

# La CMDB :

## Cœur du centre de services de la DSI

### **Cédric Lelu**

DSI de l'Académie de Besançon  
10, Rue de la Convention  
25030 Besançon Cedex

### **François Alberici**

DSI de l'Académie de Besançon  
10, Rue de la Convention  
25030 Besançon Cedex

### **Delphine Michaut**

DSI de l'Académie de Besançon  
10, Rue de la Convention  
25030 Besançon Cedex

## **Résumé**

*La DSI du rectorat de l'académie de Besançon a outillé en 2014 sa réorganisation à l'aide du centre de services iTop. Cet outil professionnalise le fonctionnement de la DSI en modélisant tous les processus métier internes. Nous abordons ici son pilier, la base de données de gestion de configuration (CMDB) aussi bien dans la façon dont nous l'avons implémentée que dans tous ses cas d'usage au sein de notre SI.*

*La conception de la CMDB a induit des choix de standardisation et la formalisation de l'organisation de la DSI. Ainsi les rôles ont été clarifiés et les CIs, composants du Système d'Information, définis : briques techniques d'une infrastructure informatique, applications, utilisateurs ... Notre modèle standard permet de réaliser la jonction entre la vue applicative de l'utilisateur et la vue système et fournit ainsi une vision globale de notre SI à tous les acteurs de la DSI.*

*La CMDB est alimentée à partir des sources de données de référence des SI. Via une application locale, elle est utilisée dans tous les processus métiers de la DSI. Nous montrons dans cet article comment elle a été interfacée aux outils classiques de l'ingénieur système et comment est réalisée, sur simple détection de nouveaux CIs, la propagation, pour action, des éléments d'information dans les outils interfacés.*

*La cartographie exhaustive fournie par la CMDB et son alimentation temps réel permet la prévisions d'impacts ou la réalisation de diagnostics précis instantanés (intervention, MCO,... ). La CMDB est un outil puissant de fiabilisation de la production. Son utilisation est une pratique clé pour le responsable des infrastructures.*

## **Mots-clefs**

*Démarche qualité, ITIL, CMDB, ITSM*

# 1 Initier

## 1.1 Le contexte

La Direction des Systèmes d'Information de l'Académie de Besançon doit gérer, avec une équipe d'une soixantaine de personnes et un budget annuel de 400 000 euros, environ 500 services et applications (plus de 300 machines virtuelles), à destination de 23 000 personnels, 215 000 élèves et leurs parents. Depuis 2014, elle a dû opérer une importante transformation.

Le projet de service a été élaboré pour mettre la DSI en capacité de répondre aux demandes de plus en plus nombreuses et diversifiées :

- dans un cadre mouvant d'évolution technologique (centralisation, mobilité), d'orientations politiques impactant fortement le numérique (loi de refondation de l'école, modernisation de l'état, Plan Numérique Éducatif) et de réduction des moyens ;
- dans un contexte humain de démotivation, de perte de confiance, de compétences inadaptées (inadéquation moyens/besoins).
- Son ambition était également de libérer du temps pour l'expression de la créativité autour de projets numériques innovants, sources de motivation et de cohésion, mais également pour accompagner les personnels de la DSI dans leur projet personnel professionnel allant jusqu'à la reconversion.

D'une organisation en silo, la DSI est passée à une organisation matricielle découpée en 4 départements dont le département Pôles Transversaux et Processus Métiers, acteur majeur dans la mise en œuvre des bonnes pratiques (ITIL) à l'échelle de toute la DSI. Son organigramme circulaire traduit le concept d'amélioration continue sur lequel repose son fonctionnement.

La DSI s'est donc professionnalisée afin de toujours être en mesure de :

- rendre un service de qualité, innovant et répondant aux besoins des usagers ;
- garantir l'aspect réglementaire et la sécurité ;
- susciter la confiance des utilisateurs et des partenaires ;
- se mettre en capacité d'évoluer, de s'adapter ;
- soutenir la politique académique et nationale.

La mise en œuvre de la démarche qualité ITIL à la DSI a débuté par un état des lieux de l'existant et a permis de poser les bases d'un travail en commun.

Sous la conduite du responsable du département des Pôles Transversaux, un effort particulier a été porté sur la mise en œuvre d'un centre de services, guichet unique pour les besoins des utilisateurs de services informatiques et outil indispensable pour appuyer la démarche du projet de service. Le département Production et Opérations (ProdOp) a introduit au sein de ses équipes des procédures qualité notamment par la formalisation de processus ITIL au travers du centre de services et de la CMDB.

Petit à petit, la DSI se dote des outils lui permettant de modéliser et de gérer l'ensemble de ses activités de manière plus raisonnée, et plus réactive. Ainsi, elle a pu basculer du mode réaction au mode action, limiter le travail dans l'urgence et ainsi garantir la délivrance d'un service de qualité en fonctionnant en mode projet.

## 1.2 Le centre de services de la DSI

Après avoir effectué un panorama des outils utilisés dans les autres académies, notre choix s'est porté vers iTop, solution de la société Combodo. Cet outil offrait, entre autre atout, d'être *opensource*, français, dans notre budget et de nous laisser la maîtrise de son infrastructure, de sa configuration (portail utilisateur, CMDB,..) ainsi que la possibilité de l'interfacer avec d'autres produits (APIs, webseervices,...)

Ce centre de services, baptisé ABiTop (Académie de Besançon iTop), au-delà de présenter à tous les utilisateurs de l'académie les services offerts par la DSI académique, est devenu le point d'entrée unique pour les utilisateurs de services fournis par la DSI mais également la DANE (Délégation Académique au Numérique Educatif), la DAFIL (Division des Affaires Financières et de la Logistique). Dans un souci de simplification pour l'utilisateur et de partenariat efficace avec les collectivités territoriales, il l'est également pour les services délivrés aux agents de l'éducation nationale par le conseil départemental du Doubs et bientôt du Jura et de la Haute-Saône.

Plusieurs catalogues de services sont donc disponibles pour un utilisateur. Les demandes de services internes à la DSI sont également effectuées à travers le centre de services permettant ainsi priorisation, fiabilisation, lisibilité, visibilité, suivi, etc. des actions et un aménagement pour chaque acteur de la DSI de créneaux réservés au travail sur des projets. Ainsi ProdOp a créé son propre catalogue pour tout besoin lié à l'infrastructure. Depuis 2014, le centre de services a été enrichi de fonctionnalités, de formalisation de processus et d'implémentation de workflows. Aujourd'hui ont été implémentés quatre processus essentiels dans une démarche ITIL

**La gestion des incidents et la gestion des demandes** ont couvert le périmètre de l'ancien helpdesk. Plusieurs outils locaux ont soit trouvé leur formalisation à travers l'outil centre de services, soit été interfacés (API, web service).

A titre d'exemple, l'application de gestion des demandes d'habilitations a été interfacée de manière à ce que l'utilisateur réalise sa demande à travers ABiTop. L'application de demandes de développement local, quant à elle, a été transcrite sous forme de *workflow*.

**La gestion des changements** est implémentée pour plusieurs processus métier et continue à se construire.

**La configuration management database (CMDB)**, ou base de données de gestion de configuration, unifie les composants d'un système informatique. Elle contient les données relatives à un ensemble d'éléments de configuration ou configuration items (CI) ainsi que les détails sur leurs relations (dépendances). Un CI est tout composant qui doit être géré afin de délivrer un service informatique (matériels, logiciels, personnes, documents, processus, etc.).

L'objectif principal de la CMDB est l'aide à la gestion de la complexité du Système d'Information (SI). Elle a donc un impact très fort sur la qualité du service rendu et l'optimisation des ressources.

Son efficacité repose sur l'exhaustivité et la fiabilité des données qu'elle contient ainsi que sur l'implication de tous les acteurs du SI.

Tous les aspects de la CMDB sont abordés dans les chapitres suivants. La première réflexion a porté sur le périmètre (identification des éléments de configuration à

inclure). Des choix de standardisation ont dû être opérés et avant tout une organisation définie au sein de la DSI, en particulier au sein de ProdOp.

## 2 Organiser

La conception et la mise en œuvre d'une CMDB nécessite une définition claire de l'objectif à atteindre. Elle induit une clarification du rôle de chaque acteur de la DSI ainsi qu'une standardisation de la formalisation des composants du SI.

### 2.1 Organisation des équipes

La mise en place de la gestion de la qualité au niveau de chaque équipe de la DSI a nécessité de nommer au sein de ProdOp, un responsable de la CMDB.

Jusqu'à la mise en place d'ABiTop, le responsable de la supervision, aujourd'hui responsable de la CMDB, était en charge de collecter toutes les informations utiles liées aux diverses installations. Il avait réalisé une première ébauche de CMDB, appelée Fiches2, dans l'objectif de générer le fichier de supervision à partir des informations disponibles.

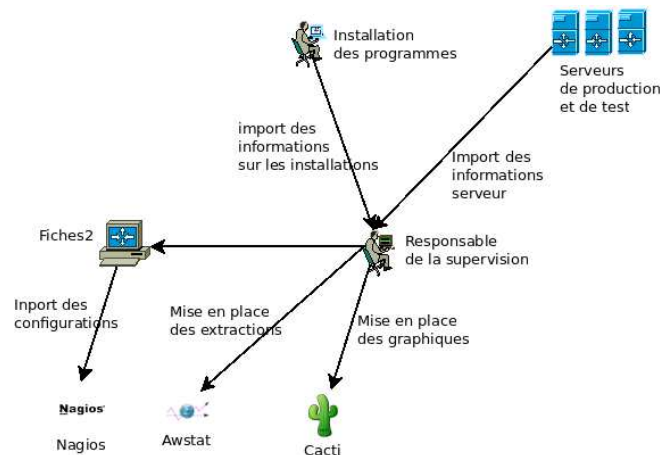


Figure 1 - Mise en place de la supervision avant iTop

La majeure partie des autres opérations (alimentation des applications de supervision, statistiques, surveillance) était alors manuelle, et dépendait des informations données par les ingénieurs responsables de l'installation des programmes.

Outre l'automatisation de ces mécanismes, il a été nécessaire de donner du temps au responsable de la CMDB pour concevoir la base de données et formaliser le nouveau fonctionnement.

Aujourd'hui, l'ingénieur système doit renseigner directement la CMDB. Son alimentation fait partie intégrante des processus organisationnels liés à l'installation ou la mise à jour d'une application ou d'un serveur.

### 2.2 Standardisation / normalisation

La standardisation du nommage est indispensable. Les serveurs ont un nom d'hôte qui est le même que le nom DNS ou le nom de la machine virtuelle. Il est aussi nécessaire

de décorrélérer le nom de la machine avec le nom de l'application installée sur la machine, afin de permettre une future migration de l'application.

Cette obligation concerne aussi les noms des applications : la base de données communes contient aussi les applications. Ces noms sont ensuite poussés dans les dossiers d'incidents ou de demandes, dans la supervision, dans les dossiers de changements, dans les portails, etc. Nous obtenons ainsi une cohérence globale qui va permettre à chacun de mieux comprendre le système d'information.

Enfin l'effort de normalisation doit se répercuter jusque dans le catalogue de services : chaque nouveau serveur installé, chaque nouvelle application mise en production doit faire l'objet d'une formalisation dans le catalogue de services. La modification ou la suppression d'un élément du catalogue doit être effectuée après une étude d'impact.

La mise en place de la CMDB s'intègre donc dans une vision globale de notre Système d'Information, avec des outils qui permettent de coordonner les différentes actions.

### 2.3 Un portail unique

Pour fiabiliser et sécuriser les diverses actions qu'elle a à mener, la DSI souhaite mettre à disposition de tous ses personnels l'ensemble des informations utiles à l'exercice de leurs métiers au travers d'un portail unique.

La centralisation et la mise à disposition de toutes les informations liées au SI permettent à tous les acteurs de la DSI de travailler avec davantage d'efficacité et de sérénité. Les informaticiens ont aujourd'hui accès aux informations de supervision, des graphiques systèmes, des statistiques Apache et, pour les personnes qui sont en charge du système et du réseau, des méthodes d'arrêt- redémarrage de l'application en cas de nécessité. Les équipes support sont en mesure de consulter toutes les modifications qui ont été apportées sur les applications ou sur un élément de la chaîne applicative, la date à laquelle ces interventions ont été réalisées, ce qui leur permet de répondre plus facilement et plus rapidement aux utilisateurs.

Chaque élément de la CMDB est relié manuellement ou automatiquement à d'autres éléments de configuration (CI). Ainsi, à tout moment un intervenant du centre de services peut retracer les actions ou événements, en cours ou ayant eu lieu, en lien avec l'objet de son intervention.

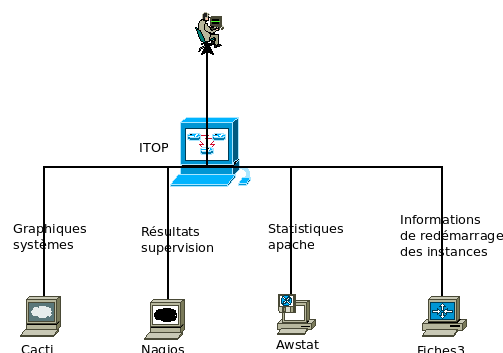


Figure 2 - Affichage des informations

Au niveau systèmes et réseau, trouver l'origine d'une panne ou d'un incident est facilité par l'information que chacun possède de l'infrastructure des applications, ainsi que par la date d'installation d'une mise à jour.

Ainsi, les désagréments apportés par l'obligation de déclarer chaque manipulation sont largement compensés par une plus grande rapidité dans la recherche de solutions. La diminution significative du temps de rétablissement du service diminue l'insatisfaction de l'utilisateur et libère de la ressource RH pour réaliser d'autres tâches, notamment du travail en mode projet. Les contraintes de saisie permettent également une information plus précise des acteurs de notre système d'information qui travaillent non plus côte à côte, mais en synergie, renforçant l'esprit d'équipe.

### 3 Formaliser

« La gestion des configurations fournit la base de la gestion des services informatiques et soutient chaque autre processus. Le concept fondamental est la base de données de gestion des configurations (CMDB), comprenant des bases de données plus intégrées détaillant les composants d'infrastructures informatiques de toute l'organisation et d'autres actifs associés, les éléments de configuration (CI). » [1]

Une fois les bases de la CMDB posées, nous avons dû étudier le problème de son alimentation. L'ensemble des informations correspond de fait à un croisement entre les informations systèmes et les informations des utilisateurs.

#### 3.1 Vision système

##### 3.1.1 Les serveurs

Le premier élément de la CMDB qui est référencé dans iTop, via un import des informations provenant de GLPI, est l'ensemble des serveurs. Il est alors nécessaire d'installer un client *fusion inventory* alimentant GLPI sur chaque serveur, et de le lancer au moins une fois à l'installation, ainsi qu'à chaque changement d'adresse IP. Cet import est complété par une remontée via la console de virtualisation, qui ne nécessite pas l'installation de client, mais dont les informations ne sont pas suffisantes.

##### 3.1.2 Les logiciels

Dans la CMDB native, les logiciels sont répartis en trois catégories : bases de données, *middleware* et web. Cette répartition n'a pas de conséquence sur les études d'impacts ou de dépendance d'iTop qui seront décrites paragraphe 5. Cependant elle impose de réfléchir au classement des logiciels installés dans les différentes catégories.

Si le classement des programmes d'une application 3-tiers classique (Mariadb / PHP / Apache) ne posait pas de difficulté, il a fallu réaliser des choix, discutables, pour les logiciels aux architectures différentes comme les antivirus de messagerie ou les partages NFS par exemple.

##### 3.1.3 Serveurs et instances

La CMDB iTop repose sur plusieurs éléments : nous avons vu précédemment que les **serveurs** sont, logiquement, une des bases de la nomenclature. Sur ces serveurs, sont définis les **serveurs logiciels** (serveurs de base de données, serveurs *middleware*, ou

serveur web), qui représentent l'installation d'un logiciel, issus du catalogue des **logiciels de référence**.

Pour chaque serveur logiciel, est défini au moins une instance logicielle. Dans le cas d'un serveur de base de données DB2, il est ainsi possible de retrouver plusieurs instances logicielles de DB2 d'une même version sur un même serveur physique.

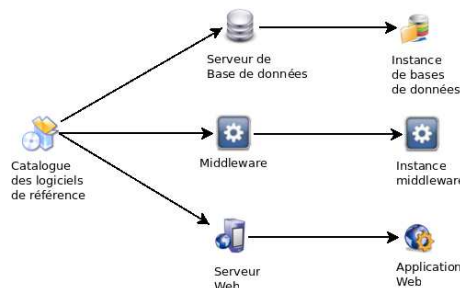


Figure 3 - Organisation des serveurs et instances

L'enregistrement des serveurs et instances applicatives est encore manuel, mais suivant les cas, des possibilités d'automatisation sont à l'étude.

Avec l'ensemble de ces champs, il est possible de recenser les différentes briques techniques d'une infrastructure informatique.

### 3.2 Vision utilisateur

Les utilisateurs vont envisager le système d'information du point de vue fonctionnel (domaines métier et applications). Leur entrée dans le centre de services se fait par l'intermédiaire du catalogue de services dont la modélisation repose sur des familles de produit et des produits. La complexité du système d'information est alors masquée.

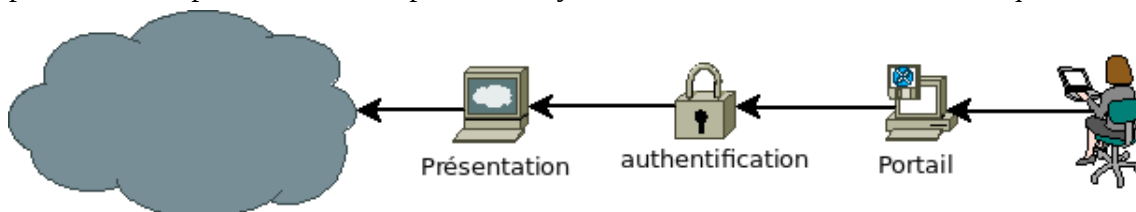


Figure 4 - Vision utilisateur

ITop propose les notions de processus métier d'une part et de solution applicative d'autre part. Nous avons choisi de représenter les familles de produits (Ressources Humaines, Santé, Scolarité...) par des processus métier et les produits (Siècle Base Élèves) par des solutions applicatives.

Ainsi toutes les applications ayant pour thème la scolarité, sont des solutions applicatives appartenant au processus métier « scolarité ». Chaque solution applicative est caractérisée par : les différents types d'utilisateurs (administrateurs, gestionnaires, usagers) et le réseau d'accès (interne = racine, établissement = agriates, grand public = DMZ).

### 3.3 Regroupement des visions

Chaque solution applicative est reliée à une ou plusieurs instances. C'est à ce stade qu'est réalisée la jonction entre la vue système et la vue utilisateur. Toutefois certains éléments système sont redondés pour plus de robustesse.

Ces éléments de redondances sont eux-mêmes modélisés par des **solutions applicatives**. Par exemple, la présence de deux instances apache sur des serveurs différents sera modélisée par la création d'une solution applicative regroupant ces deux éléments.

Renseigner ces différents points est alors à la charge des personnes qui ont installé les instances applicatives ou de la personne qui supervise l'installation d'une application.

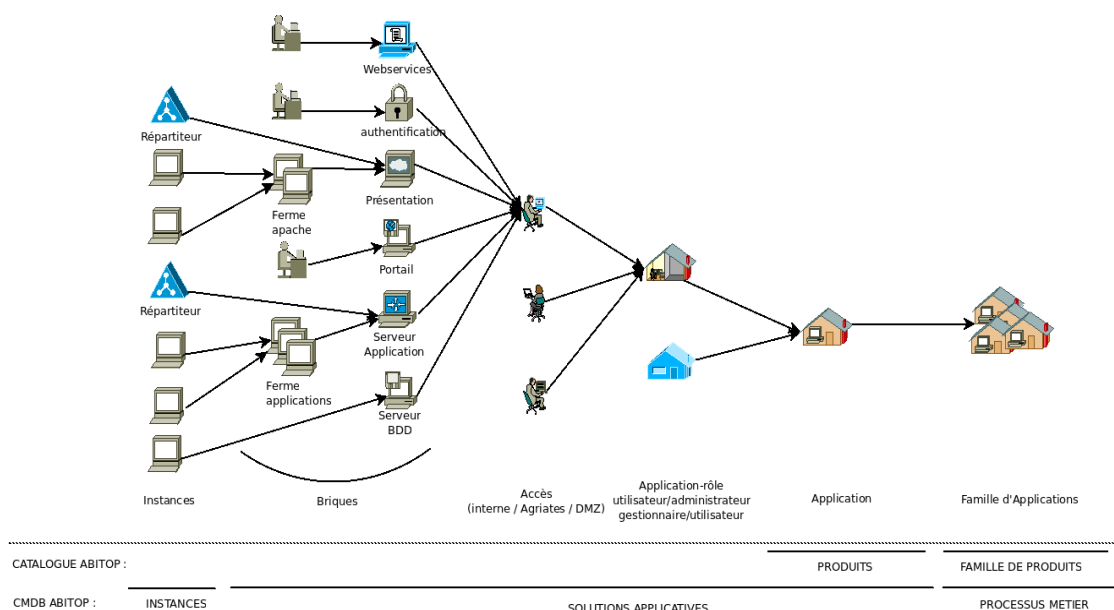


Figure 5 - Modélisation des applications

## 4 Alimenter/Propager

La base de données de gestion des configurations ainsi modélisée, il s'agit de la peupler à partir des sources de données de référence des SI de l'académie. Il s'agit également de l'interfacer aux outils existants tout en garantissant la cohérence globale de l'ensemble.

### 4.1 Hypothèses de travail

Lors des réunions de mises en place de la CMDB, les différents acteurs de la DSI ont souhaité que plusieurs éléments soient ajoutés dans la base de données. Ainsi, dans l'information sur une brique logicielle, la méthode d'arrêt - redémarrage, ou l'emplacement des logs, semblaient des informations pertinentes et utiles. Ces informations auraient nécessité la redéfinition du modèle de base d'iTop et impacté les prochaines mises à jour de l'application. Nous avons décidé que le modèle de données ne devait pas être modifié et qu'une application, interfacée avec la CMDB, serait implémentée (Fiches3).



Nous avons également étudié les outils utilisés par les différentes équipes de la DSI. Ces outils ayant fait la preuve de leur efficacité et offrant la possibilité d'échanger avec les équipes systèmes et réseau des autres académies, il apparaît souhaitable qu'ils soient, dans la mesure du possible, conservés. Dans le cas présent, les principaux outils qui pourraient interagir avec les informations de la CMDB, sont les outils de supervision (Nagios [2,3], Cacti), de collecte de statistiques (Awstat), ou des outils d'automatisation ou d'ordonnanceur (Ansible, Rundeck). Il s'agit essentiellement d'outils opensource avec des interfaces en ligne de commandes ou des fichiers de configuration plats.

## 4.2 Fiches3

Dans le but de compléter, facilement et sans modifier le modèle iTop, les informations de la CMDB, nous avons implémenté une application en Mysql/PHP appelée **Fiches3**. Cette application permet également de réaliser l'interfaçage entre la CMDB et les applications de supervision, statistique...

Les informations de la CMDB sont synchronisées deux fois par jour depuis la base iTop vers la base fiches3, et partiellement automatisées par des scripts bash. Le traitement automatique est facilité par une nomenclature précise et validé par l'ensemble des acteurs. Dans le cas des instances applicatives, la règle de nommage est :

```
NomProgramme_NomMachine_NomApplication_PortUtilisé
```

L'installation d'une nouvelle application 3tiers (MySQL, PHP, Apache), qu'on appellera newApp dans notre infrastructure des applications nationales, nécessite ainsi d'installer une nouvelle instance php sur un serveur middleware (*serveurPHP*) avec un port dédié (8085 par exemple). Il sera donc nécessaire d'enregistrer une nouvelle solution applicative « *newApp* » et d'y raccorder les éléments classiques des infrastructures des applications locales : un serveur mysql *mariadb\_serveurSQL\_mariadb\_3306* et une ferme de serveurs apache *apache\_serveurWEB\_apache\_80* par exemple. On enregistrera aussi un nouveau serveur php *php\_serveurPHP\_newApp\_8085*.

En enregistrant ce nouveau service, le programme détecte qu'il faut donc superviser une nouvelle instance et applique le profil enregistré : une vérification de l'ouverture du port 8085 sur le serveur *serveurPHP*. Il enverra aussi au serveur de collecte des statistiques les informations pour récupérer quotidiennement les logs sur la machine. L'ensemble de ces informations est ensuite mis à disposition via l'interface commune.

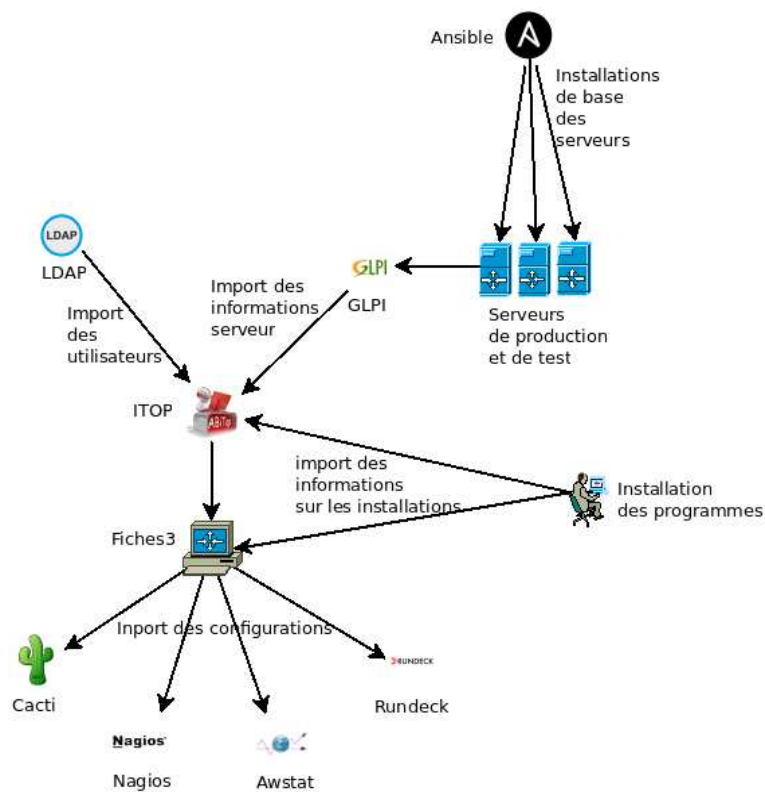


Figure 6 - Le transfert des informations

### 4.3 LDAP

L'import des informations LDAP dans la CMDB est une des premières opérations effectuées : il permet de créer automatiquement l'ensemble des utilisateurs, avec les différentes coordonnées renseignées (téléphone, courrier électronique, service). Il est laissé à l'utilisateur la possibilité de compléter ses informations dans le portail utilisateur iTop.

### 4.4 GLPI

Les tâches de base d'installation d'un serveur sont effectuées via l'outil *Ansible*. Sont alors installés et paramétrés les différents éléments de supervision, les paquets de base ainsi qu'un client *fusion inventory*. Ce même client est installé sur les postes utilisateur. L'ensemble des informations récolté est collecté sur un serveur GLPI.

Toutes les nuits, ces informations sont redescendues via un import / export par type de matériel vers la CMDB d'iTop.

### 4.5 Import des configurations

Pour les outils Nagios (supervision), Awstat (statistiques des services apache), cacti (génération des graphiques via snmp) et Rundeck (ordonnaceurs), les différents serveurs récupèrent les fichiers de configuration (nagios, rundeck) ou les informations nécessaires à la mise à jour de la configuration via leurs CLI (cacti) ou des scripts bash (awstat). Le processus génère alors un fichier XML, testé par nagios qui envoie un

message en cas d'erreur. L'alimentation se fait donc automatiquement, et les bases sont toujours à jour.

Les mises à jour de sécurité Linux sont poussées via Rundeck, dont la liste des nœuds est mise à jour via la CMDB. Aussi, au lieu de recevoir un message par serveur, nous avons un tableau récapitulatif de l'ensemble des mises à jour.

D'autres actions sont programmées dans cet outils d'ordonnancement et il est prévu de mettre à jour leurs configuration via la CMDB. Le contrôle de leur bonne exécution se fait comme pour les autres programmes via un script de vérification qui extrait les actions programmées et leur bon déroulement. Une information complémentaire sur l'opportunité d'une relance a été ajoutée.

Applications nationales			Applications nationales			Applications nationales		
<a href="#">00_redemarrage_journalier_sconet</a>			<a href="#">00_replication_db2isco1</a>			<a href="#">00_replication_db2itel2</a>		
2019-03-19 01:00:00	2019-03-17 01:00:00	2019-03-16 01:00:00	2019-03-19 03:00:00	2019-03-18 03:00:00	2019-03-17 03:00:00	2019-03-19 03:30:00	2019-03-18 03:30:00	2019-03-17 03:30:00
Applications nationales			Applications nationales			Applications nationales		
<a href="#">00_sauvegardeoffline_db2ident</a>			<a href="#">00_sauvegardeoffline_db2iefci</a>			<a href="#">00_sauvegardeoffline_db2ieo</a>		
<i>ne pas relancer</i>			<i>ne pas relancer</i>			<i>ne pas relancer</i>		
2019-03-19 00:00:02	2019-03-18 00:00:02	2019-03-17 00:00:02	2019-03-17 23:30:00	2019-03-10 23:30:00	2019-03-03 23:30:00	2019-03-17 23:30:00	2019-03-10 23:30:00	2019-03-03 23:30:00
Applications nationales			Applications nationales			Applications nationales		
<a href="#">00_sauvegardeoffline_db2isi1</a>			<a href="#">00_sauvegardeoffline_Sconet</a>			<a href="#">00_sauvegardeonline_db2iaff1</a>		
<i>ne pas relancer</i>			<i>Ne pas relancer</i>					
2019-03-17 21:00:00	2019-03-10 21:00:00	2019-03-03 21:00:00	2019-03-18 00:25:00	2019-03-11 00:25:00	2019-03-04 00:25:00	2019-03-18 23:00:00	2019-03-16 23:00:00	2019-03-15 23:00:00

Figure 7 - extrait de la page récapitulative rundeck

## 5 Synthèse

Les fichiers de configuration des différents outils proviennent d'iTop. Ces outils proposent des interfaces utilisateurs permettant de retrouver les informations de pilotage les concernant. Les informations provenant de la même source (CMDB unique), il est facile de les lier avec les CI et donc de les afficher dans la page iTop correspondante.

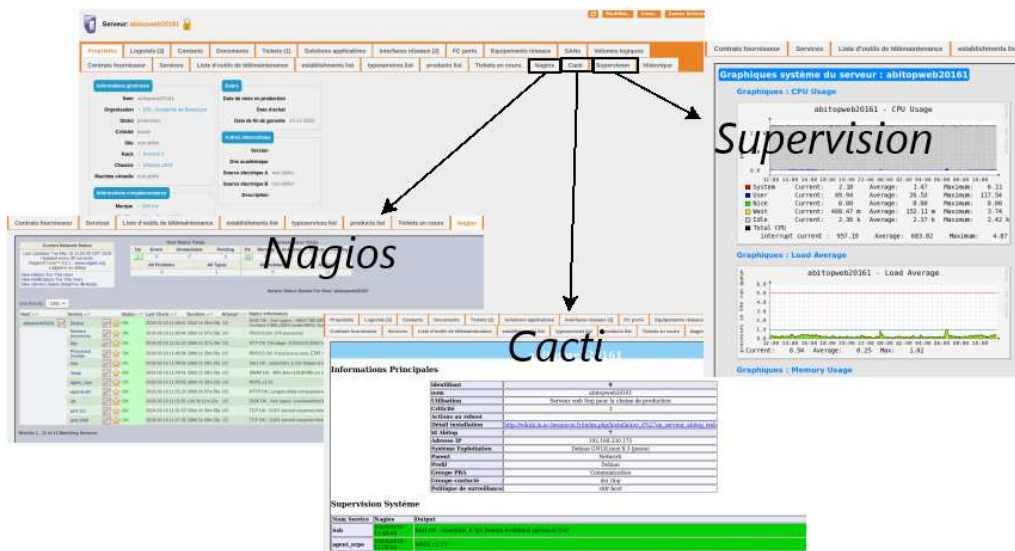


Figure 8 - Exemple d'écrans applicatif intégrés dans l'interface AbiTop

La mise en place de la CMDB est la pierre angulaire de la DSI. Opérationnelle depuis juin 2017, elle a permis dans un premier temps de remplacer l'outil de génération des fichiers de configuration pour la supervision, puis s'est développée progressivement pour devenir la source d'informations principale de la configuration.

Afin d'ajouter les informations nécessaires à la génération des différents fichiers de configuration, il a été nécessaire d'y ajouter une base supplémentaire, les fiches3, pour enrichir son contenu.

## 6 Piloter

On peut tirer des bénéfices immédiats de la centralisation de tous les éléments de configuration : la CMDB donne du SI une vue à la fois globale et détaillée. L'exhaustivité des informations récoltées et son organisation fiabilise l'analyse des systèmes et permet des prévisions et des diagnostics précis et instantanés des impacts et dépendances. Les gains en temps et en efficacité pour les équipes de la DSI sont bien supérieurs à l'investissement dans l'outil et la qualité des services rendus est nettement améliorée.

### 6.1 Calcul d'impact

La mise en place d'une CMDB exhaustive permet le calcul des impacts pour les instances, les serveurs ou les logiciels de référence. Elle délivre une cartographie de tous les éléments du SI susceptibles d'être touchés par l'intervention sur un CI. Ainsi, par exemple, lors de la demande de changement pour une application, les responsables mettent à jour les CIs (Élément de configuration faisant partie d'un assemblage [6]) qui seront directement concernés par la modification. Le programme iTop calcule alors automatiquement les solutions applicatives qui seront impactées par cette mise à jour applicative.

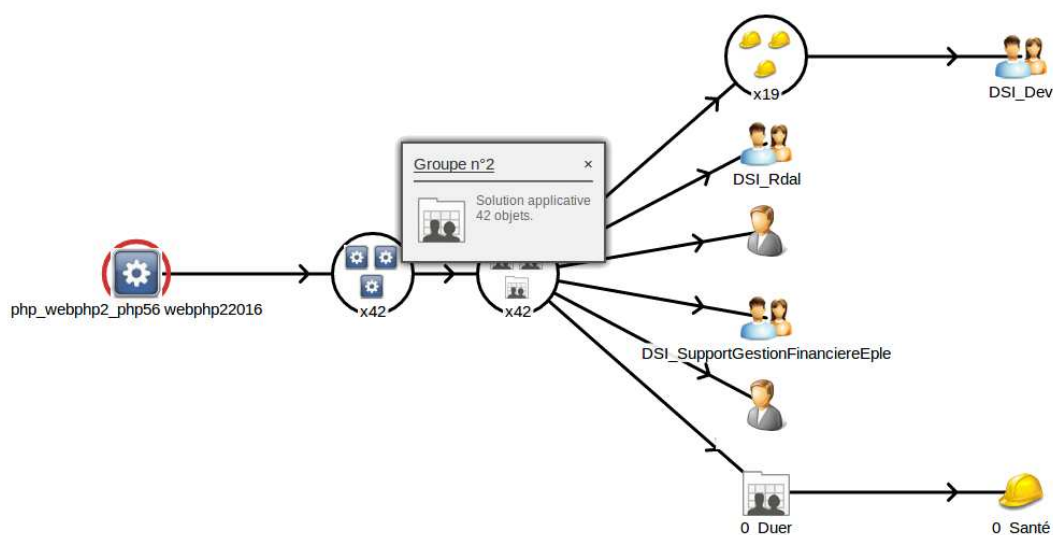


Figure 9 - Impact quant à la modification d'un serveur php

Dès lors, une information précise sur les arrêts des services peut être envoyée aux utilisateurs.

Enfin, les changements étant enregistrés, dans le cas d'incidents qui interviendraient dans les jours suivant la mise à jour, les agents du support peuvent envisager que les nouveaux dossiers sont potentiellement des conséquences de ces mises à jour. Des actions correctives peuvent alors être plus facilement effectuées.

## 6.2 Calcul de dépendances

L'outil iTop nous permet de réaliser l'opération inverse : il est possible d'établir la liste de toutes les instances qui participent au bon fonctionnement d'une application. Le Système d'Information étant de plus en plus complexe, la maîtrise de toute la chaîne applicative n'était quasiment possible que par la personne qui avait installé l'application. Aujourd'hui, la possibilité de lister automatiquement les éléments qui interviennent dans une application permet de gagner un temps important dans le diagnostic de panne et donc dans la résolution.

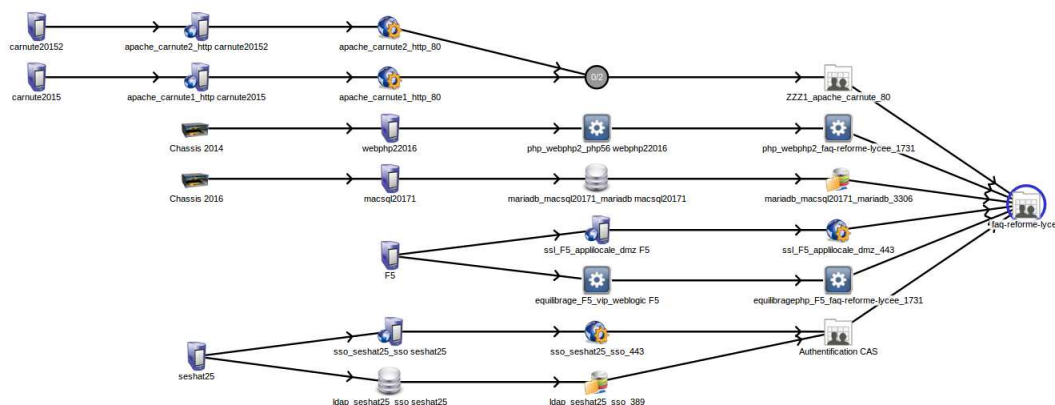


Figure 10 - Dépendances et fonctionnement d'une application locale : faq-réforme du lycée

## 6.3 Analogie avec la logique floue

Nous avons aussi mis en place un algorithme qui permet de calculer l'état de la supervision pour une application. Cette information est stockée directement dans une base de données afin de ne pas avoir à calculer l'intégralité de la chaîne, et en prenant en compte la modélisation effectuée dans iTop. L'initialisation se fait en même temps que les mises à jour de la configuration de la supervision.

La représentation de la « présence d'une panne ou d'un dysfonctionnement » d'une instance en fonction de la totalité des tests, se fait à l'aide des valeurs numériques représentant l'état d'un test (OK : 0 / Warning : 1 / Critical : 2 / Unknown : 3) et de la s-norme de Zadeh, max, utilisée dans les systèmes de Logique Floue. L'objectif est d'utiliser les propriétés de commutativité, d'associativité et de conditions aux limites propres aux normes d'Archimède et d'obtenir une représentation floue, c'est à dire non limitée aux résultats 0 et 1 de la logique booléenne.

## 6.4 Calcul de l'état d'une application

Dans les cas où il n'y aurait pas de système de redondance, la présence d'une panne ou d'un dysfonctionnement d'un ensemble d'instances (comme une application simple) se calcule en prenant la valeur  $\max$  des possibilités des instances qui le constitue.

A l'inverse, dans le cas où il y aurait un système de redondance, il suffit qu'une instance soit fonctionnelle pour que l'ensemble ne soit pas censé avoir de panne. On utilise alors l'opérateur  $\min$ .

Nous reprenons l'analogie avec la logique floue : la valeur numérique représentant la « présence d'une panne ou d'un dysfonctionnement » s'apparente à un calcul de la nécessité d'une panne et reprend les points de la théorie des possibilités développées à partir des principes de la logique floue [5].

Le calcul complémentaire, celui de la possibilité d'une panne, s'obtiendrait dans le cas d'un système redondant avec l'opérateur  $\max$ . Il s'agit de la vision pessimiste du fonctionnement du groupe de l'instance, ou de sa vision « système » à la différence de la vision fonctionnelle. Lorsqu'une panne est détectée, et même si elle n'a pas d'impact direct sur le fonctionnement de l'application, il est nécessaire d'effectuer les actions correctrices, et de ne pas attendre qu'un deuxième élément tombe en panne, provoquant potentiellement un arrêt de la production.

La notification entraîne aussi le calcul de toute la chaîne : tant qu'il y a un enregistrement qui a un champ « mis à jour » à 1, alors, les solutions applicatives impactées sont recalculées. Le champ « mis à jour » des enregistrements initiaux repasse à 0, pendant que celui des solutions applicatives impactés passe à 1.

La CMDB est un outil puissant de fiabilisation de la production. La visualisation synthétique des informations permet un contrôle facilité de la cohérence du SI. L'utilisation de la CMDB est une pratique clé pour le responsable des infrastructures qui doit identifier et vérifier chaque composant de son infrastructure afin de mieux la gérer et de l'améliorer.

## 7 Améliorer

La mise en place de la CMDB a nécessité un travail important de réflexion et de mise en œuvre dans un cadre existant. Son maintien en condition opérationnelle doit être une préoccupation quotidienne et systématique de l'ensemble des acteurs de notre SI. Le temps économisé grâce à son utilisation devrait nous permettre de développer des nouveaux outils, qui, quotidiennement, nous aideront à améliorer encore le travail de nos équipes et la qualité des services rendus par la DSI.

### 7.1 Fiabiliser

La CMDB vise à l'exhaustivité des instances en place dans notre infrastructure. Si beaucoup d'opérations sont automatisées, des erreurs ou des décalages entre le besoin technique et l'usage sont possibles.

Grâce aux outils mis en place, il est relativement aisé de faire la liste des serveurs en production en inspectant les serveurs physiques présents, puis en y ajoutant l'inventaire des serveurs virtuels installés dans les différentes fermes. La CMDB permet de vérifier



que tous les serveurs en production sont aussi répertoriés dans Ansible, puis d'installer sur chaque serveur un programme qui liste les ports ouverts sur le serveur pour ensuite pouvoir les comparer avec la liste des ports déclarés dans la CMDB.

Nous viserions ainsi à arrêter les ports ouverts inutiles, source potentielle de problème de sécurité, et à repérer les instances qui n'auraient pas encore été répertoriées dans la CMDB. Des scripts spécifiques pourraient permettre de mettre à jour automatiquement la base de données des configurations en y inscrivant les instances manquantes.

## **7.2 Plan de reprise d'activité**

L'ordonnanceur Rundeck est un outil très pratique qui permet notamment, une fois les tâches définies, à une personne habilitée d'effectuer une tâche de gestion courante. Les tâches de mise à jour de l'inventaire GLPI et celles de mise à jour des systèmes d'exploitation sont déjà gérées à l'aide de cet outil.

Dans le cadre du plan de reprise d'activité, nous prévoyons d'utiliser la CMDB pour créer les tâches qui permettraient de remettre en marche assez rapidement l'infrastructure en cas d'arrêt programmé ou non. La mise à jour de ces éléments devra se faire automatiquement à partir de la CMDB.

## **7.3 Base de connaissance**

Une fois la liste des applications effectuée, le recensement des différents éléments constitutifs opérés, la tâche suivante, réclamée par les différents acteurs de notre système d'information, est la génération progressive d'une base de connaissance.

Nous avons commencé à organiser cette nouvelle source d'information, qui sera, évidemment, toujours disponible dans l'application iTop.

## **7.4 DevOps**

Nos méthodologies de gestion de la CMDB sont aujourd'hui bien adaptées aux infrastructures classiques. La maturation de tous les processus d'automatisation mis en place permettra d'envisager le même travail pour des architectures modernes dans un cadre DevOps. Il sera cependant nécessaire de provoquer le rafraîchissement plus fréquent (de l'ordre de quelques minutes) des données afin que celles-ci correspondent à la dynamique de réseaux auto-apprenant ou d'essaims de conteneurs.

## **8 Conclusion**

Les avantages d'une CMDB exhaustive et fiable sont nombreux : dans le temps de détection des pannes, dans la connaissance que chacun peut avoir des différents éléments de notre infrastructure, et ainsi, dans notre manière de travailler ensemble. Les gains ont pu être mesurés par chacun des intervenants à la DSI qui ont pu retrouver la sérénité et le temps nécessaires à leur investissement dans le projet de service. Avec une vision qui n'est plus limitée au court terme, cela leur a également permis d'organiser leur travail en mode projet afin de mettre en place des outils innovants complexes (outils collaboratifs, escape game cyber sécurité, plateforme de développement pour les enseignants, infrastructure openbadge pour n'en citer que quelques-uns). Le système d'information est mieux maîtrisé par l'ensemble des acteurs, ce qui se traduit par des

réponses plus pertinentes et plus rapides. Ainsi les utilisateurs nous témoignent de leur satisfaction de voir une amélioration du temps de prise en compte et de résolution des incidents et demandes qu'ils soumettent à la DSI.

La principale difficulté ne réside pas dans la mise en œuvre de la CMDB mais dans le maintien à jour des données qui la constituent. Les opérations de conduite du changement permettent dans une certaine mesure cette actualisation. Elles intègrent la notion de cycle de vie des applications, des serveurs et visent à une rationalisation des ressources informatiques en fonction des attentes et des utilisations réelles des utilisateurs. L'automatisation des tâches est également une solution, mais elle ne peut être que partielle, car certaines tâches nécessitent l'intelligence humaine et la prise en compte des spécificités de l'entreprise ou de l'administration. Une deuxième méthode est l'intégration de la tâche de mise à jour de la CMDB dans les opérations de conduite du changement, ce qui est effectué progressivement.

L'étape suivante sera la mise en place de la gestion des problèmes. Elle devra permettre notamment de donner une méthodologie de traitement des incidents récurrents, sur une échelle de temps plus longue.

Aujourd'hui, Le centre de services de l'académie de Besançon ne concerne plus seulement la DSI mais a été décliné pour d'autres services. L'académie de Besançon possède une expertise reconnue ce qui l'a amenée naturellement à héberger les centres de services de 4 académies ainsi que 2 directions régionales de l'agriculture. Elle les accompagne dans leur démarche qualité et peut ainsi capitaliser sur l'ensemble de ces structures autour des bonnes pratiques ITIL et d'un ensemble d'outils mis en commun. Les progrès obtenus ensemble peuvent ainsi bénéficier à tous.