

LE PROJET DIGITAL TOOLS (outils numériques) au service de logements urbains pour populations à faible revenu en Inde

Marco Ferrario, Rakhi Mehra, Swati Janu
mHS CITY LAB



Quartier informel construit par les habitants, à Delhi. Source : mHS CITY LAB

Rakhi Mehra est entrepreneur social et cofondatrice de mHS CITY LAB. Forte de 10 ans d'expérience dans la microfinance et le développement socioéconomique, elle a travaillé avec la Banque mondiale, CARE India, la Rabo Bank et la Grameen Bank. Elle est également professeur adjoint de la Franklin University Switzerland et collabore avec Instituto Empresa, Madrid et l'Université Bocconi de Milan.

Marco Ferrario est cofondateur et Directeur de mHS CITY LAB. Il est architecte et urbaniste de formation. Ses recherches et projets actuels portent sur le rôle de la technologie et des possibilités qu'elle offre dans le contexte de la pauvreté et du logement urbain à grande échelle.

Swati Janu est Directrice artistique de mHS CITY LAB. Elle est architecte communautaire et a étudié, ces dernières années, les réseaux numériques informels et low tech en tant que Sarai Media Fellow ainsi que les pratiques artistiques durables avec le soutien de la Khoj International Artists' Association de Delhi.

MOTS CLÉS

- QUARTIERS INFORMELS
- LOGEMENT PAR AJOUTS SUCCESSIFS
- RÉSILIENCE URBAINE
- RÉSEAUX NUMÉRIQUES
- DESIGN SOCIAL
- MÉTHODOLOGIE LEAN
- ESSAIS PAR LES UTILISATEURS
- MICROFINANCE

L'article s'intéresse au travail de l'équipe de mHS CITY LAB, une entreprise sociale basée à Delhi, et aux possibilités offertes par les plateformes numériques qui permettent, dans les régions urbaines pauvres du Sud, d'aider des communautés à faible revenu à construire elles-mêmes des logements plus sûrs et de meilleure qualité.

INTRODUCTION

Fondée en Inde, mHS CITY LAB est une entreprise sociale qui se donne pour mission de développer des solutions de logements innovantes pour les populations défavorisées des villes. L'idée consistait à créer des logements abordables et sûrs dans les quartiers informels. mHS a réussi à mettre en place des projets pilotes de conception de logements avec des agences de microfinance et œuvre actuellement à la création d'une série d'outils numériques destinés à améliorer la qualité de l'environnement construit. Les équipes interdisciplinaires travaillent en partenariat étroit avec des organisations telles que la SAATH et la SEWA, des agences comme la Banque mondiale, des institutions financières et de microfinance, enfin des think tanks comme le Centre for Policy Research.

L'ACCÈS AU NUMÉRIQUE POUR DES VILLES INCLUSIVES

Alors que le concept de “villes intelligentes” est en ce moment à la mode partout dans le monde, la question du potentiel technologique pour les environnements urbains est dominée par des images époustouflantes de tours, de trains à grande vitesse ou d'Internet à très haut débit. Mais, quand il s'agit de construction urbaine dans les pays du Sud, où de larges parties de la population n'ont pas accès aux services de première nécessité ou à un logement, il est indispensable de repenser la “ville intelligente” à partir de la notion d'accès pour tous. Dans ce contexte, la montée en puissance de l'intelligence artificielle conjuguée à la pénétration à grande échelle du numérique créent des conditions prometteuses pour la démocratisation de l'accès au savoir et à des connaissances spécialisées.

Cet article s'intéresse à la manière dont la technologie peut favoriser la résilience urbaine dans des pays en développement rapide en améliorant la qualité de logements autoconstruits par ajouts successifs. Il s'appuie sur les résultats d'un projet en cours mené par mHS CITY LAB, une entreprise sociale basée à Delhi, visant à renforcer des populations à faible revenu en les dotant d'un accès numérique à des savoir-faire de construction. Il propose par ailleurs une estimation du potentiel de méthodes factuelles fondées sur l'analyse des données et de l'intelligence artificielle dans la recherche de solutions aux problèmes sociaux complexes auxquels sont confrontées les villes des pays du Sud.

La croissance rapide du taux de pénétration des économies émergentes par les smartphones et Internet, partout dans le monde, a généré en peu de temps des flux et stocks de données. Celles-ci peuvent être analysées au moyen d'algorithmes d'apprentissage automatique afin de découvrir de nouveaux schémas d'optimisation et de prédiction. Grâce à leur accès au numérique, plusieurs pays d'Afrique, comme la Tanzanie, l'Ouganda, le Kenya et le Ghana ont déjà pu se dispenser de parcourir toutes les étapes du développement numérique traditionnel, laissant de côté les technologies des débuts, telles que lignes fixes et téléavertisseurs. IA et mégadonnées font ici figure de réponse à des questions d'inclusion financière, d'accès aux soins de santé, aux services juridiques et à d'autres domaines de spécialité. La mise à disposition de services financiers par téléphone mobile comme M-Pesa a connu un immense succès, mais d'autres applications dans les secteurs de l'agriculture, de la santé et de l'éducation ont également eu un impact significatif sur les populations à faible revenu (Poushter & Oates, 2015). La réussite récente de Juan Credit aux Philippines montre comment la technique de l'apprentissage profond peut être mise à profit pour développer un système de notation de crédit pour ceux qui n'ont pas de compte bancaire (Fintech News 2017), facilitant ainsi l'accès au capital.

En Inde, *Digital India*¹, un projet récent, a pour but de fournir un accès Internet à des populations à faible revenu et à des communautés rurales. Des organisations basées en Inde, comme Digital Green², et des initiatives telles que Khabar Lahariya³ ont opté pour l'utilisation de médias numériques comme moyen de diffusion d'informations cruciales et de nouvelles. Des plateformes mobiles telles que *Commcare*, développée par l'entreprise sociale internationale Dimagi, contribuent avec succès à réduire la mortalité maternelle et néonatale dans les zones rurales partout en Inde (Halabol 2013). À l'instar de ce qui se fait dans d'autres secteurs, l'exploitation par intelligence artificielle de données produites par l'accès croissant à Internet peut être mise au service d'une amélioration de l'habitat autoconstruit en centre urbain.

1 <http://www.digitalindia.gov.in/>

2 <https://www.digitalgreen.org/>

3 <http://khabarlahariya.org/>

QUEL RÔLE POUR LES MÉTIERS TECHNIQUES SPÉCIALISÉS DANS LA RECHERCHE DE SOLUTIONS AU PROBLÈME DU LOGEMENT URBAIN ?

De Hanoi à Lagos et de Caracas à Mumbai, la croissance des villes du Sud est rapide et constitue la plus grande partie de la croissance urbaine mondiale de nos jours (ONU DAES 2014). La prolifération de zones urbaines informelles et autoconstruites, dont le nom varie en fonction des divers endroits du monde où on les trouve – bidonvilles, quartiers de taudis, barrio, favela, kampung ou basti –, est la conséquence d'une absence de ressources et de mécanismes de planification adaptés pour faire face à l'accélération de l'exode rural. Résultant d'une construction par ajouts successifs, ces quartiers informels permettent à des millions de personnes d'accéder à un logement, mais les privent en même temps d'accès à des services de première nécessité. Ils se caractérisent également par leur surpeuplement et la qualité insatisfaisante des espaces (Davis 2006).

Pour les familles qui y habitent, la croissance rapide des zones urbaines informelles dans les villes du Sud a une conséquence particulière : la mauvaise qualité de construction des habitations et le danger qu'elles représentent en cas de tremblement de terre. Les quartiers informels sont les plus vulnérables et très exposés aux catastrophes naturelles et aux crises provoquées par le changement climatique. Cela peut s'expliquer principalement par les raisons suivantes : incertitudes quant au régime foncier, absence de financement, vide réglementaire dans le domaine du bâtiment et impossibilité de se procurer des informations techniques relatives à la construction. Même là où un accès à des financements a été rendu possible, on observe que les populations continuent à ériger des structures hasardeuses par manque d'accès aux compétences d'ingénieurs et d'architectes (mHS, 2011).

Traditionnellement, l'architecte se voyait aussi confier les responsabilités d'entrepreneur, de gestionnaire de projet et d'ingénieur. L'industrialisation a fait évoluer chacune de ses fonctions en métiers distincts, tendance qui s'est accentuée plus récemment avec l'hyperspécialisation des métiers techniques (Malone, Laubacher et Johns 2011). Les zones à faible revenu sont cependant privées du recours à des compétences de spécialistes, comme celles d'architectes ou d'ingénieurs, ce qui amène le maçon du quartier à prendre en charge la réalisation complète de constructions par ajouts successifs. Celui-ci fait donc office à la fois d'entrepreneur, de concepteur et d'ingénieur. Les défauts structurels typiques résultant de

“DE HANOI À LAGOS ET DE CARACAS À MUMBAI, LA CROISSANCE DES VILLES DU SUD EST RAPIDE ET CONSTITUE LA MAJEURE PARTIE DE LA CROISSANCE URBAINE MONDIALE ACTUELLE”

“DONNER ACCÈS À DES INFORMATIONS CRUCIALES DANS LE DOMAINE DE LA CONSTRUCTION GRÂCE À DES PLATEFORMES NUMÉRIQUES RECÈLE UN FORT POTENTIEL POUR BOULEVERSER DE MANIÈRE PRODUCTIVE L'ÉCOSYSTÈME DE LA CONSTRUCTION DANS LES ÉCONOMIES ÉMERGENTES CONTEMPORAINES.”

OUTILS NUMÉRIQUES POUR UN LOGEMENT INCLUSIF

BESOINS EN SERVICES :

11 %

d'ouvriers qualifiés

Source : Gouvernement indien, 2008



Pas assez
de personnel
qualifié

400 millions

Population urbaine
de l'Inde

76 millions

Population des
habitats informels
haute densité

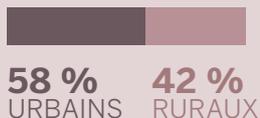
Source : UNDP, 2009



Améliorer la qualité de **l'HABITAT INFORMEL**
dans les villes indiennes via la **TECHNOLOGIE MOBILE**

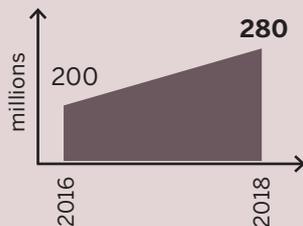


960,6
millions d'abonnés
sans fil



Source :
Autorité de réglementation des télécom.
de l'Inde, Rapport annuel 2013-2014.

Prévisions du nombre
d'utilisateurs de
smartphones en Inde

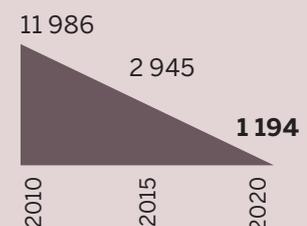


Source :
eMarketer, 2014

60 %
des smartphones
sous **Android OS**

Source :
Part de marché détenue par les systèmes
d'exploitation mobile en Inde de janvier
2012 à mars 2015. Statista, 2015.

Coût moyen
d'un smartphone (INR)



Source :
PriceBaba.com, 2014
Rapport sur la consommation Android
en Inde, 2014.

l'absence de main-d'œuvre qualifiée et de savoir-faire technique approprié, en particulier dans l'usage des techniques d'ossature en béton – endémique dans les quartiers informels partout dans les pays du Sud –, sont faciles à identifier. Or, l'accès à des instructions techniques de base suffirait à prévenir un grand nombre de ces vices de construction, mais il est compromis par l'écart socio-économique qui sépare les populations à faible revenu des experts des techniques de construction. C'est donc là l'un des plus grands défis au renforcement de la résilience de nos villes.

Par conséquent, pour redonner à ces experts de la construction toute leur place dans nos villes, il faut réinventer leur rôle traditionnel. Il faudra également intervenir au niveau des maçons agissant comme maître d'œuvre pour renforcer leurs capacités. En effet, ils se trouvent au cœur de la chaîne de valeur. Le recours à des solutions technologiques présente un potentiel énorme pour ce qui est de remédier à cette carence en savoirs et de transmettre des compétences en matière de construction. Pour la plupart des ménages, le téléphone portable est devenu un équipement essentiel et les smartphones deviennent de plus en plus abordables (Poushter 2016). En 2016, l'Inde comptait plus d'1 milliard d'abonnements de téléphonie mobile, 1 abonné sur 5 utilisant un smartphone (IAMAI 2016). Le coût futur des appareils Android est estimé à seulement 20 dollars d'ici 2020, tandis qu'Internet devient plus abordable et accessible grâce à l'arrivée de réseaux 3G et 4G plus performants dans les principaux centres urbains.

Donner accès à des informations cruciales dans le domaine de la construction grâce à des plateformes numériques recèle un fort potentiel pour bouleverser de manière productive l'écosystème de la construction dans les économies émergentes contemporaines, ce qui peut être fait par la diffusion au niveau local du BIM (Modélisation des données du bâtiment)⁴ auprès de populations privées d'accès à certains services. Afin de générer un impact à grande échelle, gouvernance participative et mise en relation des principales parties prenantes sont des nécessités que nous examinons dans la suite de l'article.

⁴ Le *Building Information Modelling* est un processus intelligent basé sur des modèles 3D fournissant aux architectes, ingénieurs et métiers du bâtiment les outils et la compréhension du projet leur permettant de mieux planifier, concevoir, construire et gérer bâtiments et infrastructures.

Service pilote à l'un des URC de Saath à Ahmedabad.
Source : mHS CITY LAB



DÉMOCRATISER L'ACCÈS À DES SOLUTIONS DE LOGEMENT

Le droit d'accéder à une aide technique devrait être le préalable à toute amélioration de la qualité des logements pour populations à faible revenu. Depuis 2010, l'équipe interdisciplinaire de mHS CITY LAB, entreprise sociale basée à Delhi, propose des solutions sur mesure à des projets de construction au sein de communautés à faible revenu. Afin d'augmenter la portée de son action, mHS mobilise les plateformes en ligne en vue de fournir des informations techniques complexes. Présentées sous la forme de schémas et de vidéos faciles à comprendre, disponibles sur des plateformes numériques, ce type d'informations a le potentiel d'induire une amélioration radicale de la qualité des logements informels. Les projets d'amélioration de bidonvilles et de relocalisation menés dans des villes en Inde ont habituellement été aveugles aux besoins d'accès à l'information et se sont concentrés sur des solutions standards à usage unique. Les logements dans les zones à faible revenu étant pour la plupart autoconstruits et réalisés par ajouts successifs, il est indispensable d'autonomiser les communautés à l'échelle des familles en les dotant d'un accès ininterrompu à l'information et aux infrastructures. Alors que d'autres problèmes dans le secteur social ont été reconnus comme tels partout dans le monde, ont fait l'objet de recherches poussées et ont bénéficié de solutions, la construction par ajouts successifs continue à être un phénomène trop ignoré, principalement parce que plans et règles d'urbanisme n'en tiennent tout simplement pas compte. Pourtant, sa prévalence dans les villes des pays du Sud nécessite une intervention urgente, tout comme la mise à disposition de possibilités de logement abordable pour les populations urbaines.

Nombreuses sont les personnes et les organisations travaillant dans le secteur du logement à s'être intéressées à l'habitat informel, mais leur attention s'est portée sur le problème du régime foncier, la pauvreté en infrastructures, la précarité des moyens de subsistance et la longue succession de parties prenantes dans le temps. Or, ces approches ne contribuent pas à rapprocher les bidonvilles d'une solution pour l'amélioration de la qualité des logements informels qui puisse être à la fois à grande échelle et inclusive. L'hypothèse de travail chez mHS est que mettre à profit la prolifération des outils numériques – en faisant d'une boîte à outils pour la construction une plateforme numérique – a le potentiel de surmonter la multiplicité des difficultés dans les quartiers informels. Étant donné l'échelle d'impact et de diffusion des outils numériques, l'idée est de proposer des algorithmes pour la conception et la planification de bâtiments au moyen d'interfaces utilisateur intuitives capables d'apprendre automatiquement et d'évoluer dans le temps en fonction des données et expériences d'emploi des utilisateurs.

L'approche retenue par mHS est celle d'une méthodologie lean avec retour itératif d'informations des utilisateurs lors de multiples essais de prototype sur le terrain. Les outils numériques sont développés pour chacune des trois phases d'une construction – avant, pendant et après. Une gamme complète de solutions d'architecture et d'ingénierie a été codée en algorithmes possédant la capacité de traiter des données d'utilisateur simples afin d'élaborer des propositions sur mesure détaillées qui font bon usage du potentiel d'intelligence collective des spécialistes, des populations et des ordinateurs. Pour chaque phase de projet, l'interface est conçue pour être accessible sur divers terminaux tels que téléphones portables et ordinateurs et s'adresse à une population analphabète ou semi-analphabète sur le point de s'approprier aujourd'hui les technologies numériques.

Après plusieurs essais sur le terrain et un retour d'informations par des groupes témoins au cours de l'année passée, le premier outil d'élaboration de devis de construction est à présent en phase de test sous forme de projet pilote mené par deux *Urban Resource Centres* (URC, Centres de ressources urbaines) de l'ONG communautaire Saath⁵ dans la ville d'Ahmedabad.

Grâce à ce projet pilote, les Centres peuvent fournir des informations essentielles dans la phase de planification, ce qui permet aux communautés à faible revenu de mieux gérer le volet financier de leur projet de construction de logement. Une difficulté caractéristique affrontée par ceux qui font construire dans les quartiers où se trouvent les Centres est qu'ils se trouvent pris au dépourvu par le coût final de la construction de leur logement, à la fois parce que les matériaux sont achetés au fur et à mesure en petite quantité et parce que les salaires sont payés au jour le jour. Le coût réel dépasse systématiquement leur estimation initiale ou l'estimation brute du maçon, ce qui oblige soit à un emprunt dans l'urgence soit à l'inachèvement de la construction. L'accès à un outil de planification et de suivi disponible dans les centres gérés par une ONG locale rend désormais possible l'établissement d'un budget et l'estimation du nombre de sacs de ciment, de briques et de camions de sable qui devront être achetés, ainsi que du poids des barres d'armature.

Le traitement de données d'utilisateur simples, telles qu'emplacement géographique, type et superficie du terrain à construire, nombre d'étages, disposition des installations sanitaires et qualité des finitions, permet à ce service adaptatif de générer des informations détaillées relatives aux quantités de matériaux, aux coûts, à la main-d'œuvre et au calendrier de construction. Le projet pilote s'avère essentiel pour le développement d'une application conçue en fonction des retours d'utilisateurs et pour l'identification des canaux de diffusion les plus efficaces.

⁵ Les URC de SAATH donnent accès à des services d'information relative aux documents nécessaires à l'obtention d'une carte d'identité et de sensibilisation aux programmes sociaux gouvernementaux.



Une équipe de mHS CITY LAB procède à des tests utilisateurs à Delhi.
Source : mHS CITY LAB

INFLUENCER LES COMPORTEMENTS GRÂCE À UN OUTIL ADAPTÉ À SON ENVIRONNEMENT SOCIAL

Réussir à influencer les comportements de consommation et d'investissement dans les communautés informelles en faveur de construction moins dangereuses et plus saines a représenté un défi majeur pour la mise en œuvre du projet pilote. La plupart des ménages vivant dans des quartiers informels peinent à survivre ; la planification à long terme et la durabilité ne font donc pas partie des grandes priorités. L'absence de titre de propriété régulier, ainsi que la nécessité d'affirmer un statut au sein de leur communauté expliquent que l'on observe souvent une aspiration des ménages à accorder la priorité à la taille des pièces et l'apparence de la façade plutôt qu'à une dépense en faveur de la sécurité structurale. Une bonne compréhension des attentes et des comportements informant les choix de construction au sein des communautés à faible revenu est donc un élément clé si l'on veut pouvoir agir comme catalyseur de la qualité et de la sûreté de l'habitat.

Le projet a également attribué une grande importance à la question des canaux de diffusion les plus efficaces pour que l'information circule à l'intérieur des communautés à faible revenu. S'il est vrai que la technologie est un instrument clé doté d'un énorme potentiel pour atteindre des millions de personnes, elle peut aussi faire office de barrière pour ceux qui ne l'ont pas encore adoptée. Malgré l'augmentation rapide du taux de pénétration des smartphones, dans cet environnement social particulier, si l'on veut aujourd'hui réussir à joindre toutes les personnes, il faut tirer parti des réseaux existants tout en renforçant les relations interpersonnelles. Le projet pilote a mis à contribution des réseaux de kiosques électroniques avec l'aide d'organisations de terrain, sans cesser de mettre largement l'accent sur la sensibilisation en porte-à-porte, les ateliers communautaires et les tests.

Pour pouvoir faire bénéficier les villes indiennes de solutions de haute technologie il faut aussi comprendre comment fonctionnent les réseaux dominants de basse technologie et comment en faire bon usage en visant une technologie intermédiaire. mHS a l'intention d'utiliser la technologie du Serveur vocal interactif comme moyen d'atteindre les utilisateurs de téléphones portables simples pendant la période de transition vers les smartphones.

L'ANALYSE DE DONNÉES COMME OUTIL AU SERVICE DE L'ÉCOSYSTÈME DU BÂTI

L'un des grands intérêts de l'emploi des technologies numériques est son potentiel pour la création d'énormes volumes et stocks de données, qui peuvent ensuite servir à faire tourner des algorithmes avancés d'apprentissage automatique. L'Inde s'est lancée en 2009 dans le programme Aadhaar afin d'attribuer à tout Indien résidant dans le pays un numéro d'identification centralisé, mobile et unique, basé sur un algorithme de corrélation. Empêtré dans de récentes controverses relatives à des questions de protection de la vie privée et de participation obligatoire pour pouvoir bénéficier de certaines prestations sociales (Doshi 2017), il s'agit d'une entreprise gigantesque qui fait apparaître à la fois le potentiel et les difficultés liés à la gestion de l'analyse de données de plus d'1 milliard d'individus. S'il est vrai que sa mise en œuvre doit obéir à des lignes directrices claires, ce programme possède, dans un contexte d'essor des technologies de l'intelligence artificielle, un formidable potentiel pour faciliter l'accès à des services de première nécessité en milieu urbain.

De même, le suivi et l'analyse de transactions comme de schémas comportementaux au moyen d'une analyse avancée des données appuyée par des algorithmes d'apprentissage automatique ouvrent un vaste champ de possibilités – de l'interconnexion d'acteurs clés dans le domaine de la construction informelle à l'implication du gouvernement dans l'élaboration de nouvelles politiques ayant pour but de renforcer la résilience des quartiers vulnérables. Deux de ces acteurs clés, dont le rôle important peut faire évoluer la construction par ajouts successifs, sont les fournisseurs de matériaux et les institutions financières qui proposent un microcrédit à la construction.

Nonobstant la crise qui a frappé l'industrie de la microfinance en Inde en 2011, on observe aujourd'hui un regain d'intérêt pour le marché inexploité du logement à destination des faibles revenus. Les IMF (institutions de microfinance) et les HFC (*Housing Finance Companies*, un autre type d'institutions financières non bancaires spécialisées dans le logement) indiennes ont enregistré une croissance spectaculaire de presque 60 % rien qu'en 2016 (PTI 2016). Les fournisseurs de matériaux de construction, les cimentiers par exemple, doivent eux aussi être impliqués pour que le projet puisse monter en puissance et améliorer de manière radicale l'écosystème des constructions par ajouts successifs dans les villes d'Inde. Le programme *Digital Tools* se fixe comme objectif et comme prochaine étape de convaincre ces acteurs clés de participer au projet pilote qui doit se terminer cette année et de contribuer à son succès. Les données générées par les profils

**“L'ÉCHELLE À LAQUELLE IL CONVIENT
D'EXERCER L'INTELLIGENCE
COLLECTIVE VIA LES OUTILS
NUMÉRIQUES DOIT ÊTRE À LA MESURE
DES IMMENSES DÉFIS URBAINS
AUXQUELS FONT FACE LES PAYS
EN DÉVELOPPEMENT.”**

d'utilisateurs, traçant leur solvabilité, leurs besoins et leurs préférences, sont des informations inestimables pour des parties prenantes cherchant à se positionner sur le segment de marché des faibles revenus. Une autre application précieuse de cet outil au vaste potentiel est la cartographie de quartiers vulnérables, susceptible d'alimenter des initiatives de renforcement de résilience, en particulier dans le contexte de la préparation aux plans d'urgence.

Si l'on souhaite voir ces outils adoptés par des organismes gouvernementaux pour que des mécanismes soient incorporés au niveau du terrain comme à celui des politiques, il ne faut pas sous-estimer l'échelle à laquelle peut s'exercer l'intelligence collective apportée par des outils numériques et les changements qu'elle peut induire dans l'écosystème du bâti. Cette ambition doit être à la mesure des immenses défis urbains auxquels font face les pays en développement. Le retour d'informations par les utilisateurs jouant un rôle critique dans l'avènement d'un changement, il paraît nécessaire d'encourager la participation des usagers en leur assurant un meilleur accès à des financements et à la propriété foncière. mHS CITY LAB est optimiste quant au potentiel de son projet *Digital Tools* et des idées qui l'inspirent à informer des politiques de meilleure inclusion de quartiers à faible revenu dans des villes d'Inde. Les quelques années à venir vont s'avérer cruciales pour l'évaluation de l'impact des technologies numériques et des mégadonnées sur la capacité des communautés à faible revenu à progresser en surmontant le déficit de connaissances.

BIBLIOGRAPHIE

Choudhary, S. (2015, 1 15). *The Wire*. Retrieved 3 3, 2017, from The Miracle of Radio 'Bulloo': <https://thewire.in/19331/the-miracle-of-radio-bulloo/>

Davis, M. (2006). *Planet of Slums*. USA: Verso.

Doshi, V. (2017, March 21). *No ID, no benefits: thousands could lose lifeline under India's biometric scheme*. Retrieved March 24, 2017, from The Guardian: <https://www.theguardian.com/global-development/2017/mar/21/no-id-no-benefits-thousands-could-lose-lifeline-india-biometric-scheme-aadhaar-card>

Fintech News. (2017, February 21). *Ayannah launches an AI-powered Credit Scoring Service for the Unbanked*. Retrieved March 30, 2017, from Fintech News Singapore: <http://fintechnews.sg/8365/philippines/ayannah-launches-ai-powered/>

Halabol. (2013, September 13). *TBI Social Enterprises: Dimagi – Applying Intelligence And Innovation To Health Care Solutions*. Retrieved February 22, 2017, from The Better India: <http://www.thebetterindia.com/8173/tbi-social-enterprises-dimagi-applying-intelligence-and-innovation-to-health-care-solutions/>

IAMA. (2016). *Mobile Internet In India 2016*. Internet and Mobile Association of India.

Malone, T. W., Laubacher, R., & Johns, T. (2011, July-August). *The Big Idea: The Age of Hyperspecialization*. Retrieved March 20, 2017, from Harvard Business Review: <https://hbr.org/2011/07/the-big-idea-the-age-of-hyperspecialization>

mHS. (2011). *Self Construction- Enabling safe and affordable housing in India*. Delhi: micro Home Solutions.

Poushter, J. (2016). *Smartphone Ownership and Internet Usage Continues to Climb in Emerging Economies*. Pew Research Center.

Poushter, J., & Oates, R. (2015). *Cell Phones in Africa: Communication Lifeline*. Pew Research Center.

PTI. (2016, September 15). *Money Control*. Retrieved November 12, 2016, from Microfinance industry clocked 60 % growth in FY16: http://www.moneycontrol.com/news/business/microfinance-industry-clocked-60-growthfy16_7455581.html

Rao, M. M. (2016, March 28). *The Hindu*. Retrieved February 20, 2017, from Online management system to monitor Bengaluru water: Catch the next drop: <http://www.thehindu.com/news/cities/bangalore/catch-the-next-drop/article7605440.ece>

UN DESA. (2014). *The World Urbanization Prospects*. United Nations Human Settlements Programme. Population Division of the Department of Economic and Social Affairs of the United Nations.