



Fès, le 16/02/2013

N° d'ordre 01/2013

## THESE DE DOCTORAT

Présentée par

**Mr Khalid BOURICHE**

Discipline : **Informatique**

Spécialité : **Informatique**

Pour obtenir le grade de Docteur de

Université Sidi Mohamed Ben Abdellah et

UNIVERSITÉ D'ARTOIS FRANCE



### ***GESTION DE L'INCERTITUDE ET CODAGE DES POLITIQUES DE SECURITE DANS LES SYSTEMES DE CONTROLE D'ACCES***

Thèse présentée et soutenue le samedi 16 février 2013 à 10h devant le jury composé de :

<b>Pr. Mostafa HARTI</b>	Faculté des Sciences Dhar El Mehraz de Fès	<b>Président</b>
<b>Dr. Zied Elouedi</b>	Université de Tunis/ ISG Tunis	<b>Rapporteur</b>
<b>Pr. Stéphane Loiseau</b>	Université d'Angers	<b>Rapporteur</b>
<b>Pr. Mohammed Meknassi</b>	Faculté des sciences Dhar El Mahraz de Fès.	<b>Rapporteur</b>
<b>Pr. Mohammed Boulmalf</b>	Université Internationale de Rabat	<b>Examineur</b>
<b>Pr. Salem Benferhat</b>	Université d'Artois/ Faculté des sciences Jean Perrin	<b>Directeur de thèse</b>
<b>Pr. Mohamed Ouzaref</b>	Faculté des Sciences et Techniques de Fès	<b>Directeur de thèse</b>
<b>Pr. Hussein BENZAZZA</b>	ENSAM Meknès	<b>Invité</b>

**Laboratoire d'accueil :** Traitement et transmission de l'information

Centre de recherches en informatique de Lens (CRIL – CNRS UMR 8188)

**Etablissement :** Université Sidi Mohamed Ben Abdellah/ FST –Fès/Maroc

Université d'Artois/ Faculté des sciences Jean Perrin- Lens/France



# Table des matières

<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>9</b>
<b>PLAN DU MEMOIRE</b> .....	<b>13</b>
<b>CHAPITRE 1</b> .....	<b>15</b>
<b>MODELES ET POLITIQUES DE CONTROLE D'ACCES</b> .....	<b>15</b>
1.1. INTRODUCTION .....	15
1.2. POLITIQUE DE SECURITE .....	16
1.3. LES POLITIQUES ET LES MODELES DE CONTROLE D'ACCES .....	17
1.3.1. CONTROLE D'ACCES DISCRETIONNAIRE (DAC) .....	17
1.3.2. CONTROLE D'ACCES MANDATAIRE (MAC).....	21
1.3.3. LE CONTROLE D'ACCES BASE SUR LES ROLES (RBAC) .....	31
1.4. CONCLUSION .....	39
<b>CHAPITRE 2</b> .....	<b>41</b>
<b>LA SOLUTION DE SECURITE SELINUX</b> .....	<b>41</b>
2.1. INTRODUCTION .....	41
2.2. SELINUX.....	41
2.2.1. HISTORIQUE DE SELINUX .....	41
2.2.2. ARCHITECTURE DE SELINUX .....	42
2.2.3. LES AUTRES SOLUTIONS DE SECURITE .....	45
2.3. LE MODELE DE SECURITE DE SELINUX.....	45
2.3.1. LE MODELE TYPE ENFORCEMENT (TE) .....	46
2.3.2. LE MODÈLE ROLE-BASED ACCESS CONTROL (RBAC) .....	49
2.3.3. LES MODELES MCS ET MLS DE BELL-LAPADULA.....	49
2.4. LA POLITIQUE DE SECURITE SELINUX .....	50
2.4.1. CONTEXTE DE SECURITE .....	50
2.4.2. FICHIERS ET REPERTOIRES LIES A LA POLITIQUE DE SECURITE.....	53
2.4.3. ÉTIQUETAGE DU SYSTEME AU DEMARRAGE .....	55
2.4.4. SYSTEMES DE FICHIERS ET ATTRIBUTS ETENDUS. ....	56
2.4.5. REGLES DU MODELE TE .....	56
2.5. MISE AU POINT SUR LES TRAVAUX DE RECHERCHE UTILISANT LES MODELES DE CONTROLE D'ACCES DANS SELINUX.....	62
2.5.1. LE MODELE RBAC DANS SELINUX. ....	62
2.5.2. LE MODELE TYPE ENFORCEMENT .....	63
2.5.3. LE MODELE RSBAC DANS LINUX.....	64
2.5.4. LE MODÈLE MLS (MULTI-LEVEL SECURITY) .....	65
2.5.5. LE MODÈLE MCS (MULTI-CATEGORY SECURITY) .....	65
2.6. CONCLUSION .....	65
<b>CHAPITRE 3</b> .....	<b>67</b>



<b>LES MODELES DE CONTROLE D'ACCES BASES SUR (ORBAC).....</b>	<b>67</b>
3.1. INTRODUCTION.....	67
3.2. ÉLÉMENTS D'ORBAC.....	67
3.2.1. NIVEAU ABSTRAIT.....	68
3.2.2. ROLE.....	69
3.2.3. VUE.....	69
3.2.4. ACTIVITE.....	69
3.2.5. CONTEXTE.....	70
3.2.6. NIVEAU CONCRET.....	72
3.3. RELATIONS ENTRE LES ENTITES ABSTRAITES ET LES ENTITES CONCRETES.....	74
3.3.1. RELATION EMPOWER.....	74
3.3.2. RELATION USE.....	75
3.3.3. RELATION CONSIDER.....	75
3.4. LANGAGE DE FORMALISME DU MODELE ORBAC.....	76
3.5. HIERARCHIES DANS ORBAC.....	76
3.5.1. HIERARCHIE DES ROLES.....	77
3.5.2. HIERARCHIE DES ACTIVITES.....	77
3.5.3. HIERARCHIE DES VUES.....	78
3.5.4. HIERARCHIE DES ORGANISATIONS.....	78
3.6. CONTRAINTES.....	79
3.7. MOTORBAC.....	80
3.7.1. HISTORIQUE ET ARCHITECTURE DE MOTORBAC.....	81
3.7.2. MODULES DE MOTORBAC.....	81
3.8. CONCLUSION.....	86
<b>CHAPITRE 4.....</b>	<b>87</b>
<b>CODAGE EN MODELE ORBAC DE LA POLITIQUE DE SECURITE PAR DEFAUT DE SELINUX.....</b>	<b>87</b>
4.1. INTRODUCTION.....	87
4.2. FICHIERS ET REPERTOIRES LIES A LA POLITIQUE DE SECURITE DEFAUT.....	88
4.2.1. LE FICHIER DE CONFIGURATION DE LA POLITIQUE DE SECURITE PAR DEFAUT.....	88
4.2.2. CONTEXTE DE CONNEXION PAR DEFAUT ASSOCIES AUX UTILISATEURS.....	89
4.2.3. CONTEXTE PAR DEFAUT ASSOCIE AUX FICHIERS ET REPERTOIRES.....	89
4.3. PARAMETRES DE LA POLITIQUE DE SECURITE SELINUX.....	91
4.4. ENCODAGE EN MODELE ORBAC DE LA POLITIQUE DE SECURITE DEFAUT SELINUX.....	92
4.4.1. LES ENTITES DE LA RELATION EMPLOY.....	93
4.4.2. LA RELATION CONSIDER.....	94
4.4.3. LA RELATION USES.....	94
4.4.4. LA RELATION ABSTRAITE : PERMISSION.....	96
4.4.5. LA RELATION CONCRETE IS_PERMITTED.....	97
4.5. EXEMPLE D'ILLUSTRATION.....	98

4.6. CONCLUSION .....	102
<b>CHAPITRE 5.....</b>	<b>103</b>
<b>CODAGE DES REGLES DE TRANSITION SELINUX</b>	<b>EN MODELE ORBAC</b>
.....	<b>103</b>
5.1. INTRODUCTION .....	103
5.2. TRANSITION DE TYPES EN SELINUX .....	103
5.2.1. SPECIFICATION D'UN TYPE PAR DEFAUT POUR UN NOUVEL OBJET .....	104
5.2.2. SPECIFICATION D'UN DOMAINE PAR DEFAUT POUR UN NOUVEAU PROCESSUS .....	106
5.3. CONCLUSION .....	112
<b>CHAPITRE 6.....</b>	<b>114</b>
<b>GESTION POSSIBILISTE DES PRIORITES DANS LES MODELES DE CONTROLE</b>	<b>D'ACCES. ....</b>
.....	<b>114</b>
6.1. INTRODUCTION .....	114
6.2. LA LOGIQUE POSSIBILISTE .....	115
6.2.1. DISTRIBUTIONS DE POSSIBILITES .....	115
6.2.2. BASES POSSIBILISTES .....	116
6.3. AJOUT DES PRIORITES AU MODELE ORBAC .....	120
6.3.1. ORGANISATION .....	120
6.3.2. SUJETS ET ROLES .....	120
6.3.3. OBJETS ET VUES .....	121
6.3.4. LES ACTIONS ET ACTIVITES .....	121
6.3.5. CONTEXTES.....	122
6.4. PRIORISER LES AUTORISATIONS ABSTRAITES ET CONCRETES. ....	123
6.4.1. MODE DE COMBINAISON PESSIMISTE:.....	124
6.4.2. MODE DE COMBINAISON OPTIMISTE: .....	125
6.4.3. MODE DE COMBINAISON ACTUALISE .....	125
6.5. EXEMPLE D'ILLUSTRATION .....	125
6.6. CONCLUSION .....	128
<b>CHAPITRE 7.....</b>	<b>129</b>
<b>IMPLEMENTATION.....</b>	<b>129</b>
7.1. INTRODUCTION .....	129
7.2. LE MCD DES ELEMENTS SELINUX.....	130
7.3. PRESENTATION DE L'APPLICATION .....	136
7.3.1. LA PAGE D'ACCUEIL .....	136
<b>CONCLUSION ET PERSPECTIVES .....</b>	<b>149</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE.....</b>	<b>155</b>