



MUNICIPALITE

**PREAVIS N° 35/2019
AU CONSEIL COMMUNAL**

**Renouvellement 2020 de l'infrastructure centrale
(serveurs et stockage) de l'informatique de l'administration
communale de la Ville de Vevey**

Séance de la commission

Date	11 décembre 2019 à 19h30
Lieu	Salle 6 – Hôtel de Ville

Vevey, le 25 novembre 2019

Monsieur le Président, Mesdames, Messieurs,

Objet du préavis

Introduction

L'infrastructure informatique actuelle des serveurs et du stockage de la Ville de Vevey avait été mise en place fin 2015 et achetée avec 5 ans de maintenance, pour pouvoir obtenir un montant avantageux et fixe, sans renchérissement au bout de 2 ou 3 ans. Ce sont ainsi 4 serveurs physiques et 2 baies de stockage qui avaient été installés dans les 2 salles informatiques de la Ville et qui ont permis (et permettent encore) à l'informatique communale de fonctionner.

L'informatique de la Ville a cependant beaucoup évolué ces 4 dernières années pour répondre aux besoins des services et à l'évolution du marché. Dans les changements conséquents, on peut citer le remplacement en 2018 des anciennes applications de gestion communale Gefi/G2i par les logiciels Nest (contrôle des habitants et facturation) et ProConcept (comptabilité, programme des salaires, gestion des débiteurs et des créanciers) et la mise en place d'un système de GED. Cette GED est utilisée pour le traitement et l'archivage des factures fournisseurs, pour la numérisation des dossiers des habitants et pour celle à venir des collaborateurs de la Ville. La bureautique basée sur Office 2010 vient également d'être remplacée par Office 365 et la messagerie Lotus actuelle cédera sa place à Exchange dans les premiers mois de l'année 2020.

Tous ces changements, ainsi que l'évolution de la société - et de l'administration communale - vers un monde toujours plus informatisé, amènent une croissance importante des données et du nombre des serveurs virtuels (qui sont passés d'une quarantaine à une septantaine entre 2015 et 2019), si bien que des disques ont dû être rajoutés en 2018 sur les baies de stockage. Malgré cela, l'espace pour les données devient à nouveau serré et des ralentissements surviennent par moment quand les systèmes sont trop sollicités, dans la mesure où tous les accès des serveurs à leurs fichiers s'effectuent de manière centralisée via les baies disques.

Situation actuelle

Comme indiqué précédemment, l'infrastructure informatique de la ville de Vevey arrive gentiment en fin de vie, car tant les baies de stockage que les serveurs ont été installés à la fin de l'année 2015. L'espace va manquer d'ici quelques mois et les systèmes sont loin d'avoir les performances des nouvelles générations d'équipements. Pour donner un simple exemple, les disques sont de type mécanique alors que les systèmes de stockage évolués actuels n'utilisent plus que des disques flash beaucoup plus rapides. Il ne serait ainsi pas logique d'investir encore de l'argent début 2020 pour rajouter des disques sur ces anciennes baies de stockage qui seront de toute façon en fin de vie (échéance de la maintenance) à la fin 2020.

La DSI souhaite ainsi accélérer de quelques mois le remplacement de ces équipements critiques pour le bon fonctionnement des applications et outils informatiques de la ville et cela à fin d'éviter de devoir investir encore de l'argent dans des équipements obsolètes.

L'infrastructure actuelle, qui doit être remplacée, comprend 4 serveurs physiques fonctionnant sous l'environnement de virtualisation VMware, 2 baies de stockage et les commutateurs réseau qui relient ces équipements et les PC des utilisateurs. Grâce à la virtualisation, ces machines permettent de faire tourner une septantaine de serveurs virtuels qui remplissent les différentes fonctions (serveur de messagerie, serveur d'impression, serveur web, serveur de base de données, etc.) nécessaires à la bonne marche de l'informatique communale. Deux salles informatiques abritent chacune 2 des serveurs et une des baies de stockage. Les données sont répliquées entre les 2 baies qui hébergent aussi les fichiers des serveurs virtuels. En cas de problème sur un des sites, il est ainsi possible de redémarrer un ou plusieurs serveurs sur l'autre site, moyennant quelques heures d'arrêt, l'intervention d'un technicien et une reconfiguration dans l'environnement de virtualisation.

Raisons de la mise à niveau prévue

On peut relever que le remplacement des serveurs et des systèmes de stockage est une opération régulière, mais ponctuelle et périodique, qui n'est pas comprise dans le budget informatique annuel. Ainsi, un montant de Fr. 300'000.-- figure pour cet objet dans le plan des investissements de la législature. Cette opération de remplacement, qui revient environ tous les 5 ans, est évidemment nécessaire pour continuer à disposer d'une informatique fonctionnant à satisfaction. Avec ce remplacement, on en sera ainsi à la 5ème mouture de l'informatique communale depuis le premier déploiement d'une infrastructure de type micro-informatique (c'est-à-dire avec des PC et des serveurs de type PC et non des mini-ordinateurs et des terminaux) en 1999.

Grandes lignes de la modernisation projetée

Les tendances en informatique ont oscillé ces dernières années entre la centralisation, qui permet de réduire le nombre des systèmes et de faciliter leur administration, et la distribution des ressources qui permet de disposer d'équipements moins critiques et plus redondants.

Aussi, après la virtualisation des serveurs (qui s'effectue avec des logiciels comme VMware et rend chaque serveur de fonction indépendant du matériel physique qui l'héberge, autorisant son déplacement manuel ou automatique sur un autre serveur physique en cas de panne du matériel) la nouvelle évolution à ne pas manquer est l'hyperconvergence. Les solutions d'hyperconvergence corrigent la grande dépendance des systèmes, comme celui en place à la Ville de Vevey, envers les baies de stockage. Ainsi, au lieu d'avoir une baie de stockage par site sur laquelle tous les serveurs et toutes les données de ceux-ci vont être hébergés, les systèmes hyperconvergés vont se baser sur trois nœuds par site. Ces nœuds qui sont en fait des serveurs rattachés à du stockage via un réseau local dédié vont offrir ainsi plus de performance, de sécurité, de redondance et d'évolutivité.

Ce préavis prévoit de conserver et continuer d'exploiter les points forts des systèmes mis en place jusqu'à présent, notamment les deux salles informatiques, les liaisons rapides par fibres optiques et la virtualisation des serveurs. Le changement principal prévu réside dans le passage à l'hyperconvergence qui rendra les systèmes plus redondants, donc plus solides, et plus évolutifs (on peut, comme précédemment, simplement rajouter des disques si l'on a besoin de plus d'espace de stockage mais aussi rajouter des nœuds supplémentaires si l'on a besoin de plus de puissance de traitement). Le passage à l'hyperconvergence simplifiera aussi la gestion des systèmes en permettant de gérer les équipements des 2 salles comme une seule entité et non 2 entités séparées. Il amènera aussi une forte capacité à surmonter toute panne avec notamment l'automatisation de la reprise sur un des sites en cas de panne globale rencontrée sur l'autre site. Enfin l'hyperconvergence et le recours aux disques SSD élimineront les lenteurs et ralentissements ponctuels dus aux disques mécaniques et à la parfois trop grande sollicitation des baies de stockage par la septantaine de serveurs virtuels.

Description de la solution prévue

La solution prévue est ainsi une évolution de l'infrastructure informatique de la Ville, en maintenant ce qui peut être conservé du point de vue technique (les commutateurs, l'environnement de virtualisation VMware et les serveurs virtuels), et remplaçant les serveurs physiques et les baies de stockage arrivant en fin de vie. L'infrastructure centrale fonctionnera à l'avenir avec des serveurs physiques faisant tourner des machines virtuelles hébergées sur des nœuds distribués et non plus sur des baies de stockage centralisées.

Les quatre serveurs exploités actuellement seront remplacés par 6 nouveaux nœuds comprenant chacun un serveur et un système de stockage. En cas de problème sur un des nœuds, les serveurs virtuels qu'il héberge pourront être déplacés sur un des autres nœuds de manière automatique.

Ces 6 nœuds, permettant un accès distribué au stockage, remplaceront les baies de stockage, qui constituent actuellement un point de vulnérabilité unique (Single Point of Failure). Les performances seront augmentées considérablement avec le passage du stockage à des disques SSD et à la distribution du stockage sur plusieurs nœuds.

Objectifs de ce remplacement

Les objectifs de ce remplacement ne sont pas de remplacer un pour un les équipements, mais aussi d'améliorer la sécurité des données et des systèmes et la capacité de ces derniers à surmonter d'éventuelles pannes.

Le système actuel s'appuyant sur un stockage centralisé sur des baies de stockage présente la faiblesse d'être très dépendant du bon fonctionnement de celles-ci (mais les pannes sont heureusement rares) et relativement peu évolutif : on peut certes rajouter du volume disque mais pas vraiment améliorer la puissance et la capacité des baies à traiter de plus en plus d'accès aux données. Celles-ci dépendent en effet des processeurs des baies et des disques mécaniques qu'elles contiennent.

C'est ce que ce préavis veut corriger en passant à l'hyperconvergence et à des disques SSD pour les systèmes de stockage, disques bien plus rapides que les disques mécaniques présents dans les baies de stockage installées en 2015. Il faut d'ailleurs relever que la quasi-totalité des PC de la Ville, hormis quelques vieux portables utilisés ponctuellement dans les services, sont eux aussi équipés de disques SSD et apportent des gains considérables en performance, notamment au démarrage des PC.

Système de sauvegarde

Avec l'augmentation des volumes disques utilisés (37 TB aujourd'hui), la DSI a dû racheter en 2018 une baie de sauvegarde de plus forte capacité pour pouvoir sauvegarder l'entier de l'infrastructure et garder une rétention suffisante des sauvegardes effectuées.

En parallèle, il convient également maintenant de remplacer la plus vieille des baies de sauvegarde achetée en 2015 et qui offre présentement, comme indiqué précédemment, une capacité trop faible pour pouvoir dupliquer les données de la nouvelle unité de sauvegarde.

Situation actuelle

Pour information, il y a trois niveaux de sauvegarde actuellement :

- Premièrement, des images des données (=snapshots) sont enregistrées sur la baie principale deux par jour. Cette première sécurité permet déjà de rétablir des données qui auraient été effacées par erreur.
- Deuxièmement, les données sont répliquées (=recopiées) plusieurs fois par heure entre les deux baies.
- Troisièmement, les données sont sauvegardées chaque nuit sur la baie de sauvegarde. A noter que, grâce à la technologie de déduplication (= enregistrement une seule fois des données identiques ne variant pas), cette baie dédiée au sauvetage peut stocker de nombreux mois de sauvegardes.

Détail des coûts

Les coûts des opérations nécessaires sont les suivants :

Description	Montant
Achat des nœuds d'hyperconvergence (des serveurs directement reliés à leur espace de stockage), des prestations de service ainsi que de la maintenance	Fr. 269'000.--
Achat et installation d'une seconde baie de sauvegarde sur disque Data Domain	Fr. 50'000.--
Achat des licences Windows Datacenter supplémentaires nécessaires (plus de serveurs et plus de cœurs à équiper)	Fr. 25'000.--
Mise à jour des équipements réseau	Fr. 15'000.--
Divers et imprévus	Fr. 21'000.--
Total	Fr. 380'000.--

Aspect financier

Plan des investissements

Cet objet figure au plan des investissements 2016-2021 pour un montant total de Fr. 300'000.--.

Le montant demandé est certes supérieur de Fr. 80'000.-- à la somme annoncée dans le plan des investissements, mais cela s'explique principalement par le recours à la nouvelle technologie qu'est l'hyperconvergence qui exige plus de nœuds/serveurs (et également plus de licences Windows Datacenter) que dans les solutions "centralisées" précédentes et au passage à des disques SSD, plus onéreux, pour le stockage.

Cette dépense est toutefois raisonnable et à mettre en rapport avec l'importance de l'informatique pour le fonctionnement des services communaux et de la Ville. De plus ce montant permet de mettre à jour les infrastructures informatiques "centrales" et de les maintenir pleinement fonctionnelles pour ces prochaines années en prenant le virage de l'hyperconvergence et en adoptant la technologie des disques SSD pour le stockage.

Financement

Le financement de cet investissement sera assuré par la trésorerie courante.

Charges financières

Dans le but de mieux évaluer la totalité des charges annuelles futures découlant d'un investissement, il y a lieu de tenir compte d'un montant comprenant à la fois l'amortissement et les intérêts.

L'annuité constante, déterminée sur la base d'un intérêt de 1.5% et d'une durée d'amortissement de 5 ans s'élève, à titre indicatif, à Fr. 79'454.--, soit :

Fr. 3'454.-- pour les intérêts

Fr. 76'000.-- pour l'amortissement.

Amortissement

Nous proposons d'amortir le crédit de Fr. 380'000.-- demandé par le présent préavis par un amortissement annuel de Fr. 76'000.-- pendant 5 ans.

Conclusion

L'infrastructure informatique centrale de la Ville de Vevey, soit les serveurs et les baies de stockage, doit être remplacée. L'espace disque va en effet venir à manquer et il serait illogique d'investir encore plusieurs dizaines de milliers de francs pour rajouter des disques sur des équipements arrivant en fin de vie. De plus, cela ne réglerait pas les problèmes ponctuels de performance dus à l'âge et à la technologie des baies de stockage utilisées aujourd'hui, ainsi qu'à leur rôle central dans l'hébergement et le fonctionnement des serveurs.

La solution est donc bien de remplacer serveurs et baies de stockage, de manière un peu anticipée, au début de l'année 2020. Les plus de ce remplacement, outre l'augmentation nécessaire de l'espace disque, seront les suivants :

- les gains importants en performance, notamment du fait du passage à des disques SSD bien plus rapides que les disques durs mécaniques actuels ;
- la redondance augmentée des systèmes et la bien plus grande aptitude à surmonter des pannes qu'amène l'hyperconvergence ;
- la gestion centralisée, et ainsi facilitée, des 2 sites considérés comme un seul grâce à l'hyperconvergence ;
- la simplification du support comme un seul fabricant est responsable du support des nœuds qui regroupent en un seul équipement serveurs, commutateurs et stockage.

Le bien-fondé de cette opération de mise à jour des systèmes ne peut être mis en doute, car le bon fonctionnement des systèmes informatiques est critique pour tous les collaborateurs de la Ville, pour tous les habitants et citoyens qui ont besoin des prestations de l'administration communale, et même au plan régional pour le portail géographique Cartoriviera.

En conclusion, nous vous prions, Monsieur le Président, Mesdames, Messieurs, de bien vouloir prendre les décisions suivantes :

LE CONSEIL COMMUNAL DE VEVEY

- VU** le préavis no 35/2019, du 25 novembre 2019, concernant la mise à niveau de l'infrastructure informatique de l'administration communale
- VU** le rapport de la commission chargée d'étudier cet objet, qui a été porté à l'ordre du jour

d é c i d e

1. d'allouer à la Municipalité un crédit de Fr. 380'000.-- pour financer la mise à niveau de l'infrastructure informatique de l'administration communale;
2. de financer cette dépense par la trésorerie courante, par prélèvement sur le compte "Dépenses d'investissements";
3. d'amortir cette dépense par un amortissement annuel de Fr. 76'000.-- pendant 5 ans;

Au nom de la Municipalité
la Syndique le Secrétaire



Elina Leimgruber Grégoire Halter

Municipal-délégué : M. Michel Agnant

Annexe : - lexique

Petit lexique des termes informatiques (inspiré de Wikipédia):

Active Directory :

Système d'annuaire centralisant les données sur tous les "objets" (PC, imprimantes, comptes utilisateurs) du réseau. Il s'agit de l'architecture normale de gestion sous Windows 2000/2003. Serveur remplaçant les domaines de Windows NT.

Adresse IP (ou TCP/IP) :

Adresse unique sur Internet attribuée à chaque PC faisant partie d'un réseau.

Appliance :

Serveur prêt à l'emploi dédié à remplir une seule fonction. Sorte de boîte noire, il est plus simple à installer et à administrer, mais est bridé pour ne remplir que la tâche pour laquelle il a été conçu (par exemple Firewall ou serveur de Proxy)

Bit :

0 ou 1 en binaire. Élément d'information de base traité par l'ordinateur. 8 bits composent un octet (byte en anglais) et sont nécessaires pour coder un caractère alphanumérique. 1 Mbits = 1 million de bits. 1 Gbits = 1 milliard de bits.

Commutateur ou switch :

Équipement de communication "intelligent" utilisé pour interconnecter PC et serveurs via le câblage réseau. C'est une sorte de central téléphonique informatique.

Contrôleur de domaine :

Serveur gérant les comptes des utilisateurs et les droits d'accès sous les réseaux Windows NT 4.0. Un serveur principal et un serveur secondaire conservent chacun une copie de la base des comptes utilisateurs et machines (structure remplacée par Active Directory).

DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) :

Système d'attribution automatique des adresses IP dans un réseau.

DNS (Domain Name Search) :

Recherche des noms de domaines Internet. On peut dire qu'il s'agit d'une sorte de système d'annuaire global (en fait de nombreux serveurs interconnectés) qui fournit l'adresse IP (adresse unique sur Internet) du site que l'internaute veut visiter.

Domaine :

Unité d'organisation par laquelle se gèrent les réseaux Microsoft. C'est au niveau du domaine que sont maintenus et contrôlés les comptes des utilisateurs et des machines.

Firewall ou pare-feu :

Équipement de sécurité permettant de filtrer/contrôler les accès vers l'intérieur ou l'extérieur d'un réseau.

Flash :

La mémoire flash est une mémoire de masse à semi-conducteurs ré-inscriptible, c'est-à-dire une mémoire possédant les caractéristiques d'une mémoire vive mais dont les données ne disparaissent pas lors d'une mise hors tension. Elle est utilisée tant pour les cartes mémoire USB, que pour les cartes d'appareil photo ou les disques SSD.

GBIC :

Module permettant d'interconnecter des équipements réseau via des fibres optiques à une vitesse très élevée (1 Gigabit/s).

GED (gestion électronique de documents)

Le terme GED désigne aussi bien un procédé informatisé visant à organiser et gérer des informations et des documents électroniques au sein d'une organisation que les logiciels utilisés pour le faire

Gigabits/s ou Gbits/s

Débit de 1 milliard de bits par seconde, soit 125 Méga octets par seconde.

HTTP (Hyper Text Transfer Protocol) :

Protocole de gestion des transferts d'information de type web (navigation sur Internet).

Hyperconvergence (ou hyper-convergence) :

Architecture matérielle informatique qui lie les composants de traitement (processeurs et mémoire vive), de stockage (disques), de réseau et de virtualisation. L'hyperconvergence englobe les éléments d'infrastructure dans un pool de ressources partagées, en intégrant un stockage réparti sur différents nœuds.

Octet (=byte en anglais) :

1 octet = 8 bits. C'est l'unité de taille en informatique, un octet permettant de coder un caractère. 1 Mo = 1 Méga octets, soit 1 million d'octets. 1 Go = 1 Giga octets, soit 1 milliard d'octets. 1 Tera octets soit 1'000 milliards d'octets.

Proxy :

Équipement fournissant un accès à Internet centralisé, permettant d'accélérer celui-ci par le biais de pages stockées en mémoire et d'enregistrer un journal unique des pages Internet consultées.

Redondance

Dans le domaine informatique, la redondance n'est pas une tare mais une qualité qui permet d'assurer une excellente sécurité des systèmes, même si elle a un coût. La redondance des serveurs et des baies de stockage permet ainsi qu'un deuxième système prenne le relais (grâce aux mécanismes de la virtualisation géré par un serveur de pilotage) du premier en cas de défaillance de celui-ci.

Réplication

La réplication des données est la copie de celles-ci sur un autre équipement de stockage. Dans le projet présenté, la réplication des données principales se ferait entre des baies de stockage se trouvant sur deux sites, ce qui permettrait aussi bien de limiter les pertes de données en cas de problème sur un des sites, que de transférer rapidement l'activité sur le site non affecté.

RJ45 :

Prises réseau de type câblage universel.

Snapshot

Un snapshot est une copie des données à un instant donné.

Spam ou pourriel :

Messages publicitaires électroniques non souhaités et le plus souvent au contenu problématique (par exemple vente de logiciels piratés, vente de médicaments en ligne, publicité pour des sites érotiques, etc.)

SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) :

Protocole de transfert de courrier sur Internet.

SSD (solid-state drive) :

Matériel informatique permettant le stockage de donnée sur de la mémoire flash (=mémoires à semi-conducteurs à l'état solide) par opposition à la technologie plus ancienne des disques durs, sur lesquels les données sont écrites sur un support magnétique en rotation rapide.

TCP/IP :

Protocole réseau (=comme un langage avec ses règles et conventions de communication) utilisé d'abord sur Internet, qui s'est généralisé ensuite de façon quasi universelle dans les entreprises et chez les particuliers.

URL (Uniform Resource Locator) :

Adresse globale d'une ressource sur internet (par exemple <http://www.vevey.ch>).

Virtualisation :

La virtualisation consiste à imiter complètement le fonctionnement d'un ou plusieurs serveurs physiques à l'aide d'un logiciel et d'en fournir toutes les fonctionnalités. Ceci permet de tirer parti de la puissance des serveurs actuels multicœurs, capables de faire fonctionner une demi-douzaine de serveurs virtuels, et ceci en continuant de cloisonner les tâches en les répartissant entre les différents serveurs virtuels.

VLAN

Réseau virtuel qui permet de cloisonner des réseaux par le biais de filtres de sécurité mis en place sur des commutateurs. On peut ainsi par exemple définir un VLAN différent pour les serveurs et les PC, dans le but de protéger les systèmes centraux.

VMware :

Solution de virtualisation leader du marché