

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE

CENTRE DE RECHERCHE SUR L'INFORMATION SCIENTIFIQUE
ET TECHNIQUE



MEMOIRE DE FIN D'ETUDES DE PGS

(POST GRADUATION SPECIALISE)

OPTION : SECURITE INFORMATIQUE

Gestion de données et stratégie de migration dans le Cloud Computing

Jury :

- **Président** : Mr. BOUCHAMA Nadir, AR, CERIST ;
- **Membre** : Mr. SEBA Abderazek, AR, CERIST ;
- **Membre** : Mr. AMIRA Abdelouahab, CE, CERIST.

Présenté par :

- Mme FODILI Nawel.
- Mme CHAMEKH-Drif Wassila.

Encadré par :

- Dr. NOUALI-TABOUDJENAT Nadia
Directrice de recherche

Juillet 2013

Remerciements

Nous tenons à remercier dans un premier temps tous les membres du CERIST, plus particulièrement notre promotrice de mémoire Dr.NOUALI-TABOUDJENAT Nadia (Directrice de recherche), pour l'aide et le temps qu'elle nous a consacré.

A tous les enseignants pour la délivrance des cours et des conseils importants qui nous ont permis d'enrichir nos connaissances dans le domaine de la sécurité informatique.

Un grand merci également à toute l'équipe du service formation du CERIST pour leur soutien durant la période de la formation.

Nous tenons à remercier nos responsables du MPTIC pour leur compréhension et leurs conseils qui ont été bénéfiques pour la réalisation de notre stage.

Sans oublier nos collègues du MPTIC pour leur encouragement et leur aide, ce qui nous a permis de bien avancer dans notre stage malgré les difficultés rencontrées.

Sommaire

Introduction générale.....	6
CHAPITRE 1 : ETAT DE L'ART DES TECHNOLOGIES DU CLOUD COMPUTING.....	7
Introduction	8
I. Définition du Cloud Computing	8
II. Les caractéristiques essentielles	8
III. Historique	9
IV. Architecture de référence du NIST	14
IV.1 Modèle de référence conceptuel.....	14
IV.2 Les acteurs du Cloud	15
V. Typologie des Clouds	16
V.1 Typologie selon la couche	16
V.1.1 Le SaaS (Software As A Service)	17
V.1.2 Plate-forme as a Service (PaaS)	19
V.1.3 L'Infrastructure As A Service (IaaS)	21
V.2 Typologie selon le périmètre de déploiement	26
V.2.1 Les Clouds privés	27
V.2.2 Les Clouds publics	28
V.2.3 Les Clouds hybrides	29
V.2.4 Les Clouds communautaires	30
VI. Freins et limites du Cloud Computing	31
Conclusion	33
CHAPITRE 2 : GESTION DE DONNEES DANS LE CLOUD COMPUTING	34
Introduction	35
I. Défis de gestion de données dans le Cloud Computing	35
I.1 Disponibilité du service.....	35
I.2 Confidentialité des données	35
I.3 Difficulté d'extraction de données (Data lock-in)	36
I.4 Saturation dans le transfert de données.....	36
I.5 Parallélisation des applications	36
I.6 Architecture « shared-nothing »	37
I.7 L'imprévisibilité des performances	37
II. Les systèmes de gestion de données à grande échelle	37
II.1 Objectifs	37
II.1.1 Disponibilité.....	37
II.1.2 Evolutivité(Scalability).....	38

II.1.3 Elasticité	38
II.1.4 Performance	38
II.1.5 Multi-tenants	38
II.1.6 Répartition de la charge entre les ressources	38
II.1.7 Tolérance aux pannes	38
II.1.8 Capacité de fonctionnement dans un environnement hétérogène	39
II.1.9 Interface d'interrogation flexible	39
II.2 Les systèmes de gestion de données existants	39
II.2.1 Les projets des grands acteurs	39
II.2.2 Les projets open source	48
II.2.3 Comparaison des différents systèmes	49
CHAPITRE 3 : LA SECURITE ET LA VIE PRIVEE DANS LE CLOUD COMPUTING ...	54
Introduction	55
I. Risques de sécurité liés au Cloud Computing	55
I.1 Perte de maîtrise de système d'information et de gouvernance	55
I.2 Risques liés à la mutualisation des ressources	55
I.3 Risques liés à la localisation des données	56
I.4 Problèmes de perte et destruction maîtrisée de données	57
I.5 Risque de malveillance dans l'utilisation	57
I.6 Risques d'usurpation d'identité	58
I.7 Problèmes de disponibilité de données	58
I.8 Défis pour la vie privée dans un environnement Cloud	58
II. Moyens de sécurité dans le Cloud Computing	60
II.1 Sécurité physique	60
II.1 .1 Contrôle et traçabilité des accès	60
II.1 .2 Redondance matérielle	61
II.1 .3 Résilience	62
II.2 Sécurité logique	62
II.2.1 Sécurité des serveurs virtuels	62
II.2.2 La colocation sécurisée	63
II.2.3 Sécurité de l'interface d'administration	64
II.3 Mécanismes de sécurité des données	65
II.3.1 Responsabilité juridique de la sécurité et de la confidentialité des données dans le Cloud	65
II.3.2 Protection et récupération des données	66
II.3.3 Infrastructure « Always On »	66
II.3.4 Miroirs distants	67

II.3.5 Administration	67
II.3.6 Intégrité des données	67
II.3.7 Chiffrement lié à la donnée	68
II.3.8 Réversibilité.....	68
II.3.9 Gestion des identités.....	68
II.3.10 Gestion des accès	69
II.3.11 Gestion des clés	70
II.4 Les activités de standardisation	70
II.4.1 organismes de standardisation	71
II.4.2 Normes pour le Cloud.....	72
Conclusion	73
CHAPITRE 4 : STRATEGIE DE MIGRATION VERS LE CLOUD COMPUTING.....	74
Introduction	75
I. Etape 1 : Etudier la nécessité de migration	75
I.1 Outil de Modélisation des coûts.....	75
I.2 Outil de mesure des avantages et évaluation des risques	76
II. Etape 2 : choix du type de la solution.....	77
II.1 Migration du Cloud pour les petites et moyennes entreprises (PME) :	
« Avantages et Inconvénients »	77
II.2 Migration du Cloud pour le gouvernement	79
II.2.1 Avantages du Cloud pour le gouvernement.....	79
II.2.2 Gestion du gouvernement dans un environnement Cloud	80
II.2.3 Expériences mondiales du Cloud dans le gouvernement	80
III. Etape 3 : choix du fournisseur et des solutions	81
III.1 Sélection de stockage	81
III.2 Emplacement des données	81
III.3 Sélection des données	81
III.4 Stratégies de chargement des données	82
III.5 Vérification de la migration	82
IV. Etape 4 : étudier la relation avec le fournisseur	82
IV.1 Tests pilotes, intégrité des données et transfert	82
IV.2 Sauvegarde côté client	83
IV.3 La continuation d'activité	83
IV.4 Protection.....	83
IV.5 Implications de responsabilité	84
IV.6 Qualité de service.....	84
V. Etape 5 : Choix de l'approche de migration	85

V.1 L'approche révolutionnaire	85
V.2 L'approche évolutionniste.....	86
VI. Etape 6 : formation du personnel	87
VII. Récapitulatif	87
Conclusion	90
Conclusion générale	91

Liste des figures

Figure 1 : L'évolution des interfaces vers le RIA [10].....	12
Figure 2 : La longue marche vers l'informatique déportée [10].	13
Figure 3: modèle de référence conceptuel.....	14
Figure 4 : Interactions entre les acteurs dans le Cloud Computing.	15
Figure 5 : Les trois couches du Cloud Computing [10].	16
Figure 6 : La responsabilité du contrôle [11].	16
Figure 7 : Ce que change le PaaS pour la DSI [10].....	21
Figure 8 les avantages perçus de l'IAAS [15].....	23
Figure 9 : Ce que change l'IaaS pour la DSI [16]	24
Figure 10 : les impacts de l'IaaS pour la DSI [15].	24
Figure 11 Modèle de référence du Cloud [18].	25
Figure 12 : Les différents modèles de déploiement d'un Cloud [16].	26
Figure 13 : Cloud privé [19].....	27
Figure 14 : Cloud public [21].	28
Figure 15 Clouds hybrides [22].	29
Figure 16 : Cloud communautaire [23].	30
Figure 17 : Hiérarchie de location de tablets.....	41
Figure 18 : Architecture du système PNUTS [31]	43
Figure 19 : Sécurisation de l'environnement [35].....	61
Figure 20 : Architecture multi Datacenters [35]	62
Figure 21 : Colocation sécurisée [35]	64

Liste des tableaux

Tableau 1 : tableau synthétique des différents systèmes de gestion de données à grande échelle.....	51
---	----