

# La plasticité des IHM en action : un exemple de téléprocédure plastique

*Audrey Serna, Sébastien Pinel, Gaëlle Calvary*

Université Joseph Fourier, Laboratoire d'Informatique de Grenoble  
385, Rue de la Bibliothèque, BP53,  
38041 Grenoble cedex 9, France  
{Audrey.Serna, Gaelle.Calvary}@imag.fr

## RESUME

La propriété de *plasticité* des Interfaces Homme-Machine (IHM) a été définie voici dix ans. Elle dénote la capacité d'adaptation d'une IHM à son contexte d'usage (<utilisateur, plate-forme, environnement>) dans le respect de propriétés centrées utilisateur. Dans cet article, nous présentons un premier transfert industriel : une téléprocédure plastique pour la déclaration d'incidents sur la voie publique. L'application a été réalisée dans le cadre du projet ANR précompétitif MyCitizSpace (2007-2010) traitant de la dématérialisation de l'Administration Française. Elle illustre la plasticité dans toutes ses dimensions.

**MOTS CLES :** Plasticité des Interfaces Homme-Machine, adaptation, contexte d'usage, téléprocédure citoyenne.

## ABSTRACT

The plasticity property has been defined ten years ago in Human-Computer Interaction. It denotes the capacity of User Interfaces (UI) to adapt to the context of use (<user, platform, environment>) while preserving user-centered properties. This paper presents a first real application: a plastic e-service for declaring incidents in public areas. The development has been funded by the french ANR MyCitizSpace (2007-2010) project devoted to the dematerialisation of the french government. All the dimensions of plasticity are exemplified.

**CATEGORIES AND SUBJECT DESCRIPTORS:** D.2.2 [Software Engineering]: Design Tools and Techniques|User Interfaces; H.5.2 [Information Interfaces and Presentation]: User Interfaces|User-centered 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.

IHM 2009, 13-16 Octobre 2009, Grenoble, France  
Copyright 2009 ACM 978-1-60558-461-4/09/10 ...\$5.00.

**GENERAL TERMS:** Design, Human Factors..

**KEYWORDS:** User Interface Plasticity, adaptation, context of use, citizen e-services.

## INTRODUCTION

Depuis quelques années, l'Administration Française met en place une politique de dématérialisation des procédures pour simplifier les démarches du citoyen et faciliter la gestion administrative. Toutefois, la complexité des procédures (diversité des intervenants, durée de réalisation, volume et sensibilité des informations personnelles), la diversité des types de points d'accès et l'incohérence des Interfaces Homme-Machine (IHM) restent aujourd'hui des difficultés clé. La *plasticité* des téléprocédures est l'une des voies explorées dans le projet MyCitizSpace. En IHM, la plasticité [13] dénote la capacité d'adaptation d'une IHM à son contexte d'usage (<utilisateur, plate-forme, environnement>) dans le respect de propriétés centrées utilisateur.

La démonstration illustre la plasticité sur une téléprocédure grand public de déclaration d'incident. Elle permet à un citoyen qui constate une anomalie sur la voie publique (arrêt de bus cassé, nid de poule, immeuble tagué, pare-choc sur le bas côté, vélo public endommagé, etc.) de notifier l'incident à la mairie concernée. Les différents leviers de la plasticité (adaptation à l'utilisateur, à la plate-forme, à l'environnement) sont illustrés.

## TELEPROCEDURE « DECLARER INCIDENT »

Lorsqu'un incident est constaté dans un lieu public, le sens civique veut que nous le signalions à la mairie ou la collectivité correspondante pour qu'une prise en charge soit assurée. L'application SPI (Signalisation Plastique d'Incidents) permet la déclaration d'anomalies en tout lieu, à partir de tout dispositif (téléphone, borne publique, PC, etc.). L'IHM est plastique : elle s'adapte au contexte d'usage et met à profit les informations (la localisation) et les ressources disponibles (appareil photo, connexion internet) pour le bien de l'humain.

Déclarer un incident signifie le localiser et en donner une description (type, degré d'urgence, commentaires, photo éventuelle, etc.). L'utilisateur doit s'identifier, la déclaration n'étant pas anonyme. Il peut commencer la déclaration sur place, puis la poursuivre plus tard pour profiter d'un écran plus confortable ou d'une connexion internet.

### CAS DE PLASTICITE ILLUSTRES

[1] identifie deux leviers de plasticité : le remodelage et la redistribution. Le remodelage transforme l'IHM sans en changer l'état de distribution sur les ressources d'interaction : le remplacement d'une image par un texte en est un exemple. Par opposition, la redistribution modifie l'état de distribution de l'IHM : elle opère par migration partielle ou totale [3][9] et peut requérir un remodelage pour s'accommoder des ressources de la plate-forme cible. Remodelage et redistribution peuvent être

placés sous le contrôle de l'utilisateur via une « Méta-IHM » [6].

Pour le remodelage, [5] identifie quatre niveaux d'abstraction auxquels l'adaptation peut s'ancrer : (1) la tâche utilisateur et les concepts du domaine ; (2) la structure de l'IHM (appelée Interface Abstraite) ; (3) la présentation (appelée Interface Concrète) ; (4) le code (appelé Interface Finale). Bien souvent, l'adaptation est longitudinale : par exemple, ancrée au niveau tâche, elle peut nécessiter des ajustements aux niveaux inférieurs.

Le cas d'étude illustre la plasticité (adaptation à l'utilisateur, à la plate-forme et à l'environnement) dans ses deux leviers (remodelage et redistribution) et aux quatre niveaux d'abstraction (Figure 1).

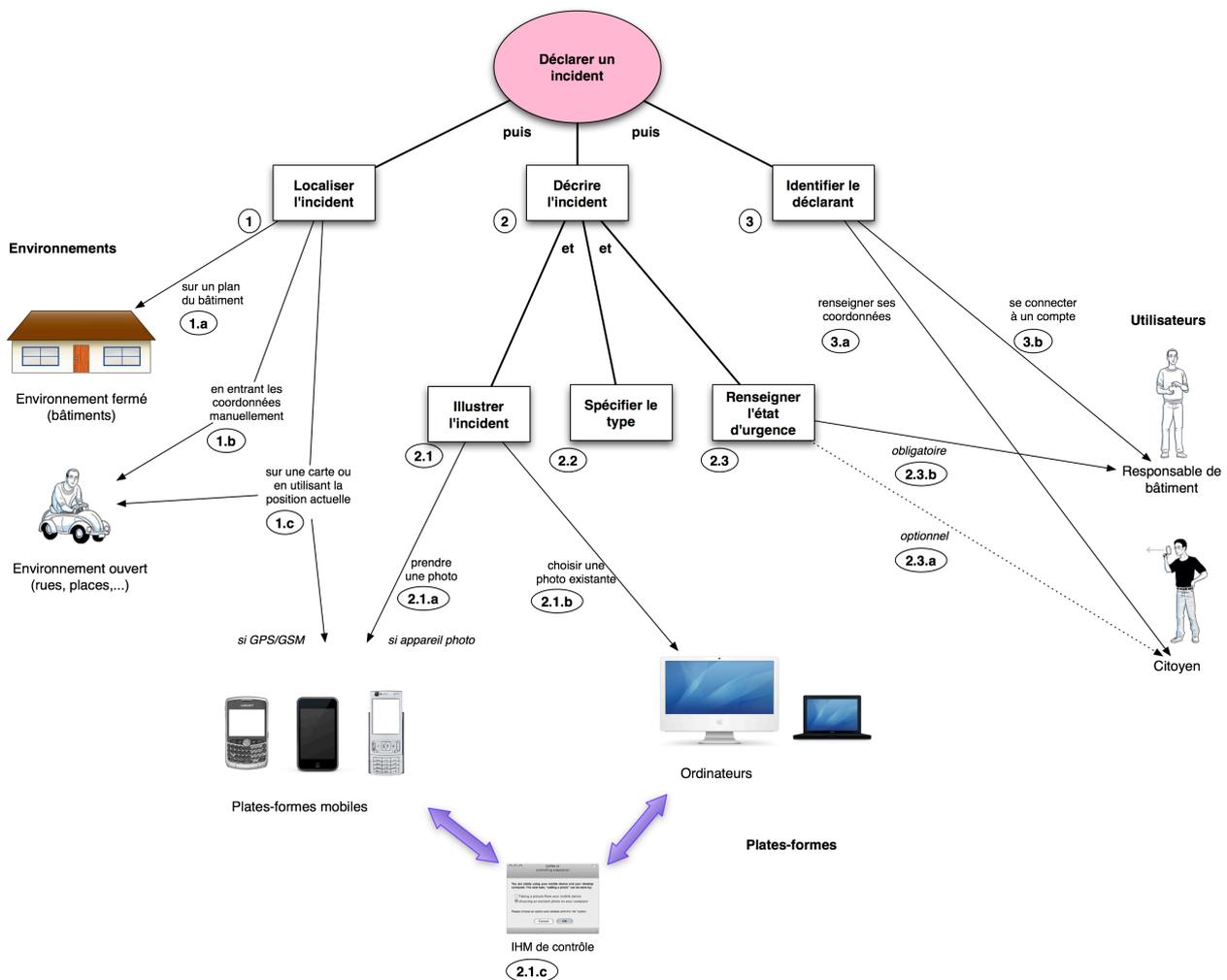


Figure 1. Illustration des aspects plastiques de la téléprocédure « Déclarer un incident » selon les différents contextes d'usage.

#### Adaptation à l'utilisateur.

Deux profils utilisateur ont été identifiés : d'une part, le citoyen qui souhaite, de façon occasionnelle, déclarer un incident sur la voie publique ; d'autre part, un responsa-

ble de bâtiments amené à faire des déclarations régulièrement. Il possède un compte (3.b), ce qui lui évite de saisir, à chaque déclaration, ses coordonnées. La procédure de la tâche s'adapte au profil utilisateur (versus 3.a pour le citoyen) : c'est du remodelage niveau tâche. Il en

est de même pour le caractère obligatoire ou facultatif de la spécification du traitement et de l'état d'urgence de l'incident : elle est optionnelle pour un citoyen (2.3.a) ; obligatoire pour un agent (2.3.b).

#### Adaptation à l'environnement.

La façon de localiser un incident dépend de l'environnement de l'utilisateur : alors qu'en intérieur (dans un bâtiment), elle se fait par désignation d'un point sur un plan (1.a), en extérieur, elle se fait plutôt par spécification d'adresse (1.b). Cette spécification peut être faite par le système si la plate-forme embarque un GPS (cf. adaptation à la plate-forme). Ces adaptations s'ancrent au niveau tâche.

#### Adaptation à la plate-forme.

Si le dispositif mobile comporte un GPS ou GSM, le citoyen peut localiser l'incident directement sur une carte ou valider les coordonnées pré-remplies par le système (1.c). Il doit sinon entrer l'adresse.

Si le dispositif mobile dispose d'un appareil photo, l'utilisateur pourra prendre des photos de l'incident (2.1.a), les commenter et les adjoindre à la déclaration. Si, en revanche, l'utilisateur utilise son ordinateur de bureau, il aura simplement la possibilité de choisir des photos sur son disque dur (2.1.b) et de les joindre au signalement. Ces adaptations s'ancrent au niveau tâche.

Enfin, lorsque l'utilisateur déclare l'incident sur dispositif mobile, il peut arriver que ce dernier ne dispose pas d'un mode de transmission des données (de type GSM, GPRS, EDGE, 3G, etc.). Dans ce cas, l'utilisateur peut remplir sa déclaration puis migrer sur un dispositif possédant une connexion pour soumettre sa déclaration : c'est un cas de redistribution. Elle est ici placée sous le contrôle de l'utilisateur (2.1.c). L'IHM se remodèle à façon.

Les *Figure 2*, *Figure 3* et *Figure 4* présentent les différentes IHM de SPI pour la localisation de l'incident selon les différents contextes d'usage identifiés.



Figure 2. Localiser l'incident en intérieur.



Figure 3. Localiser l'incident en extérieur sans GPS.



Figure 4. Localiser l'incident en extérieur avec GPS/GSM.

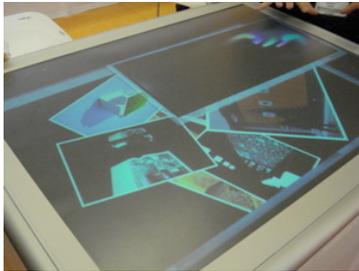
#### SPI EN ACTION

La démonstration étant menée en environnement confiné, elle sera axée sur l'adaptation de l'IHM à la plate-forme. L'utilisateur sera un citoyen. L'environnement sera un lieu public.

Le prototype a été développé en deux versions : application pour téléphones mobiles équipés de Windows Mobile, d'une part ; application web accessible par toute plate-forme, d'autre part. Nous mettrons à disposition des utilisateurs plusieurs Smartphones (Apple iPhone 3G et HTC Diamond Touch), des téléphones plus basiques (ne possédant pas de GPS et/ou d'appareil photo) ainsi qu'un ordinateur de bureau.

L'utilisateur accèdera à la téléprocédure à partir des différentes plates-formes. Il en verra ainsi les différentes versions. Il pourra également migrer d'un téléphone portable vers un ordinateur de bureau via une IHM de contrôle. Ces différentes manipulations lui permettront de mieux comprendre la plasticité, percevoir son ampleur, ses enjeux et les problèmes logiciels à résoudre.

Nous montrerons également la plasticité du côté de l'administration. Les photos seront migrées sur une table interactive multi-touch pour en faciliter la manipulation collective via une application de type Photoshuffler.



**Figure 5.** Table interactive multi-touch pour la gestion des incidents déclarés.

Les IHM présentées ainsi que les mécanismes d'adaptation ont été développés manuellement. Les IHM seront à terme générées par l'atelier eCitiz selon une approche Ingénierie Dirigée par les Modèles (IDM). L'IDM est la voie aujourd'hui la plus explorée en IHM pour la plasticité. Des langages de description (UsiXML, <http://www.usixml.org/>, [11]) et des transformateurs (Teresa [4]) sont à l'étude. D'autres approches sont possibles comme les boîtes à outils (WAHID [10], COMETs [8]), Facade [12] ou encore la programmation par aspects [7]. Il existe par ailleurs des infrastructures pour l'exécution (comme Ethylene [2]).

### CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Alors que la plasticité est étudiée, de façon académique, depuis dix ans, nous présentons ici un transfert industriel pour une dématérialisation innovante de l'Administration Française. L'application présentée permet la signalisation d'incidents en tout lieu, à tout instant, sur tout support, etc. Elle illustre la plasticité dans tous ses leviers et servira de base à l'évaluation du concept. Des recommandations ergonomiques sont attendues pour guider la conception d'IHM plastiques. Nous ciblons à terme la capitalisation de ces recommandations sous la forme de transformations de modèles dans une approche IDM.

### REMERCIEMENTS

L'étude et le développement ont été financés par le projet ANR MyCitizSpace (2007-2010). Nous remercions tout particulièrement Florence Pontico de la Région Midi-Pyrénées et Olivier Nicolas de Génigraph, partenaire industriel et coordinateur du projet, pour leur contribution précieuse à la spécification du prototype.

### BIBLIOGRAPHIE

1. Balme L., Demeure A., Barralon N., Coutaz J., Calvary G. CAMELEON-RT: A Software Architecture Reference Model for Distributed, Migratable, and Plastic User Interfaces. EUSAI 2004, Springer, LNCS 3295, pages 291-302.

2. Balme L. Interfaces homme-machine plastiques: une approche par composants dynamiques", In: PhD thesis, Université Joseph Fourier, Grenoble, France, June 2008.
3. Bandelloni R., Paterno F. Flexible interface migration, In the Proc. of IUI'2004, Funchal, Madeira, Portugal, 2004, pp 148 – 155
4. Berti S., Paternò F. Migratory multimodal interfaces in multidevice environments. In Proceedings of the International Conference on Multimodal Interfaces, ICMI'05, 2005, ACM Publ., pp. 92-99.
5. Calvary G., Coutaz J., Thevenin D., Limbourg Q., Bouillon L., Vanderdonck J., A unifying reference framework for multi-target user interfaces, Journal of Interacting With Computer, Elsevier Science B.V, June, 2003, Vol 15/3, pp 289-308
6. Coutaz J. Meta-User Interfaces for Ambient Spaces. Invited speaker, In Proc. of TAMODIA 2006, Hasselt, Belgium, Oct. 2006, Springer LNCS 4385, 1-15.
7. Cheung-Foo-Wo D., Tigli J.-Y., Lavirotte S., Riveill M. Self-adaptation of event-driven component-oriented Middleware using Aspects of Assembly. In 5th International Workshop on Middleware for Pervasive and Ad-Hoc Computing (MPAC), California, USA, novembre 2007.
8. Dâassi O. Les comets : une nouvelle génération d'interacteurs pour la plasticité des Interfaces Homme-Machine. Thèse de l'Université Joseph Fourier, Grenoble I, Janvier 2007.
9. Grolaux D., Van Roy P., Vanderdonck J. Migratable User Interfaces: Beyond Migratory Interfaces, In the First Annual International Conference on Mobile and Ubiquitous Systems: Networking and Services (MobiQuitous'04), August 2004, pp. 422-430.
10. Jabarin B., Graham T.C.N. Architectures for Widget-Based Plasticity. In Proc. DSV-IS 2003, Springer LNCS, 124-138
11. Limbourg, Q.. Multi-path Development of User Interfaces. Ph.D. thesis, Université catholique de Louvain, Louvain-la-Neuve, Belgium, 4 November 2004.
12. Stürzlinger W., Chapuis O., Phillips D., Roussel N. User interface façades: towards fully adaptable user interfaces. UIST 2006: 309-31.
13. Thevenin, D., Coutaz, J. Plasticity of User Interfaces: Framework and Research Agenda. Proceedings of the 7th IFIP International Conference on Human-Computer Interaction, INTERACT'99, pp. 110-117.