



HAL
open science

Les solutions d'optimisation du travail à distance sous contraintes d'applications CAO/DAO et SIG

Guillaume Lourette

► **To cite this version:**

Guillaume Lourette. Les solutions d'optimisation du travail à distance sous contraintes d'applications CAO/DAO et SIG. Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain. 2012. dumas-01439392

HAL Id: dumas-01439392

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01439392>

Submitted on 18 Jan 2017

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

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

Les solutions d'optimisation du travail à distance sous contraintes d'applications CAO/DAO et SIG

le cnam
École d'ingénieurs **eicnam**



Guillaume LOURETTE

SOGETI INGENIERIE

387 rue des champs
76230 Bois Guillaume

02 35 59 49 39

06/01/2012



SOGETI
Ingénierie

Conservatoire National des Arts et Métiers
Centre d'enseignement du Havre

MEMOIRE INGENIEUR

INFORMATIQUE

présenté par

Guillaume LOURETTE

**Les solutions d'optimisation du travail à distance sous
contraintes d'applications CAO/DAO et SIG**

Soutenu le 06/01/2012

Jury :

Président:	M. POLLET Yann
Membres:	M. DIEUDONNE Robert M. DUVALLET Claude M. BAUDRY Julien M. GORKA Marc
Directeur de stage	M. PLE Philippe

SOMMAIRE

REMERCIEMENTS	1
INTRODUCTION – OBJECTIFS – METHODE DE L'ETUDE	2
1 PRESENTATION DE SOGETI INGENIERIE.....	3
1.1 PRESENTATION DE LA SOCIETE	5
1.2 CHIFFRES CLES	6
1.3 MISSIONS	7
1.4 MOYENS.....	10
1.5 ORGANIGRAMME	11
1.6 CERTIFICATIONS QUALITE.....	12
1.7 IMPLANTATION EN FRANCE.....	12
1.8 REFERENCES	13
2 LE PROJET	16
2.1 PROBLEMATIQUE.....	16
2.2 SITUATION INITIALE – PROBLEMES RENCONTRES.....	16
2.3 CAHIER DES CHARGES	20
3 ETUDE DE L'EXISTANT	22
3.1 TOPOLOGIE DU RESEAU DE SOGETI INGENIERIE	22
3.2 DETAILS DES METHODES D'ACCES AUX FICHIERS	23
3.3 TEMPS D'ACCES AUX FICHIERS	24
3.4 ETUDE DES FLUX.....	25
3.5 BILAN DE L'ETUDE DE L'EXISTANT	27
4 SOLUTION 1 : OPTIMISATION WAN, CONSOLIDATION ET CENTRALISATION	28
4.1 CONSOLIDATION ET CENTRALISATION	28
4.2 L'OPTIMISATION DES RESEAUX WAN.....	33
5 SOLUTION 2 : REPLICATION DE FICHIERS.....	40
5.1 PRINCIPE.....	40
6 SOLUTION RETENUE.....	42
7 MISE EN PLACE DU SYSTEME DE REPLICATION DE FICHIERS	43
7.1 PLANNING REALISE.....	43
7.2 LE LOGICIEL DE REPLICATION	44
7.3 MISE EN PLACE DE LA PLATEFORME DE TEST	47
7.4 MISE EN PLACE DEFINITIVE – INVESTISSEMENT MATERIEL	50
8 PERSPECTIVES D'AVENIR.....	53
8.1 CHANGEMENT DE FAI, AUGMENTATION DE LA BANDE PASSANTE.....	53
8.2 COUPLER LA REPLICATION AVEC DE L'OPTIMISATION WAN	54
9 CONCLUSION ET BILAN	55
9.1 LE PROJET	55
9.2 SOGETI - BILAN GENERAL.....	56
RESUME ET MOTS CLES	57

Remerciements

En préambule à ce mémoire, je souhaite adresser mes remerciements les plus sincères aux personnes qui m'ont apporté leur aide et qui ont contribué à l'élaboration de ce mémoire.

Je remercie dans un premier temps l'entreprise Sogeti Ingénierie de m'avoir accueillie au sein du service informatique durant ces 5 dernières années.

Je tiens à remercier tout particulièrement et à témoigner toute ma reconnaissance à M. Philippe Plé, responsable des services généraux. Je le remercie de m'avoir fait confiance durant toutes ces années passées au sein de la société, mais également pour sa disponibilité et son écoute malgré ses charges de travail.

Je remercie également mes collègues, M. Christophe Guilbert et M. Benoit Brunette de m'avoir intégré rapidement au sein du service ; pour le temps qu'ils m'ont consacré tout au long de cette période ; leur aide et participation dans tous les projets qui m'ont été confiés que ce soit au sein de l'entreprise ou en formation.

Pour finir, Je remercie les intervenants professionnels de la formation ingénieur réseaux systèmes et multimédia pour avoir assuré la partie théorique de celle-ci ; je les remercie de leur disponibilité et conseils apportés même en dehors du temps imparti pour la formation.

Introduction – Objectifs – Méthode de l'étude

Introduction

Avant d'entrer dans le vif du sujet, il me tient à cœur de revenir sur ce qui m'amène à vous présenter aujourd'hui ce projet. Il est parfois difficile de faire un choix d'études post-bac. Le mien s'est porté d'une part, sur l'informatique, et d'autre part, sur le mode en alternance. En faisant ce choix, j'ai partagé au fil des années mon temps de formation entre l'école et l'entreprise.

Aujourd'hui, le bilan est positif et je ne regrette en aucun cas ce choix. Ces cinq années passées chez Sogeti ingénierie m'ont permis d'obtenir mon BTS ainsi que le master 1 « Concepteur Architecte Informatique » du CNAM.

Cette épreuve est donc la dernière en vue d'obtenir le diplôme d'ingénieur du CNAM. Il s'agit d'un stage à réaliser en entreprise, dans le but de répondre à un besoin bien défini. L'issue de ce stage donne lieu à la rédaction d'un rapport : le mémoire que vous lisez actuellement.

Contexte et objectifs

La commande de cette étude émane de la direction de Sogeti Ingénierie, celle-ci ayant la volonté de mettre en place un système permettant d'améliorer le travail à distance des ses agences.

En effet, Sogeti est un bureau d'études spécialisé dans l'ingénierie de l'eau, de l'aménagement (transport et environnement) et du bâtiment. Son domaine d'activité implique l'utilisation d'une multitude de logiciels spécifiques pouvant générer des fichiers volumineux et complexes à traiter. Parmi eux, nous pouvons citer les fichiers Autocad (logiciel de CAO), MapInfo (SIG) ou encore Arcview (SIG).

Si la gestion de ces fichiers ne pose pas de problème majeur pour les utilisateurs basés au siège social, en revanche, c'est une problématique de taille pour ceux qui travaillent dans des locaux situés à plusieurs centaines de kilomètres.

A travers cette étude, vous comprendrez mieux pourquoi il est difficile de travailler dans ces conditions, dans un environnement où les ressources informatiques sont principalement concentrées en un seul point, mais surtout, les solutions qui existent pour améliorer cette situation.

1 Présentation de SOGETI INGENIERIE

60 ans d'expérience à votre service



Pour un avenir serein...

EAU ASSAINISSEMENT
BATIMENT
AMENAGEMENT TRANSPORT ENVIRONNEMENT

www.sogeti-ingenierie.fr



SOMMAIRE

- Présentation de la société
- Chiffres clés
- Missions
- Moyens
- Organigramme
- Certifications Qualité
- Implantation en France
- Références :
 - Eau Assainissement
 - Bâtiment
 - Aménagement Transport Environnement

1.1 Présentation de la société



Créé en 1946, SOGETI a mené son développement dans les métiers de l'ingénierie de l'Eau, du BTP et de l'Environnement à partir de la **Normandie**.

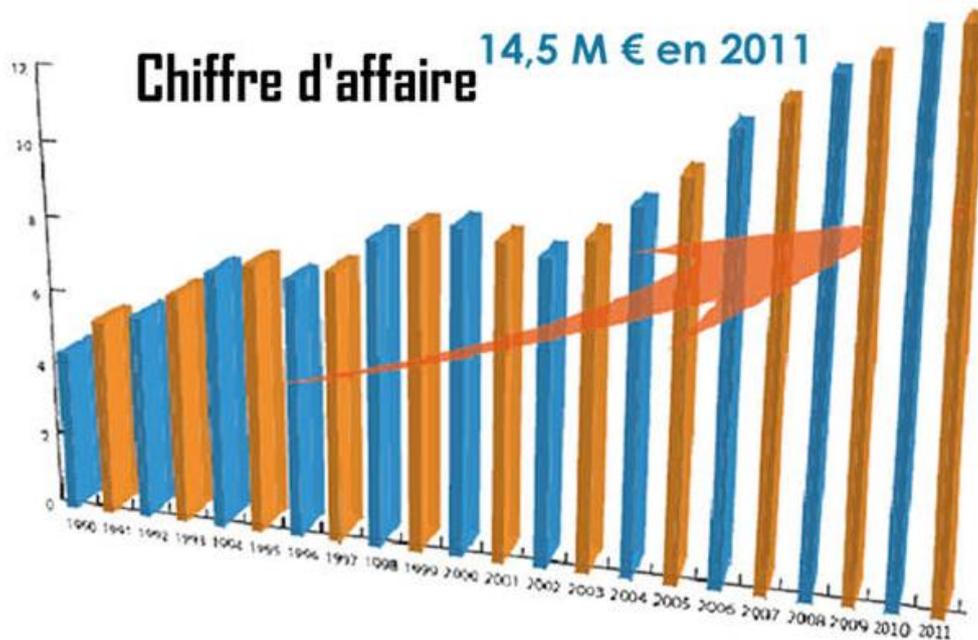
En 2002, la société a renforcé son indépendance autour d'un **actionnariat détenu par les salariés** pour devenir SOGETI Ingénierie.



Avec **9 implantations** réparties sur le territoire, elle offre un service de proximité axé sur trois compétences : **l'Eau et l'Assainissement, le Bâtiment et l'Aménagement, Transport et Environnement**.

1.2 Chiffres Clés

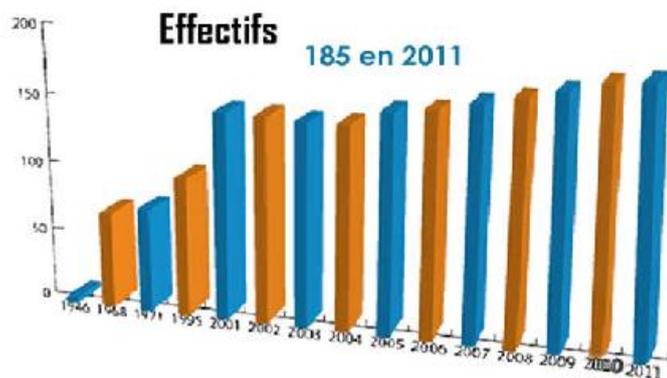
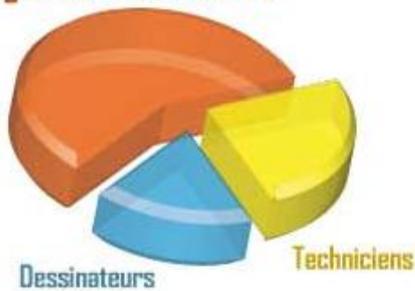
Chiffre d'affaire



Depuis 2002 (8,3 millions d'euros réalisés), le **chiffre d'affaire est en constante augmentation (14 millions d'euros réalisés en 2010 et objectif de 14,5 millions d'euros en 2011).**

Effectifs et répartition des effectifs

Ingénieurs et Cadres



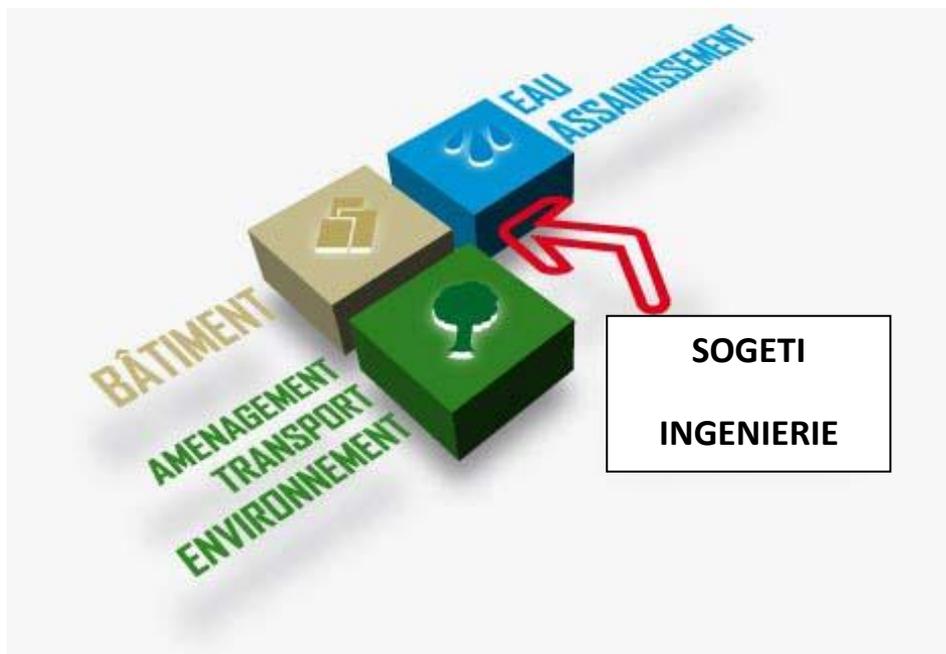
L'effectif de la société augmente également chaque année (185 collaborateurs en 2011 : 56% Ingénieurs et Cadres, 21% Techniciens, 15% Dessinateurs, et 8% Services Généraux).

1.3 Missions

Afin d'apporter les meilleures solutions aux collectivités du secteur public ainsi qu'aux sociétés privées, Sogeti propose les missions d'Ingénierie Technique, Financière et Juridique suivantes :

- ✓ Assistance à maîtrise d'ouvrage
- ✓ Etudes et diagnostics,
- ✓ Maîtrise d'œuvre de conception et de suivi de réalisation,
- ✓ Vérification et contrôle,
- ✓ Expertise, audit et conseil.

Elle intervient dans ces 3 secteurs d'activités :



❖ Eau – Assainissement



Les services étudient et interviennent, en intégrant les normes liées au respect de l'environnement, dans les domaines liés au cycle de l'eau :

- Eau météorique ruisselante (**hydrologie**), puis s'écoulant en rivière (**hydrobiologie**),
- Réseaux (**hydraulique**) ou infiltrant le sol (**pédologie**) et le sous-sol (**hydrogéologie**),
- **Alimentation en Eau Potable** (Hydrogéologie, adduction, traitement, stockage et distribution),
- **Assainissement des eaux usées** (collecte et traitement),
- **Ingénierie d'exploitation.**

❖ Bâtiment



Tous Corps d'Etats. Ces services permettent d'intervenir en ingénierie tous corps d'états pour les bâtiments neufs ou en réhabilitation des ouvrages suivants : Logements et hébergements, tertiaire et commercial, Santé, Enseignement et recherche, Socio-culturel, Equipements publics, Sports et Loisirs, Industrie et stockage.

- **Génie climatique et thermique** (chauffage, ventilation, climatisation...), **Equipements sanitaires et spécialisés** (laboratoires, cuisines, piscines...), **Fluides industriels et spéciaux** (vapeur, air comprimé, gaz spéciaux),
- **Génie électrique** (courants forts, courants faibles, SSI, VDI).

❖ Aménagement Transport Environnement



Sogeti intervient en intégrant une approche environnementale sur : Voiries et Réseaux Divers, Aménagements Urbains, Circulations et Transports.

Elle réalise **des missions d'études et de maîtrise d'œuvre** (conception et suivi de réalisation) et **d'assistance à maîtrise d'ouvrage d'infrastructures et d'aménagement d'espaces publics** dans les domaines suivants :

Restructuration de centres-villes, Aménagement d'entrées et de traversées de villes, de lotissements, Parcs d'activités, Z.A.C., routiers, aires de sports et de loisirs, voiries et réseaux divers (assainissement, création, déviation et effacement de réseaux aériens, bases logistiques).

Les compétences s'étendent **des études de la circulation, à l'insertion de transports en commun, aux dossiers d'enquêtes publiques, aux études d'itinéraires à la mise en lumière.**

L'entreprise assure également la prise en compte de l'**Environnement dans ses aspects techniques et juridiques** : Dossiers loi sur l'Eau, Etudes d'impact, Dossier ICPE (Installations Classées pour la Protection de l'Environnement), Etudes de Danger, Etudes de Dépollution, Etudes Air, Eau, Faune, Flore, Bruit.



1.4 Moyens

Chez SOGETI, la vision est d'investir dans le « capital humain ». C'est pourquoi le capital de l'entreprise est détenu à 100% par les salariés. Cet investissement individuel permet à chacun de profiter d'une vision transparente sur l'évolution de Sogeti Ingénierie.

A la pointe de l'innovation technologique, l'équipement de reprographie permet aux clients de profiter, au delà d'un service, des qualités techniques et des services d'une société de reprographie.

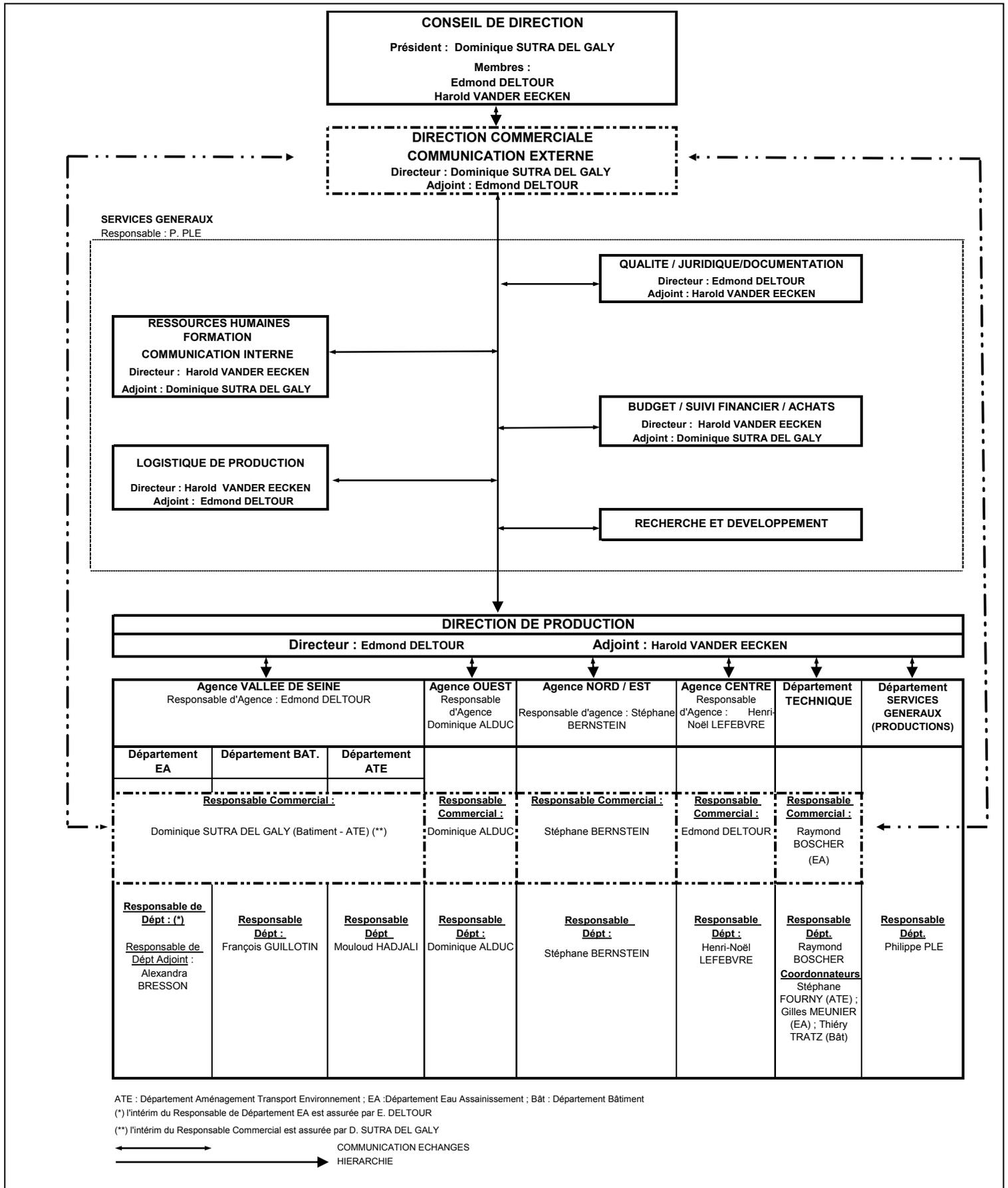
L'ensemble de ces moyens, a permis de pérenniser l'entreprise, en fidélisant les clients qui apprécient ces valeurs.



Des serveurs de tous types et une multitude de logiciels sont mis à disposition :

Logiciels graphique, bureautique, calculs thermiques, topographie, calculs d'éclairages, gestion de chantier, calculs de réseaux, hydraulique, gestion des marchés publics, Système d'information Géographique, Gestion Electronique de Documents, de gestion des Dossiers d'Utilités Publiques...

1.5 Organigramme

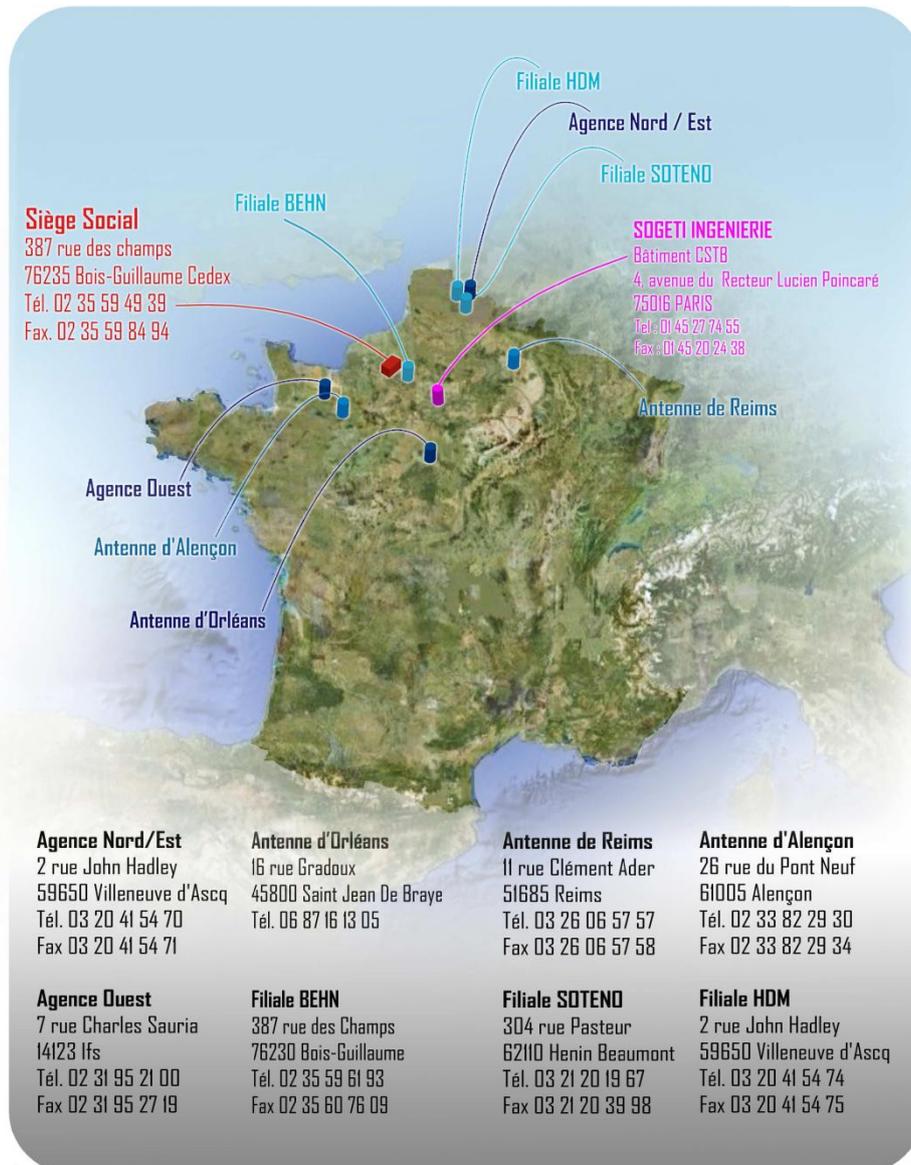


1.6 Certifications Qualité



SOGETI Ingénierie est Certifié ISO 9001 par DNV (Det Norske Veritas) et agréé par l'OPQIBI (Office Professionnel de Qualification des Ingénieurs Conseils et Bureau d'Etudes Techniques du Bâtiment et des Infrastructures), sous toutes ses formes dans le Bâtiment, les Infrastructures et l'Environnement.

1.7 Implantation en France



1.8 Références

Eau Assainissement :



Station d'épuration d'Honfleur (14)

Station d'épuration de 25 300 EH en boues activées avec traitement d'affinage par chenaux plantés et lits de roseaux en filière de boues

Station d'épuration de Forges-les-Eaux (76)

Station d'épuration de 11 000 EH de type boues activées avec filtre presse.



Etude diagnostic du réseau d'eau potable du syndicat des eaux de la Brie (02)

Diagnostic du réseau d'eau potable y compris sectorisation et campagne de mesures (250 km de réseaux, 2 points de production, 6 ouvrages de stockage)

Bâtiment :



DCNS de Cherbourg (50)

Réaménagement du bâtiment comprenant le comblement des cales (environ 16.000 m³) ainsi que les lots « classiques » tels que gros œuvre, couverture, métallerie, génie climatique, plomberie, électricité, faux plafonds, menuiseries. Mission de maîtrise d'œuvre pour la mise en place de ponts roulants, déménagement de machines (200) et prescription d'un banc de test.

Piscine de Montville (76)

Restructuration complète de la piscine. Plomberie, chauffage, ventilation, traitement d'eau, électricité, VRD.



CANTELEU - Cité Rose 390 logements (76)

Isolation thermique de façade des immeubles et remplacement de la terrasse par une surtoiture.

Aménagement Transport Environnement :



ZAC du Plateau de PLOISY / COURMELLES (02)

Aménagement d'une zone d'activité de 160 hectares dans l'agglomération de Soissons.

Circuit Bugatti des 24H du Mans (72)

Réaménagement du virage du garage vert et création d'une nouvelle entrée piétons.



Le Mont Saint Michel (50)

Aménagement d'un parc de stationnement de 4140 places.

2 Le projet

2.1 Problématique

Comment améliorer le travail à distance sous contraintes d'applications lourdes ?

2.2 Situation initiale – problèmes rencontrés

Cette étude trouve sa source dans une initiative plus ancienne. En effet, depuis quelques années déjà, nous rencontrons des difficultés d'accès aux fichiers entre les agences et le siège social.

La majorité de l'activité et des effectifs de la société étant basé au siège social, l'ensemble des données et serveurs informatiques y sont donc concentrés. Ainsi, les utilisateurs des agences accèdent aux données en utilisant la fonction « Connexion bureau à distance » intégrée dans leur système d'exploitation (Windows). C'est ce que l'on appelle couramment le client TSE.

Le schéma simplifié suivant permet de mieux comprendre ce mode de fonctionnement :

Le mode est assez simple, le client se connecte au serveur de session bureau à distance. Le serveur accède aux fichiers demandés par l'utilisateur (1) et **ne renvoie que l'affichage** (2). Il n'y a pas de transfert de fichiers sur le réseau WAN.

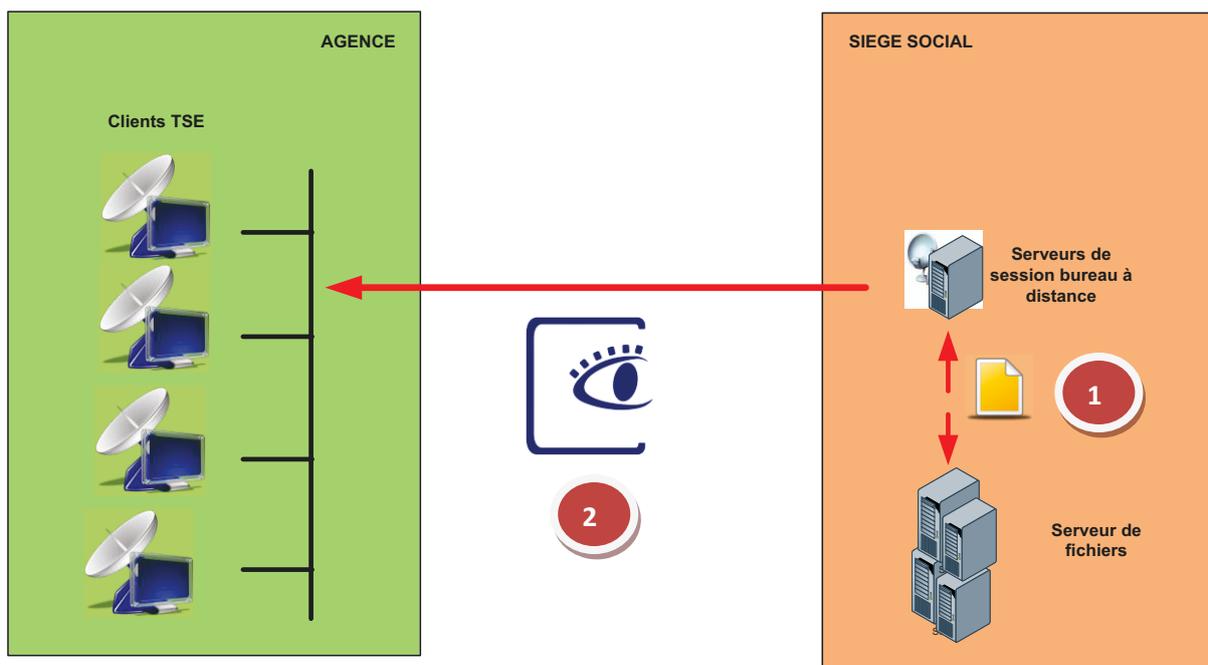


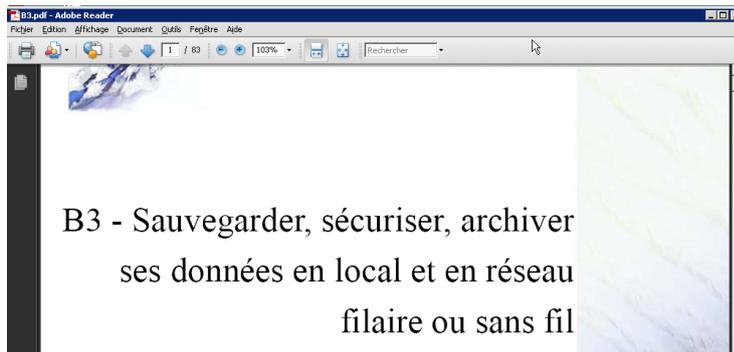
Schéma présentant le mode de fonctionnement du bureau à distance (client TSE)

2.2.1 Premier problème: affichage dégradé

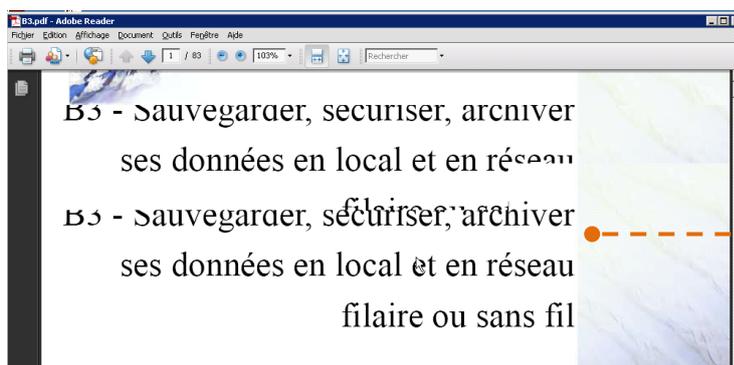
Cette solution fonctionne parfaitement dans un environnement **LAN** (réseau local) mais présente rapidement des dégradations de performances dans un environnement **WAN** (réseau étendu). Cette dégradation est due à une latence plus élevée sur les réseaux WAN que sur les réseaux LAN.

Dans le cas de la connexion bureau à distance, cela se traduit par des problèmes de rafraîchissement de l'écran utilisateur, principalement dans tous les fichiers de type image (PDF compris).

Prenons par exemple l'ouverture d'un fichier PDF.



Ouverture: après quelques instants de chargement, le contenu du fichier s'affiche correctement.



Dès que l'utilisateur effectue un défilement sur une page (ou simplement un changement de page), l'affichage se dégrade.

Ici, on peut voir que l'affichage se duplique, l'affichage est rafraîchi pixel par pixel.

Il devient alors difficile de travailler dans ces conditions.

Explications :

La quantité totale de données pouvant être transmise sur le réseau est un élément clé dans les accès aux systèmes de fichiers. Cette quantité est déterminée par une combinaison de **bande passante et de latence**.

La bande passante correspond à la vitesse de transmission sur une connexion réseau en kilooctets par seconde.

La latence décrit le délai, en millisecondes, nécessaire pour transférer des données d'un point à un autre.

La résultante de ces deux facteurs affecte directement la perception de l'utilisateur concernant le délai de traitement des opérations.

Le cumul de latence est une notion abstraite puisqu'elle est liée d'une part au réseau (en fonction des équipements traversés), et d'autre part au protocole applicatif. C'est-à-dire à la manière dont le codage de l'application a été développé.

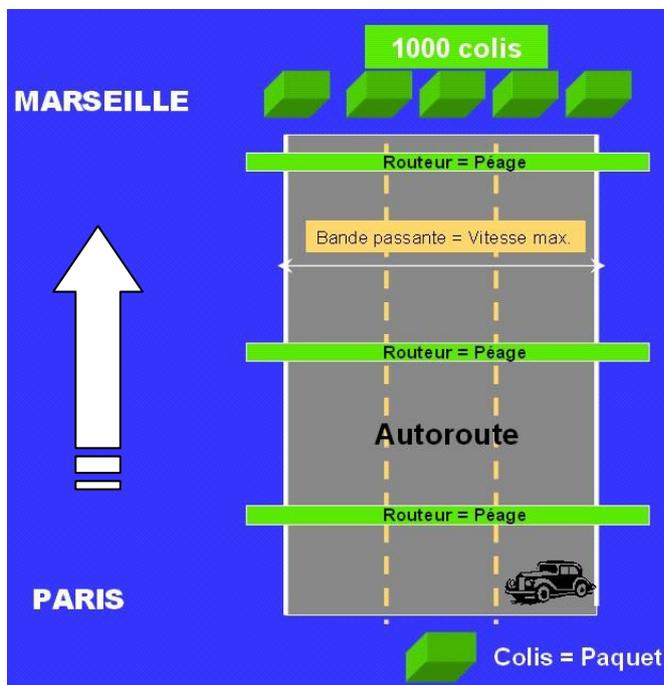
Pour certaines applications déployées sur le WAN cela peut entraîner un blocage total. Pour les spécialistes ce phénomène s'explique par le fait que 90% des applications utilisent un mode de fonctionnement dit "TCP" qui oblige la machine réceptrice à renvoyer un paquet de réponse (accusé de réception) à chaque paquet de requête de l'émetteur. Le couple requête/réponse correspond à un tour applicatif.

Or, la latence s'applique à chaque tour applicatif. Sur le LAN, la latence étant négligeable le cumul de celle-ci n'a pas de conséquence. En revanche, sur le WAN, la latence est tellement élevée que certaines applications ne le supportent pas et le temps de réponse global devient vite rédhibitoire. C'est exactement le cas dans notre situation.

Analogie :

Prenons l'exemple d'une autoroute pour illustrer ces 2 facteurs : bande passante et latence.

- La bande passante = largeur de l'autoroute.
- La latence = est fonction du nombre de péages sur l'autoroute.
- Les paquets = Colis transportés par les camions.



On comprend que si on doit transporter 1000 colis (1 colis par camion), plus l'autoroute sera large (bande passante), plus on pourra faire transiter de camions simultanément.

De même, plus il y aura de péages (latence) sur la route, plus la progression générale sera lente.

Schéma sur l'analogie entre réseau informatique et réseau routier

Au niveau informatique :

La latence entre l'envoi et la réception de données entre deux hôtes est la somme de quatre délais.

Le premier est le **délai de transmission**, entre l'hôte et le routeur. Généralement, ce délai est inférieur à 1 ms car les deux équipements sont dans un réseau LAN.

Le second, le **délai nodal**, varie en fonction du temps du routage lui-même.

Vient ensuite le **délai de propagation**. C'est ce dernier qui augmente considérablement la latence générale. En effet, il est fonction de la distance qui sépare les deux routeurs ainsi que de la vitesse de propagation (dépend du média utilisé : fibre optique, cuivre...)

. Le dernier est le **délai de file d'attente** qui dépend de la congestion du routeur.

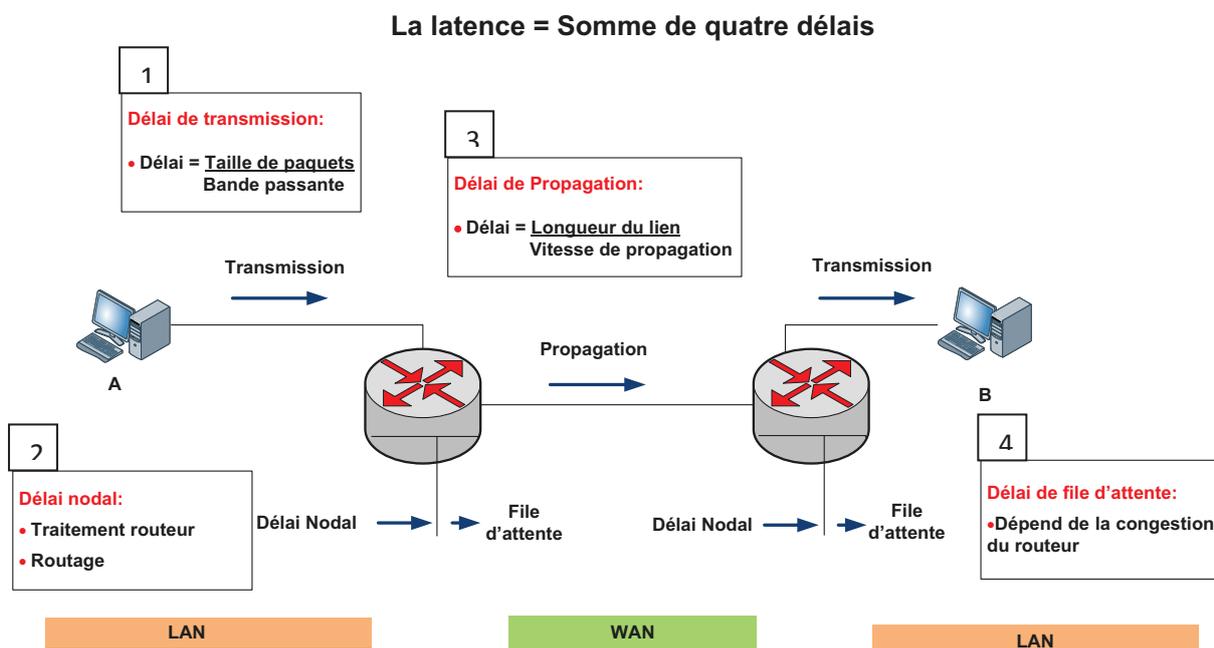


Schéma présentant les différents délais qui forment la latence

2.2.2 Deuxième problème : fichiers de DAO/CAO

La connexion bureau à distance n'est pas conçue pour gérer des applications telles qu'Autocad. En effet, le protocole RDP utilisé dans ces connexions distantes, n'est pas optimisé pour gérer le rendu graphique de ces logiciels.

De plus, nos serveurs TS (Terminal Serveur) ne sont pas assez puissants pour gérer l'utilisation d'Autocad ou toutes autres applications du même genre.

Dernier point, avec notre version d'Autocad seulement 2 instances peuvent être ouvertes simultanément sur le serveur TS. C'est-à-dire que deux utilisateurs peuvent ouvrir l'application, les autres sont bloqués.

2.3 Cahier des charges

Afin de réaliser au mieux ce projet, nous avons rédigé succinctement un cahier des charges pour fixer les objectifs à atteindre et respecter certaines contraintes.

2.3.1 Mon rôle dans ce projet

Mon rôle est de réaliser la totalité de ce projet qui se décompose en plusieurs phases :

- Etude de l'existant
- Analyse des besoins
- Identification des points faibles de notre architecture
- Etude des solutions techniques
- Gestion des prestataires et fournisseurs
- Communication dans les agences et au siège.
- Mise en place d'une plateforme de test
- Analyse des retours utilisateurs / bilan
- Mise en place définitive
- Rédaction des procédures d'administration
- Développer les perspectives d'avenir

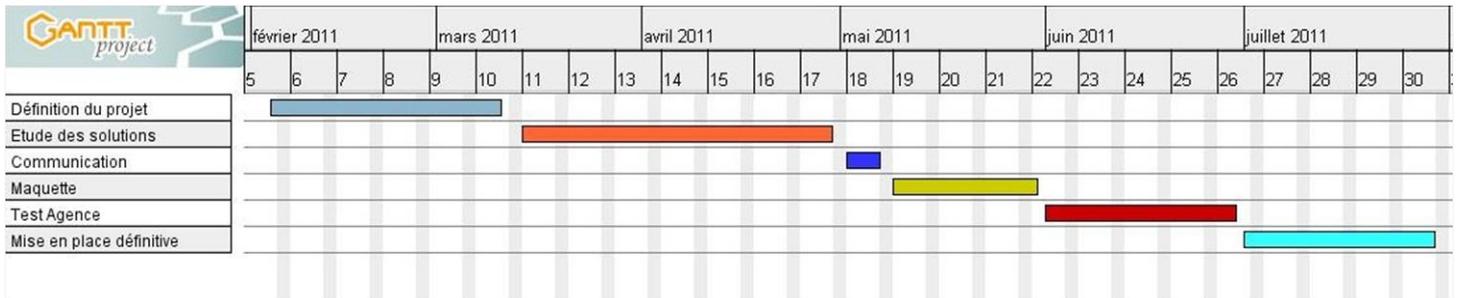
2.3.2 Contraintes

Nous avons définis trois contraintes principales dans ce projet:

- · **le budget** : Cout minimum. Le cout doit être cohérent avec les services rendus et doit garantir un retour sur investissement (amélioration de la productivité des salariés, gain en temps de maintenance...).
- · **les délais** : L'étude et la mise en place de la solution se feront durant la période Avril-Octobre 2011. Cette période correspond au temps imparti pour effectuer le projet d'ingénieur CNAM.
- · **la qualité** : La qualité ne pouvant jamais être parfaite, elle doit cependant s'approcher le plus possible du zéro défaut. Les utilisateurs doivent subir un minimum de perturbations.

2.3.3 **Planning prévisionnel**

Afin de gérer au mieux la mise en place, j'ai choisi de procéder suivant le planning prévisionnel ci-dessous.



3 Etude de l'existant

Dans un premier temps, nous ferons une étude de l'existant. Cette première phase consiste à prendre connaissance des moyens et modes d'organisation actuels de notre société.

3.1 Topologie du réseau de Sogeti ingénierie

Sogeti ingénierie est principalement implanté sur la partie Nord de la France, voici comment se décompose son activité et ses effectifs :

- **Siège social - Bois Guillaume** (Rouen) - concentre la majorité de l'activité et des effectifs (environ 145 personnes).
- **Agence Ouest - Caen** : 21 personnes – agence la plus importante avec une activité assez conséquente au niveau informatique.
- **Agence Nord/Est - Villeneuve d'Ascq (Lille)** : 9 personnes
- **Antenne - Alençon** : 7 personnes
- **Antenne - Reims** : 3 personnes
- **Antenne- Paris** : 1 – 2 personnes

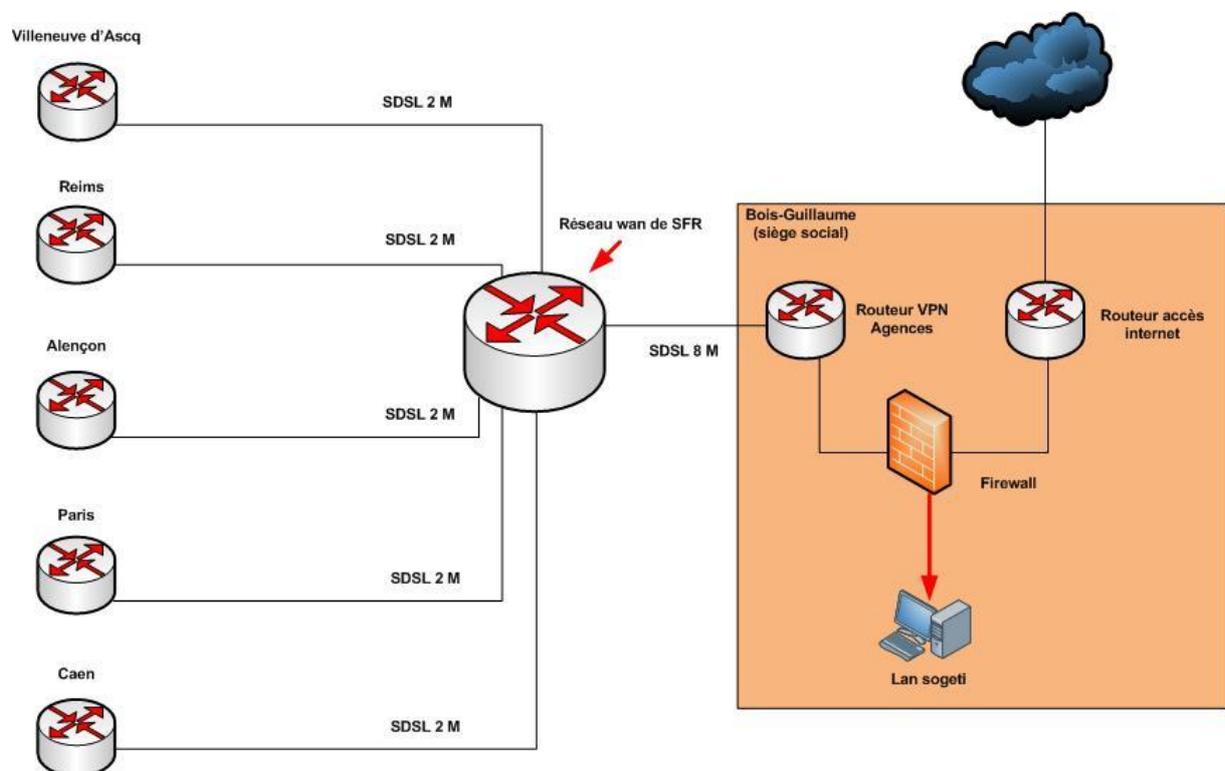


Schéma présentant l'architecture wan entre le siège social et les agences

3.2 Détails des méthodes d'accès aux fichiers

La méthode d'accès aux fichiers est commune dans toutes les agences :

1 – Les utilisateurs en agence se connectent en session bureau à distance (TSE) sur le terminal serveur du siège social.

Dans ce mode, le client envoie au serveur les informations de commande (souris, clavier) afin de parcourir l'ensemble des fichiers du siège social, tandis que le terminal serveur, renvoie à l'utilisateur uniquement les informations d'affichage. C'est ce que nous avons vu dans le chapitre situation initiale de ce mémoire.

2 – Les fichiers Autocad ne pouvant pas être exécutés sur le terminal serveur, les utilisateurs copient les fichiers du siège social vers le serveur de fichiers de l'agence.

3 - Les utilisateurs accèdent sur le serveur de l'agence pour travailler sur les fichiers Autocad.

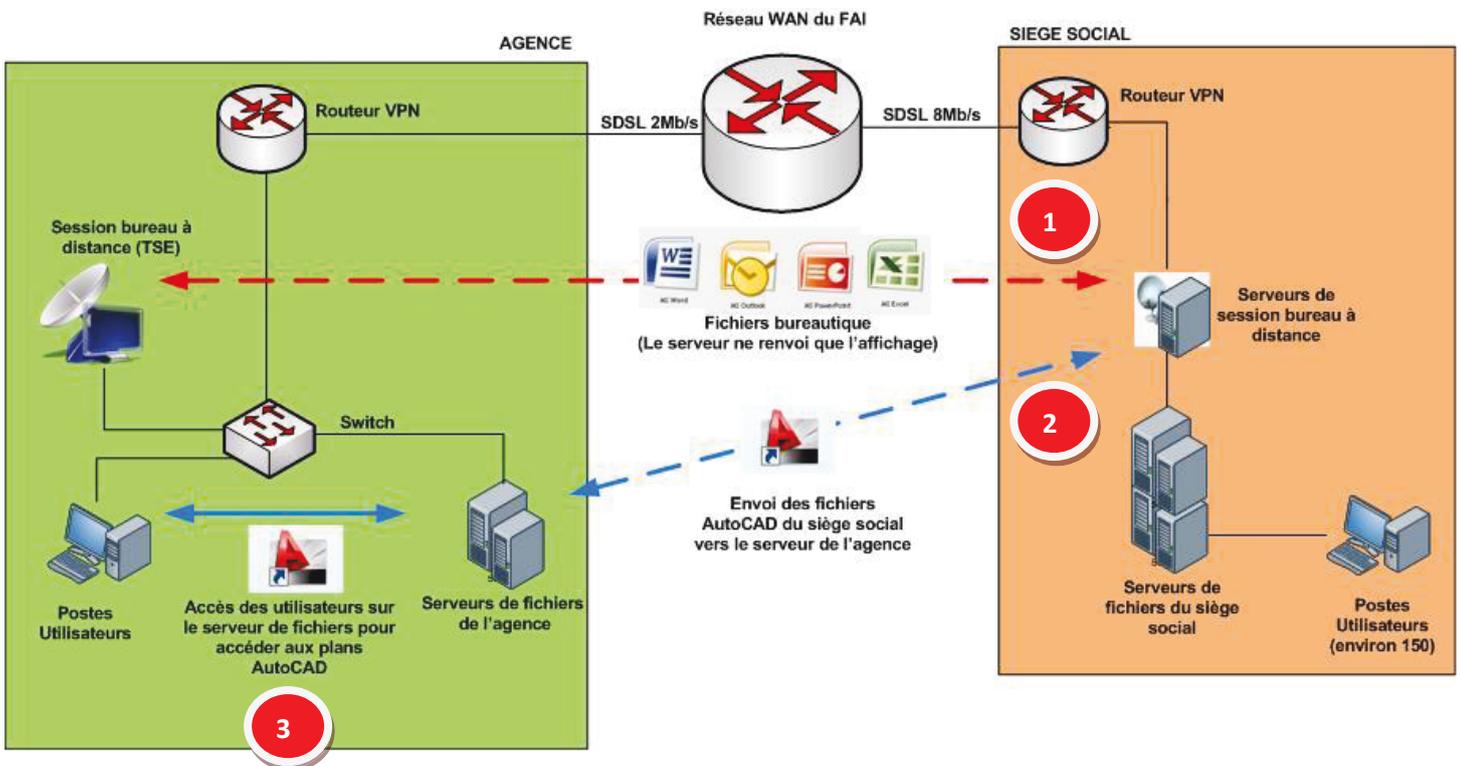
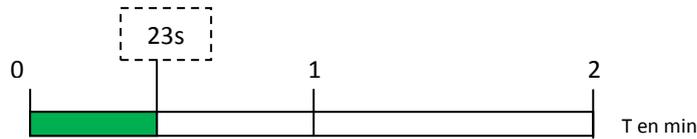


Schéma présentant la méthode d'accès aux fichiers entre le siège social et une agence

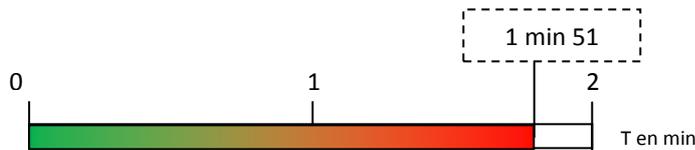
3.3 Temps d'accès aux fichiers

Ouverture et chargement complet d'un fichier Autocad de 5 Mo:

En lan (au siège social) :23s

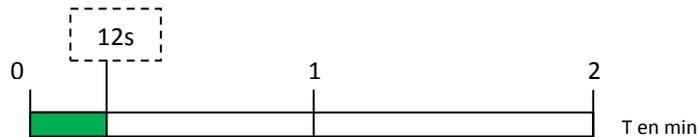


Depuis une agence (ouverture à distance sur le serveur de fichiers du siège social) :



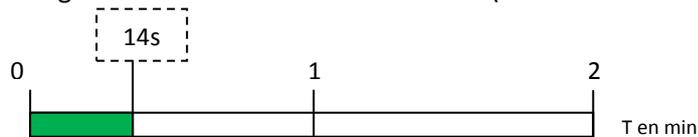
Ouverture et chargement complet d'un fichier word de 13 Mo (52 pages):

En lan (au siège social) :

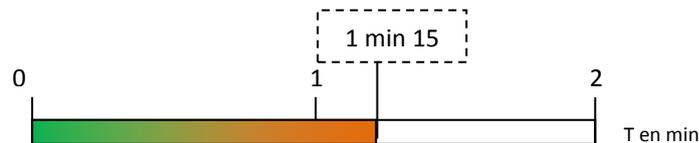


En wan :

- Depuis une agence via session bureau à distance (sur le réseau wan sdsI 2Mbits/s) :



- Depuis une agence (ouverture à distance sur le serveur de fichiers du siège social) :



3.4 Etude des flux

3.4.1 Flux internes

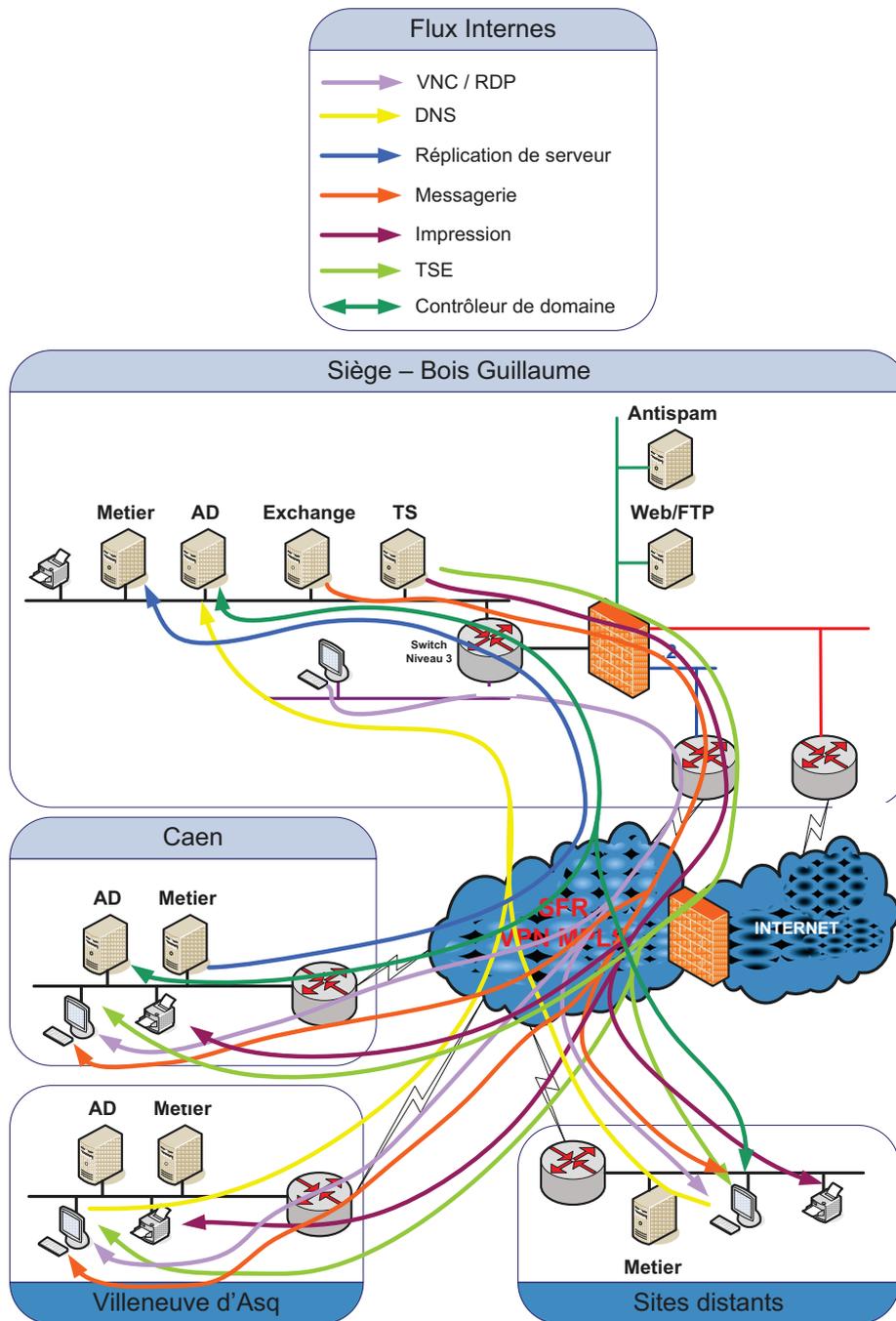


Schéma présentant les flux internes (qui ne sortent pas sur le web) entre le siège social et les agences

3.4.2 Flux externes

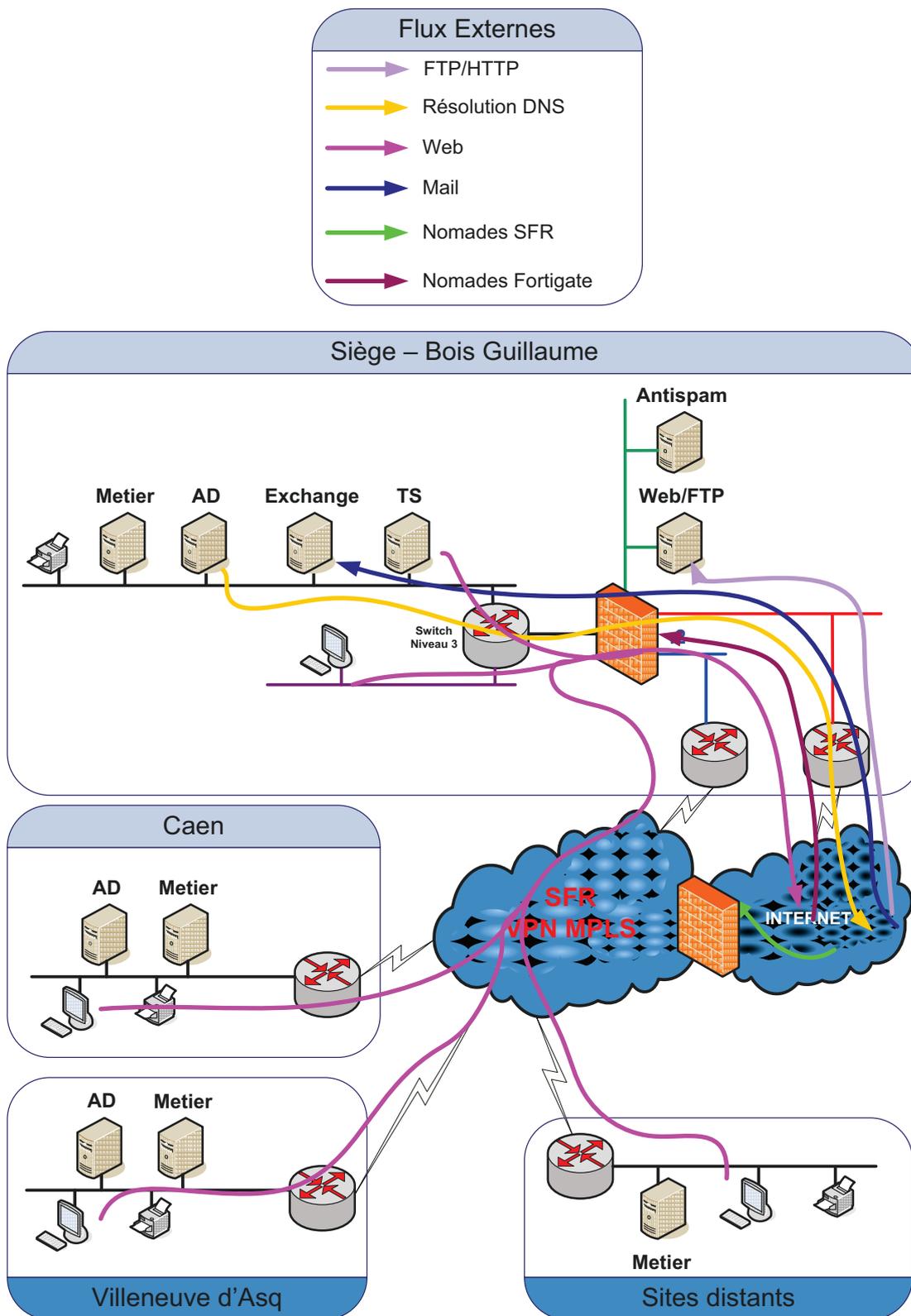


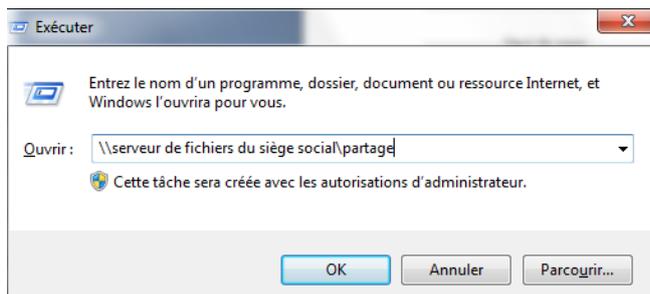
Schéma présentant les flux externes (qui sortent sur le web) entre le siège social et les agences

3.5 Bilan de l'étude de l'existant

A travers la description de ce projet et l'étude de l'existant, on constate que :

- Travailler en session bureau à distance (TS) ne pose pas de problèmes sur les fichiers de bureautique, le temps de chargement est proche de celui constaté dans un réseau lan. En revanche, il est difficile de manipuler les fichiers de type image (pdf,jpeg...)
- Il est possible de connecter directement les utilisateurs distants sur le serveur de fichiers du siège social.

Utilitaire de connexion à un partage distant



Problème, le fichier doit être transféré en intégralité sur le réseau.

L'étude des temps d'accès aux fichiers à distance montre que l'ouverture d'un fichier Word ou Autocad **prend 6 fois plus de temps qu'en réseau Lan.**

- La méthode d'accès aux fichiers utilisée actuellement par les agences (détaillée en 3.2 de ce mémoire) fonctionne correctement mais pose de nombreux problèmes. En effet, les utilisateurs sont censés copier **uniquement les fichiers autocad** sur le serveur de l'agence, mais ils se sont rapidement rendu compte qu'il est plus agréable de travailler sur le lan que de passer par la session bureau à distance. Ils ont alors commencé à copier sur le serveur de leur agence les fichiers word, excel, pdf,... **Problèmes :**
 - o Les fichiers présents sur le serveur de l'agence ne sont pas disponibles au siège social et doivent être sauvegardés.
 - o Le serveur est sous dimensionné pour cette utilisation (stockage et accès disque)
 - o Problème de version de fichiers (fichiers non à jour, doublons) entre le siège social et l'agence.
- Compte tenu de l'étude des flux (et mesures ponctuelles), la bande passante entre le siège social et les agences est insuffisante, les accès à internet sont lents, télécharger ou mettre des données sur le serveur FTP s'avère fastidieux et le délai de réception des emails (avec pièce jointe) est accru.

Passons maintenant à l'étude des solutions.

4 Solution 1 : Optimisation Wan, consolidation et centralisation

4.1 Consolidation et centralisation

4.1.1 Principe

La consolidation est une opération de réduction des coûts par optimisation des infrastructures informatiques.

En général, il s'agit de regrouper les moyens informatiques ce qui diminue le nombre de systèmes à maintenir.

Le principe le plus connu est la consolidation de serveurs. Cette méthode consiste à remplacer plusieurs serveurs par un seul plus puissant, limitant ainsi le nombre de licences et les coûts d'intervention. Dans ce cas, on utilise couramment les solutions de virtualisation.

Par le biais de la consolidation, on procède généralement à la centralisation des données. Ainsi, on supprime les serveurs locaux des sites distants, et l'on regroupe toutes les données et serveurs en un point central.

Dans le cas de Sogeti ingénierie (comme dans de nombreuses autres sociétés), la majorité de l'activité se concentre au niveau du siège social. Les systèmes d'informations y sont donc plus développés, mais cela n'empêche que chaque agence dispose localement de petits serveurs (fichiers, sauvegarde, impression...).

L'équipe informatique doit donc agir sur chacun des systèmes, ce qui complexifie grandement la maintenance...

Schéma de l'architecture actuelle (décentralisée)

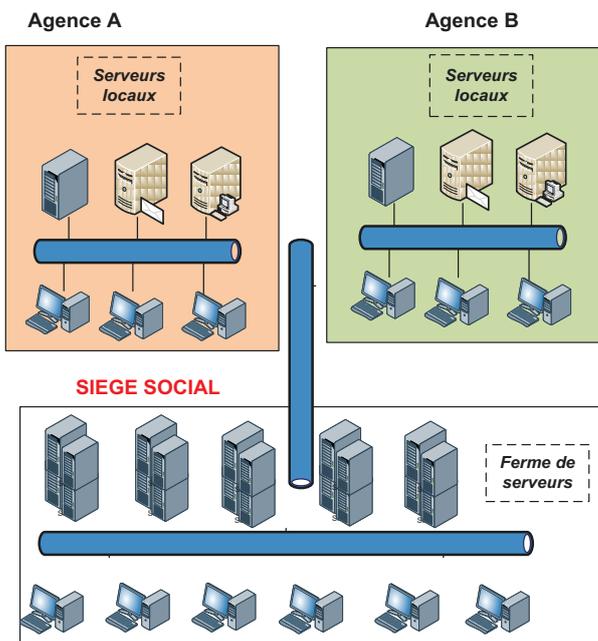
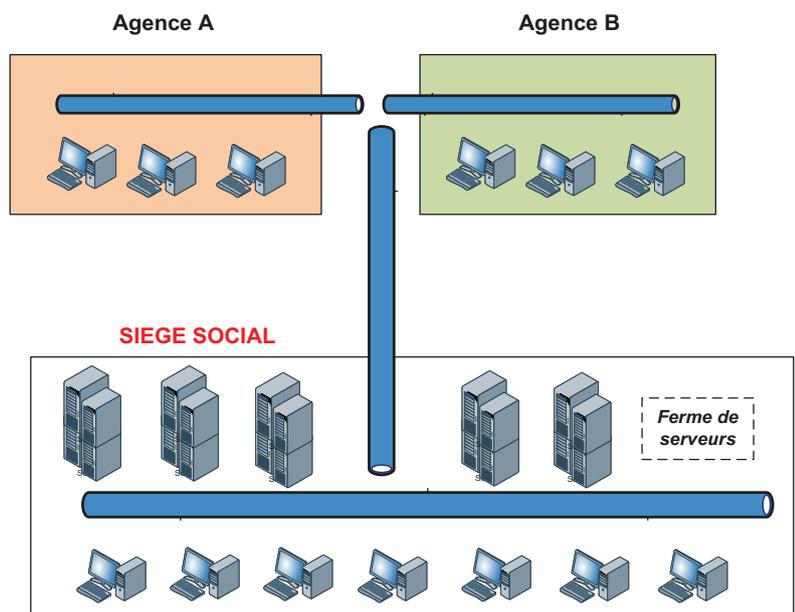


Schéma de l'architecture centralisée



4.1.2 Avantages

La consolidation peut véritablement régler un bon nombre de problèmes liés à la protection des données, à leur archivage, et évite l'augmentation des coûts de l'architecture informatique (serveurs en agence...).

En consolidant l'infrastructure informatique en un seul et même lieu, on simplifie grandement l'architecture. Le temps passé aux tâches de routine telles que les sauvegardes, la gestion des logiciels et serveurs diminue de façon exponentielle. De plus, la sécurité des données est plus facile à gérer et la rentabilité générale du service informatique s'en trouve améliorée.

4.1.3 Problèmes majeurs et explications

La consolidation n'est toutefois pas sans inconvénients. En effet, elle pose deux problèmes majeurs dans les systèmes d'informations :

4.1.3.1 Performances des applications :

La première difficulté est liée aux performances des applications. Effectivement, en installant des serveurs au plus près des utilisateurs, nous avons atteint les meilleures performances possibles en termes de temps d'accès et de confort d'utilisation.

La consolidation et la centralisation de serveurs inverse cette tendance et se traduit par des perturbations sévères au niveau des applications.

Pour pallier à ces problèmes de performances, les entreprises cherchent souvent à augmenter leur bande passante pour accélérer le temps de réponse des applications. Cependant, on peut s'apercevoir qu'augmenter la bande passante des sites distant ne résout pas toujours les problèmes de performances des applications. En effet, le problème est lié aux temps de latence et aux faiblesses des protocoles applicatifs sur le WAN.

Explications :

En général, les connexions WAN ont une bande passante plus faible et une latence plus importante que les liaisons LAN.

Il existe plusieurs types de **goulots d'étranglement** : l'un est lié à la bande passante, les autres à la latence.

Le premier est évident : **il est impossible d'envoyer des données plus rapidement que ce que ne l'autorise la bande passante disponible.**

Les autres sont plus subtils et ne deviennent évidents que si la bande passante n'est pas une contrainte : à cause des problèmes de latence, les applications ne parviennent pas à utiliser toute la bande passante disponible, **même lorsqu'elle paraît largement suffisante. Pour cela, il faut s'intéresser aux protocoles de transport.**

En effet, il existe deux protocoles de transport de données sur les réseaux TCP/IP.

Le protocole UDP

UDP est ce qu'on appelle un protocole orienté "*non connexion*".

Pour faire simple, lorsqu'une machine A envoie des paquets à destination d'une machine B, le flux est unidirectionnel. En effet, la transmission des données se fait sans prévenir le destinataire, et le destinataire reçoit les données **sans effectuer d'accusé de réception vers l'émetteur**.

Ceci est dû au fait que l'encapsulation des données envoyées par le protocole UDP ne permet pas de transmettre les informations concernant l'émetteur. De ce fait, le destinataire ne connaît pas l'émetteur des données hormis son adresse IP.

UDP convient aux échanges de données très courts et rapides. Par exemple, pour une requête DNS (correspondance entre une adresse IP et un nom), la requête est envoyée au serveur, s'il ne la reçoit pas : le client effectue de nouveau une requête. Le fait que la première requête soit perdue n'est pas bien grave en somme

Le protocole TCP

Contrairement à UDP, TCP est orienté "*connexion*".

Lorsqu'une machine A envoie des données vers une machine B, la machine B est prévenue de l'arrivée des données et témoigne de la bonne réception de ces données par un accusé de réception. Ici, intervient le contrôle CRC des données. Celui-ci repose sur une équation mathématique, permettant de vérifier l'intégrité des données transmises. Ainsi, si les données reçues sont corrompues, le protocole TCP permet aux destinataires, de demander à l'émetteur de les renvoyer.

Pour conclure, TCP garanti le transport fiable de données, mais cette fiabilité à un cout : **l'élévation du temps de latence général**.

Revenons sur les goulots d'étranglement.

La majorité des applications sont basées sur le protocole TCP.

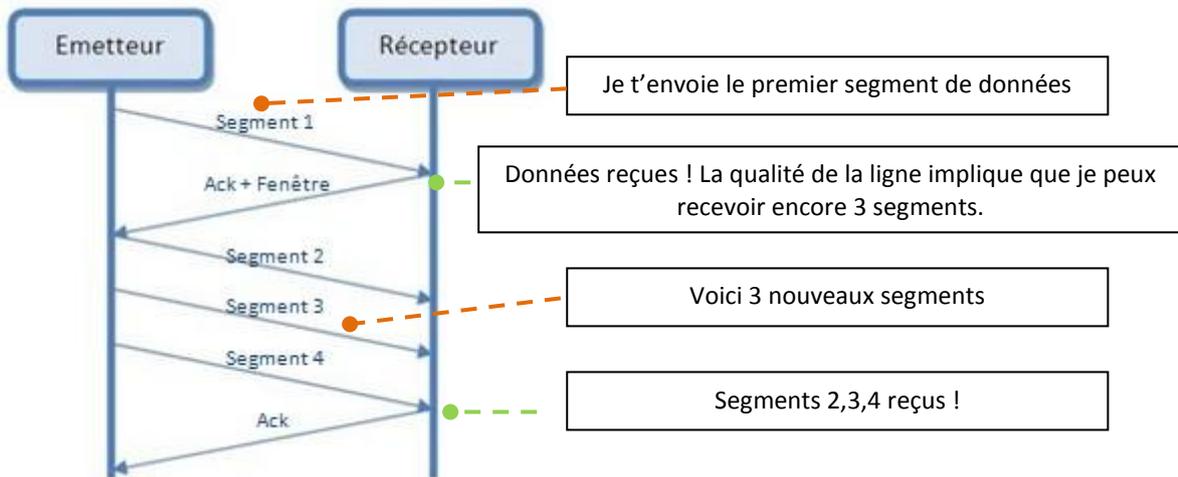
Le premier problème de latence découle des accusés de réception du protocole TCP. TCP utilise un système de fenêtre coulissante pour transférer des données entre les hôtes. La fenêtre définit le volume de données susceptibles d'être passées via une connexion TCP, avant que le récepteur n'envoie un accusé de réception. Chaque ordinateur comporte une fenêtre d'émission et une fenêtre de réception qu'il utilise pour buffériser (placer en mémoire tampon) les données en continu, sans devoir attendre un accusé de réception pour chaque paquet. Cela permet au récepteur de recevoir les paquets dans le désordre et de profiter des délais d'attente pour réorganiser les paquets. La fenêtre émettrice contrôle les données émises, si elle ne reçoit pas d'accusé de réception au bout d'un certain temps, elle retransmet le paquet.

Cette notion de fenêtre TCP est importante à comprendre puisque c'est une composante essentielle du débit maximum:

Débit Max = Taille de la fenêtre TCP / Latence.

La taille est ajustée en fonction de la qualité de la liaison, c'est à dire en fonction de la quantité de données que le récepteur est capable de recevoir. Ainsi plus la ligne sera de qualité, plus la fenêtre sera grande.

Pendant le transfert le récepteur peut modifier la taille de la fenêtre en prenant une taille plus adaptée. Notons que le couple Segment et ACK représente un tour de latence.



Exemple:

Taille de la fenêtre TCP maximale Windows	Latence moyenne entre Rouen et Caen
---	-------------------------------------

$$\text{Débit max (Rouen-Caen)} = 65535 \text{ Octets} / 0.220 \text{ s} = 297886.36 \text{ Octets/s}$$

$$= (8 * 297886.36) / (1024 * 1024) = 2.27 \text{ Mbit/s.}$$

↑
Conversion vers des unités standard

Si la fenêtre maximale est trop petite, le débit de la liaison peut être limité. De même, si le temps de latence double, le débit est divisé par deux.

Le débit ressenti par un utilisateur n'est donc pas uniquement fonction de la bande passante souscrite auprès d'un opérateur.

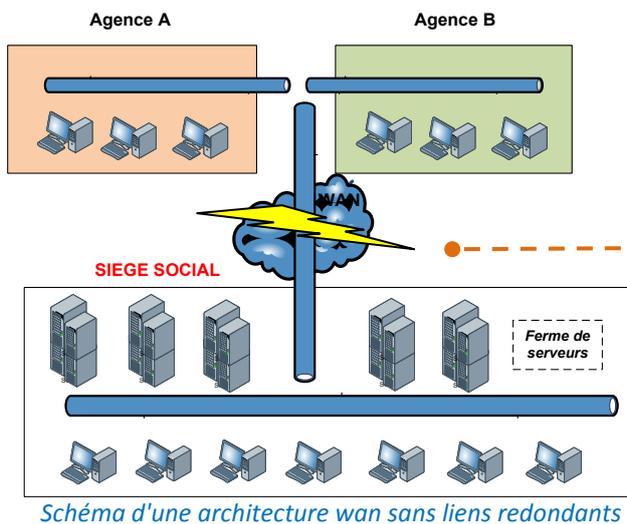
Le second problème lié à la latence est dû aux protocoles des applications qui fonctionnent au-dessus de TCP. Les protocoles d'application conçus à l'origine pour les réseaux locaux, comme le partage de fichiers Microsoft Windows (via CIFS), sont souvent gravement affectés. Par exemple, l'envoi d'un fichier PowerPoint de 60 Mo à travers le réseau étendu nécessite 2 000 à 3 000 allers-retours. C'est couramment ce que l'on appelle le « bavardage applicatif ».

La combinaison de ces différents facteurs (temps de latence + « bavardage » des protocoles applicatifs et TCP) dégradent les performances sur les réseaux WAN : les tâches qui étaient instantanées peuvent maintenant prendre quelques secondes ou minutes.

En outre, le coût de l'augmentation de la bande passante peut annuler les économies générées par la consolidation informatique.

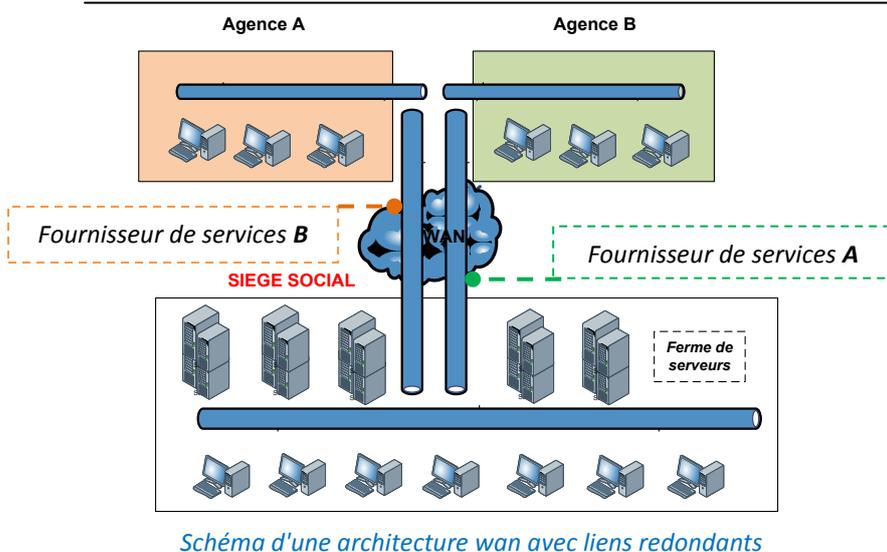
4.1.3.2 Disponibilité des données et du système

Le deuxième point à prendre en compte est la disponibilité des données. Avec la consolidation, l'infrastructure dessert davantage d'utilisateurs par équipement physique, ce qui augmente considérablement les exigences en matière de disponibilité.



Une rupture de connexion peut soumettre directement les entreprises à des pannes de sites voir des pannes régionales.

Cette indisponibilité peut entrainer de lourdes pertes financières



Redondance de liens:

Les entreprises qui mettent en place la consolidation doivent donc avoir des liaisons redondantes afin de garantir la disponibilité des données.

Généralement, on choisit différents fournisseurs de services pour assurer une plus grande fiabilité.

4.2 L'optimisation des réseaux WAN

Une étude montre qu'il existe une redondance de 80 % dans les données qui transitent sur un réseau. Naturellement, les réseaux WAN sont plus sensibles à ce phénomène. Toutefois, il est tout à fait possible de remédier à cette situation, et ce, grâce à l'optimisation des réseaux.

4.2.1 Principe :

Les techniques d'optimisation WAN permettent d'améliorer le temps de réponse de la plupart des applications utilisées par les sites distants. Il est possible de réduire l'usage de la bande passante et d'améliorer le confort d'utilisation des applications, grâce aux techniques de priorisation et de compression des données.

Ces solutions se présentent généralement sous forme de boîtiers à disposer sur chacun des sites ou l'on souhaite optimiser le trafic. Placé à l'extrémité du réseau, ce boîtier va optimiser toutes les données qui vont transiter sur les réseaux wan.

Ces solutions travaillent au niveau TCP/IP pour essayer en permanence d'identifier et indexer des séquences d'octets qui se répètent. Il existe différents concepts d'optimisation, c'est ce que nous étudierons dans la section suivante.

Schéma d'une architecture classique avec boîtiers d'optimisation WAN

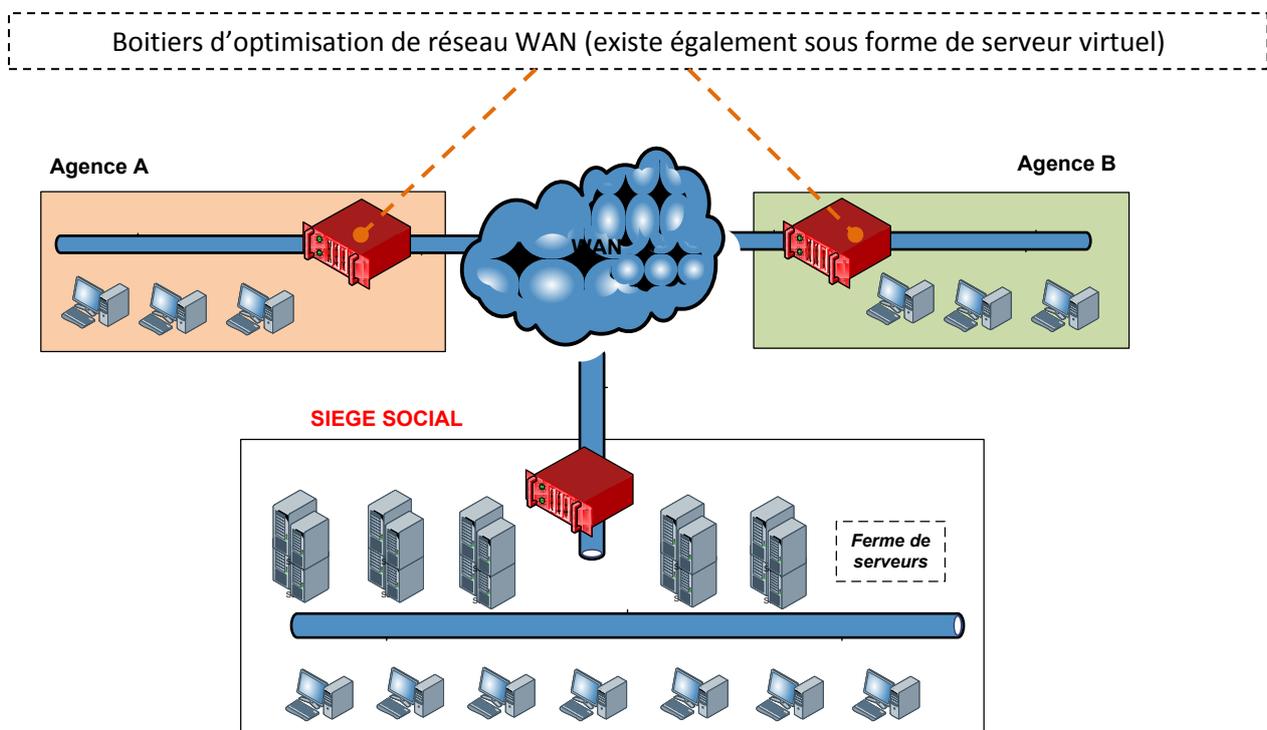


Schéma d'une architecture wan avec boîtiers d'optimisation

4.2.2 Les différents concepts d'optimisation

Les solutions d'optimisation WAN peuvent appliquer diverses approches pour réduire les goulots d'étranglement. Elles peuvent réduire la quantité de données à transmettre, mettre en cache les fichiers, optimiser les flux TCP, ou encore, utiliser la qualité de service (QoS)...

Pendant, chacune de ces approches n'est efficace que pour un éventail réduit de protocoles. Par exemple, la mise en cache (stocker les données dans un tampon) remédie à la latence des applications mais pas à celle de TCP. Il faut donc envisager une solution d'optimisation WAN qui associe plusieurs approches, pour déboucher simultanément plusieurs types de goulots d'étranglement.

4.2.2.1 Élimination du trafic WAN redondant : Le data streamlining

Le Data Streamlining est l'association des technologies de compression et de réduction des données. La compression est utilisée pour les données qui n'ont jamais été envoyées à travers le réseau. Si une donnée a été envoyée sur le réseau wan via une application quelconque, le Data Streamlining utilise les capacités du référencement évolutif des données pour assurer qu'elles ne doivent pas repasser par ce réseau, sans devoir se soucier des applications qui l'utiliseront dans des requêtes futures.

Ce dernier offre également une fonctionnalité de qualité de service (QoS). Cela permet de hiérarchiser les différents flux (data, VoIP, vidéo,...) en garantissant un minimum de débit pour chaque service.

Comment cela fonctionne t'il ?

Les boîtiers interceptent et analysent de manière transparente l'ensemble du trafic WAN. Le trafic est segmenté et indexé, puis stocké sous forme de « segments » de données. Les « références » les représentant sont enregistrées sur les disques des boîtiers de part et d'autre du WAN. Une fois les données indexées, elles sont comparées à celles déjà présentes sur le disque. Les segments de données existants ne sont pas retransférés sur le WAN. Au lieu de cela, une référence permettant d'indexer de façon arbitraire de gros volumes de données est envoyée, ce qui réduit la quantité de données à transmettre. Une seule référence peut correspondre à plusieurs mégaoctets de données préalablement transférées via le WAN.

Exemple : prenons l'exemple d'un logo présent dans la signature d'un email.

Lors du premier envoi, la totalité du logo sera transféré. Ensuite, s'il passe une deuxième fois dans l'en-tête d'un document, le boîtier va reconnaître les octets qui composent l'image du logo. Plutôt que d'envoyer le logo, il enverra un pointeur au boîtier de l'autre côté du réseau. Celui-ci aura une sorte de dictionnaire qui lui permettra de recréer le logo localement.

Grace au data streamlining, on supprime ainsi 80% de la volumétrie et tout ce qui transite entre les deux boîtiers est accéléré.

4.2.2.2 Optimisation du transport : Transport Streamlining

Le Transport Streamlining constitue un ensemble de fonctionnalités qui visent toutes à optimiser les flux TCP.

Cette solution permet de surmonter les limites du protocole TCP par la modification de certains paramètres de transmission, tels que le redimensionnement de la fenêtre, la gestion des pertes de paquets, ou encore, la notification de congestion.

Souvenez-vous, cette taille de fenêtre est une composante essentielle du débit maximum :

$$\text{Débit Max} = \text{Taille de la fenêtre TCP} / \text{Latence.}$$

Le Transport Streamlining offre également l'accélération du protocole SSL; le regroupement des connexions de courte durée ; des fenêtres de congestion adaptables et des retransmissions rapides pour contrôler différentes conditions de pertes.

4.2.2.3 Optimisation des applications : Application Streamlining

L'Application Streamlining sert à régler le « bavardage » de certaines applications. Contrairement au Transport Streamlining, l'Application Streamlining est spécifique à chaque protocole applicatif donné.

Actuellement, les modules d'Application Streamlining existent pour le partage de fichiers et de périphériques sur les réseaux IP (CIFS et NFS), la messagerie (MAPI), internet (http et HTTPS) et base de données (SQL).

L'Application Streamlining inclut aussi un composant nommé Proxy File Service qui assure les opérations de partage des fichiers déconnectés en cas d'interruption de la connectivité du réseau wan.

4.2.3 Les chiffres de l'optimisation selon les éditeurs

Il existe une multitude d'éditeurs de solutions d'optimisation. Les leaders dans ce domaine sont: Blue Coat, Cisco et Riverbed, mais d'autres éditeurs existent comme Ipanema, Juniper Networks, ou encore, Silver Peak (se développe énormément en France ces derniers temps).

Selon riverbed

A travers le schéma ci-dessous, Riverbed nous montre que leur solution accélère **de 5 à 50 fois** les applications sur le WAN et même au delà de 100 fois dans certains cas. Notons que cette solution agit particulièrement sur les protocoles de partage de fichiers et est en revanche moins efficace sur les protocoles de base de données.

Steelhead Products Accelerate a Broad Range of Applications

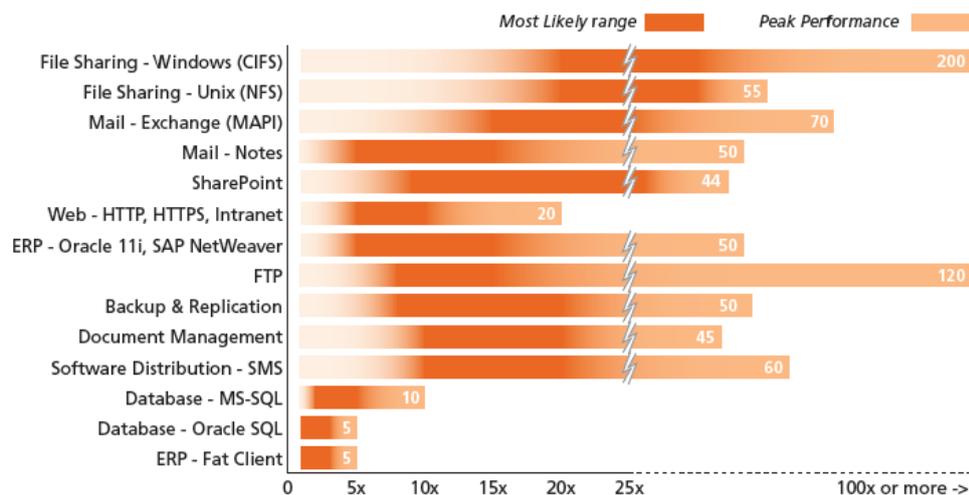


Schéma sur le gain en performances (par protocoles) grâce aux boîtiers Riverbed

Optimisation CAO/DAO

Chez sogeti ingénierie, nous travaillons essentiellement avec des fichiers de CAO/DAO (dessin assisté par ordinateur) permettant de produire des dessins techniques avec un logiciel informatique (Autocad).

Des tests ont été effectués sous AutoCAD 2010 via une application de Benchmarking (outil de test) nommée AUGI (AutoCAD User Group International) qui est développée **indépendamment de Riverbed**.

Cet outil permet d'exécuter les opérations les plus communes sous AutoCAD (ouverture et fermeture de fichiers, modifications de tracés et enregistrements)

Le graphique ci-dessous montre les résultats du test sur une liaison T1 (1.5 Mbits/s) avec 100 ms de latence.

En vert, le temps moyen par opération sans la solution d'optimisation. La ligne jaune « Cold Run » (démarrage à froid) représente le temps nécessaire par opération lors du premier chargement du fichier. La ligne orange représente le « Warm Run » (démarrage à chaud), c'est-à-dire que le fichier a déjà été chargé une fois sur le réseau (et a déjà été traité par les boîtiers d'optimisation).

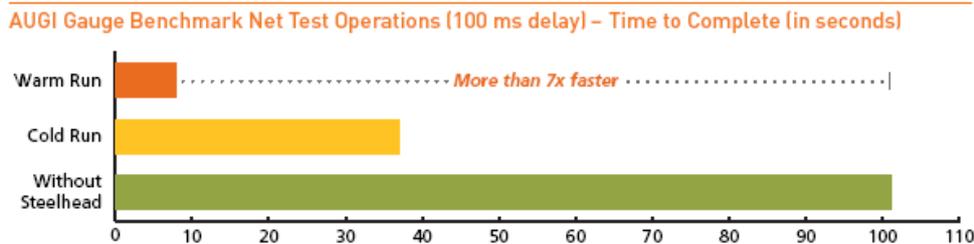


Schéma sur la différence de performances de l'application Autocad avec boîtier d'optimisation v

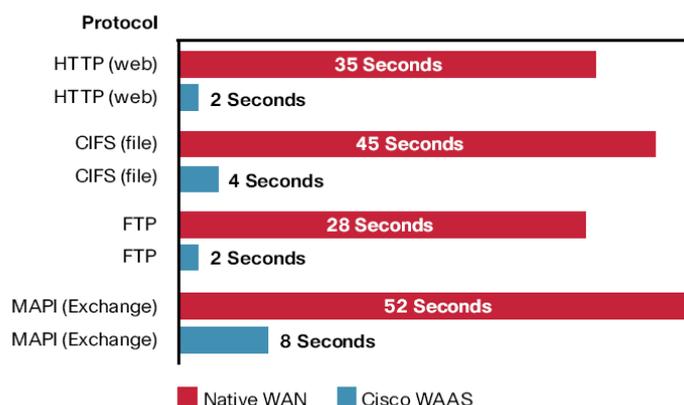
L'application Autocad est donc jusqu'à 7 fois plus rapide avec ce type de boîtier.

Selon CISCO

Cisco propose également un schéma sur l'amélioration du temps de chargement d'un fichier de 5 Mo via une ligne T1 (1.5 Mbits/s).

En rouge, le temps de réponse natif sur le wan, en bleu, le temps de réponse via les solutions d'optimisation Cisco.

Figure 1. Performance à travers le WAN



Valeurs en utilisant un fichier 5MB, à travers un lien T1 avec 80ms de latence

Schéma sur le gain en performances (par protocoles) grâce aux boîtiers Cisco

Les chiffres réels :

Malheureusement, nous n'avons pas pu tester ces solutions d'optimisation sur notre architecture. Toutefois, un ami ayant fait le même cursus informatique que moi, m'a donné accès aux rapports d'optimisations que fournissent ces boitiers au sein de sa société.

La copie d'écran suivante nous montre que sur ces 30 derniers jours et sur les 95.8 Giga octets (GO) qui auraient du transiter sur le WAN seuls 19.9 GO ont vraiment transités.

Cela permet de voir que la réduction de données est de 79% et donc d'augmenter la capacité de la bande passante par 4.8. Il est possible d'affiner ces états en sélectionnant le port ou l'application voulu et en précisant l'intervalle de temps ou encore le sens du flux.

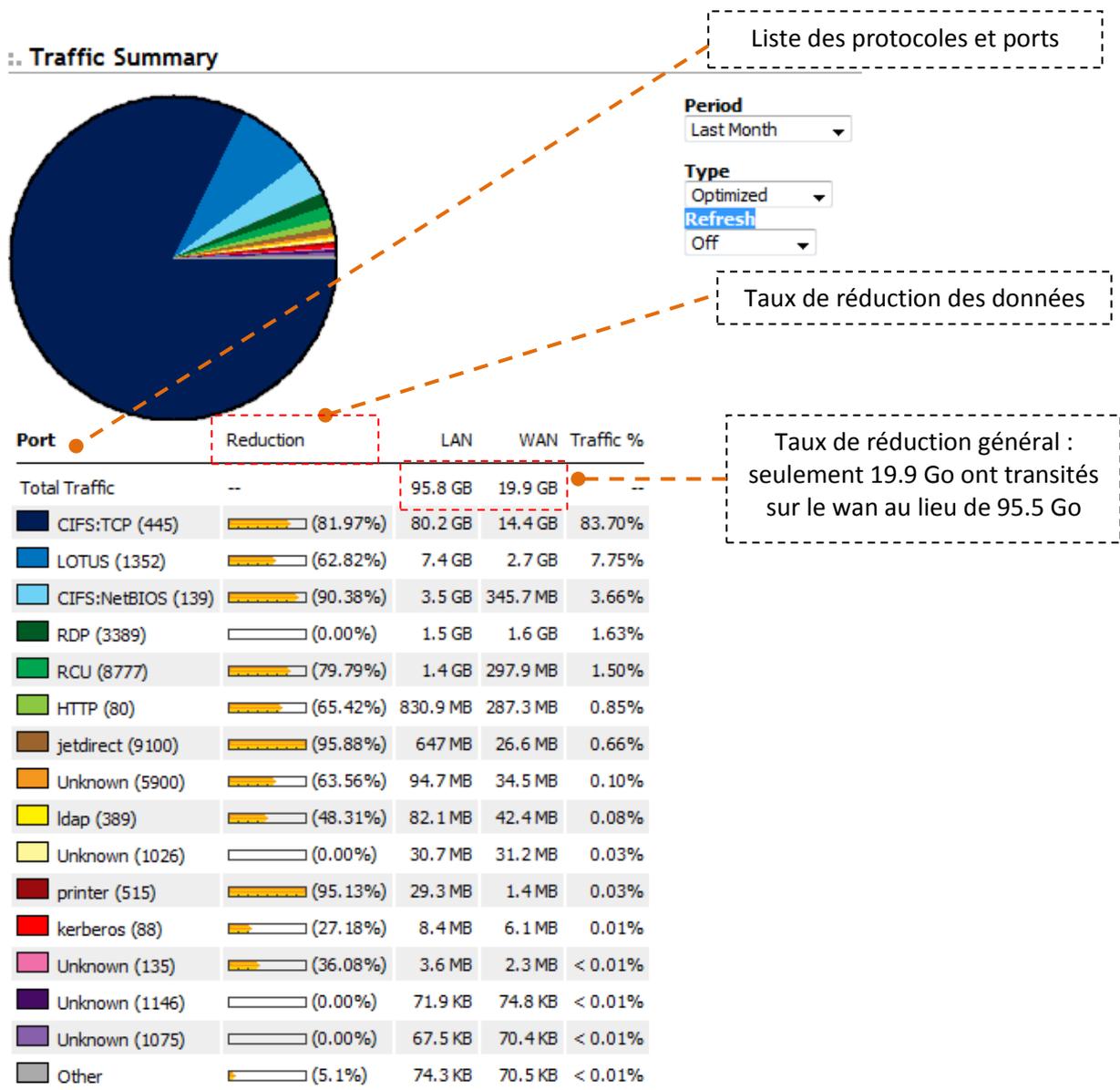


Schéma sur l'économie réalisée en bande passante (entre 2 sites distants) grâce aux boitiers Riverbed

4.2.4 Avantages

Réduire les goulots d'étranglement grâce à l'optimisation WAN

L'utilisation de solutions d'optimisation du WAN accélère généralement les applications entre les sites distants tout en réduisant la bande passante utilisée.

Ainsi, le réseau WAN en place peut servir plus d'utilisateurs et accepter de nouvelles applications.

L'entreprise peut éviter ou retarder la mise à niveau coûteuse de la bande passante.

4.2.5 Problèmes majeurs

- 1- Même en optimisant au maximum les flux qui transitent à travers le réseau wan, il est impossible d'obtenir la même rapidité que sur un réseau LAN.
- 2- Globalement, les fournisseurs d'optimisation WAN doivent connaître les signatures des applications pour pouvoir les accélérer. En effet, Riverbed a commencé avec CIFS, Citrix avec ses propres flux... A chaque fois qu'une nouvelle application ou qu'une mise à jour majeure d'une application est optimisée, le boîtier, lui aussi, doit être actualisé.
- 3- En cas de coupure de réseau entre les sites, les utilisateurs sont contraints de travailler sur les fichiers stockés dans la mémoire cache de ces boîtiers. Cette mémoire (sous forme de disque dur) n'est pas illimitée et est une composante très coûteuse sur ces boîtiers.
- 4- En cas de défaillance du boîtier nécessitant son remplacement, la production sur les sites distants est ralentie voir stoppée. Dans ce cas, avoir en stock des boîtiers de secours peut s'avérer être une solution utile, mais coûteuse !
- 5- Solution généralement onéreuse (toutefois il faut prendre en compte le retour sur investissement).

Par exemple, chez Riverbed, les solutions débutent aux alentours **de 10 000 € (par boîtier) jusqu'à 235 000 €**, en fonction des débits et nombre de connexions TCP supportés, de la capacité de mémoire cache du boîtier, ou encore, du nombre de ports réseaux intégrés.

Généralement ces boîtiers fonctionnent par paire, les couts peuvent vite devenir rédhibitoires.

5 Solution 2 : Réplication de fichiers

5.1 Principe

La réplication de fichiers consiste à dupliquer toutes les données présentes sur les serveurs centraux dans chacun des sites distants. Ainsi, chaque site dispose d'une copie en local de tous les fichiers gérés par le système de réplication lui-même. La réplication est souvent couplée à la synchronisation en temps réel des données afin que chaque site dispose de données toujours à jour.

Le fonctionnement est assez simple : généralement, il s'agit d'une application installée sur chacun des serveurs de fichiers participants à la réplication.

La réplication est constituée de deux modules principaux :

- le premier concerne la synchronisation des fichiers en temps réel entre les sites. Lorsqu'une donnée est modifiée sur l'un des serveurs de fichiers, elle est aussitôt modifiée sur les autres serveurs faisant partis de la réplication. Les données transitent alors sur le réseau Wan et peuvent être verrouillées sur le serveur distant le temps de la copie.

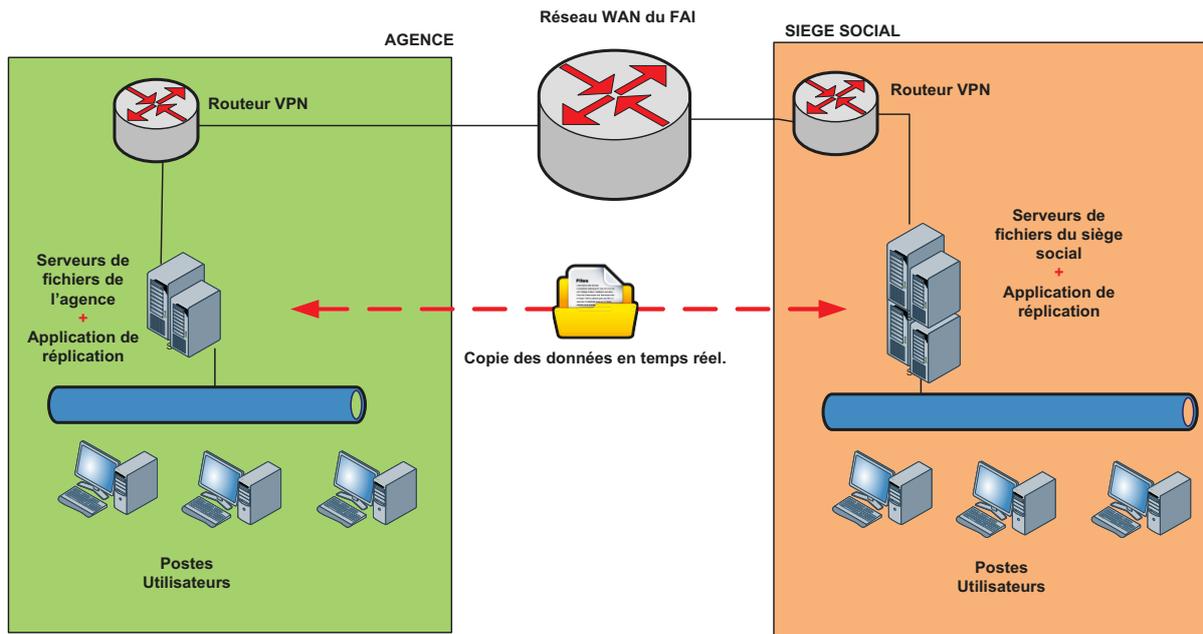
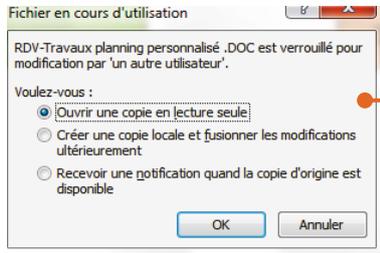


Schéma de la réplication : synchronisation des données en temps réel

- Le second module concerne le verrouillage des fichiers en temps réel. Concrètement, lorsqu'un utilisateur ouvre un fichier sur l'un des serveurs de fichiers, le fichier est aussitôt verrouillé sur les serveurs distants.

Ainsi, si l'utilisateur distant souhaite ouvrir le même fichier, l'application notifie que le fichier est déjà ouvert.



Notification de l'application Word sur un document déjà ouvert à distance.

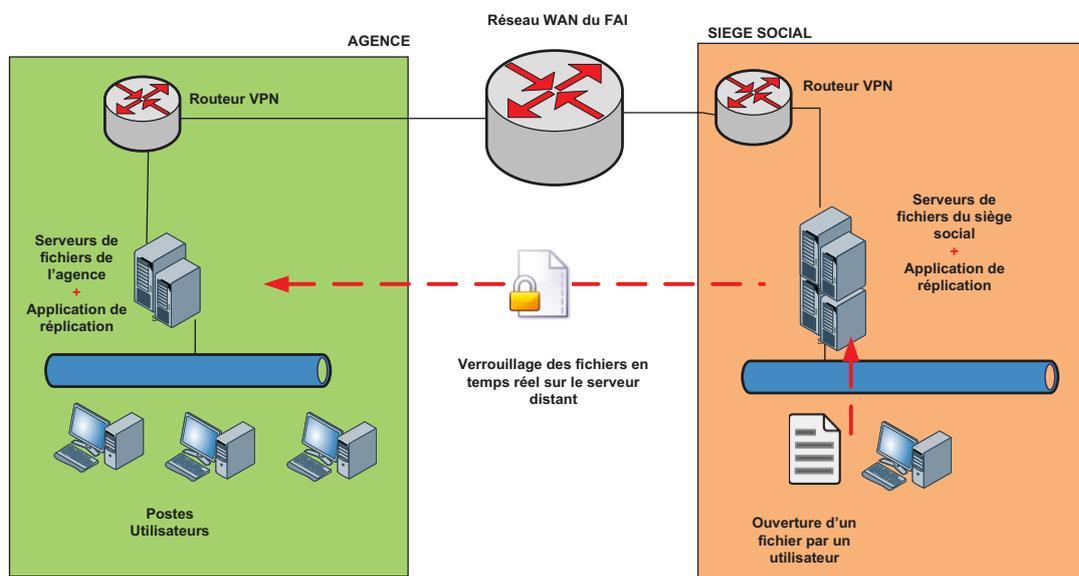


Schéma de la réplication: verrouillage des fichiers en temps réel

5.1.1 Avantages

Les utilisateurs sur les sites distants travaillent non plus via la session bureau à distance, mais directement en local sur leur serveur de fichiers. **L'accès aux fichiers est donc instantané**, fini les problèmes d'affichage des fichiers image. La sauvegarde des données ne pose pas de problème car **les données sont intégralement sauvegardées directement au siège social**.

5.1.2 Inconvénients

Le principal inconvénient est la consommation en bande passante : chaque donnée modifiée transite sur le réseau wan, la liaison vpn peut rapidement saturer. De plus, cette solution nécessite la mise en place de serveurs en agence, ce qui augmente encore le nombre de systèmes et d'équipements à maintenir.

6 Solution retenue

La solution idéale ?

Selon moi, la solution idéale serait de coupler le système de réplication de fichiers (entre le siège social et les agences) avec une solution d'optimisation wan. Ainsi, les données seraient répliquées sur chacun des sites distants et les flux générés par la réplication seraient optimisés par la solution d'optimisation wan.

Malheureusement, les budgets ne sont pas illimités et selon mon estimation, la mise en place de cette solution dépasserait les 170 000 euros. Il faut alors faire un choix, investir dans la solution ayant le meilleur rapport cout / services rendus.

Le choix de Sogeti

Après études des différentes solutions lors de réunions avec l'ensemble du service informatique, une seule semble convenir à notre architecture.

En effet, nous sommes convaincus que les entreprises qui adoptent une infrastructure centralisée, doivent bâtir une stratégie complète de reprise après sinistre et de continuité de l'activité.

Aujourd'hui, chez Sogeti, nous ne disposons ni de liaisons vpn redondantes, ni de bande passante nous permettant de centraliser toutes les données au siège social.

Les solutions d'optimisations wan sont donc écartées car :

- même si elles peuvent améliorer considérablement les performances du réseau étendu, **le rendu final n'est pas équivalent à celui d'un réseau lan.**
- en cas de coupure du réseau wan, **les utilisateurs ne peuvent plus accéder aux données** (excepté celles stockées dans la mémoire cache des boitiers)
- Les boitiers d'optimisation sont des solutions propriétaires : en cas de défaillance d'un boitier combien de temps faut il compter pour son remplacement et quels couts cela engendre t-il ?
- Solution trop couteuse

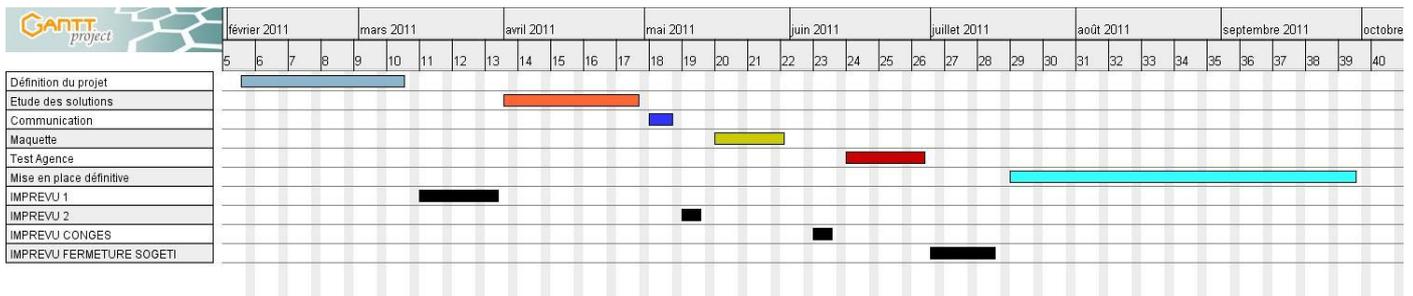
Nous avons choisi de mettre en place **le système de réplication de fichiers**. D'une part, les utilisateurs distants travailleront comme s'ils étaient au siège social, d'autre part, en cas de coupure réseau, ils pourront toujours accéder aux fichiers.

Dernier point, cette solution constitue **une sauvegarde totale externalisée de l'ensemble des données de Sogeti ingénierie sur les sites distants**. C'est en quelque sorte un Cloud Backup (stockage dans le Cloud) mais propre a Sogeti.

7 Mise en place du système de réplication de fichiers

7.1 Planning réalisé

Il est toujours difficile de respecter un planning prévisionnel, en effet des imprévus peuvent toujours survenir. Réunions, décalage des rendez vous, congés imposés, retard dans les livraisons sont autant d'éléments perturbateurs.



Note et légende:

A noter également, un délai beaucoup plus long que prévu sur la phase de mise en place définitive (retard livraison serveurs et problème sur fichiers MapInfo...)



IMPREVUS: semaines ou le projet n'a pas pu être travaillé.

7.2 Le logiciel de réplication

7.2.1.1 Première partie des tests :

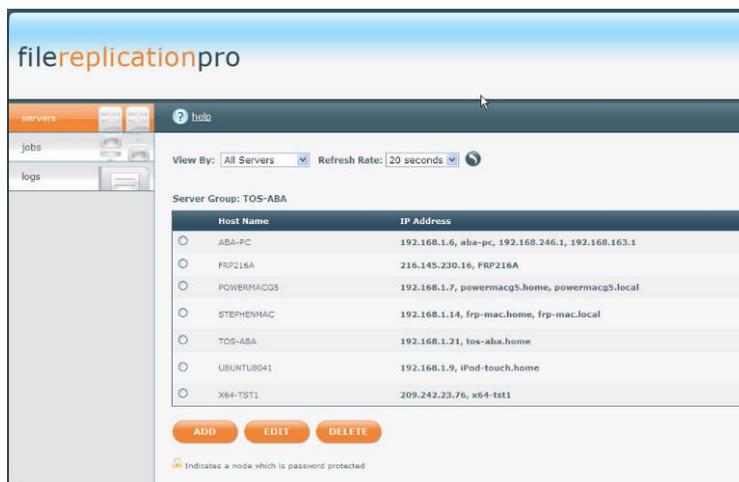
Plusieurs logiciels de réplication ont été testés afin de valider leurs fonctionnalités et performances. Cette première série de tests consiste à répliquer localement une partie des données du siège social (quelques centaines de Go) sur une station de travail classique. Les tests se font donc sur le lan et non sur le wan.

On retrouve quasiment les mêmes fonctions dans chacune des applications :

- Analyse des éléments modifiés en temps réels
- Compression des fichiers avant transport sur le wan
- Réglage de la bande passante consommée par la réplication
- Copie des permissions NTFS sur les fichiers/dossiers
- Possibilité de configurer plusieurs tâches
- Bit Level Copy : en cas de modification sur un fichier, on recopie uniquement les changements
- Verrouillage de fichier en temps réel.
- Cryptage
- ...

File Replication Pro

Le premier testé est File Replication Pro. Plutôt simple d'utilisation, ce dernier se présente sous forme de site internet dans lequel on paramètre l'application. Le paramétrage est simple, l'interface est claire, mais **File Replication Pro ne possède pas la fonction verrouillage de fichiers en temps réel.**



Capture d'écran du logiciel FileReplicationPro

Tarifs :

1 licence server : **495€**

1 an de maintenance : **79€**

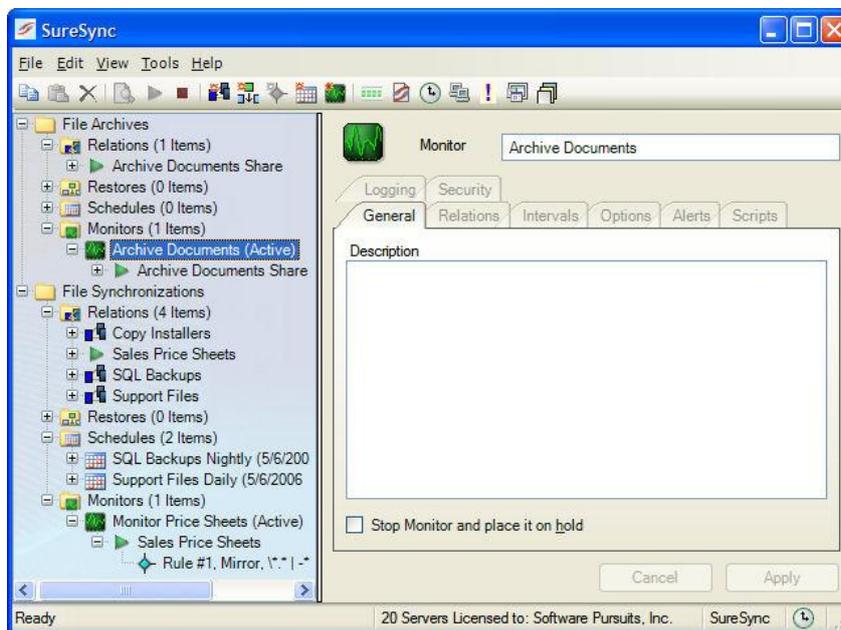
Gestion des fichiers ouverts : **195€**

SoftwarePursuits : SureSync

SureSync possède toutes les fonctionnalités mentionnées ci-dessus. Malheureusement, les tests effectués avec cette application n'ont pas été concluants.

Si le verrouillage de fichiers en temps réel fonctionne correctement, la reprise de la réplication en cas de coupure réseau n'est pas une réussite : défauts de synchronisation, comportement aléatoire, et ce malgré l'intervention du support technique sur notre infrastructure.

De plus, la mise en place est assez lourde étant donné qu'il utilise une base de données SQL pour référencer les objets.



Tarifs :

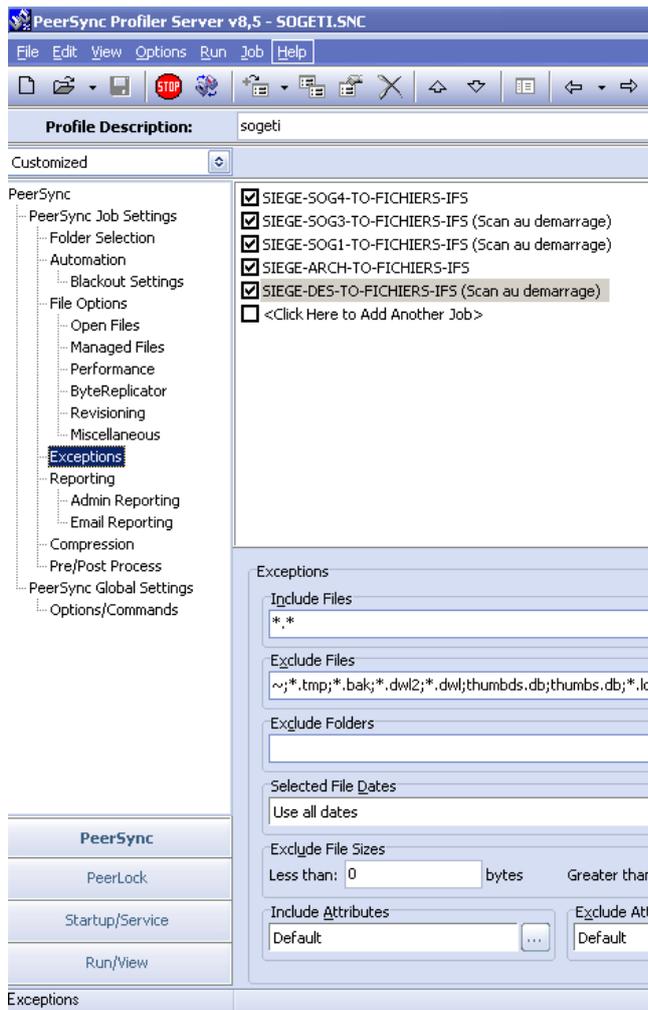
1 Pack collaboration : 1.200 €

Capture d'écran du logiciel SureSync

Peer software : PeerSync

PeerSync est la dernière application testée. Outre les fonctionnalités mentionnées plus haut, PeerSync permet d'exclure des fichiers selon leur taille, leur type, de configurer des rapports quotidiens (envoyés par email), ou encore, de déplacer les répertoires supprimés vers une corbeille.

Parmi tous les logiciels testés, PeerSync est celui qui offre le plus de fonctionnalités.



Tarifs :

1 Pack collaboration PEER SOFTWARE avec 3 ans de maintenance: 3.200 €

Possibilité d'ajouter un module pour superviser l'activité de tous les serveurs de réplication :

1.100 €

Capture d'écran du logiciel PeerSync

Lorsque l'on met en place un tel système, il faut avoir entièrement confiance dans la solution. La société éditrice du logiciel semble sérieuse, de très grandes entreprises ont déjà adoptées PeerSync dont IBM, la NASA, SIEMMENS, XEROX, YAHOO...

Le cout d'acquisition du logiciel nous semble raisonnable au vu de l'utilisation que nous comptons en faire. De plus, pendant les tests, le support technique s'est révélé à la hauteur pour régler les problèmes rencontrés.

PeerSync est donc la solution retenue.

7.3 Mise en place de la plateforme de test

7.3.1.1 Deuxième partie des tests :

Cette deuxième phase consiste à tester le système de réplication dans notre environnement de production mais cette fois ci, directement sur le réseau Wan entre le siège social et une de nos plus grandes agences.

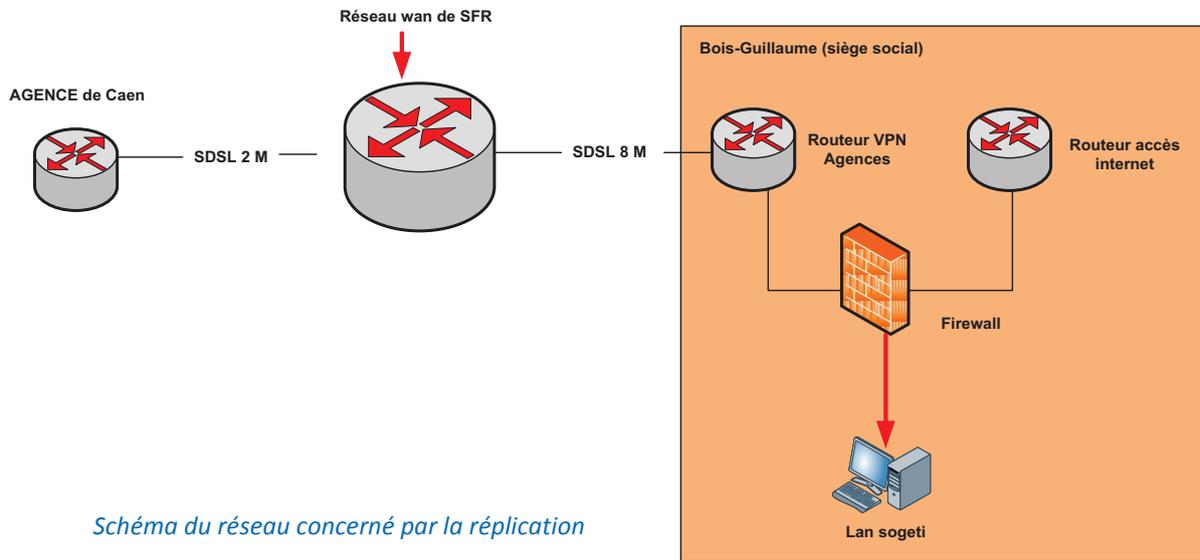


Schéma du réseau concerné par la réplication

Pour ce faire, j'ai acquis auprès de Peer Software des licences d'essai valables 15 jours.

Dans un premier temps, nous n'avons pas investi dans un serveur, mais simplement utilisé une station de travail HP dans laquelle j'ai monté plusieurs disques dur : 2 x 1 To + 1 x 1.5 To ce qui a permis de répliquer plus de 80 % de nos données (les 20 % restants étant des données archivées).

Pour gagner du temps et éviter de saturer la connexion Wan, la première synchronisation s'est déroulée en LAN. Il s'agit d'une copie de plus de 2 To de données (3 millions de fichiers).

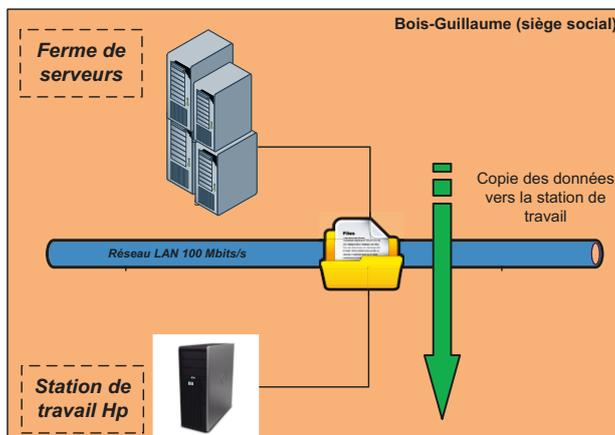


Schéma présentant la copie des données entre les 2 serveurs

Il ne restait plus qu'à poser le serveur en agence et surtout, amener ces changements vers les utilisateurs.

7.3.1.2 Retours utilisateurs

Afin d'avoir un maximum de données sur ce nouveau système, nous avons prolongé les licences d'essai de 15 jours, ce qui porte à 1 mois, la durée totale de la phase de test.

Dans ce type de projet, l'utilisateur est celui qui ressent le plus les changements, c'est pourquoi il m'a paru indispensable de recueillir et analyser toutes les informations (confort d'utilisation, points positifs, points négatifs) afin de faire le bilan le plus réaliste possible. Le plus difficile est de sensibiliser les utilisateurs sur l'importance de cette remontée d'informations.

Extraits de messages

De : Lourette Guillaume
À :  _Caen
Cc : Pié Philippe
Objet : Nouveau système de fichiers - Ifs

Bonjour,

Depuis le 1^{er} juin, vous disposez dans votre agence d'une copie de tous les fichiers (affaires) de Bois Guillaume. Cette phase de test touche bientôt à sa fin et nous souhaitons recueillir vos impressions (confort de travail, points positifs, points négatifs, ...).

Cette remontée d'informations est importante pour nous, merci de prendre quelques minutes pour répondre à ce mail.

Nous comptons sur votre participation.

Bonne journée.

Toutefois, il y'a eu une bonne participation dans l'ensemble, voici un extrait des retours :

Du positif

Bonjour,

Comme dit de vive voix à Christophe, je trouve ce système Révolutionnaire ! Effectivement moi qui travaillais toujours sur TS, c'est vraiment un changement (plus d'attente pour ouvrir une page word, plus de problème d'enregistrement etc.) Pour moi, que du positif, à poursuivre !

Aurélié QUESTIAU
Chargée d'études

Bonjour Guillaume,

Pour ma part, rien à redire, j'ai notamment utilisé ce nouveau pont pour une affaire en commun avec Arnaud Lefebvre, et il est vrai que c'est plus pratique et direct pour consulter les documents, surtout les plans.

salutations

Michel GASNIER
Responsable du Service Eau et Assainissement

Du positif et du négatif

Bonjour,

Je ne pratique pas en permanence étant à la fois sur Caen et Alençon. Mes habitudes précédentes consistaient à travailler principalement sur TS.

Mes impressions sont les suivantes :

- Il est quasi impossible de travailler directement sur TS, le réseau est trop lent
 - Cela pose également des problèmes pour le téléchargement de certains dossiers volumineux
 - Avoir les dossiers sur Caen est très pratique
 - Par contre, il faut faire une gymnastique entre TS (logiciel sogeti) et Caen pour avoir le n° de dossier de l'arborescence
 - Il faudrait avoir l'application SOGETI sur Caen pour ne pas avoir à faire cette gymnastique
-

Bonjour,

Le système fonctionne globalement bien.

Points + :

- Meilleure fluidité par rapport à TS
- Accès aux répertoires des serveurs BG
- Facilité d'utilisation des images et des pdf par rapport à TS
- Accès aux fichiers autocad

Points - :

- Pas d'accès aux logiciels de pointage et SOGETI
 - Boite outlook moins réactive (pb de configuration en ce qui me concerne ?)
 - Parfois, il y a un temps de latence lorsqu'il y a synchronisation des fichiers entre le siège et l'agence
 - Accès à internet très ralenti = gros problème quand il faut aller chercher des infos
-

7.3.1.3 Bilan général de la phase de test:

Points positifs :

- Confort d'utilisation : le système offre la même rapidité d'accès aux fichiers qu'à Bois Guillaume. Il est notamment beaucoup plus facile de travailler sur les plans ou les pdf.
- Facilité de collaboration : la collaboration sur une même affaire entre Caen et BG est beaucoup plus facile.
- Pratique : toutes les affaires de Sogeti sont sur le serveur d'agence.

Points négatifs

- Pas d'accès aux logiciels de pointage et SOGETI (progiciels internes), ce qui oblige une certaine « gymnastique » avec TS
- Difficulté à travailler sur TS ; Messagerie moins réactive ; latence de synchronisation / verrouillage des fichiers entre le siège et l'agence ; Accès internet ralenti.

Compte tenu des remarques des utilisateurs, la phase de test est un succès. Il subsiste néanmoins des points négatifs, liés d'une part, à un manque évident de bande passante, et d'autre part, à un besoin d'adaptation des progiciels de Sogeti. Le manque de bande passante sera corrigé, ceci est expliqué au chapitre 8 de ce mémoire (Perspectives d'avenir) et le second point sera également réglé, en adaptant le code de nos progiciels.

La solution de réplication a donc été mise en place définitivement au sein de cette agence.

7.4 Mise en place définitive – investissement matériel

La mise en place définitive du système de réplication nous a conduis à investir dans un nouveau serveur.



Il s'agit d'un serveur Hp Proliant ML 350 G6 dont je ne vais pas détailler les composants, mais simplement ses capacités de tolérance de pannes :

- Stockage RAID 5 + disque de spare :

Du fait de leur nature mécanique, les disques durs qui stockent les données ne sont pas à l'abri de pannes.

C'est pour parer à ces désagréments que la technologie Raid (Redundant Array of Inexpensive/Independant Disks) a été inventée.

L'idée générale est la suivante : au lieu de stocker les données sur un disque unique, on crée des grappes composées de plusieurs disques, dont certains ont pour mission de fournir un niveau de redondance. Ainsi, en cas de défaillance d'un ou plusieurs disques, le contrôleur Raid de la baie pourra reconstituer à la volée les données contenues sur les disques défectueux.

Le Raid permet donc de protéger les données contre les pannes, mais aussi, assure que la baie continue à fonctionner même avec un ou plusieurs disques défaillant.

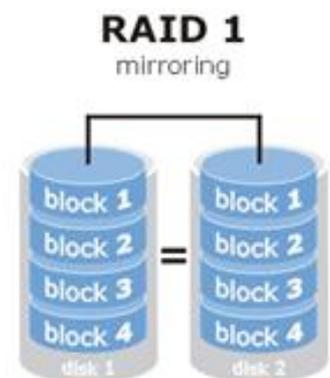
Il existe toutefois de multiples modes raid adaptés à des scénarios différents. Selon le mode Raid choisi, une grappe de disques sera plus ou moins fiable et plus ou moins performante. Certains modes Raid permettent ainsi de se prémunir contre les pannes mécaniques d'un ou plusieurs disques tandis que d'autres permettent d'accroître les performances. Certains, enfin, permettent de combiner ces deux avantages.

Il existe trois concepts clés dans le RAID :

Le **mirroring** consiste à dupliquer les données sur autant de disques que contient la grappe.

Le niveau de protection de données croît avec le nombre de miroirs.

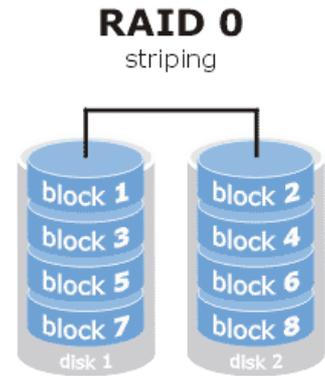
En cas de panne d'une unité, le contrôleur désactive automatiquement le disque défaillant et attend l'insertion d'un disque neuf pour rebâtir un nouveau disque miroir. Le prix à payer pour cette tolérance aux pannes est un coût élevé (lié au doublement du nombre de disques) et des performances en retrait (du fait des opérations de miroir à réaliser).



Le **striping** permet d'obtenir des performances élevées en distribuant les données sur l'ensemble des disques d'une grappe mais sans aucune information de parité.

Dans ce mode, les données à écrire sont découpées en bandes de tailles égales (ou stripe).

Il existe un inconvénient majeur. En effet, la panne d'un seul disque de la grappe entraîne la perte de l'ensemble des données de la grappe. Or la probabilité d'une panne croît avec le nombre de disques...



Le **contrôle de parité** permet de palier au dysfonctionnement d'un disque, et ce, en régénérant les données manquantes à partir des données accessibles. Ce contrôle n'est pas forcément simple à expliquer, il résulte d'une opération binaire (OU EXCLUSIF).

Disque 1	Disque 2	Disque 4
Octet 1	Octet 2	Parité 1+2
Octet 4	Octet 5	Parité 4+5
Octet 7	Octet 8	Parité 7+8

Il s'agit en fait d'une équation, prenons un exemple :

$$\text{Octet 1} + \text{Octet 2} = \text{Parité 1+2}$$

Ainsi, si un disque est défaillant, il est possible de recréer les données manquantes : admettons Disque 2 défaillant :

$$\begin{aligned} \text{Octet 1} + X &= \text{Parité 1+2} \\ X &= (\text{Parité 1+2}) - \text{Octet 1} \end{aligned}$$

En langage informatique, l'addition se fait en binaire (0 ou 1) suivant des règles bien définies :

Un plus un=	1 + 1 = 0
Un plus zéro=	1 + 0 = 1
Zéro plus un=	0 + 1 = 1
Zéro plus zéro=	0 + 0 = 0

Exemple d'un OU exclusif (XOR)

```

0100 0001
+ 0100 0010
-----
0000 0011
    
```



Finalement, l'opération XOR (OU EXCLUSIF) est une addition binaire sans le report.

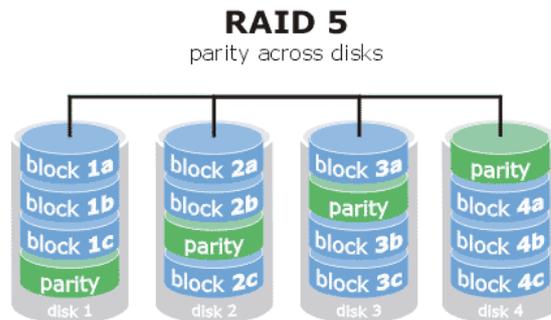
Cela signifie que si les données génèrent un bit de report pendant la procédure XOR, le bit supplémentaire est abandonné.

C'est le cas dans notre exemple sur le bit de poids fort (le plus à gauche dans le résultat)

Revenons dans le cas de notre serveur Hp. Nous avons opté pour le Raid 5 associé à un disque de spare (disque de secours).

Le Raid 5 permet de répartir les données sur l'ensemble des disques de la grappe et assure leur protection par le calcul d'informations de parité. Le Raid 5 cumule donc les avantages du striping et du mirroring, et ajoute la notion de parité.

Dans le cas du Raid 5, la parité est distribuée sur chacun des disques.



Comme nous l'avons vu, la perte d'un disque est récupérable par Δ (delta) avec les autres disques. Mais le RAID 5 ne rattrape pas la perte de 2 disques en même temps.

On peut parer en temps réel à la perte d'un second disque, à condition de disposer d'un disque supplémentaire jouant le rôle de spare. Le disque spare est un disque qui est connecté au contrôleur RAID mais qui est marqué comme disque de réserve.

Au cas où un disque tombe en panne, le contrôleur s'occupe de désactiver le disque de la grappe concernée, et prend le disque spare pour l'inclure dans cette grappe sur lequel seront automatiquement recalculés les blocks et les parités perdues.

Du fait de ces caractéristiques, une grappe Raid 5 allie performances et fiabilité, sans trop sacrifier la capacité. Par exemple une grappe Raid 5 composée de 4 disques 1 To a une capacité utilisable de 3 To (1 To étant consommé par les informations de parité).

- Autres éléments redondants sur le serveur :

Dans ce serveur, pour plus de sécurité, il y a également redondance au niveau de l'alimentation électrique et des cartes réseaux. Un onduleur à également été mis en place afin de parer aux défauts électriques.

Les autres étapes de la mise en place, notamment la configuration du logiciel ou la communication, ne diffèrent pas de la phase de test, c'est pourquoi, elles ne seront pas répétées dans ce chapitre.

8 Perspectives d'avenir

Comme nous l'avons vu dans ce rapport, les utilisateurs sont satisfaits de ce système. Il est fort probable que nous investissions de nouveau dans cette solution pour une autre de nos agences. Mais, la capacité actuelle en termes de bande passante de nos liens vpn, limite cette perspective.

8.1 Changement de FAI, augmentation de la bande passante

Dans un premier temps, il est impératif d'augmenter la bande passante entre le siège social et les agences. Mais les choses ne sont pas si simples, en effet, les fournisseurs d'accès à internet facturent au prix fort l'augmentation de la capacité des lignes SDSL. Comme souvent, c'est lorsque l'on change de prestataire de services que l'on obtient les tarifs les plus avantageux. C'est le choix de Sogeti, migrer l'infrastructure vpn de SFR vers Bouygues Telecom.

Cette migration représente à elle seule un projet à part entière, je ne vais pas rentrer dans les détails techniques mais simplement exposer les changements majeurs:

- Mise en place de lignes ADSL dans les agences pour soulager les lignes vpn du surf internet (cout adsl dérisoire par rapport aux lignes sdsl)
- Augmentation de la bande passante sur les liens VPN : passage de 2 à 6 Mbits pour les agences les plus imposantes, passage de 6 à 12 Mbits/s pour le siège social
- Mise en place de la qualité de services(QoS) afin de garantir un débit pour chaque service transitant par le WAN.

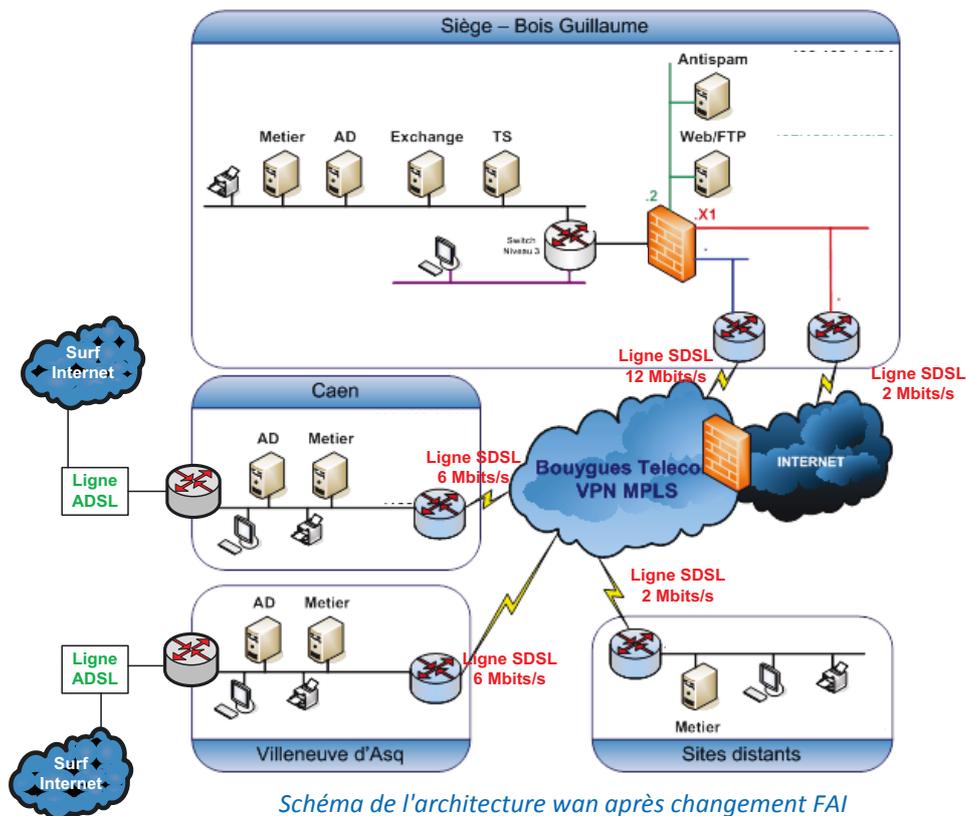


Schéma de l'architecture wan après changement FAI

Cette nouvelle infrastructure sera livrée en Janvier 2012. Le système de réplication sera alors plus réactif.

8.2 Coupler la réplication avec de l'optimisation wan

Dans le chapitre 6 de ce mémoire (solution retenue), j'ai annoncé que selon moi, la solution idéale serait de coupler le système de réplication avec une solution d'optimisation des réseaux Wan.

Les solutions sont couteuses, mais l'éditeur Silver Peak met **gratuitement** à disposition une version d'entrée de gamme nommée VX-Xpress. Cette dernière est destinée aux entreprises qui débutent dans l'optimisation WAN. C'est pourquoi nous souhaitons tester cette application dans notre architecture, il est possible que cela règle les problèmes d'affichage des fichiers image lorsque les utilisateurs utilisent la connexion bureau à distance.

Comme toutes les solutions d'optimisation Wan étudiées dans ce projet, VX-Xpress peut être utilisée pour optimiser les applications et le trafic wan. Elle prend en charge également les protocoles Citrix XenApp, le Remote Desktop Protocol (RDP) ainsi que les applications non-TCP (comme la voix sur IP et le streaming vidéo). Elle utilise exactement les mêmes techniques que les produits haut de gamme de chez Silver Peak...

Au niveau des limitations, elle gère des débits WAN jusqu'à 4 Mbit/s, 8 000 sessions simultanées, mais surtout, est limitée à 2 nœuds.

La solution se présente sous forme d'appliance virtuelle et fonctionne dans un environnement virtualisé (vSphere).

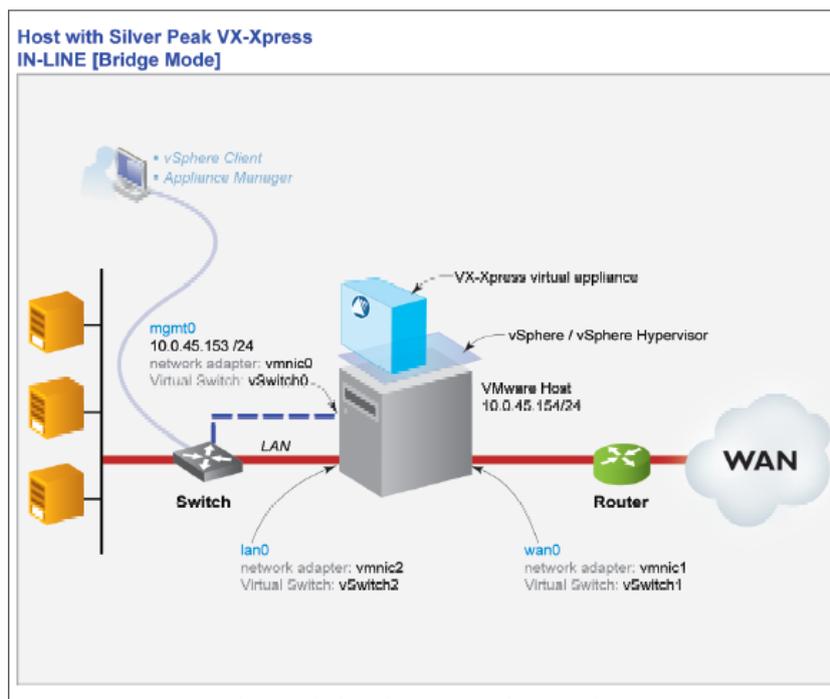


Schéma de l'architecture Silver Peak Vx Xpress

- Pour en savoir plus : http://www.vx-xpress.com/solutions/disaster_recovery.php

9 Conclusion et bilan

Cette étude des solutions d'optimisation du travail à distance sous contraintes d'applications CAO/DAO et SIG regroupe plusieurs aspects. En effet, vous avez suivi tout au long de ce mémoire, les éléments qui m'ont amenés de la présentation de l'entreprise, à la solution de réplication de fichiers. Il y a évidemment le côté technique sur lequel j'ai particulièrement insisté, mais également, les dimensions humaines et organisationnelles qui font partie intégrante de ce projet.

9.1 Le projet

9.1.1 Point de vue technique et financier

Le premier point de cette conclusion concerne le côté technique et financier. J'ai consacré la majeure partie de ce projet à mesurer et analyser les performances du réseau afin d'identifier clairement les points forts et les points faibles de notre architecture. Mon travail d'ingénieur à également consisté d'une part, à bien comprendre les notions de latence et de bande passante qui sont les éléments clés de ce projet, mais surtout, apporter des solutions adaptées aux problèmes rencontrés.

Concernant la solution de réplication de fichiers, en toute objectivité, je suis vraiment satisfait du résultat. Pourquoi ?

Premièrement, elle répond parfaitement aux problèmes exposés au chapitre 2 de ce mémoire: les utilisateurs ne se connectent plus en TSE pour accéder aux fichiers et de ce fait, ne rencontrent plus les problèmes d'affichage dégradé. De même, ils disposent en local des mêmes fichiers qu'au siège social, fichiers de CAO/DAO et SIG compris. Les utilisateurs travaillent plus rapidement et le travail collaboratif sur une même affaire (gérée à la fois au siège social et à l'agence) est bien plus simple. Pour tous, c'est un gain en productivité et en confort non négligeable. Techniquement, je n'ai pas rencontré de grandes difficultés sur la mise en place définitive de la solution puisque j'avais testé le produit sur une plateforme de test. Une fois de plus, je me suis rendu compte à quel point il est important de faire une maquette avant de se lancer...

Deuxièmement, d'un point de vue financier, cette solution revient aux alentours des 10 000 euros (serveur + licences). C'est une somme certes, mais qui me paraît tout à fait raisonnable au vu du retour sur investissement possible. Il faut compter le gain en productivité d'une trentaine de personnes (ingénieurs, cadres, dessinateurs...) multiplié par leur taux horaire et ce, sur plusieurs années...

Troisièmement, chez Sogeti, nous avons toujours été prudent sur la sauvegarde des données. Elles sont quotidiennement externalisées sur bandes. Mais que ce passerait il en cas d'incendie dans la salle serveur ? Il faudrait alors commander de nouveaux serveurs et restaurer les données: cela paralyserait totalement la société pendant plusieurs jours (financièrement, nul doute que cette indisponibilité coûterait bien plus de 10 000 euros...).

Cette solution représente une sauvegarde complète de tous les fichiers de la société sur un site distant. Ainsi, en imaginant le pire, les données seraient encore disponibles. On peut alors envisager de basculer les utilisateurs du siège social sur l'infrastructure de l'agence.

9.1.2 Dimensions humaines et organisationnelles

Avant de conclure, il me semble important de préciser que, même si j'ai réalisé cette étude en quasi totalité, ce projet est également un travail d'équipe. Chaque membre du service informatique a apporté son expertise, c'est la grande force de Sogeti: un service uni aux compétences variées et complémentaires.

J'ai parfois été remis en cause sur certains points: que se passerait-il en cas de coupure réseau ? Le logiciel supprime-t-il des données ? comment vas-tu faire pour que le progiciel interne fonctionne à distance ? cette solution va-t-elle sévèrement impacter la bande passante ... ? Autant de questions que nous avons eu en interne, mais ces débats sont nécessaires pour faire avancer les choses. Dans ce genre de situation, la force d'un ingénieur est de savoir se remettre en cause et réagir rapidement pour faire progresser son projet.

Dans un groupe, le groupe est plus fort que le plus fort des maillons qui le compose...

Autre point sur ce projet, j'ai essayé d'être au plus près des utilisateurs car ce sont eux qui subissent toutes ces modifications. La communication est essentielle dans cette situation, il a fallu amener les changements et les sensibiliser sur le fait qu'il est important de nous faire remonter toutes leurs observations sur le système mis en place.

9.2 Sogeti - bilan général

Après cinq années passées chez Sogeti, il est difficile pour moi de conclure uniquement sur ce projet. Même si à ce jour je ne fais plus partie de Sogeti, je suis particulièrement attaché à cette société, vous vous en êtes peut-être rendu compte en lisant ce mémoire.

Effectivement, j'ai rejoint Sogeti en 2006, à l'époque, mon BAC en poche je cherchais une formation dans l'informatique et c'est Philippe Plé, responsable des services généraux qui m'a donné ma chance. J'ai commencé par une formation BAC +2 où je m'occupais principalement de la maintenance informatique, puis vers la formation BAC + 4 concepteur architecte informatique et pour terminer, la formation ingénieur réseaux systèmes et multimédia du CNAM.

C'est en regardant derrière moi que je vois tout le chemin parcouru. Au fil de ces années j'ai énormément appris dans le domaine de l'informatique, ce qui est logique, mais travailler au côté d'ingénieurs et techniciens de différents métiers (environnement, fluide, électricité...) m'a beaucoup enrichi également.

Je sors "grandi" de cette expérience qui restera un passage capital pour la suite de ma carrière. Il faut savoir être reconnaissant: même si j'ai fourni beaucoup de travail, sans Sogeti et les membres de mon service, je n'en serais pas à ce niveau à ce jour...

A tous, merci pour le temps que vous avez consacré à la lecture de ce mémoire.

Résumé et mots clés

Les solutions d'optimisation du travail à distance sous contraintes d'applications CAO/DAO et SIG. Mémoire d'Ingénieur C.N.A.M., Le Havre 2011.

RESUME

Dans le domaine de l'informatique, la latence et la bande passante sont des notions parfois abstraites, et pourtant, ces deux facteurs conditionnent la productivité des utilisateurs. Si dans un environnement LAN, nous profitons d'un réseau rapide et performant, dans un réseau WAN, les performances sont largement en retrait et impactent directement les utilisateurs distants.

La mise en place d'une solution d'optimisation du travail à distance peut alors s'avérer nécessaire. Parmi celles ci, nous pouvons citer: l'augmentation de la bande passante, l'optimisation WAN, ou encore, la réplication de données...

Le choix de la solution passe inévitablement, d'une part, par la compréhension de ces facteurs ainsi qu'une étude détaillée de l'architecture existante, et d'autre part, doit être cohérent avec la vision de l'entreprise en ce qui concerne les perspectives d'avenir.

Mots clés : bande passante, latence, réplication, optimisation wan, consolidation, centralisation.

SUMMARY

In the computing field, the latency and the bandwidth are sometimes abstracted notions, and nevertheless, these two factors condition the productivity of the users. If in an LAN environment, we take advantage of a fast and performant network, in a WAN network, the performances are widely set back and directly impact the distant users

The implementation of a remote work optimization solution can be necessary. Among those this, we can quote: the bandwidth increase, the WAN optimization, or still, the data replication...

The choice of the solution inevitably passes, on one hand, by the understanding of these factors and a detailed study of the existing architecture, and on the other hand, must be coherent with the vision of the company as regards the future prospects.

Key words : bandwidth, latency, replication, wan optimization, consolidation, centralization.