



01



Richard T. Ungar
ABB Data Center
Automation
Toronto (Canada)

richard.t.ungar@
ca.abb.com

DATACENTERS

La voie de l'automatisation

Rares sont les installations techniques à évoluer aussi vite que les centres de données modernes, dans lesquels le contrôle-commande traditionnel cède peu à peu le pas aux systèmes d'automatisation. Quels sont les rouages de cette dynamique et comment la solution ABB Ability™ DataCenter Automation y contribue-t-elle ?



—
01 À Måløy, sur la côte ouest de la Norvège, une mine d'olivine réhabilitée en datacenter géant, le Lefdal Mine Datacenter, pourra accueillir pas moins de 1500 conteneurs rassemblant serveurs et baies de stockage sur une surface de 120 000 m². L'accès direct à l'eau glaciale du fjord sous laquelle la mine est creusée offre un refroidissement performant pour une puissance de calcul pouvant atteindre 200 MW. Un site dont la gestion optimale oblige à automatiser.

Voilà six ans qu'ABB s'impose en précurseur et en moteur de l'automatisation des datacenters. Aujourd'hui, les grands acteurs de la filière (constructeurs et exploitants) comptent sur l'offre de systèmes et l'expertise du Groupe pour garantir un fonctionnement efficace et fiable de leurs actifs.

Mais qu'entend-on ici par « automatisation » ? Quels en sont les avantages sur les méthodes de contrôle-commande classiques ? Voyons les différences entre ces deux approches et comment les solutions « convergées », renforcées et éprouvées de l'industrie sont appelées à investir les datacenters.

Un peu d'histoire

Avant de devenir les temples du calcul massif que l'on connaît aujourd'hui, les premiers centres de données abritaient les serveurs de calcul et de stockage et autres matériels informatiques dans de simples locaux dédiés, au sein des installations existantes. Ces salles avaient leur propre infrastruc-

ture électrique, complétée au besoin d'un système de surveillance de l'alimentation électrique PMS (*Power Monitoring System*) fourni par les fabricants de l'appareillage. Dans tous les cas, l'ensemble était étroitement lié au fournisseur, ce qui rendait difficile, sinon impossible, de panacher les équipements de différents constructeurs.

Pour évacuer l'air chaud des équipements informatiques (IT), l'usage était d'agrandir les installations de chauffage, ventilation et climatisation (CVC), et de gestion technique du bâtiment (GTB) du site pour accueillir l'architecture de refroidissement du centre.

La gestion et la surveillance du datacenter relevaient essentiellement des services informatiques de l'entreprise. Pour prévenir la formation de points chauds, une surveillance autonome des profils de température du centre était mise en place, sans couplage avec la GTB

Les grands acteurs de la filière comptent sur les systèmes et l'expertise ABB pour maximiser l'efficacité et la fiabilité de leurs datacenters.

ou les automatismes du bâtiment. La détection de points chauds ou d'une distribution inégale de l'air donnait lieu à des réglages manuels : hausse ou baisse des consignes de climatisation, déplacement des grilles de soufflage dans le faux-plancher technique pour modifier le flux d'air, positionnement des ventilateurs pour rediriger la circulation d'air froid.

De même, l'épineuse question de la consommation d'énergie était résolue par la mise en place d'une surveillance adaptée. Si l'on avait besoin de données électriques plus détaillées, des méthodes de surveillance des circuits divisionnaires (BCM) ou

PENSÉ POUR DURER ET ÉVOLUER : LE DATACENTER DU LAKELAND COMMUNITY COLLEGE

En 2011, le datacenter du Lakeland Community College, établissement d'enseignement supérieur situé à Kirtland, dans l'Ohio, a quitté ce que le directeur informatique Rick Penny qualifie lui-même de « cagibi contenant quelques serveurs et des modules de refroidissement amovibles » pour s'installer dans de nouveaux locaux du campus. Objectif : héberger dans un vaste espace un datacenter flambant neuf, à la pointe de la technologie, offrant une grande souplesse de configuration [1]. Autre exigence du cahier des charges : une installation écoénergétique dans un bâtiment « certifié LEED », gage de haute qualité environnementale [2]. La solution DCIM¹ de gestion des infrastructures retenue est ABB Ability™ DataCenter Automation →02a, qui fait dire à Rick Penny : « Aujourd'hui, dix ans plus tard, je me demande comment nous pourrions nous en passer. »

L'établissement exigeant la certification LEED pour tous les nouveaux bâtiments du campus, les rapports de consommation énergétiques fournis par ABB ne sont pas étrangers à ce choix. De 2006 à 2018, une politique de gestion des bâtiments axée sur la

Pour Rick Penny, ABB Ability™ DataCenter Automation a diminué la consommation énergétique de plus de 53 %.

durabilité ainsi qu'une refonte du système de chauffage et de refroidissement ont permis d'augmenter de 18 % la superficie des locaux tout en réduisant la consommation d'électricité de 40 %, celle de gaz naturel de 49 %, et celle d'eau de 30 %, tout comme la production d'eaux usées [3].

Pour M. Penny, la solution ABB Ability™ DataCenter Automation a joué un rôle décisif dans ces économies d'énergie et d'argent. Par exemple, l'analyse des données de refroidissement a permis de réduire les besoins en climatisation grâce à l'ajout de parois de confinement. Dans cette enceinte, la température est de 20 à 30 °C inférieure à celle de l'environnement extérieur →02b.

« Nous avons même pu arrêter une grosse armoire à froid de dix tonnes et ainsi écono-

miser encore plus que prévu », précise Rick Penny. Dès 2014, ce nouveau centre recevait la certification LEED argent. Aujourd'hui, près de dix ans après le déménagement, le directeur informatique estime que la chute de la consommation énergétique du centre (plus de 53 %) doit beaucoup à la plate-forme ABB Ability™ DataCenter Automation.

Énergie et coûts maîtrisés

Intégrée au logiciel FNT Command de FNT Software, partenaire ABB, la solution garantit une meilleure visibilité des opérations, ce qui facilite l'ajout de serveurs et permet de bénéficier des dernières technologies d'infrastructure « hyper-convergée ». D'une dimension généralement inférieure, ces équipements chauffent beaucoup plus que le matériel classique, avec des alimentations d'une puissance nominale souvent supérieure à 1000 W ; une baie complète de boîtiers 2U développe ainsi 25 à 30 kW, et un serveur 1U, environ 350 à 500 W [4]. Les locaux de l'ancien datacenter étaient trop exigus pour accueillir la climatisation nécessaire à cette infrastructure de pointe.

La nouvelle installation couplée à la solution ABB Ability™ DataCenter Automation a permis d'agencer plus efficacement les équipements, avec un schéma de refroidissement garant d'une meilleure maîtrise de l'énergie sans incidence sur la disponibilité. L'établissement profite ainsi d'une technologie d'avant-garde tout en suivant les tendances du secteur, notamment en transférant bon nombre de ses serveurs dans le cloud, avec, à la clé, une baisse du coût énergétique liée à la diminution du nombre de serveurs à refroidir.

Disponibilité optimisée

Pour David Levine, codirecteur de l'informatique de gestion de Lakeland, le couple formé par ABB Ability™ DataCenter Automation et FNT Command a changé la donne en matière d'exploitation et de maintenance du centre grâce à ses fonctionnalités de surveillance, de gestion d'alarmes et de planification.

« Notre climatiseur à eau émet une alarme si la température de l'eau est trop élevée. D'ailleurs, la température est surveillée partout ! On connaît même les kilowatts consommés par chaque rangée et chaque baie de serveurs, précise David Levine.

Bibliographie

[1] « Lakeland Community College data center: Built for sustainability and flexibility », *ABB report*, p. 1-7, mars 2020.

[2] Conseil pour l'Éco-construction du Gouvernement des États-Unis, *LEED rating system*, disponible sur : <https://www.usgbc.org/leed>, 2011 (consulté le 5 mai 2020).

[3] Département de l'Enseignement supérieur de l'Ohio, *The 2018 Efficiency Advisory Committee Report*, disponible sur : <https://www.ohiohighered.org/>, 2018 (consulté le 5 mai 2020).

[4] McFarlane, R., et al, *Find the right data center cooling systems for hyper-converged*, blog du site TechTarget, disponible sur : <https://searchdatacenter.techtarget.com/tip/Find-the-right-data-center-cooling-systems-for-hyper-converged>, 23 mars 2017 (consulté le 5 mai 2020).

Note

1) Initialement, le DCIM d'ABB s'appelait ABB Decathlon® for DCIM, Education Edition.



02a

—
02 La solution DataCenter Automation d'ABB met sa richesse fonctionnelle au service du Lakeland Community College.

02a Elle collecte une grande quantité de données qu'elle analyse avec rapidité et précision pour affichage.

02b L'ajout d'une paroi de confinement a réduit les besoins en refroidissement.

02c La solution d'automatisation ABB permet un inventaire plus rigoureux des baies du datacenter, ce qui facilite l'étude d'impact des évolutions.



02b

En outre, le système DCIM dispose d'un détecteur d'eau autour des baies, qui nous alerte en présence de liquide au sol. »

« Le mieux dans tout cela est que nos serveurs approchent 100 % de disponibilité. Les seules anomalies sont celles liées à des causes physiques et nous disposons maintenant d'alarmes permettant

—
La solution ABB a changé la donne en matière de surveillance, de gestion d'alarmes et de planification.



02c

de les résoudre avant qu'elles ne s'aggravent », explique M. Penny. Et David Levine d'ajouter que ces fonctionnalités permettent aussi d'évaluer l'impact d'une extension grâce à un inventaire plus rigoureux des baies →02c.

Prochaine évolution du datacenter du Lakeland Community College ? Pour nos deux responsables informatiques, il s'agit de réduire l'empreinte physique du site de 50 à 66 % grâce aux gains d'efficacité permis par la solution ABB Ability™ DataCenter Automation associée à l'infrastructure hyperconvergée. *« Nous attendons avec impatience les économies d'énergie qui en découleront », conclut Rick Penny. •*

à l'intérieur des baies de serveurs étaient utilisées. Là encore, l'organisation en silos primait. Souvent, aucun suivi énergétique n'était prévu et le calcul de la consommation totale du datacenter revenait à additionner la consommation estimée de chaque serveur.

Le cloisonnement entre services généraux et services informatiques était de règle : les premiers surveillaient le système pour s'assurer du bon fonctionnement des climatiseurs et de la fourniture d'un courant suffisant pour alimenter les serveurs, tandis que les équipes informatiques s'efforçaient d'optimiser la consommation électrique et la capacité de refroidissement du centre.

Droit de cité

Face à la demande exponentielle d'hébergement, des bâtiments spécialisés ont vu le jour. De même, l'explosion de la consommation d'énergie et donc de la dissipation thermique a conduit à perfectionner les systèmes de refroidissement. Si cette nouvelle génération de datacenters n'avait plus grand-chose à voir avec les salles de serveurs du passé, trois règles subsistaient :

- La CVC du bâtiment demeurait un système dédié à part, géré par la même GTB que celle utilisée pour d'autres types de bâtiments ;
- La surveillance électrique incombaît toujours au fournisseur de l'appareillage ;
- Le personnel informatique installait encore ses propres systèmes, ignorant tout de la GTB et de la gestion de l'alimentation électrique PMS.

Et pour cause : ce clivage « métier » était directement hérité des modèles établis de construction des sites tertiaires qui abritaient alors des centres de traitement informatique. Ces modèles faisaient traditionnellement intervenir des professionnels du bâtiment et leurs fournisseurs pour équiper des sites non critiques (immeubles de bureau, centres commerciaux, par exemple) et non des datacenters modernes aux exigences radicalement différentes.

Palliatifs

Les datacenters modernes se démarquent totalement des bâtiments tertiaires classiques ; ce sont d'immenses installations dédiées et énergivores qui s'apparentent bien davantage à des complexes industriels. Beaucoup d'entre eux étant encore construits à l'ancienne, les stratégies de conception font l'hypothèse implicite d'une défaillance du contrôle-commande, ce qui coûte cher ! Les GTB multiniveaux en cascade, par exemple, sont monnaie courante : les commandes de rangs supérieur et inférieur exécutent la même tâche

sur des canaux de transmission parallèles, chacune présupposant à tout instant la défaillance de l'autre. Tout aussi fréquents sont les systèmes de gestion qui n'ont de « gestionnaire » que le nom, chaque sous-système s'administrant lui-même, sans aucune coordination mutuelle.

Ces solutions partent d'un même postulat : pas question de compter sur un contrôle-commande peu fiable, sauf pour une visibilité sommaire du système ou, au mieux, une coordination de niveau supérieur.

Architecture en silos

Dans un datacenter traditionnel, chaque sous-ensemble est souvent divisé en silos fonctionnels correspondant à la limite de fourniture des différents corps d'état : à l'électricien la gestion PMS, au mécanicien la GTB, etc. Aucun « maître d'œuvre » n'est chargé d'unifier ou de consolider le tout. Il en

Les datacenters modernes n'ont plus grand chose à voir avec les salles informatiques du passé.

résulte une duplication des matériels et des efforts puisque chaque entrepreneur doit installer, câbler, programmer et mettre en service des lots d'équipements séparés qui partagent néanmoins plusieurs actions : lecture des données de l'équipement, diffusion dans tout le réseau, affichage à l'écran, alerte des utilisateurs en cas d'erreur, renvoi des données aux équipements pour modification.

(R)évolution

Conséquence de cette fragmentation de la commande et de la surveillance : les datacenters évoluent très mal. Ce sont désormais des ogres énergétiques qui gèrent les données et applications stratégiques des grands opérateurs télécoms, des organismes bancaires, des institutions gouvernementales, des entreprises, des groupes de média, etc. Les installations de 50 mégawatts (MW) sur 50 000 m² ne font plus exception →01.

Sous l'angle de la taille et de la criticité des opérations, les centres modernes s'apparentent bien plus à des sites industriels, comme des centrales d'énergie ou des raffineries, qu'à des bâtiments tertiaires. Il est donc tout naturel de se tourner vers l'automatisation industrielle pour surveiller et



03

—
03 L'efficacité et la fiabilité opérationnelles des centres modernes doivent s'appuyer sur des automatismes industriels.

gérer de telles mégastructures. Ces automatismes sont robustes, durcis et foncièrement évolutifs, du tout petit au gigantesque et du plus simple à l'hypercomplexe. Capables de dialoguer avec tout type d'équipements sous moult protocoles, ils peuvent aussi fonctionner en continu sur de longues périodes, même lors d'une mise en niveau. Qui plus est, ces systèmes sont cybersécurisés et rigoureusement conformes à la normalisation en vigueur dans leur environnement de travail.

L'offre ABB dédiée aux centres de données, intégrée à sa plate-forme numérique ABB Ability™, se compose en fait d'automatismes industriels adaptés à l'écosystème des datacenters. Leur redondance intégrée et leur évolutivité garantissent la continuité des opérations 24 heures sur 24, 7 jours sur 7. En assurant les fonctions de la totalité des systèmes en silos qu'ils remplacent, ils sont aussi moins chers à l'installation ; un seul système se charge de toutes les tâches de gestion du bâtiment et de suivi électrique.

Fonctionnalités avancées

En centralisant toutes les informations du site, les systèmes d'automatisation de datacenter connectés ABB Ability deviennent la plate-forme naturelle des fonctions avancées. Toutes les données

de consommation électrique, de refroidissement, de performance et d'état sont gérées en temps réel par un seul système aux fins de prédiction et d'optimisation. Cette consolidation favorise les économies d'énergie et le développement durable, comme l'illustre le datacenter du Lakeland Community College →02. La maintenance conditionnelle, subordonnée à l'état des matériels et déclenchée en fonction d'indicateurs prédictifs plutôt qu'à dates fixes, en est un bon exemple. Les données remontées des systèmes électriques et

—
Quoi de plus logique que d'adopter des systèmes d'automatisation industrielle pour suivre et piloter ces mégastructures.

mécaniques sont rassemblées, analysées et comparées aux historiques de fonctionnement pour anticiper toute dégradation des performances ou panne imminente. De quoi optimiser les opérations,

réduire le risque d'arrêt et éviter les gaspillages inhérents à une maintenance anticipée ou inutile.

Maintenance prédictive, optimisation énergétique et prévision dynamique de la charge sont autant de fonctions incontournables pour qui veut consolider les informations de gestion du centre à l'aide de technologies industrielles robustes et fiables →03.

Davantage d'intelligence

Des technologies comme la 5G et l'Internet des objets compliquent grandement la tâche des concepteurs. Face à des charges informatiques (IT) toujours plus dispersées et fluctuantes, les installations électriques qui les alimentent devront être de plus en plus adaptables. Les indicateurs de

Maintenance prédictive et optimisation énergétique rendent indispensables le regroupement des données.

performance énergétique, tel le PUE, n'auront guère de sens dans les nouveaux datacenters où la charge IT peut grimper à 100 %, par exemple pour traiter les télémesures des véhicules autonomes aux heures de pointe, puis redescendre à 0 % à d'autres moments de la journée. Pour être vraiment performant, le site doit fonctionner en autonome et en prédictif de façon à fournir les puissances électrique et climatique nécessaires au traitement de ces transitoires. Alors que l'automatisation s'impose comme l'unique solution aux nouvelles exigences des centres de données, la solution ABB Ability™ DataCenter Automation apporte l'intelligence indispensable à ces infrastructures. ●

—
04 Le gigantesque datacenter d'Ericsson exploite toute la panoplie fonctionnelle de la solution ABB Ability™ DataCenter Automation.

04a Le centre de technologies de l'information et de la communication (ICT) d'Ericsson à Rosersberg, en Suède, met à profit la solution ABB.

04b ABB Ability™ DataCenter Automation permet un contrôle-commande exhaustif de tous les actifs et fonctions techniques du site à partir d'un tableau de bord central.

04c Ericsson utilise ABB Ability™ DataCenter Automation pour surveiller l'alimentation en eau glacée des serveurs.

04d Écran PMS de suivi du délestage de charge



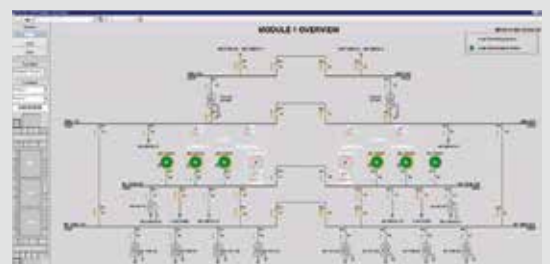
04a



04b



04c



04d

LE SYSTÈME D'AUTOMATISATION TOUT-EN-UN D'ABB, GAGE DE FIABILITÉ, D'EFFICACITÉ ET DE DURABILITÉ POUR LE CENTRE DE DONNÉES MONDIAL D'ERICSSON

Ericsson, l'un des plus grands équipementiers télécoms au monde, a choisi la solution ABB Ability™ DataCenter Automation pour orchestrer son centre de données et de technologie des communications (ICT) à Rosersberg, en Suède →04a.

Ce site est d'une importance cruciale pour le constructeur scandinave ; il permet à ses ingénieurs du monde entier de tester les produits et services du groupe, avant de les distribuer aux clients. La fiabilité du site, ses performances et son exploitation en continu sont les clés de la réussite d'Ericsson.

Grâce à la solution d'automatisation ABB, les trois grands lots techniques de ce datacenter de plus de 20 000 m² (gestion technique du bâtiment GTB, gestion de l'alimentation électrique PMS et gestion de l'énergie EMS) peuvent être surveillés et commandés depuis la salle de conduite →04b. Ericsson a pu ainsi réduire sa consommation énergétique de 40 % ainsi que son budget d'investissement et d'exploitation.

L'équipementier télécoms s'est pour cela appuyé sur l'expertise d'ABB en matière d'instrumentation, de matériel électrique et d'automatisation : débitmètres magnétiques pour mesurer le flux d'eau glacée, transformateurs de poste et appareillages moyenne tension, etc., tous surveillés et pilotés par la solution ABB.

La gestion énergétique, au centre du projet

Ericsson a pu s'appuyer sur la technologie ABB pour automatiser et piloter ses processus opérationnels : matériels et logiciels, mais aussi systèmes d'alimentation électrique, de refroidissement et de gestion d'énergie. Ce qui revient à intégrer les données d'équipements d'au moins six constructeurs différents !

La GTB gère la ventilation et le refroidissement. La chaleur évacuée du centre est recyclée pour chauffer et alimenter en eau chaude quelque 20 000 foyers à proximité. En retour, Ericsson prélève l'eau froide de la ville pour rafraîchir les serveurs →04c. Le système de contrôle-commande d'ABB permet la gestion efficace de ces transferts thermiques qui bénéficient autant à Ericsson qu'à la région et à l'environnement.

Le système PMS est conçu pour fournir les 15 MW nécessaires aux équipements informatiques mais aussi pour venir en appui de la GTB chargée de surveiller les batteries d'alimentation sans interruption, les circuits d'alimentation auxiliaire, l'approvisionnement en combustible des groupes de secours,

Grâce à ABB Ability™ DataCenter Automation, les systèmes de contrôle-commande du site peuvent être surveillés et pilotés à partir d'une seule salle.

l'inversion de sources automatique et les fonctionnalités avancées de réponse aux défaillances.

L'activation des groupes de secours enclenche le délestage de charge pour alimenter les matériels sensibles ou prioritaires →04d. Toutes les charges peuvent être pilotées à partir d'un seul écran, les équipements non critiques étant configurables en éléments de moindre priorité. Ces solutions d'alimentation « intelligentes » se font par logiciel, ce qui permet à Ericsson d'optimiser l'infrastructure et de réduire le nombre et la taille des alimentations et groupes électrogènes.

Le système EMS collecte les mesures de puissance et d'énergie de tous les compteurs du site. Cette vue globale et précise des consommations aide Ericsson à améliorer l'efficacité énergétique. Avec la multiplication des grands centres de données, propriétaires et clients sont amenés à rationaliser et à mieux maîtriser leur consommation. Sachant que l'énergie représente jusqu'à 40 % du coût de détention des équipements, les datacenters sont condamnés à innover et à gagner en éco-performance s'ils ne veulent pas être soumis à la diète énergétique par des réseaux électriques saturés. •

