

Bibliothèque nationale de France
site François Mitterrand
La communication des ouvrages et la transitique

par Gérard Bailly, directeur des moyens techniques à la Bibliothèque nationale de France

1. Le bâtiment

2. Planchers

salles de lectures et espaces publics
magasins

3. Les collections

volumes
types de supports et formats
méthodes de rangement des collections

4. Les moyens de rangement

rayonnages mobiles manuels et motorisés
rotatifs verticaux
la communication
descriptif du circuit type (du lecteur au magasin et aux banques de salles)
règles de communication
méthode de communication
quelques chiffres du rez-de-jardin

5. Le Transport Automatique de Documents TAD

a) Présentation du système automatique de documents

Objectifs du système
Moyens mis en œuvre
Architecture du système de pilotage
Modes de fonctionnement

b) Maintenance et exploitation du réseau transitique

c) Analyse du trafic et statistiques

d) Analyse des dysfonctionnements entre pilote et utilisateurs

1 le bâtiment du site F MITTERRAND

Bâtiment ERP et IGH

le bâtiment en chiffres

un socle de 6 niveaux
quatre tours de 20 niveaux

soit de 365 178m² de plancher

un jardin de 1 ha
une place publique de 60000 m² (= place de la Concorde)
200 000 m² de surface utile
55220 m² de salles de lectures et espaces publics
57000 m² de magasins
50000 m² de bureaux et ateliers
400 kilomètres de rayonnages

Bibliothèque d'étude - Haut de Jardin: 1650 places

(accessible du mardi au dimanche inclus.)

Ouvertes à tout public à partir de seize ans, les dix salles de lecture rassemblent des collections d'imprimés, de documents sonores, électroniques, multimédias, d'images fixes numérisées et d'images animées. Avec le réseau de ressources électroniques (cédéroms, bases en ligne, périodiques électroniques), plus de 270 000 documents sont en libre accès.

Les collections sont organisées en départements: Recherche bibliographique; Philosophie, histoire, sciences de l'homme; Littérature et art; Sciences et techniques; Droit, économie, politique; Audiovisuel.

Une salle de la presse rassemble tous les titres des trois derniers mois qui paraissent en France et les principaux titres étrangers.

A ce niveau se trouvent également deux galeries d'expositions-, deux auditoriums et une librairie. Des manifestations culturelles (colloques, conférences, concerts...) sont régulièrement organisées.

Bibliothèque de recherche - Rez-de-Jardin: 1900 places

(Heures d'ouvertures de 9h à 20 h du mardi au samedi et de 14h à 20h le lundi soit 61h par semaine.

Réservée aux chercheurs après accréditation, elle comporte 14 salles de lecture réparties selon les départements:

Recherche bibliographique; Philosophie, histoire, sciences de l'homme; Droit, économie, politique; Audiovisuel; Sciences et techniques; Littérature et art; Réserve des livres rares

Les collections patrimoniales d'imprimés et de périodiques, de documents audiovisuels et informatiques, près de 12 millions de cotes sont communiqués sur demande. Pour faciliter sa recherche, le lecteur dispose de 305 000 ouvrages de référence en accès libre.

La bibliothèque de recherche abrite le centre de consultation de Ina Thèque de France, Institut national de l'Audiovisuel, qui gère le dépôt légal des programmes de la radio et de la télévision françaises, au sein du département de l'Audiovisuel.

2 les collections

volumes

240 km de collections

12 000 000 de côtes (\cong 15 millions d'ouvrages)

types de supports et formats

livres du in 16 au grand folio à plat et à l'excentrique

pochettes

boites Cauchard tous formats

microfilms et microfiches

méthodes de rangement des collections

par thème des \neq départements / par format par lettrage

du plus communiqué au moins communiqué

L'ensemble des collections patrimoniales a été rangé dans les magasins en tenant compte de leur taux de communication.

Les formats lettrages les plus communiqués ont été placés le plus près possible des salles de lectures (dans le socle en L1) et les moins communiqués dans les tours .

3 les moyens de rangement

Rayonnages mobiles

Les rayonnages mobiles servent à stocker les différents ouvrages.

Ils sont implantés dans les différents magasins de stockage (134 magasins).

Rayonnages mobiles manuels

1497 chariots répartis dans les 4 tours.

chaque chariot comprenant deux épis

Ces chariots, de 2 à 9 m de long , de 250 à 500 mm de profondeur forment 302 blocs

Rayonnages mobiles motorisés

1930 chariots répartis dans les magasins du socle.

Ces chariots, de même dimension que dans les tours, forment 450 blocs.

Chaque bloc est géré indépendamment et possède une mise en position de nuit permettant une bonne circulation de l'air entre les épis

Protection des personnes par bande contact électrique et détecteur de proximité.

Eclairage équipé de filtres anti UV ,avec mise en service par des radars.

Les difficultés rencontrées :

pb des espaces sur les échelles, des montants en tôle pleine peinture glissante, pose de bandes antidérapantes montants perforés

Stocqueurs rotatifs

Les stocqueurs rotatifs se décomposent en deux familles

Stocqueur rotatif horizontal dit "Carrousel"

Stocqueur rotatif vertical dit "Kardex"

Stocqueur rotatifs verticaux

au nombre de 13 pour le rangement des microformes.

Inconvénients de ce Type de Stocqueur :

Impossibilité de disposer de deux poste de travail contiguë

Contrainte dans le rangement des bacs dans la machine pour équilibrage

obligation de vider complètement le meuble pour la maintenance lourde

4 la communication

descriptif du circuit type (du lecteur aux magasins et aux banques de salles)

Un lecteur peut, depuis un poste informatique en salle de lecture demander un ouvrage. Sa demande est prise en compte par le système informatique qui, si l'ouvrage est disponible, émet un bon de sortie sur une imprimante située à proximité du magasin dans lequel est rangé l'ouvrage. En fonction de la charge de travail, le magasinier traite cette demande immédiatement, ou il la groupe avec d'autres demandes pour la même destination (banque de salle).

En fonction du magasin où se trouve l'ouvrage, et la place assise du lecteur, l'ouvrage est acheminé soit manuellement, soit par le système de transport de documents

nota :La réservation d'une place en salle de lecture et d'ouvrage peut se faire via le réseau Internet

règles de communication

Aucun ouvrage ne sort de la BnF.

un lecteur peut demander des documents de tous les départements, où qu'il soit assis.

Un lecteur peut demander jusqu'à 25 ouvrages dans la même journée

actuellement les demandes sont de l'ordre de 11 maxi et de 3,2 en moyenne

méthode de communication

communication directe (64.5 %)

communication différée (35.5 %)

communication manuelle (15 %) microformes, ouvrages ne rentrant pas dans les dimensions des nacelles du TAD, ouvrages rangés à proximité de la salle de lecture où est le demandeur .

communication mécanisée (85 %)

quelques chiffres du rez de jardin

Nb annuel de lecteurs 281 353 soit 1007 lecteurs par jour

Nb annuel de documents communiqués 959 308 soit 3319 documents

par jour

65 % des documents sont communiqués en moins de 45 mn

Temps moyen de communication : 42 mn (temps comprend la recherche de l'ouvrage en magasin le transport du magasin jusqu'à la mise à disposition en arrière banque de salle (ABS))

5 Le Transport Automatique de Documents (TAD)

Objectifs du système

Le réseau de Transport Automatique de Documents est un système transitique qui s'apparente à une chaîne de transfert de type industriel.

Ce réseau a été conçu pour les besoins spécifiques de la Bibliothèque nationale de France

La fonction essentielle du TAD est de permettre le transport de documents (les livres, les périodiques et les documents audiovisuels) entre les magasins et les différentes banques des salles de lecture où qu'elles se situent en un temps moyen de 20 minutes.

Il sert également au service de la maintenance des collections,

au service de reproduction

ainsi qu'au transport de courrier à l'intérieur du bâtiment.

Il constitue avec le système d'information de la BnF l'un des 2 maillons essentiels et indispensables à la communication des ouvrages destinés aux chercheurs, en niveau rez de jardin.

En effet l'étendue et la configuration du bâtiment ne permettent aucune alternative pour l'acheminement des ouvrages des magasins des tours vers les salles de lecture dans les délais raisonnables (compte tenu des moyens supplémentaires en personnels que supposerait une communication par chariot).

Contraintes De Base

La mise en place d'un réseau d'acheminement automatique des ouvrages, ne peut se concevoir qu'à travers une disponibilité à 100% du système

Les contraintes de base on été les suivantes:

- Un incident local ne doit en aucun cas perturber le reste du réseau.

- L'intervention doit être rapide.

- Les éléments de commandes doivent être à proximité et accessibles.
- Leur conception simple et répétitive doit permettre un diagnostic instantané.
- Le cadre spécifique d'une bibliothèque impose une attention particulière à tous les phénomènes de bruits et de vibrations pouvant perturber les salles de lecture.
- compte tenu du type de bâtiment, la sécurité incendie a été traitée par la mise en place de trappes coupe feu asservies au système de sécurité incendie à chaque passage de zone de mise en sécurité incendie.
- Les objectifs de temps de service d'une mission de communication, depuis la prise en compte jusqu'à la satisfaction de la demande d'un chercheur par un bibliothécaire, sont les suivants:
 - 20 minutes en moyenne, - 30 minutes au maximum.
 - le système doit (en cas de rupture d'un maillon de la chaîne informatique) être autonome et assurer le transfert des ouvrages à destination en toute sécurité.

Disponibilité Du Réseau

Le choix de l'architecture et du fonctionnement dégradé, doit permettre au réseau d'être utilisé, et d'acheminer les ouvrages, déconnecté de tout système de gestion ou de supervision centralisée.

- Une Etiquette Electronique solidaires de la nacelle a permis de répondre au concept ci -dessus.

MOYEN MIS EN OEUVRE

Le système de TAD (Transport Automatique de Documents) est composé

d'une partie ferroviaire et d'une partie informatique.

- Réseau ferroviaire :

7800 ml de rails du réseau

424 aiguillages avec dispositif de sécurité

454 automates sélecteurs

330 nacelles

535 lecteurs d'étiquettes électroniques

154 lecteurs/écrivains d'étiquettes électroniques

1 concentrateur d'information

144 stations endroits d'ou partent et où arrivent les nacelles

8	Station complexe Arrière Banque de Salle
106	Station complexe magasin et atelier
30	Station simple Service courrier

1 synoptique mural de visualisation de l'état des clapets coupe feu

1 armoire d'alimentation générale électrique composée de 8 départs 4× 40 A

20 armoires divisionnaires de distribution 380/24 volts

144 boîtiers bouton poussoirs (un par station)

232 portes coupe feu

10 Boucles de vide

- Equipement informatique :

1 système SIT (système d'information de la transitique):

1 serveur qui assure en temps réel l'exploitation du système

1 réseau Ethernet sous TCP/IP permet la connexion au système d'information de la BnF

150 postes de contrôle transitique (PCT)

1 poste de gestion technique centralisé du TAD (GTTAD)

1 poste de visualisation et de suivi (PVS)

1 poste de couplage vers le système de recherche de personnes (Alert)

1 poste de gestion pour l'établissement de statistiques

Station Concept/Ergonomie

Stations d'exploitation

Les stations utilisées dans le circuit de la communication sont équipé

d'une voie de stockage vide et d'une boucle permettant l'arrivée et le départ des nacelles avec position de

travail.

D'un terminal avec moniteur relié au SIT, à un lecteur de code barre,

ainsi qu'aux plots de lecture ou de lecture/écriture.

La hauteur d'accès d'un bac est à environ 1,10.metre

Stations taxis ou boucles de vides

Les nacelles qui ne sont pas en cours d'utilisation sont stockées dans des gares d'accumulation (boucles de vides) situées au pied de chaque tour.

Ces 10 gares permettront l'accumulation de 230 nacelles.

Les nacelles sont gérées en FIFO, premier entré premier sorti.

Ordre De Marche

Lors de la mise en service du matin (08h00) toutes les stations sont en ordre de marche avec un approvisionnement de nacelles vides effectué la veille entre 19h00 et 20h00.

Cet approvisionnement est défini par des seuils établis par la DCO en fonction des prévisions de communication par zone et paramétrés dans la machine GTTAD .

Ce seuil est paramétrable par tranche d'une heure.

Chaque station peut être affectée de seuils différents en fonction de sa configuration (taxi) et de son trafic.

Le seuil (2 nacelles en général: 1 nacelle en taxi + 1 nacelle prête au chargement) est défini

en fonction de 12 tranches horaires. La première allant de 08h00 à 9h00.

Il est à noter qu'un temps d'inertie existe lors du changement de tranche horaire.

ARCHITECTURE DU SYSTEME

5-5 ARCHITECTURE DU SYSTEME DE PILOTAGE

. SCHEMA GENERAL

Le système transitique s'articule sur deux niveaux.

. Niveau I -

Le niveau I assure un fonctionnement totalement décentralisé.

. Module de gestion sélecteur.

Chaque sélecteur est géré par un micro automate standard, organisant les priorités, assurant les mouvements des sélecteurs, en le positionnant dans la direction souhaitée.

. Module automate concentrateur

Ils réceptionnent les statuts des différents états du réseau, les fins de mission (arrivée en station), ils sont en interface avec le niveau 2 (ETHERNET sous Univers UNIX).

. Module Gestion station TAXI ou boucle de vide

Ils assurent les séquences de rééquilibrage, d'expédition ou de prise en stock.

. Module Terminal Console station (PCT)

. Niveau II -

Le niveau II assure la gestion des stations, leur approvisionnement en nacelles vides, l'adressage automatique de celles-ci pour les différentes missions, le suivi des ouvrages, la liaison avec le SIC, la surveillance du réseau et de ses équipements.

Il. comprend toutes les fonctions d'automatisation des sous-ensembles du réseau transitique nécessaire à l'acheminement des nacelles.

Le N2T se décompose en quatre modules fonctionnels:

Module de supervision

Module de visualisation et de suivi

Module de traitement

Module de communication

MODE DE FONCTIONNEMENT

Création de missions depuis une station vers une autre station

Deux modes opératoires :

- Un mode prioritaire

qui met en oeuvre le système d'information du Document,

avec pour mission le transfert des ouvrages communiqués aux lecteurs depuis les magasins vers les Arrières Banques de Salles (ABS) et vice versa pour la réintégration.

- Un mode dégradé

qui met en oeuvre uniquement les ressources propres du réseau ferroviaire.

Ce mode est utilisé pour traiter le courrier interne de l'établissement.

Il est à noter qu'en cas de défaillance de l'informatique du Document,

le réseau peut continuer à assurer sa mission de transport.

- En service normal

le temps de parcours entre deux stations diamétralement opposées

(T1 niv 18 et T3 niv 18)

est de l'ordre de 20 minutes.

La vitesse moyenne d'une nacelle est de l'ordre de 0.5 mètre seconde.

MAINTENANCE DU RESEAU

Afin de prévenir les problèmes techniques qui pénaliseraient la communication il a été mis en place un programme de maintenance.

Légende des fréquences : H: Hebdomadaire Bi-M: Bimensuel M: mensuel T: Trimestriel S: semestriel A: Annuel SB: Selon Besoins

EQUIPEMENT	FREQUENCE						
	H	Bi-M	M	T	S	A	SB
Nettoyage simple stations magasins	X						
Nettoyage complet stations ABS	X						
Nettoyage complet stations magasins		X					
Nettoyage complet stations courrier				X			

Nettoyage complet stations non utilisées		X	
Maintenance Stations	X		
Maintenance Sélecteurs	X		
Maintenance Automates	X		
Maintenance Voie	X		
Maintenance Portillons C feu	X		
Maintenance Armoire Electrique		X	
Maintenance Nacelles	X		X

Quotidiennement en cours d'exploitation, nous rencontrons des soucis techniques. majoritairement sur les nacelles ($\approx 80\%$ des interventions).

- Les problèmes en station surviennent suite à un mauvais positionnement de la nacelle par rapport au lecteur écrivain empêchant la lecture ou l'écriture de l'étiquette .
- Les problèmes rencontrés dans les zones de circulations sont dus essentiellement à un mauvais contact entre les frotteurs de la nacelle et les rails des nacelles.

ANALYSE DU TRAFIC ET STATISTIQUES

Le trafic de pointe maxi se situe entre 14 h et 17 h, le réseau doit être capable impérativement d'absorber ce flux.

Points sensibles

Non seulement, le nombre de nacelles doit être suffisant pour assurer le trafic mais le réseau doit être conçu pour ne pas créer des noeuds de saturation.

La conception du réseau, sur tous les raccordements aux liaisons avec la boucle périphérique tient compte de ces impératifs par l'utilisation de sélecteur à débit continu (D.C.)* - qui absorberont ces flux, permettant également en cas d'une forte accumulation due à un arrêt local d'écouler très rapidement les stocks de nacelles en attente.

* Sélecteur DC

Ensemble mécanique, comprenant 2 tronçons de voie mobile (1 en courbe l'autre droit), translatant parallèlement aux voies, et s'alignant sur le rail de sortie correspondant. Il est mu par un moto réducteur (30 tours/minute), permettant un changement de direction en une seconde. Le déplacement du sélecteur (si sa position ne correspond pas à la destination) se fait en temps masqué, le nacelle ne s'arrêtant pas

Analyse des Dysfonctionnements

DIFFICULTES RENCONTREES

La prise en main du système par les utilisateurs a été difficile pour différentes raisons telles que:

- Nouveau mode de travail
- La communication via la transitique à crée une dépersonnalisation de la chaîne de communication (magasins/pilote du systèmes)
- Equipements nouveaux
- Utilisation de systèmes informatiques
- Utilisation d'un outil de production
- Rotation du Personnel très important
- Adaptation des horaires du personnels a un outil industriels
- 5 départements travaillant avec des organisations différentes

La conception d'un système industriels dans un bâtiment à caractère tertiaire

Il y a fallu effectué un travail de longue haleine afin de sensibiliser le personnel au fonctionnement de cet outil et comment il devait être exploité afin d'améliorer le fonctionnement.

ELIMINATION DES DIFFICULTES PAR :

Formations permanente du personnel (monde du livre avec des systèmes industriels)

Après analyse des flux en grandeur nature

Modification des différents paramètres : Seuils

Rendre au maximum le système fluide

faire comprendre qu'en diminuant les seuils de vide, on augmente réactivité de l'ensemble et diminuer les attentes

Mise en place de chasse automatique de nacelles vide en station

Refonte de l'aide à l'exploitation afin de diminuer le temps d'intervention en cas de panne

Diminution des temps d'approvisionnements des stations en nacelles , par une redistribution de l'affectation des boucles de vide

Mise en place de système d'alerte dans le cas de temps trop long ;entre l'arrivée en station d'une nacelle et de son déchargement effectif (problème de personnel)

Toutes ces mesures ont amenées notamment

Une diminution substantielle du temps de mise à disposition des nacelles sans mission

Un trafic plus fluide

La conception d'un système transitique nouveau, dans un bâtiment nouveau, avec des méthodes d'organisation nouvelles, ne peut être envisagée que par rapport à l'idée que l'on se fait du fonctionnement ultérieur. de l'ensemble de la chaîne de la communication La réalité est souvent différente.

Il faut donc corriger ces dysfonctionnements et par voie de conséquence corriger aussi les mauvaises habitudes qu'ont pris les utilisateurs afin de palier à ces dysfonctionnements (c'est le plus difficile).

Exemple : difficultés d'approvisionnement des nacelles vides : changement des boucles de vide et abaissement du seuil de remplissage des taxis.