Exemplarité énergétique

Bon exemple

Mise en œuvre technique de la mesure 31 :
centres de calcul à haute efficacité

Free cooling pour les locaux informatiques et électroniques

Vue extérieure du centre de calcul Wankdorf

En matière d'efficacité énergétique, le nouveau centre de calcul de Swisscom est largement au-dessus de la moyenne puisqu'il affiche un PUE de 1,2. Cette efficacité exceptionnelle, il la doit à un nouveau procédé de free cooling qui, en Suisse, peut être utilisé toute l'année et pour toutes les technologies de l'information et de la communication.

« Free Cooling » signifie « refroidissement gratuit ». Le procédé consiste à utiliser le froid librement disponible dans l'environnement (l'air extérieur dans le cas du centre de calcul de Berne-Wankdorf), afin de rafraîchir des installations. Le free cooling n'est certes pas entièrement gratuit, mais il permet de réduire massivement la consommation et les coûts d'électricité par rapport au refroidissement par machines frigorifiques.

La température du système, un facteur décisif

Pour que le free cooling puisse être mis en œuvre avec succès, il est essentiel que le système puisse supporter des températures élevées. La part d'utilisation du free cooling augmente d'environ 300 heures par an avec chaque degré Celsius. Les fournisseurs de l'infrastructure informatique du centre de calcul Wankdorf doivent donc garantir que cette dernière puisse fonctionner quelques heures par jour à des températures supérieures à 28° C. Le reste du temps, la température ne dépasse pas 28° C dans les salles. Dans ces conditions, Swisscom peut assurer toute l'année

le refroidissement du centre de calcul par free cooling, et aucun système de refroidissement d'urgence n'est nécessaire.

Séparation stricte des flux d'air

La figure 1 représente schématiquement le système de free cooling du centre de calcul Wankdorf. Les salles de serveurs sont refroidies exclusivement par circulation d'air. Il n'y a pas d'apport direct d'air extérieur. Les flux d'air chauds et froids font l'objet d'une séparation stricte, obtenue par confinement de la chaleur dégagée par le matériel informatique (figure 2). L'air chaud présent dans le confinement peut atteindre 42° C.

Il est ensuite refroidi jusqu'à une température comprise en 26 et 32° C au moyen d'échangeurs de chaleur reliés à un circuit d'eau, puis réintroduit dans les salles de serveurs. Le circuit d'eau est pour sa part relié au réseau de chauffage à distance de

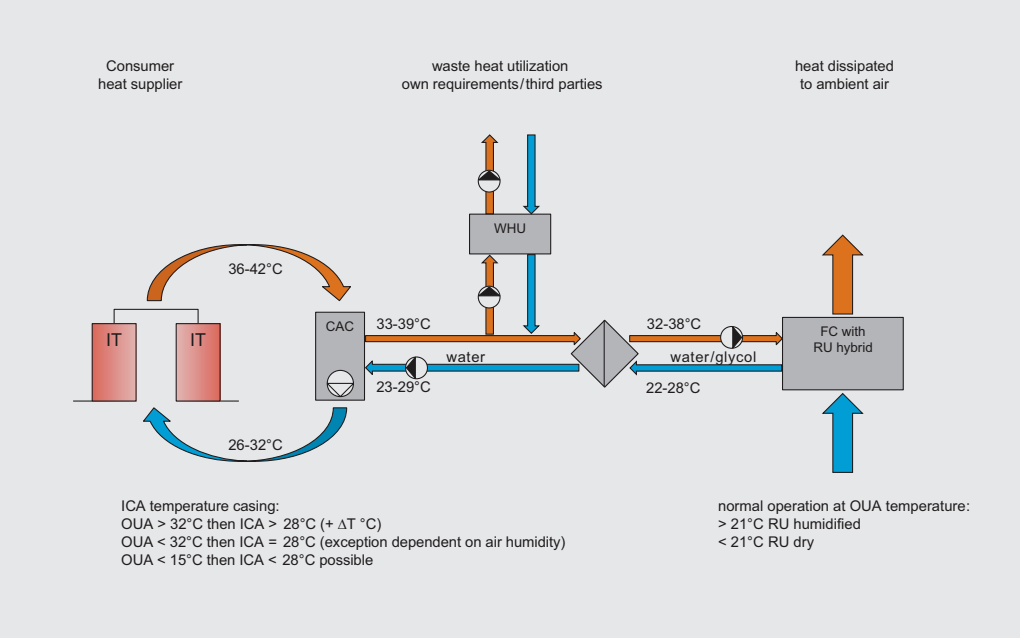


Figure 1 : Schéma du système de free cooling du centre de calcul Wankdorf
(Aext : air extérieur, Aen : air entrant, RCA refroidisseur à circulation d'air, RRC récupération des rejets de chaleur, FC free cooling, AR aéroréfrigérant)

Figure 2 : Schéma de confinement du flux d'air chaud

la ville de Berne, également au moyen d'échangeurs de chaleur. Ainsi, la chaleur émise par le centre de calcul permet de chauffer les appartements et les bureaux du voisinage, tandis que, dans le même temps, l'eau du circuit est rafraîchie. La chaleur excédentaire est ensuite refroidie au moyen d'aéroréfrigérants hybrides, c'est-à-dire pouvant fonctionner à la fois en régime sec et en régime humide de refroidissement.

Lorsque la température de l'air extérieur est inférieure à 21° C (cas normal), les aéroréfrigérants fonctionnent exclusivement en régime sec, c.-à.-d. que la chaleur peut être transmise à l'air ambiant par convection. Lorsque la température de l'air extérieur est plus élevée, le système passe en régime humide. Dans le cas du centre de calcul Wankdorf, de l'eau de pluie recueillie dans une citerne de quelque 2000 m³ est injectée dans le flux d'air chaud et lui retire de la chaleur par évaporation. Pour éviter que l'eau de pluie ne salisse les aéroréfrigérants, elle est purifiée par un procédé d'osmose. Avec ce système, la consommation d'électricité pour le refroidissement et le transport de l'air ne représente que 8% de la consommation totale du centre de calcul (4% pour le refroidissement et 4% pour le transport), soit moins d'un quart de la moyenne européenne (37%). La consommation de chaque composante du système de refroidissement est enregistrée en continu au moyen du système MSR.

Aéroréfrigérants hybrides sur le toit du centre de calcul Wankdorf

Planification et mise en œuvre

Pour le refroidissement de ses centres de calcul, Swisscom s'inspire des directives de l'American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers (ASHRAE). De plus, les standards internes de Swisscom en matière d'efficacité énergétique des centres de calcul ont été pris en compte dès le début dans la planification. En outre, un membre de l'équipe de Swisscom en charge du développement durable a été intégré dans l'équipe de projet. Swisscom a par ailleurs collaboré avec la société RZintegral AG pour la mise en œuvre de ce procédé de refroidissement innovant. Les responsables de chez Swisscom sont très satisfaits du déroulement de la planification et de la mise en œuvre, et ils procéderaient de la même manière si un projet similaire devait à nouveau être réalisé. Le système a d'ailleurs fait ses preuves en phase d'exploitation, puisque le refroidissement a pu être assuré sans problèmes même pendant la vague de chaleur de l'été 2015.

Le free cooling, synonyme de réduction des coûts

C'est en septembre 2014 que Swisscom a ouvert son nouveau centre de calcul de Berne-Wankdorf. Dans sa configuration initiale, le bâtiment comprend quatre modules d'une puissance utile de 600 kW chacun et il peut accueillir plus de 5000 serveurs. Au besoin, Swisscom peut l'étendre à sept modules et à une surface TIC utile de 4000 m² au total. La société a investi quelque 60 millions de francs dans la construction de ce centre, dont un peu moins de 10 millions pour le système de refroidissement. Ce dernier lui revient donc moins cher qu'une installation conventionnelle, en termes non seulement d'investissement, mais aussi de coûts d'exploitation, puisque dans les centres de calculs conventionnels seuls les 50% de l'énergie consommée sont utilisés pour l'informatique. Le reste se perd en refroidissement, aération, et consommation d'autres équipements électriques.

Bon exemple

Au centre de calcul Wankdorf, pas moins de 82 % de l'énergie consommée sont consacrés à l'infrastructure informatique, si bien que le PUE (Power Usage Effectiveness) de ce centre est extrêmement bas : 1,2 !

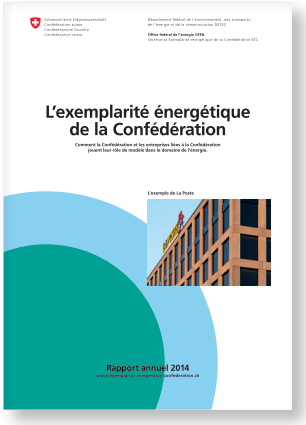
Distinctions
L'Office fédéral de l'énergie a décerné le « Watt d'Or » à Swisscom pour ce centre de calcul innovant. Le courant qui l'alimente est à 100 % d'origine indigène et renouvelable. Le centre de calcul Wankdorf est le premier de Suisse à avoir obtenu la certification Tier IV de l'Uptime Institute, ce qui signifie qu'il répond aux exigences les plus sévères en matière de disponibilité, de sûreté et d'efficacité.

Comment en faire autant

- Les conditions ambiantes que doivent pouvoir supporter les équipements TIC présents dans les bâtiments de télécommunications et les centres de calcul sont définies dans la norme 300 019-1-3 de l'ETSI (class 3.1). Si les spécifications en question sont respectées, un free cooling sans machines frigorifiques est possible toute l'année en Suisse. Il peut être hybride (utilisation d'air en circulation) ou direct (utilisation exclusive d'air extérieur).
- Comme la norme en question est en principe aussi valable pour d'autres équipements électroniques, il est également possible, en Suisse, de refroidir des locaux électroniques à 100 % par free cooling.

Pour en savoir plus
- Site Internet de Swisscom sur le centre de calcul Wankdorf
- Communiqué de presse sur l'ouverture du centre de calcul Wankdorf en septembre 2014

Contact
Swisscom
Dominique Singy
dominique.singy@swisscom.com



Exemplarité énergétique : vue d'ensemble

Les rapports annuels sont la pierre angulaire du système de reporting de l'initiative Exemplarité énergétique. Ils présentent les 39 mesures communes et résument les plans d'action des acteurs, qui incluent les mesures spécifiques à ces derniers. Ils permettent en outre d'assurer le suivi des mesures. Vous les trouverez sur www.exemplarite-energetique.ch.

Contact
Office fédéral de l'énergie (OFEN), 3003 Berne
Téléphone +41 58 462 56 39
www.bfe.admin.ch