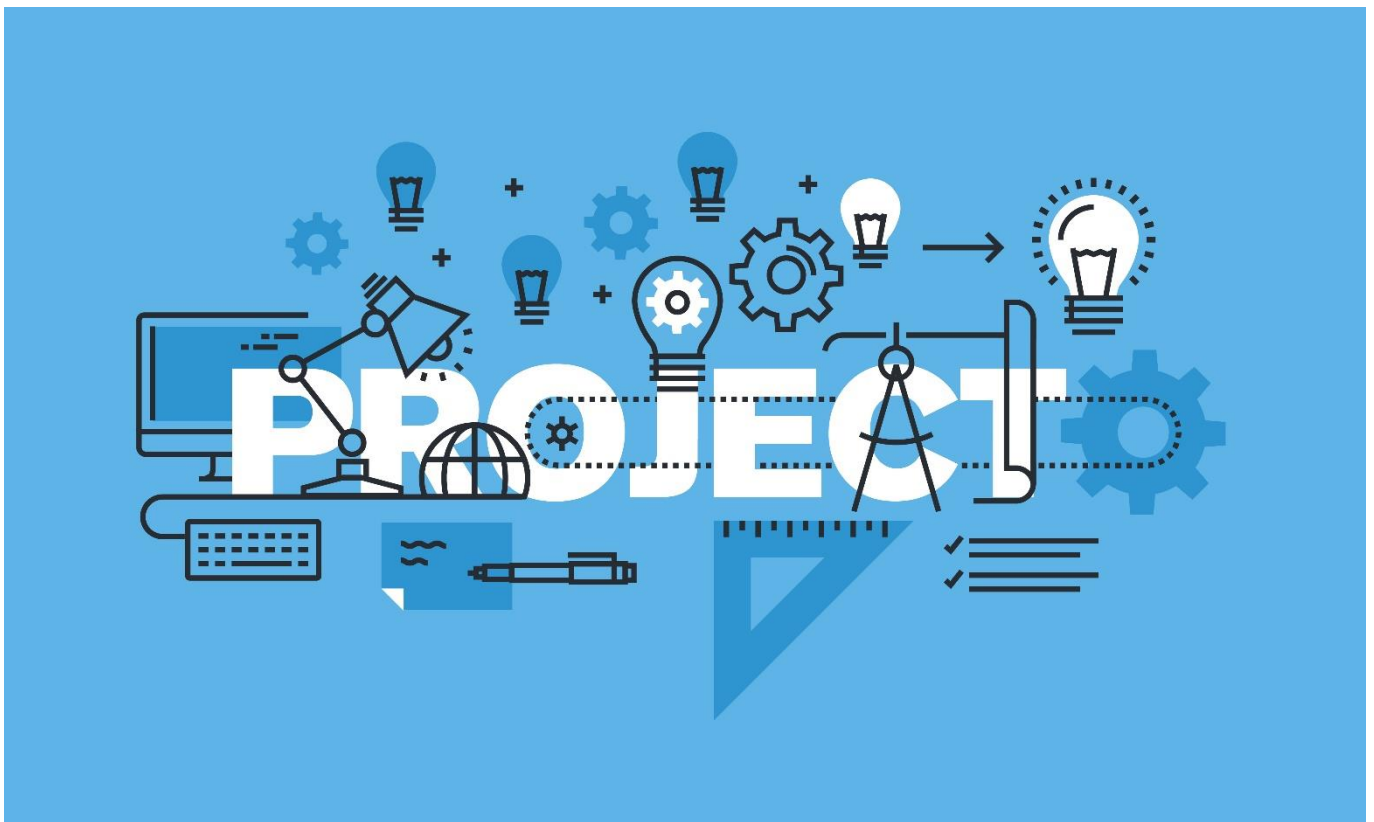


**Projet M2I : Création d'un système d'information hautement disponible  
et interconnecté**

-  
**SIO 2023 Option SISR**



**Epreuve E5**

-  
**Situation professionnelle 1**

<b>BTS SERVICES INFORMATIQUES AUX ORGANISATIONS</b>		<b>SESSION 2023</b>
<b>Épreuve E5 - Administration des systèmes et des réseaux (option SISR)</b>		
<b>ANNEXE 7-1-A : Fiche descriptive de réalisation professionnelle (recto)</b>		
<b>DESCRIPTION D'UNE RÉALISATION PROFESSIONNELLE</b>		<b>N° réalisation : 1</b>
<b>Nom, prénom : Koehler Erwann</b>		<b>N° candidat : 01948562258</b>
<b>Épreuve ponctuelle</b> <input type="checkbox"/> <b>Contrôle en cours de formation</b> <input checked="" type="checkbox"/>		<b>Date : 13 / 04 / 2023</b>
<b>Organisation support de la réalisation professionnelle</b> CCI Campus est un établissement public qui propose des formations. En 2022, CCI Campus inaugure un nouveau campus du numérique avec 9 formations. L'ouverture de 2 nouvelles classes (à Mulhouse et à Strasbourg), nécessite d'aménager de nouvelles salles informatiques. La DSI en accord avec la Direction Générale a décidé de lancer un appel d'offres pour la création d'un réseau informatique indépendant, la création et l'équipement de nouvelles salles informatiques.		
<b>Intitulé de la réalisation professionnelle</b> Projet M2I : Création d'un système d'information hautement disponible et interconnecté		
<b>Période de réalisation :</b> 02/09/2022 au 31/12/2022 <b>Lieu :</b> Strasbourg <b>Modalité :</b> <input type="checkbox"/> Seul(e) <input checked="" type="checkbox"/> En équipe		
<b>Compétences travaillées</b> <input type="checkbox"/> Concevoir une solution d'infrastructure réseau <input checked="" type="checkbox"/> Installer, tester et déployer une solution d'infrastructure réseau <input checked="" type="checkbox"/> Exploiter, dépanner et superviser une solution d'infrastructure réseau		
<b>Conditions de réalisation<sup>1</sup> (ressources fournies, résultats attendus)</b>  <b>Ressources fournies :</b> Un cahier des charges, comprenant le contexte, les besoins, les consignes sur les GPO à appliquer, un plan d'adressage non complet et un plan de nommage.  <b>Résultats attendus :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mise en place des routeurs/pare-feu et du VPN</li> <li>Mise en place du portail captif</li> <li>Mise en place des serveurs Windows et des services: ADDS, DNS, DHCP, DFS/DFS, RADIUS (+ redondance des services)</li> <li>Application des GPO</li> <li>Sauvegarde sur un espace de stockage séparé (serveur SAN avec montage iSCSI)</li> <li>Activation des clichés instantanés</li> </ul>		
<b>Description des ressources documentaires, matérielles et logicielles utilisées<sup>2</sup></b>  <b>Documentations :</b> Le cahier des charges <b>Logiciels :</b> Windows Server 2019, Windows10 Pro, TrueNAS, pfSense <b>Modalités d'accès aux productions<sup>3</sup> et à leur documentation<sup>4</sup></b> <a href="https://www.erwann-koehler.fr/pages/ressources.html">https://www.erwann-koehler.fr/pages/ressources.html</a>		

<sup>1</sup> En référence aux *conditions de réalisation et ressources nécessaires* du bloc « Administration des systèmes et des réseaux » prévues dans le référentiel de certification du BTS SIO.

<sup>2</sup> Les réalisations professionnelles sont élaborées dans un environnement technologique conforme à l'annexe II.E du référentiel du BTS SIO.

<sup>3</sup> Conformément au référentiel du BTS SIO « Dans tous les cas, les candidats doivent se munir des outils et ressources techniques nécessaires au déroulement de l'épreuve. Ils sont seuls responsables de la disponibilité et de la mise en œuvre de ces outils et ressources. La circulaire nationale d'organisation précise les conditions matérielles de déroulement des interrogations et les pénalités à appliquer aux candidats qui ne se seraient pas munis des éléments nécessaires au déroulement de l'épreuve. ». Les éléments nécessaires peuvent être un identifiant, un mot de passe, une adresse réticulaire (URL) d'un espace de stockage et de la présentation de l'organisation du stockage.

<sup>4</sup> Lien vers la documentation complète, précisant et décrivant, si cela n'a été fait au verso de la fiche, la réalisation, par exemples schéma complet de réseau mis en place et configurations des services.

**Descriptif de la réalisation professionnelle, y compris les productions réalisées et schémas explicatifs**

## Table des matières

Contexte .....	4
Besoins et contraintes .....	4
Solutions retenues et argumentations .....	5
Schéma réseau .....	5
Coût du projet .....	8
Planning prévisionnel .....	10
Planning réel.....	11
Planning prévisionnel vs réel .....	11
Conclusion .....	12
Améliorations possibles.....	12

## Contexte

CCI Campus est un établissement public né de la fusion des anciens sites de formation des CCI d'Alsace (Pole Formation Strasbourg, Colmar et Mulhouse). CCI Campus a une double vocation, d'opérateur de formation, mais aussi d'intérêt général, au service des entreprises.

En 2022, CCI Campus inaugure un nouveau campus du numérique avec 9 formations. L'ouverture de 2 nouvelles classes (BTS SIO à Mulhouse et du M2i à Strasbourg), nécessite d'aménager de nouvelles salles informatiques. La DSI en accord avec la Direction Générale a décidé de lancer un appel d'offres pour la création d'un réseau informatique indépendant, la création et l'équipement de nouvelles salles informatiques.

## Besoins et contraintes

Les besoins sont :

1. Etudier le projet et fournir une réponse au cahier des charges (planning, devis, ...)
2. Mettre en œuvre une liaison WAN chiffrée entre les sites de Strasbourg et de Mulhouse
3. Harmoniser le plan d'adressage et de nommage sur l'ensemble des sites
4. Créer les serveurs et rôles/services suivants en haute disponibilité :
  - Annuaire d'authentification (AD) -> SSO
  - Résolution de noms (DNS)
  - Distribution d'IP dynamique (DHCP)
  - Systèmes de fichiers distribués (DFS) / pour le stockage des données utilisateurs
  - Données accessibles via un partage SMB (droits et permissions adaptés)
  - Clichés instantanés du disque contenant les DATAS (Shadow Copy)
  - Sauvegarde complète (Sur un espace disque SAN via un point de montage iSCSI)
5. Mettre en œuvre d'un portail-captif conforme à la législation Française et Européenne et avec une authentification forte
6. Accès aux données stockant les dossiers personnels des enseignants et des élèves à partir des 2 sites

Tout cela pour un coût maximal de 100 000 € et dans un délai de 4 mois.

## Solutions retenues et argumentations

La solution retenue pour les besoins n° 2 et 5 est **pfSense 2.6.0**.

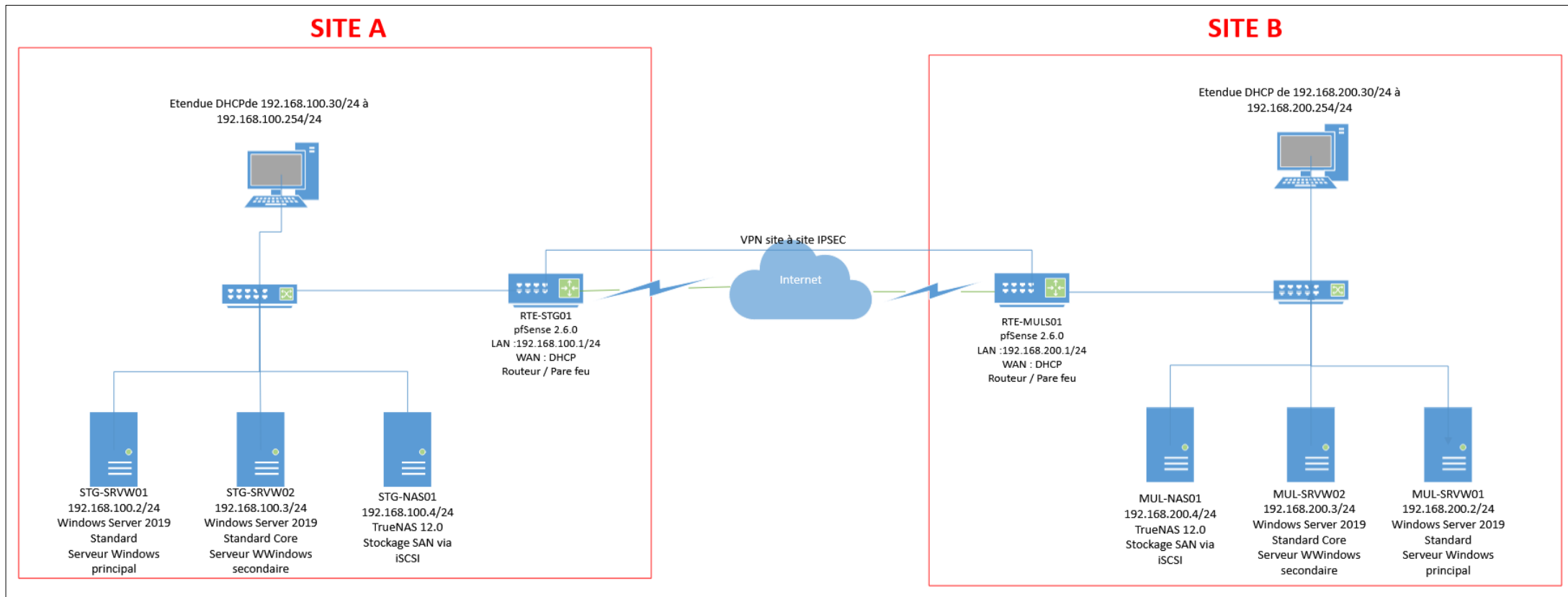
pfSense est un système d'exploitation open source basé sur FreeBSD qui répond totalement aux besoins du projet. Il permet la mise en place des services d'un routeur et d'un pare-feu.

Il intègre le protocole IPsec, qui est le protocole utilisé par le VPN utilisé dans ce projet. IPsec est utilisé notamment car c'est un protocole optimisé pour une liaison site à site, utilisant les protocoles IKEv2 (qui authentifie les 2 extrémités du tunnel via le port 500) et ESP (l'échange des données sur le port 50).

La solution retenue pour le besoin n° 4 est constituée de 2 **serveurs Windows 2019 Standard**. Le serveur principal est avec l'interface graphique, le secondaire est en version core. La DSI de CCI Campus a demandé à mettre en place un Active Directory, un système de fichier DFS, la mise en place de GPO ainsi qu'un service Radius. Ces services sont des services Windows, et le choix de 2 serveurs Windows s'imposent donc (le serveur GUI en principal, et le serveur Core en secondaire, afin de redonder les services)

La solution retenue pour le besoin de stockage (n°4) est **TrueNas CORE 13.0-U4**. TrueNas est un système d'exploitation libre basé sur FreeBSD qui proposent des fonctionnalités répondant à notre besoin, dont notamment la prise en charge des protocoles RAID et iSCSI. C'est iSCSI qui est utilisé pour connecter le serveur NAS au serveur Windows, afin de réaliser les sauvegardes.

# Schéma réseau



L'infrastructure s'étend sur 2 sites : Strasbourg et Mulhouse. Ces 2 sites sont interconnectés par un VPN site à site IPsec.  
Les serveurs Windows fournissent les services suivants : DFS/DFS, DHCP, DNS, AD, Sauvegarde. Ces services sont redondés par le serveur secondaire.  
Le serveur NAS sauvegarde le système complet du serveur Windows principal.

Le tableau ci-dessous reprend les informations importantes pour le site de Strasbourg :

Nom	Adresse IP	Masque	Passerelle	DNS	Description
RTE-STG01	192.168.100.1	/24	192.168.100.1	1.1.1.1 1.0.0.1	Routeur / Pare feu pfSense 2.6.0
STG-SRVW01	192.168.100.2	/24	192.168.100.1	192.168.100.2 192.168.200.2 192.168.100.3 192.168.100.4	Windows Server Primaire 2019 standard GUI
STG-SRVW02	192.168.100.3	/24	192.168.100.1	192.168.100.2 192.168.200.2 192.168.100.3 192.168.100.4	Windows Server Secondaire 2019 standard Core
STG-NAS01	192.168.100.4	/24	192.168.100.1	192.168.100.2 192.168.200.2 192.168.100.3 192.168.100.4	Serveur de stockage TrueNas 13.0-U4 Connexion iSCSI sur serveur Windows
Etendue DHCP	Début : 192.168.100.30 Fin : 192.168.100.254	/24	192.168.100.1	192.168.100.2 192.168.200.2 192.168.100.3 192.168.100.4	Les adresses allant de 192.169.100.1 à 192.168.201029 ne sont pas attribuées via DHCP. Elles sont réservées pour des équipements nécessitant une adresse IP fixe (switch, serveurs, imprimantes, ...)

Le tableau ci-dessous reprend les informations importantes pour le site de Mulhouse :

Nom	Adresse IP	Masque	Passerelle	DNS	Description
RTE-MUL01	192.168.100.1	/24	192.168.100.1	1.1.1.1 1.0.0.1	Routeur / Pare feu pfSense 2.6.0
MUL-SRVW01	192.168.100.2	/24	192.168.100.1	192.168.100.2 192.168.200.2 192.168.100.3 192.168.100.4	Windows Server Primaire 2019 standard GUI
MUL-SRVW02	192.168.100.3	/24	192.168.100.1	192.168.100.2 192.168.200.2 192.168.100.3 192.168.100.4	Windows Server Secondaire 2019 standard Core
MUL-NAS01	192.168.100.4	/24	192.168.100.1	192.168.100.2 192.168.200.2 192.168.100.3 192.168.100.4	Serveur de stockage TrueNas 13.0-U4 Connexion iSCSI sur serveur Windows
Etendue DHCP	Début : 192.168.200.30 Fin : 192.168.200.254	/24	192.168.200.1	192.168.100.2 192.168.200.2 192.168.100.3 192.168.100.4	Les adresses allant de 192.169.200.1 à 192.168.200.29 ne sont pas attribuées via DHCP. Elles sont réservées pour des équipements nécessitant une adresse IP fixe (switch, serveurs, imprimantes, ...)

## Coût du projet

**CCI Campus**  
 03 68 67 20 00  
 campus@alsace.cci.fr

**Objet : Devis les salles informatiques de Mulhouse et Strasbourg**

Désignations des produits	Quantité	Prix Unitaire HT	Total HT
Smart value Poweredge R6515 serveur rack	2	3 204,41 €	6 408, 82€
Serveur au format rack PowerEdge R7515	2	3 244,14 €	6 488,28 €
Smart Value PowerEdge R250 Serveur Rack	2	1 229,17€	2 258,34€
Licence Windows server 2019	4	1 946 €	7 784 €
Samsung 27" Écran incurvé - C27F396FHR	60	159 €	9 540 €
DELL Vostro 3910	60	768,38 €	46 102,80 €
Licences CAL	60	50 €	3 000 €
Clavier filaire LISTO CF-266	60	9,99 €	599,40 €
Souris filaire LOGITECH M90	60	6,99 €	419,40 €
Cisco WS-C2960+48PST-S	2	1125 €	2 250 €
Cisco - SG250-08-K9-EU 250 Series	2	140,50 €	281 €

Désignation des prestations	Délais	Temps	Quantité	Prix Unitaire HT	Total HT
Service	2 mois	Heure	65 h	35 €	2 275 €

Montant Total HT **88 407,04€**

TVA (20 %) 17 681,41 €

Montant Total TTC **106 088,45**

La loi n°92/1442 du 31 décembre 1992 nous fait l'obligation de vous indiquer que le non-respect des conditions de paiement entraîne des intérêts de retard suivant modalités et taux défini par la loi. Une indemnité forfaitaire de 40€ sera due pour frais de recouvrement en cas de retard de paiement.

Mode de règlement : par virement bancaire ou par chèque

Date limite de règlement : 60 jours après la réception du présent devis



Le projet consiste en la création d'un réseau informatique indépendant, la création et l'équipement de nouvelles salles informatiques. Tout le matériel est donc à prévoir. Ce devis comprend :

- les périphériques, ordinateurs, moniteurs pour les salles
- les 4 serveurs, les 2 routeurs et 4 switchs : 2 de 48 ports pour brancher les ordinateurs dans les salles et 2 de 8 ports pour brancher les serveurs dans la salle informatique
- les licences windows : 1 licence Windows serveur pour chacun des 4 serveurs, et 1 licence CAL pour chacun des ordinateurs utilisant les services des Windows serveurs
- la main d'œuvre (réalisation / mise en place)

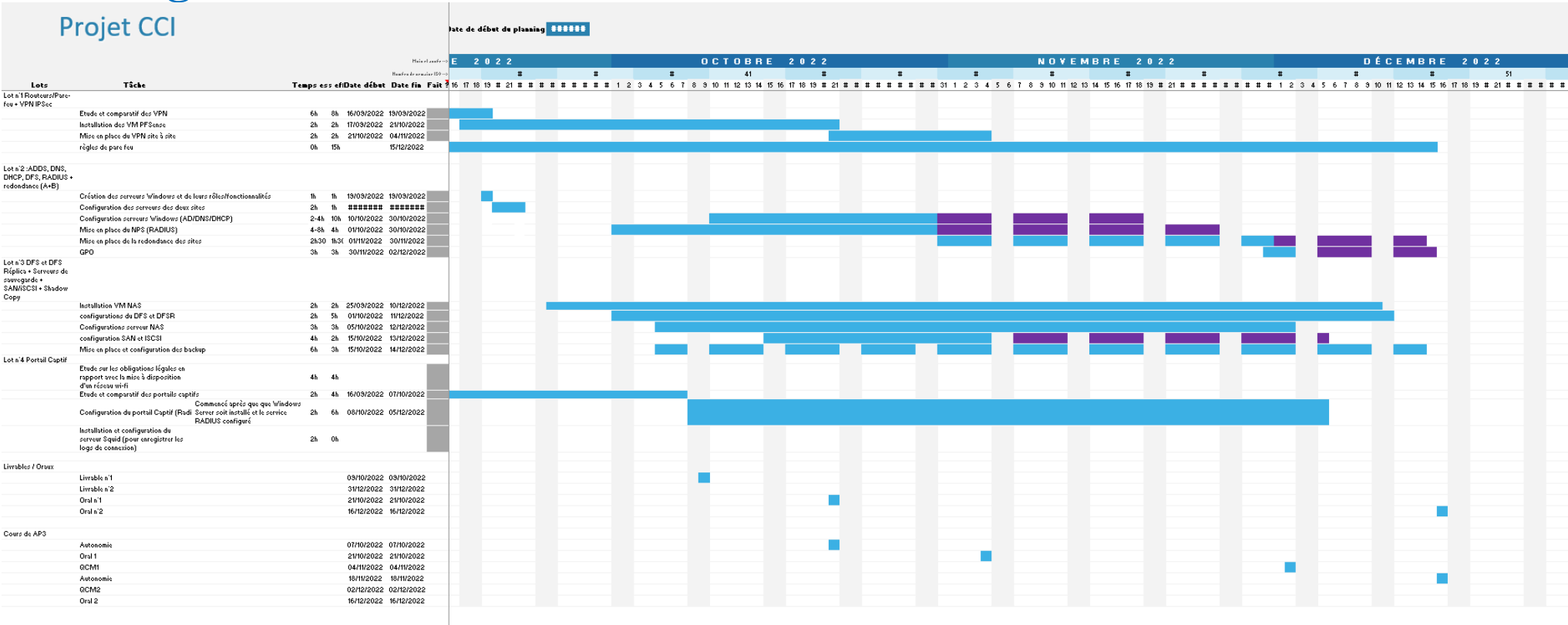
Le devis englobe tous les coûts nécessaires à la réalisation du projet, comprenant les coûts matériels, ainsi que la mise en place.

[illegible]

Le projet a été divisé en 4 lots :

- Routeurs, pare-feu, VPN
- DFS/DFSR, sauvegarde SAN, shadow copy
- Radius + portail captif
- Serveur Windows : ADDS, DNS, DHCP, RADIUS, GPO (+ redondance)

Planning réel



Heures effectuées : 77h30

Planning prévisionnel vs réel

Le projet a pris 20h de plus que ce qui était prévu (77h30 effectuées pour 57h30 estimées).  
Cela s'explique en partie par des difficultés rencontrées lors de la mise en place des règles de pare-feu. Le problème principal était qu'il n'était pas possible d'ajouter un serveur du site B dans le gestionnaire de serveurs du site A. Un protocole était bloqué par le pare-feu, et malgré plusieurs heures de recherche, ce protocole n'a pas été trouvé.

## Conclusion

Les moyens humains, techniques et organisationnels n'ont pas changé durant le projet. En revanche les moyens financiers et la charge de travail avaient été mal évalués, ce qui a entraîné un léger dépassement du budget. Le projet a été mené à bien malgré le dépassement de budget et des complications lors de la mise en place, notamment sur la partie firewall, qui a entraîné un temps travail plus important de 20h.

Le projet répond à tous les besoins du client.

## Améliorations possibles

Une amélioration est possible au niveau des passerelles. En effet tous les services sont redondants (DHCP, ADDS, ...), exceptées les services fournis par les passerelles. Une seule passerelle est présente par site, et si celle-ci est amenée à tomber en panne, les problèmes suivants apparaîtraient :

- Les règles de pare-feu ne seraient plus opérationnelles (compromission de la sécurité)
- La sortie vers internet ne pourrait plus se faire
- La liaison VPN ne serait plus opérationnel, et donc il n'y aurait plus de contact entre les sites A et B.

Une amélioration serait donc de redonder la passerelle présente sur chaque site.