



Institut
Mines-Télécom

Élasticité des applications à base de services

Samir Tata, Télécom SudParis
UMR Samovar
Équipe ACMES





Institut
Mines-Télécom

Élasticité : Définitions et Concepts

Samir Tata, Télécom SudParis



Définitions

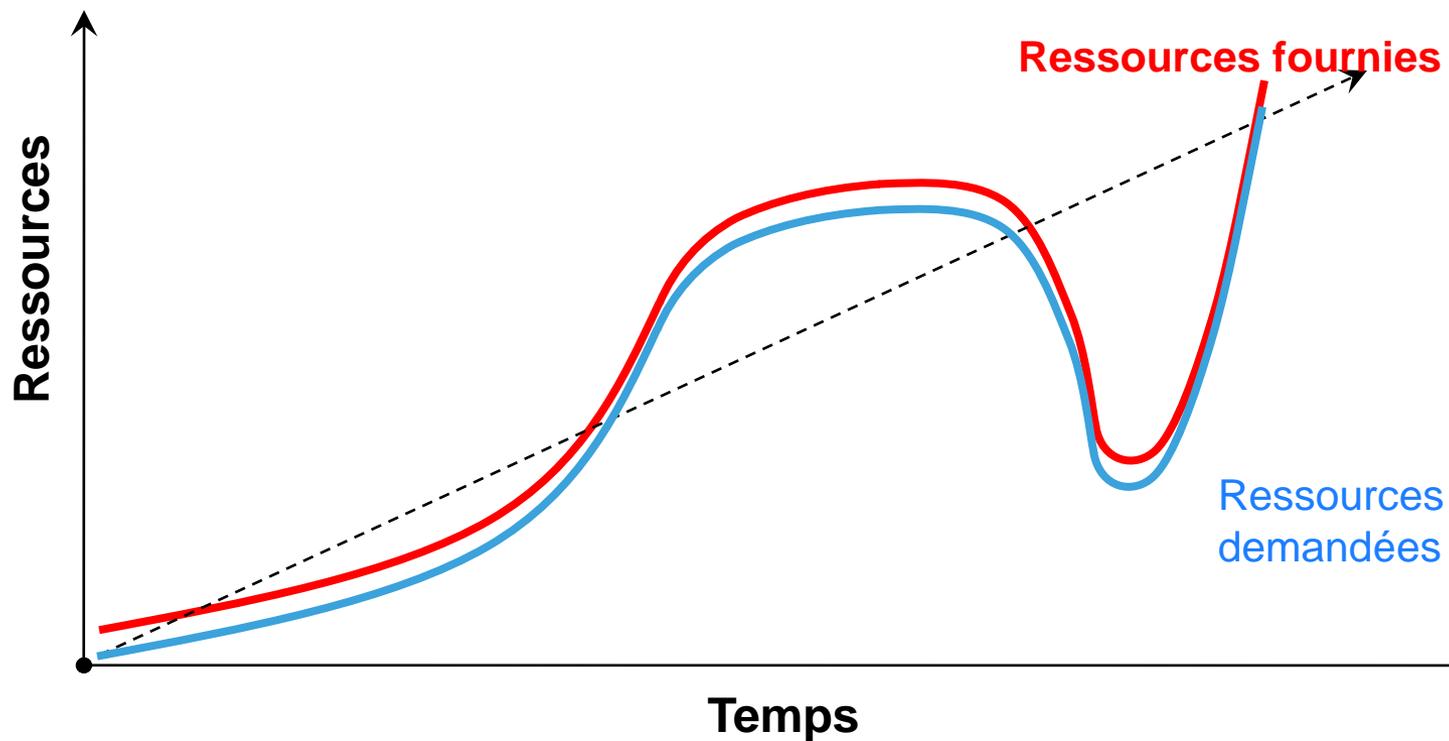
■ Élasticité

- **Élasticité** est une propriété d'un objet qui retrouve sa forme d'origine après avoir été déformé [Shawky 12]
- **Mécanisme d'élasticité** fait varier les ressources allouées en fonction de la charge pour satisfaire une QoS [Ali-Eldin 12]

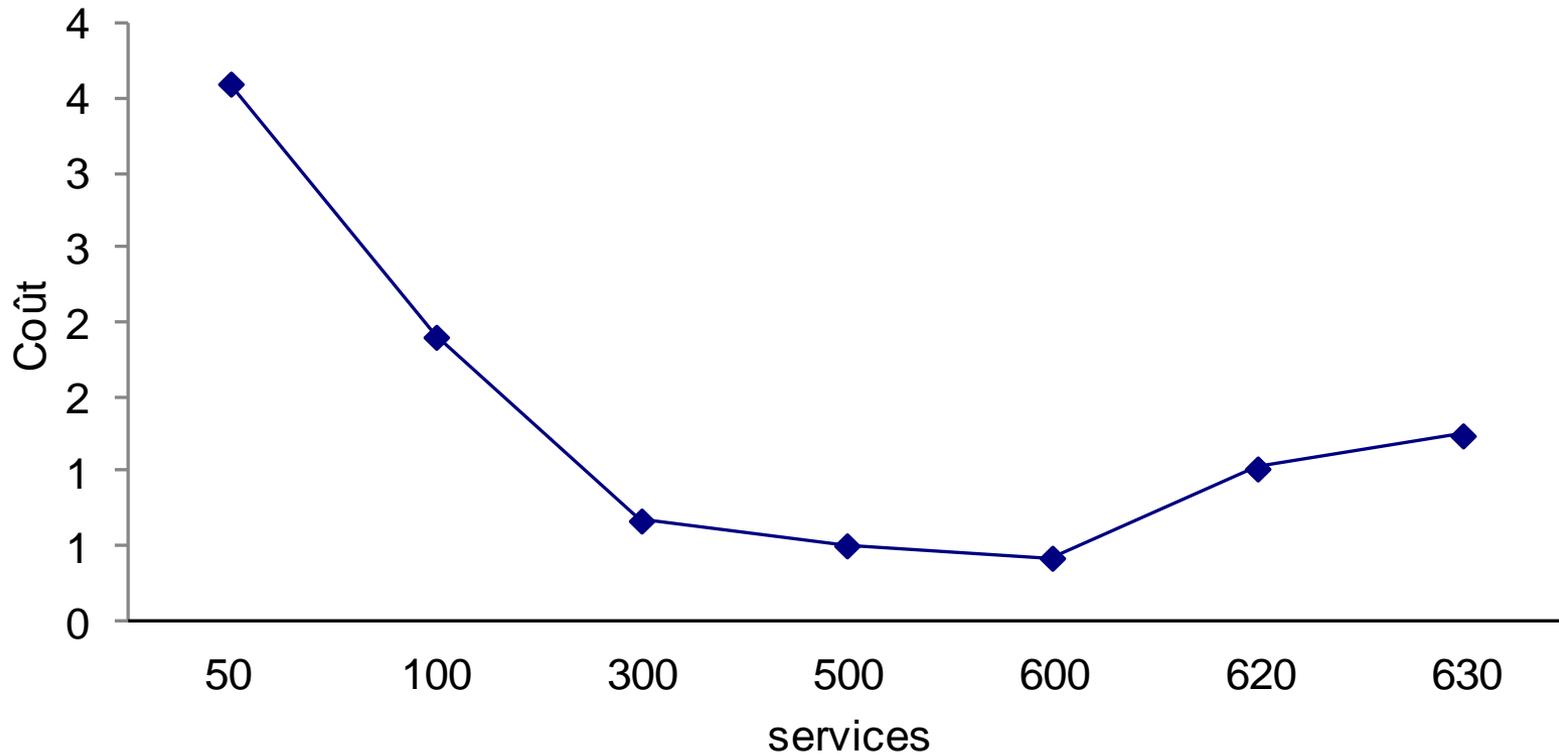
■ Scalability

- Capacité d'un système à accroître sa capacité de calcul sous une charge accrue quand des ressources sont ajoutées [El Abbadi 11].
 - Accroissement linéaire
 - Pas d'attentions sur les ressources non utilisées ou sous utilisées
- Insensible à la fluctuation et à la dimension temps

Définitions

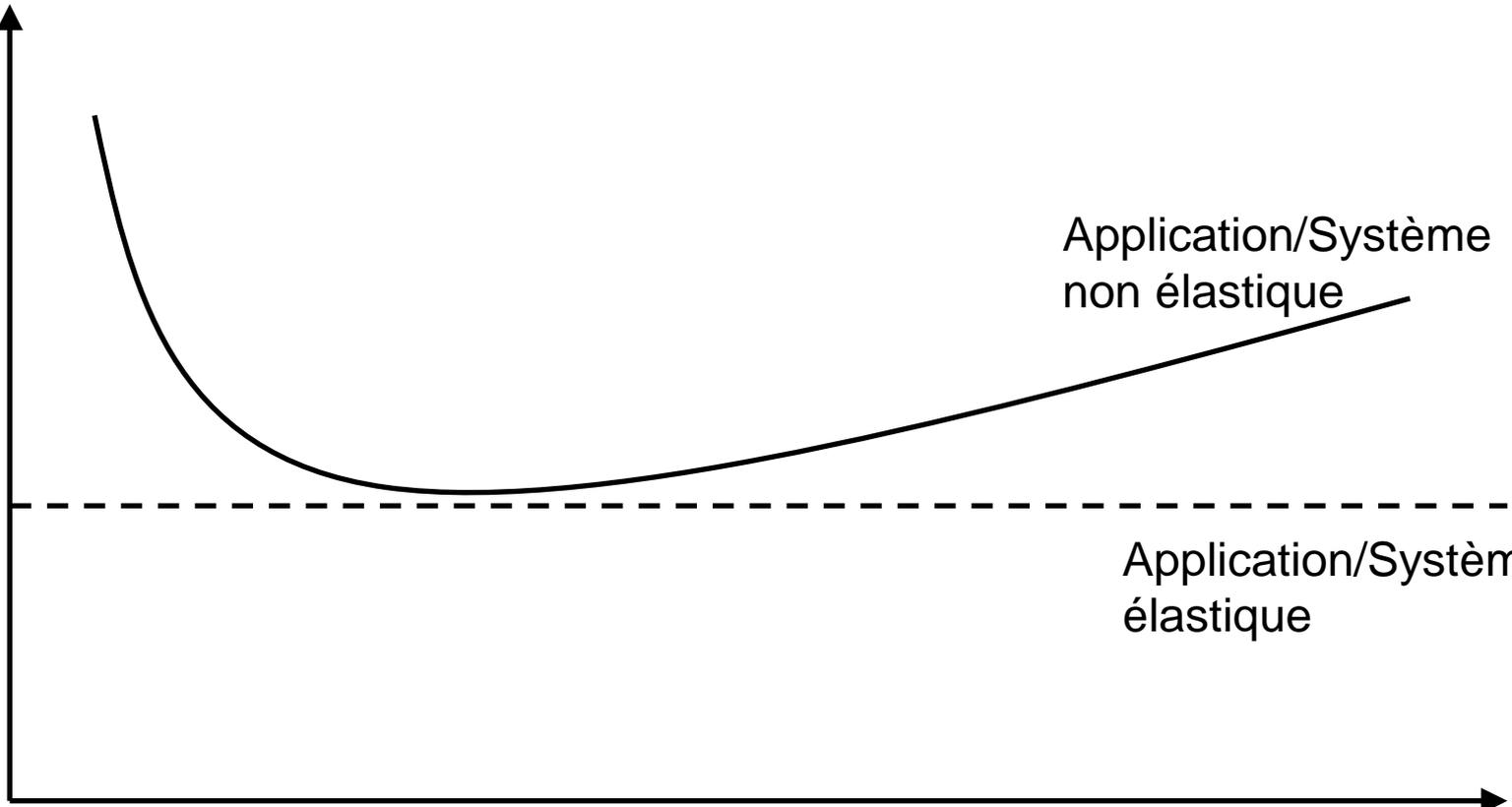


Systeme élastique vs. Systeme non élastique



Systeme élastique vs. Systeme non élastique

Coût /par unité de
ressource

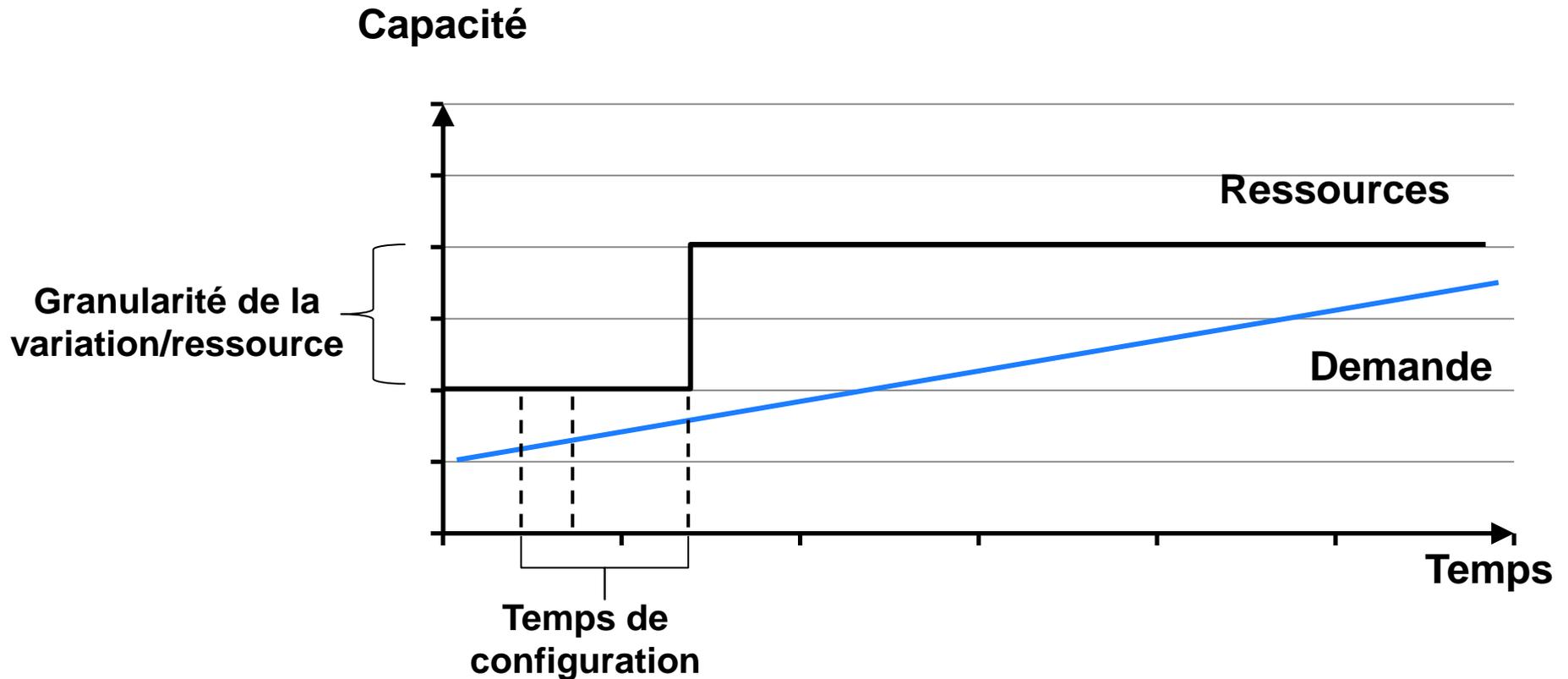


Application/Systeme
non élastique

Application/Systeme
élastique

Demande en ressources

Granularité ressource vs Granularité demande



Élasticité : caractéristiques

■ Portées

- Infrastructure, Plateforme, Application

■ Métriques

- Type de ressource: stockage, CPU, service métier, etc.
- Qualité et/ ou quantité : taille, fréquence, temps de réponse, etc.
- Coût

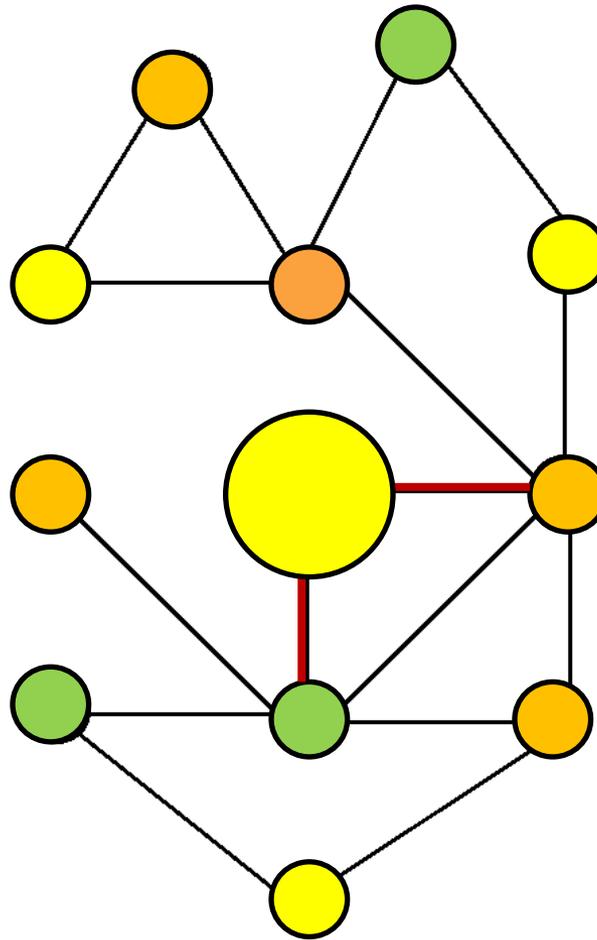
■ Politiques

- Manuelle, Automatique
- Stratégie (réactive, programmée, prédictive, hybride)
- Meta-stratégie (généralement programmées)

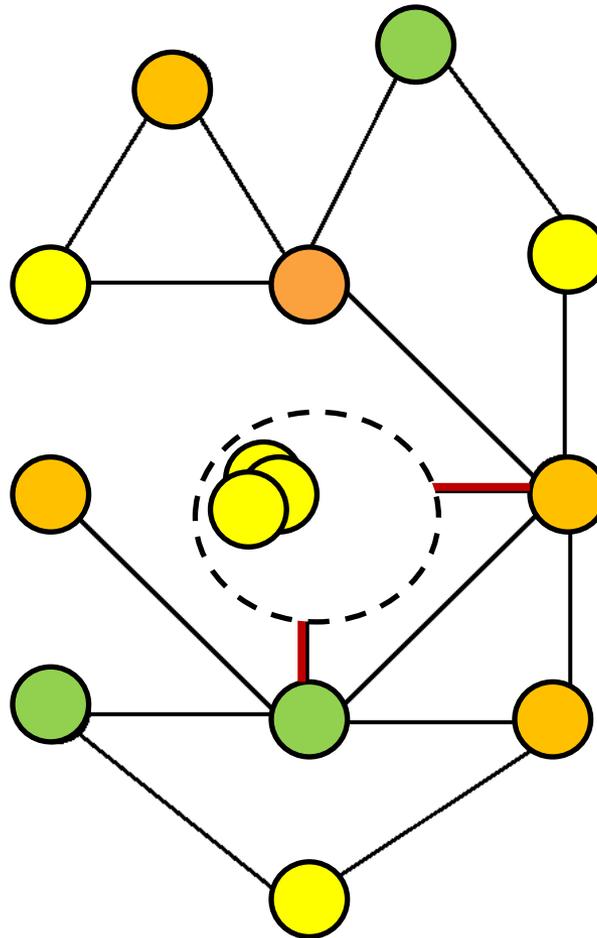
■ Méthodes

- Réplication/consolidation
- Redimensionnement
- Conséquence éventuelle : migration/débordement (bursting)

Élasticité verticale



Élasticité horizontale



Élasticité verticale vs. Élasticité horizontale

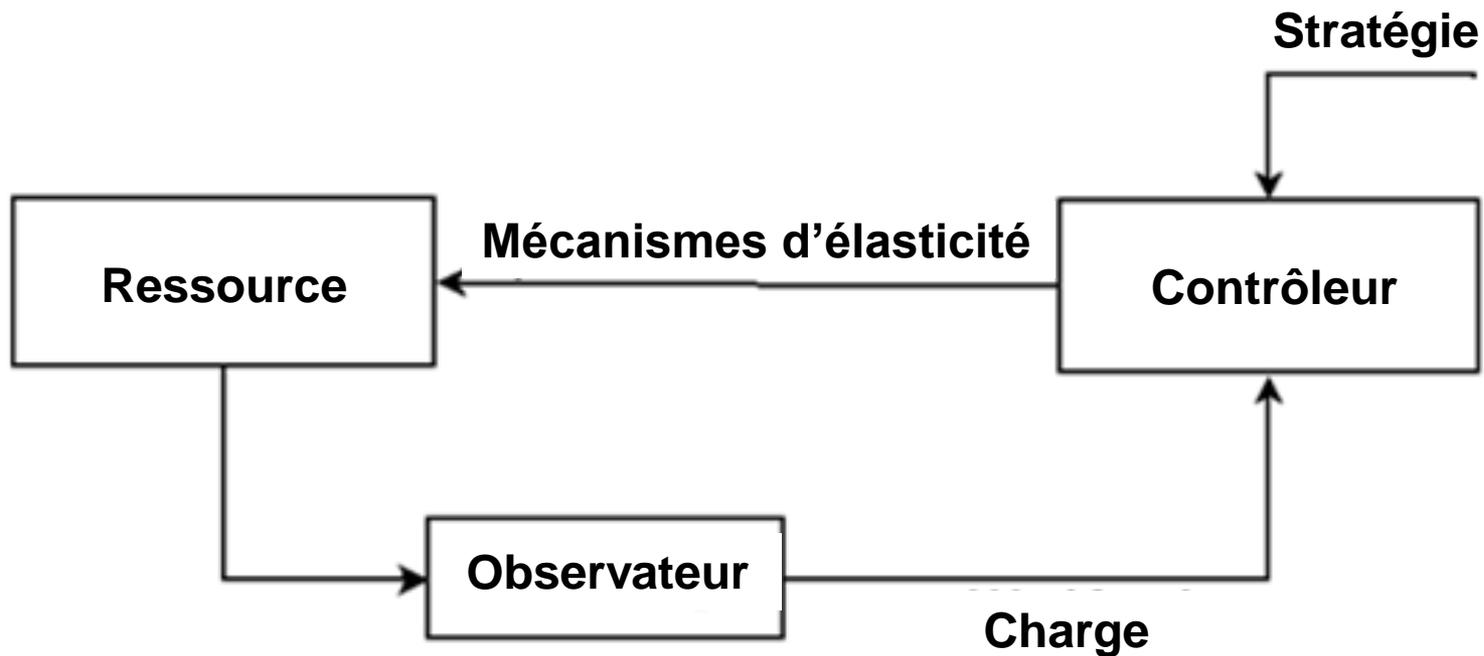
■ Élasticité verticale

- Réingénierie des services/application (Software → SaaS)
- Réingénierie des serveurs d'applications (Platform → PaaS)

■ Élasticité horizontale

- Mécanismes de duplication/consolidation
 - Processus (contrôleur) manipulant le/les systèmes non élastiques
- "Transformation" automatique de systèmes non élastiques en systèmes élastiques
 - Composition contrôleur et système non élastique

Contrôleur d'élasticité



TELECOM
SudParis



Institut
Mines-Télécom

Élasticité : le cas des applications à base de services

Samir Tata, Télécom SudParis



Cas des applications à base de services

■ Application à base de services

- Structure : composition de services, flot de contrôle et de données
- Comportement

■ Modélisation

- Conceptuelle
- Réseau de Petri, Event B (vérification)

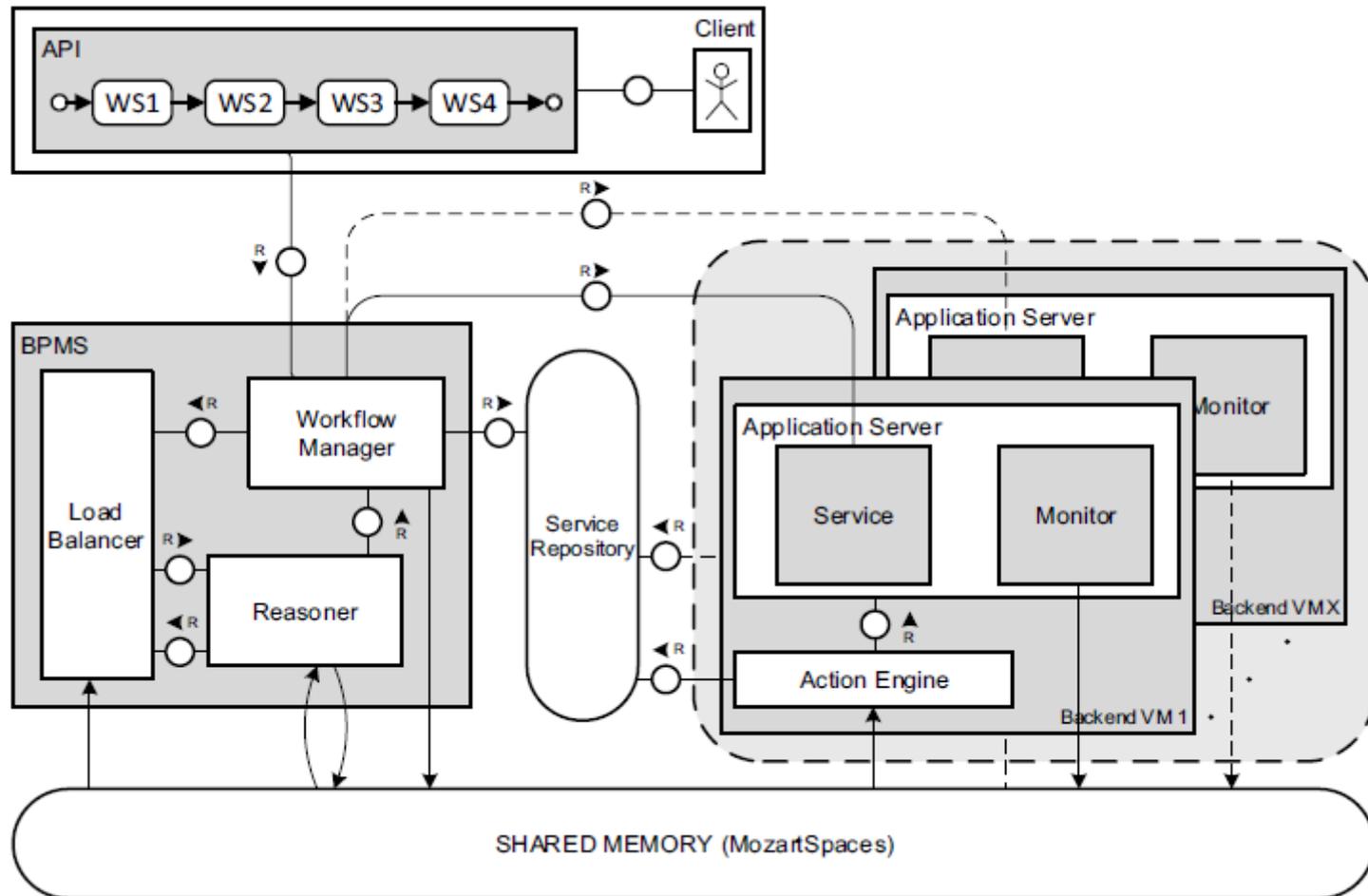
■ Métriques

- Type de ressources : services sans état [Amziani 12], avec état [Amziani 13a] et avec prise en compte du temps [Amziani 13b]
- Qualité/quantité : nombre d'invocations, temps de réponse

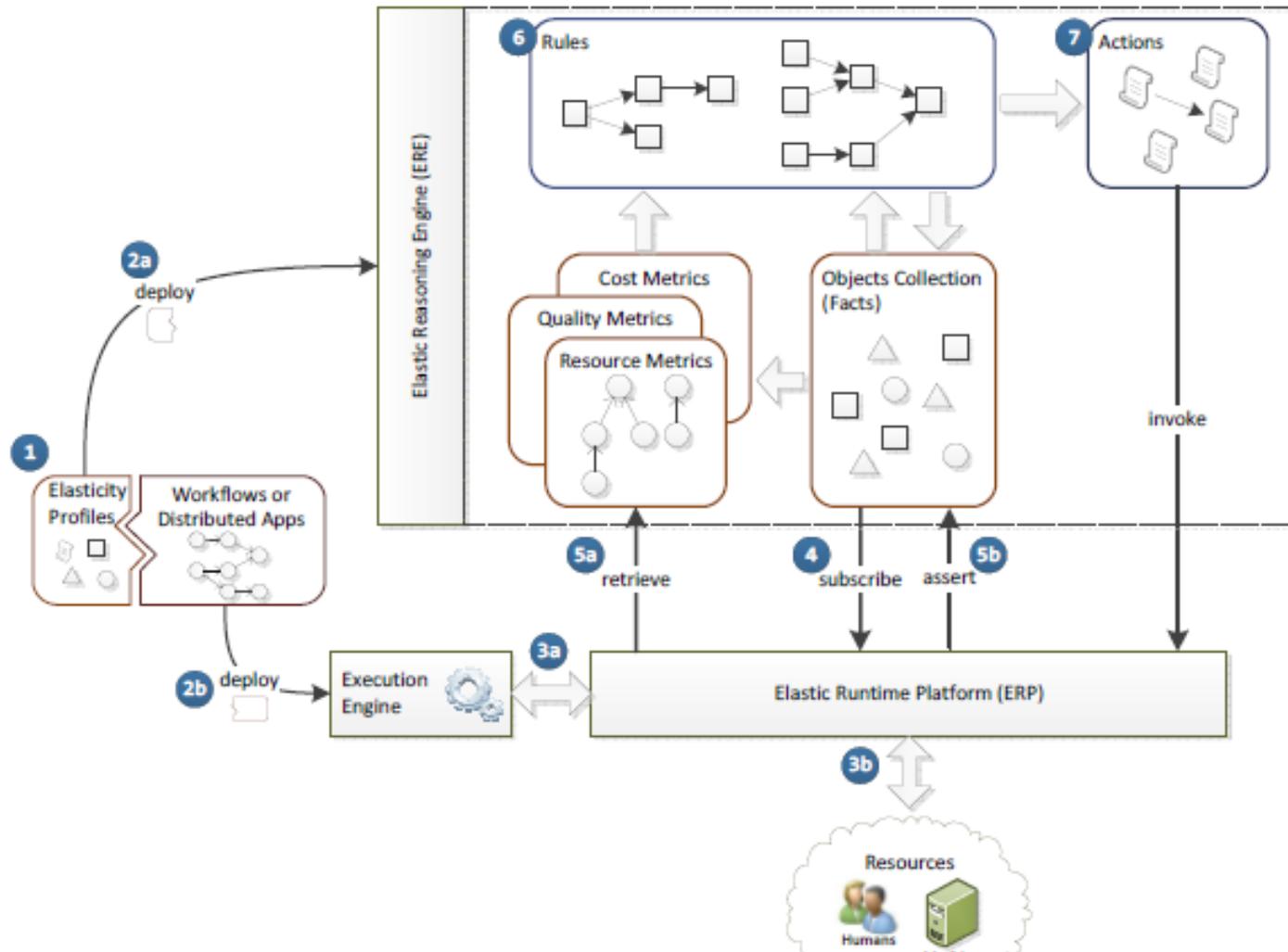
■ Évaluation

- Vérification, Simulation, Expérimentation

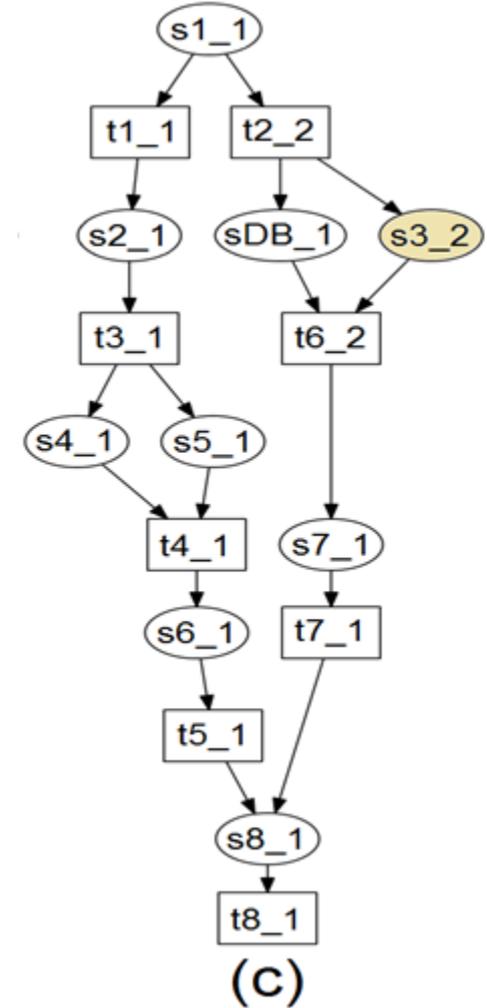
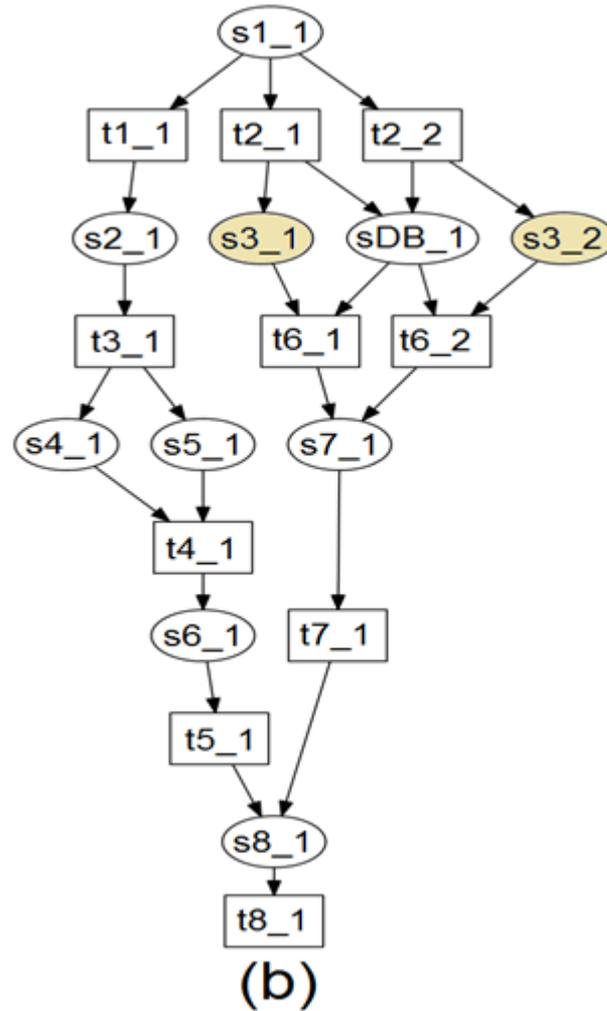
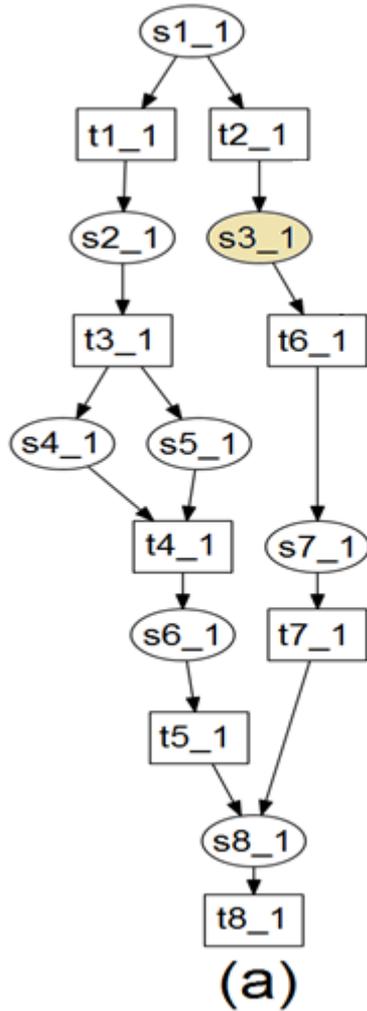
ViePEP Architecture [Hoenisch 13]



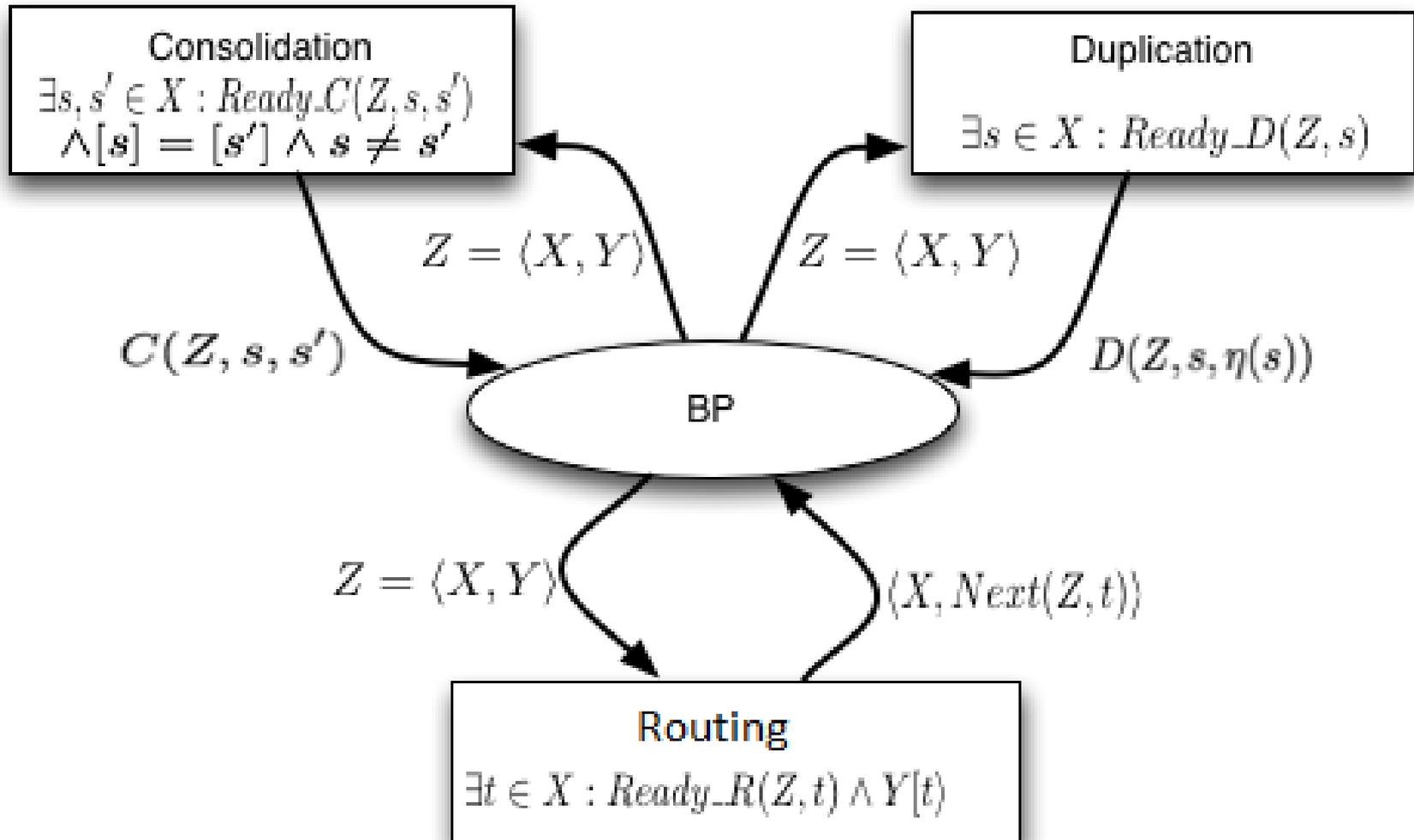
Elasticity Modeling Conceptual Framework (VUT)



Modélisation de l'élasticité [Amziani 12]



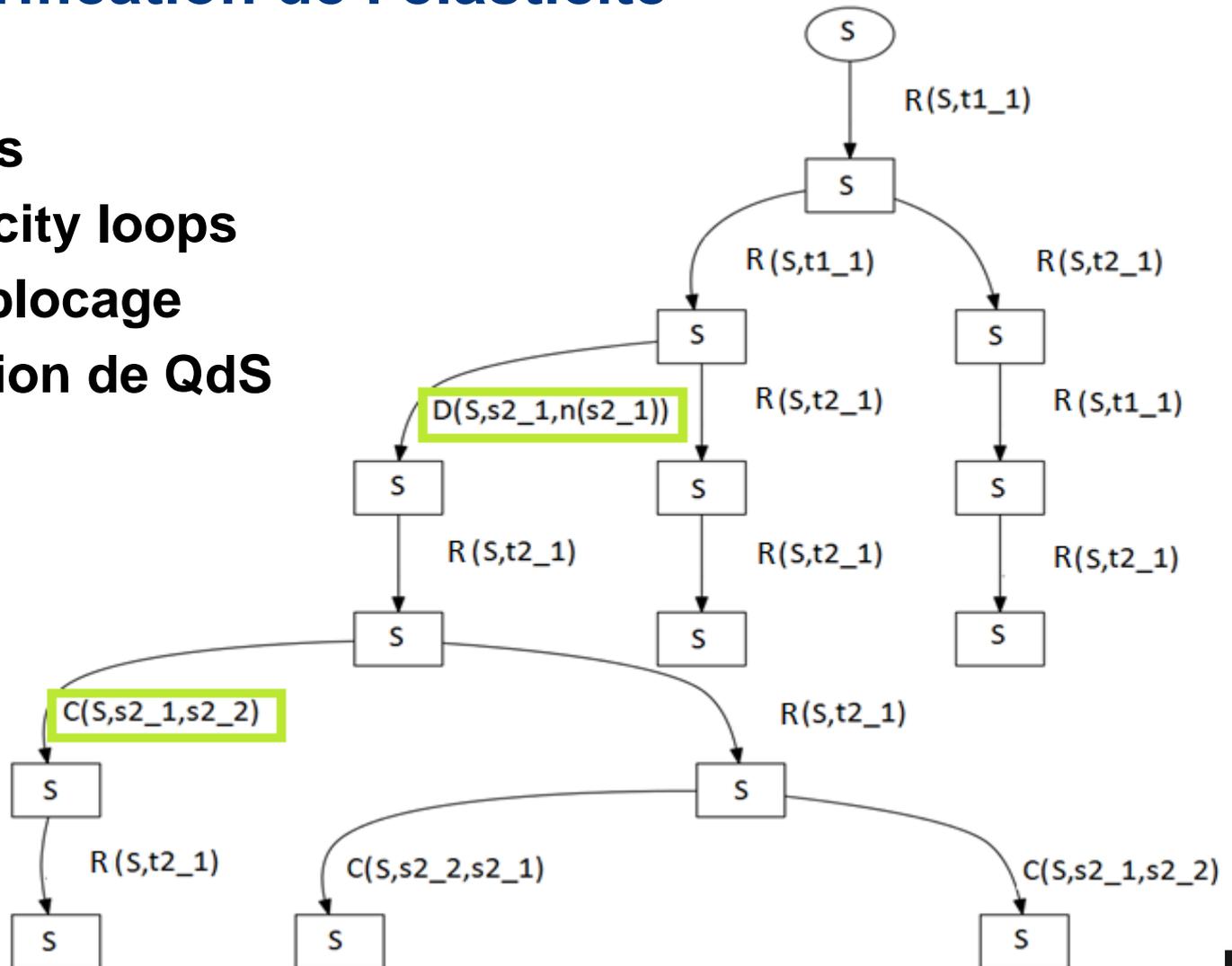
Contrôle de l'élasticité



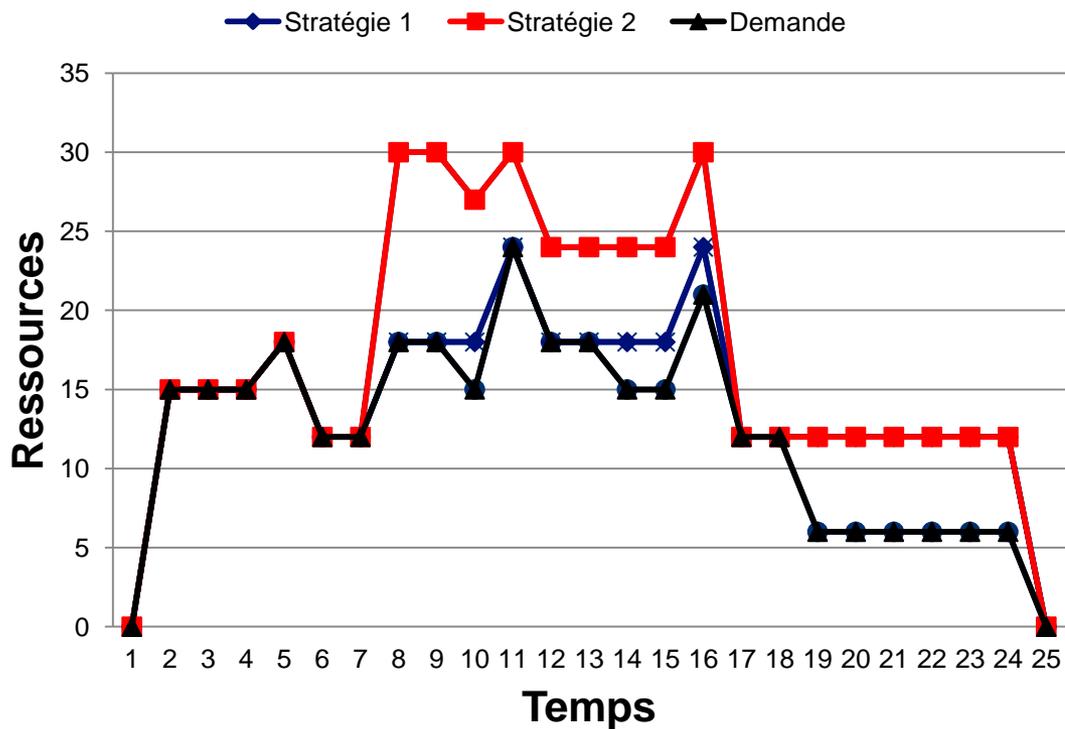
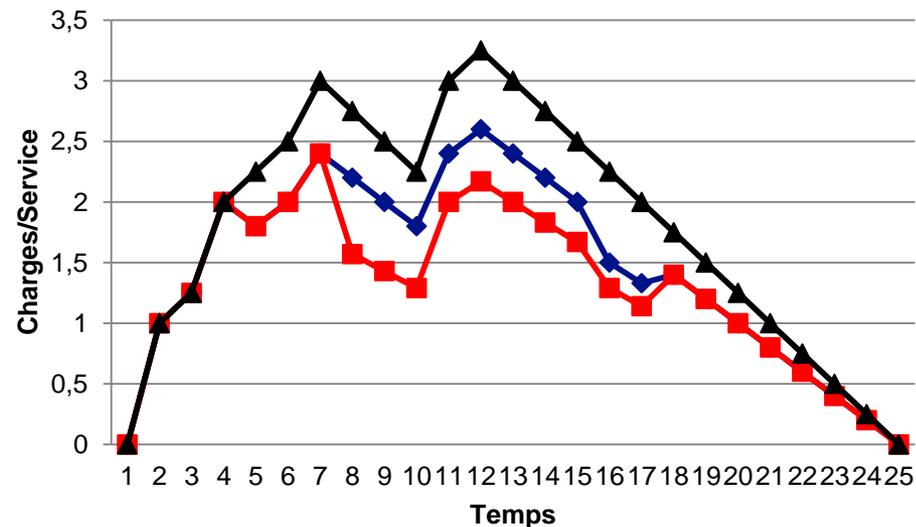
Vérification de l'élasticité

■ Propriétés

- Elasticity loops
- Inter-blocage
- Violation de QoS



Simulation



Mise en œuvre (the SPD approach)

1. Slice

- Décomposer l'application en un ensemble de services
- Analyser le SLA (WS-agreement) de l'application et générer les composants de monitoring, analyse, configuration (autonomic computing) [Mohamed 13]
→ SCA-Slicer [Yangui 13] , BPEL-Slicer, BPMN-Slicer (en cours)

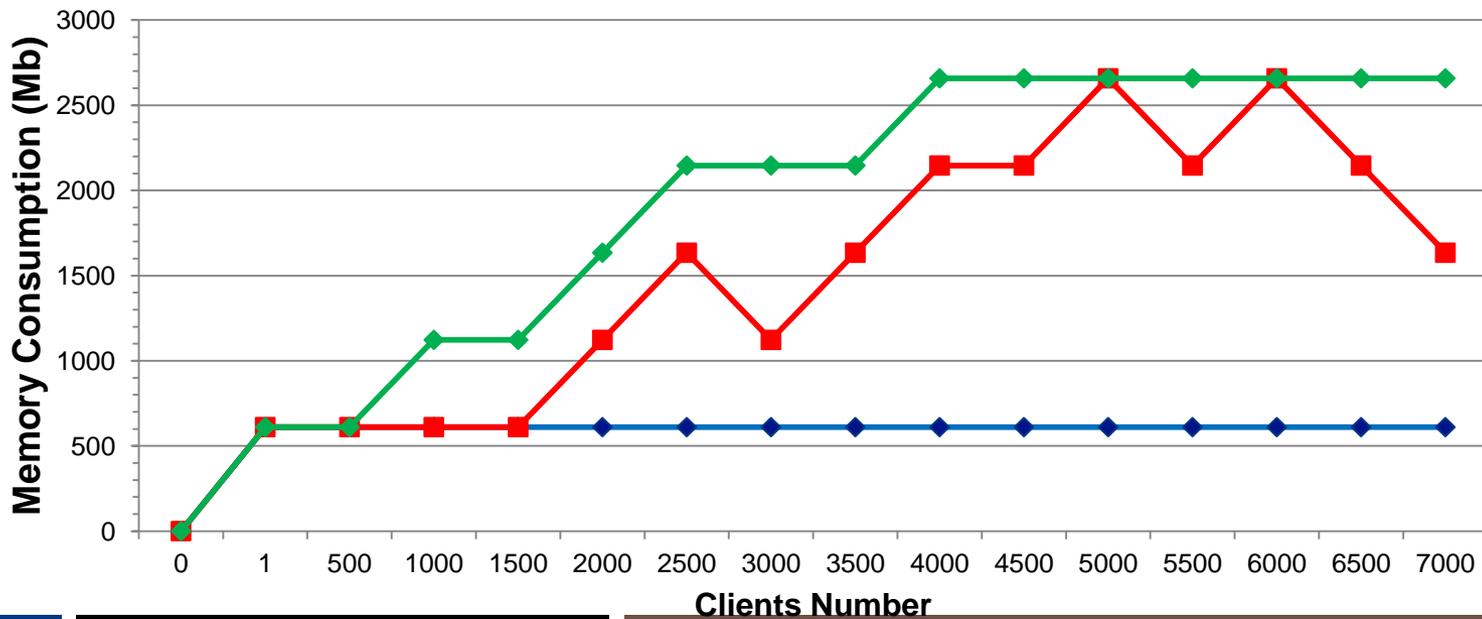
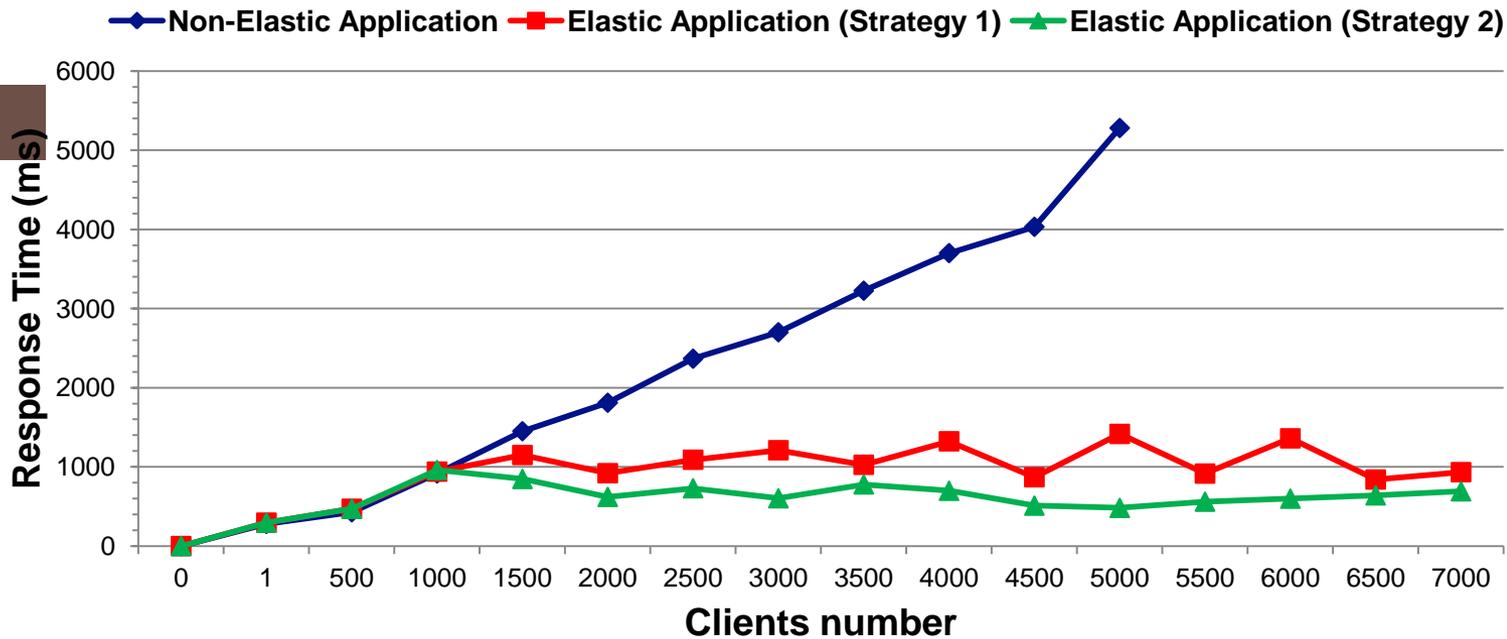
2. Package

- Packager chaque service/composant technique dans un conteneur dédié (micro-conteneur) [Yangui 11]

3. Deploy

- Déployer les services/composants sur une plateforme de Cloud (COAPS API extension OCCI) [Sellami 13]

<http://www-inf.it-sudparis.eu/SIMBAD/tools/>



Conclusion

■ Ce qui est fait

- Élasticité plutôt horizontale
- Modélisation conceptuelle (modèle de composants)
- Portée: IaaS et PaaS
- Métriques : capacité mémoire, temps de calcul
- Type de ressources : serveurs d'application (ou conteneurs)
- Stratégie: réactive, programmée

■ Ce qui est à faire

- Modélisation
 - Formelle, vérification
 - Re-ingénierie (semi-) automatisée (MDE) pour une élasticité verticale
- Simulation
- Langage de stratégie

Références

- [Suleiman 13] B. Suleiman and S. Venugopal. Modeling Performance of Elasticity Rules for Cloud-based Applications, IEEE International Enterprise Distributed Object Computing Conference 2013
- [Shawky 12] D. M. Shawky and A. F. Ali. Defining a Measure of Cloud Computing Elasticity, International Conference on Systems and Computer Science, 2012
- [Ali-Eldin 12] Ali-Eldin et al. An adaptive hybrid elasticity controller for cloud infrastructures, IEEE MOM, 2012
- [El Abbadi 11] El Abbadi et al. Database scalability, elasticity, and autonomy in the cloud, 6th international conference on Database systems for advanced applications
- [Amziani 13b]: M. Amziani, K. Klai, T. Melliti and S. Tata, Time-based Evaluation of Service-based Business Process Elasticity in the Cloud, IEEE CloudCom, 2013
- [Amziani 13a] M. Amziani, T. Melliti and S. Tata Formal Modeling and Evaluation of Stateful Service-based Business Process Elasticity in the Cloud, OTM/CoopIS 2013
- [Amziani 12] M. Amziani, T. Melliti and S. Tata. A Generic Framework for Service-based Business Process Elasticity in the Cloud. BPM 2012
- [Mohamed 13] M. Mohamed, D. Belaid and S. Tata Monitoring and Reconfiguration for OCCl Resources, The 5th IEEE International Conference on Cloud Computing Technology and Science CloudCom 2013
- [Sellami 13] M. Sellami, S. Yangui, M. Mohamed and S. Tata. PaaS-independent Provisioning and Management of Applications in the Cloud. IEEE CLOUD'2013
- [Yangui 13] S. Yangui, M. Ben Nasrallah and S. Tata PaaS-independent approach to provision appropriate Cloud resources for SCA-based applications deployment, IEEE SKG'13
- [Yangui 11] S. Yangui, M. Mohamed, S. Tata and S. Moalla. Scalable service containers. IEEE CloudCom 2011
- [Hoenisch 13] P. Hoenisch, S. Schulte, S. Dustdar, and S. Venugopal (2013). Self-Adaptive Resource Allocation for Elastic Process Execution. IEEE CLOUD 2013