



**HAL**  
open science

## Using Models@Run.time to embed an Energetic Cloud Simulator in a MAPE-K Loop

Edouard Outin, Jean-Louis Pazat, Olivier Barais

► **To cite this version:**

Edouard Outin, Jean-Louis Pazat, Olivier Barais. Using Models@Run.time to embed an Energetic Cloud Simulator in a MAPE-K Loop. Workshop Autonominique, Oct 2014, Toulouse, France. hal-01243158

**HAL Id: hal-01243158**

**<https://inria.hal.science/hal-01243158>**

Submitted on 14 Dec 2015

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# Using Models@Run.time to embed an Energetic Cloud Simulator in a MAPE-K Loop

Edouard Outin<sup>a</sup>, Jean-Louis Pázat<sup>b</sup>, Olivier Barais<sup>c</sup>

<sup>a</sup>*b-com, Rennes — edouard.outin@b-com.com*

<sup>b</sup>*INSA / IRISA Rennes — pazat@irisa.fr*

<sup>c</sup>*IRISA Rennes — barais@irisa.fr*

---

## Abstract

Avec la démocratisation du Cloud et son utilisation toujours plus intensive, les data-centers sont devenus des consommateurs d'énergie notables [1]. Si les équipements de ces datacenters offrent individuellement de bonnes capacités pour optimiser la consommation énergétique, la taille et la nature des data-centers les transforment en systèmes complexes à superviser, à maintenir et à optimiser [2]. Cette complexité rend dès lors quasi impossible la gestion de cette optimisation par un humain ou via un ensemble de règle de gestion fixe. En effet, il paraît difficile d'organiser la consolidation d'un grand nombre de machines virtuelles sur un nombre minimal de serveurs ou encore la dissémination des serveurs physiques à pleine charge au sein du data-center.

Dans ce cadre, l'informatique autonome vise à apporter une réponse adéquate et durable en proposant des mécanismes d'adaptation et d'optimisation autonomes. Tout le travail de la communauté vise à terme à permettre la définition d'objectifs de haut niveau, en laissant le système sous-jacent s'auto gérer. Dans cette vision, la gestion énergétique du Cloud hébergé, ainsi que ses performances seront prises en charge par un système autonome indépendant, prenant des décisions optimales grâce à des algorithmes et heuristiques préalablement développés.

Pour atteindre cette vision, il reste, sans aucun doute, de nombreux challenges à résoudre que ce soit pour i) gérer efficacement un monitoring fiable d'un tel environnement souvent hétérogène et distribué, ii) planifier de manière efficace des adaptations et iii) les exécuter de manière fiable en environnement distribué. Mais il reste aussi à travailler sur la prise de décision et les supports techniques facilitant cette prise de décision. C'est tout par-

ticulièrement sur ce dernier point que se place ce travail. En effet, nous défendons l'idée qu'il est nécessaire d'embarquer dans de tels systèmes autonomiques une couche de réflexion du système désynchronisable à la demande. Une telle couche de réflexion permet i) d'inclure la configuration du système comme un élément de la base de connaissance de la boucle MAPE-K [3], ii) d'offrir une abstraction pour piloter la reconfiguration mais sa capacité à être désynchronisé à la demande permet de "poser des questions" sur des optimisations possibles et d'obtenir des résultats par simulation sans réellement affecter le système en cours d'exécution [4]. La problématique de ce travail est alors la suivante: Comment construire un modèle de réflexion désynchronisable pour un système de Cloud distribué permettant de brancher des moteurs de simulation à l'exécution ? Les questions de recherches associées sont alors: quelle abstraction fournir dans un tel modèle de réflexion ? Quelles exigences non fonctionnelles doivent être prise en charge par une telle approche afin de rendre réaliste la prise en charge d'un moteur de simulation au sein de la boucle autonome ?

---

## References

- [1] "Worldwide electricity used in data centers", Jonathan G Koomey, Lawrence Berkeley National Laboratory, USA
- [2] "Growth in Data Center Electricity Use 2005 to 2010", Koomey Jonathan, 2011.
- [3] "The vision of autonomic computing", Jeffrey O. Kephart and David M. Chess, 2001.
- [4] "A Native Versioning Concept to Support Historized Models at Runtime" Thomas Hartmann, Francois Fouquet, Gregory Nain, Brice Morin, Jacques Klein, Olivier Barais, Yves Le Traon