

# Consommation énergétique des datacentres : quand la politique Européenne s'en mêle

Robert FERRET

Inra - DSI  
147, rue de l'Université  
75007 Paris

Françoise BERTHOUD

LPMMC / EcoInfo / CNRS  
25 avenue des martyrs  
38000 GRENOBLE

Laurent LEFEVRE

INRIA RESO / Laboratoire LIP  
Ecole Normale Supérieure de Lyon  
46 allée d'Italie – 69364 Lyon

## Résumé

*Les Technologies de l'Information et de la Communication (TICs) ont une image « verte » de propreté et d'absence de nuisances. On entend souvent parler de « virtualisation » des équipements, de « dématérialisation » des services, de « cloud computing », autant de termes qui concourent à faire croire que les TICs ont une part minimale dans l'impact écologique de nos sociétés industrialisées. A y regarder de plus près, c'est loin d'être le cas.*

*La consommation d'énergie dans les Datacentres d'Europe de l'ouest a été de l'ordre de 56TWh en 2007, à titre de comparaison, la France en a consommé 480 cette même année 2007 et 513 en 2010.*

*Un code de conduite a été créé par la commission européenne dans le but de contribuer à réduire la consommation d'énergie électrique dans les Datacentres. Cette initiative vise à faire coopérer tous les acteurs : fabricants d'équipements, vendeurs, consultants et utilisateurs. Les signataires de ce code s'engagent à respecter les buts affichés et à mettre en pratique un ensemble de règles, soit en tant que participants (opérateur) soit en tant que promoteurs.*

*Nous nous concentrerons dans cette présentation sur la consommation énergétique des Datacentres et sur l'action de l'Europe dans ce domaine, en particulier nous présenterons les détails du code de bonne conduite, les engagements effectifs des uns et des autres et un retour sur la mise en pratique de ce code.*

## 1 Introduction

En 2009, à l'échelle mondiale, la consommation des centres d'hébergement (Datacentres) a été estimée à :200 milliards de KWh d'électricité, soit entre 1,5% et 2% de l'électricité consommée. On estime que ce secteur grossit de 10 à 15% par an ! Or l'EPA (Environmental Protection Agency) estime dans un rapport publié en 2008 que 50% des centres d'hébergement n'ont pas la puissance et la capacité suffisante pour satisfaire les demandes d'hébergement d'équipements de haute densité. Par contre, toujours d'après l'EPA, l'efficacité des datacentres pourrait être améliorée de 70% en utilisant les technologies adaptées. Les états Unis sont les premiers à imposer au secteur public, en 2007, qu'il développe des stratégies pour améliorer l'efficacité énergétique des centres d'hébergement avec un objectif d'atteindre 20% d'amélioration en 2011. Dans la même période (2008), suite à l'analyse d'un rapport sur les centres d'hébergement des Datacentres d'Europe de l'Ouest, l'Union Européenne réalise que la croissance très forte de la consommation énergétique de ces centres risque de compromettre l'objectif de réduction des Gaz à Effet de Serre qu'elle s'était fixé : c'est le démarrage d'un long processus de rédaction de ce « code de conduite » pour les Datacentres Européens. La motivation est donc essentiellement dictée par la volonté de réduire les GES pendant la phase d'usage des Datacentres, c'est la

raison pour laquelle on trouvera dans ce guide des bonnes pratiques portant sur les aspects énergétiques, même si quelques ajouts permettent de couvrir un spectre environnemental un peu plus large.

Les codes de conduites sont des programmes européens visant à améliorer la consommation énergétique et le rendement d'équipements largement utilisés dans les pays de la communauté. Ils sont menés par la commission « JRC », c'est à dire Joint Research Centre[4].

Ce sont des mécanismes flexibles (ce ne sont ni des normes, ni des directives) permettant d'initier et développer des pratiques ; ce sont également des forums d'échanges entre industriels du secteur, experts et états membres. Les travaux consistent à identifier les points clés et à s'entendre sur les solutions à mettre en place sur une base de volontariat.

Depuis 2002, plusieurs codes de conduite ont été mis en place sur des sujets différents :

- les alimentations externes
- les équipements de télévision numérique
- les équipements de réseau
- les alimentations sans coupure (UPS)

## **2 Le « Code of Conduct » pour les Datacentres (CoC)**

### **2.1 Pourquoi cette initiative ?**

Historiquement, les Datacentres ont été construits avec des tolérances très larges en matière de surface disponible, de puissance électrique et de climatisation ; bien des Datacentres encore en production ont été conçus avec des technologies aujourd'hui dépassées et ont une consommation énergétique excessive (TOP500[2] – Green500 [3]). On considère en moyenne aujourd'hui que pour chaque Kwh consommé par un équipement de type serveur, 2 Kwh sont consommés pour le refroidir, lui assurer une alimentation secourue et lui fournir un environnement correct. Si cette situation était tolérable dans un contexte d'énergie bon marché et de préoccupations environnementales faibles, ce n'est plus le cas aujourd'hui. Comment cela peut il être amélioré ? Certainement pas en comptant sur la seule prise de conscience des responsables de Datacentres qui, dans la grande majorité des cas, non seulement n'ont aucune idée de la facture électrique de leur centre mais en plus ne connaissent pas les bénéfices environnementaux et financiers qu'ils pourraient obtenir.

L'idée du groupe ERC qui a proposé ce code de conduite est donc de proposer un ensemble de bonnes pratiques et un dispositif incitatif pour les mettre en pratique. L'avantage de cet ensemble de pratiques, par rapport aux initiatives du GreenGrid est son adaptation aux conditions Européennes, que ce soit sur le plan climatique ou sur le type d'énergie produite.

En outre, ce nouveau code de conduite fournit une plate forme permettant aux acteurs européens de discuter et de se mettre d'accord sur des actions volontaires qui amélioreront encore l'efficacité énergétique des Datacentres.

### **2.2 Son périmètre, ses buts**

Dans le « Code of Conduct » (CoC) [1]), la terminologie « Datacentre » couvre aussi bien les grands centres hébergeant des applications critiques que les petites salles hébergeant quelques serveurs dans un bâtiment de bureaux.

Ce document couvre deux secteurs principaux pour les Datacentres à venir ou existant :

- L'efficacité énergétique des équipements informatiques eux même
- La consommation des équipements accessoires comme les refroidisseurs, les ventilateurs, les onduleurs, etc

Le but étant d'optimiser l'efficacité globale du dispositif.

A ce jour, le nombre de Datacentres issus du domaine recherche / enseignement supérieur ayant obtenu le statut de participant au CoC est extrêmement faible : seule l'Université Joseph Fourier (Grenoble) a adhéré à ce programme en 2011 ! Pourtant la probabilité que ces bonnes pratiques deviennent contraignantes à moyen terme est loin d'être négligeable. Il nous paraît crucial que l'information soit apportée dans notre communauté.

Le Code of Conduct s'adresse à deux catégories d'acteurs :

- les « *Participants* » : propriétaires et opérateurs de DataCentres (l'Université Joseph Fourier et pourquoi pas vous ?)
- les « *Endorsers* » : industriels, vendeurs d'équipements, consultants, experts... (le groupe EcoInfo est endorser par exemple)

Le *Code of Conduct* s'intéresse à quatre scénarios de base :

- les opérations de tous les jours (gestion de l'énergie)
- le remplacement normal ou l'ajout de nouveaux serveurs
- la modernisation d'un Datacentre
- la construction d'un nouveau Datacentre

Le but ultime du CoC est d'améliorer l'efficacité énergétique d'un Datacentre (DC). Plusieurs axes de travail seront considérés :

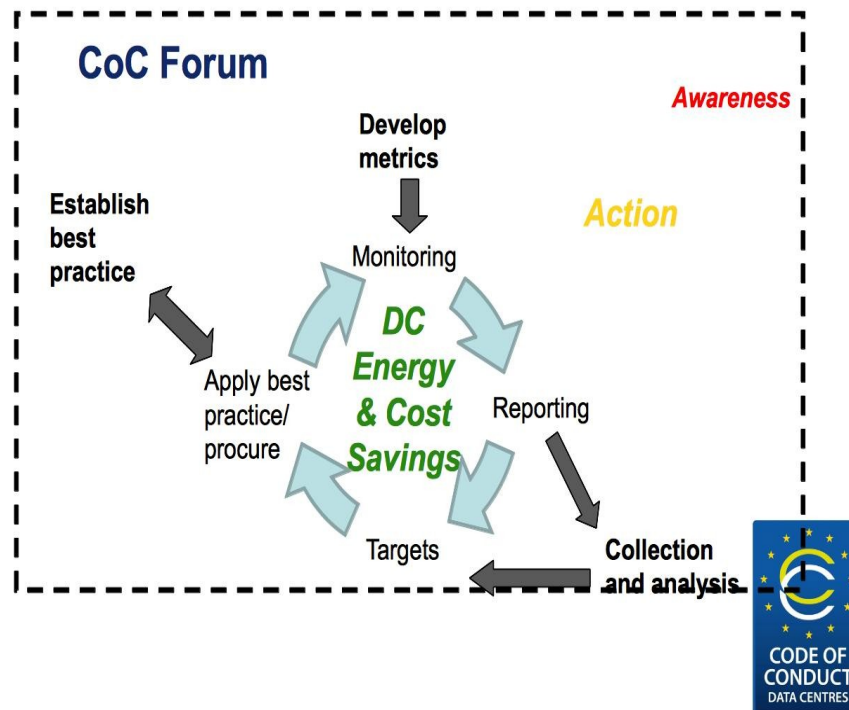
- améliorer l'information des acteurs comme les responsables, les propriétaires, les investisseurs, les gestionnaires...
- fournir un processus ouvert et un forum de discussion représentatif des acteurs européens
- créer et distribuer des outils et des méthodes de mesure
- publier des bonnes pratiques

### 3 Comment fonctionne le CoC

#### 3.1 Les groupes de travail

Il existe trois groupes de travail au sein du CoC DC (Code of Conduct Datacentre) :

- métriques et mesures : comment mesurer l'efficacité énergétique et comment communiquer
- bonnes pratiques : établir des guides et fournir un support
- acquisition de données et analyse : gérer et communiquer sur les avancées



Comment participer ?

Deux points sont particulièrement importants à ce stade :

- tout le monde (ou presque) peut participer en tant que « Participant » quelle que soit la taille de son DC
- l'important est de s'engager à progresser ; ce n'est pas la valeur absolue de l'efficacité énergétique qui est jugée, mais l'effort d'amélioration consenti

Pour les Datacentres existants, l'action commence par une mesure initiale de l'énergie consommée et par un audit pour identifier les meilleures opportunités. Un plan d'action doit alors être proposé par le candidat. Une fois ce plan d'action accepté, dans les 30 jours en théorie, le statut de « Participant » est donné pour un an .

Le participant doit alors mettre en œuvre le plan d'action dans les délais qu'il a fixé. La consommation énergétique doit être enregistrée régulièrement et des indicateurs d'efficacité proposés. Le participant doit rendre compte à la commission qui vérifiera si les actions correspondent au plan annoncé.

Pour les Datacentres nouveaux ou bénéficiant d'une modernisation, l'application des « Best Practices » s'applique immédiatement. Le suivi des consommations énergétiques doit être prévu dès le départ. Le statut de participant sera accordé pour 3 ans.

Tous les participants doivent mesurer en permanence leur consommation d'énergie et toujours chercher à l'optimiser.

Un des points clé du programme est que chaque participant surveille son efficacité en permanence en utilisant les métriques du CoC. Tous les documents sont accessibles en ligne [5]. Une version partiellement traduite en Français est disponible sur le site du groupe ecoinfo.<sup>1</sup>

## 3.2 Les bonnes pratiques, « Best Practices » « BP »

Le document "Guide des bonnes pratiques pour le Code de Conduite européen sur les Datacentres" propose de nombreuses bonnes pratiques. Nous en re prenons ci dessous les aspects essentiels pour aider le lecteur à s'en faire une idée assez rapidement..

### 3.2.1 *Planification, gestion et utilisation du Datacentre*

- **Implication des parties prenantes**

Constituer un groupe impliquant les représentants de toutes les disciplines (logiciel, matériel IT, froid et climatisation, électricité). Obtenir l'approbation de ce groupe pour toutes les décisions importantes et s'assurer que les impacts de la décision ont bien été compris par toutes les parties prenantes.

- **Politique générale**

Effectuer un audit de tous les équipements afin d'optimiser les capacités existantes non exploitées en veillant à ce que toutes les opportunités d'optimisation (consolidation, agrégation, etc...) soient identifiées avant l'investissement de nouveaux équipements.

- **Niveau de redondance et approvisionnement**

**Installer un niveau de redondance adapté aux besoins de l'entreprise:** Le niveau de redondance installé doit être justifié par les exigences opérationnelles et correspondre aux analyses d'impact préalablement menées.

**Étudier la possibilité d'instaurer plusieurs niveaux de redondance:** Il est possible de fournir plusieurs niveaux de redondance de l'approvisionnement électrique et du refroidissement au sein d'un même Datacentre. De nombreux fournisseurs le proposent déjà en offrant la possibilité d'alimenter de l'équipement IT non critique sans UPS ni générateur de secours.

**Dimensionner les équipements de refroidissement et l'approvisionnement électrique du Datacentre pour au maximum 18 mois de capacité :** Le sur-dimensionnement de l'approvisionnement électrique et du refroidissement dans un Datacentre conduit à des pertes d'énergie importantes. Ainsi, planifier le développement d'un Datacentre de manière modulaire permet de gagner en efficacité. Cela permet par exemple de faire correspondre les technologies de refroidissement et d'approvisionnement électrique avec les nouvelles générations d'équipements IT.

---

<sup>1</sup><http://www.ecoinfo.cnrs.fr/spip.php?article137>

**Concevoir le Datacentre pour maximiser son efficacité en charge partielle** : Les différentes zones du Datacentre devraient être optimisées pour une charge électrique variable et un taux de remplissage partiel (approvisionnement électrique modulaire, unité de production de froid et ventilation à vitesse variable).

### 3.2.2 *Équipement IT et services*

- **Sélection et déploiement de nouveaux équipements informatiques**

**Choix du matériel IT: critère de la consommation électrique** : L'efficacité énergétique de l'équipement IT doit être un critère de sélection prioritaire dans le processus d'appel d'offres. Cela peut se faire à travers les protocoles standard d'Energy Star ou de SPEC ou via un protocole spécifique (qui peut inclure le niveau de performance et la fiabilité des composants) correspondant mieux à l'usage prévu du matériel. En plus de la consommation électrique de l'équipement en pleine charge et à la charge moyenne prévisionnelle, il faudra aussi prendre en considération la courbe de performances délivrée par Watt en fonction de la charge de travail.

**Choix du matériel IT : Critère (basique) de la plage de températures et taux d'humidité tolérés durant le fonctionnement [4]** : Les températures et les taux d'humidité supportés par les nouveaux équipements doivent être des critères de sélection prioritaires dans le processus d'appel d'offres. Selon la norme ASHRAE, les températures actuellement tolérées à la prise d'air des serveurs sont comprises entre 18 et 27°C avec une température de condensation comprise en 5,5°C et 15°C et un taux d'humidité de 60%. Le standard approprié est pour l'instant celui de l'[ASHRAE \(American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers\) pour les Datacentres de classe 1 décrit dans le document "2008 ASHRAE Environmental Guidelines for Datacom Equipment"](#).

**Activer les fonctionnalités de gestion d'énergie** : Le processus de déploiement du matériel doit être modifié de manière formelle afin d'inclure l'activation des fonctionnalités de gestion d'énergie. Cela comprend la configuration au niveau du BIOS, du système d'exploitation et des pilotes.

**Dimensionner l'alimentation électrique en fonction de la configuration réellement installée** : L'approvisionnement électrique des équipements doit être dimensionnée en fonction de la configuration effectivement installée, et non en fonction de la configuration théorique. Notez que si le matériel est mis à jour en interne (ajout ou changement de composants), des modifications seront peut-être nécessaires au niveau de l'approvisionnement électrique.

- **Déploiement de nouveaux services**

**Déployer les technologies de virtualisation** : Des procédures doivent être mises en place pour exiger l'approbation de la hiérarchie pour tout nouveau service qui ne peut fonctionner sur une plate-forme mutualisée et qui nécessite donc du matériel dédié. Cela s'applique à tous les aspects matériels du service : serveurs, matériel de stockage, équipement réseau.

**Réduire la redondance du matériel IT** : Pour chaque service déployé, déterminer son impact en cas d'incident sur l'activité de l'entreprise et déployer uniquement le niveau de redondance matérielle réellement justifié.

**Réduire le nombre d'équipements de secours (hot spare, standby)** : Pour chaque service IT, déterminer son impact en cas d'incident et déployer uniquement les équipements de secours prévus dans le plan de continuité d'activité et le plan de reprise d'activité.

**Sélectionner des logiciels efficaces** : La performance énergétique du logiciel doit être un critère de sélection prioritaire. Les méthodes et outils permettant d'évaluer ce critère sont encore en développement mais il est possible d'établir des approximations en estimant par exemple le matériel nécessaire pour atteindre les objectifs de performances et disponibilité pour chaque logiciel. Voir "Examiner la possibilité de définir l'efficacité énergétique des logiciels".

**Développer des logiciels efficaces** : La consommation énergétique du logiciel en cours de développement doit être un facteur clé de succès du projet. Les méthodes et outils de prévision et de mesures permettant d'évaluer la consommation énergétique d'un logiciel sont encore en cours de développement, il est tout de même possible d'établir des approximations en évaluant par exemple le matériel nécessaire pour atteindre les objectifs de performances et disponibilité. L'optimisation des performances du logiciel ne devrait pas être considérée comme ayant un faible impact pour réduire le budget du projet. Voir "Examiner la possibilité de définir l'efficacité énergétique des logiciels".

- **Gestion des équipements et services existants**

**Déclassement des services inutilisés** : Mettre hors service, éteindre et si possible enlever les matériels qui hébergent des services inutilisés/inutiles.

**Mettre en place une politique de gestion des données** : Concevoir une politique de gestion des données pour définir quelles données doivent être conservées, pendant combien de temps et à quel niveau de protection. Communiquer la stratégie aux utilisateurs et l'appliquer. Des précautions particulières doivent être prises afin de faire comprendre l'impact de la conservation de données.

### 3.2.3 Refroidissement

- **Gestion des flux d'air et conception**

**Conception – Confiner l'air chaud ou l'air froid** : Il existe un certain nombre de concepts de base dont le but est de confiner et de séparer l'air froid du retour d'air chauffé par les équipements IT:

- ▶ Confinement de l'air chaud
- ▶ Confinement de l'air froid
- ▶ Confinement de l'air froid dans un rack retour de l'air chauffé dans la salle
- ▶ Diffusion de l'air froid dans la salle, confinement/évacuation de l'air chaud dans le rack

Cette action est à effectuer pour les Datacentres refroidis à l'air ayant une densité d'équipements installés supérieure ou égale à 1kW/m<sup>2</sup>.

**Gestion des flux d'air au niveau du Rack – Ajouter des panneaux dans les emplacements libres** : Colmater tous les emplacements vides du rack par des plaques d'obturation afin de réduire le passage direct de l'air froid vers l'allée chaude. Cela permet aussi d'éviter l'air chauffé par un dispositif de repasser par le circuit de refroidissement d'un autre équipement, ce qui réduit significativement l'efficacité du système.

**Gestion des flux d'air au niveau du Rack – Colmater les autres ouvertures**: Boucher les ouvertures au pied et autour du rack à l'aide de plaques d'obturation ou d'ouvertures brosses pour laisser passer la câblerie tout en empêchant le passage de l'air. Gérer les flux d'air sous le faux plancher : boucher toutes les ouvertures indésirables du faux plancher, revoir si nécessaire le placement et l'ouverture des panneaux de ventilation. Si nécessaire placer des racks vides entièrement bouchés (à l'aide de panneaux) afin de ne pas laisser l'allée incomplète : toute ouverture entre deux allées dégrade la séparation de l'air chaud et de l'air froid.

**Conception – Mettre en place les allées chaudes et allées froides**: la densité et les volumes d'air déplacés pour le refroidissement augmentent, il est donc nécessaire que le flux d'air destiné à refroidir les équipements partagent la même direction dans un même rack dans la même allée. Le concept allées chaudes, allées froides aligne les flux d'air des équipements de manière à créer des allées dont l'air provient uniquement des équipements (allée chaude) et des allées dont l'air provient uniquement de la climatisation (allée froide).

**Installer des portes de racks perforées**: Les portes pleines font souvent obstacle à l'écoulement d'air et provoquent parfois des turbulences qui peuvent augmenter la température au niveau de l'admission d'air des équipements. Elles peuvent être remplacées (aux endroits où les portes sont nécessaires) par des portes partiellement perforées pour assurer flux d'air adéquat.

- **Gestion du refroidissement**

**Passer en revue le refroidissement avant tout changement au niveau de l'équipement IT**: La disponibilité du refroidissement, notamment le placement et l'ouverture des panneaux de ventilation doivent être revus avant chaque changement d'équipement informatique afin d'optimiser les ressources de refroidissement.

**Contrôler régulièrement la stratégie de refroidissement** en fonction des installations de refroidissement et des équipements IT installés.

- **Réglages de la température et du taux d'humidité**

**Contrôler et si possible augmenter la température de l'air propulsé au niveau des équipements IT** : Les Datacentres doivent être conçus pour être le plus efficace aux températures de fonctionnement actuellement recommandées par l'ASHRAE (entre 18 et 27°C) pour les Datacentres de classe 1 et décrites dans le document "[2008 ASHRAE Environmental Guidelines for Datacom Equipment](#)". L'exploitation du Datacentres dans cette plage de température permet d'éviter le gaspillage d'énergie dû au sur-refroidissement. Cette plage de température s'applique aux centres de données existants avec les équipements existants. Notez que

d'autres bonnes pratiques concernant le refroidissement (allée chaude / allée froide, plaques d'obturation, éviter les fuites d'air) doivent être mises en œuvre dans le même temps afin d'obtenir le meilleur résultat.

**Contrôler et augmenter la plage de taux d'humidité en fonctionnement** : Contrôler et si possible élargir la plage de température et de taux d'humidité paramétrée dans le système de refroidissement du Datacentre selon les [recommandations de l'ASHRAE](#) (entre 18 et 27°C avec une température de condensation comprise en 5,5°C et 15°C, taux d'humidité de 60%) décrites dans le document "2008 ASHRAE Environmental Guidelines for Datacom Equipment".

**Contrôler les températures de l'air (ou de l'eau) configurées** : Une fois les problématiques du refroidissement traitées (gestion des flux d'air, allées chaudes, froides, etc.), il est possible d'envisager l'augmentation globale de la température dans des limites acceptables (cf spécifications environnementales du matériel, [recommandations ASHRAE](#) ou [ETSI EN 300 019 Classe 3.1](#)). Notez que si la consommation électrique du système de refroidissement baisse, certains équipements IT peuvent voir leur consommation électrique augmenter.

- **Unité de production de froid à haut rendement**

**Sélectionner des compresseurs avec un coefficient de performance élevé** : Le rendement (coefficient de performance) du système de refroidissement doit être un critère de sélection prioritaire.

**Températures de fonctionnement du système de refroidissement** : Évaluer la possibilité de diminuer la température de condensation ou d'augmenter la température d'évaporation, la réduction de la différence entre ces températures allège le travail du système de refroidissement permettant ainsi d'améliorer l'efficacité. Ces températures sont tributaires de la configuration de la température de l'air intérieur (voir les paramètres de température et d'humidité).

**Optimiser le système de refroidissement pour un taux de charge partiel** : Optimiser les installations pour le niveau de charge partielle le plus courant plutôt que pour la charge maximale. Par exemple, démarrer les unités de refroidissement en salle serveur de manière séquentielle, faire fonctionner les tours de refroidissement à charge partielle pour augmenter la surface d'échange de chaleur.

- **Unité de transport du froid en salle serveurs**

**Installer des ventilateurs à vitesse variable** : Beaucoup de vieilles unités de refroidissement en salle serveurs ne peuvent fonctionner qu'à un régime fixe. Cela se traduit par une consommation électrique élevée et empêche de régler convenablement la température des locaux. Les ventilateurs à vitesse variable sont particulièrement efficaces lorsqu'il existe un niveau élevé de redondance dans le système de refroidissement, une faible occupation du Datacentre ou une charge très variable des équipements IT. Ces ventilateurs peuvent être contrôlés en fonction de la température de l'air au retour ou à l'arrivée.

### 3.2.4 *Alimentation électrique du Datacentre*

- **Sélection et déploiement de matériel d'approvisionnement électrique**

**Déployer des UPS modulaires** : Il est maintenant possible d'acheter des systèmes UPS modulaires, donc évolutifs en fonction des besoins. L'installation physique (transformateurs, câbles) est dimensionnée pour la charge maximale du Datacentre, mais les sources de pertes d'énergies (ex : les batteries) sont installées par modules, en fonction des besoins. Cette architecture réduit sensiblement les coûts d'immobilisation et de frais généraux fixes de ces systèmes. Dans les environnements de faible puissance les modules peuvent se brancher dans un support conçu à cet effet tandis que dans les installations plus importantes, les modules peuvent être des unités UPS entières.

**Sélectionner des UPS à haut rendement** : Quelle que soit la technologie retenue (batterie, volant d'inertie...), le rendement de l'UPS doit être un critère de sélection prioritaire.

**Exploiter les fonctionnalités d'économie d'énergie des UPS** : Les UPS ne devraient être déployées que dans leurs modes de fonctionnement les plus efficaces (ex : le mode Interactif en ligne). Les technologies à volant d'inertie ou à courant continu haute tension permettent généralement d'atteindre de meilleurs rendements supprimant des étapes de conversion du courant.

### 3.2.5 *Autres équipements du Datacentre*

- **Bureaux et espaces de stockage**

**Éteindre l'éclairage** : L'éclairage doit être éteint, à chaque fois que tout ou partie des locaux sont inoccupés.

**Installer un éclairage économe en énergie [2]** : Le Datacentre doit être équipé d'un éclairage économe en énergie.

### 3.2.6 Surveillance / Monitoring et Reporting

**Mesurer la consommation d'énergie totale du Datacentre** : Installer l'équipement nécessaire pour mesurer la consommation totale du Datacentre. Le périmètre de la mesure doit comprendre les équipements de traitement et de conversion électrique et le système de refroidissement. Notez que ces informations sont requises pour la déclaration du Code de Conduite Datacentre.

**Mesurer la consommation d'énergie totale de l'équipement IT** : Installer l'équipement nécessaire pour mesurer la consommation totale de l'équipement informatique, en incluant les unités de distribution d'énergie (PDU). La consommation de l'équipement informatique doit aussi inclure les éventuels équipements alimentés par d'autres sources (par exemple non protégés par UPS). Notez que cela est requis pour les rapports à fournir au Code de Conduite Datacentre. Prises de mesure manuelles périodiques : le reporting de premier niveau de la température et du taux d'humidité peut être réalisé par des lectures manuelles des appareils de mesure (Wattmètre, thermomètre, hygromètre). Les lectures devront se faire de manière régulière, idéalement lorsque le Datacentre est en pleine charge. Notez que le rapport "énergie" est requis par le Code de Conduite Datacentre.

**Fournir un rapport périodique sur la consommation d'énergie et les paramètres environnementaux** : Le rapport périodique basique (premier niveau) inclut la consommation électrique, les paramètres environnementaux (température, taux d'humidité) et un calcul du DCiE moyen sur la période des mesures. Notez que ce rapport est exigé par le Code de Conduite Datacentre.

Les BP ne sont pas prescriptives, elles ne se prétendent pas être une liste exhaustive des technologies disponibles. Elles se concentrent sur les buts et les processus pour les atteindre. Elles sont rangées en 4 catégories:

- Entire Data Centre: s'applique à tous les équipements existants dans le DC
- New Software: s'applique lors de mises à jour ou d'installation de logiciels
- New IT equipment: s'applique lors de l'installation d'un nouveau matériel ou le remplacement d'un ancien
- Build or retrofit: s'applique lors de la création d'un nouveau DC ou la modernisation importante d'un ancien.

Quelques idées fortes:

- proposer un vocabulaire commun
- fournir aux opérateurs une information sur les différentes technologies disponibles; comparer leurs mérites; expliquer les relations entre elles, sachant que la plupart des acteurs ne sont pas experts de tous les domaines concernés dans un DC
- donner des informations sur les processus à mettre en place et la communication nécessaire
- les BP sont hiérarchisées en fonction de ce qu'elles peuvent apporter en termes d'efficacité énergétique

## 4 Pourquoi participer au CoC ?

L'inscription de sa salle informatique au CoC aura comme nous l'avons vu un coût, en € sans doute mais aussi et surtout humain en quantité de travail. Qu'en retirera l'équipe qui aura fait cet effort ?

- en coût direct, une économie d'énergie bien entendu
- une reconnaissance publique des efforts par les campagnes du CoC, et la possibilité d'utiliser le logo du CoC dans sa communication
- au delà de la communication, utiliser l'argument « CoC » dans des appels d'offres peut influencer le choix

## 5 Bibliographie

[1] : Code of Conduct on Data Centres Energy Efficiency

[http://ec.europa.eu/information\\_society/activities/sustainable\\_growth/docs/datacenter\\_code-conduct.pdf](http://ec.europa.eu/information_society/activities/sustainable_growth/docs/datacenter_code-conduct.pdf)

[http://re.jrc.ec.europa.eu/energyefficiency/html/standby\\_initiative\\_main.htm](http://re.jrc.ec.europa.eu/energyefficiency/html/standby_initiative_main.htm)

[2] : TOP 500 Supercomputer Sites : <http://www.top500.org/>

[3] : Green500 : ranking the most energy-efficient supercomputers in the world - <http://www.green500.org/>

[4] : Joint Research Center : <http://ec.europa.eu/dgs/jrc/>

[5] : European Code of Conduct for ICTportal : [http://re.jrc.ec.europa.eu/energyefficiency/html/standby\\_initiative\\_data\\_centers.htm](http://re.jrc.ec.europa.eu/energyefficiency/html/standby_initiative_data_centers.htm)