

UnivCloud : Plate-forme mutualisée de services différenciés pour usages d'Établissements d'Enseignement Supérieur et de Recherche et Applications métier

Frédéric BIGRAT

Université Numérique de Paris Île-de-France
12, place du Panthéon
75005 Paris

Résumé

UnivCloud est un projet de mise en place d'une infrastructure de Cloud computing dédiée aux Établissements d'Enseignement Supérieur et de Recherche membres de l'Université Numérique de Paris Île-de-France.

Ce concept innovant de Cloud privé Communautaire a vocation à assurer une mutualisation de l'infrastructure des systèmes d'informations dans le but de supporter des services d'hébergement et de développement. La spécificité du projet réside dans la « facturation au service consommé » pour faire face aux besoins croissants générés par les usages du numérique. Une meilleure gestion des compétences, une amélioration du service aux établissements et aux usagers, et une diminution des coûts directs ou indirects. Basé sur des principes de maîtrise de l'énergie et de consommation de celle-ci au plus juste des besoins, des mécanismes d'anticipation et d'adaptation de la gestion des équipements sous tension au regard de l'activité ont été mis en œuvre dans le cadre du projet et seront mis en exploitation dans sa réalisation. Les aspects sécurité et confiance numérique ont fait l'objet de travaux très avancés avec une approche orientée Fédération Identités. La preuve du concept a été démontrée et vérifiée à l'échelle de la Région Île-de-France avec une plateforme opérationnelle sur deux sites distants (Université Paris Descartes et Génopole - Université d'Evry Val d'Essonne et ENSIIE) interconnectés par RENATER.

Le projet d'étude UnivCloud s'est terminé le 31 juillet 2013, nous sommes désormais sur des études complémentaires qui aboutiront tout début 2014 sur la constitution d'un groupe de travail dédié à la rédaction du futur appel d'offres

Mots-clefs

Cloud Computing, Informatique en nuage, UnivCloud, Datacenters, SI, Iaas, Paas, Saas, fonction support, technologies, Innovations.

1 Introduction

Depuis plus de trois ans, on observe une forte évolution dans le monde du système d'information. La virtualisation des serveurs et des postes de travail a ouvert une nouvelle ère, celle du Cloud Computing, appelé notamment « informatique en nuage », nuage représentant les réseaux. Autrement dit, des réseaux permettent aujourd'hui l'hébergement de services et de données, et modifient ainsi les environnements informatiques en les rendant flexibles, à moindre coût et réactifs. Un système informatique réactif qui trouve toute son importance dans l'explosion du volume de données à gérer et à partager.

Conscients de ce nouveau paradigme, les établissements d'enseignement supérieur et de la recherche membres de l'UNPIdF ont saisi l'opportunité de répondre à l'appel à projets « Informatique en nuage - Cloud Computing » du programme investissements d'avenir de la DGCIS (<http://www.industrie.gouv.fr/fsn/cloud-computing/>) - (Projet d'étude qui a duré du 01 Novembre 2011 au 31 juillet 2013). Cet appel à projets prévoyait le lancement de projets collaboratifs de R&D impliquant des entreprises et des établissements de recherche dans le domaine de l'informatique en nuage.

Parmi l'ensemble des 18 projets proposés, le projet UnivCloud a été retenu pour ses aspects innovants et l'originalité de sa démarche.

UnivCloud est donc le fruit d'une réflexion initiée dès juin 2010 et d'une étude globale qui aura durée plus de 3 ans axée sur l'opportunité du déploiement d'une Infrastructure de Cloud privé communautaire dédiée aux Etablissements d'Enseignement Supérieur et de Recherche partenaires de l'UNPIIDF - (01 juin 2010 au 01 octobre 2013) UnivCloud c'est également la réponse, la sélection et la réussite d'un projet réalisé dans le cadre des Appels à projets « Informatique en nuage - Cloud computing », des innovations technologiques et fonctionnelles (Recherche & Développement entre Industriels et équipes universitaires) et le déploiement d'un Démonstrateur sur 2 sites (Génopole EVRY : Université d'Evry Val d'Essonne - ENSIIE & Broca2 : Université Paris Descartes) interconnectés par RENATER.

2 Optimisation de l'Infrastructure SI

UnivCloud ouvre la voie au déploiement des technologies de l'informatique en nuage dans le milieu de l'enseignement supérieur et de la recherche. Axé sur une stratégie de mutualisation, il propose une utilisation à la demande des ressources informatiques et un modèle de facturation à l'usage des services.

L'utilisation à la demande des ressources permettra, d'une part de rationaliser et de standardiser les systèmes d'information des établissements, tout en garantissant l'identité de chacun ; et d'autre part, de développer la qualité de service et le service en continu (24/7), aujourd'hui indispensables à la démarche de développement des usages numériques.

L'informatique en nuage Inter-universitaire offrira un ensemble de services différenciés aux applicatifs supportés, suivant des critères de performance, de qualité de service et de coût. Il s'attachera à assurer une optimisation globale de l'infrastructure IT, notamment du point de vue de sa performance énergétique et de la qualité de service offerte aux utilisateurs, et s'appuiera sur une analyse dynamique des usages permettant de garantir la meilleure adéquation entre l'offre et la demande.

UnivCloud permettra, aux établissements de disposer d'une puissance informatique considérable et modulable. Ils seront en mesure d'externaliser avec souplesse tout ou partie de leur système d'information (SI) : postes de travail, serveurs, applications, stockages, etc.

UnivCloud c'est également un nouveau modèle économique du système d'information dont la facturation se fait à l'usage des services utilisés. Les établissements verront leur budget ajusté aux services et aux ressources informatiques réellement consommés. Ainsi, ils pourront dans un second temps investir pour améliorer ou développer d'autres services numériques.

De plus, UnivCloud se situera dans une perspective de développement durable et de maîtrise de l'empreinte énergétique des datacenters, afin d'optimiser les coûts de fonctionnement et maîtriser l'impact énergie-carbone liés à l'utilisation des services mis en place pour les usagers.

3 Amélioration des services numériques

La mutualisation des infrastructures numériques permettra également de développer la qualité de service et le service en continu (24/7), indispensables aujourd'hui du fait de l'intensification des usages du numérique. UnivCloud mettra en place une infrastructure supportant toutes les étapes de mutualisation envisageables dans le système de l'enseignement supérieur et de la recherche :

- des services de développement à travers une plate-forme commune,
- des services d'hébergement,
- des services de mutualisation.

La capacité de l'infrastructure prendra en compte la mobilisation rapide des ressources pour gérer les cycles de vies liés aux services numériques, notamment en intégrant les pics d'activité lors des périodes d'inscription et de diffusion des notes. De plus, l'un des objectifs de ce projet sera de réduire le temps de déploiement de nouveaux services pour les étudiants et les personnels administratifs, accélérer le développement et les tests de nouveaux services et soutenir les usages du numérique dans l'enseignement supérieur, tout en réduisant les coûts.

UnivCloud, disposera de toutes les composantes d'une architecture cloud, c'est à dire l'infrastructure d'hébergement, la plate-forme de service et les services individualisés, en offrant une consommation des services informatiques à la demande.

IaaS Infrastructure as a Service, seul le matériel (serveurs) est dématérialisé. Les utilisateurs peuvent démarrer ou arrêter à la demande des serveurs virtuels (Linux ou Windows) dans des datacenters, sans avoir à se soucier des machines physiques sous-jacentes, et des coûts de gestion qui sont liés (remplacement de matériel, climatisation, électricité etc.). Cet infrastructure permet l'installation de tout type de logiciel métier et le déplacement de tout type de serveur dans le Cloud afin de réduire ses coûts. Ainsi, il est tout à fait possible d'installer le système de gestion financier et comptable des universités (SIFAC), fonctionnant sur une souche SAP.

PaaS Platform as a Service, le matériel, l'hébergement et le framework d'application sont dématérialisés. Les utilisateurs peuvent aussi bien "pousser" leurs applications existantes dans le Cloud, que développer une nouvelle application avec les outils proposés par les fournisseurs. Le déploiement des applications Web est automatisé. Il n'y a pas de logiciel à acheter ou d'installation supplémentaire à faire.

Pour cette partie, sont envisagées plusieurs applications allant de la messagerie à la web conférence.

SaaS, Software as a Service, les logiciels sont hébergés dans UnivCloud. Les utilisateurs n'achètent plus les logiciels mais les consomment à la demande, sans avoir à faire les mises à jour et les migrations des données.

4 Stratégie de mutualisation

Aujourd'hui chacun des établissements dispose d'infrastructures leur permettant la mise en œuvre de leur système d'information et le développement de leurs services numériques. Les équipes techniques universitaires sont de taille variable avec des compétences certaines. Cependant, aucune n'est en mesure d'assumer l'ensemble des pré-requis essentiels aujourd'hui à tout développement de système d'information et des enjeux de la dématérialisation opérée par le développement de services numériques.

En effet, dans le contexte de réseaux d'interconnexion dont nous disposons actuellement, la réflexion à l'échelle d'un établissement n'est plus de mise. Désormais, il convient de se positionner dans une démarche de mutualisation communautaire d'un certain nombre d'éléments d'infrastructures et de services de base. Cette cohérence globale ne sera en aucun cas un élément de réduction des identités des établissements mais bien une garantie d'évolution coordonnée des dispositifs de modernisation et de développement de services en ligne, qui sont aujourd'hui un enjeu d'existence et de reconnaissance à l'échelle nationale et internationale.

L'enjeu du développement des services numériques devient essentiel pour capter de nouveaux collaborateurs de recherche, attirer de jeunes chercheurs et faire venir de nouveaux étudiants. Une dynamique construite autour d'une mutualisation régionale de leurs infrastructures informatiques constitue dans ce cadre un appui indispensable à la conquête de nouvelles coopérations et à l'exposition des savoir-faire en assurant aux établissements une capacité à déployer au fur et à mesure leurs réalisations.

L'aboutissement de ce projet, à l'échelle de l'enseignement supérieur de la région Île-de-France, est un atout essentiel pour le développement de nouveaux services et un soutien à tous les projets d'investissements d'avenir. En plus de permettre aux universités françaises d'être réactives face à la concurrence internationale de l'enseignement supérieur et de la recherche, ce dispositif a pour ambition d'ouvrir le chemin au développement de synergies avec d'autres instances du service public, notamment celles des collectivités locales.

5 Approche globale

Le poids de l'existant, et en particulier des développements spécifiques qui rendent les systèmes si complexes, interdit tout grand soir dans les SI. On peut certes migrer une messagerie vers le Cloud en quelques semaines, mais imaginer la même opération pour un système de CRM, fortement couplé aux systèmes financiers, logistiques, etc. de l'Université est illusoire. La transition vers le SaaS sera donc progressive, itérative et pervasive, au sens où elle se diffusera à travers toutes les parties du système d'information.

D'autre part, si le mode SaaS fournit bien une réponse rapide et clef en main à un besoin précis de l'Établissement, il n'échappe pas aux contraintes de l'intégration avec le système d'information. Opter pour un logiciel en mode SaaS permet certes à la DSI de fournir aux métiers une réponse rapide à leur attente, cependant l'Université ne fera pas l'économie d'un projet d'intégration avec la finance, les logistiques et autres systèmes back-office. Nul doute que cette question va ressurgir très vite, dès que les métiers, une fois leurs besoins couverts par la solution, voudront améliorer la productivité des processus mis en place.

Cette problématique de l'intégration doit amener les établissements à se poser les bonnes questions quand il s'agit de choisir entre mode SaaS et « on-premise » : comment exploiter les avantages du Cloud tout en capitalisant sur les actifs informatiques existants ? ; Comment allier le meilleur des deux mondes, en conservant agilité, vélocité et coûts maîtrisés ? Le Cloud amène une réponse efficace aux besoins de réactivité des métiers, mais il doit être envisagé dans une cohérence générale du système d'information en termes d'architecture et de processus. Des cursus de formations permettront aux utilisateurs finaux d'acquérir le savoir et l'accompagnement dans la conduite du changement afin d'accélérer le retour sur investissement dans les technologies de Cloud Computing.

6 Principaux résultats de l'étude

UnivCloud c'est déroulé en 2 Phases complémentaires : une phase d'étude et de développement technologique pour aller au delà du simple hébergement IaaS vers du PaaS et du SaaS afin de constituer un dispositif complet de Cloud Privé Communautaire et une phase de mise en oeuvre du dispositif à l'échelle régionale après une étude du modèle économique et de la mise en place des financements adéquats. Un des éléments d'un maillage National ? (Réflexion en cours au niveau du MESR : FUN et en liaison avec RENATER, la DISIC...)

Parmi les objectifs du projet UnivCloud on peut citer : l'amélioration et la transformation des fonctions supports, la mutualisation pilotée au plus près des Etablissements et l'amélioration des services aux usagers

Le modèle de référence UnivCloud

Infrastructure Communautaire Privative « UnivCloud »

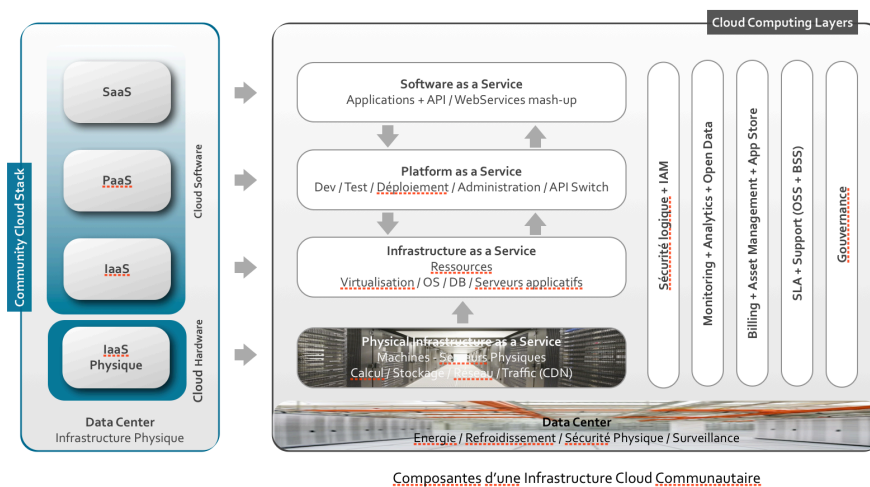


Figure 1 - Infrastructure technique UnivCloud

Une approche associant innovation technique et conduite du changement

Migration d'applications dans le cloud

- Une collaboration multi-établissements
- Des processus de migration des SI
- Un fort accompagnement à la conduite du changement

Un modèle original de cloud privé communautaire intégré dans l'environnement S.I des universités, une adhérence minimale avec les technologies constructeur

Plateforme IAAS multicloud – multitenant

- Authentification au travers de la Fédération d'Identités
- Customisation des pages d'accueil des établissements
- Raccordement du portail à l'orchestrateur au travers du BUS de données
- Catalogue de services multi-organisations
- Interface standard OCCI
- Orchestration cohérente Openstack - VMWare

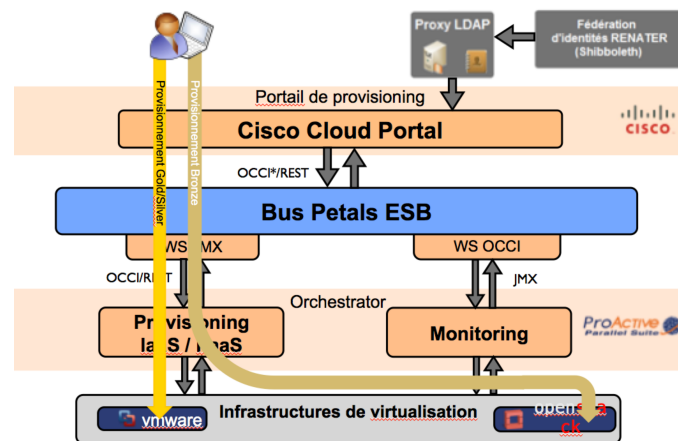


Figure 2 - Plateforme IaaS multitenant

Déploiement automatisé de plateformes applicatives avec gestion dynamique des ressources

Provisioning PAAS avec fonctions d'élasticité

- Portail IAAS / PAAS intégré
- Services d'élasticité
- Déploiement d'ensembles applicatifs prêt à l'emploi

Objectifs

- Commander un service de type PaaS prêt à l'emploi
- Gérer automatiquement son élasticité en fonction de sa charge



Figure 3 - UnivCloud : Un cloud agile et évolutif

Architecture ouverte et évolutive

Exploitation UnivCloud en environnement hétérogène

- Monitoring unifié au travers d'un bus logiciel
- Traçabilité des opérations au travers d'un Data Historian
- Présentation des données d'exploitation au travers d'un cockpit exploitant
- Modèles de refacturation à l'usage

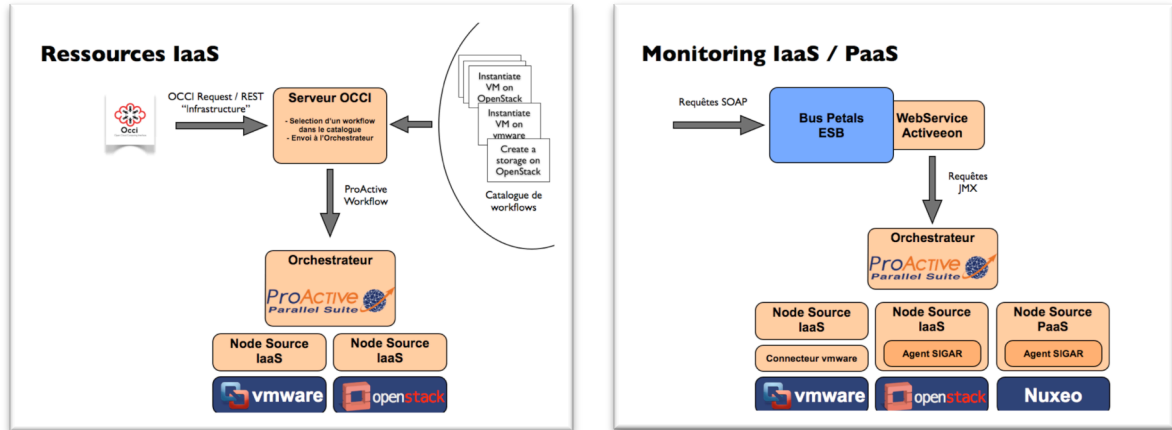


Figure 4 - UnivCloud : Orchestration de la chaîne de provisioning

Architecture décisionnelle innovante

Analyse des usages

- Chaîne d'acquisition et de traitement Big Data
- Rapports décisionnels suivant trois axes : usages, ressources, économique

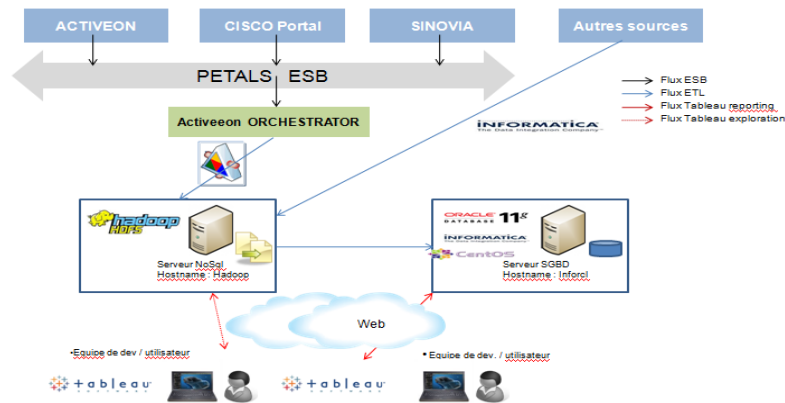


Figure 4 - UnivCloud : Exploitation et pilotage de la performance

Aiguillage des flux sur internet

- Diviser les temps d'affichage des sites et applications mobiles
- Optimiser les coûts de diffusion et de stockage
- Assurer 100% de disponibilité
- Améliorer le crawling des moteurs de recherche
- Participer et bénéficier des données de monitoring générées par la communauté

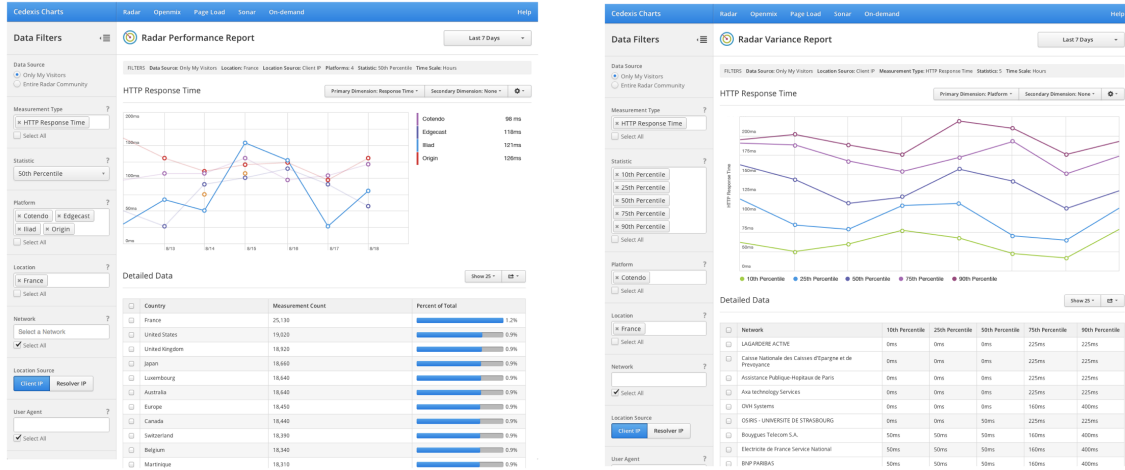


Figure 5 - UnivCloud : aiguillage des flux sur internet

Sécurité du système d'information

- Dossier de sécurité du système cible complet en cours de validation auprès de l'ANSSI
- Déclinaison et validation sur le périmètre démonstrateur
- Implémentation et tests de conformité
- Aspects particuliers liés à la protection des données personnelles

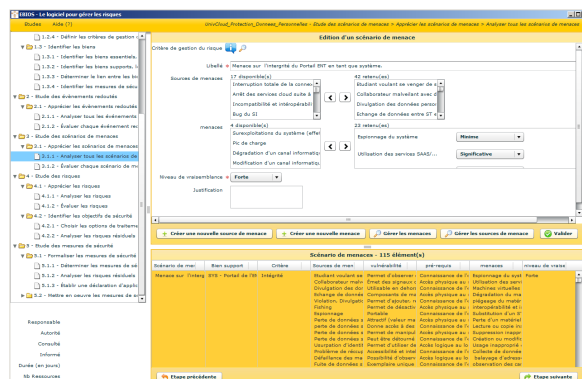


Figure 6 - UnivCloud : méthodologie EBIO

7 Perspectives

La preuve du concept est donc atteinte et vérifiée à l'échelle de l'Île-de-France. Il convient désormais de passer à l'étape de mise en œuvre pour les établissements partenaires de l'Université Numérique de Paris Île-de-France comme preuve d'un concept de gestion, de création et d'extension des activités de service numérique pouvant s'appliquer ensuite à une plus grande échelle. Il s'agit d'engager la démarche de mutualisation et de rationalisation des infrastructures, des environnements de travail et des compétences techniques pointues en développant une offre de services en mode « Cloud » en parfaite articulation avec les établissements dans une structure pérenne et une

gouvernance resserrée et dynamique, proche des établissements et du territoire pour favoriser la mutualisation. Il s'agit toutefois d'agir dans une logique de mise en complémentarité de l'ensemble des actions numériques présentes sur le territoire régional mais aussi à l'échelle nationale.

Basé sur des principes de maîtrise de l'énergie et de consommation de celle-ci au plus juste des besoins, des mécanismes d'anticipation et d'adaptation de la gestion des équipements sous tension au regard de l'activité ont été mis en œuvre dans le cadre du projet et seront mis en exploitation dans la réalisation. En tout état de cause, cette mutualisation aura pour effet de diminuer drastiquement les équipements de climatisation et de favoriser des installations novatrices dans le domaine plus respectueuses de l'environnement. Le développement durable a été le fil rouge du projet d'étude dans son ensemble.

Concernant la mise en œuvre opérationnelle du dispositif d'UnivCloud, elle se fera de manière progressive sur cinq années permettant l'appropriation par les établissements et la montée en puissance du dispositif. Les appels d'offres nécessaires à cette mise en œuvre seront élaborés et lancés durant le premier semestre 2014 avec pour objectif les premiers déploiements infrastructure fin 2014.