NOTES DE 1995 ET 1999 SUR LA PROBLEMATIQUE DE L'IMPLANTATION D'UN SERVEUR PAR GARE (EXTRAITS)

NOTE DE JANVIER 1995 SUR LA PROBLEMATIQUE DE L'IMPLANTATION D'UN SERVEUR PAR GARE (EXTRAITS)

LE PROBLEME DES SERVEURS DECENTRALISES JANVIER 1995

II - 6 - LA SECURITE DE SEURANN

La sécurisation du système comporte deux volets : Sa sécurisation au niveau fonctionnel de la surveillance des circulations et des affichages et celui technique de la détection et de la correction des défaillances des éléments du réseau d'affichage.

Les trois premiers paragraphes ci-après traitent des aspects théoriques , des principes généraux relatifs à la sécurisation du système. Les paragraphes suivants traitent des dispositifs pratiques prévus dans le cadre de notre système en vue de sa sécurisation.

II - 6 - a - Sécurité et duplication des fichiers en gare

La duplication des fichiers en gare, apporte-t-elle quoi que ce soit à la sécurisation du système ?

En cas de défaillance d'un élément du réseau ou du serveur, il est exclu de laisser s'afficher sur les écrans SEURANN, des horaires théoriques. Cette position qui est celle des C.T. 2357 (par 5.2) a constamment été explicitée de manière impérative par la DIF et PARIS-NORD : l'écran doit être éteint plutôt que de n'afficher que des horaires qui ne seraient pas les horaires recadrés en temps réel.

La motivation de cette position est que le voyageur ne pardonnerait pas à l'écran vidéo ce qu'il est "résigné" à accepter sur les systèmes d'affichage traditionnel. S'y ajoute surtout, sur le terrain, le fait que le rétablissement du temps réel après coupure entraînerait forcément des risques d'incohérences graves sur les affichages.

Dans ces conditions, disposer d'un fichier théorique des trains ne permet aucun recours et ne constitue aucune sécurité supplémentaire.

A contrario, la duplication des fichiers en gare pose un problème de principe au niveau de la conception de la gestion en temps réel de la base des trains.

La duplication du fichier dans les gares avec une mise à jour dont la cohérence en temps réel n'est assurée que par celle des algorithmes portés par chacune des machines pose des problèmes qu'au niveau théorique l'informatique a résolu avec le concept de "base de données unifiée" : une base de données mise à jour en temps réel. Elle peut être "répartie" (tel élément à tel endroit et tel autre à tel autre) ou "dupliquée" pour des raisons de sécurité mais sans activation de mises à jour par des "processus" indépendants du "processus " principal.

© ACSIA
Jan. 95

Les difficultés au niveau de l'exploitation, dûes à la duplication des bases se situent d'abord au niveau de l'exécution de manière synchronisée sur les différents fichiers des opérations entraînant des transactions volumineuses (voir par exemple notre analyse en II-7).

Elles peuvent également se situer au niveau de la reprise après interruption d'une transaction volumineuse sur le réseau (en cas d'incident sur le réseau, il faut reprendre les transferts là où chacune des machines était en train de les recevoir).

Notre système utilise quant à lui les principes (et les dispositifs sur le terrain) des bases de données et des réseaux normalisés. Tous les investissements, toutes les précautions à l'exploitation y sont organisés en fonction de la problématique fondamentale et concentrés sur l'objectif de sécurité primordial : le temps réel.

II - 6 - b - Sécurité et alarmes SEURANN

Au niveau des alarmes, les C.T. laissent ouvertes les dispositions de détail à proposer : "l'UCPC doit vérifier cycliquement la présence des différents éléments raccordés au réseau SEURANN (UCG, UCGR, PO P, base de données...). La non réponse d'un de ces éléments doit générer une alarme vers le PO P".

Dans notre architecture, ce ne sont pas seulement les liaisons principales qui sont contrôlées mais celles allant jusqu'à l'afficheur (et cela comme expliqué en II.2b avec un coût réseau incomparablement avantageux).

Si l'on veut situer les alarmes, par delà leur objectif technique "d'alerte à la maintenance", au niveau de l'objectif fondamental de SEURANN, l'HORAIRE EN TEMPS REEL, il est impossible d'imaginer rigueur plus absolue que celle de notre architecture : L'afficheur qui ne peut recevoir l'information en temps réel, (même s'il n'est pas complètement en défaut et quelle que soit la nature du défaut) se met au noir et est immédiatement repéré par une alarme au niveau de la maintenance centrale (et à tous les niveaux de contrôle intermédiaire souhaités).

Aucun autre système d'alarme ne peut donner aux responsables du système implanté une telle assurance, que celle consistant pour le périphérique lui-même (en exploitant pour ce faire toutes les possibilités de la norme X25) de déclarer spontanément : "Je fonctionne mais ne reçoit pas à la perfection SEURANN, donc je préfère me mettre au noir et me déclarer en défaut". S'il est en défaut lui-même, bien entendu la cas est simple et l'alarme de "non connexion" immédiatement déclenchée.

Encore une fois un des aspects fondamentaux de la norme X25 de bout en bout est de permettre la remontée de telles alarmes sans consommation du réseau.

© ACSIA
Jan. 95

II - 6 - c - Outils supplémentaires de surveillance du système

SEURANN est un système complexe car s'y conjuguent une complexité fonctionnelle et une complexité technique.

Quels que soient la qualité de l'architecture, la rigueur des procédures et la fiabilité du matériel, un tel système doit faire l'objet de dispositions :

- de contrôle du bon déroulement des fonctionnalités

- de contrôle des éléments de fonctionnement technique

EXTERIEURS AUX MODULES D'EXECUTION DES FONCTIONNALITES.

Ces dispositions ce sont dans notre système, au niveau des fonctionnalités, le module intitulé "chien de garde", et au niveau, des éléments techniques le "surveillant de réseau".

Le concept de "chien de garde" est implicitement induit dans les C.T. 2357 (chapitre 4.5 page 33 intitulé détection des situations perturbées). Il est dit par exemple en 4-5-1-1- : "L'UCPC détecte un train retardé, etc...".

L'algorithme de définition de la situation "retardé" est défini en 4-4-7.$*

"Cette situation est déclenchée par l'UCPC dans les cas suivants :

1) une circulation subit un retard supérieur ou égal à X minutes sur son horaire théorique + le dernier écart horaire connu sur le prochain P.R. (gare ou fenêtre)
2) une circulation est à l'approche depuis plus de Y minutes
3) une circulation de catégorie D passe en "départ retardé" dans une gare précédente".

Les deux seules fonctionnalités que nous n'ayons pas traité à ce niveau à PARIS-NORD est celle de la répercussion automatique et immédiate du "retardé" sur une batterie de trains et celle de l'émission complètement automatique d'un message d'information conjoncturelle.

Par contre, nous avons enrichi le concept de "chien de garde" "implicite" des C.T. de possibilités supplémentaires de sécurisation.

© ACSIA
Jan. 95

LE CHIEN DE GARDE

II - 6 - d - Le chien de garde

- En vue de préserver complètement la modularité du système, nous en avons fait un logiciel de supervision général, externe et distinct du logiciel gèrant les mécanismes de base du recadrage dit "normal" (celui des capteurs).

- A l'instar des C.T. 2357 (chapitre 4-4) toutes les temporisations d'activation sont complètement paramétrables

- Nous avons doté le chien de garde de fonctionnalités supplémentaires par rapport aux C.T., relatives à l'effacement (paramétrable) des trains de l'écran, ce problème étant apparu très crucial à la DIF et PARIS-NORD.

Ces fonctionnalités permettent de sécuriser complètement la gestion de l'écran dans tous les cas des voies de substitution, des bifurcations, et des situations particulières qui pourraient se rencontrer dans l'avenir, non définies aujourd'hui.

La définition du fonctionnement du chien de garde est très simple dans son énoncé de base et peut très facilement couvrir celle (très simple aussi) des C.T. reproduite ci-dessus. Dans sa configuration à PARIS-NORD le chien de garde fonctionne comme suit :

- Inscription de la mention "RETARDE" lorsque l'heure d'horloge dépasse l'heure prévue (calculée) de plus de R minutes (R : paramètre attaché à la gare)

- Effacement du train lorsque l'heure d'horloge dépasse l'heure prévue (calculée) de plus de S minutes (S : paramètre attaché à la gare) : Dans ce cas, le retour du train à l'écran avec l'affichage de son heure, est réalisée dès qu'il apparaît sur un capteur.

© ACSIA
Jan. 95

II - 6 - e - Le surveillant de réseau

Nous souhaitons seulement souligner ici les points fondamentaux qui le définissent au regard des exigences de sécurité de SEURANN :

- Il est extérieur au système lui-même (le serveur et les décodeurs)

- Il s'ajoute aux possibilités de sécurisation et d'alarme des différents éléments du réseau

- Il utilise toutes les arcanes de la norme X25 en permettant de réaliser une surveillance extrêmement rigoureuse sans consommation des ressources du réseau

- Il peut être utilisé en ligne avec des fonctions multiples :

  . surveillance
  . diagnostic très détaillé ("audit" du réseau)
  . reconfiguration des routeurs

- Il peut être interrogé en différé comme outil d'exploitation et de suivi statistique.

© ACSIA
Jan. 95

II - 6 - f - Sécurisation du réseau et sécurisation du serveur

TOUTES LES FONCTIONNALITES DEFINIES CI-DESSUS SONT FONDAMENTALES - CE NE SERAIENT POURTANT QUE DES PALIATIFS SI LE RESEAU ET LE SERVEUR N'ETAIENT COMPLETEMENT ET INTRINSEQUEMENT SECURISES

Le réseau

Nous avons longuement exposé ci-dessus que du fait de l'architecture "X25 de bout en bout", l'on connaît au niveau le plus ramifié l'état des connexions.

Dans un tel réseau, à la détection des anomalies peuvent répondre des mécanismes de secours automatique au niveau soit des circuits soit des voies situées aux noeuds :

- Un reroutage avec reconfiguration automatique de tous les acheminements d'une portion du circuit
- Le passage sur une voie (ou une carte) différente sur le routeur.

Ces possibilités induites potentiellement par la norme X25 sont à développer lors de la mise en place, ce développement étant largement facilité par l'existence des utilitaires associés au système (chapitre VI).

Qu'il nous soit permis de revenir ici sur une option de notre architecture exposée dans notre réponse à la consultation RTB143F : Dans notre architecture, le générateur de caractères est inclu dans le décodeur et non dans le moniteur-téléviseur.

Le fonctionnement de la totalité du système peut ainsi être contrôlé à tout instant par l'opérateur central avec tous les outils de diagnostics très puissants mis à sa disposition pour ce faire.

Il ne reste plus à assurer que le signal vidéo, peu sensible aux perturbations d'environnement jusqu'à un téléviseur dont l'expérience montre qu'il est d'une excellente fiabilité dans toutes les conditions d'exploitation (voir annexe RTB143F).

Rappelons qu'un signal numérique est, a contrario, toujours soumis à un protocole qui en cas de perturbation de l'environnement peut donner une anomalie complète.

© ACSIA
Jan. 95

Dans notre présentation du serveur, nous avons exposé les principes de l'architecture qui permettent de s'assurer :

- De la fiabilité de base
- Des performances
- De la fiabilité et des performances dans le cadre d'une double évolutivité potentielle : Au niveau des fonctionnalités et au niveau du développement du parc des périphériques connectés.

Le fonctionnement du serveur de PARIS-NORD entre actuellement dans sa cinquième année pour les primitives générales et "l'aspect réseau" du système.

Il entre dans sa seconde année pour l'exploitation de son volet SEURANN.

La fiabilité totale du fonctionnement conforte les analyses théoriques énoncées : Absolument aucune anomalie en régime de croisière n'a été constatée en quatre ans, pouvant conduire à un doute quelconque sur la "tenue du système".

Nous pouvons parler en ce qui concerne le serveur de PARIS-NORD d'un "zéro-anomalie".

A chaque implantation d'un grand ensemble de fonctionnalités nouvelles (les gares distantes en 1991 puis la messagerie, en 1992 puis SEURANN fin 1993), le mise en service a été réalisée à la date prévue, avec les performances prévues et toutes les fonctionnalités prévues. Les quelques "erreurs de programmation indétectables avant la mise en service complète", ont été à chacune de ces échéances, corrigées dans des délais courts et sans mettre en cause l'exploitation démarrée ou la retarder d'un seul jour.

Cela étant posé, un "back-up" reste nécessaire et l'incident grave est toujours possible (sinistre survenant au local abritant le serveur par exemple).

Le schéma introductif du chapitre I-1 présente une configuration comportant un doublement en local.

La sécurisation du serveur par son doublement est bien évidemment infiniment plus aisée à gérer en maintenance qu'une sécurisation impliquant la gestion "d'unités centrales" multiples dans les gares, la reprise en cas d'incident étant toujours à craindre sur le terrain dans ce dernier cas. La régénération du fichier peut être problématique dans le contexte d'interconnexions en temps réel.

© ACSIA
Jan. 95

II - 6 - g - Serveurs en réseau

"L'isotropie" de notre réseau permet en principe de transporter le serveur en tout point du réseau X25. Il en est de même pour la localisation du centre principal d'exploitation (POP).

Sur le plan pratique cette possibilité offre un très grand nombre de possibilités de configurations (et de reconfiguration en cas d'incident grave sur le local du serveur).

Sur le plan de la mise en oeuvre, l'interconnexion de deux centres serveurs en back-up croisé peut se réaliser par simple reconfiguration (paramétrisation portée par avance sur fichier système) des configurations des deux têtes de réseaux.

Au cas où l'on souhaiterait parfaire la sécurité du doublement local par un doublement à distance, il conviendrait alors de prévoir un transfert périodique (toutes les heurs par exemple), par liaison spécialisée, entre les machines de back-up local respectives.

II - 6 - h - L'emploi des utilitaires

L'utilisation des utilitaires au sein de notre architecture permet au PC de suivre le déroulement des affichages dans une gare ou un succession de gares.

Au moment de la mise en service ou en cas de question sur le fonctionnement en cours d'exploitation, un sous-ensemble de périphériques du réseau peut être mis "sous-surveillance" aussi finement que sur le terrain mais sans se déplacer.

L'optimisation des paramètres liés à la disposition des capteurs sur le terrain peut par exemple être assurée.

© ACSIA
Jan. 95

II - 6 - i - Ouverture sur l'avenir

Il nous semble que les techniques de radio-transmission sont appelées à jouer un rôle important dans une problématique telle que celle de SEURANN dans un avenir très proche.

Nous souhaitons dans le présent paragraphe traiter les fonctionnalités qu'elles autorisent uniquement du point de vue de leur apport à la sécurité.

A partir du moment où la disponibilité des radio-transmissions est effective, la première question à analyser pour des postes fixes (en embarqué, la problématique est différente) est celle du coût des transferts qui dans certains cas rend la radio-transmission avantageuse et dans d'autres cas moins avantageuse que la transmission filaire (la transmission y est tarifée à la quantité d'information transmise).

Nos études et expérimentations permettent d'affirmer qu'au niveau de la sécurité l'utilisation des réseaux de radio transmission est extrêmement avantageuse et peut s'envisager dès à présent.

Notre architecture permet de substituer de manière automatique (complètement automatique dans la quasi totalité des cas) une liaison radio à la liaison filaire défaillante :

- Du serveur directement à l'afficheur
- Du serveur à la gare.

La faisabilité et la rentabilité de la liaison radio en secours entre le serveur et un noeud quelconque sont probables mais non encore certains (études en cours).

Conformément à toute notre stratégie produits dans le domaine, si nos réalisations intéressaient la SNCF, nous ne lui ferions supporter que le prix du produit complètement industrialisé en prenant sur nous la part des études et des développements non spécifiques, mais en la faisant bénéficier de l'avance considérable que nous pensons être la nôtre.

© ACSIA
Jan. 95

II - 7 - Justification de notre structure des fichiers SEURANN

Notre transfert du FT pour la seule période de prédiction (ou une période supérieure) mais sans mise à jour locale autre que celle de la zone horaire des lignes d'écran permet d'améliorer très sensiblement le fonctionnement en apportant une réponse à des questions qui restent à résoudre dans le cadre des C.T. 2356 et 2357.

Ces questions sont les suivantes:

- le changement de terminus
- les variantes des programmes de circulation
- les batteries de trains

Les problèmes posés, tels que nous les identifions, se situent au niveau du fonctionnement sur le terrain. Leur analyse ne peut être qu'extrêmement minutieuse c'est pourquoi nous les exposons ci-après très complètement.

© ACSIA
janv. 95

II - 7 - a - Le changement de terminus

Il nous semble important qu'en cas de changement de terminus, la mise à jour soit effectuée en temps réel sur tous les afficheurs. En l'absence d'une fonctionnalité spécifique et centralisée l'on rencontre sur le terrain deux problèmes très importants. Notre expérience de PARIS-NORD montre qu'il s'agit de situations très fréquentes.

Les problèmes posés sur le terrain sont les suivants:

- une charge absolument impossible à assumer pour l'opérateur
- une charge très importante pour le réseau de télétransmission

(Lors des analyses de la DIF et de PARIS-NORD en 1993, l'idée de se contenter d'inscrire en bas d'écran " les trains Y sont terminus X" avait été écartée vigoureusement et sans appel).

Une charge impossible à assumer pour l'opérateur

Le changement de terminus est presque toujours dû à une raison obligeant tout un sous-ensemble de la circulation à renoncer à son parcours normal. Il est absolument inenvisageable de changer manuellement (en temps réel obligatoirement) toutes les missions concernées, l'une après l'autre.

De plus, le retour à la normale impliquerait l'opération en sens inverse.

Une charge très importante pour le réseau de télétransmission

Le changement de mission est une des opérations les plus lourdes pour l'opérateur mais aussi pour l'UCPC, les UGC et surtout pour le réseau. La duplication du fichier dans dix gares par exemple implique l'envoi de chacune des mises à jour dans chacune des dix gares, cette charge se retrouvant doublée lors du retour à la normale.

Dans notre système, cette opération est réalisée à l'aide d'une seule commande, d'une mise à jour extrêmement optimisée sur l'UCPC et d'aucune charge spécifique pour le réseau.

© ACSIA
janv. 95

II - 7 - b - Les variantes des programmes de circulation

Le programme de circulation décidé par le PC peut être amendé la veille ou le jour même de l'incident (grève surprise par exemple). Il peut également faire l'objet d'un réajustement pendant que dure l'incident.

Le transfert dans les heures normales d'exploitation, avec un objectif de temps de réponse corrects, de circulations entières (ou de changements nombreux à une circulation préprogrammée) semble très difficile à réaliser dans le cadre d'une duplication complète dans chacune des gares du réseau.

© ACSIA
janv. 95

II - 7 - c - Batteries de trains et voies

Les C.T. prévoient que des actions (affichage du "retardé" par exemple) sur un train soient automatiquement généralisés à tous les trains d'une "batterie": le concept de batterie nous paraît donc capital à expliciter dans toutes ses subtilités.

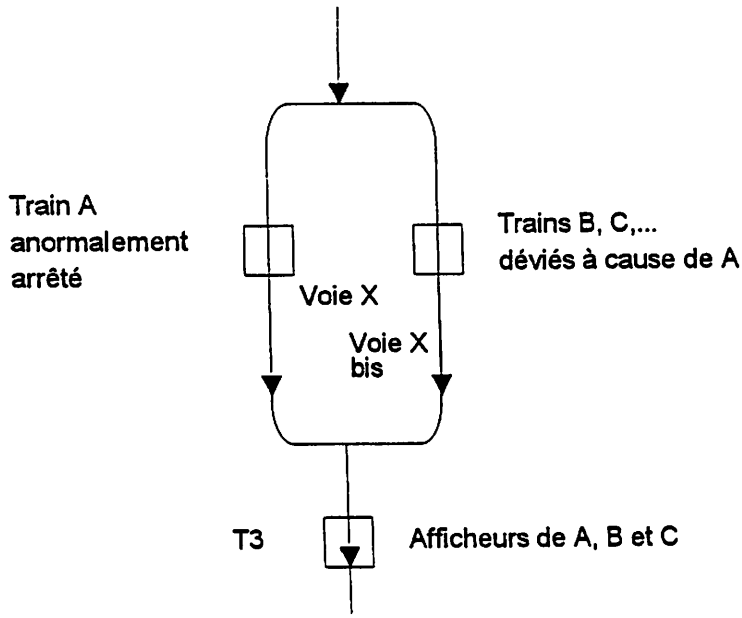
La question posée est:

"Comment se définit une batterie de trains dans le cas de voies multiples de circulation pour les mêmes missions ?"

La lettre de l'AFT du 19 Janvier nous dît: "Une batterie comprend les trains de même sens circulant dans un intervalle de temps de 15 minutes en général (voir § 4-5-1 des C.T. 2357). Il n'ya aucune liaison entre la notion de batterie et les voies".

La notion de batterie est indépendante des voies dans un système strictement séquentiel, mais le problème des voies de substitution pose un problème correspondant à des risques de dysfonctionnement majeurs si l'on s'en tient à une interprétation des C.T. telle que celle de la lettre du 19 Janvier.

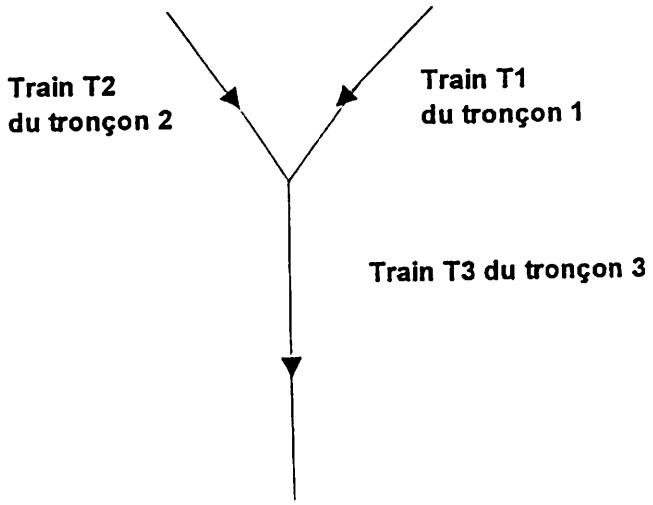
Premier cas à examiner:



Les trains B et C appartenant à la même "batterie des C.T.2357" ne sont pas forcément à afficher comme "retardés" sur les affichages du tronçon T3.

© ACSIA
janv. 95

Second cas à examiner:



Un ou plusieurs trains T1 peuvent être retardés alors que tous les trains T2 sont à l'heure.

Pour le voyageur du tronçon T3, les trains T2 sont ceux qui l'intéressent.

En réalité la définition des C.T. résoud le problème car elle dit:
"Une batterie comprend les trains de même sens circulant dans un intervalle de X minutes et circulant sur la même voie" (page 38 - paragraphe 4-5-1-2- train arrêté en gare).

Les conditions techniques distinguent pour la répercussion "retardé" sur une batterie, les cas "arrêt en pleine voie" (page 34 des C.T.), "arrêt en gare" (page 38 des C.T.) et "arrêt en point de bifurcation" (page 42)

© ACSIA
janv. 95

L'algorithme des C.T. est donc bien évidemment correct dans sa définition formelle.

Mais sur le terrain en cas de problème, le PC peut décider de faire passer les trains suivants sur une autre voie et peut être de manière tardive.

1 - Pour que les C.T. s'appliquent sans anomalie, il faut prévoir que le changement de voie donne alors lieu à un nouveau traitement de la batterie (afin que les trains suivants cessent de s'inscrire avec "retardé": ils n'ont jamais été retardés).

2 - Le voyageur verra son train arriver à l'heure alors que pendant un certain moment il l'aura vu annoncé avec du retard.

3 - Cette procédure bien que correcte sur le plan algorithmique, aura secrété pour la batterie de trains concernée, d'une part un "mouvement" gênant pour le voyageur pendant plusieurs minutes, (tant que le changement de voie n'a pas été introduit) et d'autre part une double action de l'UCPC sur le réseau.

4- Pour que l'algorithme fonctionne (du point de vue du retour de l'affichage à la normale) il faut que le changement de voie de tous les trains de la batterie soit réalisé.

5 - Nous n'avons pas à PARIS-NORD, à cause de la multiplicité des voies et des problèmes soulevés, traité les trains en batterie. Le chien de garde mis en place couvre sous une forme différente cette fonctionnalité, mais avec un affichage "retardé" consécutif à un constat du "silence" des trains de proche en proche, progressif, moins prédictif certes, mais épousant la réalité constatée.

6 - Compte tenu de notre expérience sur le terrain, il nous paraitrait extrêmement utile, pour éviter des anomalies apparentes de l'affichage, de tempérer le caractère systématique de l'algorithme induit par les C.T. 2357 à l'aide d'un concept soit de temporisation, soit de caractérisation des gares en aval de la gare qui est à l'origine de l'activation de l'algorithme, soit autrement encore.

Nous aurions voulu soumettre l'idée de l'une ou l'autre des solutions à l'AFT, mais le rendez-vous sollicité ne nous a pas été octroyé.

7- L'existence dans notre architecture du "chien de garde" (cf.II - 2) nous permet de traiter le problème correctement.

8- L'évaluation de la fonctionnalité "batterie" figure dans notre étude des coûts subsidiaires.

(*) L'affichage "retardé" est par contre, bien entendu, systématique dans notre système sur toutes les gares, lorsqu'il est déclenché par un capteur et correspond à un écart horaire constaté.

© ACSIA
janv. 95

II - 8 - Optimisations du trafic

II - 8 - a - Présentation d'ensemble

La structure du serveur et de l'implémentation des fonctionnalités, le caractère complètement normalisé de notre réseau X25, et les compactages réalisés au niveau du dialogue entre le serveur et les périphériques se traduisent par un certain nombre d'économies au niveau du trafic.

a - Ainsi que nous l'avons exposé en II-6-f, notre surveillance du réseau ne nécessite pas de scrutation permanente de l'état des postes. Le respect de la norme X25 au niveau du périphérique permet de détenir l'état de ce dernier par déclaration spontanée de son anomalie.

b - Notre implémentation évite des trafics très importants sur le réseau dans plusieurs cas: Le changement de terminus et les variantes des programmes de circulation par exemple.

c - Les transactions générées par l'adressage en direct des périphériques X25 de notre implémentation sont des transactions courtes optimisées dans l'esprit de la norme X25 ainsi que le montrent les calculs de charge ci-après.

d - Nos algorithmes d'échange entre le serveur et le périphérique sont techniquement optimisés à un double niveau, celui interne à la page à afficher, et celui de l'affichage après mise à jour.

Au niveau de l'affichage des pages, nos logiciels incrustent le texte dans des fonds d'écrans générés en local.

Au niveau de l'affichage après mise à jour, le serveur transfère les pages dont le tri des trains change et ces pages seulement. Pour les autres, seul le contenu de la zone modifiée est à faire transiter sur le réseau (quelques caractères au total).

© ACSIA
jan. 95

NOTES DE 1999 SUR LA

PROBLEMATIQUE

DE L'IMPLANTATION D'UN SERVEUR PAR GARE (EXTRAITS)

A. C. S. I. A.

17, Rue Letellier
75015 PARIS
Téléphone : 01.45.75.94.94
Télécopie : 01.45.75.94.95

Paris, le 20 Mai 1999

NOTE A L'ATTENTION DE MONSIEUR LERENARD

Aadenveu (ossétin)

Par delà les chiffres sur les volumes transférés que nous vous avons communiqués hier, nous souhaitons vous soumettre une analyse (qualitative, mais dont la quantification est probablement possible) sur un point fondamental des charges des machines et du réseau.

Aux architectures centralisées et décentralisées correspondent des courbes de charges du réseau de transmission très différentes en cas de perturbation, même minimes de la circulation.

Avec notre architecture, la charge en termes de volumes transférés est, sinon constante, du moins lissée et en tous cas limitée au sein d'une fourchette à laquelle correspondront des calibrages matériels et logiciels ainsi que des mesures de performances ayant tout leur sens car pouvant être évaluées et assurées en toutes circonstances.

Les actions centrales (du SUIVI pour les écarts horaires et du PCIV pour les modifications de la base ou les envois d'information conjoncturelle) dans notre architecture, ne donnent lieu à aucun trafic en soi. Elles sont enregistrées sur notre serveur et ne donneront lieu à un surcroît de trafic que pour autant qu'elles modifient l'image de tel ou tel afficheur.

Nos algorithmes d'optimisation éviteront les transmissions relatives à des retards déjà connus de l'afficheur,et tiendront compte des tolérances fonctionnelles définies par la SNCF, et éviteront surtout des envois inutiles à des gares non encore entrées en période de prédiction.

Les volumes que nous transférons sont de ce fait légèrement supérieurs à ceux transférés lorsque la circulation est normale même si plusieurs trains sont concernés par les perturbations en cours.

A contrario, avec l'architecture décentralisée, d'énormes "bouffées de charges" peuvent survenir du fait d'une malencontreuse coïncidence de mises à jour des capteurs et de mises à jour de la circulation commandées par le PCIV.

L'obligation de maintenir la cohérence des bases de données décentralisées oblige à une gestion de leur mise à jour sinon "aveugle", du moins très systèmatique.

La collision sur le réseau et au niveau des UCG/UCGR de plusieurs mises à jour concommitantes ne peut être évité, ni au niveau fonctionnel ni au niveau des outils techniques.

La moindre défaillance technique (légère perturbation du réseau ou d'un élément de la chaîne) peut avec la structure décentralisée, en cas de perturbation de la circulation, donner lieu à des capitalisations des retards et files d'attentes, toujours dangereuses dans le monde des serveurs et des réseaux. Elles peuvent en effet entraîner des surcroîts de charges exponentiels, ou du moins impossibles à prévoir de manière analytique et donc à juguler,dès le dépassement de certains seuils critiques.

Les ordres de grandeur dépassent alors du tout au tout les améliorations pouvant être espérées à travers les surcalibrages de débit du réseau et les surcapacités des machines, qu'autorise la technologie.

C'est exactement pour répondre à cette problèmatique que dans notre appel d'offres pour EOLE nous avions proposé un contournement de cette difficulté à travers une option de basculement en mode centralisé en cas d'émission trop important du site central vers les UCG/UCGR (la structure décentralisée nous étant par ailleurs explicitement imposée par les conducteurs de l'appel d'offres).

A. C. S. I. A.

17, Rue Letellier
75015 PARIS
Téléphone : 01.45.75.94.94
Télécopie : 01.45.75.94.95

Février 1999

INFOGARE : LES PROBLEMES DANS LEUR ENSEMBLE

La difficulté de communication sur INFOGARE, qui sous tend une partie des polémiques passées ou en cours, est double : D'une part, la frontière entre le technique et le fonctionnel n'est pas facile à identifier, l'un pouvant rejaillir sur l'autre, et d'autre part, il existe des points correspondant à des divergences entre les systèmes de PARIS-NORD et de l'AFT et pour ces points, l'analyse et les conclusions ne sont pas de même nature :

1) La base de données et la mise à jour très souple de la base des circulations : L'objectif de PARIS-NORD a été de se dispenser d'une saisie lourde et inutile d'une part, et d'autoriser des mises à jour en temps réel et souples des circulations, d'autre part.

2) Les postes de surveillance et l'organisation du poste de l'agent PCIV d'une part et de la maintenance d'autre part : Les outils techniques et l'organisation doivent permettre de détecter en temps réel l'existence d'un problème (de technique ou d'affichage). C'est cet objectif fondamental que vise la conception des outils de PARIS-NORD (mosaïque et OSTIV).

3) Les serveurs décentralisés : Nous défendons avec vigueur le schéma centralisé avec une justification complète, du bien-fondé de la dite solution dans tous ses aspects. Plusieurs notes ont par exemple été fournies à la Direction des Achats et à la DIF sur la sécurité ou sur les performances ou sur la consommation réseau (montrant qu'elle est réduite dans la solution centralisée).

   Cependant, il peut intervenir d'autres considérations (peut être inconnues de nous) justifiant l'implantation décentralisée : Par exemple, si l'on change les prémisses de l'analyse de 1993 en acceptant qu'en cas d'un incident réseau grave, les centrales affichent des horaires théoriques. Cela est pour l'instant strictement prohibé, mais peut s'imaginer.

   Avec les serveurs décentralisés, d'énormes précautions techniques sont à prendre pour éviter des incohérences des données assimilables à un non fonctionnement total (avec une chronodatation de toutes les commandes de mises à jour et une gestion des files d'attentes en particulier en cas de reprise après incident).
   Dans notre réponse pour EOLE, contraints par les C.T. de prévoir des serveurs décentralisés, nous avions prévu un "basculement de mode" (en mode centralisé) dans toutes les circonstances d'exploitation où le mode décentralisé conduit presque inéluctablement à des engorgements de réseau ou des incohérences graves dûes aux performances.

4) Les batteries de trains (seule différence de fonctionnalité) : Aucune solution ne peut et ne pourra jamais être posée comme parfaite. Il faut donc définir, après une confrontation des avantages et inconvénients des différents schémas imaginables, le meilleur "compromis" possible.