
Un système d’alerte volontariste face aux crues rapides *via* les Smartphones : enjeux, contraintes et potentialités

Kouadio J.¹, Douvinet J.¹, Grasland L.¹

1. Université d’Avignon et des pays de Vaucluse, Agorantic FR 3261 CNRS, UMR ESPACE 7300 CNRS, 74 rue Louis Pasteur F-84000, Avignon, France
jules.kouadio@alumni.univ-avignon.fr, johnny.douvinet@univ-avignon.fr

RESUME. Cette étude propose de questionner la faisabilité d’un système d’alerte volontariste et innovant pour faire face, via les technologies Smartphones, au risque lié aux crues rapides. Après avoir réalisé un bilan sur les systèmes d’alertes existants à l’heure actuelle en France métropolitaine face à ces phénomènes hydrologiques spécifiques, les contraintes (juridiques, techniques, scientifiques) et les opportunités (usage, engouement à l’ère du numérique, usage) sont discutés de manière générale. Une étude plus ciblée (menées dans des communes rurales exposées – sans forcément le savoir – dans le Vaucluse) a permis de voir si les attentes visées correspondaient réellement aux besoins des usagers et des élus locaux.

Abstract. This study questions the opportunity of developing a proactive and innovative alert system using the Smartphone technologies to face the risks due to flash flood hazards. A first study focuses on several alert systems existing actually in France but we quickly aims at identifying limits (legal rules, technologies and scientific problems) and challenges (usefulness and opportunities in the numeric sphere) of our objective in general manner. Finally, a local study permits us to see if population and local stakeholders should be interested (or not) by it.

MOTS-CLES : alerte, crues rapides, Smartphone, Var, Vaucluse.

KEYWORDS: alert, flash floods, Smartphone, Var, Vaucluse.

1. Contexte de recherche

Le maire est l’autorité de droit commun chargé, par l’application de ses pouvoirs de police, de déclencher l’alerte face aux crues rapides sur le territoire dont il a la responsabilité (article L-2212-2 du Code Général des Collectivités Territoriales). Cependant, en cas de carence du maire ou lorsque l’événement dépasse les capacités de la commune, c’est le Préfet ou même l’Etat qui prendra en charge l’alerte ou qui ordonnera au maire de la diffuser (mise en place du plan ORSEC). Dans tous les cas, la population ne peut être alertée que par ces autorités. On comprend alors que des questions de responsabilité, de prise de décision, de recours à l’autorité compétente,

d'usage ou même de remise en cause du pouvoir peuvent très vite se poser en cas de crise et même bien en amont si on décide de créer, sous Smartphone, une application urgentiste en temps réel.

Aujourd'hui, à l'échelle de la France métropolitaine, le SCHAPI (Service Central d'Hydrométéorologie et d'Appui à la Prévision des Inondations) est en charge de la mise en place de la vigilance (de 6 à 12h en avance) face aux inondations sur 21 100 km de linéaire de cours d'eau surveillés, mais les capteurs (3 250 !) sont rarement situés sur des cours d'eau à régime torrentiel et pouvant générer des crues violentes sur de courtes périodes (de 2 à 6h). Les crues rapides échappent globalement à ce dispositif de surveillance et les alertes manquées sont nombreuses comme l'illustrent les crues du 12-13 juillet 2013 dans le Béarn ou du 18-19 janvier 2014 à La-Londe-des-Maures, dans le Var. Face à ces constats, nous avons alors décidé de promouvoir les citoyens comme étant des capteurs d'alerte potentiels *via* leurs téléphones...

2. Pourquoi s'orienter vers les technologies Smartphone ?

"En phase de devenir l'objet dont on ne se sépare jamais",¹ le Smartphone est parti pour occuper la place qu'avait l'ordinateur portable dans chaque famille il y a une dizaine d'années. Le Smartphone symbolise l'important bouleversement de nos habitudes, de nos relations interpersonnelles et familiales ainsi que de nos priorités, rendant de plus en plus mince, la frontière entre vie privée, vie professionnelle et vie publique (CNIL, 2011). Selon la Banque Mondiale (2012), 3/4 de la population mondiale a accès à la téléphonie mobile². De son côté, l'agence Gartner³ a révélé en 2011 que plus de téléphones mobiles (1,8 milliards) avaient été vendus par rapport au parc d'ordinateur personnel (1,6 milliards). De façon plus spécifique, les ventes de Smartphones ont elles augmenté de 59 % en 2011 par rapport à 2010, soit plus de 470 millions d'unités, ce qui représente environ un téléphone mobile sur quatre.

Avant 2006, les constructeurs avaient le contrôle sur le contenant et le contenu. Aussi, les utilisateurs, dépendants, devaient attendre d'avoir une nouvelle version du téléphone pour avoir de nouvelles fonctionnalités ou attendre que ces fonctionnalités soient disponibles sur le site de la firme. C'est avec l'arrivée de Google et Apple en 2007 dans le domaine que l'espace Smartphone change totalement de configuration, permettant à tout individu de passer du statut de consommateur à celui de producteur de contenu ou de fonctionnalités. Initialement destiné au milieu professionnel et à celui des hommes d'affaires, les Smartphones demandaient certaines prédispositions en informatique pour une bonne prise en main et apparaissaient coûteux. Mais grâce à des procédés de transferts de compétence et de savoir-faire, la téléphonie mobile présente un nouveau visage : les firmes permettent à toute personne potentiellement motivée de créer rapidement du contenu (une application) et de le mettre en ligne en l'espace de quelques minutes à la disposition du grand public.

¹ <http://www.universfreebox.com/rubrique/Breves/29/>.

² <http://www.banquemonddiale.org/fr/news/press-release/2012/07/17/mobile-phone-access-reaches-three-quarters-planets-population>.

³ <http://www.gartner.com/newsroom/id/1893523>.

La démocratisation de la technicité, l'ouverture des bibliothèques de codes et de fonctions, et la mise à disposition d'interfaces et d'outils intégrés de développement favorisent l'engouement des communautés de contributeurs volontaires, d'amateurs passionnés ou de professionnels. Fruit de cet intérêt, ce sont aujourd'hui plus de 30 milliards d'applications mobiles (ou « applis ») téléchargés en 2014, contre à peine 2 000 en 2005 et 300 000 en 2010. On comprend les raisons expliquant la popularité et l'adhésion de plus en plus importante des populations pour cet appareil. Mais est-ce pour autant facile de développer une application spécifique pour aider l'alerte face aux crues rapides, objectif pour lequel de très rares applications existent ?

3. Quelles sont les attentes et les limites de ce projet ?

Plusieurs applications dédiées à l'alerte (Kouadio *et al.*, 2013) ont été étudiées. Plusieurs constats ressortent : (1) il n'y a aucune application exclusivement dédiée aux crues rapides, en tout cas pas en France. (2) la majorité des applications sont multirisques, développées à l'initiative des communes, et n'intègrent pas la notion du cours d'eau à la différence des applications existants dans d'autres pays comme les États Unis ou Les Philippines qui résultent surtout d'initiatives gouvernementales, pour couvrir l'ensemble des territoires. Cette absence en France peut s'expliquer par des lacunes dans les connaissances actuelles sur le mode de fonctionnement et sur la précision des pluies intenses qui sont à l'origine des crues rapides à échelle fine. Prévoir une inondation rapide nécessite d'avoir un certain nombre de certitudes sur la survenue du phénomène (pas seulement en étudiant l'intensité des pluies) et les incertitudes sur ces phénomènes sont encore trop nombreuses (Gaume *et al.*, 2009).

Ce projet est développé pour les personnes mobiles au moment de l'événement car les déplacements restent la première cause de décès en cas d'inondations rapides (Antoine et Desailly 2001; Reid, 2004; Vinet *et al.*, 2010). Les populations sont sensibles à ce risque compte tenu des dégâts récents occasionnés, mais leur « culture du risque » reste un point négatif souligné dans plusieurs rapports (Anziani, 2010 ; Douvinet *et al.*, 2011). D'un autre côté les décideurs doivent sensibiliser les citoyens sur leur propre implication face aux risques naturels, mais ne disposent pas d'outils appropriés. Grâce à cette application les populations pourraient être plus conscientes des « bons » comportements à adopter en cas de crise, notamment ne pas rester dans sa voiture ou éviter d'aller chercher leurs enfants à l'école (Ruin, 2010). On pourrait surtout ne pas attendre que l'information arrive de la part de l'administration (*i.e* une approche "Top-Down"), mais qu'elle part des individus qui pourraient faire remonter l'alerte et avertir leurs proches, faisant ainsi d'eux des citoyens capteurs, c'est-à-dire des contributeurs volontaires à la production, la diffusion et la mise à jour de façon sédentaire ou nomade de l'information géographique (Doesken et Reges, 2011).

Mais en se basant sur les technologies Smartphone et sur le mode pair-à-pair (permettant de connecter des téléphones sans passer par les bornes centralisatrices gérées par les opérateurs), peut-on impliquer les citoyens de manière volontariste en cas de crise, et a-t-on le droit d'informer les citoyens indépendamment de l'Etat ? Comment faire un retour sur cette expérience sans faire tomber l'anonymat ?

Plusieurs études récentes confirment l'impossible anonymisation des données collectées dans leur forme actuelle. La collecte massive de données sur l'individu constitue une véritable source de profilage psychologique et comportemental (WEF, 2011). Si au niveau des empreintes digitales, il faut douze points pour identifier sans équivoque une personne, Montjoye (2013) nous apprend que quatre données spatio-temporelles suffisent aujourd'hui pour nous distinguer dans une foule. Il serait donc délicat d'inviter les citoyens à contribuer de façon volontaire, au sens de Goodchild (2007) et Mericskay et Roche (2010), tout en ayant des doutes sur l'anonymat. Afin d'éviter que des personnes non autorisées n'accèdent aux données, il est obligatoire de prendre des mesures de sécurité (accès à un site avec un identifiant et un mot de passe), selon la norme 51 de la CNIL. Cet usage est protégé par un ensemble de lois associées au droit pénal (article 226-1 et suivants sur la protection de la vie privée ; article 226-16 relatif aux droits des personnes résultant de traitements informatiques ; loi du 6 janvier 1978). Toutes ces contraintes semblent finalement être un frein important face à notre problématique.

Dès lors quelles données peuvent être partagées en toute sécurité ? Sous quelle forme ? Avec qui ? Dans quelle mesure pouvons-nous concevoir un cadre approprié pour protéger la vie privée ? Comment pouvons-nous empêcher l'utilisation abusive de ces données ? Ces questions doivent cette fois-ci être prises en considération pour notre problématique.

4. Les besoins des utilisateurs : premiers retours d'enquête dans le Vaucluse

La réussite de l'application implique une bonne connaissance de l'environnement dans lequel elle sera déployée et de ses aptitudes à répondre aux besoins voulus par les futurs utilisateurs. Nous avons alors mené des enquêtes sur 2 territoires exposés aux crues rapides : les départements du Var et du Vaucluse. Deux pistes d'actions ont été poursuivies : (1) dispenser des questionnaires auprès des populations situées au plus près des cours d'eau torrentiels sur 15 communes (pour chaque département) et (2) évaluer la faisabilité du système avec les prévisionnistes et les gestionnaires des risques aux échelles locales (maires, préfectures, Service de Prévision des Crues SCP-Grand Delta) tout en mesurant la perception des élus et de la population face à la mise en place d'une telle application. En menant cette démarche on souhaite aussi collecter les avis des futurs utilisateurs pour répondre au mieux à leurs souhaits.

Le choix des communes enquêtées a été guidé par le fait qu'elles appartiennent à des bassins versants particulièrement sensibles aux crues rapides. Après avoir choisi des critères hydro-morphométriques / phyto-géologiques et avoir étudié l'exposition (directe et indirecte) des surfaces bâties, nous avons interrogé 322 personnes.

De manière générale, on a relevé une faible culture du risque des populations, un manque d'information de la part des autorités concernant les risques que connaissent les communes ainsi que des moyens d'alerte existant, des inquiétudes de certains citoyens vis-à-vis du risque d'inondation, bien que considéré comme inexistant pour les autorités compétentes. D'un autre côté, plus de 40% de ces personnes possèdent un Smartphone ; 70 % d'entre eux sont favorables à l'usage des réseaux sociaux

numériques et plus de 80% à l'usage des Smartphones pour l'alerte en tant que contributeur volontaire. Parallèlement, la majorité des élus locaux et responsables du risque que nous avons pu rencontrer (12 sur 15) sont abonnés à un dispositif d'alerte mis en place par la préfecture, mais reconnaissent ne pas en être satisfaits car ils reçoivent parfois des alertes de pluies abondantes alors que leur commune n'est pas concernée. Parmi les enquêtés, un responsable déclare même être averti en retard par la préfecture, ce qui a souvent été source de difficulté pour la mise en place ou la coordination d'une réponse appropriée.

5. Perspectives envisagées

Des besoins réels vis-à-vis d'un système d'alerte face aux crues rapides semblent avérés, mais les contraintes et les limites face à une telle attente sont importantes. La réussite et l'adoption de ce système passeront avant tout par une implication des acteurs locaux dans sa conception. Il ne s'agira pas de mettre en place un outil révolutionnaire ou la solution miracle, mais de voir dans quelle mesure l'application proposée pourra s'insérer à côté du système actuel, qui sera amené à évoluer dans les années à venir (un nouveau système harmonisé est attendu en France en 2017).

Bibliographie

- Antoine, J.M., Desailly B., Gazelle F., (2001). Les crues meurtrières du Roussillon aux Cévennes. *Annales de Géographie*, n° 110, pp. 597–623.
- Anziani, A. (2010). *Xynthia : une culture du risque pour éviter de nouveaux drames*, Rapport d'information n° 647 (2009-2010). Mission commune d'information sur les conséquences de la tempête Xynthia, http://www.senat.fr/rap/r09-647-1/r09-647-1_mono.html
- Banque Mondiale (2012). *Information and Communications for Development 2012: Maximizing Mobile*. The World Bank, 2012.
- Commission nationale de l'informatique et des libertés (2011). *Smartphones et vie privée*. CNIL, 2011.
- Centre de recherche pour l'étude et l'observation des conditions de vie (2013). *La diffusion des technologies de l'information et de la communication dans la société française*. Conseil Général de l'économie, de l'Industrie, de l'énergie et des Technologies (CGEJET) Autorité de Régulation des Communications électroniques et des Postes (ARCEP), CREDOC, 2013.
- Doesken N., Reges, H. (2011). Création d'un réseau d'observateurs volontaires, *Bulletin de l'OMM*, vol. 60, n° 11, pp. 48-52.
- Douvinet J., Defossez S., Anselme A., Denolle A.S. (2011). Les maires face aux Plans de Prévention du Risque Inondation (PPRI). *L'espace géographique*, Paris, n° 1, pp. 31-46.
- Gaume E., Bain V., Bernardara P., Newinger O., Barbuc M., Bateman A., Blaškovičová L., et al. (2009). A Compilation of Data on European Flash Flood. *Journal of Hydrology*, n° 367, pp. 1–2.

- Goodchild M.F. (2007). Citizens as sensors: the world of volunteered geography. *GeoJournal* 69(4): 211-221. Reprinted in M. Dodge, R. Kitchin, and C. Perkins, editors, *The Map Reader: Theories of Mapping Practice and Cartographic Representation*, pp. 370–378. Hoboken, NJ: Wiley. [441]
- Kouadio J., Douvinet J., Grasland L. (2013). Utiliser les Smartphones et les outils de géolocalisation pour améliorer les connaissances et les prévisions des inondations rapides: enjeux, contraintes, perspectives. Acte de SAGEO, Colloque International de Géomatique et d'Analyse Spatiale, 23-26 Septembre, Brest (France), 287-292.
- Mericskay B., Roche S. (2010). La cartographie 2.0 au service de l'intelligence territoriale : de nouveaux outils et de nouvelles méthodes pour la production de connaissances hybrides sur les territoires, 12p.
- Montjoye Y.-A., Hidalgo C.A., Verleysen M., Blondel V.D. (2013). *Unique in the Crowd: The privacy bounds of human mobility*. *Sci. Rep.* 3, 1376; DOI:10.1038/srep01376
- Reid I. (2004). Flash flood. In *Encyclopedia of Geomorphology*. *Routledge, London*, 1156 p.
- Ruin, I., (2010). Conduite à contre-courant et crues rapides, le conflit du quotidien et de l'exceptionnel. *Annales de Géographie*, n° 674, pp. 419-432.
- Vinet F. (2010). *Le risque inondation. diagnostic et gestion*, Tec & Doc, 245 p.
- World Economic Forum (2011). *Personal Data: The Emergence of a New Asset Class*. WEF 2011, 40p.