collection *La politique éclatée*, se distingue dans ce lot par sa triple originalité : ses auteurs, son ambition et son contenu (1).

Commençons par ses auteurs. Ils sont deux. Le premier, Terry Winograd, est un des grands spécialistes du traitement du langage naturel et l'auteur de SHDRU, un des grands programmes d'intelligence artificielle. Le second, Fernando Flores, a été Ministre des finances du gouvernement Allende au Chili. Économiste, spécialiste des problèmes d'organisation, il a développé, au tout début des années 70, un grand projet d'application des théories cybernétiques aux problèmes de l'organisation.

La rencontre de ces deux auteurs était surprenante. Le contenu de leur ouvrage ne l'est pas moins. Ils citent et analysent des auteurs que les ingénieurs et scientifiques lisent rarement : Heidegger, Gadamer, Searle... Les spécialistes de l'intelligence artificielle aiment se référer à des philosophes, mais il s'agit en général d'auteurs proches de leurs préoccupations de logiciens : Descartes, Leibnitz, Pascal, Frege, Russel... Là, les auteurs retenus appartiennent à la tradition à laquelle se référaient les premiers critiques de l'intelligence artificielle et, notamment, Hubert Dreyfus, philosophe américain qui écrivait : « *affirmer du programme SHDRU qu'il fait preuve d'un petit début d'entendement est au mieux faire usage d'une métaphore poétique, et au pire avancer une forfanterie* » (2).

Ce livre est donc, d'abord, le fruit d'une évolution, d'un approfondissement de la pensée d'un des pères de l'intelligence artificielle au contact des critiques qui lui ont été faites.

Il s'inscrit dans une période de désenchantement : l'enthousiasme des premiers

spécialistes est aujourd'hui tombé. Les promesses n'ont pas été tenues, beaucoup ont le sentiment d'une impasse technologique et si l'on trouve encore des auteurs qui pensent qu'on pourra demain construire une machine intelligente, d'autres, dont les auteurs de ce livre, se demandent si l'on n'a pas fait fausse route. Ce qui les conduit à une réflexion approfondie sur ce que sont l'intelligence artificielle et le cognitivisme (que les auteurs appellent aussi cognition). Une réflexion qui touche aux fondements.

Tout le début de l'ouvrage est consacré à une critique de la tradition analytique et du principe de représentation qui est en son cœur. « *La tâche que nous avons entreprise avec ce livre, écrivent-ils, est un défi à la tradition rationaliste et propose une alternative qui conduit à se poser de nouvelles questions. En développant cette nouvelle orientation, nous serons conduits à critiquer la mythologie courante de l'intelligence artificielle et des sciences cognitives (...). L'alternative que nous proposons n'est pas une nouvelle position sur la question de savoir si les ordinateurs sont intelligents ou non, mais une tentative de développer une nouvelle conception des outils informatiques convenant à l'homme et à ses objectifs.* »

A travers tous ceux qu'ils citent, Heidegger, Gadamer, mais aussi Maturana, un biologiste, Searle et Austin, deux linguistes, nos auteurs cherchent à approfondir leur intuition centrale : nous sommes, lorsque nous agissons, des êtres spontanés. Nous avons pris l'habitude, disent-ils, de chercher partout des règles et des lois et de ne voir notre environnement, le langage que nous parlons, les actes que nous faisons, qu'à travers des lunettes analytiques. Or, lorsque nous agissons, lorsque nous nous exprimons, nous oublions ces règles et ces lois. « *Quand nous sommes plongés dans une activité langagière, expliquent-ils, la conversation n'est pas quelque chose que nous observons.* » Pour celui qui l'utilise, poursuivent-ils ailleurs en faisant référence aux travaux de Heidegger, la marteau n'existe pas en tant que tel. « *C'est un élément du monde du menuisier, et il n'est pas plus présent pour lui que les muscles de ses bras.* »

En d'autres mots, « *nous ne sommes pas en relation avec les choses à travers*

« une représentation », nous agissons et nous le faisons toujours dans un contexte. Le langage est le reflet de ce contexte. Si les esquimaux ont beaucoup de mots pour décrire la neige, ce n'est pas parce qu'ils en voient beaucoup, il y a beaucoup de choses que nous voyons et que nous ne nous donnons pas la peine de nommer, mais parce qu'ils ont des activités pour lesquelles ces distinctions sont pertinentes.

Ce détour par la philosophie éclaire l'impasse dans laquelle se trouvent tous les spécialistes de l'intelligence artificielle et permet de critiquer la prétention de ceux qui pensent pouvoir créer des machines qui se comporteraient comme nous. Si l'on n'a pas su créer des machines vraiment intelligentes, c'est que nous n'avons pas cru qu'il suffisait de construire et manipuler des représentations du monde. Or, ce n'est pas ainsi que nous fonctionnons. D'où le jugement que portent M. Pollock et Winograd sur les systèmes experts : « Jamais, écrivent-ils, un expert ne pourra expliciter l'ensemble des connaissances qu'il utilise non parce qu'il est, comme on le dit souvent, incapable de formuler certaines de ses représentations, mais parce qu'il n'a pas besoin de représentations formalisées pour agir ». Autrement dit, l'expertise ne pourra jamais être capturée dans aucun système de règles formelles. Ce qui ne rend pas inutiles les systèmes experts, bien au contraire, mais en limite singulièrement la portée.

Ce détour par la philosophie révèle en fait ailleurs toute sa richesse dans la dernière partie du livre, là où les deux auteurs montrent comment on peut concevoir autrement l'outil informatique et son insertion dans les organisations. Car ils ne se contentent pas de critiquer, ils proposent une nouvelle conception de l'ordinateur qu'ils envisagent immédiatement insérer dans un environnement de travail, d'échange de dialogue.

Sans jamais être son thème principal, l'organisation est présente tout au long de l'ouvrage. En même temps qu'ils développent leur théorie de l'action, nos auteurs construisent un modèle de nos organisations qui met l'accent sur les interactions entre acteurs : si on peut décrire le monde dans lequel nous vivons en termes d'actions, alors on peut décrire

les configurations sociales en termes de réseaux d'actions.

Une entreprise, disent-ils, peut être décrite comme un réseau de requêtes, de promesses, d'engagements, de refus... toutes choses qui se ramènent, en fait, à des conversations. « Il y a, expliquent-ils, des conversations entre le vendeur et le magasin, entre le vendeur et la facturation, entre le magasin et la vente, et ainsi de suite... » Réorganiser, c'est, donc, travailler sur ce réseau de conversations, le simplifier, l'enrichir...

Si l'on veut l'automatiser, il faut faciliter ces conversations, les rendre plus rapides, plus performantes. C'est le rôle qu'ils attribuent à l'ordinateur qui devient ainsi un média, un outil de communication, au même titre que le téléphone, mais avec des moyens infiniment plus puissants et « intelligents », capable de jouer le rôle de coordinateur, de s'insérer dans les conversations entre acteurs pour les rendre plus efficaces, plus rapides... Des programmes, des messageries électroniques, notamment, ont été développées en s'appuyant sur cette approche. L'utilisateur ne gère plus des messages, mais des conversations et des actions (accepter ou refuser une proposition, promettre, faire une contreproposition...) et utilise l'ordinateur pour produire des « actions linguistiques ».

On est loin de la conception traditionnelle de l'informatique, mais jamais encore on n'avait si intimement lié théorie de l'informatique et théorie de l'organisation. ■

(SE-MEO)

(1) Parmi les ouvrages sur l'intelligence artificielle les plus récents, citons ceux de John Haugeland : « L'esprit dans la machine » (Édition Odile Jacob), Marvin Minsky : « Vue de l'esprit » (Interéditions), Jacques Arsac : « Un informaticien » (Beauchesne), et tous les ouvrages de Douglas Hofstadter (Interéditions).

(2) Hubert Dreyfus : « Intelligence Artificielle, Mythes et Réalités ».

*Revue éditée par
la Direction des systèmes d'Information et de l'Organisation*

Imprimerie Laboureur et Cie, Paris - Maquette et mise en page : Michel Joly - Dépôt légal n° 7251 - 3^e trimestre 1989

