



*Cahier des clauses techniques particulières*

Objet de la consultation

**Fourniture, mise en service  
d'un accès internet et services associés  
et lien intersites VPN**

Maître de l'ouvrage

**École supérieure d'arts & médias de Caen / Cherbourg**

17 cours Caffarelli – 14000 Caen

tél. 02 14 37 25 00

mail : [info@esam-c2.fr](mailto:info@esam-c2.fr) / web : [www.esam-c2.fr](http://www.esam-c2.fr)

Vers.1.0 - janv 2022

Rédaction : Yannick Robillard - Tél. 02 14 37 25 16 / mail. [y.robillard@esam-c2.fr](mailto:y.robillard@esam-c2.fr)

# Sommaire

## I – Présentation du contexte

- I-1- Contexte géographique
- I-2- Contexte technique
- I-3- Réseau logique
- I-4- Services délivrés par l'opérateur actuel
- I-5- Informations complémentaires
- I-6- Recensement des utilisateurs
- I-7- Recensement des flux IP

## II- Objet de la consultation

- II-1- Cadre de la consultation
- II-2- Coordonnateur du marché
- II-3- Lot 1 : Fourniture d'un lien Internet à haut débit
- II-4- Lot 2 : Connexion VPN entre les deux sites

## III- Confidentialité

## IV- Contraintes environnementales

## V- Présentation des offres

ANNEXE I – Schéma logique de l'infrastructure réseau en place.

## I – Présentation du contexte

L'EPCC ésam Caen/Cherbourg est constitué de deux sites distants, à Caen et à Cherbourg, depuis sa création en janvier 2011. Cette configuration impose une organisation et des besoins en termes de flux IP pour et entre les deux sites.

Cette partie constitue une présentation de l'existant et de l'organisation générale, permettant de dresser une cartographie des infrastructures des sites de l'éksam par un recensement des systèmes, applications et services réseaux opérationnels.

### I-1- Contexte géographique

Site	Adresse	Tél. standard	Responsable technique
Caen	17 cours Caffarelli 14000 Caen	02 14 37 25 00	Yannick Robillard / 02 14 37 25 16
Cherbourg	61, rue de l'Abbaye 50100 Cherbourg/Octeville	02 14 37 25 00	M. Layeillon / 02 14 37 25 56

### I-2- Contexte technique

Actuellement, l'infrastructure réseau est organisée à l'identique sur les deux sites, proportionnée en fonction du nombre d'utilisateurs. (cf. schéma de principe du réseau)

La communauté urbaine Caen la mer Normandie est propriétaire du bâtiment et des équipements. C'est la Direction des Systèmes d'Information (DSI) qui organise et administre l'infrastructure réseau : interconnexion, éléments actifs et VLANs.

Au sein de chaque site, chaque bâtiment est interconnecté par liaison fibre optique et chaque salle desservie par liaison de type Gygabit ou Fast Ethernet.

Les deux sites sont raccordés à Internet au moyen de VPN opérateurs :

- lien fibre optique 500 Mb/s IP salle serveurs RG site de Caen
- lien fibre optique 200 Mb/s IP baie informatique, Bâtiment O, site de Cherbourg

De plus, les deux sites sont interconnectés entre eux par un VLAN opérateur dédié :

- lien fibre optique 200 Mb/s IP site de Caen <-> site de Cherbourg

### I-3- Réseau logique

Le réseau fait l'objet d'un découpage par site en utilisant la technologie des réseaux locaux virtuels (VLANs)

L'interconnexion dédiée entre les 2 sites est divisée en trois VLANs \* :

- l'un acheminant des datas administratives (sync. de serveurs, visio, sessions, ...).
- l'un acheminant des datas pédagogiques (sync. de serveurs, visio, sessions, ...).
- l'autre acheminant des flux de voix sur IP. Le protocole LLDP-MED (Cisco) est utilisé pour configurer automatiquement les postes téléphoniques sur le VLAN « voie »

La politique de sécurité de l'accès au réseau, de part et d'autre, est assurée pour chaque site par un FIREWALL mutualisé en cœur de réseau chez notre FAI actuel couplé avec une solution de portail captif (UCOPIA : licence Express 500) dont nous sommes propriétaire.

Un réseau WIFI est déployé dans l'ensemble des bâtiments des deux sites pour des utilisateurs externes ou internes ayant besoin de se connecter à internet. La solution est basée sur des bornes WIFI et contrôleurs Cisco ainsi qu'un boîtier UCOPIA hébergé et paramétré en cœur de réseau chez notre FAI actuel et administré par nos soins. Le système permet de répondre à la législation en vigueur en tant qu'établissement fournissant un accès internet. Les utilisateurs sont identifiés soit par :

- notre base OpenLDAP pour un accès via les machines du parc ou personnelles
- l'inscription sur le portail captif pour les visiteurs

Le boîtier UCOPIA héberge :

- le DHCP pour les deux sites
- Le portail captif
- Le système de profils et de filtrages URL

La solution UCOPIA fait l'objet d'un contrat de maintenance/support renouvelable et géré jusqu'à par le revendeur.

#### **I-4- Services délivrés par l'opérateur actuel**

L'opérateur actuel assure :

- un routage des flux IP entrant et sortant ;
- un routage des flux VoIP par VLAN dédié et sécurisé ;
- un pool d'adresses IP publiques pour l'ensemble des serveurs (5 pour le site de Caen et 3 pour le site de Cherbourg) ;
- Firewall en cœur de réseau paramétrable à la demande ;
- DHCP en cœur de réseau scindé en plages d'adresses pour parc machines variable, imprimantes, visiteurs, ....

#### **I-5- Informations complémentaires**

Le site de Caen est équipé d'une salle serveurs climatisée contenant deux armoires intégrant au minimum un bloc d'alimentation (8x220V+T) ondulé et réservé aux matériels réseaux.

Le site de Cherbourg est équipé d'une baie informatique intégrant au minimum un bloc d'alimentation (8x220V+T) ondulé et réservé aux matériels réseaux.

#### **I-6- Recensement des utilisateurs**

On peut classer l'ensemble du public amené à utiliser notre installation informatique et notre connexion internet en deux grandes catégories :

##### Les utilisateurs connus

L'école, établissement d'enseignement supérieur, mais à disposition des outils informatiques à buts pédagogique ou administratif. Une partie du public est donc déclaré dans nos annuaires pour leur permettre d'utiliser pleinement ces outils au moyen d'une session tout au long de leurs cursus de formation ou dans leurs missions d'enseignement. Ces personnes (étudiants, enseignants, techniciens, administratifs, etc.) utilisent principalement le matériel de l'école, mais aussi leur matériel personnel.

A Caen, ils sont entre 360 et 400 utilisateurs connus et à Cherbourg 80.

### Les utilisateurs visiteurs (nomade)

L'école propose des cours grand public à plus de mille personnes. Ces personnes profitent de l'accès internet de l'école en s'inscrivant via le portail captif. Les terminaux sont divers : Smartphones, ordinateurs portables, tablettes, ...

Les artistes invitées pour la pédagogie ou dans le cadre de la programmation culturelle ont également accès à ce service.

L'école propose une location d'espace (atrium, auditorium, salle de conférence, ateliers, salles de cours, etc.). L'accès à internet est un service faisant partie de la prestation de location avec parfois des pics de fréquentations.

L'ensemble de ces effectifs est donc très difficile à quantifier.

### **I-7- Recensement des flux IP**

L'ésam, établissement d'enseignement supérieur, n'est pas doté d'un service informatique important. C'est pourquoi, bons nombres de services informatiques ont été externalisés.

C'est le cas pour :

- son serveur web, FTP, bases de données
- son ENT (logiciel iMuse - SAIGA)
- sa plateforme de blogs,
- son serveur de messagerie,
- son « Cloud »

qui sont tous inclus dans une offre d'hébergement mutualisé.

La distance géographique entre sites est compensée par la visioconférence. Les deux sites sont équipés de terminaux visioconférences qui peuvent être interconnectés uniquement via le VLAN data dédié.

La maintenance des serveurs, des postes et des périphériques, assurée soit par notre service informatique, soit ponctuellement par un prestataire, se fait principalement à distance via Internet.

## **II- Objet de la consultation**

Dans ce contexte, l'ésam Caen/Cherbourg souhaite mettre en place un marché à bons de commande portant sur :

- la fourniture, à juste mesure de nos besoins, en matière de haut débit et bande passante d'un lien Internet et ses services associés ;
- L'interconnexion des deux sites non fibrés par VPN opérateur et les services associés ;
- L'intégration et de déploiement de l'ensemble des moyens d'accès et services nécessaire pour assurer l'acheminement des flux IP en haut débit en tenant compte des topologies réseau locales existantes ;
- La fourniture des prestations de déploiement, de migration, de formation, de conduite du changement et de maintenance matériels et logiciels fournis au titre de présent marché ;
- La délivrance de services à valeur ajoutée complémentaire (sécurisation, qualité de service, prestation d'accompagnement, mise à disposition de tableaux de bord, filtrage d'URL, accès sélectifs, relais SMTP, adresses IP publiques) ;

### **II-1- Cadre de la consultation**

Le présent appel d'offres comprend :

- La fourniture
- Le transport
- L'installation
- La mise en œuvre
- La maintenance

Les frais annexes sont inclus dans l'offre.

La nouvelle infrastructure d'interconnexion devra permettre de satisfaire les besoins actuels décrits dans le présent document, mais également de répondre à des évolutions futures.

### **II-2- Coordonnateur du marché**

Le coordonnateur du marché est l'ésam Caen/Cherbourg.

Des informations techniques complémentaires pourront être demandées, par le biais de l'ésam Caen/Cherbourg, auprès de nos partenaires :

- la DSI, propriétaire de l'infrastructure réseau Communauté urbaine Caen la mer
- UCOPIA, prestataire et fournisseur de matériels Clients/Serveurs

### **II-3- Lot 1 : Fourniture d'un lien Internet à haut débit**

Ce lot concerne la fourniture d'un lien à internet à débits symétriques garantis pour les sites de Caen et Cherbourg. Ce lien permettra d'acheminer tout le trafic existant ou futur entrant et le trafic sortant. Il s'agit d'un marché à bon de commande.

#### **i- Qualité du réseau**

Dans leur réponse, les soumissionnaires devront décrire le cheminement physique du réseau, entre les points d'accès (site Caen et Site de Cherbourg) et leur backbone. Les principaux liens de peering entre opérateurs seront également décrits dans les réponses. Ces différents éléments permettront de juger de la qualité technique des réseaux, de leur indépendance locale vis-à-vis d'autres opérateurs et de leur qualité de connexion aux autres opérateurs, et donc à internet.

ii- Études préliminaires

Le marché sera passé pour un service clefs en mains. Le titulaire est réputé avoir pris connaissance des contraintes techniques de tous ordres imposés par l'environnement informatique et autre existant dans les bâtiments et sur les zones d'interventions de l'ésam Caen/Cherbourg et d'en avoir tenu compte dans l'établissement de sa proposition.

Le titulaire aura, à sa charge, les études relatives aux modalités de mise en œuvre des moyens de raccordement et d'acheminement. En particulier, il devra établir un programme de migration, en collaboration avec l'ésam, pour ce qui concerne le déploiement initial.

iii- Installation et évolutivité des solutions

Les liens installés devront permettre l'augmentation du débit IP par paliers. **Les débits IP symétriques seront garantis.** Les soumissionnaires proposeront dans le BPU des connexions :

- allant de 500 Mb/s à 1Gb/s pour le site de Caen
- allant de 200 Mb/s à 1Gb/s pour le site de Cherbourg

Les routeurs seront fournis par le prestataire, installés et configurés par le prestataire dans les baies des deux sites. La configuration du firewall mutualisé sera à définir en concertation avec l'ésam et selon les prestations retenues. Les connexions entre les réseaux locaux et les routeurs seront effectuées par l'ésam. Les routeurs installés en début de prestation devront au minimum permettre de doubler le débit initial sans changement de matériel ou de technologie.

La prestation doit également prévoir :

- tous les matériels d'intégration de ses équipements : fixations dans les baies, câbles réseau et électrique, raccordement électrique à la source la plus proche.
- Toutes opérations liées à la pose des câbles jusqu'au point d'utilisation de l'ésam Caen/Cherbourg en ses locaux, génie civil incluses, supports, fourreaux, chemins de câbles, tirages de câble, ...

iv- Garantie temps de rétablissement

Les soumissionnaires s'engageront sur une GTR de 4 heures sur le temps d'ouverture de l'établissement. Le prestataire devra mettre en œuvre une supervision de ses systèmes permettant de détecter une panne et de déclencher une intervention, sans que l'ésam n'ait à signaler le problème.

Les soumissionnaires décriront précisément les moyens mis en œuvre pour répondre à cette GTR (moyens techniques, moyens humains, etc.). Ils décriront également les procédures de communications entre le support du prestataire et l'ésam en cas d'accident (ouverture et suivi des tickets d'incidents, procédures d'escalade éventuelle, procédures en cas de non-respect de la GTR, etc.)

**Le non-respect de la garantie temps de rétablissement donnera lieu au paiement de pénalité.**

v- Supervision du réseau

Les soumissionnaires devront fournir une interface de supervision afin que les agents de l'ésam puissent analyser périodiquement la bande passante utilisée et ainsi s'assurer qu'il n'y a pas de saturation des liens. L'outil de supervision devra proposer

des graphiques et des tableaux avec moyennes d'occupation des liens sur différentes durées et périodes.

vi- Pool d'adresse IPV4

Les soumissionnaires devront fournir un ensemble d'adresses IPv4 permettant d'acheminer le trafic entrant sur les serveurs accessibles depuis l'extérieur (web, prise en main à distance, visioconférences, etc.)

vii- IPV6

Les soumissionnaires devront être en capacité de fournir un préfixe IPv6. Aujourd'hui l'ésam n'a pas encore mis en œuvre ce protocole mais sera peut-être amenée à le faire dans les prochaines années. Les fournisseurs d'accès devront donc être compatibles de bout en bout avec ce protocole.

viii- Service annexes

**Les soumissionnaires décriront précisément les services optionnels associés à la fourniture des liens** (relais SMTP, routage, portail captif, antivirus de passerelles, anti spam et filtrage d'URL, téléphonie sur IP, etc.) et renseigneront le BPU en conséquence. Ces options seront retenues à court ou long termes selon tarifs.

ix- Prestations

Les prestations d'études pour la fourniture du service de base d'installation et de configuration du service commandé seront incluses dans les frais de mise en service des accès (FAS). **L'augmentation de débit sur un lien existant ne devra pas donner lieu à de nouveaux frais d'accès au service.**

**Ces prestations initiales comprendront une recette (tests de qualité des services et de bande passante) effectuée par le prestataire avec des agents de l'ésam. Le service sera considéré comme opérationnel à partir de la date de recette.**

x- Délais de livraison

Pour chaque service proposé au catalogue, le soumissionnaire s'engagera sur un délai de livraison. **Le non-respect du délai de livraison indiqué au BPU donnera lieu à des pénalités.**

## II-4- Lot 2 : Connexion VPN entre les deux sites

Ce lot concerne la fourniture d'un lien d'interconnexion des deux sites de Caen et de Cherbourg par VPN (réseau privé virtuel) opérateur sécurisé. Ce lien a pour objectifs d'engager une évolution pérenne et de garantir une qualité de service optimale. Ce lien sera de débit symétriques et garantis, entre 200 Mb/s et 1 Gb/s. Les technologies permettant de garantir des débits IP seront préférées.

Il s'agit à nouveau d'un marché à bons de commande.

### i- Études préliminaires

Le marché sera passé pour un service clefs en mains. Le titulaire est réputé avoir pris connaissance des contraintes techniques de tous ordres imposés par l'environnement informatique et autre existant dans les bâtiments et sur les zones d'interventions de l'ésam Caen/Cherbourg et d'en avoir tenu compte dans l'établissement de sa proposition.

Le titulaire aura, à sa charge, les études relatives aux modalités de mise en œuvre des moyens de raccordement et d'acheminement. En particulier, il devra établir un programme de migration, en collaboration avec l'ésam, pour ce qui concerne le déploiement initial. Les tests d'éligibilité des sites à connecter seront également à la charge du prestataire.

### ii- Installation et évolutivité des solutions

Les liens installés devront permettre l'augmentation du débit IP par paliers. **Les débits IP symétriques seront garantis.** Les soumissionnaires proposeront dans le BPU des connexions allant de 200 Mb/s à 1Gb/s.

Les routeurs seront fournis par le prestataire, installés et configurés par le prestataire dans les baies des deux sites. Les routeurs installés en début de prestation devront au minimum permettre de doubler le débit initial sans changement de matériel ou de technologie.

La prestation doit également prévoir :

- tous les matériels d'intégration de ses équipements : fixations dans les baies, câbles réseau et électrique, raccordement électrique à la source la plus proche.
- Toutes opérations liées à la pose des câbles jusqu'au point d'utilisation de l'ésam Caen/Cherbourg en ses locaux, génie civil incluses, supports, fourreaux, chemins de câbles, tirages de câble, ...

### iii- Garantie temps de rétablissement

Les soumissionnaires s'engageront sur une GTR de 4 heures sur le temps d'ouverture de l'établissement. Le prestataire devra mettre en œuvre une supervision des ses systèmes permettant de détecter une panne et de déclencher une intervention, sans que l'ésam n'ait à signaler le problème.

Les soumissionnaires décriront précisément les moyens mis en œuvre pour répondre à cette GTR (moyens techniques, moyens humains, etc.). Ils décriront également les procédures de communications entre le support du prestataire et l'ésam en cas d'accident (ouverture et suivi des tickets d'incidents, procédures d'escalade éventuelle, procédures en cas de non-respect de la GTR, etc.)

**Le non-respect de la garantie temps de rétablissement donnera lieu au paiement de pénalité.**

- iv- Supervision du réseau  
Les soumissionnaires devront fournir une interface de supervision afin que les agents de l'ésam puissent analyser périodiquement la bande passante utilisée et ainsi s'assurer qu'il n'y a pas de saturation des liens. L'outil de supervision devra proposer des graphiques et des tableaux avec moyennes d'occupation des liens sur différentes durées et périodes.
- v- VLANS sur sites  
Les technologies et matériels installés devront permettre de propager plusieurs VLAN, de manière à pouvoir propager la téléphonie sur IP (fournie par Caen la mer) et deux réseaux de DATA (prise de main à distance serveurs et clients ARD, maintenance périphériques, synchronisation d'annuaires, Visioconférence inter-sites, impressions, etc.).
- vi- IPV6  
Les soumissionnaires devront être en capacité de fournir un préfixe IPv6. Aujourd'hui l'ésam n'a pas encore mis en œuvre ce protocole mais sera peut-être amenée à le faire dans les prochaines années. Les fournisseurs d'accès devront donc être compatibles de bout en bout avec ce protocole.
- vii- QoS  
Les flux voix (ToIP) devront pouvoir être priorisés sur le lien, de manière à assurer une bonne qualité de la téléphonie. La QoS devra donc être configurée au moment de l'installation sur chaque routeur de VPN.
- viii- Prestations  
Les prestations d'études pour la fourniture du service de base d'installation et de configuration du service commandé seront incluses dans les frais de mise en service des accès (FAS). **L'augmentation de débit sur un lien existant ne devra pas donner lieu à de nouveaux frais d'accès au service.**  
**Ces prestations initiales comprendront une recette (tests de qualité des services et de bande passante) effectuée par le prestataire avec des agents de l'ésam. Le service sera considéré comme opérationnel à partir de la date de recette.**
- ix- Délais de livraison  
Pour chaque service proposé au catalogue, le soumissionnaire s'engagera sur un délai de livraison. **Le non-respect du délai de livraison indiqué au BPU donnera lieu à des pénalités.**

### **III- Confidentialité**

Les informations contenues dans ce document sont confidentielles. Elles ne doivent être ni copiées, ni diffusées sans l'autorisation écrite de l'EPCC ésam Caen/Cherbourg.

### **IV- Contraintes environnementales**

Toutes les fournitures devront être conformes aux normes françaises homologuées ou européennes en vigueur, à défaut le soumissionnaire devra prouver par tout moyen que les produits utilisés répondent à toutes autres normes reconnus équivalentes.

### **V- Présentation de l'offre.**

Le candidat précisera l'ensemble des spécifications techniques des matériels et/ou logiciels retenus dans le détail estimatif non contractuel, ainsi que tous les éléments permettant d'apprécier la qualité technique de son réseau ainsi que sa robustesse. Les moyens humains mis à disposition pour les études, les installations, le maintien en conditions opérationnelles du réseau seront également décrits dans le mémoire technique.

Il est demandé aux soumissionnaires de fournir un bordereau de prix unitaires (BPU) et un devis quantitatif estimatif non contractuel (DQE), qui permettront d'évaluer la solution sur le critère de coût.

## **ANNEXE I**

Schéma logique de l'infrastructure réseau en place.

sur demande auprès de [y.robillard@esam-c2.fr](mailto:y.robillard@esam-c2.fr)