



Les capteurs intégrés aux terminaux mobiles ouvrent la voie à des méthodes de recueil de données plus participatives.

Mesure LE CAPTEUR, C'EST VOUS!

Les capteurs présents sur les smartphones et les tablettes offrent une mine d'informations sur les utilisateurs et les lieux qu'ils traversent. Des chercheurs expérimentent la collecte de données via les terminaux mobiles.

PAR THIERRY LUCAS

UNE TECHNOLOGIE POUR...

- Mesurer l'environnement
- Analyser la mobilité
- Étudier les réseaux numériques
- Suivre l'activité physique des porteurs

C'est le plus grand réseau de capteurs au monde : des millions de téléphones mobiles qui peuvent prendre des images, capter des sons, détecter des mouvements et des vibrations, mesurer la pression atmosphérique... Le tout en donnant leur position par GPS. Cette dissémination exceptionnelle de capteurs dans la nature n'a pas échappé aux chercheurs, qui y voient un moyen de faire du « crowdsensing », c'est-à-dire de récolter des données

sur et via la population. Des données sur les itinéraires et les transports, par exemple. Ou bien sur l'activité physique des individus au cours d'une journée. Ou encore sur les usages d'internet, les communautés numériques... Elles intéressent aussi bien les scientifiques que les géographes, les informaticiens, les sociologues, les économistes, les sismologues... En cas de secousse sismique, les terminaux mobiles pourraient en effet mesurer et transmettre instantanément l'intensité du phénomène en de multiples points géographiques. Autre

YAKUP CABUK / AFP

exemple, aux États-Unis, des chercheurs en génie civil de l'université de Berkeley ont testé la sensibilité des accéléromètres embarqués dans les téléphones.

En France, deux expérimentations ont été lancées. Axé sur l'étude de la mobilité, Priva'Mov va s'intéresser à la localisation des terminaux et aux interconnexions directes entre usagers (via Bluetooth, par exemple). « Nous allons acheter 100 tablettes numériques sous Android et les distribuer à des volontaires », indique Sonia Ben Mokhtar, chercheuse au laboratoire d'informatique lyonnais Liris et coordonnatrice du projet au sein du Labex IMU (Intelligence des mondes urbains). Plusieurs campagnes de collectes de données sont programmées à partir de janvier 2014. Elles sont destinées à des économistes, géographes et spécialistes des transports, qui analyseront les habitudes et les variations de la mobilité, et à des chercheurs sur les systèmes mobiles, qui examineront les communications de proximité (« pair à pair »).

Potentialités et limites du crowdsensing

Le second projet est porté par les partenaires de Metroscope, l'observatoire scientifique d'internet. Depuis le printemps, ils mènent des campagnes dans plusieurs villes à l'aide d'un instrument développé par l'Inria, Platon, pour plate-forme d'observation de l'internet. Sur les smartphones ou tablettes Android des volontaires, ils analysent l'activité des écrans, le niveau des batteries, les entrées et sorties d'appels ou de SMS... Ils scrutent aussi l'usage des terminaux mobiles connectés (le temps passé sur chaque application par jour). « Au-delà des mesures techniques, qui seront associées à un questionnaire et complétées par des entretiens individuels, l'objectif est d'étudier les liens entre l'usage de l'informatique mobile et les pratiques culturelles : écoute de musique, consultation de la presse... », précise l'anthropologue Vassili Rivron, détaché à l'Inria pour mener le projet Practic (Pratiques culturelles et usages de l'informatique connectée).

Les réseaux mobiles sont des outils potentiellement très riches pour les chercheurs... Sauf qu'ils n'ont pas été conçus pour ça ! Une vaste population de capteurs égaillés dans la nature, c'est formidable, mais il n'est pas question de perturber les usagers dans leur pratique numérique. Et encore moins d'attenter à leur vie privée. Ces contraintes sont de mieux en mieux prises en compte par les logiciels de développement d'applications de crowdsensing. La plate-forme Apisense, conçue à l'université de Lille, est utilisée par Metroscope et le sera probablement pour le projet Priva'Mov. D'autres outils génériques sont nés dans des laboratoires de Microsoft (Prism) ou du MIT Media Lab (Funf). « Jusqu'ici, la plupart des expérimentations ont été réalisées avec des logiciels développés spécifiquement, donc coûteux », rappelle Romain Rouvoy, chercheur de l'équipe mixte université de Lille-Inria.

La nouvelle génération de logiciels veut faciliter tout le cycle de développement d'une application. Ainsi, le recrutement des volontaires, dès que l'on ne se limite plus aux étudiants et aux enseignants à l'université, peut poser des difficultés. Comment les convaincre de participer ? Une solution possible consiste à leur offrir, en contrepartie de leur participation, des informations personnelles (sur leur temps passé sur une

UN CONCENTRÉ DE CAPTEURS



- Les capteurs CMOS prennent des images
- Les micros captent le son ambiant
- Les accéléromètres détectent mouvements et vibrations
- Le gyroscope précise l'orientation de l'appareil
- Le baromètre mesure la pression atmosphérique
- Le capteur de lumière mesure la luminosité ambiante
- Le capteur de proximité détecte les objets sans contact (sur les smartphones tactiles)
- Le GPS localise le téléphone

application, leur activité physique pendant une journée...). Mais la question la plus délicate est le respect de leur vie privée. Des outils comme Apisense offrent des moyens techniques pour « anonymiser » les données collectées. L'utilisateur peut aussi garder le contrôle sur la diffusion d'une donnée, comme sa localisation. Chaque expérimentation sera dotée d'une charte éthique et fera l'objet d'une déclaration à la Commission nationale de l'informatique et des libertés (Cnil). Le stockage des données recueillies est, lui aussi, sensible. « Nous envisageons de vendre des licences d'Apisense, en cours d'industrialisation avec l'Inria. Mais une partie du système restera hébergée chez nous, afin de protéger l'anonymat », souligne Romain Rouvoy.

Questions techniques et éthiques

Il faudra aussi veiller à ne pas vider la batterie du smartphone du volontaire, faute de quoi il risque de perdre rapidement son enthousiasme pour l'expérience. C'est pourquoi la mise au point de techniques de mesure ne consommant pas trop l'énergie du terminal est déterminante pour la réussite de la campagne de collecte d'informations. Ce qui suppose des compromis inévitables. Ainsi, dans le cadre du projet Practic, des mesures en continu, notamment celles qui devaient utiliser les accéléromètres, ont finalement été écartées parce qu'elles tirent beaucoup sur la batterie du terminal. Mais aussi parce que les informations fournies par les accéléromètres sont parfois difficiles à interpréter... Les premières expérimentations, d'envergure limitée, serviront également à creuser des questions techniques et éthiques. Un préalable indispensable avant de lancer des campagnes à grande échelle, ce que Metroscope envisage de faire dès 2014. Des terminaux mobiles sont déjà lâchés par millions « in the wild » (dans la nature), et une nouvelle catégorie de mobiles en réseau va s'y ajouter : les voitures connectées. ■

PAGE SUIVANTE
Google déclare la guerre
du très haut débit