RESEAU-CANOPE.FR

CANOPÉ

LE RÉSEAU DE CRÉATION
ET D'ACCOMPAGNEMENT PÉDAGOGIQUES

Datacenter

Hébergement & Liaisons

Marché n°26-024

Cahier des clauses techniques particulières - CCTP

Sommaire

1 Introduction 4
1.1 Objet du présent document 4
1.2 Contexte et objet de la consultation 4
2 Présentation de l'existant 5
2.1 Site concerné 5
2.2 Infrastructure de virtualisation 5
2.2.1 Descriptif et dimensionnement des Nœuds 5
2.2.2 Descriptif et dimensionnement du serveur de sauvegarde 6
2.3 Infogérance et Supervision 6
2.3.1 Périmètre d'infogérance 6
2.3.2 Organisation & niveaux de support 6
2.3.3 Gestion des incidents 6
2.3.4 Maintenance en Conditions Opérationnelles (MCO) 7
2.4 Infrastructure Réseau 7
2.4.1 ½ Baie Informatique 7
2.4.2 Liaison FON 2x10Gb/s entre le siège et le datacenter 7
2.4.3 FO 1Gb/s NR RENATER POITIERS 7
2.4.4 FO 1Gb/s NR RENATER Bordeaux 8
2.4.5 FTTH de secours 8
2.4.6 RIE 8
3 Architecture cible et caractéristiques techniques attendues 9
3.1 Infrastructure de virtualisation 9
3.1.1 Nœuds 9
3.1.2 Sauvegarde 9
3.2 Infrastructure réseau 10
3.2.1 ½ Baie Informatique 10
3.2.2 Liaison FON 2x10Gb/s entre le siège et le datacenter 10
3.2.3 FO 1Gb/s NR RENATER POITIERS 10
3.2.4 FO 1Gb/s NR RENATER Bordeaux 11
3.2.5 FTTH de secours 11
3.2.6 RIE 11
3.3 Sécurité et Fiabilité 11
4 Infogérance et supervision 13
5 Engagements Environnementaux 14
6 Prestations attendues 15
6.1 Atelier technique de préparation 15
Livrables 15

6.2 Déroulement de la mise en œuvre de la solution 15
6.3 Migration des machines virtuelles 15
6.4 Planning et délais maximum d'exécution 16
6.5 Passage de compétences 16
6.6 Conditions d'exploitation et de maintenance 16
6.6.1 Domaine de responsabilités du titulaire 16
6.6.2 Points d'entrée attendus 16
6.7 Gestion des incidents 16
6.7.1 Modalités de déclaration et d'ouverture d'incidents 16
6.7.2 Responsabilité du titulaire 16
6.7.3 Engagement de rétablissement 16
6.8 Evolution du périmètre au cours du marché 16
6.9 Réversibilité/transférabilité 17

1 Introduction

1.1 Objet du présent document

Ce document est structuré ainsi :

- Introduction et contexte
- Présentation de l'existant
- Architecture cible et caractéristiques techniques attendues
- Infogérance et supervision
- Engagements environnementaux
- Prestations attendues.

Il constitue le cahier des charges techniques pour le titulaire.

1.2 Contexte et objet de la consultation

Réseau Canopé, dont le siège est situé à Chasseneuil-du-Poitou, ne dispose plus de salle serveurs interne dans ses locaux. L'ensemble de ses serveurs sont hébergés dans le cloud, chez plusieurs fournisseurs.

Une partie de ces serveurs est hébergée dans un Datacenter privé à proximité du siège. L'objet de cette consultation consiste en l'hébergement d'un ensemble de machines virtuelles de Réseau Canopé hébergées dans ce datacenter et de la fourniture des liens réseaux associés.

Différentes liaisons sont en effet mises en place pour assurer les différentes connexions internet et assurer des continuités de service (éviter les SPOFS).

Les principaux objectifs visés par cette consultation sont :

- L'hébergement d'un ensemble de machines virtuelles de Réseau Canopé sur des nœuds physiques dédiés à Réseau Canopé, dans un datacenter sécurisé et soucieux de l'environnement
- La mise à disposition d'une infrastructure de sauvegarde
- La mise à disposition d'une ½ baie informatique pour y installer des équipements réseaux
- L'infogérance et la supervision complète de la plateforme de virtualisation
- La fourniture de deux liaisons FON 10Gb/s entre le siège et le datacenter
- La fourniture de deux liaisons FO 1Gb/s entre le siège et deux NR RENATER différents
- La fourniture d'une liaison internet de secours
- La mise à disposition d'un raccordement au RIE (Réseau Interministériel de l'Etat) ou bien une proposition technique permettant aux machines virtuelles hébergées de s'y connecter

2 Présentation de l'existant

2.1 Site concerné

L'adresse du siège de Réseau Canopé est la suivante :

Téléport 1 Bât. @4 – 1 avenue du Futuroscope
CS80158 – 86961 FUTUROSCOPE Cedex

Le Datacenter actuel où est hébergée l'infrastructure de virtualisation est situé au :

Datacampus - Site du Futuroscope
86360 Chasseneuil-du-Poitou

2.2 Infrastructure de virtualisation

L'infrastructure actuelle repose sur les technologies suivantes :

- Proxmox VE 9
- 4 nœuds physiques dédiés à Réseau Canopé
- Proxmox Backup Server 3 : 1 serveur de sauvegardes dédié à Réseau Canopé sur site distant
- Ceph 19 Squid : stockage NVMe distribué, 600 000 IOPS, réplication x3
- Environ 180 machines virtuelles sont sur cette infrastructure, qui concerne aussi bien des applications legacy, que des serveurs d'infrastructures (AD, DNS), que des bases de données, sous des OS Windows ou Linux
- L'architecture est complètement dédiée à Réseau Canopé

2.2.1 Descriptif et dimensionnement des Nœuds

L'ensemble des équipements décrits ci-dessous est la propriété de l'hébergeur actuel. Voici le descriptif et le dimensionnement des 4 nœuds.

Nœuds Hyperviseurs :

- 4 × Supermicro SYS-120BT-HVTR 1U
- 2 × Intel Xeon Silver 4216 (32 threads)
- 512 Go DDR4-3200 ECC
- 4 × 10 GbE
- 5 × SSD NVMe PCIe 4.0 7,68 To (OSD CEPH)
- Dual PSU 1 600 W – 80 Plus Platinum

Capacité Globale :

- 128 vCPU (>1000 avec surallocation)
- 2 TiB RAM 53 To NVMe utiles (replication 3)

Cluster HA avec tolérance à la perte d'un nœud

Réseau:

- Switch Top-of-Rack 10 GbE, MLAG

Stockage distribué:

- CEPH 19 « Reef » hyper-convergé (Bluestore)

A la demande, la DSI (Direction des Systèmes d'Information) de Réseau Canopé pourra fournir des compléments sur les caractéristiques techniques de l'infrastructure physique actuelle, ces informations étant considérées comme à diffusion restreinte.

2.2.2 Descriptif et dimensionnement du serveur de sauvegarde

Voici le descriptif et le dimensionnement du serveur PBS Proxmox Backup Server (en version 3).

- Châssis 2U Supermicro AS-2024US-TRT
- 1 × AMD EPYC 7451 (48 threads)
- 256 Go DDR4-3200 ECC
- 24 × SSD NVMe U.2
- 7,68 To (Datastore ZFS RAIDZ2)
- 2 ×10 GbE redondants

Capacité utile ≈ 160 To après Redundancy + Zstd

Capacité utilisée au 1er septembre 2026 : 40 To

Serveur de sauvegarde sur site distant pour assurer une isolation géographique.

Connectivité fibre noire 10GbE entre les deux sites.

2.3 Infogérance et Supervision

2.3.1 Périmètre d'infogérance

Le titulaire actuel assure la supervision proactive et l'exploitation complète des couches suivantes :

- Virtualisation : cluster Proxmox VE
- Stockage : cluster CEPH
- Sauvegarde
- Réseau interne du cluster
- Transit IP & BGP

2.3.2 Organisation & niveaux de support

Il est demandé au titulaire actuel :

- Astreinte 24 / 7 / 365
- Engagement GTI 1 h (ciblé 99,99 % de dispo).
- Tickets via portail, e-mail ou téléphone

2.3.3 Gestion des incidents

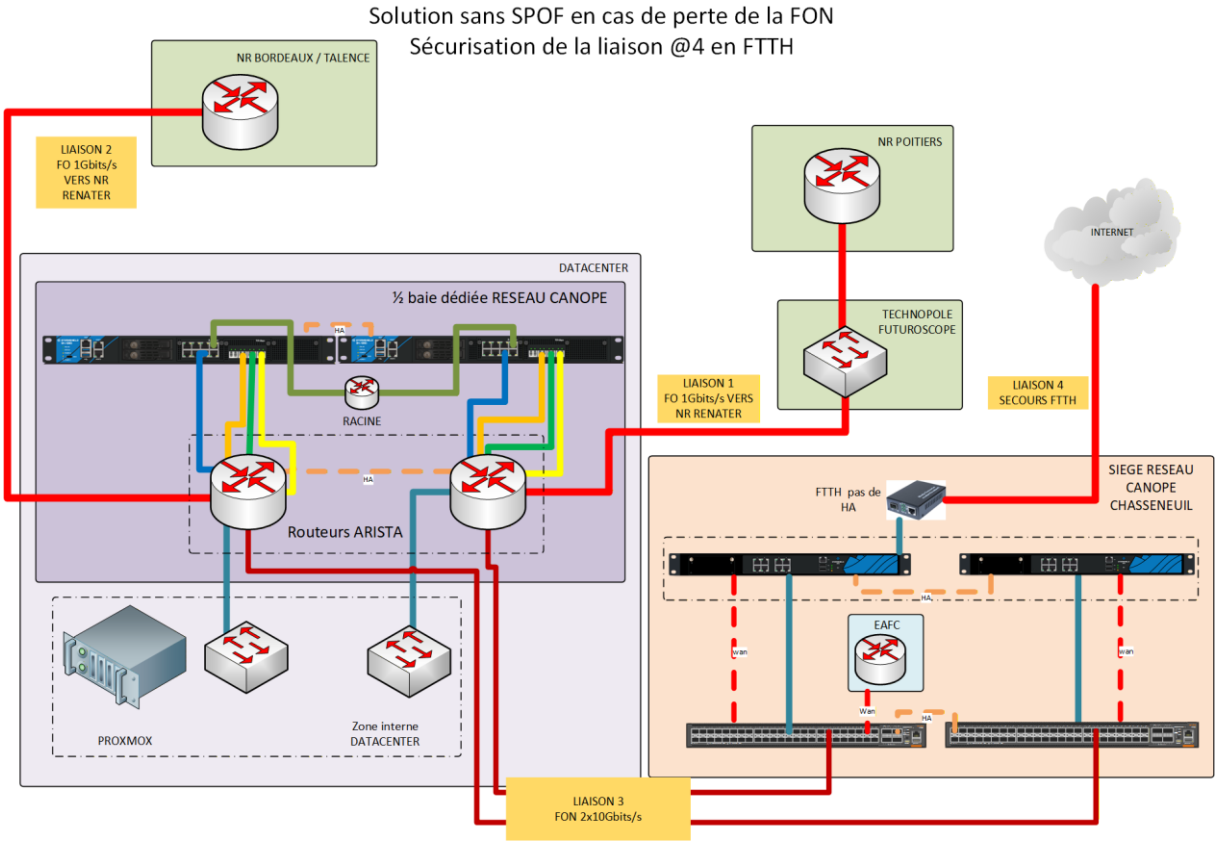
- Processus ITIL.
- Tableau de bord avec historique des indisponibilités et maintenances

2.3.4 Maintenance en Conditions Opérationnelles (MCO)

Correctifs sécurité critiques < 72 h

Mise à jour Fonctionnelles PVE / CEPH / PBS Trimestriel

2.4 Infrastructure Réseau



2.4.1 ½ Baie Informatique

Afin de pouvoir y mettre ses équipements réseaux, Réseau Canopé dispose d'une ½ baie de 20U alimentée en énergie verte et sécurisée, avec une consommation maximale de 800W.
Ces équipements, propriété de Réseau Canopé, serait à déplacer et à héberger en cas de changement d'hébergeur.

2.4.2 Liaison FON 2x10Gb/s entre le siège et le datacenter

Une liaison FON de 2x10Gb/s assure l'interconnexion entre le siège et le datacenter.

Cette double liaison est nommée LIAISON 3 dans le schéma ci-dessus.

2.4.3 FO 1Gb/s NR RENATER POITIERS

Une fibre optique de 1Gb/s, en sortie du Datacenter, permet de raccorder Réseau Canopé au nœud de raccordement (NR) Renater de Poitiers (Liaison ACTIVE).

Cette liaison est nommée LIAISON 1 dans le schéma ci-dessus. C'est la sortie internet principale de l'établissement.

2.4.4 FO 1Gb/s NR RENATER Bordeaux

Une fibre optique de 1Gb/s, en sortie du Datacenter, permet de raccorder Réseau Canopé au nœud de raccordement (NR) Renater de Bordeaux. (Liaison PASSIVE).

Cette liaison est nommée LIAISON 2 dans le schéma ci-dessus.

2.4.5 FTTH de secours

Une liaison internet FTTH de maximum 1Gb/s de secours raccordée directement au siège permet au site de ne pas être coupé d'internet en cas de rupture de la liaison FON.

Cette liaison est nommée LIAISON 4 dans le schéma ci-dessus.

2.4.6 RIE

Réseau Canopé est un établissement public qui utilise plusieurs services numériques mis à disposition dans le cadre du RIE (Réseau Interministériel de l'Etat).

Cette interconnexion est par exemple indispensable pour accéder à l'ensemble des applications du domaine SI Ressources Humaines, hébergé dans un Datacenter du Ministère des Finances Publiques.

L'accès au RIE est aujourd'hui réalisé via un accès au réseau RENATER, par le biais d'une convention qui a vocation à être maintenue dans le cadre de ce marché. La prestation de RENATER est directe sans équipement de l'hébergeur. Elle assure le routage de nos flux sans intervention de la DSI de Réseau Canopé.

Cet accès doit aboutir directement dans la baie de l'hébergeur.

3 Architecture cible et caractéristiques techniques attendues

3.1 Infrastructure de virtualisation

3.1.1 Nœuds

Le titulaire propose une architecture de virtualisation à minima identique, dédiée, évolutive et dimensionnée pour Réseau Canopé pour l'hébergement des machines virtuelles.

Il ne peut pas proposer une autre technologie que Proxmox (l'établissement a déjà assumé la migration de VMWare vers Proxmox et ne souhaite pas revenir en arrière).

La proposition est pensée pour offrir à la fois robustesse, performance et flexibilité, tout en permettant de faire évoluer l'infrastructure en fonction des besoins.

L'architecture est pensée pour répondre aux exigences de haute disponibilité, de performance et de redondance (tolérance aux pannes).

Le titulaire indique le débit sur le LAN de l'infrastructure proposée (minimum 10GB).

Le titulaire indique l'engagement de disponibilité de l'infrastructure.

Il indique si un PRA (Plan de Reprise d'Activité) est ou peut être mis en œuvre. Le cout associé est indiqué dans la proposition financière.

Dans son chiffrage, le titulaire propose 4 nœuds et le cout par nœud, ainsi que le cout d'un nœud supplémentaire en cas de besoin, dans la même configuration que celle présenté dans le paragraphe 2.2.

Dans le cadre du déploiement actuel de l'Intelligence Artificielle (IA), le titulaire propose un chiffrage d'un nœud disposant de ressources en GPU. Il décrit dans son offre les caractéristiques techniques et la configuration proposée. A ce stade, un serveur GPU est loué auprès d'un autre hébergeur. Un changement d'hébergeur peut être envisagé durant l'exécution de ce marché.

Le titulaire indique dans son offre les délais de mise à disposition d'un hôte supplémentaire en cas de demande d'évolution (pour un hôte standard et un avec ressources GPU).

3.1.2 Sauvegarde

Le titulaire propose une solution de sauvegarde à minima identique, adaptée à l'architecture, garantissant la sauvegarde régulière et sécurisée des données. Les équipes de Réseau Canopé doivent être en mesure de réaliser elles-mêmes les restaurations en cas de besoin.

Le titulaire externalise les sauvegardes sur un autre site. Il détaille comment ses deux sites sont raccordés.

Dans son chiffrage, le titulaire décrit le coût de cette architecture.

A la demande, la DSI peut fournir des caractéristiques techniques sur la volumétrie des sauvegardes.

3.2 Infrastructure réseau

Important : l'établissement ayant investi en 2025 dans des nouveaux équipements réseaux pour assurer l'hébergement des serveurs virtualisés dans un Datacenter privé, ces équipements doivent obligatoirement être repris par le titulaire.

Les caractéristiques des équipements sont deux switchs ARISTA 7050SX2-72Q.

Réseau Canopé précise qu'il souhaite conserver son adressage IP existant dans le cadre de ce projet.

3.2.1 ½ Baie Informatique

Le titulaire met à disposition de Réseau Canopé une ½ baie de 20U alimentée, avec une consommation maximale de 800W afin de pouvoir y placer certains équipements réseaux propres à Réseau Canopé.

Le titulaire précise quel type d'énergie est utilisée pour alimenter la baie.
Une électricité verte, dite « écologique » est demandée par défaut.

Dans le cas d'une augmentation du nombre d'équipements hébergés, le titulaire précise dans son offre :

- Le coût d'une baie complète
- Les niveaux supérieurs proposés dans son offre en termes de consommation électrique

3.2.2 Liaison FON 2x10Gb/s entre le siège et le datacenter

Le titulaire doit se raccorder au siège de Réseau Canopé via une liaison FON de 2x 10Gb/s.

Il propose la fourniture et la mise en œuvre de l'interconnexion entre l'espace d'hébergement en datacenter, objet de la présente consultation, et les équipements de cœur de réseaux de l'établissement installés au 3ème étage situés dans l'immeuble Arobase 4 à Chasseneuil-du-Poitou (86360).

Spécifiquement, un service d'interconnexion point-à-point passive de type FON (Fibre Optique Noire) établie entre les deux sites via une paire de fibres optiques OS2 / G.652D est attendu.

Dans le cas d'un besoin d'augmentation de débit, le titulaire précise dans son offre :

- Les possibilités d'augmentation en termes de débit et les coûts associés
- Les équipements qui devront être changés pour pouvoir supporter l'augmentation de débit

Actuellement, Réseau Canopé dispose de switchs ARUBA 6200F et 8100. Nous souhaitons conserver cette marque de constructeur.

La terminaison de cette liaison se fait dans la ½ baie informatique dédiée à Réseau Canopé.

3.2.3 FO 1Gb/s NR RENATER POITIERS

Le titulaire doit directement pouvoir se raccorder via une fibre optique de 1Gb/s au nœud de raccordement (NR) Renater de Poitiers, pour la liaison internet principale.

Un autre NR n'est pas envisageable car régit par une convention de partenariat des établissements publics présents au Futuroscope.

Dans le cas d'un besoin d'augmentation de débit, le titulaire précise dans son offre :

- Les possibilités d'augmentation en termes de débit et les couts associés
- Les équipements qui doivent être changés pour pouvoir supporter l'augmentation de débit

Actuellement, l'établissement dispose de Switch ARISTA 7050SX2-72Q. Réseau Canopé souhaite conserver ces marques de constructeurs.

3.2.4 FO 1Gb/s NR RENATER Bordeaux

Le titulaire doit directement pouvoir se raccorder via une fibre optique de 1Gb/s au nœud de raccordement (NR) RÉNATER de Bordeaux, pour la liaison internet secondaire.

Un autre NR n'est pas envisageable.

Entre l'espace d'hébergement en datacenter, objet de la présente consultation, et le nœud régional de RÉNATER ren-nr-bordeaux-rtr-091.noc.renater.fr, installé au sein des locaux techniques de l'Université de Bordeaux situés 43 Rue Pierre Noailles à Talence (33400) : un service d'interconnexion de type LAN-to-LAN Ethernet disposant d'une capacité de 1 Gb/s (MTU 9000) et pouvant évoluer à 10 Gb/s.

Dans le cas d'un besoin d'augmentation de débit, le titulaire précise dans son offre :

- Les possibilités d'augmentation en termes de débit et les couts associés
- Les équipements qui devront être changés pour pouvoir supporter l'augmentation de débit

3.2.5 FTTH de secours

Le titulaire doit proposer à Réseau Canopé une liaison internet FTTH de secours de 1Gb/s raccordée directement au siège permettant au site de ne pas être coupé d'internet en cas de rupture de la liaison FON.

Il propose la fourniture et la mise en œuvre de l'interconnexion entre le lien de secours et les équipements de cœur de réseaux de l'établissement installés au 3ème étage situés dans l'immeuble Arobase 4 à Chasseneuil-du-Poitou (86360).

Dans ce cadre, le titulaire fournit une IP publique fixe.

Dans le cas d'un besoin d'augmentation de débit, le titulaire précise dans son offre :

- Les possibilités d'augmentation en termes de débit et les coûts associés

3.2.6 RIE

Réseau Canopé est raccordé au RIE (Réseau Interministériel de l'état). Certaines machines virtuelles de l'environnement Proxmox, ainsi que l'ensemble des agents, ont besoin d'accéder à ce réseau.

Le titulaire doit présenter sa méthode de raccordement au RIE, ou proposer une architecture technique permettant aux machines virtuelles de communiquer avec le RIE.

Le titulaire doit détailler le coût de ce raccordement en fonction du scénario proposé.

3.3 Sécurité et Fiabilité

Le titulaire décrit les mesures mises en œuvre afin de garantir la sécurité et la fiabilité des données de Réseau Canopé, notamment sur les aspects suivants :

- Sur les aspects RGPD (Hébergement France / UE)
- Chiffrement des sauvegardes et des données

- Protection contre les attaques (anti-DDoS, pare-feu, etc.)
- Accès administrateurs : politique de contrôle, traçabilité, audit
- Plan Assurance Sécurité

4 Infogérance et supervision

Le titulaire propose une infogérance et une supervision complète de l'infrastructure incluant la couche de virtualisation, le stockage, la sauvegarde, la supervision du réseau interne et du transit IP.

La supervision ne couvre que l'infrastructure (hyperviseur, nœud, stockage) et non les services internes aux machines virtuelles (applicatifs, OS).

Les services internes sont gérés par les administrateurs DevOps et systèmes de la DSI.

5 Engagements Environnementaux

Le titulaire présente les engagements environnementaux qu'il met en œuvre au sein de son Datacenter :

- Certifications environnementales du Datacenter
- Politique énergétique, utilisation d'énergies renouvelables
- Gestion du matériel obsolète (recyclage)

6 Prestations attendues

La nouvelle architecture doit être installée par le titulaire en intégrant l'ensemble des prestations nécessaires au déploiement :

- La préparation de toutes les configurations techniques nécessaires
- Un suivi global du projet y compris des actions à la charge de Réseau Canopé
- L'installation et la configuration de tous les matériels nécessaires
- La vérification du bon fonctionnement de l'architecture à chaque étape du projet
- La recette et la validation de l'infrastructure, les mesures de performance
- La maintenance en condition opérationnelle
- Un passage de compétences aux équipes techniques de Réseau Canopé

Ces prestations sont effectuées avec un degré d'expertise conforme à l'attente du pouvoir adjudicateur.

6.1 Atelier technique de préparation

Le titulaire assure un atelier technique préparatoire (sur site) avec la DSI de Réseau Canopé, permettant de définir précisément les configurations à prévoir.
L'atelier doit être préparé en amont par le titulaire avec un ordre du jour précis et les éventuelles informations à collecter en amont par la DSI de Réseau Canopé afin de garantir l'efficacité de l'atelier (éléments à transmettre à minima 5 jours ouvrés avant la tenue de l'atelier).

Livrables

A l'issue de l'atelier technique, le titulaire doit préparer un dossier technique complet comprenant les éléments suivants :

- Une synthèse de l'architecture qui sera déployée.
- Les configurations à prévoir

Le dossier technique fait l'objet d'une réunion de restitution avec la DSI de Réseau Canopé et doit être validé par celle-ci avant de passer aux étapes suivantes.

6.2 Déroulement de la mise en œuvre de la solution

Le titulaire est chargé de la mise en œuvre et de la configuration de l'architecture.

Il détaille les différentes étapes de mise en œuvre et propose un scénario de test de l'architecture mise en place.

Le titulaire indique dans sa réponse le délai de mise en œuvre de la solution, incluant la migration de l'ensemble des VM sur la nouvelle architecture. La durée maximale pour réaliser le déploiement et solliciter l'admission des prestations est fixée à 2 mois.

Les opérations de vérification sont réalisées dans un délai de 15 jours à l'issue de la mise en œuvre de l'architecture.

6.3 Migration des machines virtuelles

Le titulaire est chargé de la migration des machines virtuelles sur son architecture.

Il détaille les différentes étapes de mise en œuvre et propose un scénario de test pour chaque migration.

Les opérations de vérification sont réalisées conformément à la procédure décrite à l'article 29 du CCAP.

6.4 Planning et délais maximum d'exécution

Le titulaire indique dans son offre sur quels délais il s'engage pour réaliser les différentes phases du projet et fournit un planning détaillé de la mise en œuvre initiale.

6.5 Passage de compétences

Le titulaire accompagne Réseau Canopé dans la prise en main de la nouvelle infrastructure.

6.6 Conditions d'exploitation et de maintenance

6.6.1 Domaine de responsabilités du titulaire

En phase d'exploitation, le titulaire doit prévoir d'assurer les prestations suivantes :

- Le maintien en condition opérationnelle de l'infrastructure
- Le support. Dans son offre, le titulaire détaille le support associé au service délivré.

6.6.2 Points d'entrée attendus

Le titulaire indique dans son offre technique :

- Les délais de prise en compte et de traitement d'une demande.
- Les délais de prise en compte et de traitement d'un incident.

6.7 Gestion des incidents

6.7.1 Modalités de déclaration et d'ouverture d'incidents

Réseau Canopé doit pouvoir signaler au titulaire, par téléphone et/ou par mail et/ou via un outil de ticketing tout dysfonctionnement sur l'architecture en précisant la nature du dysfonctionnement ainsi que tout élément pouvant faciliter son diagnostic.

Chaque panne doit faire l'objet d'un ticket d'incident ouvert automatiquement par le titulaire via sa supervision proactive ou dès sa signalisation par Réseau Canopé

6.7.2 Responsabilité du titulaire

Quelle que soit l'origine de la panne sur l'architecture, le titulaire est responsable du diagnostic, de la définition de la méthode de résolution de la panne et du suivi du rétablissement du service jusqu'à son parfait achèvement.

6.7.3 Engagement de rétablissement

Dans son offre technique, le titulaire indique la garantie de rétablissement appliquée au service délivré.

Le titulaire peut proposer différents niveaux de GTR.

6.8 Evolution du périmètre au cours du marché

Dans son offre technique, le titulaire indique :

- Les modalités d'augmentation ou de diminution du nombre de nœuds (standard ou GPU) et les couts associés

- Les modalités d'augmentation ou de diminution des débits des liaisons et les couts associés
- Les modalités d'augmentation ou de diminution des services (passage d'une demi-baie à une baie, diminution ou augmentation de la consommation électrique) et les couts associés

6.9 Réversibilité/transférabilité

Dans le cas où le titulaire n'est pas reconduit à l'issue du marché, il s'engage à participer loyalement à la transition des services vers le nouveau prestataire ou vers l'acheteur.

Les éléments suivants doivent être assurés par le titulaire :

- La fourniture de toutes les données d'inventaire et/ou de configuration permettant de faciliter la collecte d'information et le déploiement du nouveau prestataire.
- A l'issue de la migration vers le nouveau prestataire, la suppression de toutes les données contenues dans ses outils/solutions en lien avec Réseau Canopé.

En complément, le titulaire s'engage à assurer la continuité de ses accès jusqu'à la mise en œuvre effective des services du nouveau prestataire, et ce même après la date d'échéance du présent marché (prolongation validée entre les parties pour motif impérieux).