

**UNIVERSITE SIDI MOHAMED BEN ABDELLAH
FACULTE DES SCIENCES DHAR EL MAHRAZ
FES**



AVIS DE SOUTENANCE DE THESE

Le Doyen de la Faculté des Sciences Dhar El Mahraz –Fès – annonce que

Mr : EL BENANY Mohamed Mahmoud

Soutiendra : Le vendredi 15/11/2019 à 15 H 30 Lieu : centre de conférences

une thèse intitulée :

Interoperability in E-government systems: A hybrid approach based on SOA, EDA and MAS

En vue d'obtenir le Doctorat

FD : Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication (STIC)

Spécialité : Informatique

Devant le jury composé comme suit :

	NOM ET PRENOM	GRADE	ETABLISSEMENT
Président	Pr. TAIRI Hamid	PES	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz - Fès
Directeur de thèse	Pr. EL BEQQALI Omar	PES	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz - Fès
Rapporteurs	Pr. ROUDIES Ounsa	PES	Ecole Mohammadia d'Ingénieurs - Rabat
	Pr. NFAOUI EL Habib	PH	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz - Fès
	Pr. KETTANI Driss	PES	Université Al Akhawayn - Ifrane
Membres	Pr. LOQMAN Chakir	PH	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz - Fès
	Pr. YAHYAOUY Ali	PH	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz - Fès

Résumé

Dans ce monde numérique, intelligent, et rapide, la recherche scientifique dans le domaine des systèmes d'information collaboratifs en général, et des systèmes d'information gouvernementaux dans l'administration en ligne en particulier, a pris une place importante des discussions ces dernières années. Des nombreux acteurs mondiaux ont utilisé avec succès des structures architecturales pour assurer l'interopérabilité de leurs systèmes e-gouvernements.

Le facteur clé en matière d'interopérabilité des systèmes de gouvernement électronique (par exemple, l'interopérabilité entre les entités centrales et locales des systèmes e-gov) est l'hétérogénéité dans le développement d'applications de gouvernement électronique. Toutefois, dans de nombreux programmes nationaux, l'interopérabilité est largement considérée comme un facteur clé dans la mise au point de services électroniques (e-services) efficaces et attractifs pour les citoyens, les entreprises et les employés.

Les chercheurs conviennent également que l'interopérabilité ne se limite pas à de simples paramètres techniques tels que les interfaces homme-machine, mais également aux aspects organisationnels, juridiques et culturels. Plus important encore, l'interopérabilité peut remettre en cause les modes de gouvernance traditionnels du secteur public en exigeant de nouvelles méthodes de coopération entre les gouvernements, comme c'est le cas entre les gouvernements et les utilisateurs de ces systèmes traditionnels stricts.

L'interopérabilité au sein du gouvernement peut être considérée comme l'une des nombreuses initiatives gouvernementales en faveur de la réorganisation du back office et du front office afin de contribuer à la modernisation de la vision actuelle reflétée par les programmes nationaux de gouvernement électronique dans la plupart des pays.

Il convient de noter que de nombreux gouvernements subissent une pression constante pour améliorer leurs performances afin d'accroître l'efficacité et de fournir des services aux parties prenantes, y compris les entreprises et les citoyens, avec la rapidité et l'efficacité requises. Par conséquent, les gouvernements adoptent des modèles de gouvernement électronique qui reposent principalement sur leurs solutions technologiques basées sur les technologies de l'information et de la communication (TIC) en tant que facteurs importants pour permettre la transformation souhaitée de l'administration publique en une gouvernance électronique efficace, visant à améliorer l'efficacité et la performance du gouvernement. Dans ce contexte de transformation si nécessaire, les services publics doivent devenir une entité intégrée qui réponde aux besoins des différentes parties prenantes (les usagers). Cependant, on ne sait pas encore quelles configurations de gestion des technologies de l'information (TI) ont évolué au fil des ans pour parvenir à l'interopérabilité dans l'administration électronique et comment l'interopérabilité peut affecter la gouvernance dans les secteurs publics dans des cadres plus vastes et plus larges de réseaux connectés ou de gouvernements en réseau.

Plusieurs recommandations ont été faites pour adapter les structures des institutions du secteur public aux normes internationales. Plusieurs cadres d'interopérabilité ont été introduits ces dernières années aux niveaux national et international. En outre, des modèles de maturité ont été proposés, dont certains offrent différents degrés de catégories de structures de gouvernance formelles et abstraites pour assurer l'interopérabilité entre les systèmes de gouvernement électronique via la notion de portail. L'idée du portail est de considérer le gouvernement électronique comme un point d'accès en ligne unique et intégré, destiné à améliorer et à accélérer les interactions entre les clients et le gouvernement électronique. Son objectif principal est de promouvoir une approche centrée sur l'utilisateur en offrant la possibilité d'accélérer la fourniture des services en ligne (via l'approche "services électroniques ou e-services"), afin de mettre en œuvre des activités liées aux administrations publiques, géographiquement distribués, de manière efficace. Ce portail devrait fournir des services publics en ligne, liés de manière flexible à différentes autorités publiques, citoyens, employés et entreprises, en se concentrant sur les besoins des utilisateurs et à partir d'un point d'accès unique (guichet unique).

C'est ici que nos contributions à la recherche sont déterminées. Les contributions à cette tendance, ont eu en commun leurs propres approches déductives descendantes, qui semblent ne pas être bien connectés au monde réel des projets de gouvernement électronique, en raison du manque

d'applications de terrain, et qui reposait principalement sur le cadre théorique avec peu des prototypes implémentés et analysés. D'autre part, ce travail est basé sur le cadre de recherche analytique et nous avons proposé une approche inductive ascendante pour comprendre et mettre en œuvre les défis dans le cadre de l'interopérabilité des systèmes de gouvernement électronique afin d'assurer une meilleure gouvernance électronique.

Une meilleure gouvernance électronique vise à structurer les services publics (via un environnement de services électroniques) axés sur les citoyens, les employés de l'État et les entreprises, à surmonter les problèmes techniques liés au lien entre les systèmes de gouvernement électronique (interopérabilité technique), et à réaliser l'extension nécessaire de l'ontologie globale des administrations publiques qui décrit l'E-gouvernement (interopérabilité sémantique), et formaliser les processus métier et la prise de décision dans des cadres réglementaires et structurels (interopérabilité organisationnelle).

Le portail principal est une solution idéale qui prend en compte la majorité des conditions d'interopérabilité. Les innovations majeures d'un portail unique, destiné au gouvernement électronique, incluent la plupart des fonctionnalités permettant une identification efficace et rapide des objectifs de l'utilisateur final, en créant des processus personnalisés, pour différents services électroniques en cours, et en prêtant attention aux problèmes d'interopérabilité. Ces systèmes d'administration en ligne développent un portail dit intelligent, via un point d'accès unique, répondant à différentes conditions contrôlées par les besoins de l'utilisateur final, pour améliorer et accélérer la rentabilité attendue.

Cette thèse fournit une approche holistique basée sur le concept de l'approche globale du gouvernement, the "Whole-of-Government Approach" (WGA), qui fournit des lignes directrices importantes pour aborder les divers aspects qui affectent l'interopérabilité des systèmes à accès unique de l'administration électronique afin de dissimuler les complexités entre les systèmes e-gov et les utilisateurs finaux.

Dans cette thèse, nous avons proposé un modèle architectural de processus collaboratifs inter-organisationnels basés sur les paradigmes SOA, EDA et des schémas de gestion de l'information pour atteindre le paradigme conceptuel du portail e-gouvernement à point d'accès unique, agile et efficace basé sur les e-services. En outre, la réalisation de services e-gouvernement interopérables lors de l'appel d'un modèle de processus collaboratif est mise en examen pour permettre la réalisation d'un système e-gouvernement à point d'accès unique qui à son tour permet aux services publics en ligne des différentes autorités publiques de pouvoir, savoir se comprendre et savoir communiquer et échanger des informations de façon transparente. Tout cela sera sur la base de cas d'interopérabilité dits "de bonnes pratiques" en matière de gouvernement électronique que nous avons développé, en nous basant sur des concepts de classification, qui aident à découvrir et à évaluer les similitudes et les différences entre les cas étudiés.

En conséquence, nous avons proposé une approche empirique intitulée « cadre conceptuel » basée sur des options ou des solutions génériques afin d'améliorer la gestion et l'interopérabilité du gouvernement électronique. Nos résultats nous permettent également de discuter, d'évaluer, de visualiser de manière critique les cadres existants et d'identifier les moyens de les améliorer. Notre approche de la gouvernance électronique dans une ville intelligente se démarque des études précédentes sur ce que devrait être un gouvernement intelligent dans ce monde intelligent en évolution rapide. Les objectifs de cette approche peuvent être différents en termes d'assurance des meilleures prestations des services gouvernementaux aux citoyens, meilleures interactions avec les entreprises et l'industrie, et autonomisation de différents utilisateurs grâce à un accès rapide à l'information et à une gestion plus efficace des ressources gouvernementales. Par conséquent ; Les avantages qui en résultent sont moins de corruption, une transparence accrue, une plus grande commodité, une croissance des revenus et une réduction des coûts.

Mots-Clés: *E-gouvernement, interopérabilité, architecture orientée services, architecture d'entreprise sans fil, système multi-agents, e-services, ville intelligente, Systèmes distribués.*

INTEROPERABILITY IN E-GOVERNMENT SYSTEMS : A HYBRID APPROACH BASED ON SOA, EDA AND MAS CASE STUDY: SMART CITIES

Abstract

In this digital, intelligent, and fast world, scientific research in the field of collaborative information systems in general, and government information systems in e-government in particular, has taken a prominent place in recent discussions. Many global players have successfully used architectural structures to ensure the interoperability of their e-government systems.

The key factor in the interoperability of e-government systems (for example; interoperability between central and local e-gov systems) is the heterogeneity in the development of e-government applications. However, in many national programs, interoperability is widely regarded as a key factor in the development of efficient and attractive e-services for citizens, businesses and employees.

Researchers also agree that interoperability is not limited to simple technical standards such as human-computer interaction (HCI), but rather, it encompasses semantic, organizational, legal and cultural aspects. Perhaps most importantly, interoperability could be a challenge for traditional modes of governance in the public sector by requiring new modes of inter-governmental cooperation.

Interoperability within the government can be seen as one of many government initiatives for the reorganization of the back-office and front-office, to help modernize the current vision reflected by the national e-government programs in the country, in most countries.

It should be noted that many governments are under constant pressure to improve their performance in order to increase efficiency and provide services to their stakeholders, including businesses and citizens, with the speed and efficiency required. As a result, governments are adopting e-government models that rely primarily on their information and communication technology (ICT) as important factors in enabling the desired transformation of public administration to effective electronic governance and improving government efficiency and performance. In this context of transformation if necessary, public services must become an integrated entity that meets the needs of different stakeholders. However, it is unclear what information technology (IT) management configurations have evolved over the years to achieve interoperability in e-government and how interoperability can affect governance in the public sector in larger and wider frameworks of connected networks or networked governments.

Several recommendations have been made to adapt the structures of public sector institutions to international standards. Several interoperability frameworks have been introduced in recent years at national and international levels. In addition, maturity models have been proposed, some of which offer different degrees of categories of formal and abstract governance structures to ensure interoperability between e-government systems via the portal concept. The idea of the portal is to consider e-government as a single, integrated online access point to improve and accelerate the interactions between clients and e-government. Its main objective is to promote a user-centered approach by offering the possibility of accelerating the delivery of online services (via the "e-services or e-services" approach), in order to implement activities related to administrations, geographically distributed, effectively. The portal is expected to provide online public services, flexibly linked to different public authorities, citizens, employees and businesses, focusing on the needs of users and from a single point of access (one-stop shop).

This is where our contributions to research are determined. The contributions to this trend have had in common their own top-down deductive approaches, which seem not to be well connected to the real world of e-government projects, due to the lack of field applications, and which relied mainly on the theoretical framework with few prototypes implemented and analyzed. On the other hand, this work is based on the analytical research framework and we have proposed a bottom-up inductive approach to understanding and implementing challenges in the interoperability of e-government systems to ensure better electronic governance.

Better e-governance aims at structuring public services (via an electronic services environment) focused on citizens, state employees and businesses, to overcome technical problems related to the link between e-government systems (technical interoperability), and to achieve the necessary extension of the global government ontology that describes e-government (semantic interoperability), and formalize business processes and decision-making in regulatory and structural frameworks (organizational interoperability).

The main portal is an ideal solution that takes into account the majority of interoperability conditions. The major innovations of a single portal for e-government include most of the features that enable efficient and fast identification of end-user goals, creating custom processes, for different e-services, and paying attention interoperability problems. These online administration systems develop a so-called intelligent portal, via a single point of access, responding to different conditions controlled by the needs of the end user, to improve and accelerate the expected profitability.

This thesis provides a holistic approach based on the concept of the Whole-of-Government Approach (WGA), which provides important guidelines for addressing the various aspects that affect the interoperability of systems. Single access e-government to hide the complexities between e-gov systems and end users.

In this thesis, we have proposed an architectural model of inter-organizational collaborative processes based on SOA, EDA paradigms and information management schemas to reach the conceptual paradigm of the single-point, agile e-government portal, and efficient based on e-services. In addition, the realization of interoperable e-government services during the call of a collaborative process model is put under scrutiny to enable the realization of a single-point e-government system which in turn enables public services of different public authorities of power, to know how to understand each other and how to communicate and exchange information in a transparent way. All of this will be based on so-called e-government "best practice" interoperability cases that we have developed, based on classification concepts, which help to discover and assess the similarities and differences between cases studied.

As a result, we have proposed an empirical approach called "conceptual framework" based on options or generic solutions to improve the management and interoperability of e-government. Our results also allow us to discuss, evaluate, critically visualize existing frameworks and identify ways to improve them. Our approach to e-governance in a smart city is underscored by previous case studies of what a smart government should be in this fast-paced, smart world. The objectives of this approach may be different in terms of assurance: better delivery of government services to citizens, better interactions with business and industry, and empowering different users through rapid access to information and management more efficient government resources. The resulting benefits are less corruption, greater transparency, greater convenience, revenue growth and cost reduction.

Keywords: *E-Government, Interoperability, Service-Oriented Architecture, Wireless Enterprise Architecture, Multi-Agent System, E-Services, Smart City, Distributed Systems.*