

Remise en état des locaux techniques et mise en place d'un système d'information du câblage à l'Université de Strasbourg

Anne Le Ster

Direction Informatique / Université de Strasbourg
4 rue Blaise Pascal / CS 90032
67081 STRASBOURG Cedex

Cédric Saas

Direction Informatique / Université de Strasbourg
4 rue Blaise Pascal / CS 90032
67081 STRASBOURG Cedex

Résumé

Cet article présente un retour d'expérience sur le projet de remise en état des locaux et armoires techniques à l'Université de Strasbourg (Unistra) et la mise en œuvre d'un système d'information du câblage afin de préparer le passage de l'établissement à la ToIP et d'améliorer le service aux utilisateurs.

Plus particulièrement, nous aborderons les différentes étapes du projet, de l'étude d'opportunité, au rebrassage des armoires techniques, en passant par la définition de la nomenclature des prises et de la méthodologie de remise en état des locaux techniques. Nous détaillerons la sélection et la mise en œuvre du logiciel de gestion de câblage, ou encore les aspects budgétaires. Nous finirons par un premier bilan des déploiements et référencements entrepris.

Mots-clefs

câblage, brassage, référentiel, locaux techniques, prises, nomenclature, réseau passif

1 Introduction

Au premier janvier 2009, l'Université de Strasbourg (Unistra) est née de la fusion des trois universités strasbourgeoises (Université Louis Pasteur, Université Marc Bloch, Université Robert Schuman) et de l'IUFM. Cette fusion a été l'occasion du regroupement des différents services informatiques au sein de la Direction Informatique (DI) et de nombreux projets de restructuration et de réorganisation des infrastructures et des services offerts aux utilisateurs ont alors été mis en œuvre.

Parmi ces projets, le projet « Audit, remise à niveau et mise en place d'un système d'information du câblage » a vu le jour. Ce projet a été intégré dans le Schéma Directeur Numérique qui, dans son programme 7, vise à « doter l'Université d'infrastructures techniques performantes, permettant d'accompagner l'évolution des applications numériques et le développement des usages ». L'enjeu pour l'Unistra est de disposer, à terme, d'une infrastructure de câblage conforme aux normes actuelles, d'un référentiel et d'outils pour la gestion et l'administration de cette infrastructure afin de mener à bien le projet « Déploiement de la ToIP » et d'améliorer le service de connexion aux utilisateurs.

La DI gère aujourd'hui l'infrastructure active et passive et les locaux techniques du réseau métropolitain Osiris, ainsi que des réseaux locaux de certains bâtiments de l'Unistra, soit environ 12 000 prises informatiques, une centaine de locaux techniques et 1500 équipements actifs.

L'étude d'opportunité du projet a produit un premier état des lieux de la situation :

- l'infrastructure passive est en mauvais état (locaux non conformes, brassage et étiquetage anarchique, etc.) et hétérogène ;

- le câblage est par endroit incompatible avec les nouveaux usages numériques (câbles de catégorie 3 ou même coaxial) ;
- la situation actuelle induit des délais de raccordement trop longs pour les postes utilisateurs ; la connaissance des infrastructures passives se perd chaque jour d'avantage (départs à la retraite, mutations, etc.) ;
- les anciennes méthodes de gestion du câblage et du brassage ne sont pas adaptées au changement d'échelle (120 bâtiments et 12 000 prises).

Les objectifs du projet ont alors été fixés :

- définir les données du référentiel, la nomenclature et la mise en œuvre associée de l'infrastructure passive de câblage et de brassage ;
- choisir un outil de gestion ;
- rédiger une méthodologie de remise aux normes ;
- auditer et mettre aux normes actuelles l'infrastructure passive et les locaux techniques ;
- et pour finir intégrer et référencer les données des infrastructures rénovées dans le Système d'Information mis en place.

2 Définition des données du référentiel, de la nomenclature et sa mise en œuvre

La première étape du projet a été de définir les éléments de l'infrastructure passive et active devant être référencées pour la préparation puis la mise en production (locaux, armoires, tiroirs, commutateurs, prises, câbles, cordons, etc.).

Nous avons ensuite défini une nouvelle nomenclature pour l'étiquetage des prises et cordons de brassage. Cette nomenclature permet d'identifier facilement la localisation des extrémités d'un câble ou d'un cordon et elle est utilisée pour structurer les données dans le référentiel.

2.1 Nomenclature

2.1.1 Prise local utilisateur (bureau, salle de réunion, salle de cours, etc.)

Pour une prise reliant un local utilisateur à un local technique on trouvera une étiquette comme celle-ci :

LT1/A1/T1/P5 325

- LT1 indique le numéro du local technique
- A1 l'armoire
- T1 le tiroir
- P5 l'emplacement de la prise dans le tiroir
- 325 le numéro de local utilisateur dans lequel on se trouve

Si on se place dans le local utilisateur, on identifie très facilement l'endroit où se trouve l'autre extrémité du câble.

2.1.2 Prise local technique

De la même façon du côté du local technique LT1, dans l'armoire A1, sur le tiroir T1, on va retrouver les informations suivantes collées sur le plastron de la prise :

T1/P5 325

On sait donc que la prise utilisateur à l'autre extrémité se trouve dans le bureau 325 et on la distinguera des autres prises du même bureau grâce au numéro de tiroir et de prise.

L'ensemble « Tiroir/Prise/Local » forme un identifiant unique dans un même bâtiment. On retrouve cet ensemble de chaque côté d'un câble, comme dans les exemples ci-dessus.

2.1.3 Cordon de brassage

Pour les cordons de brassage dans les locaux techniques on trouvera à chaque extrémité la même étiquette :

A1/T5/P15 lebel-245-poe5 port 15
--

Cela permet d'identifier facilement le commutateur et le port ainsi que l'armoire, le tiroir et la position où est branché le cordon.

2.2 Étiqueteuse (système d'identification de câblage professionnel)

Pour mettre en œuvre cette nomenclature, nous avons acheté une étiqueteuse qui répondait à des besoins précis en terme de fonctionnalités (comme la transportabilité, l'import de données au format CSV ou l'impression d'étiquettes en masse via un logiciel, etc.) et de types d'étiquettes.

Après avoir rencontré plusieurs constructeurs et comparé plusieurs échantillons, notre choix d'étiqueteuses s'est porté sur la marque BRADY. Nous avons fait l'acquisition d'une imprimante fixe BBP11 pour les impressions en masse et de 2 imprimantes portables BMP71.

3 Choix de l'outil de gestion de l'infrastructure passive de câblage et de brassage

Un travail important d'étude de l'état de l'art des outils de gestion des infrastructures passives de câblage et de brassage dans les établissements du public et du privé a été réalisé. Nous avons recensé les diverses solutions du marché et rencontré plusieurs intégrateurs et constructeurs.

Parmi les solutions libres nous avons regardé de près le logiciel GLPI¹, déjà déployé dans notre service pour l'inventaire des équipements réseaux actifs et des serveurs. L'utilisation de ce logiciel aurait nécessité un développement conséquent que nous ne pouvions pas nous permettre.

Parmi les solutions propriétaires, nous avons étudié les solutions BMC de la société ARC, R3WEB de la société ADN et ORGABAT de la société YRIS TECHNOLOGIE

Pour le choix de ce logiciel nous avons rédigé un CCTP et procédé à un marché passé selon la procédure adaptée (MAPA). Le logiciel retenu a été BMC de la société ARC.

4 Méthodologie de remise aux normes de l'infrastructure passive et des locaux techniques

La rédaction de la méthodologie détaillée de rebrassage des locaux techniques a permis de concrétiser chacune des phases de remise aux normes d'un local.

Une des contraintes fortes du projet, à prendre en compte dans la méthodologie, a été de brasser systématiquement toutes les prises sur des commutateurs exclusivement POE. Nous avons alors décidé d'utiliser un commutateur 24 ports (hors uplink) pour un bandeau de 24 prises, ou dans certains cas, un commutateur 48 ports pour deux bandeaux de 24 prises. La communication avec les utilisateurs a été un autre point primordial à prendre en compte lors de la coordination des différents travaux, réalisés de préférence pendant les périodes de congés scolaires et de fermeture de bâtiments.

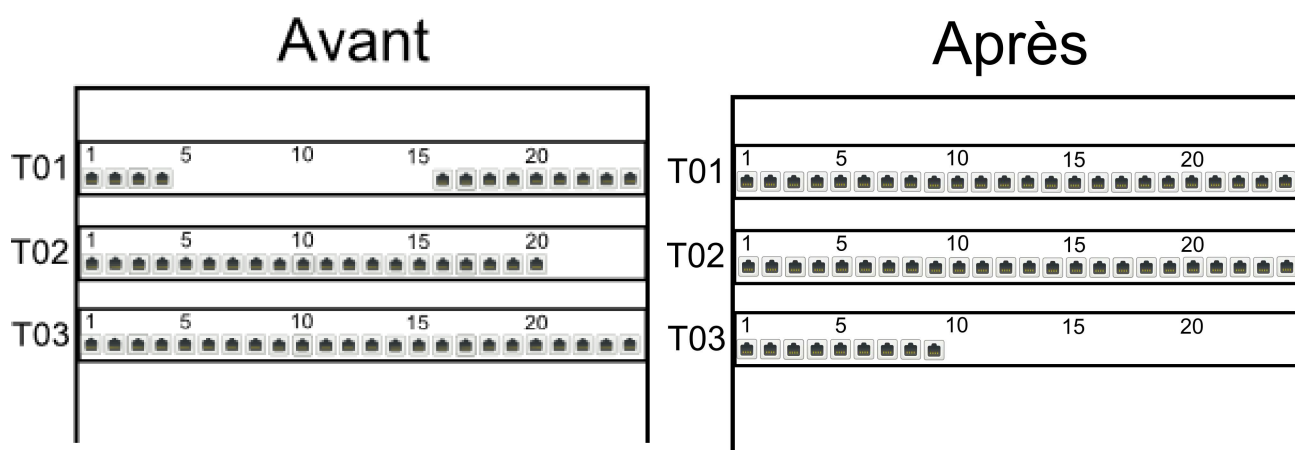
4.1 Phase 1 : pré-étude d'un local technique

La première étape consiste à faire un inventaire des équipements actifs et passifs installés (armoires, commutateurs, tiroirs de prises...) dans le local technique cible.

Avec ces informations, il faut déterminer s'il est nécessaire d'effectuer des travaux avant le déploiement des nouveaux commutateurs. En effet pour que tous les ports d'un commutateur soient utilisés, il faut que les tiroirs de prises soient pleins (pas de noyaux vides) et qu'il s'agisse de tiroirs de 24 prises.

1. <http://www.glpi-project.org/>

Dans de nombreux cas, nous avons des tiroirs de 16, des réglettes « CAD » ou des trous (pas de noyaux) dans les tiroirs. Ces cas nécessitent l'intervention de la société titulaire du marché câblage cuivre pour faire les travaux nécessaires afin de réorganiser les noyaux (cf Illustration 1) et d'obtenir des tiroirs de 24 prises pleins.



Réorganisation des noyaux

4.2 Phase 2 : identification, relevé, ré-étiquetage

4.2.1 Prises

A l'aide de plans récupérés sur notre logiciel de gestion de patrimoine, nous nous rendons dans chaque local utilisateur pour y repérer et relever les prises. Nous localisons leur extrémité dans les locaux techniques (ancien étiquetage ou traceur de prise RJ45) puis les prises des locaux utilisateurs sont immédiatement ré-étiquetées avec la nouvelle nomenclature.

Il est nécessaire de déterminer comment accéder à toutes les pièces avant de débiter les repérages et donc d'avoir un référent pour chaque bâtiment (concierge, service technique, etc.).

Les informations sont reportées dans un fichier tableur pour préparer le ré-étiquetage en masse des tiroirs de prises.

4.2.2 Brassage

Avant de pouvoir configurer les nouveaux commutateurs, un relevé du brassage doit être effectué. Pour réaliser le relevé dans le local technique, on se place côté prise et non coté commutateur. Nous utilisons un client LLDP² (Link Layer Discovery Protocol), installé sur un ordinateur portable qui permet de connaître sur quel commutateur et quel port le poste est branché.

Pour chaque prise, il faut relever la position (bâtiment, LT, armoire, tiroir et position), enlever le cordon de brassage du bandeau, le brancher sur un PC portable et lancer le client LLDP. Si le logiciel trouve un commutateur, on note son nom et son port. S'il ne trouve rien, il faut suivre le cordon et relever ce qui se trouve à l'autre extrémité. Si la prise n'est pas brassée, on la note comme non connectée.

4.3 Phase 3 : Configuration commutateurs

4.3.1 Disposition des commutateurs dans l'armoire

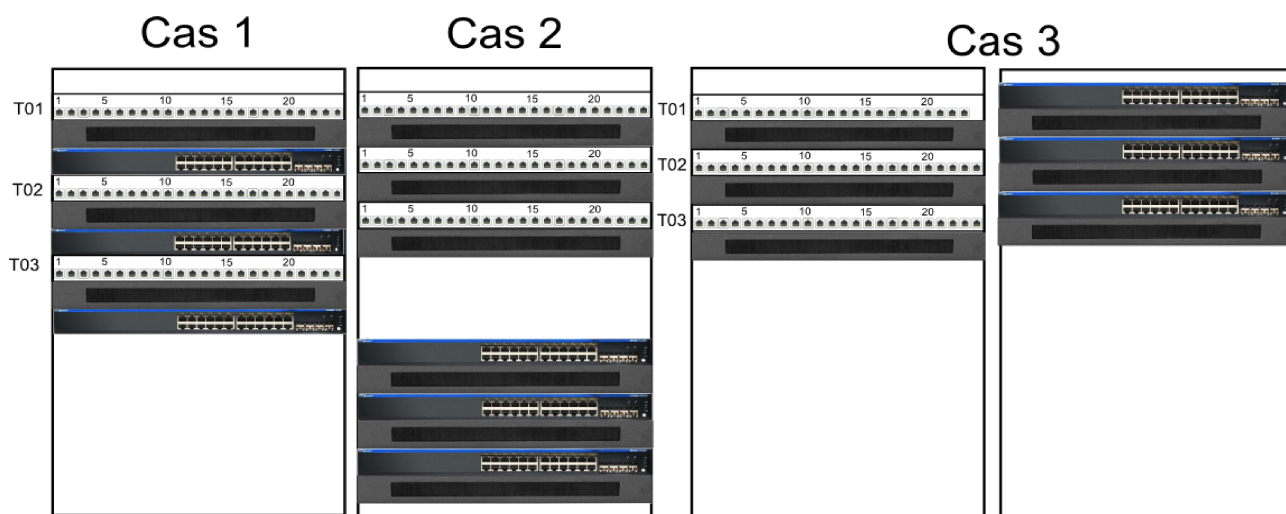
Il faut commencer par déterminer le nombre de commutateurs à installer ainsi que leurs dispositions dans les armoires.

La disposition dépend de plusieurs facteurs (taille de l'armoire, taux de remplissage, longueur des câbles arrivant dans l'armoire...). Les 3 dispositions les plus fréquentes sont :

2. <http://www.hanewin.net/lldp-e.htm> pour Windows

<https://github.com/vincentbernat/lldpd> pour Linux

- CAS 1 : Cette configuration est utilisée dans les cas où nous disposons de peu de place dans l'armoire. Elle est aussi utilisée dans les cas où il n'est pas possible d'accéder aux cotés de l'armoire. C'est la configuration la plus économique car elle utilise moins de passe fils et des cordons plus courts (1 mètre) que les autres configurations. Cependant elle nécessite de déplacer les tiroirs afin de créer des espaces pour accueillir les commutateurs et les passe fils. L'ensemble de l'armoire doit être rebrassée en une seule fois.
- CAS 2 : C'est la configuration que nous avons utilisée le plus fréquemment. Dans la plupart des armoires, les tiroirs sont rassemblés en haut et les commutateurs en bas, elle nécessite donc très peu de déplacement de tiroirs. Il faut pouvoir accéder aux cotés de l'armoire pour pouvoir faire passer les câbles de brassage. Les cordons utilisés sont plus longs (3 mètres).
- CAS 3 : Cette configuration est utilisée lorsque nous avons plusieurs armoires dont certaines dédiées entièrement aux tiroirs de prises. On utilise des cordons de grandes longueurs (5 voire 10 mètres). Dans ce cas il est nécessaire de bien réfléchir aux chemins utilisés par les cordons (une grande quantité de cordons à faire circuler entre deux armoires prend beaucoup de place).



Disposition des équipements

Dans tous les cas, l'accès au port console des commutateurs est permis en branchant un câble console et en le faisant dépasser par les passe fils. Cette installation est particulièrement importante dans le CAS 1 où l'accès à l'arrière des commutateurs est difficile.

4.3.2 Configuration des nouveaux commutateurs

Le but est de garder sur chaque prise le bon VLAN avec le nouveau matériel. Pour ce faire nous avons développé un script PERL. Ce script analyse l'emplacement des VLANs affectés aux prises. Il se base sur les relevés du brassage et sur notre outil de gestion du réseau Netmagis³ et génère la configuration des nouveaux commutateurs.

Les commutateurs sont nommés en fonction du bâtiment et du local dans lesquels ils se trouvent (ex : lebel-dg12-poe1).

4.4 Phase 4 : Installation des nouveaux commutateurs et rebrassage

Nous avons deux principales techniques de déploiements. Ces techniques dépendent des durées et des plages horaires de coupures possibles.

4.4.1 Préparation

Pour faciliter l'installation nous préparons les cordons de brassage à l'avance. Les cordons sont étiquetés puis mis en tors de 6 cordons à l'aide de rilsans.

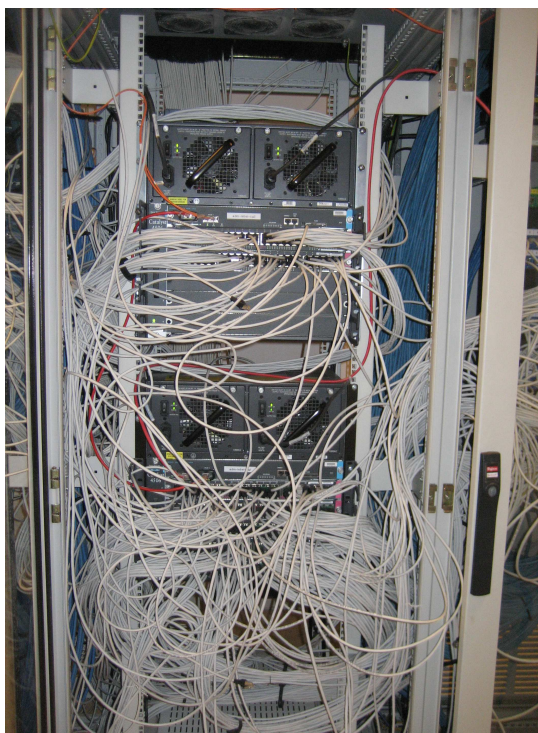
3. <http://netmagis.org/>

4.4.2 Rebrassage

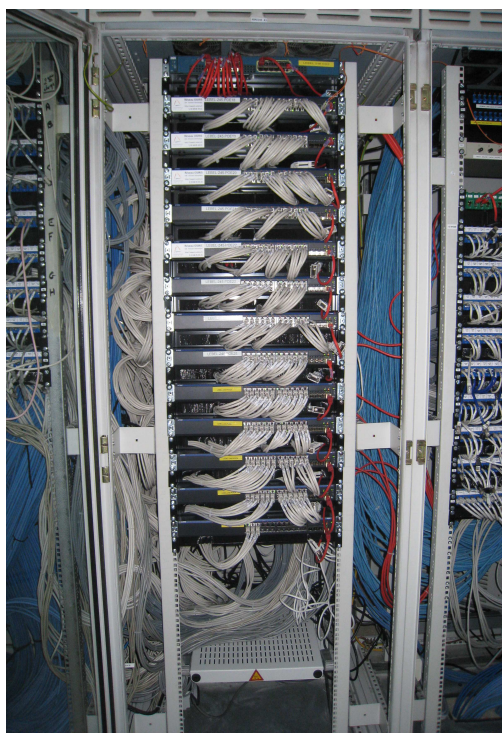
Si une coupure de longue durée (un jour) est possible, tous les anciens équipements et les cordons de brassage sont enlevés, les bandeaux déplacés si nécessaire. Les nouveaux équipements sont installés, les torons mis en place et le brassage effectué. C'est la façon la plus simple de procéder.

Si une coupure de courte durée (environ deux heures) est nécessaire, nous procédons alors par étapes. Nous installons deux ou trois commutateurs en parallèle de ceux déjà en place. Ensuite nous installons les nouveaux cordons de brassage dans l'armoire en les raccordant uniquement du côté des nouveaux commutateurs. L'autre extrémité est placée en attente dans les passe fils, coté tiroir de prise. Une fois tous les torons en place, nous débranchons les anciens cordons de brassage et rebranchons les nouveaux le plus rapidement possible. De cette façon les coupures ne durent pas plus de quelques secondes pour chaque poste.

4.5 Exemple de rebrassage d'une armoire de commutateurs



Armoire technique avant rebrassage



Armoire technique après rebrassage

5 Intégration des données dans le Système d'Information

Pour mettre en œuvre le système d'information lié au projet câblage nous avons eu recours à plusieurs logiciels. Nous allons ici parler de l'utilisation faite de chacun de ces logiciels et de leurs interactions.

Le logiciel de gestion de patrimoine Abyla⁴, nous a servi de base pour les données telles que la liste des bâtiments, les plans et les numéros des locaux.

En comparant l'inventaire des pièces fait sur le terrain et les plans présents dans le logiciel Abyla nous remettons ceux-ci à jour avec l'aide de la direction du patrimoine immobilier.

Notre référentiel de câblage est le logiciel de gestion d'infrastructures BMC, développé par la société ARC.

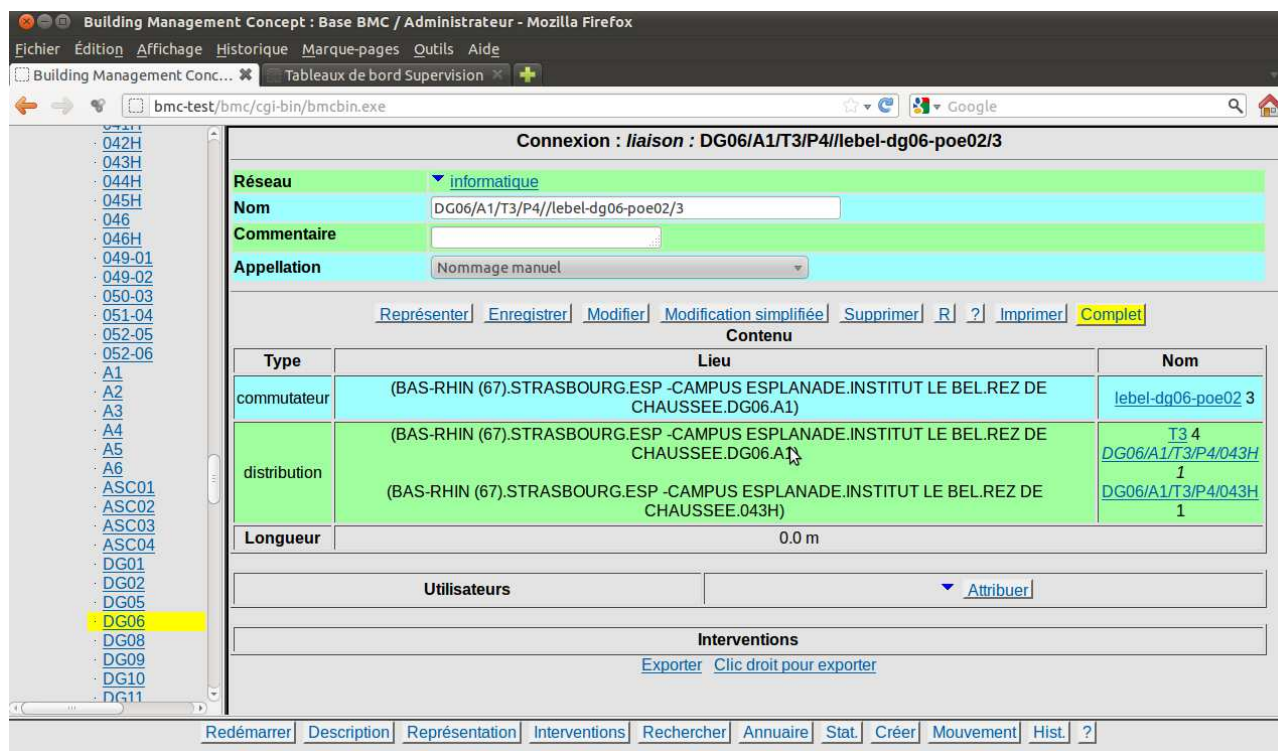
Dans un premier temps, un script fourni par cette société nous a permis d'importer en masse, à partir d'Abyla, la liste des différents locaux pour chacun des bâtiments. Ces importations permettent de créer le squelette de données. Sur celui-ci, on greffe les numéros de prises murales, les armoires, les équipements actifs (commutateurs, serveurs, onduleurs...) et

4. <http://www.abyla.fr>

passifs (rocares, passe câbles, etc.) ainsi que leurs liaisons. La plupart de ces données sont également importées en masse grâce à des scripts à partir des relevés réalisés lors des différentes phases.

Le logiciel permet aujourd'hui, grâce à son interface graphique, d'accéder aisément à toutes les informations. Couplé avec la remise en état de nos locaux techniques, nous avons grandement amélioré notre réactivité.

La gestion des droits multi utilisateurs permet de rendre les données accessibles selon les nécessités de chacun. A terme, l'utilisation du logiciel sera ouverte aux sociétés titulaires du marché câblage. Les prestataires pourront directement alimenter la base de donnée lors de travaux de rebrassage et lors de la création de nouveaux locaux techniques.



Exemple d'écran BMC montrant le brassage de la prise DG06/A1/T3/P4 sur le commutateur lebel-dg06-poe2 port 3

BMC contiendra à terme des informations sur tous les bâtiments où nous assurons la gestion du câblage, du brassage ainsi que l'administration des équipements actifs. Il est actuellement toujours en cours d'alimentation, le projet étant d'envergure et se concrétisant au fil des rénovations de locaux techniques.

De futurs développements sont également à l'étude. Nous prévoyons, par exemple, de créer des connecteurs entre notre interface de gestion réseau Netmagis et BMC pour pouvoir afficher les VLANS arrivant sur les ports à partir de ce dernier. De même, nous étudions la possibilité d'importer les lieux d'implantation du matériel actif, à partir de BMC, pour renseigner plus précisément notre logiciel de gestion d'inventaire GLPI.

6 Coûts et bénéfices

6.1 Exploitation du réseau cuivre avant le lancement du projet

Avant le lancement du projet deux personnes étaient affectées à plein temps au domaine câblage/brassage. La moitié de leur temps de travail était consacré à l'exploitation du réseau cuivre (repérage, brassage et activation de prises utilisateurs) soit un ETP. Le coût de la fourniture de matériel correspondant à cette exploitation était d'environ 42 000 euros TTC par an.

La résolution d'une demande d'activation d'une prise pouvait prendre entre une demi-journée et une semaine, et ceci dû à la gestion séquentielle des demandes et à un temps de travail effectif moyen de 2 heures par prise (déplacement, accès aux locaux utilisateurs et techniques, repérage plus ou moins long, brassage, configuration, validation, etc.).

6.2 Coût du projet

Le coût de la mise en œuvre du projet est estimé à 60 euros TTC la prise. Ce coût inclut les travaux de modification des bandeaux de brassage (remplacement des modules CAD, passage des noyaux en catégorie 6, passage des bandeaux de brassage sur 24 ports, etc.), et également l'achat des commutateurs, des cordons de brassages, des passes câbles, de la visserie, des rilsans, des étiquettes et le coût salarial. En conséquence, pour 12 000 prises le budget de mise en œuvre est estimé à 720 000 euros TTC.

6.3 Exploitation du réseau cuivre après la finalisation du projet

Une fois le projet entièrement réalisé, une demande d'activation de prise sera traitée en moins de 2 heures pour un temps de travail effectif d'environ 10 minutes. Tout étant pré-brassé, le coût de la fourniture de matériel sera négligeable.

6.4 Bénéfices attendus

En passant de 2 heures à 10 minutes de temps de travail par demande de modification de prise, on économise plus de 0,9 ETP.

Si on se place sur une période d'amortissement de 10 ans et en estimant un ETP à 40 000 euros TTC par an, le coût d'exploitation sans le projet serait de 820 000 euros TTC (40 000 euros de coût salarial et 42 000 euros de fourniture, soient 82 000 euros TTC par an). Une fois le projet réalisé, le coût sur 10 ans passe à 760 000 euros TTC (coût initial de 720 000 euros puis 4 000 euros de coût salarial par an).

Coté exploitation, les bénéfices de ce projet permettent de pérenniser le brassage d'une armoire, de simplifier le remplacement d'un commutateur défectueux, d'avoir un référentiel de qualité pour le brassage et de préparer le passage à la ToIP. A terme, les ETP économisés seront déployés sur d'autres activités.

Outre les avantages financiers et les gains en termes d'exploitation, le service à l'utilisateur est grandement amélioré. On passe en effet d'un délai de traitement d'une demande de raccordement pouvant atteindre une semaine, à un délai de moins de 2 heures.

7 Bilan et perspectives

7.1 Bilan du projet

Aujourd'hui, sur 12 000 prises, 2 750 prises ont été re-brassées et intégrées dans le logiciel de gestion de l'infrastructure de câblage, 5 500 prises ont été ré-étiquetées et 110 commutateurs ont été déployés.

Les premières étapes de préparation du projet (à savoir, la définition des données de l'infrastructure passive, la définition de la nomenclature des prises, l'achat d'un système d'identification de câblage, l'achat du logiciel de gestion des infrastructures passives, la définition de la méthodologie de déploiement et la mise en œuvre sur trois sites pilotes) ont été réalisés sur 12 mois, ont consommé 150 jour x homme répartis sur une équipe de 10 personnes.

L'étape de mise en œuvre est en cours depuis juillet 2012. L'avancement dépend grandement du budget alloué chaque année. Les budgets de l'ensemble des projets informatiques ont été touchés par les diminutions de crédits. En 2012 et en 2013, le budget alloué pour l'étape de déploiement du projet a été respectivement de 95 000 euros TTC et de 65 000 euros TTC. Nous espérons que celui-ci sera maintenu dans les années à venir.

7.2 Perspectives

A terme, l'utilisation du logiciel sera accessible aux prestataires de câblage cuivre, qui pourront référencer directement les informations lors de travaux de câblage et lors de la création de nouveaux locaux techniques.

Nous étudions également la possibilité d'ouvrir l'accès du logiciel aux composants et laboratoires dont le réseau informatique n'est pas géré par la DI, et de proposer un service de conseil pour la remise aux normes de leurs armoires techniques. La DI gère aujourd'hui 12 000 prises, nous estimons qu'il en existe au moins le double dans l'ensemble des bâtiments de l'Université de Strasbourg et des établissements connectés sur le réseau Osiris.

Hormis le câblage cuivre, la DI possède 70 km de génie civil de fibres optiques. Nous réfléchissons actuellement à l'intégration de la gestion des fibres optiques dans le logiciel BMC.