

# La perception de la qualité des services e-gouvernementaux : vers des interfaces adaptatives prenant en compte des typologies d'utilisateurs

Guillaume Gronier<sup>1</sup>, Gautier Drusch<sup>1,2</sup>, Sandrine Reiter<sup>1</sup>, Yannick Naudet<sup>1</sup>, Alain Vagner<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centre de Recherche Public Henri Tudor  
29, av. John F. Kennedy  
L-1855 Luxembourg-Kirchberg  
Tél : +352 42 59 911

{prénom.nom}@tudor.lu

<sup>2</sup>Université Paul Verlaine - Metz  
Ile du Saulcy, BP 30309  
F-57006 Metz cedex 1  
Tél : +33 3 87 31 50 50

gautier.drusch@auditergo.com

## RESUME

Les services e-gouvernementaux constituent de nos jours un véritable enjeu pour les administrations publiques. Pourtant, aucun modèle ni aucune échelle de mesure de la perception de la qualité n'a été spécifiquement développé à leur attention. Une revue critique de la littérature portant sur la qualité perçue des e-services nous permet de conclure que les modèles existants ne tiennent pas suffisamment compte des utilisateurs finaux pour plusieurs raisons méthodologiques liées à leur construction. Afin de pallier à ces faiblesses, nous proposons une méthodologie visant à développer une échelle de mesure dans le respect d'une démarche ergonomique. Cette échelle de mesure pourrait déboucher sur l'identification d'un méta-modèle de la perception de la qualité s'instanciant en plusieurs sous-modèles correspondants à différentes catégories d'utilisateurs. Des perspectives d'application à la conception d'interfaces adaptatives sont enfin développées.

## Mots Clés

E-services, e-gouvernement, e-citoyen, qualité perçue, méthodologie, interfaces adaptatives.

## ABSTRACT

E-government services are actually a major stake for public administrations. However, regarding perceived quality, no models, neither measurement scales are specifically developed for them. A literature review, from a critical point of view, leads to the conclusion that actual perceived quality models are not taking enough into account end-users. This is mainly related to the methodology approaches used for their definition. In order to overcome these weaknesses, we propose a methodology which aims at developing a measurement scale through an ergonomic approach. This measurement scale will lead to the identification of a perceived quality meta-model which could be instantiated to several sub-models according to users' profile. Finally, we put forward application perspectives to adaptive interfaces design.

Permission to make digital or hard copies of all or part of this work for personal or classroom use is granted without fee provided that copies are not made or distributed for profit or commercial advantage and that copies bear this notice and the full citation on the first page. To copy otherwise, or republish, to post on servers or to redistribute to lists, requires prior specific permission and/or a fee.

Ergo'IA 2010, October 13–15, 2010, Biarritz, France.

Copyright © 2010 ACM 978-1-4503-0273-9/10/10...\$10.00.

## Categories and Subject Descriptors

H.1.2 [Models and Principles]: User/Machine Systems – *Human factors*.

## General Terms

Human Factors, Theory

## Keywords

E-services, e-government, e-citizen, perceived quality, methodology, adaptive interfaces.

## 1. INTRODUCTION

Le déploiement de services administratifs en ligne, commencé dans certains pays au début des années 2000, constitue désormais un enjeu majeur pour tous les gouvernements. Les ambitions de l'e-Gouvernement (eGov) sont grandes et les nombreuses perspectives individuelles, sociales et politiques sont souvent recensées [16]. En s'appuyant sur l'expansion des technologies de l'information et de la communication, la Commission des Communautés Européennes (CCE) affichait, en 2006 [8], un large plan de développement pour l'eGov dont l'atteinte de 5 principaux objectifs était fixé pour 2010 :

- poursuivre des objectifs d'intégration afin que toute la population, y compris les catégories sociales défavorisées, bénéficie de l'administration en ligne ;
- accroître la satisfaction des usagers des services publics et alléger les charges administratives ;
- donner à toutes les administrations les moyens de passer 100 % de leurs marchés par voie électronique ;
- renforcer la participation et le processus démocratique de décision en Europe à travers le vote électronique.

A l'échéance des délais fixés par la CCE, le bilan de l'eGov semble plutôt positif même si tous les objectifs n'ont pas été atteints. Ainsi, selon une étude de la Caisse des dépôts et de l'Association de l'Economie Numérique (l'Acsel) publiée en Mars 2010, 60% des internautes français effectuent leur déclaration d'impôts sur Internet et 46% consultent en ligne leur compte de sécurité sociale. De plus, 86% des internautes déclarent avoir confiance envers les e-administrations, un score plus élevé que pour les services bancaires en ligne (69%) ou l'e-commerce (51%).

Si l'usage des services e-gouvernementaux est largement acquis pour certains profils d'utilisateurs (l'enquête de la Caisse des Dépôts et de l'Acsel relève que les hommes de plus de 35 ans,

en couple, constituent le segment de population le plus confiant), d'autres profils sont au contraire plus réticents. Le partage de données confidentielles et privées, ou les possibilités d'erreurs dans la réalisation de démarches en ligne, expliquent notamment les résistances à l'utilisation des e-services.

La recherche que nous présentons dans cet article s'attache ainsi à faciliter l'usage des e-services et à améliorer leur appropriation. Le concept d'appropriation est compris comme les mécanismes cognitifs, organisationnels et sociaux qui conduisent l'utilisateur à intégrer une technologie (ici un e-service) à ses pratiques à travers une réponse spontanée et routinière [10]. L'appropriation des e-services, par tous les profils d'utilisateurs d'une population donnée, passe selon nous par une méthodologie en trois étapes que nous développons dans les parties suivantes :

1. l'identification des différents facteurs de perception de la qualité des e-services pour un panel d'utilisateurs. Cette étape permet la définition d'un méta-modèle de la qualité perçue ;
2. une classification des profils d'utilisateurs en fonction de leur perception de la qualité. Cette classification s'appuie sur les facteurs identifiés dans l'étape précédente, ainsi que sur l'importance que les utilisateurs accordent à ces facteurs. Cette étape permet de construire plusieurs modèles de la qualité perçue, basés non pas sur des apports théoriques, mais directement en lien avec leurs utilisateurs ;
3. une troisième étape doit permettre d'adapter les e-services, en termes de contenu et d'interface, aux profils d'utilisateurs et aux modèles de qualité perçue associés.

## 2. REVUE CRITIQUE DES MODELES DE LA QUALITE PERÇUE

Plusieurs modèles de mesure de la qualité perçue sont décrits dans la littérature [13]. Puisque peu d'entre eux portent exclusivement sur les services e-gouvernementaux, nous avons élargi notre revue de la littérature à tous les types de e-services (e-commerce, etc.) qui se rapprochent au plus près des spécificités de l'eGov et qui pouvaient nous aider à mieux comprendre le concept de qualité perçue. Dans cette partie, nous proposons une analyse critique des approches méthodologiques suivies par ces modèles, à l'issue de laquelle nous décrivons la méthodologie que nous recommandons pour une meilleure prise en compte des perceptions de la qualité des e-services par les utilisateurs finaux. Aussi, nous attacherons-nous plus particulièrement :

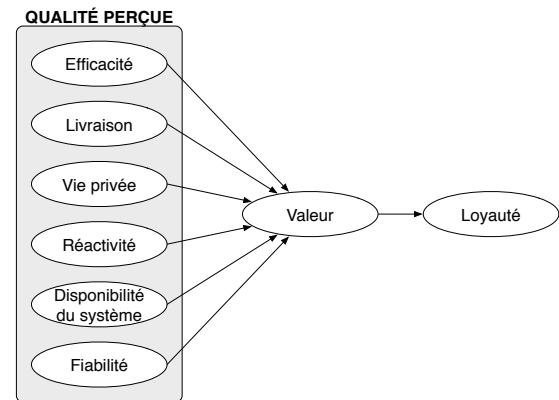
- aux facteurs de pondération des dimensions qui caractérisent les différents modèles de la qualité perçue ;
- à la prise en compte (ou non) des utilisateurs finaux dans la construction et la validation de ces modèles ;
- à la pertinence des modèles pour le cas précis des services e-gouvernementaux.

### 2.1 Analyse des Facteurs de Pondération des Dimensions

Les modèles de la qualité perçue proposent un ensemble de dimensions générales dont la pondération, considérée comme l'importance relative qu'à une dimension donnée dans la formation de la perception de la qualité, reste fondamentale pour nuancer la généralisation de ces modèles. De façon générale, nous relevons trois approches pour expliquer les facteurs de pondération dans la littérature scientifique.

#### 2.1.1 Etude des Variations des Dimensions de la Qualité Perçue sur des Facteurs Externes

Dans cette première approche, les auteurs cherchent à évaluer la validité nomologique de leurs modèles respectifs, ou encore d'étudier le caractère prédictif de la perception de la qualité sur des variables externes, parfois dans une perspective de modélisation plus large. L'objectif final est le plus souvent d'identifier les facteurs sur lesquels il faut agir pour augmenter la probabilité d'apparition d'un affect (comme la satisfaction) ou d'une intention (comme l'intention de loyauté) chez l'utilisateur [29] (figure 1).



**Figure 1. Influence des dimensions de l'E-S-Qual sur la perception de la valeur, adaptée de Boshoff [3].**

#### 2.1.2 Etude des Facteurs Externes sur la Variation des Dimensions de la Qualité Perçue

Dans cette deuxième approche méthodologique, il s'agit le plus souvent de savoir dans quelle mesure une échelle particulière de la qualité perçue peut être adaptée dans un autre contexte que celui pour lequel elle a été conçue, comme par exemple un autre type de site Web [11] [2], ou une autre culture.

#### 2.1.3 Etude des Variations des Dimensions de la Qualité Perçue en Fonction du Type d'Interaction Utilisateur-Service

Dans une troisième approche, les auteurs étudient le type d'interaction qu'entretient l'utilisateur avec un site Web, ce qui pourrait avoir une influence sur la pondération des facteurs de la qualité perçue. Ainsi, par exemple, Barnes et Vidgen [2] ont constaté qu'il existait deux catégories d'utilisateurs pour un site gouvernemental : celle qui effectue des transactions sur le site et celle qui ne fait que rechercher de l'information. La première catégorie privilégie la simplicité d'usage alors que la seconde catégorie privilégie la qualité de l'information. De même, lors de la validation de leur échelle, Wolfinbarger & Gilly [30] ont constaté que la dimension « Web design » de l'eTailQ était plus fortement liée à la perception globale de la qualité pour les clients de sites Web de e-commerces réalisant un achat non planifié (« browsers ») que pour les autres consommateurs.

### 2.2 Analyse de la Prise en Compte des Utilisateurs Dans la Construction et la Validation des Modèles

Pour saisir les perceptions de la qualité des utilisateurs potentiels des e-services, il faut selon nous nécessairement faire intervenir les utilisateurs finaux à la fois dans le processus de génération des items et dans le processus de validation des échelles de mesure. Les procédures de passation doivent en outre être

aussi proches que possible d'une situation écologique, c'est-à-dire respectant le contexte et l'activité naturels des utilisateurs. Aussi, formulons-nous plusieurs réserves à l'encontre des échelles actuelles.

### *2.2.1 Les Procédures de Génération des Items sont Généralement très Éloignées des Utilisateurs Finaux*

Ainsi, dans certains cas, ce sont les méthodes Delphi ou encore du panel d'experts qui sont utilisées [9], dont l'objectif est d'obtenir un consensus d'experts. Dans d'autres cas, ce sont des focus groups ou des entretiens qui sont à l'origine de la génération des items, mais les participants sont généralement des étudiants [2] ou des utilisateurs, mais en prenant en compte la perception d'experts [19].

### *2.2.2 Les Procédures de Catégorisation et de Sélection des Items sont Généralement Éloignées des Utilisateurs Finaux*

Ainsi, même si la procédure de génération des items a été réalisée à l'aide d'entretiens ou de focus-groups comprenant des utilisateurs, la catégorisation et la sélection des items ont uniquement été réalisées par des seuls experts [11] (i.e. des chercheurs ou des praticiens). A notre connaissance, seuls Wolfinbarger & Gilly [30] ont adopté une démarche de catégorisation libre des items par des utilisateurs, même si ceux-ci étaient des étudiants.

### *2.2.3 L'Échantillon de Test pour Valider les Questionnaires n'Est Généralement pas Représentatif des Utilisateurs Finaux*

Ce sont ainsi généralement des étudiants qui sont choisis pour la passation des questionnaires de validation des modèles de la qualité perçue. Ce biais méthodologique a par ailleurs été soulevé par Fassnacht & Koeze [11]. Yang, Cai, Zhou et Zhou [31] sont parmi les rares auteurs à avoir fait valider leur questionnaire sur des utilisateurs enregistrés dans la base de données d'un site Web, bien qu'ils n'aient pas contrôlé la fréquence d'utilisation.

## **2.3 Analyse de l'Adéquation des Modèles aux Services e-Gouvernementaux**

Pour finir notre revue critique des modèles de la qualité perçue, nous relèverons qu'aucun d'entre eux n'a été élaboré spécifiquement pour les services e-gouvernementaux. Or, Liu, Du et Tsai [18] soulignent qu'un modèle développé pour un type de services n'est pas forcément adapté à un autre type de services. Pourtant, un présupposé communément admis dans les recherches actuelles stipule que les services e-gouvernementaux ne diffèrent pas des services Web traditionnels (par exemple le e-commerce). Aussi, plusieurs auteurs se sont-ils attachés à adapter des échelles existantes à l'eGov, malgré les limites dont elles souffrent et que nous avons relevées dans les parties précédentes. C'est le cas, par exemple, du modèle E-Qual [2], du SERVQUAL [15] ou de l'E-S-Qual [9].

En ce qui nous concerne, nous considérons que les services e-gouvernementaux possèdent plusieurs spécificités qui leur sont propres :

- ils répondent à une *demande sociale* (Rapport des Nations Unies, 2008) et doivent donc être particulièrement attentifs aux attentes des citoyens ;
- ils sont le *prolongement d'un service physique préexistant*. Dès lors, l'implémentation dématérialisée de ces services nécessite un effort à la fois organisationnel et technique. De plus, les citoyens gardent le choix de pouvoir mobiliser le service physique ou le service en ligne [17] ;
- en plus du principe d'efficacité, les services e-gouvernementaux dépendent du principe d'équité en restant accessibles à tous les citoyens. A la différence des services privés, le service public ne peut exclure aucune catégorie de la population ;
- le service physique gouvernemental ne peut pas être supprimé. Cela découle du principe d'équité. Il faut donc envisager le service e-gouvernemental comme lié au service physique ;
- étant les seuls à fournir certains types de services, les services eGov ne font pas face à la concurrence. Les utilisateurs ne peuvent donc pas comparer la qualité de plusieurs services e-gouvernementaux [29] ;
- certains services n'en sont pas vraiment puisqu'il s'agit parfois pour l'utilisateur de remplir un devoir citoyen (comme payer ses impôts) ;
- les utilisateurs des services e-gouvernementaux seraient plus hétérogènes en termes de caractéristiques sociodémographiques que les utilisateurs de sites Web commerciaux [29].

Par conséquent, les services e-gouvernementaux diffèrent des autres types d'e-services à la fois par la nature du service proposé, par leurs caractéristiques intrinsèques et par les caractéristiques de leurs utilisateurs.

Notons pour finir qu'une première tentative d'élaboration d'une échelle de mesure exclusivement dédiée à l'eGov a été réalisée très récemment par Papadomichelaki et Mentzas [21]. Pour la construire, les auteurs ont eu recours à la méthode Delphi, puis ont identifié une liste de dimensions de la perception de la qualité des services eGov (facilité d'utilisation, confiance, fonctionnalité de l'environnement interactif, fiabilité, contenu et apparence de l'information, support au citoyen). Cette échelle reste toutefois en cours de validation, et n'a pas encore été suffisamment confrontée à la mesure de la qualité perçue de services eGov pour que nous puissions juger de sa pertinence par rapport aux autres modèles.

## **2.4 Synthèse de la Revue Critique des Modèles de la Qualité Perçue**

Pour conclure notre revue critique des modèles de la qualité perçue, nous proposons ci-dessous un tableau qui reprend les principaux modèles auxquels nous avons fait référence ainsi que leur positionnement méthodologique (tableau 1).

**Tableau 1. Synthèse des principaux modèles de la qualité perçue, associés aux méthodologies appliquées pour la construction des modèles et au domaine d'application (en italique, les modèles qui ont fait l'objet d'une adaptation à l'eGov).**

Modèles	Dimensions	Méthode de génération des construits basée sur les utilisateurs finaux ?	Echantillon constitué d'utilisateurs finaux ?	Domaine d'application
WebQual [19]	Facilité d'utilisation, utilité, distraction, complémentarité de la relation	Non	Non	E-commerce
<i>E-Qual v.4 [2]</i>	<i>Utilisabilité, qualité de l'information, qualité de l'interaction</i>	<i>Non</i>	<i>Non</i>	<i>E-commerce</i>
<i>SERVQUAL [15]</i>	<i>Tangibles, fiabilité, réactivité, conviction, empathie</i>	<i>Non</i>	<i>Non</i>	<i>E-services</i>
E-tailQ [30]	Réalisation/fiabilité, design du site Web, vie privée/sécurité, service client	Non	Non	E-commerce
<i>E-S-Qual [22]</i>	<i>Efficacité, disponibilité du système, réalisation, vie privée, réactivité, compensation, contact</i>	<i>Oui</i>	<i>Non</i>	<i>E-commerce</i>
Yang, Cai, Zhou & Zhou [31]	Utilisabilité, utilité du contenu, adéquation de l'information, accessibilité, interaction	Oui	Oui	Web-portails d'information
E-service Quality Questionnaire [7]	Qualité du processus, qualité des résultats, récupération	Non	Non	E-services
Gausch, Speretta, Chandramouli & Micarelli [12]	Qualité de l'environnement, qualité de la livraison, qualité du résultat	Oui	Oui	E-services
PeSQ [9]	Design du site Web, service clientèle, assurance, gestion des commandes	Non	Non	E-services
Liu, Du & Tsai[18]	Utilisabilité, vie privée et sécurité, pertinence de l'information, apparence	Non	Non	Web-portails

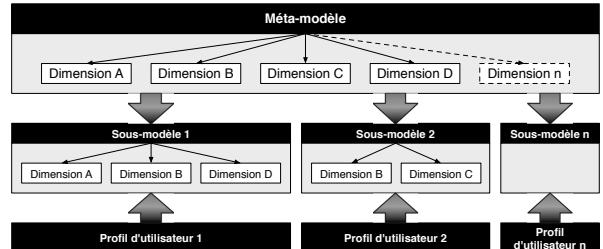
### 3. METHODOLOGIE PROPOSEE POUR PRENDRE EN COMPTE DES TYPOLOGIES D'UTILISATEURS

Compte tenu de ces spécificités et des faiblesses des échelles actuelles, nous pensons qu'il est opportun de développer une nouvelle échelle conçue spécifiquement pour les services e-gouvernementaux, tout en tenant compte des utilisateurs finaux. La section suivante décrit la méthodologie que nous envisageons de suivre.

#### 3.1 Une Approche par Méta-Modèle

Comme nous avons tenté de le souligner dans les paragraphes précédents, il existe très peu d'indices quant à la pondération des dimensions de la perception de la qualité des e-services. Dans les études que nous venons de citer, cette pondération est toujours expliquée par des variables extrinsèques (facteurs externes influencés par certaines dimensions d'un modèle, culture, objectifs visés par l'utilisateur, etc.). Toutefois, selon nous, la perception de la qualité varie intrinsèquement, c'est à dire que des facteurs de pondération sont directement liés à l'utilisateur lui-même. Par conséquent, à la différence des approches que nous dénonçons, nous envisageons qu'il n'existe pas un seul modèle de la qualité perçue, modéré par des facteurs externes, mais bien plusieurs modèles construits sur la base de différentes typologies de perception de la qualité, eux-mêmes élaborés à partir des utilisateurs finaux.

Selon cette approche, il pourrait être considéré un méta-modèle de la perception de la qualité, qui servirait de base générale à l'instanciation de plusieurs sous-modèles correspondant à des catégories d'utilisateurs. Dans ce cadre, il faut que le méta-modèle soit aussi exhaustif que possible et reflète réellement les perceptions de la qualité des e-services des utilisateurs finaux (figure 2).

**Figure 2. Représentation de l'approche par métamodèle.**

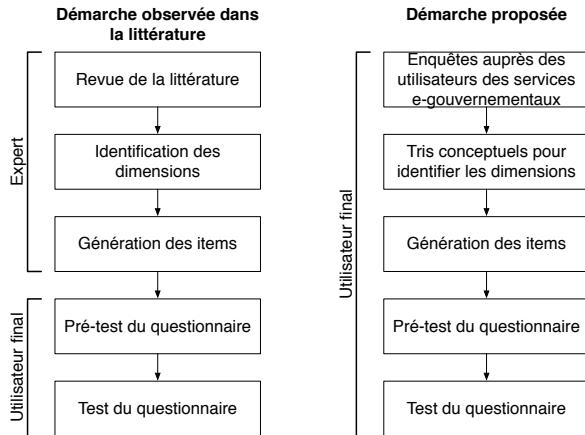
Pour parfaitement saisir les perceptions de la qualité par les utilisateurs de e-services, il faut donc selon nous nécessairement faire intervenir les utilisateurs finaux à la fois dans le processus de génération des items et dans le processus de validation des échelles de mesure. Les procédures de passation doivent en outre être aussi proches que possible d'une situation écologique.

#### 3.2 Méthodologie Proposée pour la Construction de l'Échelle de Mesure de la Perception de la Qualité

Dans un premier temps, nous comptons mener une enquête qualitative sur la base :

- de la mise en ligne d'un questionnaire ouvert permettant de récolter des commentaires utilisateurs afin d'avoir un aperçu de ce qui fait que le site Web évalué est de « bonne » ou de « mauvaise » qualité du point de vue des utilisateurs ;
- d'entretiens semi-directifs dont la grille aura été rédigée sur la base des commentaires récoltés au cours de l'étape précédente (affinement des critères) ;
- de l'animation de focus-groups avec des utilisateurs. Les guides auront été conçus à l'aide des données précédemment recueillies (mise en perspective des critères et élargissement).

Ensuite, des items seront générés puis catégorisés par les utilisateurs eux-mêmes à l'aide de la méthode du tri de cartes. Enfin, l'échelle obtenue fera l'objet d'une validation statistique à partir d'une série de tests sur des échantillons d'utilisateurs réels (figure 3).



**Figure 3. Démarche méthodologique proposée pour l'élaboration d'un modèle de la perception de la qualité des services e-gouvernementaux**

### 3.3 Méthodologie Visant à Identifier des Typologies d'Utilisateurs.

Dans un premier temps, nous envisageons d'avoir recours à une méthode de classification ascendante hiérarchique sur les utilisateurs en incluant comme variables les dimensions futures de notre méta-modèle. Une méthode de classification permet de constater des variations au sein de groupes d'utilisateurs formés à partir des données, plutôt que de constituer des groupes pour provoquer l'apparition de variations. Ensuite, nous inclurons des variables supplémentaires (dites « passives », comme par exemple des variables sociodémographiques ou liées à l'utilisation d'Internet...) afin de caractériser plus finement nos différentes typologies.

La méthode de classification est particulièrement adaptée à l'état actuel des recherches sur la perception de la qualité des e-services. En effet, nous ne savons pas, à ce jour, quels facteurs sont susceptibles de faire varier cette perception.

## 4. CARACTERISATION DE L'INTERACTION : VERS UNE ADAPTATION AUTOMATIQUE DES SERVICES E-GOUVERNEMENTAUX

Dans les parties précédentes, nous nous sommes intéressés à la définition de modèles de la qualité perçue afin de mieux tenir compte des utilisateurs finaux. Nous nous proposons ainsi de définir un méta-modèle de la qualité perçue servant de base à l'instanciation de plusieurs sous-modèles répondant à différents profils d'utilisateurs.

Cependant une fois le modèle de qualité perçue déterminé, encore faut-il proposer à l'utilisateur une interaction adaptée à son profil. Afin de répondre à cet objectif, nous nous proposons de nous appuyer sur les recherches relatives à l'adaptation automatique des interfaces et de s'intéresser à leur application dans le domaine des e-services gouvernementaux.

### 4.1 Démarche Générale de la Personnalisation, de l'Adaptation et du Profilage

La personnalisation d'applications ou de services relève d'une adaptation à l'utilisateur, ciblant ses préférences, ses intérêts et ses besoins, mais aussi ses caractéristiques propres. Tout processus de personnalisation requiert dans un premier temps une étape de profilage, c'est-à-dire l'établissement d'un modèle de l'utilisateur et l'instanciation de ce modèle à chaque utilisateur particulier, représentant ainsi son profil. Dans notre cas, ce profil est établi sur la base de sa perception de la qualité de l'e-service avec lequel l'utilisateur interagit.

Dans un deuxième temps, l'adaptation elle-même consiste à présenter à l'utilisateur les informations qui lui sont pertinentes au bon moment et dans la forme adaptée à ses besoins. Cette adaptation est généralement séparée en deux classes : le filtrage d'information et la modification d'application.

Les systèmes actuels s'adressent principalement au grand public, et concernent les systèmes de recommandation (*recommending system*), ainsi que le filtrage et la récupération d'information (*recherche d'information sur internet, systèmes à vocation d'apprentissage (e-learning)*) [20]. En ce qui concerne le profilage, les recherches s'attardent sur la manière dont le profil des utilisateurs devra être identifié lors de l'interaction. Le profilage peut être explicite, édité par l'utilisateur, ou implicite, issue d'une analyse des actions et du comportement vis-à-vis de l'application [26]. Un profilage explicite peut être obtenu via questionnaires ou interviews électroniques. Il est clair que l'approche explicite est largement intrusive et peut être biaisée par les incertitudes inhérentes aux évaluations. L'approche implicite vise un profilage automatique. Elle est plus performante et ne nécessite *a priori* pas (ou peu) d'interventions humaines. Cependant, ce type d'approche souffre du problème de démarrage à froid [1] et nécessite potentiellement un grand nombre de données avant de pouvoir faire effectivement converger un profil utilisateur. De nombreuses approches existent pour la collecte et l'analyse de données en vue d'un profilage. On pourra par exemple se référer à Gausch *et al.* [12] pour un état de l'art sur les approches récentes et également sur les modes classiques de formalisation de profils.

Un bon compromis peut être réalisé en utilisant à la fois les approches explicite et implicite, tout en limitant au mieux l'aspect intrusif de la première. Une solution intéressante est également l'emploi de stéréotypes [24]. Le stéréotypage permet de regrouper les utilisateurs par grandes catégories de profils similaires. Ensuite, pour l'implémentation informatique, deux approches sont envisageables :

- créer ces stéréotypes en regroupant les profils similaires d'utilisateurs après le profilage implicite ;
- déterminer *a priori* des stéréotypes, utilisés ensuite en initialisation du profilage implicite, évitant ainsi le problème de démarrage à froid.

Ces deux approches peuvent également se compléter dans une boucle de retour, l'initialisation se faisant sur base de stéréotypes *a priori*, raffinés ensuite par regroupement de profils *a posteriori*. On notera finalement que la détermination de stéréotypes *a posteriori* peut être réalisées par des méthodes utilisées en filtrage collaboratif [1], telles que le clustering, les réseaux de neurones ou les approches évolutionnaires.

## 4.2 Application de la Personnalisation aux Services e-Gouvernementaux

Si l'on s'intéresse maintenant à la deuxième phase de la personnalisation, telle que l'adaptation automatique des applications ou des services, nous constatons que nombre de recherches se focalisent principalement sur l'architecture logicielle à mettre en place [28] [4]. Thévenin et Coutaz [27] nous proposent une taxonomie pour l'adaptation des IHM, où apparaissent notamment les notions « d'interaction, de présentation et de contrôleur de dialogue ». Mais ces aspects sont uniquement abordés dans une optique d'architecture logicielle. Hariri *et al.* [14] évoquent à cet égard la notion de « base de données de patrons de conception », indispensable à tout processus d'adaptation. Si l'on regarde du côté de la conception et génération automatique de e-services dirigée par les modèles, propose de considérer différents modèles et abstractions comme les éléments de base du cycle de vie d'un logiciel plutôt que de se focaliser sur des concepts algorithmiques. Dans ce sens des auteurs se sont notamment intéressés aux e-services gouvernementaux [23], cependant les modèles proposés dans ce cadre se concentrent d'une part sur les tâches utilisateurs et d'autre part sur les processus. Dans ce cadre, aucun modèle n'est proposé concernant l'utilisateur ni son interaction avec le système. L'étude proposée ici vise donc à répondre, au moins en partie, à cette problématique de la modélisation de l'utilisateur et de son interaction avec les sites gouvernementaux.

La question qui nous préoccupe ici est de savoir sur quelles bases ces notions « d'interaction, de présentation, de contrôleur de dialogue » ainsi que ces « patrons de conception » doivent s'appuyer. En effet, avant de pouvoir constituer des bases de données, encore faut-il identifier les éléments qui y seront stockés. Pour cela, il nous paraît indispensable d'identifier le type d'interaction qui correspondent le mieux au modèle de perception de la qualité de chaque profil d'utilisateur. Dès lors, il s'agit de faire le lien entre profil utilisateur et profil d'interaction, c'est-à-dire identifier les caractéristiques que doivent ou ne doivent pas posséder les interfaces des services e-gouvernementaux afin de répondre aux besoins de leurs utilisateurs.

L'objectif de notre méthodologie de recherche est alors d'identifier les caractéristiques des interfaces à mettre en œuvre, en fonction de la catégorie d'utilisateur et donc du sous-modèle de la perception de la qualité qui aura été défini. Pour ce faire, nous nous proposons, à partir de la littérature, d'identifier les attributs qui permettent de caractériser l'interaction (i.e. forme et moment de la présentation de l'information) et notamment de s'appuyer sur les caractéristiques couramment relevées telles que :

- les techniques de dialogue (menus, langages naturels de commande ou question/réponse, manipulations directes, formulaires, etc.) [25] [26] ;
- la manière de gérer le dialogue (filtrer les informations, gestion du flux d'information, gestion des objets de l'interaction, gestion de l'environnement, etc.) ;
- la présentation de l'information (caractéristiques visuelles - taille, position, couleur -, conventions de notation, format des données) ;
- les fonctions d'assistance [5] ;
  - hors erreur : aide à la compréhension, *feedback*, aide en ligne, navigation, avertissement ;

- en cas d'erreur : quand, pourquoi, pourcentage de la tâche effectuée, sauvegarde et poursuite de la tâche, annulation, etc. ;

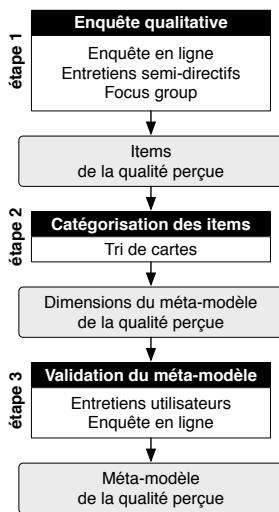
- les types de tâches à réaliser (sélection, position, orientation, cheminement, quantification, acquisition de texte, acquisition d'images) ;
- l'utilisation de métaphores [6].

Cette catégorisation n'est pour le moment qu'une première proposition et fera, lors de notre étude, l'objet d'une recherche plus approfondie. Ainsi, de la même manière que nous considérons un méta-modèle de la qualité perçue des e-services, nous identifions les caractéristiques propres à l'interaction avec les sites Web gouvernementaux servant de base à une adaptation automatique des e-services. Nous serons alors en mesure d'identifier et de proposer les éléments constitutifs des base de données de « patrons de conception » mentionnés précédemment, et plus spécifiquement ceux relatifs aux services e-gouvernementaux. L'adaption automatique proposée se basera alors d'une part sur les profils utilisateurs liés à la perception de la qualité et de leur déclinaison en terme de préférence d'interaction.

## 5. PERSPECTIVES ET APPLICATIONS DE LA METHODOLOGIE PROPOSEE

Dans cet article, nous proposons une approche de la perception de la qualité des services e-gouvernementaux par typologies d'utilisateurs plutôt que par modèle « général ». Nous pensons que cette démarche est en mesure de favoriser l'acquisition d'une représentation des e-citoyens plus proche de la réalité. Cela devrait non seulement permettre de fournir des services à la fois de meilleure qualité et plus équitables au regard des perspectives de la e-gouvernance, mais aussi proposer des recommandations de conception de services plus pragmatiques. Aussi, pour atteindre ces objectifs, plusieurs étapes ont-elles été identifiées auprès des e-citoyens, que nous synthétisons dans la figure 4 :

- le déploiement d'une enquête en ligne sur la perception des facteurs de la qualité auprès de 1500 utilisateurs ;
- la réalisation de 30 entretiens semi-directifs auprès de citoyens ;
- l'animation de 10 focus group, regroupant des citoyens tout venant ;
- la passation de tris de cartes auprès de 30 utilisateurs pour la classification des items de la perception de la qualité dégagés au cours des étapes précédentes ;
- un pré-test du méta-modèle auprès de 30 utilisateurs ;
- le déploiement d'une enquête en ligne auprès de 1500 e-citoyens pour la validation du méta-modèle.



**Figure 4. Démarche générale d'application de la méthodologie proposée (en gris, les objectifs visés par chaque étape).**

Par ailleurs, ce protocole d'étude a été soumis comme projet de recherche auprès du Fonds National de la Recherche luxembourgeois (FNR), et est à ce jour en cours d'évaluation. Ce projet a pour partenaire l'état luxembourgeois ainsi que le Commissariat E-Administration et l'Implication de la région Wallonne en Belgique (EASI-WAL). L'objectif poursuivi est de proposer des recommandations qui permettront d'accompagner les concepteurs des services eGov dans le cadre d'une démarche centrée sur les utilisateurs.

## 6. BIBLIOGRAPHIE

- [1] Adomavicius, G. and Tuzhilin, A. *Toward the Next Generation of Recommender Systems: A Survey of the State-of-the-Art and Possible Extensions*, IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering, Vol. 17, No. 6, 2005, pp. 734-749.
- [2] Barnes, S. J., Vidgen, R. T. *Measuring Web site quality improvements: a case study of the forum on strategic management knowledge exchange*. Industrial Management & Data Systems, Vol. 103, No. 5, 2003, pp. 297-309.
- [3] Boshoff, C. A psychometric assessment of E\_S\_Qual: a scale to measure electronic service quality. *Journal of Electronic Commerce Research*, Vol. 8, No. 1, 2007, pp. 101-114.
- [4] Calvary, G., Coutaz, J., Thevenin, D., Limbourg, Q., Souchon, N., Bouillon, L., et al. Plasticity of User Interfaces : A Revised Reference Framework. In *First International Workshop on Task Models and Diagrams for User Interface Design {TAMODIA}'2002*, Bucarest, 2002, pp. 127-134.
- [5] Capobianco, A.; Carbonell, N. *Online help for general public: specific design issues and recommendations*. Journal on Universal Access in the Information Society, Special issue "countering design exclusion", Vol. 2, No. 2, 2003, pp. 265-279
- [6] Carroll, J. K., Mack, R. L., & Kellogg, W. A. Interface Metaphors And User Interface Design. In M. Helander, *Handbook Of Human-Computer Interaction*, Elsevier Science, 1988, pp. 67-85.
- [7] Collier, J. E., & Bienstock, C. C. *Measuring Service Quality in E-Retailing*. *Journal of Service Research*, Vol. 8, No. 3, 2006, pp. 260-275.
- [8] Commission des Communautés Européennes. *i2010 eGovernment Action Plan: Accelerating eGovernment in Europe for the Benefit of All*. Rapport de la Commission Européenne, 2006.
- [9] Cristobal, E., Flavian, C., and Guinaliu, M. *Perceived e-service quality (PeSQ) Measurement validation and effects on consumer satisfaction and web site loyalty*. *Managing Service Quality*, Vol. 3, 2007, pp. 317-340.
- [10] DeSanctis, G. and Poole, M.S. *Capturing the complexity in advanced technology use: adaptive structuration theory*. *Organization Science*, Vol. 5, No. 2, 1994, pp. 121-147.
- [11] Fassnacht, M., & Koese, I. *Quality of Electronic Services: Conceptualizing and Testing a Hierarchical Model*. *Journal of Service Research*, Vol. 9, No. 1, 2006, pp. 19-37.
- [12] Gaush, S., Speretta, M., Chandramouli, A., and Micarelli, A. *User Profiles for Personalized Information Access. The adaptive web: methods and strategies of web personalization*. LNCS, Vol. 4321, 2007, pp. 54-89.
- [13] Gronier, G., and Lambert, M. A model to measure the perceived quality of service in e-Government. In *Proceedings of the 10th European Conference on eGovernment*. Limerick, Ireland, 17-18 June 2010, pp. 527-531.
- [14] Hariri, A., Lepreux, S., Tabary, D., & Kolski, C. *Principes et étude de cas d'adaptation d'IHM dans les SI en fonction du contexte d'interaction de l'utilisateur*. Ingénierie des Systèmes d'Information (ISI), Networking and Information Systems, Vol. 14, No. 3, 2009, pp. 141-162.
- [15] Iwaarden, J., van der Wiele, T., Ball, L., and Millen, R. *Applying SERVQUAL to Web sites: an exploratory study*. *International Journal of Quality & Reliability Management*, Vol. 20, No. 8, 2003, pp. 919-935.
- [16] Jaeger, P.T. and Thompson, K.M. *E-government around the world: Lessons, challenges, and future directions*. *Government Information Quarterly*, Vol. 20, No. 4, 2003, pp. 389-394.
- [17] Kunstelj, M., Jukic, T., & Vintar, M. Analysing the Demand Side of E-Government: What Can We Learn From Slovenian Users? In *6th conférence EG0V2007* (September, 2007, Regensburg, Germany), LNCS, 2007, pp. 305-317.
- [18] Liu, C.-T., Du, T. C., & Tsai, H.-H. *A study of the service quality of general portals*. *Information & Management*, Vol. 46 No. 1, 2009, pp. 52-56.
- [19] Loiacono, E. T., Watson, R. T., & Goodhue, D. L. *WebQual™: a measure of Web site quality*. In the *AMA Winter Conference* (Winter 2002), Austin, Texas, 2002, pp. 432-438.
- [20] Mitchell T., Caruan, R. , Freitag, D : McDermott J., Zabowski D. *Experience with a learning personal assistant*. *Communications of the ACM*, Vol. 37, No. 7, 1994, pp. 81-91.

- [21] Papadomichelaki, X., & Mentzas, G. A Multiple-Item Scale for Assessing E-Government Service Quality. In *Proceedings of the 8th International Conference on Electronic Government EGOV '09*, LNCS, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2009, pp. 163-175.
- [22] Parasuraman, A., Zeithaml, V. A., & Malhotra, A. *E-S-QUAL: A Multiple-Item Scale for Assessing Electronic Service Quality*. Journal of Service Research, Vol. 7, No. 3, 2005, pp. 213-233.
- [23] Pontico, F.; Farenc, C.; Winckler, M. *Model-based support for specifying eService eGovernment Applications*. 5th International Workshop on TAsk MOdels and DIagrams. Hasselt, Belgium. October 23-24 2006.
- [24] Rich, E. *User Modelling via Stereotypes*. Cognitive Science, Vol. 3, No. 4, 1979, pp. 329-354.
- [25] Sears, A. and Shneiderman, B. *Split menus: Effectively using selection frequency to organize menus*. ACM Transactions on Computer-Human Interaction, Vol. 1, 1994, pp. 27-51.
- [26] Shneiderman, B. *Direct manipulation: a step beyond programming languages*. IEEE Computer, Vol. 16, No. 8, 1983, pp. 57-69.
- [27] Thévenin, D., & Coutaz, J. (2002). Adaptation des IHM : Taxonomies et architecture logicielle. In *Proceedings of the 14th French-speaking conference on Human-computer interaction IHM02*, ACM, New York, NY, USA, 2002, pp. 207-210.
- [28] Vaudry C, Crampes M. (2000) Architecture Agents pour la Composition Adaptive. In *Ingénierie Des Systèmes Et NTIC* (September 11-13, 2000, Nîmes, France), INIST-CNRS, 2000, pp. 330-337.
- [29] Wang, L., Bretschneider, S., & Gant, J. Evaluating Web-based e-government services with a citizen-centric approach. In *Proceedings of the Proceedings of the 38th Annual Hawaii International Conference on System Sciences HICSS'05*, IEEE Computer Society, Washington, DC, USA, 2005, pp. 129b.
- [30] Wolfinbarger, M., & Gilly, M. C. *eTailQ: dimensionalizing, measuring and predicting etail quality*. Journal of Retailing, Vol. 79, No. 3, 2003, pp. 183-198.
- [31] Yang, Z., Cai, S., Zhou, Z., & Zhou, N. Development and validation of an instrument to measure user perceived service quality of information presenting Web portals. *Information & Management*, Vol. 42, No. 4, 2005, pp. 575-589.