

Projet « NOVA-LINK »
-
BTS SIO 2025 Option SISR



Epreuve E6
-
Situation professionnelle 1

BTS SERVICES INFORMATIQUES AUX ORGANISATIONS		SESSION 2025
ANNEXE 9-1-A : Fiche descriptive de réalisation professionnelle (recto)		
Épreuve E6 - Administration des systèmes et des réseaux (option SISR)		
DESCRIPTION D'UNE RÉALISATION PROFESSIONNELLE		N° réalisation : 1
Nom, prénom : REINBOLD ANTENAT Robin		N° candidat : 02149951102
Épreuve ponctuelle ☐ Contrôle en cours de formation ☒		Date : 25 / 04 / 2025.....
Organisation support de la réalisation professionnelle Dans le cadre de sa transition numérique, NOVA-LINK a lancé un projet de refonte complète de son infrastructure IT. L'objectif est de connecter ses deux sites de manière sécurisée via un VPN, de garantir la haute disponibilité des services (AD, DNS, DHCP, fichiers), et de centraliser les sauvegardes avec une solution fiable basée sur TrueNAS. Le système d'information doit rester opérationnel en toutes circonstances, tout en respectant un budget et un planning serrés.		
Intitulé de la réalisation professionnelle Projet « NOVA-LINK »		
Période de réalisation : au Lieu : Strasbourg Modalité : ☐ Seul(e) ☒ En équipe		
Compétences travaillées ☒ Concevoir une solution d'infrastructure réseau ☒ Installer, tester et déployer une solution d'infrastructure réseau ☒ Exploiter, dépanner et superviser une solution d'infrastructure réseau		
Conditions de réalisation¹ (ressources fournies, résultats attendus) Ressources fournies : serveurs virtuels, routeurs PFSense, environnement Windows Server et TrueNAS. Objectif : concevoir une infrastructure réseau sécurisée et redondante (VPN IPsec, AD, DNS, DHCP, DFS, iSCSI) avec documentation complète.		
Description des ressources documentaires, matérielles et logicielles utilisées² - Matériel : 6 serveurs (dont 2 TrueNAS), 2 routeurs virtuels. - Logiciel : Windows Server 2022, TrueNAS, PFSense - Documentaire : Documentation technique		
Modalités d'accès aux productions³ et à leur documentation⁴ Toutes les configurations, captures, schémas, et rapports sont stockés dans un dossier projet structuré. Accès via un partage réseau local ou en ligne (dossier cloud ou serveur partagé). Documentation disponible en PDF et formats modifiables. https://robin-reinbold.fr/		

¹ 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.

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

³ 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.

⁴ 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	7
Coût du projet	8
Planning prévisionnel	8
Planning réel	11
Planning prévisionnel vs réel	12
Conclusion	13
Améliorations possibles	13

Contexte

Dans une volonté d'accélérer sa transition numérique et d'offrir un environnement technologique à la hauteur des enjeux actuels, NOVA-LINK engage une refonte stratégique de son infrastructure informatique. Cette initiative s'inscrit dans une dynamique d'innovation visant à offrir aux apprenants et aux formateurs un accès simplifié, sécurisé et performant aux ressources pédagogiques, quel que soit leur site de rattachement.

Le projet consiste à concevoir et mettre en œuvre un système d'information indépendant, hautement disponible et entièrement interconnecté entre deux sites. Ce système devra assurer un service ininterrompu, garantir la sécurité des échanges, la redondance des services et la sauvegarde des données sensibles, dans le respect des bonnes pratiques professionnelles.

Besoins et contraintes

Besoins identifiés

Dans le cadre de l'ouverture de nouvelles formations numériques sur les deux sites, le projet vise à :

1. **Mettre en place un système d'information indépendant**, performant et homogène entre les sites.
2. **Créer une liaison inter-sites sécurisée** pour le partage de données.
3. **Installer des serveurs en haute disponibilité** pour assurer la continuité de service :
 - Active Directory (AD)
 - DNS, DHCP
 - DFS/DFSR pour le partage/redondance de fichiers
 - Sauvegarde centralisée (iSCSI/SAN)
4. **Assurer la sécurité des données et du réseau** :
 - Authentification forte (SSO via AD)
 - Droits et permissions d'accès
 - Mise en œuvre des recommandations de l'ANSSI
5. **Permettre un accès efficace aux ressources** pédagogiques à tout moment, depuis les deux sites.

Contraintes à respecter

1. **Budget limité à 100 000 € HT**
 - Incluant matériel, licences (CAL, Windows Server), main d'œuvre.
2. **Calendrier serré :**
 - Démarrage le **27 août 2024**, livraison finale au plus tard le **31 décembre 2024**.
3. **Respect du planning des livrables et des soutenances orales**
4. **Utilisation de machines virtuelles** pour la maquette technique.
5. **Documentation complète obligatoire**, en français, incluant :
 - Modes opératoires
 - Architecture technique
 - Planning et budget
6. **Répartition des responsabilités entre les sites A et B**

Solutions retenues et argumentations

- **2 routeurs (pfsense) :** Ces équipements géreront la liaison WAN inter-sites entre les deux sites. Ils seront configurés pour utiliser un VPN afin de garantir l'intégrité des données et la sécurité des échanges entre les sites.

Mise en place d'un VPN site-à-site basé sur **IPsec** entre les sites.

Pourquoi ce choix ?

IPsec est un standard reconnu, largement utilisé dans les infrastructures professionnelles.

Offre un haut niveau de sécurité (chiffrement fort, authentification mutuelle, intégrité).

Compatible avec la majorité des routeurs/firewalls professionnels.

Recommandé par l'ANSSI dans le cadre des connexions inter-sites.

- **4 serveurs de production :** Ces serveurs hébergeront les services tels que l'**Active Directory (AD)**, le **DNS**, le **DHCP**, le **système de fichiers distribué (DFS)**, ainsi que les partages de fichiers (via **SMB**) avec la gestion des droits d'accès adaptée. Ils seront déployés en **haute disponibilité** pour garantir un fonctionnement continu, même en cas de panne d'un des serveurs.

Solution retenue : Windows Server 2022 Standard pour l'ensemble des serveurs.

Pourquoi ?

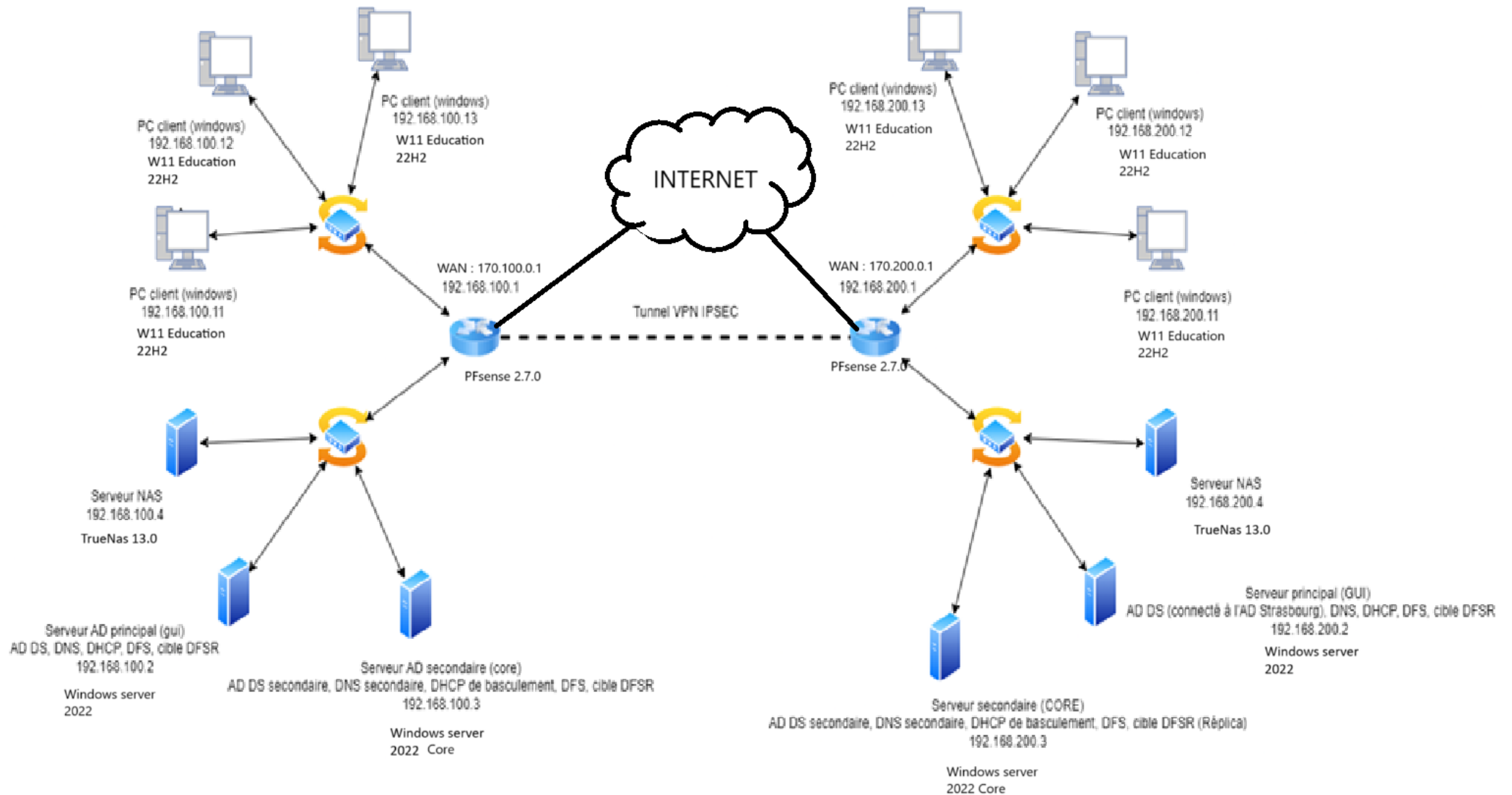
- Recommandé dans le cahier des charges.
- Compatible avec les rôles AD, DNS, DHCP, DFS, iSCSI, etc.
- Fournit une **interface graphique (GUI)** sur certains serveurs pour faciliter l'administration ou une édition Core utilisée pour les serveurs secondaires pour des performances accrues et une surface d'attaque réduite

Système de fichiers distribué DFS/DFSR

- Mise en œuvre de **DFS + DFSR** sur les 4 serveurs.
- Réplication automatique des données entre les deux sites → **continuité de service**.

- **2 serveurs de sauvegarde (TrueNas)** : Ces serveurs seront utilisés pour la redondance des données et la mise en œuvre de sauvegardes régulières. Ils assureront la protection des données en stockant les copies sur un SAN (Storage Area Network)
 - Shadow Copy permet de restaurer rapidement des fichiers modifiés ou supprimés.
 - Sauvegarde complète sur stockage dédié assure la protection contre les pertes de données.
 - Sauvegarde via iSCSI sur un serveur NAS/SAN avec Shadow Copy activé.

Schéma réseau



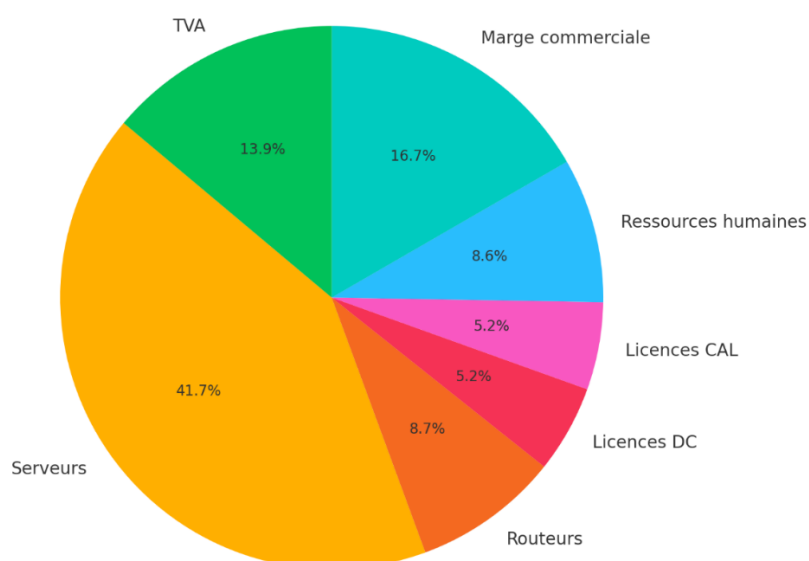
Coût du projet

Matériel	Nombre	Coût	Coût total
Serveurs	6	4000€	24000€
Routeurs	2	2500€	5000€
Licences CAL	100	30€	3000€
Licence DC	1	3000€	3000€
RH (Nombre d'heures travaillées par notre équipe sur le projet)	66H total	75€	4950€
Coût total hors taxes	/	/	39950€
TVA	/	20%	7990€
Marge Commercial	/	20%	9588€
TOTAL	/	/	57528€

Le coût total du projet s'élève à 57 528 € TTC.

Le poste principal de dépense concerne l'acquisition du matériel (serveurs et routeurs) pour un montant de 29 000 € HT. Les licences Windows Server et CAL représentent 6 000 € HT. Les ressources humaines, estimées à 66 heures de travail à 75 €/h, génèrent un coût de 4 950 € HT. En ajoutant la TVA (20 %) et une marge commerciale de 20 %, le coût global atteint 57 528 €.

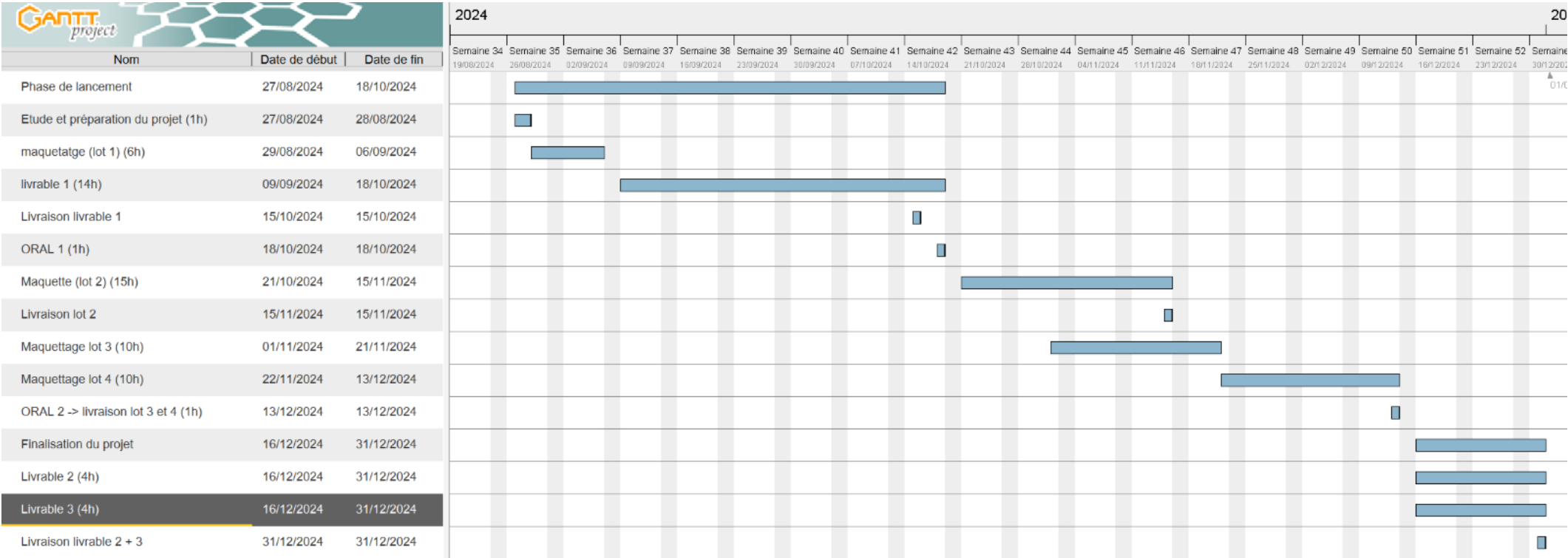
Répartition du budget total du projet NOVA-LINK



Détails complémentaires :

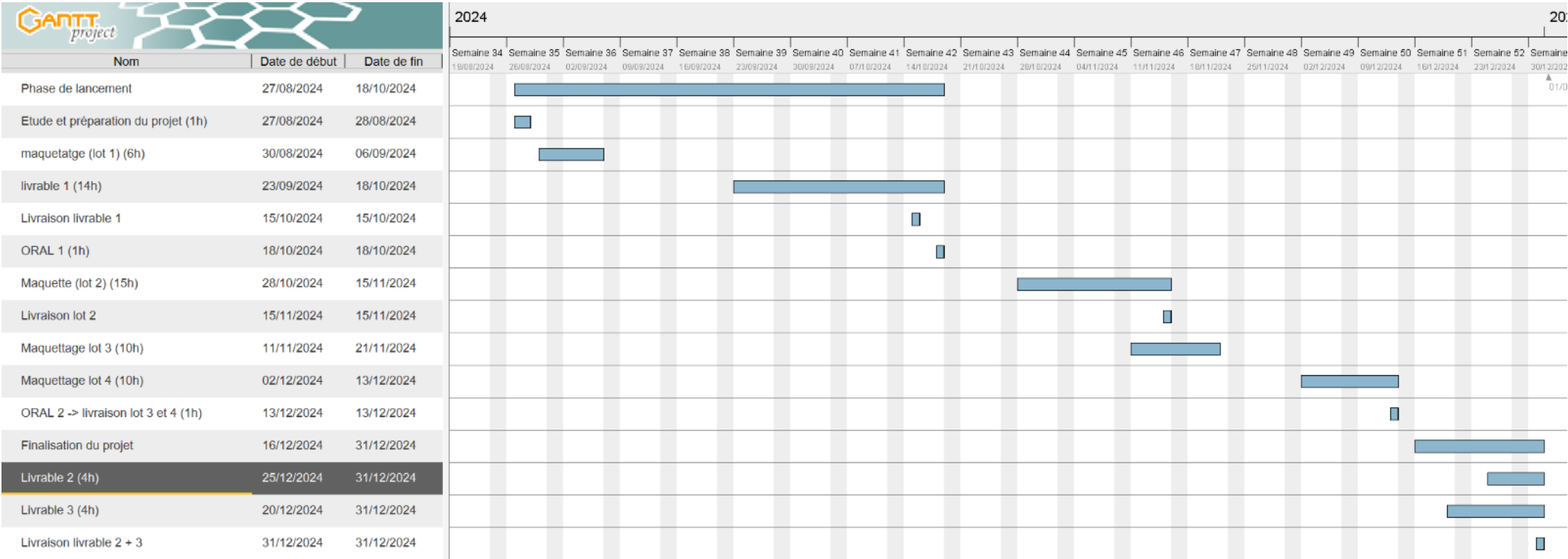
- Serveurs : 4 serveurs de production + 2 serveurs NAS/SAN (1 par site) pour les sauvegardes iSCSI.
- Routeurs : Matériel compatible IPsec/VPN (Cisco ou équivalent), avec fonctionnalités de pare-feu intégré.
- RH : Répartition estimée à 33 heures par membre du binôme, incluant :
 - Étude de faisabilité & choix techniques
 - Installation et configuration (OS, rôles, réseau)
 - Documentation
 - Tests et recette de la maquette

Planning prévisionnel



Le planning prévisionnel du projet s'étale du **27 août au 31 décembre 2024**, avec une répartition logique des phases : lancement, préparation, maquettages successifs, livrables, oraux et finalisation. La charge de travail est bien séquencée, laissant le temps nécessaire entre chaque lot technique et les livraisons. On note un bon équilibre entre les tâches techniques (maquettages, configurations) et les étapes de validation (livrables, oraux). La planification des livrables 2 et 3 en parallèle de la finalisation du projet en décembre est judicieuse, permettant d'optimiser la phase de clôture. Enfin, l'ensemble des jalons critiques (livraisons, oraux) est bien intégré au diagramme de Gantt, ce qui témoigne d'une bonne anticipation du rythme de travail et des délais à respecter.

Planning réel



Malgré quelques décalages observés entre le planning prévisionnel et la réalité, notamment au niveau du démarrage du lot 1 et des phases de maquettage des lots 3 et 4, le projet a su maintenir tous ses jalons critiques. Les retards initiaux ont été absorbés en fin de parcours grâce à une bonne gestion du temps et à la préservation d’une phase de finalisation suffisamment large en décembre. Cette organisation a permis de livrer les documents attendus (livrables 2 et 3) dans les délais impartis, sans compromettre la qualité technique. Cette expérience a mis en évidence l’importance d’anticiper les imprévus dès les premières phases et de prévoir une marge dans les dernières semaines pour lisser les retards éventuels. En résumé, le suivi de projet a été efficace, flexible et adapté à un rythme d’alternance ou de projet réel.

Planning prévisionnel vs réel

Tâche	Dates prévisionnelles	Dates réelles	Écart / Observation
Phase de lancement	27/08/2024 → 18/10/2024	27/08/2024 → 18/10/2024	✓ Conforme
Étude et préparation	27/08/2024 → 28/08/2024	27/08/2024 → 28/08/2024	✓ Conforme
Maquettage lot 1	29/08/2024 → 06/09/2024	30/09/2024 → 06/09/2024	⚠ Début repoussé d'1 mois
Livable 1	09/09/2024 → 18/10/2024	23/09/2024 → 18/10/2024	✓ Globalement respecté
Livraison livrable 1	15/10/2024	15/10/2024	✓ Conforme
ORAL 1	18/10/2024	18/10/2024	✓ Conforme
Maquettage lot 2	21/10/2024 → 15/11/2024	28/10/2024 → 15/11/2024	🔄 Décalage léger (1 semaine)
Livraison lot 2	15/11/2024	15/11/2024	✓ Conforme
Maquettage lot 3	01/11/2024 → 21/11/2024	11/11/2024 → 21/11/2024	⚠ Décalage de 10 jours
Maquettage lot 4	22/11/2024 → 13/12/2024	02/12/2024 → 31/12/2024	⌚ Décalage + prolongation jusqu'à fin projet
ORAL 2 + Livraison lots 3 et 4	13/12/2024	13/12/2024	✓ Conforme
Finalisation du projet	16/12/2024 → 31/12/2024	16/12/2024 → 31/12/2024	✓ Conforme
Livable 2	16/12/2024 → 31/12/2024	25/12/2024 → 31/12/2024	✓ Livré dans les temps
Livable 3	16/12/2024 → 31/12/2024	20/12/2024 → 31/12/2024	✓ Livré dans les temps
Livraison livrables 2 + 3	31/12/2024	31/12/2024	✓ Conforme

✓ Points positifs :

- Tous les jalons critiques (**oraux, livraisons**) ont été respectés.
- Le projet s'est terminé dans les **délais**.
- Le temps alloué à la finalisation a été conservé, ce qui a permis de lisser les retards.

⚠ Points à surveiller :

- Le lot 1 a pris du retard au démarrage (décalé de 1 mois).
- Les lots 3 et 4 ont été démarrés plus tard que prévu, ce qui a compressé la charge de travail en décembre.
- Le planning réel montre un effet domino des retards initiaux sur les phases de maquettage.

Conclusion

Le projet NOVA-LINK visait à concevoir et mettre en œuvre un système d'information hautement disponible, sécurisé et interconnecté entre les deux sites, dans un contexte de modernisation des infrastructures pédagogiques numériques.

Tout au long du projet, les différentes phases — de l'étude initiale à la livraison des maquettes techniques — ont permis de mettre en place une architecture réseau complète et fonctionnelle : VPN IPsec sécurisé, serveurs Windows Server 2022 avec redondance, Active Directory centralisé, DFS/DFSР pour la réplication de fichiers, et solutions de sauvegarde via iSCSI.

Malgré quelques ajustements du planning (notamment sur les lots techniques 1, 3 et 4), l'équipe projet a su faire preuve de réactivité et d'adaptabilité, en respectant les jalons clés, les livrables attendus et les exigences du cahier des charges. Le budget prévisionnel a été maîtrisé, tout en intégrant les contraintes matérielles, logicielles et humaines.

Ce projet a été aussi bien un exercice technique concret qu'une expérience professionnelle formatrice, intégrant des pratiques méthodologiques comme la gestion de projet, la documentation technique, la planification Gantt.

En résumé, NOVA-LINK constitue une base solide pour un système d'information moderne, sécurisé et évolutif, au service de la formation numérique et des enjeux pédagogiques de demain.

Améliorations possibles

Renforcement de la sécurité du VPN IPsec avec authentification par certificats numériques (PKI)

Actuellement, la liaison inter-sites repose sur un tunnel VPN IPsec configuré avec une clé pré-partagée (PSK). Bien que cette méthode soit fonctionnelle, elle présente certaines limites en matière de sécurité et de gestion. Une amélioration notable consisterait à mettre en place une authentification par certificats numériques X.509, à l'aide d'une infrastructure à clé publique (PKI) interne.

Optimisation de l'infrastructure de sauvegarde iSCSI sous TrueNAS via Zvols, snapshots et surveillance active

Le projet utilise actuellement des serveurs TrueNAS comme cibles de sauvegarde via iSCSI. Pour améliorer la fiabilité, la performance et la capacité de restauration rapide, plusieurs actions techniques peuvent être mises en œuvre par la création de volumes logiques dédiés (Zvols) pour chaque service ou serveur, associés à une planification de snapshots automatiques. Cette approche permettrait de disposer de points de restauration réguliers, limitant les pertes en cas d'incident ou d'erreur humaine. De plus, l'ajout d'un système de surveillance de l'utilisation des ressources de stockage (taux de remplissage, alertes SMART, I/O) garantirait une meilleure anticipation des pannes et un pilotage plus efficace de la capacité disque.