





# MENT CLIMATIQUE

## quelle partie de la solution ?

Les acteurs IT et télécoms ont été largement associés à la récente COP21. Il faut dire que le numérique constitue une des industries centrales dans la lutte contre le réchauffement climatique. En effet, les réseaux, les datacenters, les terminaux consomment de plus en plus d'électricité et sont à l'origine d'émissions de CO<sub>2</sub> considérables. Parallèlement, ils sont indispensables au fonctionnement de services qui permettent déjà de réduire la consommation énergétique dans bien des domaines. Alors, comment les acteurs des TIC s'y prennent-ils pour augmenter leur efficacité énergétique et réduire leur empreinte carbone ?



« Nous visons un PUE de 1,2 en nous appuyant notamment sur du free cooling et sur la centralisation des flux de refroidissement dans des couloirs afin de les diriger précisément sur les endroits générateurs de chaleur, cela coûte beaucoup plus cher qu'un système de refroidissement standard, mais cela constitue aujourd'hui un argument commercial de premier plan ».

Yohann Berhouc, directeur général du groupe Cyrès



**P**armi la multitude de chiffres qui circulent sur l'impact de l'industrie des TIC (périmètre comprenant les équipements informatiques, les appareils et infrastructures de télécommunications et les datacenters) sur le réchauffement climatique, retenons-en simplement deux qui permettent d'avoir les idées claires : selon des données confirmées par plusieurs organismes d'études (et notamment par le Gartner), les TIC représentent près de 2% des émissions de CO<sub>2</sub> (autant que l'aviation civile) et plus de 4,5% de la consommation électrique mondiale (2% pour les seuls datacenters). Bien évidemment, compte-tenu du développement exponentiel des usages numériques à travers le monde, ces deux mé-

**Les TIC et l'intelligence qu'elles apportent à travers notamment les objets connectés, font aussi partie des solutions. Ici, une collecte intelligente des déchets, grâce à des capteurs placés dans les poubelles, permet d'éviter les tournées de ramassage inutiles.**

triques vont continuer à progresser dans les années qui viennent. C'est inévitable. En revanche, les industriels, opérateurs, éditeurs et autres acteurs de la chaîne de valeur des TIC ont une responsabilité très importante à assumer afin d'améliorer autant que faire se peut leur efficacité énergétique. Comme l'indique le cabinet Sia Partners dans une publication éditée à l'occasion de la COP21, « pour réduire l'impact environnemental de l'Internet et du web, il est indispensable d'agir sur chaque composant de la chaîne de traitement (terminaux, équipements de réseau, serveurs...), c'est donc une vision globale que l'industrie doit adopter pour atténuer sa trace environnementale ». Et les grands acteurs des TIC ont d'ailleurs profité de la COP21 pour affirmer leur volonté de s'inscrire dans ce cercle vertueux. « Nous avons signé la lettre officielle en faveur d'une politique de long terme », explique Catherine Martial, responsable environnement chez HP Inc. Le constructeur américain (qui fait par ailleurs partie de la fondation Ellen Mc Arthur en faveur de l'économie circulaire) n'a d'ailleurs pas attendu la grand-messe parisienne pour se fixer des objectifs en matière d'environnement. Ainsi HP Inc entend réduire les émissions de ses fournisseurs de premier rang de 20 % d'ici 2020, en collaboration avec d'autres grands constructeurs. Par ailleurs, le groupe américain s'est engagé à faire le même effort pour ses propres usines et installations. HP

Inc souhaite aussi réduire de 40 % la consommation de ses produits grâce à des technologies moins énergivores. « Par exemple, sur les imprimantes, la technologie jet d'encre permet d'abaisser considérablement la consommation d'énergie, elle est cinquante fois plus efficace qu'une technologie laser équivalente », explique Catherine Martial.

### ORANGE : BAISSER SA CONSO ET CELLE DE SES CLIENTS

Orange a lui aussi été très présent lors de la COP21 (en tant que partenaire officiel), afin de faire le point sur les actions déjà menées et pour fixer de prochains objectifs. L'opérateur avait inclus dans son plan stratégique Conquêtes 2015, présenté en 2010, divers points liés à son impact environnemental. Il s'était notamment engagé à baisser de 15% sa consommation énergétique et de 20% ses émissions de gaz à effets de serre (par rapport aux chiffres de 2006). En guise de bilan, l'opérateur a annoncé avoir fait baisser de 41% la consommation énergétique de ses bâtiments, notamment en en réduisant le nombre, mais aussi avoir diminué de 19% les émissions en CO<sub>2</sub> de son parc automobile, grâce à une politique de renouvellement menée au profit de modèles moins polluants. « En ce qui concerne notre infrastructure réseaux et nos datacenters, nous avons constaté une baisse de 21% des émissions de CO<sub>2</sub> par client, se félicite Brigitte Dumont, directrice RSE, et nous nous sommes fixé, lors de la COP21, un nouvel objectif de réduction de 50% des émissions d'ici 2020 par usage-client, une mesure qui nous semble mieux coller à la réalité du marché car les clients ont maintenant des usages multiples ». Pour atteindre ce dernier objectif, Orange pourra s'appuyer sur son datacenter du Val de Reuil qui est aujourd'hui un des datacenters les plus efficaces de l'Hexagone avec un PUE (Power Usage Effectiveness) de 1,3, alors que ce ratio (qui met en rapport la consommation énergétique totale des datacenters et la consommation des serveurs) se situe le plus souvent entre 1,5 et 2,3. L'opérateur est parvenu à ce résultat grâce à un dispositif de free cooling qui lui permet de refroidir les salles de serveurs en utilisant la température extérieure (il fait frais toute l'année en Normandie !) et de chauffer le bâtiment avec la chaleur dégagée. Toutefois, un des gros enjeux d'Orange, comme de tous les grands opérateurs, repose désormais sur la réduction de la consommation de tous ses équipements de réseaux. Et la 5G est porteuse de beaucoup d'espoirs



« Nous sommes au début de la migration vers des datacenters plus efficaces, toutefois les grands hébergeurs ne sont pas très enclins à aller dans ce sens car, de toute façon, ils refacturent l'énergie électrique consommée, ce sont donc les clients qui peuvent changer la donne, ces derniers doivent systématiquement inclure le critère de consommation énergétique dans leurs cahiers des charges ».

Pascal Lecoq, directeur des services de datacenters chez HPE (HP Enterprise)

en la matière. « En effet, elle offrira 30 fois plus de débit que la 4G pour une consommation énergétique deux fois moins importante, explique Brigitte Dumont. Dans les Orange Labs, des travaux sont même menés pour la rendre dix fois moins énergivore ». Les Orange Labs travaillent en effet sur des fonctionnalités innovantes, comme par exemple de pouvoir ne réveiller certains équipements ou fonctions du réseau que lorsque cela est nécessaire dans l'établissement de la connectivité demandée.

## DE NOUVEAUX RÉSEAUX PLUS ÉCONOMES ?

Mais, parallèlement, le sujet de la réduction de la consommation énergétique fait aussi partie des discussions de l'opérateur avec ses fournisseurs d'équipements de réseaux. Orange a d'ailleurs réaffirmé, lors de la COP21, sa volonté de poursuivre sa collaboration avec Huawei afin d'avancer vers des infrastructures réseaux plus efficaces. Désormais, les efforts des deux partenaires vont porter, entre autres, sur l'utilisation de nouveaux composants et de nouveaux algorithmes de traitement du signal, sur la virtualisation des fonctionnalités, sur l'alimentation en haute tension (400 volts en courant continu en substitution du 48 volts) pour transporter l'énergie avec moins de pertes, ou encore sur l'utilisation de systèmes de refroidissement liquide, plus efficaces que les systèmes à air. « Le refroidissement et la climatisation sur les réseaux télécoms est un paramètre qui est désormais pris à bras le corps par les opérateurs, explique Philippe Perrin, directeur général adjoint de Huawei France. Pour notre part, nous avons orienté au fil des années notre R&D sur ce type de sujets ». En effet, Huawei s'est penché très tôt sur ces questions afin de se faire une place sur le marché européen. Grâce à ses stations de base distribuées, puis avec l'arrivée du single RAN (qui a permis de n'avoir qu'un seul équipement pour délivrer de façon logique les technologies 2G, 3G et 4G), l'équipementier chinois s'est construit une vraie légitimité en matière d'efficacité énergétique des réseaux télécoms. Il vient d'ailleurs de recevoir de la part de Frost & Sullivan le prix de l'innovation produit 2015 sur le sujet. « Aujourd'hui, la facture énergétique des opérateurs représente environ 10% de leurs dépenses, par conséquent l'augmentation linéaire de cette facture au fur et à mesure de l'augmentation

## Salesforce s'engage dans les énergies renouvelables

Salesforce a annoncé début janvier 2016 son premier accord majeur dans le cadre de sa stratégie en faveur des énergies renouvelables. En marge de la COP21, la société a en effet signé un contrat d'achat d'énergie virtuel de 12 ans avec un nouveau parc éolien

de Virginie occidentale aux États-Unis, pour l'équivalent de 40 mégawatts. L'énergie générée à terme dans le cadre de cet accord devrait représenter 125 000 mégawatts-heure/an, soit davantage que la consommation électrique des datacenters de Salesforce

en 2015. Le nouveau parc éolien sera opérationnel d'ici décembre 2016. Plus globalement, Salesforce s'est récemment engagé à ne plus émettre de gaz à effet de serre d'ici 2050 et à s'alimenter à terme à 100% par le biais d'énergies renouvelables.



du trafic n'est pas acceptable pour eux, poursuit Philippe Perrin. Leur volonté d'aller vers plus d'efficacité énergétique est donc forte ».

Ericsson avance lui aussi sur la réduction de la consommation électrique de ses produits, en travaillant notamment sur des solutions logicielles permettant de mettre automatiquement certains équipements en veille au cours de la nuit (lorsque le trafic est moins important) et de

**HPE promeut des datacenters plus efficaces, faisant le pari que la demande des entreprises clientes accélérera leur adoption.**

les rallumer le matin, ou encore en amenant des liens fibre jusqu'aux têtes radio sur les stations de base (au lieu d'utiliser un câble coaxial pour les relier, ce qui cause une perte énergétique). « Aujourd'hui, l'orientation du marché est d'aller vers des solutions qui agrègent de plus en plus de portuses et, permettant des débits pic de plus en plus élevés, cela favorise l'efficacité énergétique, explique Viktor Arvidsson, directeur de la stratégie et du marketing d'Ericsson France. Du reste, l'évolution vers la 5G va permettre de franchir une nouvelle étape ».

## DATACENTERS : LES CLIENTS PLUS GREEN QUE LES EXPLOITANTS ?

Tout comme les opérateurs, les exploitants de datacenters sont eux aussi engagés dans une politique d'optimisation de leur consommation énergétique, la réduction pure et simple étant là aussi difficilement envisageable. « Le trafic de données ne cesse d'augmenter, par conséquent la courbe croissante de consommation énergétique risque peu de s'infléchir, reconnaît Pascal Lecoq, directeur des services de



« Aujourd'hui, la facture énergétique des opérateurs représentent environ 10% de leurs dépenses. Par conséquent l'augmentation linéaire de cette facture au fur et à mesure de l'augmentation du trafic n'est pas acceptable pour eux ».

Philippe Perrin, directeur général adjoint de Huawei France



« Par exemple, sur les imprimantes, la technologie jet d'encre permet d'abaisser considérablement la consommation d'énergie, elle est cinquante fois plus efficace qu'une technologie laser équivalente ».

Catherine Martial, responsable environnement chez HP Inc.

## Trois questions à... Rona Newmark, vice-présidente, Intelligent Energy Efficiency Strategy, Office of Sustainability chez EMC



**La réduction de l'empreinte carbone des datacenters constitue-t-elle désormais un argument commercial important ?**  
Oui, c'est un argument de plus en plus important. En plus des clients qui sont tenus par les lois et réglementations de préférer des produits moins gourmands en énergie, un nombre de plus en plus important de clients demande des informations sur la manière dont nos produits peuvent les aider à réduire leurs émissions. Ces clients considèrent notre capacité à participer à la diminution de la consommation d'énergie de leurs datacenters comme

un critère d'achat essentiel.

**Quelles sont les solutions proposées par EMC pour réduire les émissions des datacenters ?**  
Les datacenters peuvent réduire leurs émissions grâce à diverses fonctionnalités que nous proposons. Je pense par exemple à la virtualisation des serveurs et du stockage, l'optimisation de l'espace de stockage (virtual provisioning), ou encore le storage tiering. Toutes ces technologies réduisent la puissance nécessaire pour réaliser certaines actions. Les systèmes convergés représentent une autre pièce

de la solution. L'intégration des serveurs et du stockage diminue le nombre de pièces d'équipements dans le datacenter et réduit l'électricité utilisée.

**Par ailleurs, quelles sont les initiatives d'EMC pour réduire son empreinte carbone ?**  
Nous réduisons notre empreinte carbone par des engagements avec nos fournisseurs dans la chaîne de production. Nous participons également à réduire l'empreinte de nos datacenters en travaillant avec des partenaires à l'accélération de la demande en énergies propres.



datacenters chez HPE (HP Enterprise). Néanmoins, il existe fort heureusement des solutions pour améliorer l'efficacité énergétique d'un datacenter ». En

effet, si l'utilisation d'équipements peu gourmands en électricité semble aller de soi, la migration vers des environnements virtualisés et des réseaux

**L'opérateur-hébergeur Jaguar Networks voudrait arriver à des datacenters au PUE (Power Usage Effectiveness) inférieur à 1, c'est à dire, des datacenters à énergie positive.**

programmables (SDN) va aussi dans le bon sens. Par ailleurs, différentes technologies permettent de refroidir les datacenters de manière plus efficace, notamment le free cooling direct (qui consiste à utiliser au maximum l'environnement extérieur) et indirect (reposant sur de l'énergie à faible empreinte carbone, issue de fermes d'éoliennes ou de systèmes de géothermie). « Nous sommes au début de la migration vers des datacenters plus efficaces. Toutefois, les grands hébergeurs ne sont pas très enclins à aller dans ce sens car, de toute façon, ils refacturent l'énergie électrique consommée, souligne Pascal Lecoq. Ce sont donc les clients qui peuvent changer la donne, ces derniers doivent systématiquement inclure le critère de consommation énergétique dans leurs cahiers des charges ». Mais les grands hébergeurs se défendent de peser de manière négative sur la vitesse de migration vers une meilleure efficacité énergétique. « D'une part, 70 à 80 %



« En ce qui concerne notre infrastructure réseaux et nos datacenters, nous avons constaté une baisse de 21 % des émissions de CO<sub>2</sub> par client, et nous nous sommes fixé, lors de la COP21, un nouvel objectif de réduction de 50 % des émissions d'ici 2020 par usage-client, une mesure qui nous semble mieux coller à la réalité du marché, car les clients ont maintenant des usages multiples ».

Brigitte Dumont, directrice RSE

des datacenters dans le monde sont des datacenters internes aux entreprises, d'autre part nous sommes loin d'utiliser toute la puissance électrique disponible dans nos bâtiments, explique Fabrice Coquio, p-dg d'Interxion. Par exemple, sur Interxion 5, nous n'utilisons que 4 Mégawatts sur les 32 disponibles ». Interxion est aujourd'hui membre du Green Grid et applique les normes ASHRAE 2011 depuis trois ans. Par ailleurs, l'hébergeur a signé en 2014 un partenariat avec EDF afin que l'intégralité de sa consommation électrique soit compensée par de l'énergie renouvelable. « Nous avons aujourd'hui une quarantaine de bâtiments dont le PUE est compris, en moyenne, entre 1,4 et 1,5, indique Fabrice Coquio. À Stockholm, nous avons un bâtiment dont le PUE est même de 1,35 car il est installé près d'un fjord ! ».

## JAGUAR VISE LE DATACENTER À ÉNERGIE NÉGATIVE

De son côté, l'hébergeur marseillais Jaguar Network a récemment annoncé qu'il avait abaissé le PUE de son datacenter JN MRS 01 à 1,25 grâce au doublement de sa capacité de refroidissement (avec l'ajout d'un groupe froid de 1,4 Mégawatts à sustentation magnétique, équipé d'un système de free cooling). « Mais, surtout, nous parvenons à baisser nos PUE en amenant du froid en face avant des serveurs, grâce à des couloirs dédiés qui enferment le froid, et aussi en faisant de la régulation sur la charge électrique des salles et non sur la température, ce qui permet d'être plus réactif, explique Kevin Polizzi, p-dg de la société. Aujourd'hui, nous sommes en train de réfléchir à une ingénierie de datacenter à énergie négative, c'est-à-dire avec un PUE inférieur à 1 ».

Le principe d'enfermement des flux d'air froid dans des couloirs semble avoir le vent en poupe. Il est également utilisé par le groupe Cyrès, hébergeur de sites Internet en train de se développer sur le Big Data. « Nous visons un PUE de 1,2 en nous appuyant notamment sur du free cooling et sur la centralisation des flux de refroidissement dans des couloirs afin de les diriger précisément sur les endroits générateurs de chaleur, explique Yohann Berhouc, directeur général. Cela coûte beaucoup plus cher qu'un système de refroidissement standard, mais cela constitue aujourd'hui un argument commercial de premier plan, c'est très important pour les grands groupes qui ont des engagements à respecter sur ce type de sujets ». Des grands groupes qui, pour certains, font par ailleurs appel à



« Aujourd'hui, l'orientation du marché est d'aller vers des solutions qui agrègent de plus en plus de porteuses et permettant des débits pic de plus en plus élevés, cela favorise l'efficacité énergétique. Du reste, l'évolution vers la 5G va permettre de franchir une nouvelle étape ».

Viktor Arvidsson, directeur de la stratégie et du marketing d'Ericsson France



« Notre service d'aiguillage vers les meilleurs CDN aide effectivement les services providers à déployer une politique moins énergivore, une meilleure utilisation des plates-formes de distribution réduit la consommation électrique globale ».

Julien Coulon, co-fondateur de Cedexis



« Nous avons aujourd'hui une quarantaine de bâtiments dont le PUE est compris, en moyenne, entre 1,4 et 1,5. À Stockholm, nous avons un bâtiment dont le PUE est même de 1,35 car il est installé près d'un fjord ! ».

Fabrice Coquio, p-dg d'Interxion

Cedexis, l'aiguilleur du Net. En effet, le spécialiste de l'optimisation de la distribution de contenus sur Internet intègre au sein de son offre des solutions d'aiguillage de trafic en fonction de la performance énergétique des CDN, parallèlement à ses solutions basées sur la rapidité et le coût. « Notre service d'aiguillage vers les meilleurs CDN aide effectivement les services providers à déployer une politique moins énergivore, explique Julien Coulon, co-fondateur. Une meilleure utilisation des plates-formes de distribution réduit la consommation électrique globale ».

## LES CAPTEURS AU SECOURS DU CLIMAT

Ainsi, globalement, la consommation croissante de contenus (notamment vidéo) induit mécaniquement une augmentation de la consommation énergétique contre laquelle la plupart

## La consommation croissante de contenus induit une augmentation de la consommation énergétique

des acteurs du numérique semble aujourd'hui décidé à lutter, en optimisant l'utilisation de l'énergie. Mais il ne faut pas perdre de vue que le numérique est aussi en train de générer une multitude de services capables d'améliorer le bilan carbone global, c'est-à-dire, de réduire la consommation énergétique et les émissions de CO<sub>2</sub> dans tous les secteurs d'activité. « Aujourd'hui, tous les capteurs et autres dispositifs qui commencent à être mis en place dans le cadre des projets smart cities vont dans ce sens, explique Jean-Michel Huet, associé chez BearingPoint. On observe déjà des effets positifs sur l'éclairage urbain et sur la régulation des



« La ville durable est un de nos grands axes de développement, nous avons déjà connecté 1,7 million de compteurs d'eau, et plus de 550 points d'apports volontaires de déchets ».

Elise Feuillepain, p-dg de m2ocity



Une grosse partie de la consommation énergétique des datacenters, c'est leur refroidissement.

transports dans bon nombre de collectivités ». Sans oublier tous les gains réalisés grâce aux équipements de télérelève de compteurs, de gestion optimisée des containers à déchets, etc. Autant de dispositifs qui permettent de réduire les déplacements et donc les émissions de CO<sub>2</sub>.

« La ville durable est un de nos grands axes de développement, explique d'ailleurs Elise Feuillepain, p-dg de m2ocity. Nous avons déjà connecté 1,7 million de compteurs d'eau, et plus de 550 points d'apports volontaires de déchets ». La société commercialise aujourd'hui une offre dédiée à l'amélioration



Un transformation dans un datacenter, ici, chez Interxion.

de l'efficacité énergétique, à destination de l'industrie du tertiaire et des collectivités. Il s'agit d'un programme complet de suivi multiluide (eau, gaz, électricité). « Avec ce programme, le ROI est très court, pas plus d'un trimestre, souligne Elise Feuillepain, à tel point que le financement de ce type de projets ne constitue pas un frein ».

Pour l'heure, il est difficile de mesurer l'ensemble des économies énergétiques réalisées grâce au numérique (qui incluent aussi celles issues de la démocratisation progressive des solutions de collaboration qui participent à limiter les déplacements, notamment aériens). Et il est encore plus difficile d'établir une balance énergétique comparant la consommation du secteur des TIC et les économies d'énergie qu'il permet. Toutefois, se basant sur des chiffres de la Fédération Française des Télécoms, Sia Partners a récemment publié une étude faisant ressortir que les gains en CO<sub>2</sub> étaient déjà supérieurs aux émissions (en prenant en compte les réductions provenant du remplacement des déplacements par des échanges à distance, mais aussi les réductions liées à l'amélioration de la productivité et à la dématérialisation). Un pas dans la bonne direction ? ■ HERVÉ REYNAUD



« Aujourd'hui, tous les capteurs et autres dispositifs qui commencent à être mis en place dans le cadre des projets smart cities vont dans ce sens, on observe déjà des effets positifs sur l'éclairage urbain et sur la régulation des transports dans bon nombre de collectivités ».

Jean-Michel Huet, associé chez Bearing Point



« Nous parvenons à baisser nos PUE en amenant du froid en face avant des serveurs, grâce à des couloirs dédiés, et aussi en faisant de la régulation sur la charge électrique des salles et non sur la température, ce qui permet d'être plus réactif ».

Kevin Polizzi, p-dg de Jaguar Networks