



HAL
open science

Contribution à une conception inclusive d'interface utilisateur multimodale appliquée à un service mobile conversationnel en Afrique subsaharienne

Yann Méhat

► **To cite this version:**

Yann Méhat. Contribution à une conception inclusive d'interface utilisateur multimodale appliquée à un service mobile conversationnel en Afrique subsaharienne. IHM'24 - 35e Conférence Internationale Francophone sur l'Interaction Humain-Machine, AFIHM; Sorbonne Université, Mar 2024, Paris, France. hal-04490682

HAL Id: hal-04490682

<https://hal.science/hal-04490682v1>

Submitted on 5 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.

Contribution to an inclusive multimodal user interface design applied to a conversational mobile service in sub-Saharan Africa

Contribution à une conception inclusive d'interface utilisateur multimodale appliquée à un service mobile conversationnel en Afrique subsaharienne

Inclusive design for a mobile service in sub-Saharan Africa

Yann Méhat

Orange Innovation, UTBM, Belfort-Montbéliard University of Technology, UBFC, ELLIADD Laboratory, ERCOS Team (U.R. n°4661), yann.mehat@utbm.fr

Sylvain Sagot

ESTA, School of Business and Engineering, UBFC, ELLIADD Laboratory, ERCOS Team (U.R. n°4661), ssagot@esta-groupe.fr

Dominique Deuff

Orange Innovation, dominique.deuff@orange.com

Egon Ostrosi

UTBM, Belfort-Montbéliard University of Technology, ELLIADD Laboratory, ERCOS Team (U.R. n°4661), egon.ostrosi@utbm.fr

While the design of user interfaces has always been a field dominated by people of Western origin and culture, the people who use IT tools come from much more diverse backgrounds and cultures. This can pose a few ergonomic problems in the way user interfaces are used. This is because the Western technological and cultural context is reflected in the design of interfaces, which are less suited to use in different technological contexts and cultures. In this context, this thesis has two main objectives: the first is to propose an inclusive user interface design methodology for low-income countries, considering the aspects specific to these countries (culture, IT context, conditions of use, devices). The second is the design, prototyping, evaluation, and validation of a product integrating an inclusive user interface and applying the proposed inclusive design methodology. At the time of writing this submission, I have carried out a state-of-the-art review of the design methodologies used in the inclusive design literature for low-income countries.

CCS CONCEPTS • Human-centered computing~Human computer interaction (HCI)~HCI theory, concepts and models
• Human-centered computing~Interaction design~Interaction design theory, concepts and paradigms • Software and its engineering~Software creation and management~Designing software~Software design engineering • General and reference~Document types~Surveys and overviews

Additional Keywords and Phrases: user interface, conceptual models, inclusive design, culturalization, methodology,

Alors que la conception d'interfaces utilisateur a toujours été un domaine porté par des personnes d'origine et de culture occidentale, les personnes qui utilisent les outils informatiques sont d'origines et de cultures bien plus diverses. Cela peut poser des problèmes d'ergonomie, dans la manière dont ces interfaces sont utilisées. En effet, le contexte technologique et culturel occidental transparaît dans la conception des interfaces et ces dernières se trouvent moins adaptées à une utilisation dans des

environnements technologiques et des cultures différents. Dans ce cadre, cette thèse a deux objectifs principaux : le premier est la proposition d'une méthodologie de conception inclusive d'interface utilisateur pour les pays à faible revenu, en prenant en compte les aspects spécifiques à ces pays (culture, contexte informatique, conditions d'utilisation, appareils). Le second est la conception, le prototypage, l'évaluation et la validation d'un produit intégrant une interface numérique inclusive et appliquant la méthodologie de conception inclusive proposée. Un travail d'état de l'art des méthodologies de conception utilisées dans la littérature de la conception inclusive pour les pays à faible revenu a été réalisé dans les premières étapes de la thèse.

Mots-clés additionnels : interface utilisateur, modèles conceptuels, design inclusif, culturalisation, méthodologie

Reference : IHM '24 : Rencontres Doctorales de la 35^e conférence Francophone sur l'Interaction Humain-Machine, March 25–29, 2024, Paris, France

1 INTRODUCTION

L'Afrique, et en particulier la région subsaharienne, est confrontée à des inégalités qui sont aggravées entre autres par un taux d'alphabétisation de 65% en 2019 [1] et une prédominance des langues de tradition orale [2]. En effet, les technologies de l'information et de la communication (TIC) sont peu accessibles par une partie de la population subsaharienne, car elles sont souvent conçues pour des utilisateurs de pays développés habitués aux interactions virtuelles [3]. Même si l'adoption des smartphones en Afrique connaît une certaine croissance, les interfaces utilisateurs nécessitent, pour être utilisées de manière optimale, une familiarité avec des concepts informatiques qui ne sont pas universels [4]. Il faut ajouter à ces éléments, la distance à la fois physique et culturelle entre les équipes qui conçoivent habituellement les produits et services numériques, et les utilisateurs finaux. Ces aspects ont pu être traités dans le domaine de la culturalisation, qui propose l'étude de l'adaptation d'interface homme machine en fonction de la culture des utilisateurs cibles [5]. Malgré ces difficultés, l'accès à internet gagnerait à être démocratisé, car il facilite les transactions dématérialisées et les interconnexions communautaires [6]. Au-delà de l'interface, la méthodologie requiert également des adaptations. En effet, si la conception centrée utilisateur (CCU) permet d'orienter la méthodologie utilisée pour faciliter la prise en compte des utilisateurs finaux, Maunder et ses coauteurs [7] ont identifié qu'aucune bonne pratique ni cadre n'a été posé dans la littérature, en ce qui concerne l'application de la CCU auprès d'utilisateurs habitant dans des pays à faible revenu. Ce manque est appuyé par Maunder lui-même [8], Tyukala [9], Zewge et ses coauteurs [10], Puri [11], Winschiers-Theophilus [12]. Ces contributions ont mis en place des méthodes inspirées de la CCU, afin de prendre en compte le contexte des pays, cultures et utilisateurs cibles avec lesquels ils sont intervenus. Ces méthodes, bien que très pertinentes dans le contexte dans lesquelles elles ont été produites, ne pourront être généralisées à une intervention en Afrique subsaharienne par exemple.

Ces éléments démontrent la nécessité de la mise en place d'une méthodologie de conception d'interfaces utilisateurs multimodales inclusives, adaptées aux réalités subsahariennes, en tenant compte des barrières structurelles et linguistiques.

2 DESCRIPTION DU SUJET

2.1 Cadre de la thèse

Ce travail de conception d'une méthodologie de conception d'interface utilisateur inclusives est transdisciplinaire. En effet, les concepts de multimodalité, d'interface conversationnelle, et de « culturalisation » des interfaces utilisateur concernent « l'ergonomie » et des sciences cognitives en particulier, et la mise en place d'une

méthodologie spécifique a plutôt trait aux « sciences de l'ingénieur », s'intéressant aux méthodologies de conception. Cette thèse est une triple collaboration entre Orange et le pôle ERCOS du laboratoire ELLIAD.

2.2 Objectifs

Ce positionnement de la thèse implique deux objectifs principaux :

1. Proposer une méthodologie de conception inclusive d'interface utilisateur multimodale pour l'Afrique subsaharienne en prenant en compte les aspects culturels,
2. Concevoir, prototyper et évaluer selon la méthodologie de conception proposée, des concepts d'interfaces utilisateur multimodales pour un service mobile conversationnel.

Il est à noter que le développement informatique de différentes solutions n'entre pas dans le champ de cette thèse.

2.3 Hypothèses

Cette recherche s'appuie sur trois hypothèses majeures :

1. Hypothèse de la conception inclusive : Les spécificités propres à la région subsaharienne nécessitent le développement d'une méthode de conception inclusive d'interface utilisateur multimodale adaptée, en particulier, aux publics moins familiers avec le numérique.
2. Hypothèse de l'interaction : Les spécificités évoquées sur le terrain africain se retrouvent également dans d'autres contextes, au sein d'autres pays à faibles revenus. Cela se traduit par une similarité dans les méthodes d'interaction utilisateur.
3. Hypothèse du service : L'utilisation des outils de multimodalité, de « culturalisation » des interfaces utilisateur et les interfaces conversationnelles peuvent mener à une meilleure inclusion (des utilisateurs de services mobiles) en Afrique subsaharienne.

2.4 Déroulé

Pour répondre à ces objectifs et hypothèses, le travail de thèse est divisé en trois étapes majeures : acquérir des connaissances à travers un travail d'état de l'art sur les angles de la thèse qui sont les méthodologies inclusives de conception et l'ergonomie inclusive des interfaces, la mise en place d'une méthodologie adaptée aux spécificités subsahariennes, et l'application de cette méthodologie dans un cas concret offrant l'opportunité d'étudier et concevoir une interface adaptée à la population ciblée.

2.4.1 État de l'art

Dans cette étape, au regard du sujet, deux états de l'art sont envisagés, le premier concerne les méthodologies de conception mises en place spécifiquement pour inclure les utilisateurs de pays à faible revenus. Ce premier état de l'art permettra de proposer une méthodologie de conception pertinente au vu des enjeux locaux. Le second état de l'art concernera les stratégies de conception d'interface utilisateur pour inclure les utilisateurs de pays à faible revenus. Cela permettra de formuler des propositions pertinentes lorsque la méthodologie sera appliquée.

2.4.2 Conception de la méthodologie adaptée aux spécificités subsahariennes

À la suite de ce travail bibliographique, la recherche se poursuivra par la mise en place d'une méthodologie de conception centrée utilisateurs issue des réflexions générées lors de la réalisation de l'état de l'art concernant les méthodologies de conception inclusives.

2.4.3 Mise en pratique de la méthodologie conçue

La mise en pratique de la méthodologie sera réalisée sur un produit d'Orange qui permet l'accès à un portefeuille mobile. Si le produit est aujourd'hui démocratisé dans les franges plus aisées des populations subsaharienne, le marché que souhaite viser Orange concerne les populations peu à pas lettrées, et ne parlant pas forcément le français ni l'anglais. Au vu des recherches effectuées sur le sujet, il semblerait que la méthode suive les principes de la conception centrée utilisateurs. Ainsi, après avoir identifié un service ou un produit sur lequel sera effectué un travail de conception, il s'agira d'étudier la population cible. Sur la base de points de douleurs identifiés, une phase de maquettage de concepts d'interfaces sera mise en place. Une dernière phase de validation consistera à appliquer la méthodologie et les concepts validés sur un service ou partie de services pour proposer un prototype pouvant faire l'objet d'un test utilisateurs plus conséquent, ou d'une expérimentation en situation sur le terrain.

Ces étapes pourront être itérées au besoin, en fonction de la réussite aux tests et des préconisations de la méthodologie.

3 AVANCEMENT

La première étape du travail de thèse a été de travailler sur un état de l'art relatif aux méthodologies de conception d'interfaces utilisateurs inclusives pour les pays à faibles revenus. Au vu du peu de littérature sur le sujet, une méthode originale a été créée sur la base de l'utilisation d'un méta-modèle de processus de conception.

À l'aide de cinq spécificités qui caractérisent les interactions homme machine dans les pays à faible revenus, ont été collectées 173 études qui traitent du sujet de la conception d'interface utilisateurs pour les pays à faible revenus. Cette littérature a ensuite été analysée à l'aide d'un méta modèle d'ingénierie afin d'évaluer les méthodologies mises en place par les chercheurs. L'analyse s'est également appuyée sur un atelier d'analyse des données et l'application de l'algorithme k moyennes. Les résultats obtenus ont permis de formuler des recommandations afin de concevoir la méthodologie spécifique aux pays à faible revenus, et par extension à la région subsaharienne.

4 POURSUITE DES TRAVAUX

Suite à l'état de l'art, les prochaines étapes sont dans un premier temps de formaliser la méthodologie, puis de mettre en place les premières étapes de la mise en application de la méthodologie, à savoir terminer la récolte de données utilisateurs, évaluer l'interface existante et prévoir des tests utilisateurs d'une nouvelle version de l'interface

RÉFÉRENCES

- [1] Unesco, « World Bank Open Data », World Bank Open Data. Consulté le: 4 janvier 2024. [En ligne]. Disponible sur: <https://data.worldbank.org>
- [2] D. M. Eberhard, G. F. Simons, et C. D. Fenning, « Ethnologue: Languages of the World. Twenty-sixth edition. Dallas, Texas: SIL International. », Ethnologue (Free All). Consulté le: 4 janvier 2024. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.ethnologue.com/browse/countries/>

- [3] P. Bonnet, J.-D. Cesaro, C. Alexandre, A. P. Sow, M. Roche, et N. Paget, « Une agriculture numérique inclusive ? Le cas de l'agriculture familiale en Afrique de l'Ouest », *Enjeux numériques*, 2022, Consulté le: 4 janvier 2024. [En ligne]. Disponible sur: <https://agritrop.cirad.fr/602008/>
- [4] C. Bastien et D. Scapin, « Ergonomic criteria for the evaluation of human-computer interfaces », 1993.
- [5] S. Sagot, E. Ostrosi, et P. Lacom, « Computer-assisted culturalization process integration into product-website design », *Journal of Industrial Information Integration*, vol. 26, p. 100252, mars 2022, doi: 10.1016/j.jii.2021.100252.
- [6] C. Alexandre et M. F. Bationo, « Une transformation des services de conseil agricole grâce au numérique ? », 2019.
- [7] A. Maunder, G. Marsden, D. Gruijters, et E. Blake, « Designing interactive systems for the developing world - reflections on user-centred design », in *2007 International Conference on Information and Communication Technologies and Development*, Bangalore, India: IEEE, déc. 2007, p. 1-8. doi: 10.1109/ICTD.2007.4937419.
- [8] A. J. Maunder, « Assessing the suitability of User centric design methods when applied in a developing World context », 2010.
- [9] M. Tyukala, « A framework to elicit user requirements for information systems: a localised participatory approach from Southern Africa », 2014, Consulté le: 14 novembre 2023. [En ligne]. Disponible sur: http://vital.seals.ac.za:8080/vital/access/manager/Repository/vital:20615?site_name=GlobalView&view=null&f0=sm_subject%3A%22User-centered+system+design+---+Africa%2C+Southern%22&sort=sort_ss_title+asc
- [10] A. Zewge, Y. Dittrich, et R. Bekele, « Software designing methodology for ICT4D domain », in *Proceedings of the 13th Participatory Design Conference: Short Papers, Industry Cases, Workshop Descriptions, Doctoral Consortium papers, and Keynote abstracts - Volume 2*, in PDC '14. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, oct. 2014, p. 237-241. doi: 10.1145/2662155.2662244.
- [11] S. K. Puri, E. Byrne, J. L. Nhampossa, et Z. B. Quraishi, « Contextuality of participation in IS design: a developing country perspective », in *Proceedings of the eighth conference on Participatory design Artful integration: interweaving media, materials and practices - PDC 04*, Toronto, Ontario, Canada: ACM Press, 2004, p. 42. doi: 10.1145/1011870.1011876.
- [12] H. Winschiers-Theophilus, « Cultural Appropriation of Software Design and Evaluation », in *Handbook of Research on Socio-Technical Design and Social Networking Systems*, IGI Global, 2009, p. 699-710. doi: 10.4018/978-1-60566-264-0.ch046.