



Au secours de la performance

Systemes d'alimentation d'urgence ABB pour *datacenters*

MANFRED FAHR, RALPH SCHMIDHAUSER, JOHN RABER – Les datacenters figurent parmi les plus importants mais aussi les plus discrets « coffres-forts » de l'économie numérique. Relevés bancaires, dossiers médicaux ou de retraite, bilans comptables, avis d'imposition, publications sur les réseaux sociaux (plus de 300 millions de photos mises en ligne chaque jour sur Facebook) ... tout ce qui fait notre quotidien y est engrangé. Notre société est devenue à ce point dépendante de ces centrales de

l'information qu'on leur demande souvent une disponibilité à 100 %. Malgré toutes les précautions prises par les concepteurs et les exploitants, les coupures de courant sont imparables et parfois lourdes de conséquences : perte de données, indisponibilité de services stratégiques, risque de dégradation du matériel et préjudice financier pouvant atteindre plusieurs millions d'euros. Autant de bonnes raisons de fiabiliser les systèmes d'alimentation d'urgence des datacenters.



Les incidents ou aléas qui menacent le réseau électrique sont difficilement prévisibles, voire incontrôlables. Chaque année, orages et intempéries, tels l'ouragan Sandy aux États-Unis, entraînent de gigantesques coupures de courant qui poussent de nombreux systèmes d'alimentation d'urgence au-delà de leurs limites. Les accidents liés à l'infrastructure sont une autre cause majeure de pannes électriques. Sans compter que les énergéticiens doivent gérer le vieillissement des réseaux ainsi que leur décentralisation et leur imprévisibilité croissantes. La haute fiabilité de l'alimentation de secours est donc cruciale pour un datacenter.

La qualité avant tout

La plupart des datacenters utilise des alimentations sans interruption (ASI) couplées à des groupes électrogènes (GE) diesel pour pallier les coupures ou pannes générales. Malheureusement, la conception et l'installation de ces

secours et de leurs systèmes de contrôle-commande sont souvent simplifiées à l'extrême et mal exécutées. D'où des menaces «de l'intérieur», qui sont sous-estimées ou tout bonnement ignorées. Pire, des systèmes de contrôle-commande non standardisés et des composants dépareillés ou de mauvaise qualité peuvent former un point unique de défaillance, qui augmente le risque de dysfonctionnement au moment précis où le besoin de fiabilité est le plus aigu. Le non-respect des règles d'installation a aussi un coût : un grand acteur de l'Internet a récemment écopé d'une amende de plus de 500 000 dollars aux États-Unis pour avoir installé et fait régulièrement tourner des générateurs diesel sur son site en Virginie, sans en avoir reçu l'autorisation de l'agence de l'environnement américaine [1]. Quoi qu'il en soit, les GE mal installés sont aujourd'hui problématiques.

Les capacités du système de contrôle-commande, la qualité de l'ensemble de ses composants et le respect des règles de l'art en matière d'installation sont trois facteurs déterminants de la performance, de la fonctionnalité et de la fiabilité d'une alimentation d'urgence. Et quand on en vient à développer des alimentations de première classe, il faut prendre en compte toutes leurs exigences mais

aussi leurs bénéfices, et non s'en tenir aux caractéristiques techniques → 1.

Évolutivité

L'évolutivité est un critère de conception primordial des alimentations de secours modernes : les systèmes d'alimentation et de contrôle-commande doivent croître au rythme de la demande énergétique et des nouveaux besoins et priorités des clients, sans sacrifier à la qualité ou à la fiabilité, ni entraîner d'arrêts.

L'extension d'un datacenter est souvent progressive. Un système d'alimentation

La commande de l'alimentation d'urgence ABB repose sur l'automate programmable industriel.

d'urgence moderne doit fonctionner à plein, depuis le début de l'exploitation jusqu'à l'ultime agrandissement du datacenter. Il faut donc étudier avec soin l'alimentation électrique, l'architecture de communication, le contrôle-commande et l'infrastructure du bâtiment. Utiliser des composants standardisés, garantissant une compatibilité amont/aval et une disponibilité sur le long terme, permet de faire évoluer et de déployer le système sur plusieurs années, sans avoir à tout remplacer.

Photo p. 24

Un datacenter qui vise 100 % de disponibilité a besoin d'un groupe de secours extrêmement fiable en cas de coupure secteur prolongée. Quelles sont les caractéristiques de cette alimentation d'urgence ?



Les capacités du système de contrôle-commande, la qualité des composants et le professionnalisme de l'installation sont les trois facteurs clés de la performance, de la fonctionnalité et de la fiabilité d'une alimentation d'urgence.

Les systèmes d'alimentation ABB permettent d'échelonner ces extensions ou modifications sans interruption de service, et de tester chaque étape une à une, sans risque pour les opérations en cours.

Une nouvelle définition de la criticité

Les notions et principes de « criticité » de l'alimentation électrique varient d'un secteur industriel à l'autre et le plus souvent d'un client à l'autre. La distinction traditionnelle entre groupes de charges secourus par ASI, obligatoirement couplés à une alimentation d'urgence ou alimentés par le seul réseau, n'a plus cours. Le premier critère de différenciation est aujourd'hui leur tenue à une coupure brève, de durée moyenne ou à aucune coupure. De quoi remettre à plat la conception même du système d'alimentation d'urgence, ainsi que le choix et le dimensionnement des composants. Autre voie d'amélioration de la fiabilité: limiter ou délester les charges électriques non prioritaires, en n'alimentant que les serveurs essentiels.

Contrôle-commande

L'offre en alimentations d'urgence ABB inclut aussi bien de nouvelles installations que la modernisation de systèmes de contrôle-commande complets qui gèrent à la fois les GE et la distribution électrique. L'alimentation d'urgence ABB est asservie à l'automate programmable industriel (API) → 2 à → 4, qui pilote les génératrices et moteurs diesel des groupes électrogènes, et communique avec les autres systèmes de contrôle-commande, les charges, les ASI, l'appareillage électrique et la conduite du procédé. La performance et la fiabilité d'un

système d'alimentation sont largement conditionnées mais aussi, et surtout, limitées par la qualité et les capacités du contrôle-commande et de ses composantes.

Élément vital de toute alimentation critique, l'API constitue un point unique de défaillance aux conséquences potentiellement dévastatrices. C'est pourquoi les systèmes de contrôle-commande ABB reposent sur des composants standardisés et sont compatibles avec l'ensemble de la gamme ABB; évolutions conceptuelles, améliorations fonctionnelles et extensions de capacité peuvent se faire à tout moment, sans interrompre le service ni menacer la disponibilité et la fiabilité de l'ensemble.

Fiabilité et disponibilité

ABB conçoit et fournit des alimentations de secours et d'urgence totalement intégrées ainsi que des systèmes complets « clés en main ». Le client dispose ainsi d'un guichet unique pour la planification, le développement et l'installation du système tout entier, auxiliaire inclus. Cette souplesse d'intégration facilite les extensions, l'entretien et la maintenance tout en réduisant le nombre d'interfaces pour une fiabilité accrue. Les composants électriques (appareillages basse et moyenne tension, transformateurs, etc.), les systèmes de contrôle-commande et les auxiliaires (systèmes d'alimentation en combustible et d'échappement, de ventilation et refroidissement) font l'objet d'un « contrat de confiance » englobant la fourniture, l'intégration, la mise en route, la maintenance et le service.



La fiabilité, clé de l'alimentation électrique d'un datacenter.

L'utilisation de composants standardisés de qualité réduit énormément le temps de maintenance ou d'intervention sur défaillance, puisqu'ils peuvent être remplacés en un tour de main. Certains modules sont même échangeables à chaud, facilitant encore la tâche.

Technologies de pointe

ABB est capable de concevoir des alimentations d'urgence à partir d'une palette de technologies. Puissant et évolutif, le système de contrôle-commande permet l'emploi d'ASI à groupe tournant diesel ou même l'intégration de solutions de stockage d'énergie par air comprimé.

Le dernier cri des techniques de distribution électrique dans les datacenters repose sur le courant continu (CC). L'un des plus grands fournisseurs d'accès internet suisses, green.ch, a confié à ABB la conception et l'installation du

système de distribution CC de son tout nouveau datacenter ultramoderne (cf. p. 16–21 de ce numéro d'ABB Review). L'utilisation du courant continu réduit les

La souplesse de financement du groupe électrogène compte presque autant que la technique ; un crédit-bail ou un contrat de service global permet de planifier avec précision les dépenses d'exploitation et de garantir une fiabilité maximale.

pertes de conversion de puissance et autorise un rendement 10 à 20 % supérieur à celui de la distribution en courant alternatif (CA). Les systèmes CC sont en outre moins complexes et moins encombrants, d'où des économies sur le budget d'équipement, d'installation, d'implantation et de maintenance pouvant atteindre 30 % des coûts totaux du site. Le datacenter de green.ch est

L'emploi de composants standardisés de qualité, vite et facilement remplacés, réduit beaucoup le temps de maintenance ou d'intervention, tout comme l'échange à chaud de modules.

équipé de groupes électrogènes de secours ABB → 5.

L'automate haut de gamme AC500, pilier du système de contrôle-commande *ABB Master*, assure l'interfaçage avec la solution de gestion d'infrastructures de datacenter Decathlon™ d'ABB et communique en permanence avec les systèmes et équipements amont et aval sur des boucles optiques intégrées. Les clients peuvent ainsi surveiller, analyser et piloter les systèmes d'alimentation d'urgence en local, mais aussi sécuriser la fourniture électrique et optimiser les opérations à distance, selon les besoins.

Des services de télésurveillance et de report d'alarmes transmettent les informations critiques vers des mobiles (téléphones, par exemple). Cela permet de réagir immédiatement aux menaces et de planifier facilement des actions préventives pour garantir une disponibilité à 100%. Grâce à ces accès distants, les exploitants de réseau électrique peuvent se procurer de la puissance supplémentaire pour faire face aux pics de charge.

La crème du diesel

ABB utilise exclusivement les moteurs diesel haut de gamme de constructeurs réputés afin de satisfaire, voire dépasser les exigences environnementales les plus draconiennes. Les systèmes d'échappement peuvent être conçus de manière à réduire encore la pollution atmosphérique et sonore.

Les groupes électrogènes ABB sont conformes aux strictes obligations d'intégrité structurelle du Code international du bâtiment *IBC (International Building Code)*. Celui-ci recense les exigences imposées aux bâtiments pour prévenir les risques de blessures ou les dégâts

4 Intérieur de l'armoire de commande



causés par les séismes et autres catastrophes naturelles. Les dernières révisions de l'IBC et d'autres codes du secteur prévoient que les systèmes critiques doivent résister aux mêmes forces que le bâtiment qui les abrite ; un appareil certifié parasismique par l'IBC aura donc subi une analyse sismique et des essais sur table vibrante triaxiale.

Ces règles faisant autorité en Amérique de Nord, ABB a déjà intégré bon nombre d'entre elles dans ses produits.

Tous les GE stationnaires industriels à moteur gaz ou diesel et refroidissement liquide d'ABB satisfont aux exigences IBC de résistance au vent, qui sont fonction de la classe d'exposition au risque et d'occupation des locaux ; un hôpital, par exemple, doit obéir à des règles de sécurité plus contraignantes qu'une usine ou un centre commercial. La modélisation mathématique de divers scénarios et des contraintes associées a permis de déterminer la tenue au vent des GE dans différentes situations.

Les groupes électrogènes ABB sont également conformes aux exigences de la norme *Underwriters Laboratory UL 2200*, certification de sécurité la plus courante



« Évolutivité », maître mot des alimentations de secours modernes.

aux États-Unis. Le GE doit pour cela fonctionner à des tensions inférieures ou égales à 600 V et être conçu pour une installation et une exploitation en site « ordinaire », au sens de la norme NFPA-70 du *National Electrical Code (NEC)* américain. La certification atteste que l'appareil a subi des essais poussés pour garantir des niveaux de disponibilité et de sécurité supérieurs, et une probabilité de défaillance inférieure à celle d'un appareil non certifié.

Modèle économique

Les alimentations d'urgence destinées aux datacenters sont de lourds investissements. Leur fourniture et leur souplesse de financement comptent donc presque autant que leurs caractéristiques techniques. Par exemple, les contrats de crédit-bail ou de service global permettent de planifier avec précision les dépenses d'exploitation et d'évi-

ter les imprévus, tout en garantissant une fiabilité maximale. D'autres modes de financement gèrent les évolutions, les extensions et la migration vers les nouvelles plates-formes technologiques. La location évite les grosses dépenses d'investissement, accélère la réalisation du projet, laisse une marge de manœuvre pour la croissance future, clarifie et facilite la gestion des finances.

Des solutions techniques et financières se chargent également des « entre-deux » : l'ajout de modules de puissance temporaires permet de parer facilement à une demande supplémentaire, tandis que les systèmes en conteneur assurent la continuité de service pendant les phases d'extension du site, sans risquer des arrêts d'exploitation coûteux ni compromettre la disponibilité.

L'augmentation du nombre et de la taille des datacenters va de pair avec des alimentations d'urgence plus complexes mais aussi plus puissantes. ABB continuera de développer cette technologie pour garantir aux datacenters leur conformité réglementaire et normative, et aux clients, une disponibilité sans faille.

Manfred Fahr

Ralph Schmidhauser

ABB Low Voltage Products
Lenzbourg (Suisse)
manfred.fahr@ch.abb.com
ralph.schmidhauser@ch.abb.com

John Raber

Baldor Electric Company
Société du Groupe ABB
Oshkosh (Wisconsin, États-Unis)
john.raber@baldor.abb.com

Bibliographie

- [1] *The New York Times*, « Power, Pollution and the Internet », [en ligne], disponible sur : http://www.nytimes.com/2012/09/23/technology/data-centers-waste-vast-amounts-of-energy-belying-industry-image.html?_r=0, 22 septembre 2012, consulté le 1^{er} août 2013.