

Fiche analytique – Mémoire de Master MUSE

A rendre au secrétariat lors de l'inscription à la soutenance du mémoire

* champs obligatoires

AUTEUR*	NOM : VULLIEZ		PRENOM : BRUNO	
TITRE MEMOIRE*	L'efficacité énergétique dans les centres de données informatiques : quels enjeux pour la climatisation ? Étude de cas du datacenter de l'Office des Nations Unies à Genève refroidit via le réseau Genève-Lac-Nations.			
NUMERO MEMOIRE	(à remplir par le secrétariat)			
DATE SOUTENANCE	24/09/2014	Salle:B	Heure:14h00	
THEMATIQUE* (AFFILIATION)	Energie			
VOLEE MUSE*	2009			
TITRE ACADEMIQUE* (par ex.: licencié en biologie)	Licencié universitaire en Sciences, Technologies, Santé (physique appliquée)			
DIRECTION* / EVALUATION	Directeur de mémoire* Pierre Hollmuller	Co-directeur de mémoire* Daniel Cabrera	Nom(s) du ou des juré(s)* Pierre-Alain Viquerat	
STAGE (éventuel)	Organisme d'accueil		Maître de stage	
Projet de l'ISE (éventuel) auquel le mémoire est rattaché	Climatisation du datacenter de l'Office des Nations Unies à Genève. Comparaison entre une climatisation via le réseau Genève-Lac-Nations et une climatisation via un groupe de froid classique (Veyrat et al., 2014). Partenariat SIG – Unige.			
Bourse (éventuelle) reçue par l'étudiant				
COLLATION*	Nb de pages* 270	Nb de figures*120	Nb de tableaux*21	
TERRAIN D'ETUDE OU D'APPLICATION				
MOTS-CLES* (entre 5 et 10)	Datacenter/centre de données, Power Usage Effectiveness (PUE), système de refroidissement, efficacité énergétique, audit énergétique, serveurs, équipement IT, technologie de l'information et de la communication (TIC), énergie électrique/thermique, réseau hydrothermique, lac, freecooling.			
RESUME* (max 1500 car)	<p>La demande en électricité continue de croître tant par son nombre d'utilisateurs que par ses usages, – l'électricité n'étant pas indéfiniment disponible – elle coûte désormais de plus en plus chère à produire, avec une hausse des prix des énergies fossiles qui contribue à l'augmentation des prix de l'électricité au niveau global.</p> <p>Dans ce contexte où densification des infrastructures du numériques et augmentation globale des prix de l'énergie électrique vont de pair, les infrastructures énergivores telles que les centres de données informatiques qui se développent à travers le monde voient leur facture énergétique s'alourdir de manière croissante. Alors que les consommations des équipements informatiques ainsi que de l'infrastructure était relégués au dernier plan il y a une vingtaine d'années, elles deviennent actuellement une des préoccupations principales des opérateurs de centres de données. Face à cet enjeu de taille, les exploitants de centres informatiques n'ont qu'une solution : mener une stratégie d'efficacité énergétique au sein des différentes installations du datacenter, afin de rationaliser les consommations ainsi que les coûts énergétiques. Parmi les nombreuses opportunités d'optimisation énergétique qui s'offrent à eux, celle qui consiste à opter pour un système</p>			

	<p>de refroidissement « alternatif » moins énergivore, présente un potentiel important de réduction de la consommation électrique dans les centres de données. Dans ce cadre, cette étude a pour objet l'évaluation de ce potentiel, à l'échelle d'un datacenter, celui de l'Office des Nations Unies à Genève, puis à une échelle territoriale, celle du canton de Genève.</p> <p>Les résultats obtenus à partir de l'audit énergétique du centre de données de l'ONU ont révélé que le réseau hydrothermique Genève-Lac-Nations est bien adapté au refroidissement du centre et qu'il permet d'obtenir de très bonnes performances énergétiques avec un PUE actuel de 1.30, au lieu de 1.76 par machines frigorifiques. Cette amélioration se traduit par une diminution de la consommation électrique globale du centre de données de 26%, soit 350 MWh/an d'économie d'électricité. Néanmoins, une partie de l'électricité consommée par le système de froid sert à évacuer une quantité de chaleur externe au datacenter et équivalente à environ 30 kW d'énergie thermique. En outre, l'augmentation de la température d'air chaud à 38°C est recommandée dans les salles informatiques, puisqu'elle permettrait de réaliser 60 MWh d'économie supplémentaire, soit 410 MWh au total. Le PUE, quant à lui, se trouvait amélioré de 0.1 point, à 1.22. Cependant cette mesure d'amélioration doit impérativement s'accompagner d'une optimisation de la gestion des flux d'air de refroidissement au niveau des serveurs, par la mise en place d'un confinement des allées. Sur la base du retour d'expérience du datacenter de l'ONU et des tracés d'intention du réseau GéniLac – analogue à GLN –, le potentiel de raccordement a été estimé à 10 MWth pour le refroidissement des datacenters sur le canton de Genève, soit seulement 15% de la puissance thermique froid des centres identifiés sur le canton. La substitution des installations de climatisation « classiques » par des systèmes de freecooling à air direct dans les datacenters, permettrait de réaliser entre 61 et 72% d'économie d'électricité à l'échelle du canton. Bien qu'il s'agisse de potentiels théoriques, le but de la démarche est de montrer que la Suisse possède les ressources nécessaires au refroidissement à grande échelle des centres de données, de manière renouvelable, moins énergivore et plus respectueuse de l'environnement.</p>
<p>SUMMARY* (en anglais)</p>	
<p>REMARQUES</p>	