

# Datacenter : le chant du CoC

## Romarc David

Université de Strasbourg - Direction du Numérique /GDS EcoInfo  
4 Rue Blaise Pascal  
CS 90032  
67081 Strasbourg

## Gabrielle Feltin

GRICAD, CNRS / GDS EcoInfo  
700 avenue centrale  
Domaine Universitaire  
38400 Saint Martin d'Hères

## Paolo Bertoldi

European Commission DG JRC  
Via Enrico Fermi, 2749  
I - 21027 Ispra (VA) Italie

## Résumé

*Dans un contexte de réchauffement climatique et d'éco-responsabilité, nous constatons une explosion de la consommation électrique des datacenters. En cause : le Big Data, l'IA, le cloud-computing, la densification des infrastructures IT... Est-ce irrémédiable ? Que puis-je faire dans mon datacenter ?*

*Il existe un outil formidable pour ça, tout droit venu de la commission européenne : le Code de Conduite sur l'efficacité énergétique des datacenters [1] (CoC, en abrégé, pour « Code of Conduct »). Que diable se cache-t-il derrière ce nom austère ?*

*Le Code de Conduite référence 200 bonnes pratiques très concrètes, qui évoluent depuis 2008 et qui concernent la conception et l'exploitation des datacenters. Nous nous proposons de vous en familiariser avec la logique et les bonnes pratiques, afin de vous en fournir un premier guide de lecture.*

*Cet article a pour ambition de vous encourager à adopter le Code de Conduite, comme l'ont fait Université de Grenoble (la première en France), l'Université de Bourgogne Franche-Comté et l'Université de Strasbourg. Munis de ce guide de lecture, vous pourrez vous engager dans la démarche, ce qui fera de vous un acteur éclairé de l'amélioration de l'efficacité énergétique des datacenters !*

## Mots-clefs

*datacenter, efficacité énergétique, éco-responsabilité, bonnes pratiques*

## 1 Introduction

Les datacenters sont des infrastructures aujourd'hui nécessaires à l'hébergement des serveurs informatiques, dans un contexte de besoins numériques toujours croissants. Il en résulte, si l'on n'y prend garde, une augmentation de la consommation énergétique liée aux seules infrastructures. Différentes estimations convergentes montrent que les datacenters représentent aujourd'hui 20 % de la consommation énergétique du numérique [2]. Le numérique, lui-même, consomme déjà 10 % de l'électricité mondiale [3], soit 3 % de la globalité de l'énergie consommée dans le monde. Aussi, un levier réel existe, avec des impacts mesurables, et ce d'autant plus qu'un datacenter à l'état de l'art peut être plus de 2 fois plus efficace qu'un datacenter à l'ancienne (cf [4] pour les indicateurs).

Mais qu'est-ce qu'un datacenter à l'état de l'art ? Quelles sont les bonnes pratiques associées ? Où les trouver ? Une grande partie des réponses se trouve dans le Code de Conduite Européen sur les datacenters, où environ 200 bonnes pratiques [5] sont référencées. Ce guide est proposé par la commission européenne depuis 2008 et bénéficie d'une mise à jour chaque année par un groupe d'experts. Il sert de plus de base à d'autres aspects normatifs, et est, par ailleurs, un des documents les plus mûrs au niveau mondial sur le sujet. Très pragmatiquement, la partie la plus importante du document se présente sous la forme d'un formulaire conséquent. Ce formulaire [6] recueille l'ensemble des informations, sur tout le périmètre du datacenter, du bâtiment à l'exploitation informatique. Il se présente sous la forme d'un audit introspectif, dont nous allons présenter la logique et les grandes sections. Pour certaines de ces sections, nous détaillerons le contenu.



## 2 Un datacenter, un rôle, des responsabilités, des actions, des chiffres

### 2.1 Datacenter et rôle

L'audit s'appuie sur la notion de périmètre de responsabilité, qui découle de l'emplacement du datacenter, de son propre rôle en tant qu'opérateur du datacenter, et des différentes entités (immobilières, informatiques...) que l'on contrôle.

L'emplacement du datacenter a son importance : il peut déterminer quelles parties du bâtiment sont sous contrôle. L'emplacement peut être :

- un bâtiment en propre ;
- une partie seulement d'un bâtiment.

Le type de datacenter indique l'utilisation qui en est faite :

- traditionnelle ;
- à la demande (applications de type cloud) ;
- télécommunications ;
- calcul à haute performance ;
- hébergement ;
- Internet.

Un datacenter « hybride » regroupe au moins deux de ces usages.

Si le type de datacenter concerne le bâtiment, il existe différents rôles par rapport à ce bâtiment. Dans la logique du Code de Conduite, il s'agit du *type d'opérateur*. En effet, selon les interactions entre le répondant et le datacenter, les axes d'amélioration seront différents. Les rôles prédéfinis sont :

- responsable technique du bâtiment (ou mainteneur multi-technique) ;
- fournisseur d'espace en colocation ;
- client d'un espace de colocation ;
- offreur de service informatique (éventuellement en colocation) ;
- un autre rôle (ou un mélange de tout cela).

Ces rôles pré-définissent des périmètres de responsabilité sur différents aspects du datacenter. Pour chaque aspect, il est possible d'indiquer si l'on est en pleine responsabilité ou, à l'opposé, simple utilisateur. Les aspects concernés sont :

- le bâtiment lui-même (son emplacement, la sécurité, la maintenance) ;
- les zones techniques (froid, électricité) ;
- la zone informatique ;
- les racks ;
- les serveurs informatiques ;

- l’OS et la couche de virtualisation :
- le logiciel s’appuyant sur l’OS ;
- le business process s’appuyant, à son tour, sur les logiciels.

En effet, plus on contrôle de parties du datacenter, plus on pourra agir sur les aspects environnementaux.

## 2.2 Responsabilités et actions

Les périmètres des responsabilités déterminés induisent le calcul, via un algorithme, de modalités d’action pour chaque bonne pratique du Code de Conduite (environ 200 pratiques en tout, regroupées en 7 sections). Les principales sections sont :

- L’administration et l’utilisation du datacenter :  
un exemple de bonne pratique est le fait de s’assurer de l’implication d’un groupe pluri-disciplinaire dans le pilotage des actions liées au datacenter.
- Les équipements et les services informatiques :  
exemple de bonne pratique : déployer des équipements répondant au standard Ashrae A2 [7].
- Le refroidissement :  
il sera conseillé ici d’augmenter les températures de consignes de soufflage, et de cloisonner allées chaudes et froides.
- L’électricité :  
les onduleurs à haut rendement sont recommandés.
- Les équipements annexes du datacenter (notamment l’éclairage) :  
afin d’optimiser l’ensemble de la consommation énergétique, il sera recommandé d’éteindre les lumières (par exemple via des détecteurs de présence).
- Le bâtiment du datacenter :  
une des bonnes pratiques concerne le fait de déployer des peintures de couleurs claires.
- Le monitoring :  
outre le reporting informatique, une bonne pratique est de procéder régulièrement à des lectures in-situ des différents afficheurs.

Le type d'action prise par rapport à une pratique dépend de son périmètre de responsabilité. Par exemple : si l'on est responsable uniquement des serveurs informatiques, on ne pourra pas augmenter la température de soufflage d'air des échangeurs informatiques, mais on pourra suggérer à son hébergeur de le faire.

De la même manière, si l'on est simple fournisseur d'espace de colocation, on ne pourra pas éteindre les serveurs inutilisés des clients, mais on pourra encourager ses clients à le faire.

De manière générale, selon son périmètre de responsabilité, on devra implémenter directement la pratique, ou la promouvoir. Dans tous les cas, la pratique doit être renseignée : soit elle est implémentée et elle doit être décrite, soit des actions vont être entreprises ou elles devront être explicitement indiquées avec leur délai de réalisation, soit la pratique ne peut être faite et, dans ce cas, il faut expliciter pourquoi elle ne peut être implémentée.

Cette différence entre *implémenter* une pratique et la *promouvoir* est constituante du Code de Conduite.

## 2.3 Chiffres

Les derniers éléments à fournir concernent les chiffres relatifs à la consommation du datacenter, aussi bien du côté IT que du côté équipements techniques. Ces chiffres, une fois combinés, permettront de calculer le PUE du datacenter.

Le PUE est un des indicateurs les plus utilisés actuellement pour illustrer l'efficacité énergétique des datacenters. Il utilise deux grandeurs :

- la *puissance totale* du datacenter, c'est-à-dire la puissance des équipements informatique à laquelle s'ajoute la puissance consommée par l'ensemble des dispositifs techniques annexes (en particulier la climatisation) ;
- la *puissance IT* : la puissance électrique consommée par les seuls équipements informatique.

Le PUE se définit ainsi par puissance totale / puissance IT. Un PUE idéal est donc de 1. À ce jour, parmi les datacenters labellisés au Code de Conduite, le PUE moyen est de 1.8. Un très bon PUE est inférieur à 1.1.

## 3 Comment s'y prendre ? Qui peut aider ?

### 3.1 En très bref... le procédé

Le processus global de self-audit est le suivant :

- dans l'établissement, constitution d'une équipe en charge du projet « Code de Conduite » - cette équipe est nécessairement pluri-disciplinaire (informatique, bâtiment, gouvernance) ;

- collecte des informations et complétion du document ;
- envoi du document à la commission européenne, qui va l’expertiser et faire des retours (prévoir un délai de quelques semaines) ;
- obtention de la reconnaissance ;
- mise à jour annuelle des données.

### **3.2 Quels sont les inscrits ?**

Actuellement, 136 datacenters sont inscrits et à jour en tant que participants [8]. 5 établissements de l’ESR y sont inscrits : Université de Grenoble, INRA Toulouse, Université de Strasbourg (Award 2018), Aix-Marseille Université, Université de Bourgogne-Franche-Comté.

255 acteurs du marché des datacenters sont inscrits comme « endorsers » (promoteurs) [9], dont le GDS Ecoinfo [10].

### **3.3 De l’aide en France pour le Code de Conduite**

De par le poster associé à cet article et les actions d’audit de datacenter, le GDS Ecoinfo se propose de faciliter en France l’adoption du Code de Conduite par la communauté Enseignement Supérieur-Recherche. Si vous avez lu cet article, vous en êtes probablement déjà convaincus. L’action d’accompagnement sur le Code de Conduite se situe en complément de l’action d’audit de datacenter, et peut intervenir dans une deuxième phase.

L’audit de datacenter a été présenté aux JRES 2017 [11], et permet de discuter, sur site, de son datacenter d’établissement avec une équipe d’experts missionnés par Ecoinfo. Des préconisations en découleront, ainsi qu’un suivi dans le temps. Nous proposons que l’aide à l’obtention du label « Code of Conduct » constitue une des suites de l’audit.

L’action de promotion, qui a démarré, se traduit en particulier par cette présentation aux JRES et les formations ou journées thématiques organisées par Ecoinfo. Une autre action, plus pragmatique, a consisté en la traduction en français des éléments du document de bonnes pratiques du Code de Conduite, rédigées dans un anglais parfois très technique.

## **4 Conclusion**

Le Code de Conduite constitue aujourd’hui le document de référence, décrivant toutes les bonnes pratiques à l’état de l’art. Il peut être utilisé à la conception de datacenter, lors de son exploitation ou lors de son renouvellement. Nous avons essayé de vous faciliter la prise en main de ce document grâce au poster et au présent article.

Pour un opérateur de datacenter, s’inscrire dans la démarche du Code de Conduite est une belle aventure qui permet de connaître en profondeur le datacenter. Cette aventure trace aussi des pistes d’évolution du datacenter, au regard de l’amélioration de

l'efficacité énergétique. Les quelques mois nécessaires s'avéreront, au final, un investissement très rentable.

Pour tout cela, nous vous encourageons très fortement à vous saisir du document.

## Bibliographie

- [1] CoC : <http://e3p-beta.jrc.nl/communities/data-centres-code-conduct>
- [2] The shift project, pour une sobriété numérique, Octobre 2018, <https://theshiftproject.org/en/home/>
- [3] Laure Cailloce, Numérique : le grand gâchis énergétique, Octobre 2018, CNRS – Le Journal <https://lejournale.cnrs.fr/articles/numerique-le-grand-gachis-energetique>
- [4] Gabrielle Feltin, Bernard Bouthertin, Xavier Canehan. Indicateurs pour un datacenter efficient ? Mesurer pour améliorer ! Dans Actes de la conférence JRES 2017, Nantes ; <https://2017.jres.org/programme#>
- [5] Guide des bonnes pratiques du CoC, [https://e3p.jrc.ec.europa.eu/sites/default/files/documents/publications/jrc114148\\_best\\_practice\\_guide\\_2019\\_final.pdf](https://e3p.jrc.ec.europa.eu/sites/default/files/documents/publications/jrc114148_best_practice_guide_2019_final.pdf)
- [6] Formulaire du CoC, [https://e3p.jrc.ec.europa.eu/sites/default/files/documents/publications/copy\\_of\\_eucoc\\_reporting\\_form\\_v10.1\\_final.xlsx](https://e3p.jrc.ec.europa.eu/sites/default/files/documents/publications/copy_of_eucoc_reporting_form_v10.1_final.xlsx)
- [7] ASHRAE TC9.9, Data Center Power Equipment Thermal Guidelines and Best Practices, [https://tc0909.ashraetcs.org/documents/ASHRAE\\_TC0909\\_Power\\_White\\_Paper\\_22\\_June\\_2016\\_REVISED.pdf](https://tc0909.ashraetcs.org/documents/ASHRAE_TC0909_Power_White_Paper_22_June_2016_REVISED.pdf)
- [8] Liste des participants au CoC, <https://e3p.jrc.ec.europa.eu/node/575>
- [9] Liste des acteurs du marché participant au CoC, [http://e3p-beta.jrc.nl/sites/default/files/files/documents/CoC\\_documents/coc\\_dc\\_endorsers\\_march.2017.pdf](http://e3p-beta.jrc.nl/sites/default/files/files/documents/CoC_documents/coc_dc_endorsers_march.2017.pdf)
- [10] GDS EcoInfo, <http://ecoinfo.cnrs.fr>
- [11] Jonathan Schaeffer - Romaric David - Cyrille Bonamy - Bruno Bzeznik, Audit de datacentre : explication par l'exemple. Dans Actes de la conférence JRES 2017, Nantes ; <https://2017.jres.org/programme#>