

REBUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE
ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE ECHAHID HAMMA LAKHDER-EL-OUED

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الشهيد حمدة لخضر - الوادي



Faculté des Sciences Exactes Département d'informatique

THÈSE

Pour l'obtention du grade de
DOCTEUR 3^{ème} CYCLE EN INFORMATIQUE
Option : système d'informations interopérables

Titre

Une approche basée agent pour l'optimisation
d'allocation des ressources dans le green Cloud
Computing

Par

MERZOUG Soltane

Soutenue le :

Devant le jury composé de

Président : Professeur Abdelouahab Mansour Université d'El-oued
Rapporteur : Professeur Kazar Okba de l'université de Biskra
Co-Rapporteur : Dr. Derdour Makhlouf (MCA) Université de Tebessa
Examineur : Professeur Laskri Mohamed Tayeb Université d'Annaba
Examineur : Professeur Sellami Mokhtar Université d'Annaba
Examineur : Professeur Kholliadi Mohamed Keireddine Université d'El-oued
Examineur : Dr :Lejdel Brahim(MCA) Université d'El-oued

El-oued, Algérie.

Table des matières

<i>Dédicace</i>	3
<i>Remerciements</i>	4
Résumé	5
Abstract	6
ملخص.....	7
Liste des Figures.....	8
Liste des Tableaux.....	9
<i>Introduction générale</i>	2
<i>Terminologie</i>	4
<i>Problématique et</i>	6
<i>Objectifs de la thèse</i>	6
<i>Contributions</i>	8
<i>Plan et Structure de la thèse</i>	9
Chapitre 1 : Système Multi Agent & Green Cloud	13
I. Introduction	13
II. Cloud Computing	14
1. Historique de Cloud Computing.....	14
2. Définition du Cloud Computing.....	14
3. Les modèles de service Cloud	15
A. Software as a service: SaaS	16
B. Platform as a service: PaaS.....	16
C. Infrastructure as a service: IaaS.....	17
4. Les types de déploiement du Cloud.....	17
A. Cloud public	17
B. Cloud privé.....	18
C. Cloud Hybride	18
5. Définition Datacenter	18
5.1 La consommation énergétique des Datacenter	19
III. Green Cloud	21
1. Motivation	21
2. Définitions Green Cloud.....	23
3. Les métriques et les normes Green.....	23
A. Les normes vertes « Green »	24

B.	Les métriques Green.....	24
4.	Travaux connexe	26
5.	Synthèse.....	29
IV.	Les Système Multi agent « SMA ».....	31
1.	Motivation pour les SMA.....	31
2.	Définition.....	32
3.	Caractéristique, type, communication dans les SMA.....	33
A.	Caractéristiques des agents.....	33
B.	Les Types d'agent.....	33
C.	Communication entre agents	34
V.	Conclusion.....	35
	Chapitre 2 : Allocation optimale des ressources dans le Cloud Computing.....	37
I.	Introduction	37
II.	Allocation des ressources et ordonnancement : Concepts et définitions	38
1.	Allocation de ressources :.....	38
2.	Allocation de ressources dans le Cloud :	38
3.	Ordonnancement :	39
4.	Les tâches :	39
5.	Les ressources :	39
6.	Les ressources Cloud :.....	39
III.	Le système d'allocation des ressources dans le Cloud	40
3.1	Les entrées/sorties du système d'allocation des ressources.....	41
IV.	Les principaux algorithmes et politiques d'allocation des ressources	42
1.	Algorithmes	42
A.	Algorithme Round Robin :	42
B.	Algorithme FIFO/FCFS :	42
C.	Shortest Job First (SJF)/ plus court d'abord :	42
D.	Algorithme Min-Min :	42
E.	Algorithme Max-min :	42
2.	Politiques	43
V.	Les principaux modèles et Framework proposés dans la littérature.	44
1.	Framework basé SLA “service Level agreement”	44
2.	Architecture basé sur des métriques de qualité	44
3.	Framework basé sur microéconomie.....	45
4.	Architecture basé sur les SMA	45
5.	Framework basé sur le mécanisme de marché	46

6.	Approche basé sur la théorie des jeux	46
7.	Stratégie d'allocation basée sur l'algorithme d'essaim de particules	47
VI.	Synthèse 1	48
VII.	Allocation optimale des ressources dans le Cloud : Concepts et définitions	50
A.	Définitions	50
B.	Techniques d'optimisation	50
A.	Méthodes exactes.....	51
1.	Méthode énumération	51
2.	Programmation par contraintes (PPC).....	52
3.	Programmation mathématique.....	52
B.	Méthodes approchées	53
1.	Méthodes de construction progressive	53
2.	Méta-heuristiques	53
3.	Métaheuristiques à base de population	54
C.	Méthodes hybrides.....	54
VIII.	Les principaux travaux de l'allocation optimale des ressources dans Cloud... ..	55
1.	Optimisation d'allocation de ressources.....	55
2.	Algorithme de recuit simulé	55
3.	Algorithme génétique	56
4.	Optimisations de l'allocation de ressource pour le réduction de la consommation d'énergie.....	56
5.	Allocation des ressources et ordonnancement des tâches	56
IX.	Synthèse 2	57
X.	Conclusion	60
	Chapitre 3: Système intelligent pour la gestion des ressources (SCAARC).....	62
I.	Introduction	62
II.	Description du problème d'allocation des ressources	64
III.	Configuration de système d'allocation des ressources	66
1.	Composant d'enregistrement les demandes des clients.....	66
A.	Module de réception	66
B.	Module de représentation	66
2.	Composant de traitement des requêtes	66
3.	Composant de gestion des ressources dans le Datacenters.....	66
IV.	Les exigences et les objectifs techniques du système.....	67
V.	Système intelligent pour la gestion des ressources (SCAARC)	69
1.	Les composants clés du système SCAARC	70

A.	Composant de configuration.....	70
B.	Composant d'allocation.....	70
C.	Composant réparation.....	70
D.	Composant de suivi	71
2.	Architecture du système proposé.....	71
A.	Couche Application :	72
B.	Couche Réseau :	72
C.	Couche Datacenter :	72
VI.	Architecture détaillée des agents	74
1.	Analyzer Agent (AA)	75
2.	Network Agent (NA).....	78
3.	Scheduling Agent (SA) :	81
4.	Contrôler Agent (CA).....	84
5.	Les interactions entre les agents du système.	87
VII.	La coopération entre les agents dans notre architecture	89
A.	La coopération horizontale	89
B.	La coopération verticale	89
C.	Modèle de coopération	89
VIII.	Stratégie d'allocation des ressources dans le Cloud Computing	91
IX.	Algorithme d'allocation.....	93
1.	Les contraintes d'allocation des ressources.....	93
A.	Contraintes de ressources	93
B.	Les contraintes d'allocation	93
C.	Contraintes de temps	93
2.	Description de l'algorithme d'allocation.....	95
X.	Conclusion.....	98
	Chapitre 4 : Implémentation et Résultats d'Expérimentation	100
I.	Introduction	100
II.	Les Outils et Plateformes Utilisés	101
III.	Validation du système d'allocation des ressources dans Cloud datacenter	103
1.	Objectifs et Paramètres des Expérimentations et méthodes de comparaison	103
A.	Les objectifs	103
B.	Paramètre des Expérimentations	104
C.	Méthodes de comparaison	107
IV.	Architecture globale du prototype	108
1.	Présentation des Interfaces de prototype	108

A. Interface de datacenter :.....	108
B. Implémentation d'agents & server & allocation algorithme	109
V. Le système pendant la simulation.....	112
VI. Description de résultat.....	115
VII. Conclusion.....	117
CONCLUSION GENERALE	118
Annexe A	121
Publications et Communications	121
Annexe B	123
Bibliographie	130
