

# Coût à la page : retour d'expérience sur les écueils d'une solution globale de 200 multifonctions

## Christophe Bonnin

Service Gestion de Parc Informatique – Direction des Systèmes d'Information et du Numérique / Université de Nantes  
2 rue de la Houssinière  
44322 Nantes

## Yann Dupont

Service Infrastructure Réseau Téléphonie Services – Direction des Systèmes d'Information et du Numérique / Université de Nantes  
2 rue de la Houssinière  
44322 Nantes

## Résumé

*La conduite du changement peut-elle s'envisager en matière d'impression lorsque chaque composante d'un établissement universitaire adresse en propre ses contrats de location d'équipements multifonctions (195) ?*

*Tel a été le postulat de départ confié à la Direction des Systèmes d'Information et du Numérique en 2011 par les instances dirigeantes de l'Université de Nantes, avec l'obligation de réduire l'ensemble des charges liées à la production des copies, impressions, numérisations réalisées par les personnels de l'établissement.*

*Nous vous proposons de partager notre retour d'expérience à travers la découverte du rétro-calendrier des opérations de ce projet. En 18 mois nous avons pu déployer une solution globale d'impression adressée via une procédure de marché public basée sur la notion de coût à la page, intégrant, la mise à disposition du matériel, les solutions applicatives, la maintenance, la formation...*

*Seront abordés les aspects organisationnels, techniques et humains liés :*

- à la mise en place d'une procédure d'appel d'offre intégrant une phase de maquettage fonctionnel ;
- à la consolidation et au suivi des informations du parc ;
- à l'enrichissement des informations utilisateurs (Annuaire OpenLdap) et à la délivrance de leur carte professionnelle ;
- aux workflows de validation et de déversement des informations d'imputation des dépenses et des autorisations d'accès à la couleur ;
- à l'implémentation d'une infrastructure serveur virtualisée, tolérante à la panne adressant 23 sites répartis sur 5 départements et absorbant 10 millions de pages par an ;
- à la communication vers les utilisateurs et à la conduite au changement ;
- aux opérations courantes d'exploitation (15 mois de recul)...

## Mots-clefs

*Multifonction, Impression, Impressions nomades, Impressions orphelines, Numérisation, Dématérialisation, Coût à la page, Mifare, Serveur d'impression, Pilote d'impression générique, Procédure de tests, Déploiement de parc, Supervision de parc, Gestion de parc, Quotas d'impression, Politique d'impression*

# 1 Contexte de mise en œuvre

## 1.1 La situation antérieure

L'Université de Nantes présente sur Saint Nazaire, La Roche Sur Yon, Angers, Le Mans, Laval, et Nantes est structurée en 10 grands campus et 13 sites secondaires accueillant plus de 42 000 étudiants. Les 195 multifonctions mis à disposition de ses 4250 personnels ainsi que des vacataires et des doctorants produisent annuellement plus de 10 millions de pages.

Jusqu'à présent ses 21 composantes d'enseignement, ses 74 laboratoires et structures de recherche accrédités ainsi que ses services centraux et communs louaient indépendamment (sur 36 mois) chacun de leurs équipements grâce à des contrats classiques (forfait de location + charge variable suivant les volumes de production) mis en œuvre à travers l'allotissement de marchés passés par l'établissement pour une durée de trois ans.

Au moins deux prestataires étaient donc, à un instant donné, présents dans nos locaux et plusieurs générations de matériels cohabitaient les uns à côté des autres, avec des interfaces homme-machines, des fonctionnalités, des capacités, des processus d'approvisionnement en consommables, des processus de suivis administratifs et financiers différents.

## 1.2 Des opportunités à saisir

Nous avons saisi l'opportunité du renouvellement d'une procédure de marchés liée à la défaillance d'un prestataire et de l'arrivée à terme des derniers contrats de locations du marché antérieur pour envisager une solution permettant de renouveler l'intégralité du parc en une seule fois.

Chaque personnel de notre établissement disposant d'une carte professionnelle (CMS<sup>1</sup>) embarquant trois technologies différentes (puce Moneo, piste magnétique, puce sans contact Mifare), nous disposions d'un outil intéressant pour aborder la problématique de l'accès aux multifonctions. Nous avons sélectionné la technologie sans contact embarquée (Mifare) que nous avons rendue obligatoire pour accéder aux multifonctions.

L'opportunité offerte par le renouvellement de l'intégralité de notre parc a été instruite au moment où notre établissement était confronté à des problématiques financières liées essentiellement à l'augmentation de la masse de la charge salariale due au GVT<sup>2</sup>. En quête de tout gisement d'économie potentiel, une analyse fine des charges liées à l'impression a été réalisée conjointement avec la DAF<sup>3</sup>. On peut retenir parmi les différentes recommandations : la nécessité de disposer d'un coût unique de production (impression et copie) sur tout l'établissement, quelque soit la production annuelle du matériel utilisé ; l'obligation de réduire le nombre de factures, estimé à 800 par an sur les dispositifs antérieurs ; l'allongement de la durée de location, afin de réduire la quote-part que font peser les prestataires quant à l'amortissement des matériels déployés auprès du premier client d'implantation ; l'obligation d'assurer la pérennité des services de reprographie intégrés de l'établissement, en veillant à approvisionner des équipements multifonctions ayant des vitesses de productions moyennes mais des temps de latence courts afin que l'utilisateur ne "perde" pas son temps devant les copieurs ; l'homogénéisation des matériels et des processus pour capitaliser sur la fonction "numérisation", impérieuse dans le cadre des processus de dématérialisation et d'alimentation de GED<sup>4</sup> ; l'obligation de faire disparaître les impressions et copies orphelines, s'entassant dans des bannettes à cotés des multifonctions avant de partir au mieux vers un processus de recyclage sans jamais avoir été récupérées ni lues ; la proposition aux usagers par défaut d'impressions et copies en monochrome, mode recto-verso, en qualité intermédiaire tout en restant de bonne facture pour l'ensemble de nos usages.

## 1.3 Faire face à de nouvelles attentes

Nous avons également consolidé les besoins des usagers à travers la diversité des situations des personnels de

---

1. CMS : Carte Multi-Services

2. GVT : Glissement Vieillesse Technicité

3. DAF : Direction des Affaires Financières

4. GED : Gestion Électronique de Documents

l'établissement et leurs contraintes métier respectives pour envisager les points d'amélioration et les manques des dispositifs antérieurs.

L'aspect le plus prégnant a concerné le besoin de simplification des accès aux multifonctions et aux fonctionnalités courantes. Les usagers souhaitaient une interface simple, de préférence tactile et intuitive, si possible identique sur tous les équipements, reposant sur la notion d'un besoin, une action pour un résultat. La saisie d'informations via un quelconque clavier y compris en matière d'identification a fait l'objet de fortes récriminations ; sous entendu : « facilitez nous la vie au maximum et faites en sorte de nous proposer une interface personnalisée pour ne plus avoir à ressaisir notre adresse mail par exemple ».

D'autres besoins liés au nomadisme des utilisateurs et à l'accès aux équipements ont rapidement émergé. Il devenait impératif de relayer les besoins d'impression depuis des terminaux mobiles (smart-phones, tablettes...), mais aussi via le Wifi. Quelque soit l'endroit où l'utilisateur se trouvait au sein de l'établissement, il souhaitait utiliser le premier équipement disponible pour répondre à ses besoins d'impression, de copie et de numérisation. Des demandes d'impressions depuis l'extérieur de l'établissement étaient également nécessaires.

Les attentes étaient grandes, eu égard à la défaillance de l'ancien prestataire, en matière de pilotage de l'établissement quant au suivi administratif et financier du dispositif, mais aussi afin de capitaliser sur des projets de réorganisation et en engager de nouveaux : mise en place d'un service facturier unique, dématérialisation du traitement des documents administratifs, réduction des charges... Une décision importante a été prise en amont de la publication de l'appel d'offre quant à l'imputation de la charge financière du dispositif qui est désormais assurée en central d'une façon globale et non plus déléguée au niveau des composantes. Cette décision, accompagnée de la mise en place d'un comité de pilotage stratégique pour l'impression, a contribué à simplifier la relation client-fournisseur.

Les responsables des composantes nous ont également exprimé le besoin de pouvoir véritablement piloter les dépenses d'impressions de leurs UFR<sup>5</sup>, laboratoires ou départements en mettant en œuvre leur propre politique. Ils attendaient de se voir offrir des tableaux de bord détaillés de suivi des consommations et d'avoir la possibilité d'intervenir auprès des usagers dispendieux de façon plus ou moins coercitive pour autoriser ou supprimer les possibilités d'engager des dépenses d'impression et de copie. Le nouveau mécanisme de ré-imputation des charges, basé sur la mise en œuvre de prélèvements à la source pour les composantes, a également nécessité la création de tableaux de bords spécifiques. Les éléments présentés devant permettre de retrouver les volumes antérieurs liés à l'imputation financière, le réalisé sur l'exercice en cours ainsi que le différentiel obtenu. La différence en fin d'année (positive ou négative) étant imputée de façon décalé sur l'exercice suivant.

Nous avons travaillé de concert avec la Direction de la Qualité et du Développement Durable, sur le volet environnemental quant aux exigences à relayer en matière de consommation énergétique, d'émissions sonores, de gestion des consommables usagers, de cycle de vie et d'optimisation des services. Les paramétrages par défaut des matériels et des pilotes d'impressions ont été auscultés à la loupe afin de proposer par défaut aux usagers uniquement les processus les plus efficaces et les plus économiques.

## **2 Quelle procédure mettre en œuvre pour :**

### **2.1 Bénéficiaire d'une facturation au coût à la page**

Si le cahier des charges technique, entre nouvelles attentes à relayer et les recommandations précédemment dépeintes, s'est peu à peu étoffé, il restait, pour pouvoir bénéficier d'un contrat au coût à la page, l'obligation d'afficher les ambitions de l'université.

Sans un éclairage complet du nombre de multifonctions à approvisionner et un volume annuel de pages à produire il est impossible de s'engager dans la voie d'une facturation au coût à la page. Nous avons donc dû consolider et recouper l'ensemble des informations de parc afin de travailler ces deux points en tenant compte des besoins immédiats, à venir sur les contrats non encore échus et parer à l'émergence de tout nouveau besoin. Ce n'est qu'au terme de ce travail fastidieux, car doublé d'opérations de contrôle de gestion sur la consolidation des charges, que nous avons pu afficher notre besoin à hauteur de 195 matériels produisant pour la modique somme de XXX XXX €<sup>6</sup>, un volume annuel de 10

---

5. UFR : unité de formation et de recherche

6. Aucune autre indication financière ne sera donnée en dehors de l'ordre de grandeur perçu à travers le nombre de X.

millions de pages<sup>7</sup>.

Nous avons volontairement minoré notre engagement quant au volume annuel produit au regard des productions mesurées des exercices précédents, ce dernier ayant valeur contractuelle pour la facturation et pour faire face à la fois à la baisse des budgets de fonctionnement et à la montée en puissance des processus de dématérialisation. Nous avons explicitement précisé d'autre part que le coût à la page excluait les opérations de numérisation. Charge incombait au prestataire de nous fournir une solution permettant de réaliser autant de numérisation que nécessaire afin de ne pas entraver la montée en puissance des processus de dématérialisation et de reporter cette charge sur le coût à la page des impressions et copies.

## **2.2 Limiter les charges liées à la maintenance opérationnelle**

L'ensemble des processus lié à l'intervention des personnels de l'établissement maintenant les équipements multifonction a été passé en revue afin de réduire les charges afférentes.

Pour la rationalisation de la maintenance du parc informatique, nous avons imposé la fourniture d'un pilote d'impression générique pour toute la gamme de matériels concernée par notre consultation et ce pour tous les environnements de travail informatique (Microsoft, Linux et Apple) capables de relayer la politique d'impression de l'université et l'ensemble des dispositifs proposés sur les matériels (recto/verso, sélection des bacs d'entrée, des dispositifs de sortie, agrafage...). Ce pilote générique a été intégré dans les "masters" de construction des postes de travail, campus par campus, afin d'orienter les travaux vers le serveur d'impression le plus proche.

Dans le CCTP<sup>8</sup>, a été fait mention que les opérations de remontées d'informations en matière de pannes, de consommables et de compteurs devaient être réalisées automatiquement de façon totalement dématérialisée sans avoir recours à l'intervention des personnels de l'établissement. Pour les pannes, il a été stipulé qu'il appartenait au prestataire d'assurer lui même les opérations de qualification et que les interventions de nos personnels se limitaient au débouillage de papier et à la manipulation de dispositifs prévus à cet effet, dûment répertoriés et identifiés par un protocole d'intervention spécifique.

Concernant les approvisionnements en consommables, il a été décidé de mettre en place des référents établissement en fonction des contraintes d'implantation géographique des matériels. Suivant les sites, ils assurent pour 1 à 12 matériels, la gestion du stock tampon de proximité en consommables, la collecte des toners usagers et bacs de réception d'encre. Ils sont l'interface avec le prestataire en charge du recyclage de ces composantes et sont les destinataires des réapprovisionnements déclenchés automatiquement à partir de seuils bas (10%) d'encre restante. À tout moment, il est possible, via notre intranet et à partir du numéro de série de chaque matériel, de connaître le référent pour chaque matériel, ce qui constitue une aide précieuse au quotidien en particulier pour les intervenants extérieurs ou les vacataires.

En matière de pilotage du projet, il a été demandé à ce que le prestataire fournisse une solution de supervision technique de l'infrastructure et du parc des multifonctions pour les personnels de la DSIN<sup>9</sup>, accessible depuis un navigateur internet, tout en proscrivant le recours à des plates-formes matérielles propriétaires. Cette solution permet depuis une interface unifiée : d'accéder à chaque matériel pour en connaître l'état (niveau des bacs, des consommables...) ; de suivre les remontées d'alertes ou d'incidents ; adresser les contraintes de la politique d'impression de l'établissement ; d'éclairer instantanément les volumes de production. Les traitements spécifiques par lot (groupe de multifonctions) pour le paramétrage des matériels ont été imposés dans le CCTP.

## **2.3 S'assurer de la capacité du prestataire à s'intégrer à notre système d'information.**

Nous avons précédemment évoqué l'usage de la technologie Mifare pour accéder aux multifonctions. Ce processus implique d'une part que les matériels soient totalement inopérants sans recours à ce dispositif, et d'autre part, qu'au moment où une carte CMS est présentée devant un lecteur, avec le moins de latence possible, le matériel devienne

7. Page : il s'agit de page au format A4. Le nombre de pages n'est pas corrélé au nombre de feuilles utilisées pour produire les documents, une feuille de papier disposant de deux faces imprimables, qui peuvent l'être ou pas, suivant le besoin de l'utilisateur et la politique d'impression de l'établissement.

8. CCTP : cahier des clauses techniques particulières

9. DSIN : direction des systèmes d'information et du numérique

opérant en présentant à l'utilisateur une interface qui lui est spécifique, construite à partir d'une agrégation de différentes informations.

Il a donc été nécessaire de s'assurer que les outils proposés par le prestataire étaient en capacité de s'interfacer avec le système d'information de l'établissement et en particulier avec notre annuaire Open Ldap (Dyna). Ceci, afin de recueillir le maximum d'informations déjà renseignées (champs : UID<sup>10</sup>, Nom, Prénom, adresse mail, Numéro CSN<sup>11</sup> de la carte CMS...) lors de l'implémentation initiale de la solution, mais aussi au quotidien pour relayer toutes les modifications réalisées quotidiennement dans les différents outils métier (Harpège, Geode, Unicampus)<sup>12</sup> de l'établissement.

Nous avons décidé d'innover en mettant en œuvre des tests pendant la procédure d'appel d'offre, en convoquant tous les candidats en même temps durant deux jours, afin de dérouler un protocole complet permettant de nous assurer de la parfaite interopérabilité avec nos outils, de la qualité et de l'ergonomie des matériels et des solutions proposées, du niveau de compétence et de la cohésion des équipes techniques. À l'issue de ces deux jours de tests, nous avons obtenu des maquettes parfaitement opérationnelles, tolérantes à la panne et répondant à l'intégralité de notre cahier des charges, soit autant de temps gagné pour la suite du projet une fois la notification réalisée. Nous avons aussi vu des prestataires dans l'incapacité de répondre à notre besoin et donc sortir d'eux-même de notre consultation.

## 2.4 Disposer de matériels efficaces.

Les attentes des utilisateurs en matière de simplification de l'interface homme-machine, telles que décrites au paragraphe 1.3, ont été relayées en imposant l'usage d'un écran tactile contextuel. Mais aussi en le souhaitant homogène sur l'ensemble des configurations matérielles proposées afin de permettre aux utilisateurs de passer d'un matériel à l'autre aisément. Nous avons aussi précisé ce que cette interface devait permettre de relayer comme fonctionnalités au-delà des besoins de qualification, quant à la nature et à la volumétrie des documents à produire. L'imputation des dépenses, à partir d'une liste déroulante personnalisée en fonction de l'utilisateur authentifié, l'accès unique à la liste de ses impressions personnelles en attente, la possibilité de "libérer" un ou plusieurs des documents en attente et l'auto complétion des adresses mails issues de l'annuaire de l'établissement ont aussi été exigés.

Nous avons stipulé que cette interface homme-machine devait être modulable afin de mettre en œuvre tout type de "workflow" présent ou à venir lié aux besoins de dématérialisation de l'établissement. Ont été imposées : la numérisation vers un répertoire personnel hébergé sur une infrastructure de stockage Samba ; la création de document PDF et Jpeg avec la possibilité de les faire transiter directement vers sa propre boîte de messagerie électronique ; la numérisation adossée au stockage de fichier au format TIFF dans un entrepôt de stockage spécifique avec des métadonnées attachées contenant : le nom de l'utilisateur, l'horodatage de la numérisation ainsi que le tag "facture".

Enfin nous avons insisté sur le besoin de robustesse des équipements qui devaient permettre l'usage de tout support papier y compris recyclé en 80 grammes. Les options complémentaires liées au verrouillage de l'accès aux bacs d'alimentation de papier et au besoin de fax analogiques pour les sites de l'établissement ne pouvant accéder au serveur de fax de l'établissement ont également été imposées.

La compatibilité avec les langages d'impression PCL5 & 6 et PostScript ainsi que la certification de fonctionnement avec les environnements de travail suivants ont été exigées à minima : Linux (Ubuntu, Debian), Microsoft Windows : XP, 7 (32 et 64 bits), 2003, 2008, TSE et Apple MacOS > 10.3. Et ceci en relayant la gestion du mode recto-verso, l'agrafage des documents de faible épaisseur et l'impression en mode livret (hors agrafage).

## 2.5 Réduire la surconsommation.

Nous avons imposé que les impressions transitent systématiquement dans l'infrastructure serveur afin d'être mises en rétention provisoire dans l'attente de l'authentification de l'utilisateur sur les multifonctions. La libération des impressions stockées n'est réalisée que par leur propriétaire après authentification sur les multifonctions. La finalité de ce dispositif est de supprimer les impressions "orphelines", jamais récupérées, qui représentent 15 % de la production globale réalisée (estimation constructeurs). Pour ne pas ralentir les opérations de gestion courante, une solution de

---

10. UID : user identifier / numéro d'identification unique affecté à chaque usager de l'établissement

11. CSN : card serial number / numéro de série affecté à une carte CMS, directement lié à la puce Mifare qui y est implantée

12. Harpège : application de gestion des personnels / Geode : application de gestion des étudiants / Unicampus : application de gestion de la délivrance des cartes CMS

contournement a été exigée pour répondre aux secrétariats administratifs dont les personnels partagent un même bureau, dans lequel est positionné le multifonction. La charge de la dépense est imputée à la personne.

Un point crucial, en matière de réduction des volumes de production, outre la politique d'impression de document qui permet d'orienter les impressions vers les modes les plus économiques, réside dans l'aspect psychologique de l'authentification sur les usagers. Passer d'une situation où tout est permis, mais où les processus ne sont pas optimaux et les manipulations connexes fastidieuses à une situation plus "supervisée" ne se fait pas sans craintes et heurts de la part de certains usagers. Nous avons, comme pour tout projet de ce type, eu à affronter beaucoup de réticences en amont du projet, mais qui ont ensuite disparu lors de sa mise en œuvre effective. Personne n'est cependant venu nous expliquer pourquoi étaient présentes dans les impressions et copies orphelines des recettes de cuisine, des photos de vacances, des duplicatas de documents administratifs personnels... alors que tout le monde s'en indignait. La grande majorité des collègues de l'établissement n'a vu que le côté positif de la fluidité et de la simplification de l'accès au dispositif d'autant que la sécurité et la confidentialité des documents étaient désormais disponibles via la rétention des documents sur l'infrastructure d'impression.

### **3 Les écueils à éviter**

#### **3.1 La qualité des informations**

Quelque soit la procédure à déployer pour répondre à un besoin similaire, il convient en amont de bien consolider l'ensemble des données disponibles, de parfaitement documenter le contexte opérationnel et de préciser la volumétrie des transactions. Plus les informations fournies aux candidats au moment de l'appel d'offre sont nombreuses et précises, meilleures sont les réponses, tant en matière de matériels, de solutions applicatives et de leur paramétrage que de positionnement financier.

Ce travail de consolidation ne peut s'envisager sur une courte durée, au moment du renouvellement d'une procédure d'appel d'offre. Il doit faire intervenir l'ensemble des acteurs de la logistique, des finances, de l'informatique et surtout être porté politiquement au sein de votre établissement. L'idéal étant de pouvoir positionner, soit un comité de pilotage en matière d'impression, soit un référent impression, adressant l'intégralité du périmètre lié aux imprimantes, aux multifonctions, aux ateliers de reprographie intégrés, aux approvisionnements en consommables et au papier. De plus il nécessite d'avoir un recul sur plusieurs années.

Il convient de prendre en compte l'ensemble des éléments qui seront demandés par le prestataire, mais aussi de vérifier que tous les pré-requis sont remplis (alimentation électrique, prise réseau disponible et brassée dans le bon Vlan...). Parmi les données à fournir on peut citer les informations de localisation géographique des matériels mais aussi toutes les contraintes logistiques afférentes à chaque implantation (quai de déchargement, ascenseur...), ainsi que tous les correspondants qui interviendront lors du déploiement opérationnel des matériels en précisant leur rôle et en fournissant leurs coordonnées.

#### **3.2 Garder la maîtrise de son infrastructure et éviter l'inflation des coûts**

Une difficulté majeure au niveau de la DSIN lors de l'accompagnement de ce projet a reposé sur le manque de recul en matière de dimensionnement de l'infrastructure à déployer, accompagnée par la crainte d'avoir à maintenir une infrastructure divergente de nos plate-formes habituelles. Nous avons donc, sur ce point, agi en deux temps.

Nous avons précisé dès le départ que les plate-formes nécessaires (serveurs lames) au déploiement de l'infrastructure de production afférente à ce projet seraient financées et déployées par l'université d'une part, et que l'ensemble de la solution devait s'inscrire dans une démarche de virtualisation, puisque nous ne mettrions à disposition que des machines virtuelles sur base d'hôte KVM.

Nous avons ensuite demandé un accompagnement des candidats quant au dimensionnement de l'infrastructure et ce en leur demandant d'intégrer et de documenter cet aspect dans leur réponse technique lors de la réponse à l'appel d'offre.

Nous avons ainsi pu éviter d'avoir à déployer une infrastructure VMWare, qui n'aurait pas été neutre financièrement pour nous et demandé un investissement humain supplémentaire, puisqu'au total ce sont pas moins de 20 serveurs virtuels qui ont été déployés (frontal de la solution, bases de données, serveurs d'impressions, serveurs de traitement des

numérisations...). Malheureusement aucune réponse ne nous a été proposée sur la base de système d'exploitation open-source et nous avons dû acquérir autant de licences Microsoft 2008 R2 Server que de machines virtuelles.

L'infrastructure globale repose quant à elle sur seulement 5 serveurs lames, répartis dans trois salles serveurs différentes et toutes localisées à Nantes, y compris pour l'irrigation des sites distants de plusieurs dizaines, voire centaines de kilomètres (Angers, Laval, La Roche Sur Yon, Le Mans, Saint Nazaire). Les 5 serveurs n'étant pas tous dédiés à l'usage exclusif de l'infrastructure de gestion des multifonctions, nous avons peu investi financièrement en matière d'infrastructure sur ce projet.

### 3.3 La montée en charge

Notre n'avons pas eu de soucis liés au choix d'infrastructure que nous avons imposé au prestataire lors de la première phase de déploiement du projet (14 multifonctions) sur un périmètre cantonné à celui d'une partie des services centraux dont le site de la Présidence de l'université, et ce entre les mois de juillet et novembre 2012. Pendant cette période nous avons pu roder et parfaire l'ensemble des processus, en particulier en matière de collecte d'informations liées à la ventilation des imputations de dépenses dans les composantes. L'interface homme-machine a été rendue la plus intuitive possible et les workflow de numérisation affinés.

Le seul dysfonctionnement que nous avons subi lors de l'implantation des 161 multifonctions de la phase de déploiement massif a eu trait à un allongement des délais lors de la phase d'authentification. Les multifonctions ne devenant disponibles qu'au bout de plusieurs dizaines de secondes et ce de façon complètement aléatoire et d'une façon différentielle suivant le serveur de rattachement des multifonctions. Nous avons donc dû conduire un audit avec le prestataire qui nous a permis de mettre en cause la conception du moteur de traitement des documents numérisés. Il se trouve que lorsqu'une numérisation est réalisée par un utilisateur et ce quelque soit le "workflow" de production souhaité et le format de fichier résultant attendu, un verrou est créé sur un cœur des ressources processeurs disponible. Dans la première phase de déploiement, il y avait eu peu de demandes de numérisation simultanées adressées sur un même serveur RPS<sup>13</sup>. Ces serveurs transactionnels, un par plaque géographique, servent à irriguer des groupes de multifonctions en relayant les informations entre le serveur principal hébergeant la base de donnée primaire et les multifonctions pour les requêtes liées à l'authentification, la prise en charge des impressions, des numérisations, et le décompte des productions. De fait, chaque serveur embarque une copie des informations de la base de donnée principale au regard du périmètre des derniers usagers s'étant authentifiés sur un des multifonctions qu'ils irriguent. Ils participent aussi indirectement à la tolérance à la panne de la solution, en continuant à délivrer l'ensemble des services même si le lien vers le serveur principal est rompu momentanément.

Donc notre problème était lié au fait que nous avons des machines virtuelles ne disposant que de deux cœurs et que lorsque deux "workflow" de numérisation étaient adressés simultanément chaque cœur était verrouillé. Toutes les autres demandes (authentification, impression...) étaient donc mise en attente (FIFO) et ce jusqu'à ce que l'un des cœurs soit libéré. Nous avons donc pris la décision de créer quatre machines virtuelles supplémentaires dédiées aux traitements exclusif des numérisations, en leur affectant respectivement huit cœurs chacune. Cette solution nous a semblé plus judicieuse que celle d'augmenter le nombre de cœur sur les machines virtuelles Windows 2008 Server déjà en production, car certaines irriguent jusqu'à une vingtaine de multifonctions. De plus, nous n'avons pas interrompu les services et nous avons évité les écueils liés à un mauvais redémarrage Windows suite à une évolution de la plate-forme matérielle. À titre d'information, une séquence de redémarrage complète d'un serveur se fait en moyenne en douze secondes sur notre plate-forme de virtualisation actuelle architecturée à base de serveur lame Dell M605 et M610 hébergée dans des châssis M1000.

### 3.4 La logistique infernale du remplacement des matériels sans arrêt de service

Le véritable écueil a concerné la synchronisation des actions à conduire pour faire en sorte, qu'au moment où était débranché un multifonction d'un autre prestataire, le nouveau soit rendu opérationnel le plus rapidement possible, en donnant accès immédiatement à l'intégralité des fonctionnalités attendues tout en formant les usagers.

Il fallait faire évoluer l'ensemble de l'infrastructure réseau en déployant trois Vlan pour héberger l'intégralité des multifonctions et en les rendant totalement étanches alors que jusqu'à présent les multifonctions étaient dans les mêmes Vlan que les postes bureautiques.

---

13. RPS : remote print service

Nous nous sommes partagés les tâches, le prestataire s'est chargé avec plusieurs équipes du paramétrage et des tests de ses équipements sur chaque site ainsi que de la formation des 6500 utilisateurs. Malheureusement seulement 15 % des personnels concernés se sont déplacés lors des 170 séances de formations d'une demi-heure, réalisées directement dans les composantes sur les matériels adressés au quotidien par ces mêmes collègues.

Ces opérations ont été réalisées en 4,5 semaines sur le mois de décembre 2012 et jusqu'à la mi-janvier 2013. La seule opération qui a pris plus temps et qui n'est à ce jour pas totalement réglée a concerné la reprise des équipements des anciens prestataires. Ils ont dû estimer que la valeur vénale de leurs équipements était inférieure à la logistique à mettre en œuvre pour les récupérer.

### **3.5 Accompagnement utilisateur**

Lors de la préparation du projet, beaucoup de temps a été consacré à la préparation de la conduite au changement et à préparer ensuite avec les équipes de formateurs du prestataire, les informations à relayer et les réponses à formuler aux réticences à l'usage des cartes CMS.

Décision a été prise d'orienter la communication vers les nouveaux services et la simplification de processus. Les personnels de l'établissement ont été prévenus de façon synchrone à travers plusieurs canaux de communication : mail, intranet, système d'affichage dynamique. Générique en amont, la communication est devenue de plus en plus ciblée peu de temps avant l'implantation des matériels. Les correspondants "formation" se chargeant, via les listes de diffusion usuelles au sein de chaque composante, de prévenir tous les personnels en communiquant les dates et créneaux de formation et la disponibilité opérationnelle des multifonctions.

Nous avons choisi de présenter cinq thèmes : l'ergonomie de l'interface tactile des matériels et son unicité sur l'ensemble du parc déployé ; l'environnement spécifique à chaque utilisateur permettant l'impression sécurisée et le "follow me" (je récupère mes documents sur le premier équipement disponible, quelque soit le site géographique où je me trouve) ; la numérisation simplifiée (boutons pré-configurés, via les exemples du PDF adressé automatiquement en pièce jointe directement sur sa messagerie ; la reconnaissance de caractère automatique et la création de document ODT directement exploitable sur traitement texte) ; la copie avec finition accessible en un clic (boutons pré-configurés) et l'impression mobile (Wifi, 3G, domicile).

Un travail de fond a également été réalisé avec le prestataire afin de concevoir des visuels spécifiques au paramétrage des matériels et à l'interface homme-machine proposée au sein de l'établissement. La lettre de commande était de créer un poster apposé à côté de chaque matériel ainsi qu'un triptyque A4 sur lesquels devaient figurer cinq groupes d'informations liées aux processus d'authentification, de numérisation, d'impression, de copie et de maintenance/dépannage.

En revanche nous n'avons pas souhaité dans un premier temps travailler sur la réduction du nombre de moteurs d'impression. Un nombre de matériel équivalent à celui des anciens dispositifs a été reconduit. S'engager dans cette voie constituait, au regard de l'ensemble des évolutions apportées à travers ce dispositif, une limite à ne pas franchir pour ne pas le mettre en péril.

## **4 Axes d'amélioration**

### **4.1 Suivi statistique et optimisation du parc**

La mise en œuvre des outils de supervision et de création de rapports statistiques nous permet aujourd'hui de disposer de données fiables quant à l'usage réel des multifonctions. Outre le suivi des volumétries de production qui peuvent être générées de différentes façons : centre d'imputation, avec ou sans regroupement par structure, utilisateur... au regard des besoins de chaque composante et de la re-facturation interne, il nous est désormais possible d'avoir un véritable suivi consolidé de l'ensemble des équipements et des volumétries réelles.

À travers l'offre que nous avons sélectionnée, nous avons pu bénéficier d'une opportunité inattendue de la part du prestataire. Ce dernier, alors que nous souhaitions seulement dix matériels en capacité à répondre aux problématiques d'impression et de copie couleur, nous a fait une offre à base uniquement d'équipements couleur, bien que notre engagement contractuel ne portait que sur 1 % du volume total. Sachant que tous les équipements permettent d'imprimer en A3, nous pouvons désormais à tout moment répondre facilement à de nouvelles attentes à travers la

politique d'impression de chaque composante, en autorisant l'accès à la couleur à toute personne ayant un besoin spécifique plutôt que de recourir à l'achat de petites imprimantes couleur souvent jet d'encre au coût d'impression bien plus onéreux. Des composantes ont ainsi déjà commencé à ne plus acquérir de nouveaux consommables couleur voire à ne plus renouveler des imprimantes en panne et même à en retirer.

En liaison étroite avec le prestataire, au regard des productions consolidées au bout d'un an, nous allons maintenant entamer un travail d'optimisation du positionnement des équipements. Avec des taux de charge de 300 % quand d'autre ne dépasse pas les 5 %, il convient désormais de veiller à positionner les matériels les plus véloces sur les points critiques puisque nous avons en parc deux modèles de matériels plus ou moins rapides (25 et 35 pages/minute). Nous allons également regarder les possibilités de déplacement géographique et de mutualisation des équipements sous utilisés.

## **4.2 Création d'un portail d'affectation des contraintes de production**

L'aspect le plus fastidieux dans la gestion de la solution proposée par le prestataire est celui du déploiement opérationnel de la politique d'impression. Les besoins de nos établissements d'enseignement supérieur et de recherche, sont assez éloignés en matière d'organisation de ceux des entreprises pour lesquelles ce type de solution a été initialement conçu. Les mouvements de personnels nombreux à certaines périodes de l'année, l'arrivée de nouvelles populations de doctorants, le rattachement d'un même personnel à plusieurs structures, sont autant de mouvements qui impactent le système d'information et qui doivent être relayés dans l'infrastructure de gestion des multifonctions.

L'outil actuellement proposé par le prestataire ne permet pas d'avoir une gestion déléguée de type interface web adossée à une gestion de droits d'accès mappée sur les groupes de notre OpenLdap. Il est donc impossible d'ouvrir l'accès à la base de données des contraintes de production à l'ensemble des personnels de l'établissement, en raison des enjeux financiers. Aussi nous avons décidé de développer un portail web spécifique adossé à notre annuaire OpenLdap afin de permettre aux responsables des structures de l'établissement de venir affecter eux-mêmes les autorisations aux utilisateurs pour celles dont ils ont la délégation. Nous leur offrirons ainsi, à tout moment, la possibilité d'ajouter, de retirer des utilisateurs et d'autoriser l'accès à la couleur. La DSIN n'aura plus à renseigner, comme c'est le cas actuellement, toutes ces informations issues des remontées d'informations qui nous sont adressées le plus souvent par mail. Le dispositif actuel pouvant représenter, suivant les périodes de l'année, jusqu'à deux jours de charge de travail par semaine.

Nous nous contenterons de synchroniser les deux nouveaux champs d'information créés à cet effet. Le premier contient le centre d'imputation de dépense par défaut, qui correspond le plus souvent à la structure de rattachement administrative principale de l'utilisateur. Le second champ contient l'ensemble des autres centres d'imputation de dépenses sur lesquels un utilisateur a pu être autorisé, ainsi que l'accès à la couleur.

Ne restera plus qu'à gérer "à la main" dans l'infrastructure mise en œuvre par le prestataire, les évolutions liées à la suppression des autorisations d'accès pour les utilisateurs, via la génération d'un fichier de différence sur un pas de temps de 24 heures équivalent à la périodicité des synchronisations. En effet, le mécanisme d'importation vers la base de données fournie par le prestataire ne permet que l'ajout d'information pour les centres d'imputation secondaires et le remplacement du champ lié au centre d'imputation par défaut.

## **4.3 Ouvrir l'accès aux étudiants**

Les doctorants appartiennent, dans notre système d'information, à la fois à la population des étudiants mais aussi à celle des personnels, ils peuvent de ce fait accéder aux équipements multifonctions. Le besoin initial pour les personnels ayant été de ne pas entraver ou ralentir le fonctionnement des services, la comptabilisation des travaux effectués était suffisante. Ce modèle a aussi été relayé pour la population des doctorants.

La présence dans les instances de l'établissement d'étudiants siégeant dans les différents conseils et les besoins d'accès formulés par des associations hébergées au sein de l'établissement ont nécessité pendant cette première année d'envisager l'élargissement de la population accédant aux multifonctions en intégrant de facto la population des étudiants.

Nous avons opté pour un système de gestion par quotas pour répondre aux besoins étudiants. Ce dispositif a été installé mais n'est pas encore en production, car il nécessite de valider au préalable les modalités d'alimentation de ces quotas utilisateurs. La solution proposée par le prestataire permettra d'allouer des quotas par groupe, qui pourraient se faire à

deux niveaux, en fonction de l'année et ou du cycle d'étude via une politique de ré-affectation d'une partie des droits d'inscription et en complément ou en substitution via une gestion d'un dispositif similaire au niveau de chaque composante. La gestion des quotas ouvre également des perspectives en matière d'accompagnement complémentaire de la politique d'impression des composantes, des demandes ont été formulées pour les vacataires ou les adeptes des gros volumes de production récurrents.

Quid du rechargement du quota une fois qu'il est épuisé ? Nous testons actuellement une solution via PayBox, qui permettra à chaque étudiant d'acquérir des crédits permettant le rechargement de son quota dans l'application de gestion des multifonctions.

Ces solutions sont fonctionnelles d'un point de vue technique mais ne peuvent être déployées tant que l'ensemble des aspects juridiques et financiers ainsi que les processus afférents n'auront été validés par les services et instances compétentes.

## 5 Conclusion

Bien que notre cahier des charges ait été conséquent et nos demandes à différents égards spécifiques, trois prestataires ont satisfait aux tests que nous avons réalisés. Nous avons donc eu l'opportunité de sélectionner la meilleure offre parmi ces 3 solutions répondant parfaitement à nos attentes.

La commission d'appel d'offre a retenu la proposition de la société Canon France qui avait obtenu la meilleure note à l'issue des tests et du dépouillement des offres. Leur réponse s'est démarquée des deux autres dossiers parce qu'ils offraient la possibilité d'accéder à la couleur sur l'intégralité du parc, avec une offre financièrement bien positionnée. Leur dossier de réponse technique était de qualité : ils nous ont livré l'ensemble des macros plannings prévisionnels de mise en œuvre, le dimensionnement des équipes projets et de la structure de pilotage, les actions à instruire à chaque étape ainsi que la charge de travail à fournir de part et d'autre.

Lors de la procédure d'appel d'offre, avoir affiché un volume de production plus faible que ce que nous réalisons annuellement, nous permet une fois l'engagement initial atteint, de bénéficier d'un coût de production à la page minoré (facteur de 10). Les charges sont lissées sur les 10 millions de "première" pages produites. Cette situation s'avère au final pour l'établissement plus économique et moins risqué que d'avoir pris un engagement sur un volume plus important. Après de nombreuses réunions, moments de doutes, incertitudes, tasses de café, nuits blanches... nous disposons d'une solution qui n'a cessé de monter en charge passant d'environ 600 000 copies/impressions par mois lors du démarrage à plus d'1,2 millions et un seul redémarrage de serveur sur les trois derniers mois. Un peu plus de 4700 utilisateurs disposent d'un compte actif dans l'application leur permettant d'accéder aux 186 multifonctions en production sur tous nos campus répartis sur la région des Pays de la Loire. Les autres matériels sont en attente d'affectation pour répondre à des besoins à venir.

Le seul regret que nous avons encore à ce jour quant à la mise en œuvre d'une solution d'impression adressée via la notion de coût à la page, est de ne pas l'avoir fait plus tôt.