

Applications natives et applications Web mobiles

<http://dx.doi.org/10.3991/ijim.v7i4.3226>

William Jobe

Université de Stockholm, Stockholm, Suède

Résumé - La croissance et l'expansion considérables des smartphones et des tablettes et, par conséquent, l'utilisation d'applications web mobiles qui utilisent HTML5 et les technologies connexes sont fréquemment discutées et débattues dans les médias en tant que remplaçants possibles des applications natives. L'objectif de cette étude était d'explorer la viabilité du remplacement des applications natives par des applications web mobiles dans un pays en développement. Deux applications web mobiles ont été développées. La première application web mobile permettait de suivre les courses et la seconde application web mobile était un système de réservation pour programmer des "courses dans les bidonvilles". Les sujets qui ont testé ces applications étaient des coureurs kenyans d'élite, semi-professionnels, provenant principalement du bidonville de Kibera, à l'extérieur de Nairobi. Après une période de test de six mois, les participants ont conclu et les résultats ont indiqué que l'application web mobile pour le suivi des courses était moins performante que les applications natives en raison des mauvaises performances du GPS, tandis que l'application web mobile pour la réservation des courses dans les bidonvilles était plus performante. La conclusion de cette étude est que les applications web mobiles qui nécessitent une interaction matérielle telle que l'utilisation du GPS, du GPU ou de l'appareil photo ne sont pas encore des alternatives viables aux applications natives. Cependant, les applications mobiles qui ne nécessitent qu'une interface native et la consommation de contenu sont des substituts appropriés aux applications natives.

Index Terms-Mobile web apps, native apps, HTML5, Responsive Web Design, ICT4D

I. INTRODUCTION

L'immense croissance et la popularité des smartphones est un phénomène mondial et la popularité de ces appareils ne cesse de croître. Cependant, les statistiques montrent que malgré l'existence de 5 milliards d'abonnés mobiles dans le monde, il n'y a qu'un milliard d'utilisateurs de smartphones, mais le marché croît d'environ 42 % par an [1]. De plus, l'utilisation d'applications natives (native apps) sur les appareils mobiles tels que les smartphones et les tablettes est désormais universelle. En six ans, depuis l'avènement du premier iPhone, l'installation et l'utilisation d'applications sont devenues un processus évident et trivial lors de l'utilisation de n'importe quel appareil mobile moderne. Le concept de dépôt d'applications et son utilisation sont fondamentalement les mêmes malgré l'existence de deux systèmes d'exploitation mobiles dominants, mais exclusifs, iOS d'Apple et Android de Google, avec un troisième acteur qui gagne lentement du terrain, Windows Phone. On estime qu'environ 56 milliards d'applications pour smartphones seront téléchargées en 2013, dont

environ 58 % pour Android, 33 % pour iOS et le reste pour Windows Phone et BlackBerry [2].

L'utilisation de sites web mobiles et d'applications web mobiles (applications web mobiles), en revanche, est un peu plus difficile à mesurer et à estimer car il n'existe pas de magasins d'applications pour ainsi dire. Toutefois, une étude mesurant le nombre de pages web consultées a montré que 10 % d'entre elles provenaient d'appareils mobiles à l'échelle mondiale [3]. Cette statistique indique une utilisation moins importante mais significative de l'internet

à partir des navigateurs web mobiles. En outre, la technologie clé dont dépendent les applications web mobiles est le HTML5. L'avènement du HTML5 et des technologies connexes telles que les CSS3 et les API JavaScript a rendu ces outils web courants plus puissants et plus aptes à produire des applications web qui rivalisent avec les applications natives en termes de fonctionnalité, de conception, d'interaction et d'utilisation des multimédias. Bien qu'il soit difficile de mesurer avec précision l'utilisation actuelle du HTML5, une enquête récente menée auprès de développeurs a montré que 82 % d'entre eux considéraient le HTML5 comme important pour leur travail dans les 12 mois à venir, que 63 % utilisaient actuellement le HTML5 et que 31 % prévoyaient de le faire [4].

Les appareils mobiles sont également courants dans les pays en développement et omniprésents au Kenya. Le Kenya compte environ 29 millions d'abonnés à la téléphonie mobile et le taux de pénétration de la téléphonie mobile est d'environ 75 % [5]. L'accès à l'internet au Kenya est d'environ 27 %, dont 15 % via des smartphones, et l'utilisation des appareils mobiles et de l'internet est en augmentation [6]. En outre, une étude estime que 54 % des Kényans n'utilisent jamais ou rarement un ordinateur de bureau pour accéder au web, c'est-à-dire qu'ils n'accèdent au web que par l'intermédiaire d'un appareil mobile [3]. En outre, Nicolaou [7] estime que d'ici 2017, le trafic mobile dépassera les 11 exaoctets de données par mois. Ces statistiques renforcent l'idée que l'utilisation des appareils mobiles et du web est déjà très élevée au Kenya et que l'émergence et la croissance des smartphones ont commencé.

Enfin, une recherche sur le web sur le thème "applications web vs. applications natives" permet d'élucider rapidement le problème général ainsi que la profondeur et l'ampleur de la discussion sur la question de savoir quelle technologie s'imposera et pourquoi. Il y a beaucoup de discussions et de spéculations, mais peu de recherches ou d'études concrètes. L'un des points culminants de ces spéculations est la désormais tristement célèbre expérience de Facebook, qui a abandonné HTML5 au profit d'applications natives [8]. Dans ce domaine d'intérêt général, le problème spécifique abordé par cette recherche est de déterminer si une application web peut ou non remplacer la fonctionnalité d'une application native, compte tenu du fait que l'utilisation des téléphones mobiles est élevée au Kenya, mais que l'utilisation des smartphones n'y est pas encore très répandue.

A. Problématique de la recherche

Par conséquent, le problème de recherche spécifique abordé dans cette étude est d'examiner si la fonctionnalité d'une application mobile est équivalente à celle d'une application native, et donc de fournir des preuves empiriques pour déterminer s'il s'agit ou non de substituts viables d'un point de vue réaliste. Si les applications web peuvent remplacer les applications natives, l'utilisation d'applications web mobiles pourrait avoir des conséquences importantes sur la croissance future du développement mobile et des appareils intelligents dans les pays en développement. Plus précisément, cette recherche utilise la méthodologie de recherche de la science de la conception et crée deux applications web mobiles distinctes, l'une qui accède à un matériel spécifique et l'autre non, afin de tester et d'évaluer si les applications web mobiles sont fonctionnellement équivalentes aux applications natives.

II. TECHNOLOGIES ET RECHERCHES CONNEXES

Il existe plusieurs variantes d'applications mobiles, qui sont examinées et définies dans les sections suivantes. Cependant, il existe un certain nombre d'aspects généraux du développement et de l'utilisation des applications que chaque type d'application est censé être plus ou moins apte à résoudre. Ces qualités générales sont énumérées et expliquées dans le tableau I ci-dessous.

TABLEAU I.
UNE EXPLICATION DE LA MANIÈRE DONT LES APPLICATIONS WEB
NATIVES ET MOBILES SONT PRÉSUMÉES.
PRENDRE EN COMPTE LES PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES DE
L'UTILISATION ET DU DÉVELOPPEMENT DES APPLICATIONS

	Applications natives	Applications web mobiles
Créer ou consommer du contenu	Les applications natives sont plus adaptées à la création de contenu en raison de leur performance et de leur facilité d'utilisation. l'accès au matériel.	Les applications web mobiles sont moins adaptées à la création de contenu, mais conviennent tout autant à la création de contenu. consommation de contenu
Expérience de l'utilisateur	Intégration transparente avec les systèmes natifs système d'exploitation	Intégration limitée, nécessite une aide extérieure cadres
Fréquence de mise à jour	Les mises à jour sont formelles via les app stores	Les mises à jour sont plus informelles et équivalent a ux mises à jour du site web
Performance	Performance maximale et accès au matériel de l'appareil	Les performances dépendent du rendu JavaScript et des navigateurs web mobiles, l'accès à l'appareil étant limité. matériel
Fonctionnalité	Toutes les fonctionnalités du système d'exploitation mobile sont disponibles	La plupart des fonctionnalités du système d'exploitation mobile est disponible
Développement	Nécessite un développement spécifique pour chaque système d'exploitation mobile	Les langages et navigateurs web ouverts permettent un développement "écrire une fois, exécuter n'importe où". possible
Rentabilité	Le cadre de monétisation des applications est disponible via l'application magasins	Pas de stratégie claire et unifiée pour la monétisation.

pour Windows Phone. Les principales caractéristiques communes des applications natives sont qu'elles ont un accès illimité au matériel de l'appareil et qu'elles prennent en charge toutes les interfaces utilisateur et les interactions disponibles dans l'environnement d'exploitation mobile respectif.

B. Applications web mobiles dédiées

Les applications web mobiles dédiées sont des applications web conçues et développées pour imiter autant que possible les applications natives du système d'exploitation hôte, mais qui s'exécutent dans un navigateur web sur la plateforme hôte. Les applications web mobiles dédiées sont développées avec une combinaison de HTML5, JavaScript et CSS.

A. Applications natives

Les applications natives sont des applications spécifiquement écrites et développées pour un système d'exploitation mobile donné. Les trois principaux systèmes d'exploitation mobiles sont Android de Google, iOS d'Apple et Windows Phone. Pour créer de véritables applications natives, il faut utiliser le langage de programmation Java pour Android, le langage de programmation Objective C pour iOS et le cadre .NET

1) HTML5, CSS et JavaScript

HTML5 est la dernière norme et la recommandation candidate actuelle du W3C (<http://www.w3.org>), l'organisation officielle à but non lucratif qui développe et maintient les normes du web. HTML5 est une recommandation candidate du W3C et le langage web officiel recommandé pour créer des pages web [9]. HTML5 est à la fois la recommandation officielle du W3C et un terme plus informel utilisé pour regrouper la norme HTML5 actuelle avec les nouvelles API JavaScript et CSS3[10]. Les principaux objectifs du HTML5 sont de créer une norme avec un ensemble de fonctionnalités pouvant remplacer les technologies propriétaires et d'introduire le HTML5 dans le monde du développement d'applications [11]. Par conséquent, toutes ces technologies modernisent les capacités de ces langages web natifs, de sorte qu'ils offrent toutes les fonctionnalités nécessaires pour fournir des applications web contemporaines à une variété d'appareils. Un bref résumé des nouvelles fonctionnalités et des différents niveaux d'approbation est présenté dans le tableau II ci-dessous.

TABLEAU II.
RÉSUMÉ DES NOUVELLES FONCTIONNALITÉS DE HTML5 ET DES
TECHNOLOGIES CONNEXES

W3C recommanda- tion	Recomman- dation du candidat	Recommand- ation proposée	Projet de travail
MathML	Stockage sur le web	Géolocalisation	Microdonnées
SVG	Messagerie web		XmlHTTP Demande
Sélecteurs	Toile 2D		API fichier
Calendrier de navigation	Sockets web		Capture des médias
Ouvrir Poli- ces de caractères	Balises audio/vidéo natives		Base de données indexée
RDFa et HTML + RDFa	Nouveau HTML5 balises de marquage		Contacts API
	Glisser et déposer		Orientation de l'appareil
	Travailleurs du web		Animation Calendrier

Les applications web mobiles dédiées, les applications web mobiles génériques et les applications web hybrides dépendent toutes de HTML5 et des technologies connexes, ainsi que des navigateurs web mobiles pour le rendu, afin de fournir des applications web sur un appareil mobile.

C. Applications web mobiles génériques (sites web mobiles)

Une application web mobile générique est un autre terme pour désigner les versions mobiles des sites web. Il existe diverses manières de créer et de développer des versions mobiles d'un point de vue technique, mais le principe habituel est que la version de bureau d'un site web vérifie la présence d'appareils mobiles grâce à l'identifiant user-agent du navigateur web. Lorsqu'un appareil mobile est détecté, le user-agent est redirigé soit vers un site web mobile dédié créé pour cet appareil spécifique, soit vers un site web qui utilise des techniques de conception web réactive afin de fournir le même contenu à une variété d'appareils.

1) Conception de sites web réactifs

La conception web réactive est le concept qui consiste à utiliser les feuilles de style en cascade (CSS), un langage de feuille de style pour décrire la présentation des pages web, et les requêtes de média afin de déterminer la résolution de l'appareil.

et ajuster la livraison et la présentation du contenu du site web en conséquence [12]. Ce que la conception web réactive implique fondamentalement, c'est que l'utilisation d'applications spécifiques à un appareil ou d'applications web devient inutile, car le contenu est simplement manipulé selon les directives CSS3 fournies afin d'adapter le contenu à la taille de l'écran de chaque appareil. En outre, le responsive web design permet même d'étendre/réduire le contenu pour utiliser l'espace disponible lorsque la fenêtre du navigateur web est redimensionnée.

2) *jQuery mobile*

jQuery Mobile est une bibliothèque JavaScript ou un cadre mobile qui permet et prend en charge les événements tactiles et les éléments de conception pour une grande variété de tablettes et de smartphones afin de les faire ressembler et fonctionner comme des applications natives. jQuery Mobile est développé et maintenu par l'équipe du projet jQuery et est compatible avec toutes les principales plates-formes mobiles et les navigateurs de bureau. Il propose même un cadre de thématisation qui permet aux applications web de personnaliser certains aspects de l'interface utilisateur et du CSS afin d'imiter l'interface utilisateur du système d'exploitation hôte.

D. *Applications hybrides*

Une application web hybride est une application qui n'est ni vraiment une application web mobile ni une application native. Il s'agit essentiellement d'une application écrite à l'aide des techniques web susmentionnées (HTML5, API JavaScript et CSS), mais qui s'exécute dans un conteneur d'application native de tierce partie. Les principales caractéristiques d'une application hybride sont qu'elle est développée avec des langages web standard, mais qu'elle a généralement accès aux API et au matériel de l'appareil natif. Parmi les frameworks mobiles hybrides les plus connus et les plus utilisés, citons PhoneGap, Appcelerator et Appspresso.

E. *Recherche connexe*

Huy et Thanh [13] ont développé quatre applications différentes : une application native, une application web HTML5, un widget et une application web mobile générique, et les ont évaluées sur la base de divers critères pour tenter de déterminer le paradigme optimal pour le développement. Leurs conclusions étaient que les applications natives étaient rapides et réactives, mais qu'elles étaient compliquées à développer et nécessitaient beaucoup d'efforts. En outre, jQuery Mobile, associé à HTML5, offre une interface utilisateur attrayante et adaptative. Enfin, Huy et Thanh [13] ont conclu que les applications natives et les applications mobiles HTML5 restaient les principaux paradigmes mobiles, bien que des distinctions aient été faites entre les deux.

Hamou et al [14] ont réalisé une étude dans laquelle des applications web pour iPhone ont été utilisées pour collecter des données sur les patients. Leurs résultats ont montré que ces applications web étaient des substituts viables aux fonctionnalités équivalentes des sites web et qu'elles permettaient à la fois de consommer et de créer du contenu en recueillant des données sur les patients. En outre, Sin et al [15] ont montré que le développement d'applications web était simple et pouvait être réalisé par des "non-programmeurs", et qu'il offrait une expérience utilisateur comparable à celle d'une application native.

Juntunen et al [16] ont étudié les moteurs et les contraintes du HTML5 et ont constaté que les

applications web n'offraient pas actuellement la convivialité et la valeur ajoutée des applications natives, mais que l'écart entre les applications natives et les applications web était en train de se réduire. En outre, ils ont déclaré que les coûts inférieurs et les caractéristiques multiplateformes des applications web pourraient s'avérer cruciaux à l'avenir.

Enfin, Costello et Proshaska [17] ont souligné que la plupart des critiques concernant HTML5 et les applications web proviennent des développeurs de jeux et non des développeurs d'applications d'entreprise.

et que le sort et le succès éventuel de HTML5 pourraient dépendre davantage de la gestion des droits numériques et du verrouillage spécifique à la plate-forme que de toute autre chose.

III. CONCEPTION ET MÉTHODES DE RECHERCHE

La méthodologie de recherche utilisée dans cette étude est celle de la science de la conception. Hevner et al [18] définissent la recherche en science de la conception comme la conception et l'essai d'un artefact informatique afin de tester et/ou de résoudre un problème non résolu. Dans le cas de cette étude, les méthodes de la science de la conception s'alignent directement sur les objectifs de l'étude, qui étaient encore une fois de tester et d'évaluer si les fonctionnalités des applications web mobiles étaient équivalentes à celles des applications natives et donc des substitutions viables et réalistes. Plus précisément, une instanciation d'artefact d'application web mobile, terme défini par Hevner et al [18], a été créée et évaluée par rapport à des applications natives préexistantes présentant des fonctionnalités équivalentes, afin de répondre à la question de savoir si les applications web mobiles pouvaient ou non remplacer les applications natives.

Comme le mentionnent Hevner et al. [18], la science de la conception est à la fois un processus et un produit. Le processus consiste à construire et à évaluer, tandis que le produit est l'artefact informatique proprement dit. Dans le cas de cette étude, deux applications web mobiles séparées et distinctes représentaient les artefacts informatiques qui ont été construits et évalués. Ces applications web mobiles ont été développées à l'aide des technologies susmentionnées, à savoir HTML5 et Mobile jQuery, sans aucune autre API externe ou hybride. La première application web mobile suivait les courses et dépendait donc de l'accès au matériel GPS du smartphone pour fonctionner correctement. Cette application Web offrait les fonctionnalités standard d'applications natives similaires, à savoir la possibilité de démarrer, d'arrêter, de mettre en pause et d'enregistrer des courses, ainsi que de visualiser sur une carte la progression et la course achevée. La seconde application web était de nature plus générique, car elle permettait aux utilisateurs de consommer du contenu en s'informant sur les "courses dans les bidonvilles",

Il s'agit de courses guidées dans les bidonvilles qui sont une variante des promenades dans les bidonvilles plus connues, et de créer du contenu à une échelle limitée en réservant une "course dans les bidonvilles" directement à partir d'un smartphone, en choisissant une date et une heure spécifiques pour rencontrer un guide de course.

Le processus d'évaluation des deux applications web mobiles a consisté à tester les applications web mobiles ainsi que les applications natives équivalentes dans un cadre réaliste. Les participants choisis étaient des coureurs kenyans qui participaient déjà à un projet de recherche d'un an (novembre 2011 - novembre 2012) intitulé "FrontRunner". Ce projet avait pour groupe cible des coureurs du bidonville de Kibera à Nairobi (le plus grand bidonville d'Afrique de l'Est) et de la ville de Ngong (à 20 km de Nairobi). Ce projet s'est concentré sur l'impact d'un smartphone sur l'apprentissage informel, les opportunités commerciales et la formation des coureurs. Les coureurs ont été choisis comme principal groupe cible pour l'évaluation des différentes applications parce qu'ils avaient peu d'éducation formelle et qu'ils formaient un groupe social très uni n'ayant aucune expérience préalable des smartphones. Au total,

30 coureurs (21 hommes et 9 femmes) étaient âgés de 19 à 34 ans et la majorité d'entre eux n'avaient pas terminé leurs études secondaires. Tous les coureurs sélectionnés faisaient partie d'un groupe d'entraînement plus important, de sorte que pour le projet FrontRunner, ils ont été choisis par leur entraîneur pour participer. Les coureurs ont été choisis en fonction de leurs performances et de leur assiduité à l'entraînement. Les coureurs étaient des semi-élites (en termes de résultats de course juste en dessous du niveau de l'élite), des élites au niveau national ou des élites de classe mondiale (participant professionnellement à des courses internationales).

Tous les coureurs du groupe cible possédaient déjà un téléphone portable simple, mais n'avaient jamais utilisé de smartphone. Tous les

30 coureurs kenyans ont été équipés d'un simple smartphone Android (Huawei Ideos) coûtant 80 dollars et d'un accès gratuit à Internet (1,5 Go de trafic par mois). Les institutions de recherche qui soutiennent cet effort de recherche ont payé les smartphones et le temps d'accès à Internet. 29 des 30 smartphones ont été suivis avec succès et tous les aspects de l'utilisation du téléphone ont été enregistrés par une application installée localement et envoyés à des serveurs lorsqu'une connexion de données était disponible. En raison de divers problèmes techniques, toutes les activités n'ont pas été enregistrées pendant toute l'année. Toutefois, les 29 smartphones ont été suivis pendant au moins 4 à 6 mois sur l'ensemble de la période, et 3 smartphones ont été suivis pendant toute la période. Ce suivi signifie que le nombre de SMS, d'appels, de localisations GPS, d'applications utilisées et de pages web consultées a été enregistré et stocké pour chaque coureur. Les données du journal de suivi ont même fourni les dates et heures précises d'utilisation. Ces données concrètes ont fourni des informations importantes et objectives qui ont contrebalancé les images subjectives apparues lors des entretiens formels, et ont permis de mettre en place des mesures de sécurité en cas de perte ou de vol du téléphone. Les participants étaient parfaitement conscients de l'existence de ce suivi, qui a fait l'objet d'une discussion approfondie au sein des groupes et avec les chercheurs. L'autorisation de chaque coureur a été donnée dans une lettre de consentement éclairé.

Naturellement, le suivi et l'enregistrement des informations personnelles suscitent une discussion éthique sur la conception de la recherche, et cette question a été continuellement abordée au cours des ateliers, des réunions et des entretiens. Nos établissements d'enseignement ont approuvé les formulaires de consentement éclairé en octobre 2011. En novembre 2011, au début de l'étude et lors de la distribution des smartphones, les coureurs ont d'abord lu eux-mêmes la lettre de consentement éclairé. Les formulaires de consentement éclairé ont ensuite été lus à haute voix et expliqués en détail, en anglais et en kiswahili, avant d'être signés. En outre, la stratégie de sortie de cette étude était qu'après la période de recherche (novembre 2012), les participants étaient autorisés à garder les smartphones pour les utiliser comme ils le souhaitaient.

Les coureurs ont reçu les smartphones Android Huawei Ideos mentionnés ci-dessus, déjà configurés avec un lien direct vers l'application web de suivi de la course à pied sur leur écran d'accueil. Ces smartphones utilisaient le système d'exploitation Android 2.3 Gingerbread, et les coureurs ont utilisé le navigateur web par défaut pour tester les applications web mobiles. En outre, les deux applications natives gratuites de suivi de la course les plus populaires à l'époque, RunKeeper et MyTracks, ont été installées sur les smartphones des coureurs. Les coureurs ont ensuite reçu pour instruction d'utiliser et de tester les fonctionnalités de base des applications web mobiles et des applications natives lors de leurs entraînements et de leurs compétitions. Outre leur expertise en tant que coureurs, l'évaluation des applications par les coureurs kenyans présentait l'avantage majeur de n'avoir aucune expérience préalable des smartphones, des applications natives ou des applications web mobiles de quelque nature que ce soit. Enfin, il leur a été demandé de tester les trois applications de course à pied de la même manière et de choisir celle qu'ils considéraient comme la meilleure

pour suivre et enregistrer les courses avec précision.

Les mêmes coureurs ont également évalué la seconde application web mobile pour la réservation de "courses dans les bidonvilles". Un lien a été créé vers l'application web mobile pour la réservation de "courses dans les bidonvilles", et les coureurs kenyans ainsi que ceux qui ont réservé des "courses dans les bidonvilles" à partir de leur smartphone ont évalué cette application. L'évaluation de cette application visait simplement à déterminer si la fonctionnalité de l'application était suffisante pour réserver rapidement et avec précision des courses dans les bidonvilles.

"Les chercheurs ont également testé toutes les applications européennes, afin de découvrir d'éventuelles différences entre les satellites GPS utilisés par les différents pays. En outre, les chercheurs ont testé toutes les applications européennes afin de découvrir les différences éventuelles entre les applications utilisant des satellites GPS différents. Les coureurs ont ensuite été interrogés en groupe sur leur utilisation des différentes applications, ainsi que sur leurs impressions et leurs expériences. Enfin, les données du journal de suivi ont été analysées afin de déterminer la fréquence d'utilisation des applications web mobiles et des applications natives.

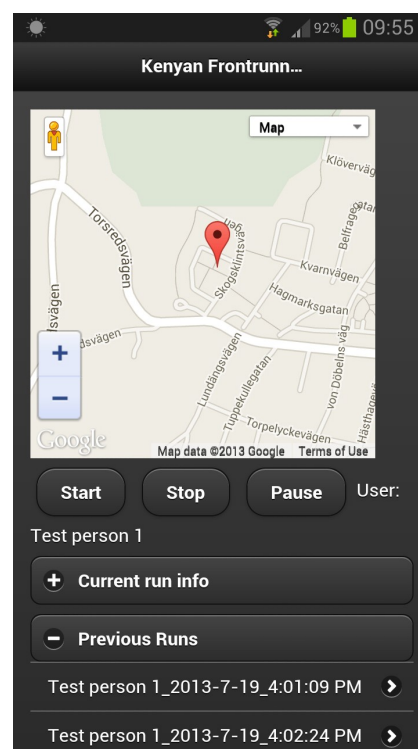
IV. RÉSULTATS

Les résultats sont classés en fonction des deux différents tests d'applications web mobiles. La première section présente les résultats de l'application web mobile de suivi des courses. La deuxième section présente les résultats de l'application web mobile pour la réservation de "courses dans les bidonvilles".

A. Application web mobile pour le suivi des courses

Les données du journal de suivi ont montré que les coureurs ont utilisé l'application web mobile de suivi de course 313 fois au total, soit environ 10 fois par coureur. Lors des entretiens ultérieurs, les coureurs ont exprimé le même sentiment général, à savoir qu'ils avaient testé l'application web mobile conformément aux instructions, mais que les données de localisation GPS étaient toujours incorrectes. Les résultats ont montré que la fonctionnalité de localisation GPS sautait de quelques centaines de mètres dans différentes directions et ajoutait ainsi de la distance à la course sans avoir réellement commencé à courir. Toutefois, les coureurs ont déclaré qu'après cette erreur initiale, le suivi se déroulait généralement correctement et était plus ou moins équivalent à celui des applications natives de suivi de la course. Les tests effectués en Europe par les chercheurs à l'aide de la même application web mobile et du même matériel ont réaffirmé ces résultats. Un exemple de l'apparence de l'application web mobile de suivi de la course à pied est présenté dans la figure 1.

Figure 1. Exemple d'application web mobile pour le suivi des courses.



Comme les coureurs prenaient manifestement très au sérieux les temps et les distances de leurs courses, ils ont fini par renoncer à utiliser l'application web mobile en raison des erreurs constantes de calcul de la distance. Ils ont donc préféré utiliser les deux applications natives de suivi des courses, MyTracks et RunKeeper, qui étaient préinstallées avant qu'ils ne reçoivent leur smartphone. Les données du journal de suivi ont montré que les coureurs ont utilisé MyTracks un total de 2 517 fois et RunKeeper un total de 2 397 fois. Ces chiffres ventilés par coureur signifient que chaque coureur a utilisé MyTracks 86 fois et RunKeeper 82 fois. Cependant, en réalité, certains coureurs ont couru plus que d'autres. Lorsqu'on leur a demandé pourquoi ils avaient choisi les applications natives plutôt que l'application web mobile, les coureurs ont déclaré que les applications natives étaient plus précises et plus rapides. Lors d'entretiens ultérieurs, les coureurs ont expliqué qu'il était nécessaire d'utiliser les applications natives parce qu'elles suivaient mieux la distance. Les coureurs ont également déclaré que l'application web mobile était généralement plus lente que les applications natives et mettait plus de temps à localiser le signal GPS.

B. Application web mobile pour la réservation de "courses dans les bidonvilles".

L'application web mobile permettant de réserver une course dans les bidonvilles fournissait des informations sur les courses dans les bidonvilles et sur les coureurs, et permettait aux utilisateurs de réserver des courses dans les bidonvilles. La réservation d'un "slum run" s'effectue en fournissant un nom et une adresse électronique, et en suggérant une date et une heure pour la course. Lorsqu'une réservation préliminaire était effectuée, un courriel était envoyé aux comptes de messagerie des coureurs sur leurs smartphones.

D'après les données du journal de suivi, les coureurs ont accédé plus de 300 fois à l'application web mobile permettant de réserver des "courses dans les bidonvilles". Cependant, elle n'a été utilisée que pour réserver cinq "courses dans les bidonvilles" au cours de la période de recherche. L'accès des utilisateurs, qui n'étaient pas des coureurs dans ce groupe de recherche, n'a pas été enregistré. Au cours des entretiens, les coureurs ont déclaré que beaucoup plus de "courses dans les bidonvilles" étaient réservées en personne, et ils ont demandé aux coureurs potentiels de se rendre sur le site www.slumrun.com pour utiliser l'application web mobile. Étant donné que l'application web mobile fournit également des informations générales et spécifiques sur les "slum runs", le bidonville de Kibera et les coureurs eux-mêmes, l'application web mobile a été utilisée plus souvent pour la collecte d'informations que pour la simple réservation de "slum runs". Un exemple de l'application web mobile pour la réservation de "courses dans les bidonvilles" est présenté à la figure 2.

Au cours des entretiens, tous les coureurs ont convenu que l'application web mobile pour la réservation des "courses dans les bidonvilles" fonctionnait correctement, et ils ont tous estimé que la possibilité de fournir une adresse URL au système de réservation rendait très facile la publicité pour les réservations et la mise à disposition d'informations sur les "courses dans les bidonvilles". De plus, les coureurs ont déclaré que le fait que l'application web mobile fonctionne sur une variété d'appareils, même sur des téléphones plus anciens et des ordinateurs de bureau, rendait l'application web mobile encore plus utile. Enfin, les coureurs n'ont pas eu de plaintes ou de

problèmes directs concernant la fonctionnalité ou les performances de l'application web mobile pour la réservation de "courses dans les bidonvilles".

V. DISCUSSION

Les résultats ont été clairs et unanimes en ce qui concerne l'application web mobile de suivi de la course à pied par rapport aux applications natives de suivi de la course à pied. Les coureurs ont observé que la localisation GPS était trop imprécise au début des courses. Ce résultat a confirmé les hypothèses concernant les performances et les fonctionnalités des applications web mobiles par rapport aux applications natives, à savoir que les applications mobiles ne pouvaient pas être aussi performantes que les applications natives en raison de l'absence d'accès direct à l'appareil.

This is where you book a slum run in Kibera. Provide a name and email address and pick a date. You will then receive confirmation from a runner via email within a few days.

Name:
Provide your name

Email:
Please provide a valid e-mail address

Pick a date for your slum run:

September 2013						
Su	Mo	Tu	We	Th	Fr	Sa
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14

Home Book a Run Meet the ... Info & Pri... Gallery

Figure 2. Exemple d'application web mobile pour la réservation de "cours dans les bidonvilles".

matériel. Cette conjecture s'est avérée vraie dans ce cas et laisse entendre que d'autres applications à forte intensité matérielle seraient mieux servies par l'utilisation d'applications natives. Ce résultat réaffirme les résultats de Huy et Thanh [13], qui affirment que les applications à forte intensité matérielle, telles que les applications de jeu, sont mieux adaptées aux applications natives.

Bien que les performances de l'application web de suivi de la course à pied aient été inférieures à celles de l'application native, la complexité et le temps nécessaires au développement de l'application web ont été minimales par rapport à l'investissement en temps, en argent et en heures de travail pour des applications natives telles que MyTracks et RunKeeper. Le choix du développement d'une application ne dépend pas uniquement des performances et des fonctionnalités. Parfois, des performances et des fonctionnalités "suffisantes" peuvent suffire à satisfaire les besoins de l'utilisateur sans nécessiter un investissement important. En outre, la possibilité de développer rapidement et à peu de frais des applications web adéquates pourrait s'avérer particulièrement bénéfique dans les pays en développement. Une étude réalisée par le conseil kenyan des TIC [6] a révélé que l'offre de travailleurs qualifiés dans le domaine des TIC est limitée et que la possibilité de développer des applications avec des langages web natifs pour tous les appareils au lieu de langages propriétaires pour des appareils spécifiques pourrait réduire le besoin de main-d'œuvre qualifiée dans le domaine des TIC. Enfin, l'utilisation d'applications hybrides en tant qu'alternative viable devrait également être étudiée. Les applications hybrides peuvent constituer le meilleur moyen d'améliorer les performances et les fonctionnalités tout en réduisant les coûts d'investissement, tant dans les pays développés que dans les pays en développement.

En revanche, l'application web mobile permettant de réserver des "cours dans les bidonvilles" a été

appréciée par les coureurs et s'est révélée très utile. Cette application web a montré que les applications principalement axées sur la consommation de contenu pouvaient être remplacées de manière transparente par des applications web. Les coureurs ont utilisé l'application web comme s'il s'agissait d'une application native, sans aucun problème notable. Le seul inconvénient notable mentionné était la lenteur, mais ce problème était lié au rendu de l'application Web.

JavaScript dans le navigateur web et était un problème connu [7]. À l'avenir, ce problème sera automatiquement réduit grâce aux améliorations constantes apportées au rendu de JavaScript dans les navigateurs web. Un autre problème possible concernant cette application web est que les clients qui ont utilisé l'application web pour réserver des "cours dans les bidonvilles" n'ont pas été interrogés et que les chercheurs ont seulement eu des discussions préliminaires avec quelques clients potentiels sur place au Kenya. Ce groupe d'utilisateurs pourrait être étudié plus en détail afin de tirer de meilleures conclusions concernant les performances et les fonctionnalités.

L'accès à l'internet est un autre obstacle possible à la viabilité de l'utilisation d'une application web mobile au lieu d'une application native dans le contexte d'un pays en développement. Au Kenya et dans de nombreux autres pays en développement, l'accès à l'internet est souvent suffisant mais trop coûteux, en particulier pour les pauvres. Les applications web mobiles permettant de suivre les parcours et de réserver des "parcours dans les bidonvilles" n'ont pas mis en cache les cartes et autres contenus pour une utilisation hors ligne. Par conséquent, les applications natives utilisaient moins de données et coûtaient donc moins cher. Les applications web mobiles dans les pays en développement doivent donner la priorité à la mise en cache et au mode hors ligne afin de minimiser l'utilisation des données Internet et les coûts.

Ces résultats confirment les conclusions de Huy et Thanh

[13] en ce qui concerne les paradigmes de développement mobile, mais il a également étendu la catégorisation et l'utilité des applications web mobiles à des applications web mobiles qui nécessitent beaucoup de matériel et servent principalement à créer du contenu, et à des applications web mobiles qui ne nécessitent pas d'accès au matériel et servent principalement à la consommation de contenu.

VI. CONCLUSIONS

Les conclusions de cette recherche sont que les applications natives restent le meilleur choix pour les applications à forte intensité matérielle. Cependant, les sites web ou les applications qui consomment principalement du contenu peuvent être remplacés avec succès par des applications web. Par conséquent, les applications web sont des substituts viables aux applications natives dans ces cas d'utilisation. Dans le contexte d'un pays en développement comme le Kenya, cela signifie que l'utilisation d'applications web pour la consommation de contenu peut réduire considérablement des problèmes tels que les coûts de développement élevés et la difficulté à trouver des développeurs professionnels. En outre, avec le développement en cours d'une API de dispositif W3C pour accéder directement au matériel, la limitation de l'utilisation des applications web pour les applications à forte intensité matérielle devrait être réduite à l'avenir.

Cette recherche fournit des résultats préliminaires à petite échelle qui ne sont pas directement généralisables à des populations plus importantes. Il est donc nécessaire de mener des études plus vastes et plus longues pour déterminer dans quelle mesure les applications mobiles destinées principalement à la consommation de contenu peuvent remplacer les applications natives. Ces recherches pourraient même se concentrer sur les différents aspects de l'interaction entre les utilisateurs dans les deux paradigmes d'application. Les recherches

futures devraient se concentrer sur l'étude des performances d'autres applications web mobiles à forte intensité d'utilisation par rapport aux applications natives. Enfin, bien que de futures recherches soient nécessaires pour tester la faisabilité de HTML5 et des applications web pour l'utilisation des applications dans les pays en développement, cette recherche a fourni une indication des possibilités d'une percée imminente pour le développement d'applications web mobiles.

RÉFÉRENCES

- [1] P. Olson, "5 Eye-Opening Stats That Show The World Is Going Mobile", *Forbes*, 04-Dec-2012. [En ligne]. Disponible : <http://www.forbes.com/sites/parmyolson/2012/12/04/5-eye->

- [opening-stats-that-show-the-world-is-going-mobile/](#). [consulté le 05-sept-2013].
- [2] dotMobi, "Global mobile statistics 2013 Section E : Mobile apps, app stores, pricing and failure rates", *mobiThinking*, mai-2013. [En ligne]. Disponible : <http://mobithinking.com/mobile-marketing-tools/latest-mobile-stats/e#appdownloads>. [consulté le 06 septembre 2013].
- [3] dotMobi, "Global mobile statistics 2013 Part B : Mobile Web ; mobile broadband penetration ; 3G/4G subscribers and networks", *mobiThinking*, mai-2013. [En ligne]. Disponible : <http://mobithinking.com/mobile-marketing-tools/latest-mobile-stats/b#mobilepageviews>. [consulté le 06 septembre 2013].
- [4] Kendo UI, "HTML5 Adoption Fact or Fiction", septembre 2012.
- [5] Commission des communications du Kenya, "Quarterly Sector Statistics Report", Commission des communications du Kenya, août 2012.
- [6] Kenya ICT Board, "Julisha Survey on Kenya ICT Market Overview 2011 | Open Kenya | Transparent Africa," *Open Kenya*, 2011. [En ligne]. Disponible : <https://opendata.go.ke/Education/Julisha-Survey-on-Kenya-ICT-Market-Overview-2011/3j44-wqzt>. [consulté le 13 mai 2013].
- [7] A. NICOLAOU, "Best Practices on the Move : Building Web Apps for Mobile Devices", *Commun. ACM*, vol. 56, no. 8, pp. 45-51, août 2013. <http://dx.doi.org/10.1145/2492007.2492023>
- [8] J. J. Colao, "Facebook's HTML5 Dilemma, Explained", *Forbes*, 19 septembre 2012. [en ligne]. Disponible : <http://www.forbes.com/sites/jjcolao/2012/09/19/facebooks-html5-dilemma-explained/>. [consulté le 09-sept-2013].
- [9] W3C, "HTML5," *W3C Candidate Recommendation*, 06-Aug-2013. [En ligne]. Disponible : <http://www.w3.org/TR/html5/>. [Accédé : 05-Sep-2013].
- [10] R. Larsen, "HTML5, CSS3 et technologies connexes", *developerWorks*, 26 avril 2011. [En ligne]. Disponible : <http://www.ibm.com/developerworks/library/webstandards/>. [consulté le 26 septembre 2013].
- [11] S. J. Vaughan-Nichols, "Will HTML 5 Restandardize the Web", *Computer*, vol. 43, no. 4, pp. 13-15, 2010. <http://dx.doi.org/10.1109/MC.2010.119>
- [12] E. Marcotte, "Responsive Web Design", *A List a Part*, 2010. [en ligne]. Disponible : <http://alistapart.com/article/responsive-web-design>. [consulté le 15 mai 2013].
- [13] N. P. Huy et D. van Thanh, "Selecting the right mobile app paradigms," in *2012 5th IEEE International Conference on Service-Oriented Computing and Applications (SOCA)*, 2012, pp. 1-6.
- [14] A. Hamou, S. Guy, B. Lewden, A. Bilyea, F. Gwady-Sridhar, et M. Bauer, "Data collection with iPhone Web apps efficiently collecting patient data using mobile devices," in *2010 12th IEEE International Conference on e-Health Networking Applications and Services (Healthcom)*, 2010, pp. 235-239.
- [15] D. Sin, E. Lawson, et K. Kannoorpatti, "Mobile Web Apps - The Non-programmer's Alternative to Native Applications," in *2012 5th International Conference on Human System Interactions (HSI)*, 2012, pp. 8-15.
- [16] A. Juntunen, E. Jalonen, et S. Luukkainen, "HTML 5 in Mobile Devices - Drivers and Restraints," in *2013 46th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS)*, 2013, pp. 1053-1062.
- [17] T. Costello et B. Prohaska, "2013 Trends and Strategies", *IT Prof.*, vol. 15, no. 1, p. 64-64, 2013. <http://dx.doi.org/10.1109/MITP.2013.5>
- [18] A. R. Hevner, S. T. March, J. Park et S. Ram, "Design science in information systems research", *MIS Q*, vol. 28, no. 1, pp. 75- 105, Mar. 2004.

AUTEUR

R

William Jobe est avec l'Université
Stockholm, Stockholm, Suède.

Soumis le 12 septembre. Publié tel que soumis par l'auteur le 12 octobre 2013.