

**Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche
Scientifique
Institut National de formation en Informatique (I.N.I)
Oued-Smar Alger**

Mémoire de magister
Option : Systèmes Informatiques (SIQ)

Par : M^{me} Badiâa HEDJAZI , DELLAL

Thème

**Workflow de décision coopérative à base de système multi-agent
Cas de processus de décision spatial**

M^r M.AHMED-NACER	Professeur (USTHB)	Président
M^{me} Z.ALIMAZIGHI	Maître de conférence (USTHB)	Examinatrice
M^r O.NOUALI	Maître de recherche (CERIST)	Examineur
M^r A.KHELLADI	Professeur (CERIST)	Rapporteur
M^{me} F.ADMANE	Chargée de recherche (CERIST)	Rapporteur

Année Universitaire 2005/2006

Résumé

Cette thèse porte sur l'utilisation de la technologie **workflow** et des systèmes **multi-agents** dans un processus **d'aide à la décision spatiale coopérative**.

Le processus d'aide à la décision coopérative sera modélisé sous forme de workflow.

La première phase du processus consiste à exploiter des **méthodes multicritères** appropriées pour le problème spatial posé. Une fois le rangement des solutions obtenu et suite aux conflits qui peuvent surgir entre les différents acteurs du système pour choisir l'une ou l'autre solution, le processus de décision sera poursuivi par une **négociation** entre les différents acteurs du système afin d'aboutir à **un compromis**.

La négociation sera réalisée en utilisant un système multi-agents (SMA). Les agents du SMA seront du type cognitif et auront comme tâche principale d'assister les acteurs dans leur négociation. La négociation sera par **argumentation** vu qu'elle simule un processus entre des humains qui chacun d'eux essaie de persuader les autres intervenants en utilisant des arguments.

Le problème spatial choisi pour l'étude de cas sera « le choix d'une **localisation de moindre impact sur l'environnement** pour la construction d'un **barrage** ».

Mots clés : Aide à la décision spatiale coopérative, aide multicritère à la décision, workflow, système multi-agents, négociation, Système d'Information Géographique (SIG), Etude d'Impact sur l'Environnement (EIE).

Abstract

This thesis relates to the use of **workflow** technology and the **multi-agents** systems in a process **of spatial co-operative decision-making support**.

The process of co-operative decision-making support will be modelled in the form of workflow.

The first phase of the process consists in exploiting **suitable multi-criteria** methods for the posed spatial problem. Once the arrangement of the solutions obtained and following the conflicts which can emerge between the various actors of the system to choose one or the other solution, the decision-making process will be continued by **a negotiation** between the various actors of the system in order to lead to a **compromise**.

The negotiation will be carried out by using a multi-agent system (MAS). The agents of the MAS will be of the cognitive type and will have like principal stains to assist the actors in their negotiation. The negotiation will be by **argumentation** considering which it simulates a process between the human ones which each one of them tries to persuade the other speakers by using arguments.

The selected spatial problem for the case study will be "the choice of **a localization of less environmental impact** for the construction of **a dam**"

Key words: Spatial Co-operative Support System, Multicriteria Decision Support, Workflow, Multi-agent System, Negotiation, Geographical Information System (GIS), Environmental Impact Assessment(EIA).

SOMMAIRE

Liste des figures	4
Liste des tableaux.....	5
Introduction générale.....	6
1. Contexte général.....	6
2. Problématique.....	7
3. Objectifs de la recherche	8
4. Limites fixées à la recherche.....	9
5. Organisation de la thèse	9
<i>ETAT DE L'ART</i>	11
Chapitre 1 : Aide multicritère à la décision.....	12
1.1. Introduction	12
1.2. Théorie de l'aide à la décision.....	12
1.2.1. Définition	12
1.2.2. Processus de décision.....	13
1.2.3. Problématiques d'aide à la décision	14
1.2.4. Acteurs	15
1.3. Méthodologie multicritère d'aide à la décision.....	16
1.3.1. Définition	16
1.3.2. Action	16
1.3.3. Critère.....	17
1.3.4. Tableau d'évaluation multicritère (ou matrice de jugements)	17
1.3.5. Modélisation des préférences.....	18
1.3.6. Procédure d'Agrégation Multicritère (PAMC).....	19
1.3.7. Méthode multicritère	19
1.4. Choix d'une méthode multicritère.....	20
Chapitre 2: Workflow	21
2.1. Introduction	21
2.2. Terminologie de la WFMC	21
2.3. Concepts de base du workflow	21
2.4. Workflow et processus	22
2.4.1. L'approche processus pour les organisations.....	22
2.4.2. Définition de processus workflow	24
2.5. Techniques et méthodes de conception de workflow.....	24
2.6. Avantages et Limites des workflows classiques et besoin de flexibilité.....	25
Chapitre 3 : Systèmes d'Information Géographiques et Analyse spatiale	26
3.1. Introduction	26
3.2. Définition des données à référence spatiale :	26
3.3. Définition d'un SIG :	27
3.4. Concepts liés à l'information géographique	27
3.5. Modes de représentation	28
3.6. Organisation de l'information géographique.....	30
3.7. Modélisation de l'information géographique.....	31
3.8. Interrogation de l'information géographique :	33
3.9. Fonctionnalités d'un SIG	33
3.10. Caractéristiques d'un SIG	34
3.11. Analyse spatiale	35
3.11.1. Définition	35
3.11.2. Capacités analytiques des SIG.....	35

3.11.3. Limites des capacités analytiques des SIG	35
3.12. Conclusion	36
Chapitre 4: Systèmes multi-agents	37
4.1. Agent autonome.....	37
4.2. Typologie des agents	37
4.2.1. Agents réactifs.....	37
4.2.2. Agents cognitifs: (agents intelligents)	38
4.3. Système multi-agent	39
4.4. Les modèles organisationnels des SMAs	40
4.5. Interactions entre agents.....	41
4.6. Communication entre agents	42
4.6.1. Langage de communication	43
4.6.2. Le langage Fipa-Acl.....	43
4.7. La planification dans les SMA	44
4.7.1. Introduction.....	44
4.7.2. Modes d'organisation de la planification SMA	45
4.7.3. Planification distribuée par plans partiels	46
4.8. Négociation entre agents	47
4.8.2. Négociation par argumentation.....	48
4.9. Raisonnement des agents	50
4.10. L'apprentissage dans les SMA.....	51
4.10.1. Classification des méthodes d'apprentissage.....	51
4.11. Méthodologies de conception de systèmes multi-agent.....	52
4.12. Les plates-formes multi-agents	54
4.12.1. Sur la notion de plateforme	54
4.12.2. Plate-forme SMA: JADE	54
Chapitre 5 : Etude d'Impact sur l'Environnement.....	57
5.1. Introduction	57
5.2. Définition EIE	58
5.3 But de l'étude d'impact	58
5.4. Cadre législatif, réglementaire et institutionnel.....	58
5.4.1. Cadre législatif et réglementaire	58
5.4.2. Le cadre institutionnel.....	59
5.5. Domaines d'application des EIE	59
5.6. Démarche générale d'une étude d'impact sur l'environnement	60
5.7. Comparaison des procédures nationales avec les directives de la Banque Mondiale	62
5.8. Conclusion	63
<i>CONTRIBUTION</i>	64
Introduction.....	65
Chapitre 6 : Modélisation workflow du processus de décision coopérative spatiale. 66	66
6.1. Introduction	66
6.2. Cadre conceptuel de l'approche proposée.....	66
6.2.1. Principe de déroulement du processus	67
6.2.2. Schéma général du processus (diagramme d'activité)	68
6.3. Conception du système projeté.....	68
6.3.1. Architecture du système	69
6.3.2. Analyse.....	70
6.3.3. Conception	72
Chapitre 7 : Modélisation du système de négociation multi-agent.....	80

7.1. Introduction	80
7.2. Analyse	81
7.2.1. L'Utilisateur.....	81
7.2.2. L'Environnement.....	81
7.2.3. Les Agents (A).....	81
7.2.4. Les Interactions (I):.....	84
7.2.5. L'Organisation (O)	88
7.3. Conception.....	88
7.3.1. Agents	88
7.3.2. Environnement	91
7.3.3. Interactions.....	91
7.3.4. Organisation	93
Chapitre 8: Projet de référence, Construction d'un barrage.....	95
8.1. Description du Projet de référence.....	95
8.2. Le processus décisionnel Actuel.....	95
8.3. Le processus décisionnel proposé.....	99
Chapitre 9 : prototype pour un outil d'aide à la négociation par SMA.....	109
9.1. Introduction	109
9.2. Scénario d'utilisation de notre système.....	110
9.3. Prototype développé	114
Conclusion générale et perspectives.....	124
Perspectives	125
Bibliographie.....	127