



**HAL**  
open science

## **Jouer pour inspecter : comment aider les experts à l'évaluation d'une interface**

Eliott Dutronc, Sybille Caffiau, Sophie Dupuy-Chessa

### ► **To cite this version:**

Eliott Dutronc, Sybille Caffiau, Sophie Dupuy-Chessa. Jouer pour inspecter : comment aider les experts à l'évaluation d'une interface. IHM'24, Mar 2024, Paris, France. ⟨hal-04487258v2⟩

**HAL Id: hal-04487258**

**<https://hal.science/hal-04487258v2>**

Submitted on 25 Mar 2024

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



HAL Authorization

# Jouer pour inspecter: comment aider les experts à l'évaluation d'une interface

ELIOTT DUTRONC, Univ. Grenoble Alpes, LIG, STMicroelectronics, France

SYBILLE CAFFIAU, Univ. Grenoble Alpes, CNRS, Grenoble INP, LIG, France

SOPHIE DUPUY-CHESSA, Univ. Grenoble Alpes, CNRS, Grenoble INP, LIG, France

La qualité des évaluations heuristiques dépend fortement des experts qui la pratique. Pour limiter ce biais, la collaboration entre évaluateurs est encouragée. En complément de la collaboration, une approche ludique a été proposée avec succès en enseignement avec le jeu JADE. Cet article étudie si ce jeu peut également être un outil utile aux experts dans leurs tâches d'inspection, en particulier comme support aux échanges. Il décrit une première étude avec deux couples d'experts de deux domaines (ergonomie et logiciel) lors de deux itérations du jeu. Dans ce contexte, JADE semble favoriser la communication en particulier pour inclure dans l'évaluation des personnes non expertes en ergonomie. Des pistes d'études sont envisagées afin de consolider ces premiers résultats.

## *English version*

The quality of heuristic evaluations is highly dependent on the experts who perform them. To limit this bias, collaboration between evaluators is encouraged. As a complement to collaboration, a playful approach has been successfully proposed in teaching with the JADE game. This article investigates whether this game can also be a useful tool for experts in their inspection tasks, particularly as a support for exchanges. JADE seems encourage communication between experts in particular to include non-ergonomic experts in the evaluation process. Further studies are planned to consolidate these initial results.

CCS Concepts: • **Human-centered computing** → **Heuristic evaluations**.

Additional Key Words and Phrases: inspection heuristique, méthode d'évaluation, JADE

## **ACM Reference Format:**

Eliott Dutronc, Sybille Caffiau, and Sophie Dupuy-Chessa. 2018. Jouer pour inspecter: comment aider les experts à l'évaluation d'une interface. *J. ACM* 37, 4, Article 111 (August 2018), 9 pages. <https://doi.org/XXXXXXX.XXXXXXX>

## **1 INTRODUCTION**

L'inspection est la méthode d'évaluation la plus pratiquée lors de prestations externes [7]. Pour réaliser une inspection, des heuristiques peuvent être utilisées [13]. Un ensemble d'experts en ergonomie inspectent alors séparément la même interface en suivant le même ensemble d'heuristiques avant de confronter leur point de vue et de produire le rapport d'évaluation. La qualité d'une évaluation heuristique repose donc sur les experts qui la pratiquent. En plus de bonnes connaissances sur les heuristiques (acquises par la formation et l'expérience), ceux-ci doivent mobiliser des qualités

---

Authors' addresses: Eliott Dutronc, Univ. Grenoble Alpes, LIG, STMicroelectronics, Grenoble, Crolles, France, [eliott.dutronc@univ-grenoble-alpes.fr](mailto:eliott.dutronc@univ-grenoble-alpes.fr); Sybille Caffiau, Univ. Grenoble Alpes, CNRS, Grenoble INP, LIG, Grenoble, France, [sybille.caffiau@univ-grenoble-alpes.fr](mailto:sybille.caffiau@univ-grenoble-alpes.fr); Sophie Dupuy-Chessa, Univ. Grenoble Alpes, CNRS, Grenoble INP, LIG, Grenoble, France, [sophie.dupuy-chessa@univ-grenoble-alpes.fr](mailto:sophie.dupuy-chessa@univ-grenoble-alpes.fr).

---

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. Copyrights for components of this work owned by others than the author(s) must be honored. Abstracting with credit is permitted. To copy otherwise, or republish, to post on servers or to redistribute to lists, requires prior specific permission and/or a fee. Request permissions from [permissions@acm.org](mailto:permissions@acm.org).

© 2018 Copyright held by the owner/author(s). Publication rights licensed to ACM.

ACM 0004-5411/2018/8-ART111

<https://doi.org/XXXXXXX.XXXXXXX>

personnelles et collectives. Dans leur étude sur la pratique de l'évaluation de l'utilisabilité, Folstad et al. [7] indiquent que 74% des répondants ont collaboré pendant leur dernière évaluation. La communication est particulièrement sollicitée pour justifier l'identification d'un problème et lors de l'élaboration d'une solution.

Les interactions interpersonnelles directes lors d'une inspection sont l'une des composantes du jeu JADE (Jeu d'Apprentissage de l'Ergonomie [9]). Ce jeu, créé par l'université de Lyon a pour objectif de permettre l'apprentissage d'heuristiques ergonomiques à des étudiants en Informatique en adoptant une approche ludique.

Nous avons voulu savoir si ce jeu peut également être un outil utile aux experts dans leurs tâches d'inspection, en particulier comme support aux échanges. Cet article présente l'utilisation de JADE pour l'inspection ergonomique sur deux itérations de conception d'une interface utilisateur d'une application métier. Au cours des deux ateliers, nous avons observé l'utilisation du jeu comme support aux échanges et l'intégration à la démarche itérative. Nous avons organisé et animé les ateliers d'inspection dans le but de répondre à 3 questions :

- Q1. Est ce que l'introduction du jeu JADE permet de suivre les étapes d'inspection heuristique telles qu'identifiées par les études de la pratique de ce mode d'évaluation ?
- Q2. Est ce que l'utilisation de JADE permet aux différentes expertises de s'exprimer (échanges entre experts d'utilisabilité et du domaine logiciel) ?
- Q3. Est ce que JADE est adapté à une utilisation en conception itérative des UI ?

La section suivante présente les supports à disposition des évaluateurs pour la réalisation d'une inspection heuristique. Dans la section 4 nous présenterons les deux ateliers d'inspection heuristique que nous avons mis en oeuvre. Les données récoltées pendant ces ateliers, nous permettent de donner les premières réponses aux questions ci-dessus. Les résultats sont présentées dans la section 5. Avant de conclure nous présentons les pistes ouvertes par ce travail.

## 2 ETAT DE L'ART : SUPPORTS À L'INSPECTION HEURISTIQUE

Une inspection heuristique est une évaluation sans utilisateur réalisée par un ensemble d'experts (idéalement 3 à 5 d'après [13]) dans l'objectif de détecter un ensemble de problèmes d'utilisabilité sur des maquettes ou des interfaces déjà développées [7]. Chaque expert réalise individuellement une inspection avant une mise en commun pour analyser et produire un rapport qui présente les problèmes identifiés. En pratique, ce rapport contient également des solutions de conception pour résoudre les problèmes identifiés [7]. Pour structurer les inspections individuelles, les experts s'appuient sur des heuristiques (ensemble de règles) qui identifient des points à observer sur les interfaces.

L'évaluation heuristique est l'une des méthodes d'évaluation les plus couramment employées notamment en raison de son coût de 50% inférieur à celui d'une évaluation par tests utilisateur [7][5]. Cependant, cette méthode d'évaluation reçoit comme principale critique la forte influence qu'à le niveau d'expertise des inspecteurs sur la qualité des résultats obtenus [11][4]. L'augmentation de l'expérience de l'inspecteur implique une meilleure structure de l'analyse [7], plus de minutie [5] et une meilleure qualité des solutions résolvant les problèmes soulevés [5]. Pour apporter de l'aide à la réalisation des évaluations heuristiques (et donc être moins dépendant du niveau d'expertise), quelques outils - logiciels ou non - ont été proposés. R-IDE [11] est un outil en ligne qui propose d'aider à la définition du protocole en suivant le framework DECIDE. En suivant ce framework, différents aspects liés à la définition du protocole sont abordés y compris la planification, l'élaboration du coût mais aussi les questions éthiques. D'autres outils apportent une aide à une étape particulière.

L'étape de choix des heuristiques qui structurent l'inspection a fait l'objet de plusieurs contributions à la fois logicielles et méthodologiques. R-IDE [11] et OPEN-HEREDEUX [12] par exemple, incluent des modules d'aide au choix (et à la personnalisation) des heuristiques. Le choix des heuristiques est justifié par la prise en compte du contexte (profil de l'utilisateur, plateforme d'exécution...). Pour prendre en compte ces spécificités, de nombreux ensembles d'heuristiques ont été définis [2] et une méthodologie a été proposée pour permettre aux experts de créer leur propre ensemble d'heuristiques [10].

La réalisation de l'étape d'inspection (individuelle) est elle aussi très dépendante de l'expertise du domaine. Pour aider l'expert à orienter son inspection aux contraintes du domaine, une approche fréquemment appliquée est l'utilisation de persona [8]. Les personas permettent de se projeter lorsque le profil de l'utilisateur est particulier, comme pour l'inspection de l'utilisabilité pour des utilisateurs âgés [3]. D'après Friess et al. [8], cette méthode permet également de pratiquer une communication centrée utilisateur pour exposer les problèmes d'utilisabilité et les solutions proposées.

Pour permettre une totale indépendance à l'expertise des inspecteurs, [14] propose un outil d'évaluation automatique par heuristiques pour des applications android. Cet outil analyse le code pour détecter des problèmes d'utilisabilité correspondant à quelques heuristiques (19/146 questions d'évaluation). Cette approche permet de gagner du temps pour identifier certains problèmes mais ne peut pas se généraliser à l'ensemble des heuristiques. De plus, il ne propose pas de solutions pour corriger le problème détecté.

Cependant, comme l'indique Fernandez et al. dans [6], bien que les outils proposés facilitent la réalisation d'une inspection heuristique, le traitement et la comparaison des résultats sont les aspects les plus difficiles. OPEN-HEREDEUX propose d'introduire une notion de score pour aider à la comparaison des inspections en apportant une connaissance quantifiable (donc comparable) [12]. Cet ajout permet d'avoir un élément structurant lors des échanges mais ne les remplace pas. De plus, l'analyse compte des suggestions de solutions/modifications à apporter en plus de la synthèse des problèmes détectés et de leurs importances [7]. Celles-ci pouvant être apportées par d'autres, avec des compétences différentes [7]. L'analyse intègre donc une dimension de communication humaine.

Cette dimension a été prise en compte lors de l'élaboration du jeu JADE [9]. Ce jeu vise d'une part à permettre aux étudiants d'acquérir des connaissances persistentes mais aussi d'encourager les échanges entre les étudiants en particulier pendant les phases de production de solution et d'explication de problèmes d'utilisabilité détectés. Dans le cadre de l'enseignement universitaire, ces objectifs ont été atteints [9] mais aucune étude n'a été réalisée pour identifier si son usage par des professionnels pouvait avoir les mêmes apports. Notre étude est un premier pas pour répondre à cette interrogation.

### 3 JADE : JEU D'APPRENTISSAGE DE L'ERGONOMIE

JADE est un jeu de plateau qui oppose deux équipes. Chacune leur tour, les équipes lancent un dé afin de déterminer les cases du plateau de jeu qui leur sont accessibles. Chaque case accessible détermine un concept ergonomique (ou heuristique) dont l'équipe doit identifier la mise en oeuvre (bonne ou mauvaise) sur l'interface à évaluer. Notre étude portant sur la réalisation d'inspection heuristique, le choix des heuristiques ne portaient pas à conséquence. C'est pourquoi pour nos ateliers nous avons choisi d'utiliser le plateau de jeu lié aux concepts généraux d'ergonomie (Nombre magique de Miller, Loi de Hick, Principe des 2 secondes, Principe des 3 clics, Syndrome de l'oïsson, Loi de Fitts, Potentialité (Affordance), Loi de proximité, Loi de similarité, Couleurs, Sens de lecture, Texte).



Fig. 1. Explication à l'aide du prototype lors de l'atelier 2

#### 4 DÉFINITION ET MISE EN OEUVRE DES ATELIERS

Nous avons mené une étude exploratoire avec des couples d'experts en ergonomie et d'experts logiciels dans le but de répondre à 3 questions concernant l'utilisation de JADE :

- Q1. **Est ce que l'introduction du jeu JADE permet de suivre les étapes d'inspection heuristique telles qu'identifiées par les études de la pratique de ce mode d'évaluation** ? Plus précisément, est ce que l'introduction de JADE permet de structurer et d'argumenter l'analyse puis de proposer des solutions de correction ?
- Q2. **Est ce que l'utilisation de JADE permet aux différentes expertises de s'exprimer** ? Est ce que les experts logiciels n'imposent pas leur point de vue ? Est ce que l'utilisation de JADE est accessible sans formation initiale aux experts logiciels ?
- Q3. **Est ce que JADE est adapté à une utilisation en conception itérative des interfaces utilisateur** ? Est ce que l'utilisation de JADE permet l'identification de problème et de solutions pertinentes pour la suite de la conception ? Est ce que l'utilisation de JADE peut être utilisé pour détecter des problèmes sur des prototypes développés ?

##### 4.1 Nos deux ateliers JADE

L'étude a pris la forme de deux ateliers, chacun étant une partie de jeu JADE (voir section 3) pour mener une inspection heuristique d'UI d'une application métier de suivi et gestion du cycle de vie de produits (voir section 4.2). A chaque atelier deux équipes s'affrontaient (chacune composée de deux participants, un expert en ergonomie et un expert logiciel) pour détecter des problèmes sur les productions de conception (maquettes et prototype fonctionnel) (voir section 4.3). Les ergonomes ont participé aux deux ateliers tandis que les experts logiciels ont été différents pour chaque atelier. Les ergonomes ont été formées à l'inspection heuristique (pendant leur formation initiale) et ont déjà réalisé des inspections heuristiques au cours de leur parcours professionnel. Elles ont l'habitude de travailler ensemble. Les experts du domaine logiciel n'ont jamais réalisé d'inspection heuristique et ne connaissent pas JADE avant les ateliers. Les experts du domaine logiciel participants à l'atelier 1 se connaissent et travaillent parfois ensemble, ceux de l'atelier 2 se connaissent et travaillent parfois ensemble également mais ne connaissent pas ceux qui ont participé à l'atelier 1. Les deux ateliers se sont déroulés à 12 mois d'intervalle. Les deux ateliers ont suivi le même déroulement : 30 minutes d'entraînement sur l'un des sets de jeu disponibles avec le plateau (maquettes papier) avant la phase d'évaluation. La phase d'évaluation a été stopée après 12 tours de jeu. Enfin, à la fin de chaque atelier une phase de retours libres des participants nous a permis de recueillir l'avis des participants concernant la méthodologie de ces ateliers.

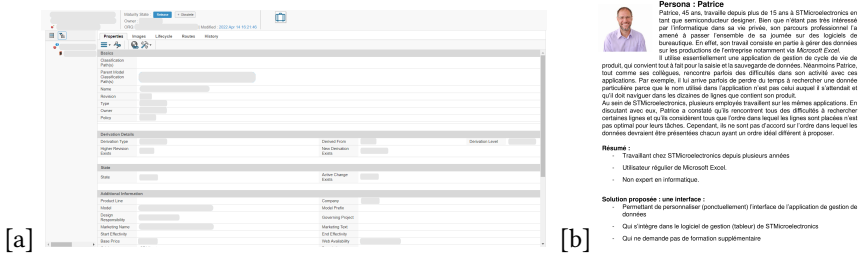


Fig. 2. [a] Capture d'écran de l'application métier avant évolution [b] Persona fourni aux participants lors de l'analyse

### 4.2 Cas d'usage : conception d'une interface de personnalisation d'une application métier

Nous avons choisi d'appuyer notre étude sur un cas réel de conception d'UI. Celle-ci correspond à une évolution d'une solution logicielle existante et déjà utilisée au sein de l'entreprise ST Microelectronique. Cette application est l'une des applications internes dont les employés se servent pour suivre et gérer le cycle de vie des produits fabriqués par l'entreprise (Figure 2). Pour permettre aux employés d'adapter l'interface de leur application métier, une interface de personnalisation des opérations et de la présentation des données est en cours de conception. Les ateliers d'inspection heuristiques nécessaires à notre étude ont eu lieu au cours de deux des itérations de conception de cette interface de personnalisation. Une première itération avait pour but de réaliser des maquettes papier (Figure 3 a). Le premier atelier d'inspection heuristique a eu lieu à la fin de cette itération. A partir de ces maquettes et des retours de l'atelier, une seconde itération a été réalisée pour produire un prototype fonctionnel de l'interface (Figure 3 b). Le second atelier d'inspection heuristiques a été fait sur ce prototype. Ces deux types de supports (maquettes et prototype fonctionnel) correspondent à ceux couramment utilisés pour les inspections [7].

### 4.3 Materiel utilisé lors des ateliers

Les deux ateliers ont été réalisés à la plateforme d'expérimentation DOMUS<sup>1</sup>, ce qui a permis d'enregistrer (vidéo et son) l'ensemble des ateliers (Figure 1). En plus du plateau de jeu, des pions et des dès (nécessaires pour jouer à JADE), un persona (Figure 2 b) et et un document contenant la définition de chacun des critères du plateau de jeu ont été distribués à chaque participant. Le persona a été réalisé à l'aide d'une équipe connaissant l'application métier et ses utilisateurs. Pour l'atelier 1, une page avec des maquettes papier a été produit (Figure 3 a). L'atelier 2 nécessitait un prototype fonctionnel (Figure 3 b). Dans cet atelier, pour présenter un problème détecté, les participants devaient présenter les problèmes détectés sur le prototype. A chaque tour, l'interface utilisateur était remise dans son état initial. Les participants effectuaient les manipulations sur la même machine (Figure 1).

## 5 RÉSULTATS

Cette étude a porté sur un faible nombre de participants et de cas. En conséquence, les résultats s'appuient sur une analyse descriptive des données (temps, principes, problèmes et solutions) et sur les retours informels (qualitatifs) faits par les participants. De plus, nous présentons ici uniquement les résultats les plus marqués, les autres restants à être confirmés (ou non) dans des études complémentaires.

<sup>1</sup><https://www.liglab.fr/fr/recherche/plateformes/domus>

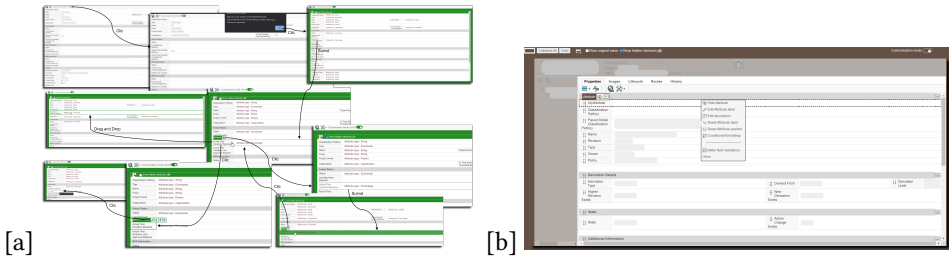


Fig. 3. [a] Maquettes fournies aux participants [b] Capture d'écran du prototype amélioré à évaluer

### 5.1 Q1 : Est ce que l'introduction de JADE permet de suivre les étapes d'inspection heuristique telles qu'identifiées par les études de la pratique de ce mode d'évaluation ?

Pour cette question, nous avons observé la réalisation, au cours des ateliers, des étapes d'identification individuelle de problèmes (dans notre cas "individuelle" signifie *au sein d'une équipe*) et d'analyse de celui-ci (à travers la présentation aux autres et l'identification de solution). En pratique, l'étape d'analyse inclut une phase de structuration (hiérarchisation des problèmes...) qui n'est pas observable dans les ateliers car les règles de JADE ont été définies pour qu'à chaque tour de jeu une seule heuristique soit étudiée indépendamment de ce qui a été fait aux tours précédents. En conséquence, les participants n'ont pas eu à hiérarchiser les problèmes qu'ils identifiaient. Les règles du jeu sont également faites pour favoriser l'exploration du plus grand nombre d'heuristiques (l'équipe qui a exploré le plus d'heuristiques remporte des points bonus). Bien que cette règle (comme toutes les autres) ait été donnée par l'animateur au début de la période de jeu, les participants des deux ateliers ont préféré choisir de jouer de manière collaborative dans l'objectif commun de réaliser une inspection complète. A la fin de la période de jeu (54 minutes pour l'atelier 1 et 1 heure 15 pour l'atelier 2), leur objectif commun était atteint.

La phase d'analyse d'une heuristique implique des échanges argumentés pour présenter les problèmes identifiés par un ou plusieurs des experts. Dans nos ateliers, ces échanges sont réalisés entre les équipes. Le temps moyen pour l'identification d'un problème par une équipe est de 2:25 minutes (E.T : 1:23) et celui pour présenter une solution à l'autre équipe est de 2:09 minutes (E.T : 2:01). Ces temps indiquent qu'il y a eu des échanges entre les membres des équipes et entre les équipes. A l'issue de la présentation du problème et de sa solution, l'ensemble des participants étaient tombés d'accord (sauf pour une solution sur les 23 proposées).

Conformément à ce qui a été observé dans [8], les participants ont utilisé le persona (Figure 2) aussi bien dans leur phase de délibération interne (exposer ses idées à son coéquipier) que en délibération externe (défense de leur idée). Différentes caractéristiques du persona ont servi à l'argumentaire : âge, expérience, habitudes d'utilisation de Microsoft Excel...

L'introduction de JADE a permis de suivre les étapes nécessaires à l'analyse pour la pratique d'une inspection heuristique, exception faite de la hiérarchisation des problèmes et des solutions à apporter.

### 5.2 Q2 : Est ce que l'utilisation de JADE permet aux différentes expertises de s'exprimer ?

Nous avons fait le choix de laisser les participants libres de la durée et de la répartition du temps lors de leurs échanges afin que ceux-ci soient réalistes. Cette décision a pour conséquence de nous rendre impossible d'établir les temps de parole individuels. Nous ne pouvons donc pas conclure

sur le poids donné à chacune des expertises pendant les échanges. Cependant, nous pouvons apporter une réponse à la question de savoir si JADE permet à des experts du domaine logiciel (qui ne connaissent ni JADE, ni les heuristiques avant l'inspection) de contribuer à une inspection heuristique.

Les experts logiciels sont à l'origine de la détection de 6/12 problèmes à l'atelier 1 et de 7/12 problèmes à l'atelier 2 (Tableau 1). Le temps moyen de discussion interne (en minute) est de 2:09 (ET 1:35) pour l'atelier 1 et de 2:41 (ET 1:09) pour l'atelier 2.

Ces chiffres semblent montrer que l'utilisation de JADE, bien qu'inconnue par les experts logiciels au début de la séance ne les empêche pas d'identifier des problèmes d'utilisabilité et qu'ils sont capables ensuite d'échanger à leur propos avec les experts ergonomes.

| Atelier   | Ergonomes | Experts logiciel | Totaux |
|-----------|-----------|------------------|--------|
| Atelier 1 | 6         | 6                | 12     |
| Atelier 2 | 5         | 7                | 12     |

Table 1. Problèmes détectés uniquement par un des membres d'une équipe (ergonome ou expert domaine logiciel)

### 5.3 Q3 : Est ce que JADE est adapté à une utilisation en conception itérative des UI ?

Nous avons réalisé deux ateliers d'inspection heuristique pour deux itérations de conception. Après l'atelier 1, les solutions proposées pour corriger les problèmes soulevés ont été implémentées dans le prototype fonctionnel. A l'atelier 2 aucun des problèmes identifiés pendant l'atelier 1 n'a été de nouveau relevé. Le fait de procéder à une nouvelle inspection avec les mêmes heuristiques a permis de mettre en avant d'autres problèmes ou d'en préciser le diagnostic. Par exemple, lors de l'atelier 1 l'ajout d'un bouton pour réduire les sections a été proposé. Dans le prototype, cet ajout a été l'objet d'un problème de potentialité (affordance) détecté à l'atelier 2.

L'utilisation d'un prototype fonctionnel pendant l'atelier 2 a permis d'identifier des problèmes d'avantage liés aux aspects dynamiques de l'interface (affichage au survol d'un élément, difficulté pour atteindre un bouton...) ou à l'implémentation de la charte graphique (contraste) alors que dans l'atelier 1 les problèmes relevés étaient sur des aspects statiques (tailles des icônes, nombre d'éléments affichés à l'écran par exemple). En effet, avec le matériel utilisé pendant l'atelier 1 (maquettes) les participants n'ont accès qu'à ce qui était présentable en respectant les contraintes de place. Lors de l'atelier 2 les participants utilisent eux même le prototype, ce qui leur permet d'explorer l'interface et ses interactions.

L'itération de deux inspections heuristiques avec JADE, lorsqu'elle suit un processus de concrétisation des interfaces utilisateur, a permis de trouver des problèmes différents même avec le même ensemble d'heuristiques.

## 6 DISCUSSION ET TRAVAUX FUTURS

Ces résultats préliminaires semblent suggérer qu'une approche ludique pour la réalisation d'inspections heuristiques dans un contexte professionnel apporterait un support notamment pour la communication. Cependant, pour que cette approche soit adaptée aux besoins des inspections heuristiques réalisées par des experts, ils doivent être confirmés et étendus.

### 6.1 Adaptation des règles pour couvrir l'ensemble de la pratique experte

Dans un premier temps, nous pourrions répliquer la même étude avec plus de couples d'experts pour consolider les observations que nous avons faites. De plus, ce corpus constitué pourrait

nous permettre d'analyser plus finement les échanges oraux (par une analyse du discours par exemple) pour répondre à la question de l'impacte de chaque membre d'équipe sur la prise de décision. L'analyse porterait sur les évolutions dans les temps d'échange et les fréquences des interventions en fonction du participant et de l'avancé dans le déroulement du jeu. L'infrastructure logicielle nécessaire à cette collecte et au traitement (semi-) automatique des données est en cours de réalisation au sein de la plateforme DOMUS.

Ces études devraient également nous permettre de mieux identifier certaines limitations de JADE pour la pratique des inspections heuristiques par des professionnels. Par exemple, tout comme dans le contexte de l'apprentissage [1], les participants à nos ateliers ont relevé des difficultés pour identifier la "bonne" heuristique à appliquer. Cependant, ils ont également vu dans la structuration imposée par les règles un moyen de "[...] se focaliser pour les types de problème, ça permet de canaliser la discussion" (expert logiciel, atelier 2). Avec le retour d'un plus grand nombre d'experts, nous pourrions mieux comprendre dans quelle mesure tirer partie de la structuration tout en cherchant à réduire le niveau de difficulté que cela implique. Pour obtenir des informations sur certains points précis des pratiques, une étude auprès de praticiens experts des inspections (sous la forme d'un questionnaire en ligne) pourra compléter nos observations.

## 6.2 Adaptation du matériel aux besoins des professionnels

Les supports pour la mise en oeuvre de la méthode devront également faire l'objet d'études complémentaires. Nos observations ont montré que l'utilisation de persona s'intègre bien à l'utilisation de JADE et apporte un complément intéressant pour la pratique : "Le persona permet de mieux comprendre le point de vue de l'utilisateur, surtout lorsqu'on parle d'application métier." (expert ergonomiste, atelier 1)

Cependant, les participants ont également relevé des difficultés liées à la présentation du persona : "Du mal avec le persona, ça demande de rester concentré, au bout d'un moment il sort de ma tête." (expert ergonomiste, atelier 2). Dans nos ateliers, les personas étaient présentés sous forme principalement textuelle sur une feuille. Des travaux sur la présentation du persona pourraient être menés pour identifier la manière d'intégrer cette source de connaissance pour les experts.

De même, la présentation des interfaces à inspecter impacte la tâche. Nous avons utilisé deux présentations différentes pour nos ateliers : maquettes papier pour l'atelier 1 et prototype dynamique pour l'atelier 2. Les participants à l'atelier 1 ont indiqué qu'une version dynamique leur serait profitable ("Il faudrait manipuler pour voir les trucs qui paraissent bizarres" (expert ergonomiste, atelier 1)). Cela semble conforme avec les retours des apprenants [9]. Une nouvelle version de JADE propose un accès aux maquettes dynamiques lors du jeu. Le deuxième atelier a donc inclus l'utilisation en temps réel du prototype en cours de développement qui était directement manipulable par les participants. De nouvelles versions de JADE ont été mises en avant dans [9] afin d'inclure une hybridation pour les apprenants. Cette hybridation peut être adaptable à notre problématique d'évaluation d'interface. Effectuer le même type d'atelier mais en utilisant la version hybride de JADE est une alternative qui pourrait nous offrir d'autres résultats intéressants.

## 7 CONCLUSION

Dans cet article, nous avons présenté nos observations sur l'utilisation du jeu JADE pour l'inspection heuristique par des couples d'experts (ergonomistes et experts du domaine). De nos observations, cette méthode permet une inspection heuristique favorisant la communication entre les différents experts en particulier pour inclure dans l'évaluation des personnes non expertes de l'ergonomie (expert logiciel). Néanmoins, les travaux présentés ici ne portent que sur l'observation de quelques experts et de deux inspections heuristiques sur une même interface en conception, pour pouvoir conclure sur toutes les questions que nous souhaitons étudiées, d'autres études doivent être menées.

## 8 ACKNOWLEDGMENTS

Les auteurs remercient les ergonomes Camille Roux-Gendron et Lilandra Farion de Floralis-UGA Filiale pour avoir participé à cette étude. Ils remercient également la COMUE UGA pour son support financier dans le cadre du projet IRGA EvalX.

## REFERENCES

- [1] Federico Botella, Cristian Rusu, Virginica Rusu, and Daniela Quiñones. 2018. How novel evaluators perceive their first heuristic evaluation. In *Proceedings of the XIX International Conference on Human Computer Interaction*. 1–4.
- [2] Eric Brangier, Michel Desmarais, Nemery Alexandra, and Sandrine Prom Tep. 2015. Évolution de l'inspection heuristique: vers une intégration des critères d'accessibilité, de praticité, d'émotion et de persuasion dans l'évaluation ergonomique. *Journal d'Interaction Personne-Système 4*, Special Issue "PISTIL" (2015).
- [3] Dana E Chisnell, Janice C Ginny Redish, and AMY Lee. 2006. New heuristics for understanding older adults as web users. *Technical Communication* 53, 1 (2006), 39–59.
- [4] Gilbert Cockton and Alan Woolrych. 2001. Understanding inspection methods: lessons from an assessment of heuristic evaluation. In *People and Computers XV—Interaction without Frontiers: Joint Proceedings of HCI 2001 and IHM 2001*. Springer, 171–191.
- [5] Gilbert Cockton and Alan Woolrych. 2002. Sale must end: should discount methods be cleared off HCI's shelves? *interactions* 9, 5 (2002), 13–18.
- [6] Jon Fernández and José A Macías. 2021. Heuristic-based usability evaluation support: A systematic literature review and comparative study. In *Proceedings of the XXI International Conference on Human Computer Interaction*. 1–9.
- [7] Asbjørn Følstad, Effie Law, and Kasper Hornbæk. 2012. Analysis in practical usability evaluation: a survey study. In *proceedings of the SIGCHI conference on human factors in computing systems*. 2127–2136.
- [8] Erin Friess. 2015. Personas in heuristic evaluation: an exploratory study. *IEEE Transactions on Professional Communication* 58, 2 (2015), 176–191.
- [9] Stéphanie Jean-Daubias. 2023. JADE: a board game to teach software ergonomics. *arXiv preprint arXiv:2308.03487* (2023).
- [10] Cristhy Jiménez, Hector Allende Cid, and Ismael Figueroa. 2017. PROMETHEUS: procedural methodology for developing heuristics of usability. *IEEE Latin America Transactions* 15, 3 (2017), 541–549.
- [11] Elizabeth Kemp and DT Setungamudalige. 2006. A resource support toolkit (R-IDE) supporting the DECIDE framework. In *Proceedings of the 7th ACM SIGCHI New Zealand chapter's international conference on Computer-human interaction: design centered HCI*. 61–66.
- [12] Llúcia Masip, Marta Oliva, and Toni Granollers. 2011. OPEN-HEREDEUX: open heuristic resource for designing and evaluating user experience. In *Human-Computer Interaction—INTERACT 2011: 13th IFIP TC 13 International Conference, Lisbon, Portugal, September 5-9, 2011, Proceedings, Part IV 13*. Springer, 418–421.
- [13] Jakob Nielsen and Rolf Molich. 1990. Heuristic evaluation of user interfaces. In *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems*. 249–256.
- [14] Kwandee Phetcharakarn and Twittie Senivongse. 2018. Heuristic-Based Usability Evaluation Tool for Android Applications. *Applied Computing & Information Technology* (2018), 161–175.

Received 20 February 2007; revised 12 March 2009; accepted 5 June 2009