



HAL
open science

Évaluer la perception de notifications d’alerte scénarisées dans différents contextes en France : enjeux et perspectives

Johnny Douvinet, Camille Cavalière, Esteban Bopp, Karine Weiss, Karine Emsellen, Béatrice Gisclard, Gilles Martin, Matthieu Coulon

► To cite this version:

Johnny Douvinet, Camille Cavalière, Esteban Bopp, Karine Weiss, Karine Emsellen, et al.. Évaluer la perception de notifications d’alerte scénarisées dans différents contextes en France : enjeux et perspectives. *Cybergeo: Revue européenne de géographie / European journal of geography*, 2022, pp.1029. 10.4000/cybergeo.39454 . hal-03760289

HAL Id: hal-03760289

<https://hal.science/hal-03760289>

Submitted on 3 Jan 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L’archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d’enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License



Évaluer la perception de notifications d'alerte scénarisées dans différents contextes en France : enjeux et perspectives

Testing the public's response to receiving alert notifications on mobile phones in France: challenges and prospects

Evaluación de la percepción según notificaciones de alerta para diferentes contextos en Francia: desafíos, problemas y perspectivas

Johnny Douvinet, Camille Cavalière, Esteban Bopp, Karine Weiss, Karine Emsellen, Béatrice Gisclard, Gilles Martin et Matthieu Coulon



Édition électronique

URL : <https://journals.openedition.org/cybergegeo/39454>

DOI : [10.4000/cybergegeo.39454](https://doi.org/10.4000/cybergegeo.39454)

ISSN : 1278-3366

Éditeur

UMR 8504 Géographie-cités

Ce document vous est offert par INIST - Centre national de la recherche scientifique (CNRS)



Référence électronique

Johnny Douvinet, Camille Cavalière, Esteban Bopp, Karine Weiss, Karine Emsellen, Béatrice Gisclard, Gilles Martin et Matthieu Coulon, « Évaluer la perception de notifications d'alerte scénarisées dans différents contextes en France : enjeux et perspectives », *Cybergegeo: European Journal of Geography* [En ligne], Espace, Société, Territoire, document 1029, mis en ligne le 12 août 2022, consulté le 03 janvier 2023. URL : <http://journals.openedition.org/cybergegeo/39454> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/cybergegeo.39454>

Ce document a été généré automatiquement le 13 août 2022.



Creative Commons - Attribution 4.0 International - CC BY 4.0

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Évaluer la perception de notifications d'alerte scénarisées dans différents contextes en France : enjeux et perspectives

Testing the public's response to receiving alert notifications on mobile phones in France: challenges and prospects

Evaluación de la percepción según notificaciones de alerta para diferentes contextos en Francia: desafíos, problemas y perspectivas

Johnny Douvinet, Camille Cavalière, Esteban Bopp, Karine Weiss, Karine Emsellen, Béatrice Gisclard, Gilles Martin et Matthieu Coulon

Les auteurs tiennent à adresser leurs remerciements à l'Agence Nationale de la Recherche (ANR) et le Secrétariat Général de la Défense et Sécurité Nationales (SGDSN), pour le financement du projet intitulé Cap-4-Multi-Can'Alert (2020-2021). Ce projet avait deux objectifs : conceptualiser une plateforme d'alerte multicanale, combinant divers canaux de diffusion interfacés autour du standard international CAP (Common Alerting Protocol), et intégrer les besoins des utilisateurs finaux et les réactions à attendre de la part des populations. L'article présenté est le fruit d'une partie du travail réalisé dans ce projet ANR, dans lequel étaient impliqués deux partenaires privés (F24 et ATRISC) et deux laboratoires de recherche (Avignon Université et Université de Nîmes). Merci également aux personnes qui nous ont épaulé durant les expérimentations, notamment plusieurs stagiaires (A. César, T. Jezierski, L. Roussel) et les 16 étudiants de la Licence Professionnelle Management de la Sécurité et Gestion des Risques (MSGR) d'Avignon Université. Les auteurs remercient par ailleurs les parties prenantes et les acteurs locaux qui nous ont fait confiance dans l'organisation de ces expérimentations, en particulier sur le site d'Avignon Université (F. Andrejweski, P. Ellerkamp), à Port-Jérôme (Seine Caux Agglo et la Préfecture de Seine-Maritime, notamment L. Mabire, L. Bloquel) et au Havre (J.M. Villeval, C. Chicot, L. Blay). Un sincère remerciement est adressé à R. Moutard (chargé du projet FR-Alert au sein de la Direction du Numérique du Ministère de l'Intérieur) et K. Kerzazi (BASEP, Direction Générale de la Sécurité Civile et Gestion de Crises). Nous sommes aussi reconnaissants aux participants

bénévoles, grâce à qui nous avons pu collecter toutes ces données. Nous exprimons pour finir notre gratitude aux évaluateurs, qui ont su apporter un regard critique scientifique sur l'article et demander des précisions salutaires.

Introduction

FR-Alert : une plateforme opérationnelle en France depuis juin 2022

- 1 Opérationnelle depuis juin 2022, la plateforme d'alerte multicanale "FR-Alert" est perçue comme une innovation majeure dans l'alerte à la population, car elle permet aux autorités compétentes (les préfets et les services du Ministère de l'Intérieur pour le moment) d'informer la population concernée par un danger en cours, grâce à l'envoi d'une notification directement sur les téléphones portables. Alors que le signal sonore des sirènes (outil historique toujours en place en France) permet d'attirer l'attention des individus (Mathews *et al.*, 2017 ; Douvinet, 2018), les messages textuels permettent de rendre plus explicite l'annonce d'un danger : on peut effectivement indiquer la nature du danger, la localisation du phénomène en jeu, ou détailler les consignes de sécurité attendues (Choy *et al.*, 2016 ; Cvetkovića *et al.*, 2019 ; McBride *et al.*, 2020 ; Cain *et al.*, 2021 ; Lee *et al.*, 2021).
- 2 Ce choix politique marque un profond changement dans la diffusion de l'alerte à la population en France, puisque les sirènes étaient les seuls canaux considérés comme prioritaires jusqu'alors (Hirel, 2002 ; Vogel, 2017 ; Bopp, 2021). FR-Alert vient tout d'abord répondre à une directive européenne, votée le 11 décembre 2018, qui impose aux 27 États membres de l'UE le déploiement d'un système d'alerte localisée sur les téléphones, à opérationnaliser en juin 2022. Deux outils ont principalement été envisagés à l'échelle de l'Union Européenne (figure 1) : la diffusion cellulaire (appelée C.B., *Cell Broadcast*) et/ou les SMS géolocalisés (LB-SMS, *Location-based SMS*). À ce jour, 9 pays ont annoncé avoir choisi une solution C.B. (dont la Lituanie, Roumanie, Pays-Bas, Italie, etc.), 10 une solution LB-SMS (parmi la Belgique, Irlande, Suède, Pologne, etc.), et quelques pays ont souhaité conserver des applications mobiles (Finlande, Croatie, Allemagne, etc.). La France, la Croatie, Malte et la Slovénie ont décidé, quant à eux, d'interfacer les deux technologies au sein d'une plateforme multicanale. De son côté, l'Allemagne a choisi le déploiement d'une solution C.B., suite aux inondations meurtrières survenues en juillet 2021, pour venir compléter les applications mobiles déjà existantes.
- 3 Le déploiement de FR-Alert répond aussi aux demandes formulées par certains députés (L. Bellot en 2016 ou J.C. Bouchet en 2018), suite aux alertes non diffusées largement à la population, comme en témoignent les actes terroristes survenus à Paris en 2015 ou à Nice en 2016. Ces propositions de loi étaient restées sans suite, avant d'être remises sur le devant de la scène lors de l'incident survenu le 26 septembre 2019 à Rouen, à proximité du site SEVESO Seuil haut de Lubrizol, démontrant l'importance d'informer la population via d'autres canaux de communication (Bonfanti-Dossat, Bonnefoy, 2021). La création de la plateforme FR-Alert résulte par ailleurs d'un choix budgétaire inédit : le scénario le plus coûteux (50 millions d'euros) a été acté dans le cadre du *Plan France Relance* post-COVID, comme annoncé le 26 septembre 2020, et près de 37 millions d'euros ont été alloués aux 22 opérateurs de téléphonie (métropole et outre-mer) pour le déploiement du C.B. et des LB-SMS.

Figure 1 : Choix projetés dans l'UE pour répondre au décret européen de 2018



Dousseron, Douvinet, 2022

Avantages et inconvénients des solutions C.B. ou LB-SMS

- 4 Des précisions sur le mode de fonctionnement et l'affichage des messages, envoyés par C.B. ou par LB-SMS (tableau 1), sont nécessaires avant de poursuivre. La diffusion cellulaire (C.B.) consiste à diffuser une notification qui s'affiche directement sur l'écran des téléphones en quelques secondes, même si le téléphone est en mode veille ou verrouillé, et qui peut être accompagnée d'un signal sonore. Le message est diffusé via les antennes de télécommunication, sous la forme d'ondes radio, sur un canal spécifique. On parle d'un mode de diffusion par couverture surfacique (Sillem, 2006 ; Choy *et al.*, 2016). Le C.B. offre plusieurs avantages : 1) il n'est pas soumis à une problématique de saturation des réseaux (Sillem, Wiersma, 2006) ; 2) il n'est pas nécessaire d'avoir les numéros des téléphones portables ni l'accord des individus (Smith *et al.*, 2022) ; 3) on peut alerter plus d'un demi-million d'individus simultanément (Jayasinghe *et al.*, 2006 ; Song *et al.*, 2014) ; 4) le son lié à la notification ne s'arrête qu'une fois le message validé par le destinataire ; 5) et pour finir, même s'il faudra être connecté à un réseau 4G ou 5G (choix acté pour des questions financières en France), le potentiel d'alertabilité (81,4 % en métropole, ou 93,2 % à la Réunion ; Bopp, 2021) apparaît bien plus élevé que la couverture spatiale des sirènes (limitée par exemple à 28,9 % en métropole, dans un rayon théorique d'1 km ; Douvinet, 2018). Pour autant, le C.B. présente quelques inconvénients : 1) les téléphones doivent être en mesure de supporter la diffusion cellulaire, ce qui nécessite une mise à jour du système d'exploitation (Samarajiva, Waidyanatha, 2009) ; 2) l'affichage n'est pas permanent sur l'écran ; il faut donc savoir comment accéder à l'historique des notifications, si l'on veut

retrouver le message ; 3) on ne peut pas connaître le nombre d'individus ayant reçu le message ; 4) une personne sortant de la zone de diffusion ne peut plus être alertée une fois sortie ; il n'y a donc aucun moyen de savoir si elle est bien en sécurité, voire de la recontacter, par exemple pour lui indiquer que l'événement est terminé.

Tableau 1 : Principales différences entre la diffusion cellulaire et les SMS géolocalisés en France (juin 2022)

	Caractéristiques	Diffusion cellulaire (C.B.)	SMS géolocalisés (LB-SMS)
Forme du message	Taille du message	Pas de limite	Limité à 160 caractères par SMS
	Type de notification	Texte + son spécifique au niveau d'alerte	Pas de distinction avec un SMS classique
	Adaptation de la langue	NON (message diffusée dans la langue choisie)	OUI (translittération du contenu selon la nationalité de la carte SIM)
	Mode de transmission	<i>Point to area</i> (couverture surfacique)	<i>Point to point</i> (couverture point à point)
	Mode de répétition	POSSIBLE (jusqu'à l'acquiescement)	OUI (répétition du SMS jusqu'à l'acquiescement)
Offre de service	Connaissance des numéros de portable	NON (géolocalisation impossible)	NON (recensement des cartes SIM de façon anonymisée)
	Comptabilité des téléphones portables	PARTIELLE (nécessite une mise à jour du système d'exploitation)	TOTALE (compatible avec tous les téléphones et les systèmes d'exploitation)
	Délai d'acheminement	ULTRA-RAPIDE (quelques secondes, indépendamment du nombre de personnes situées dans la zone d'alerte)	VARIABLE (cela dépend du ratio nombre de personnes présentes / nombre d'antennes)
	Seuil critique individus ?	NON (aucun seuil)	OUI (tout dépend du nombre d'antennes par rapport au nombre de SMS visés)
	Sécurité et intégrité du message	BONNE (même si de fausses alertes ou des spams peuvent être envoyés)	FAIBLE (aucune indication de la légitimité du message, qui se perd dans le flux des SMS)
	Sensibilité à l'état des réseaux communication	AUCUNE (canal spécifique, même si la diffusion cellulaire nécessite la 4G ou 5G)	ELEVÉE (risque de congestion si le nombre d'antennes est faible / population)
	Suivi dans le temps	NON (sans accusé de réception)	OUI (suivi en temps réel de l'acquiescement)
Particularités en France	Réseaux utilisés	4G au minimum	2G au minimum
	Besoin d'une carte SIM ?	OUI	OUI
	Potentiel d'alertabilité estimé (Bopp, 2021)	81,3% des individus résidents en métropole ; Entre 75 et 95 % dans les outre-mer.	94,6 % des individus résidents en métropole ; 85 à 96 % dans les outre-mer.

Bopp, Douvinet, 2022

- 5 De leur côté, les SMS géolocalisés (i.e. LB-SMS) consistent à envoyer un SMS dans une zone d'envoi (Leo *et al.*, 2015). Le message est diffusé via les antennes relais identifiées dans le secteur à alerter par le Centre SMS, et le mode de diffusion se fait cette fois-ci par "point-to-point" (Sillem, 2006). Les LB-SMS présentent plusieurs avantages : 1) on peut savoir combien de personnes ont reçu le SMS au fil des minutes, grâce à un comptage des cartes SIM, tout en garantissant l'anonymat (Bonaretti, Fischer-Preßler, 2021) ; 2) il est possible de répéter l'opération plusieurs fois jusqu'à l'acquiescement (Akanmu, Rabiou, 2012) ; 3) le SMS est traduit dans la langue de l'opérateur (via le pays de la carte SIM) ; 4) la technique d'implémentation permet aux opérateurs d'envoyer des mises à jour de l'alerte (cette fonctionnalité est utile pour envoyer un message de "retour à une situation acceptable", ou pour annoncer la "fin de l'incident", aux personnes initialement contactées) ; 5) il suffit d'être connecté au minimum à un réseau 2G pour recevoir ce type de SMS en France, le potentiel d'alertabilité devenant donc plus élevé (94,6 % en métropole ou 94,8 % à la Réunion ; Bopp, 2021). Toutefois, les LB-SMS présentent quelques limites : 1) l'acheminement des SMS est sensible au risque de congestion, en particulier s'il faut alerter simultanément beaucoup de personnes dans une zone où le nombre d'antennes est limité ; 2) le SMS s'affiche comme tout autre SMS (sans distinction ni son particulier) ; 3) les LB-SMS sont efficaces pour acheminer une alerte localement (quand le nombre de personnes à informer n'est pas important, i.e. en dessous du demi-million), ou pour informer durant une période post-crise, mais leur usage est déconseillé pour une diffusion à large échelle, car la distribution prendrait

trop de temps (plus de 15 heures selon les estimations des opérateurs et le retour d'expérience lors de l'envoi du SMS "Stop-COVID" en décembre 2021).

Un premier verrou à lever : concevoir un message intelligible pour tous

- 6 Si l'on peut se réjouir de l'arrivée de FR-Alert, il ne faut pas pour autant tomber dans le "fétichisme technologique" (Mileti, 2020). Par essence, un message d'alerte génère des sentiments ayant une connotation négative, comme la peur, le stress, l'inconnu, l'anxiété (Reed *et al.*, 2010 ; Cvetkovića *et al.*, 2019 ; Cain *et al.*, 2021). La composition d'un message intelligible pour le plus grand nombre d'individus est donc un premier défi, d'autant que la capacité du message à interrompre les activités du destinataire constitue une condition essentielle de son efficacité (Potter, 2021). La complétude, la description du danger, le lieu ou le choix des mots sont devenus des problématiques opérationnelles, et pas seulement des enjeux de communication. Six critères sont d'ailleurs régulièrement convoqués dans les littératures scientifique et opérationnelle à l'échelle internationale (Douvinet *et al.*, 2022) :
1. le son : le stimulus sonore doit aider à l'identification du danger, avec une représentation construite par apprentissage (Edworthy *et al.*, 2011) ou selon des référentiels qui sont propres à chaque individu (Weiss *et al.*, 2011) ;
 2. la crédibilité envers l'émetteur : ce dernier doit être "identifié, crédible et connu" (IBZ, 2017 ; Kuligowski, Dootson, 2018 ; Grant, Smith, 2019), permettant aux destinataires de pouvoir accorder une confiance envers l'émetteur (McGee, Gow, 2012), afin de balayer la méfiance induite par d'autres sollicitations reçues au quotidien (Lee, You, 2021) ;
 3. la nature du danger ou de la menace : le caractère compréhensible du danger (relevant des acteurs de la sécurité civile) ou de la menace (sécurité publique) s'appuie sur la capacité à faire percevoir l'événement, ce qui induit un effort sur le langage utilisé (Perreault *et al.*, 2014). Le défi consiste à utiliser "des mots significatifs" pour les destinataires (Wood *et al.*, 2015), l'usage d'un vocabulaire explicite (*dangerous* à la place de *severe* par exemple), et le bannissement du langage opérationnel et scientifique au profit de mots compréhensibles par un enfant âgé de 11 ans (Australian Institute for Disaster Resilience, 2018) ;
 4. la localisation de l'événement : cela renvoie à la dénomination des lieux (à éviter ou à évacuer). C'est une étape cruciale car les destinataires ont des difficultés à se repérer dans un espace (Kuligowski, Doermann 2018), d'autant plus si ces derniers ne connaissent pas les lieux (étant de passage ou nouvellement arrivés). Il faut pourtant faire des choix, tant les possibilités sont nombreuses : indiquer les lieux sûrs ou les lieux du danger, avec des noms de quartiers, de rues, ou des points d'intérêt connus (Grant, Smith, 2019).
 5. les consignes attendues : l'urgence des actions recommandées et les consignes doivent être indiquées (Rehman *et al.*, 2020). S'il est admis qu'il faut éviter les négations et les imprécisions, pour ne pas compromettre la clarté du message (McGee, Gow, 2012), les chercheurs obtiennent en revanche des résultats différents sur les besoins des individus. Pour certains, le message "idéal" doit être long (Potter, 2018), et contenir de nombreux détails pour éviter une recherche d'informations supplémentaires, visant notamment à en confirmer la véracité (Chandler, 2010 ; Woody, Ellison 2014). D'autres montrent au contraire qu'un message court est plus utile en cas de danger immédiat (Smith *et al.*, 2022), et qu'un "mur de mots" n'est pas apprécié (Grant, Smith, 2019).
 6. compléments d'informations : la mise en forme (majuscules, caractères gras, couleurs) peut être utilisée pour mettre en avant les éléments essentiels devant focaliser l'attention des destinataires (Kuligowski, Doermann, 2018), et des liens connexes (renvoyant vers un site

internet dédié) sont attendus pour conforter l'authenticité du message. Il faut donc veiller à une mise à jour des liens connexes, tout en anticipant un pic brutal de connexions.

Un second défi : évaluer la perception de différents messages d'alerte

- 7 Observer la manière dont les individus perçoivent l'alerte et leur demander leur avis face à différents contenus est un autre défi qu'il convient de relever. À défaut de pouvoir analyser ces réactions en temps réel, certaines recherches se sont attachées à évaluer la perception ou la compréhension des alertes après la survenue des événements (Fenet, Daudé, 2021), ou à collecter des données via des enquêtes post-crise (Lindell *et al.*, 2019 ; Zhou, 2012 ; Bean *et al.*, 2015 ; Yoo *et al.*, 2021). Dans ce domaine, Yoder-Bontrager *et al.* (2017) ont démontré que le contenu des alertes devait avoir une certaine adaptation aux préférences des usagers. De leur côté, Morss *et al.* (2018) ont mesuré que les tonalités d'alertes émises auprès de 289 participants ayant été touchés par l'ouragan Sandy, sur la côte Est de la Floride (2012), leur rappelait le traumatisme de l'événement. Quant à l'alerte activée à Rouen suite à l'incendie survenu près de Lubrizol (qui a commencé à 2h40 du matin), les sirènes ont sonné bien trop tard (à 7h45) pour une grande majorité des habitants (Fenet, Daudé, 2021).
- 8 Observer les réactions d'individus recevant une alerte sur leurs propres téléphones et leur demander leurs avis entre différents contenus ne relève donc pas de la même ambition, et les protocoles sont rares quand on s'oriente dans cette voie. Grâce à des partenariats avec des prestataires privés, qui exploitent ou maîtrisent des solutions d'alerte sur les téléphones portables, des protocoles exploratoires émergent depuis quelques années (Cain *et al.*, 2021 ; Smith *et al.*, 2022). Smith *et al.* (2022) ont par exemple mis en situation 368 étudiants qui avaient été exposés à des inondations : ces derniers ont reçu une alerte scénarisée, et 34 % ont estimé que les instructions étaient les variables les plus attendues. Ces protocoles permettent de mettre en situation des individus, mais également de maîtriser l'ensemble de la chaîne de l'expérimentation (lancement des tests, présentation des objectifs, mise en œuvre des protocoles, débriefing, etc.), d'enlever l'aspect "stressant" des alertes, et de respecter les règles déontologiques et éthiques des expérimentations. En contrepartie, ces approches ont des biais. Les expérimentations ne garantissent pas d'avoir les mêmes réactions durant des situations réelles, à cause des décalages dans les intentions comportementales : une personne peut déclarer agir d'une certaine manière durant un exercice, mais se conduire différemment durant la réalité (Weiss *et al.*, 2011 ; Susanto, Goodwin, 2013). Nous avons d'ailleurs mesuré ces écarts durant un exercice cadre préfectoral (Douvinet, 2018). L'action en "situation stressante" peut également précéder plus rapidement la perception (Le Scanff, 2005 ; Lourel, 2006), car l'information qui arrive à la conscience réflexive n'induit pas d'agir de façon immédiate (Benasayag, 2017). Quant aux autres expériences menées sur les solutions C.B. ou LB-SMS, bon nombre d'entre elles se limitent à une évaluation de la performance technique des solutions (Bopp, 2021), sans même interroger les publics ou leur demander leur avis sur différents contenus.

Hypothèses de recherche et structuration de l'article

- 9 Voulant explicitement répondre aux défis précédemment débattus, 4 hypothèses ont été posées :
- H1. La nature du danger induit des attentes différentes sur le fond et la forme du message d'alerte ;
 - H2. Les individus ayant déjà vécu une alerte par le passé comprennent plus rapidement les messages ;
 - H3. Les informations géographiques facilitent l'appréhension de l'alerte ;
 - H4. Une notification C.B. associée à un son est moins bien appréciée qu'un SMS.
- 10 L'article a alors été structuré de la façon suivante : les aspects méthodologiques (à savoir la présentation des sites, les conditions d'expérimentations, les protocoles d'évaluation et les précautions à prendre sur la représentativité des données) précèdent une exposition des résultats, en dissociant l'analyse comparative sur les SMS puis sur la notification C.B. Les tendances qui confortent la littérature sont ensuite dissociées de celles qui émergent de façon spécifique, notamment dans certains contextes, pour alimenter les débats à avoir sur l'envoi de notifications via FR-Alert.

Méthode et données utilisées

- 11 Pour répondre aux quatre hypothèses visées, des protocoles inédits ont été créés et mis en œuvre pour la première fois en France. Différents SMS et une notification C.B. ont été envoyés à des participants volontaires, lors de mises en situation scénarisées, face à deux types de dangers (incendie, séisme) ou une menace (intrusion), qui nécessiteraient l'usage de la plateforme FR-Alert. Au préalable, le cadre déontologique, éthique et réglementaire avait été étudié, pour minimiser les risques induits par les expérimentations (stress, inquiétude), pour s'assurer du consentement des participants (ayant reçu des SMS sur leurs numéros de téléphone personnels), pour garder une indépendance dans les protocoles de recherche et éviter tout risque de normalisation méthodologique (i.e. bien répondre aux objectifs à atteindre). Pour cela, 18 documents ont été consultés. Parmi eux, nous pouvons citer le guide relatif aux expérimentations pédagogiques en conditions réelles (Naccache, Worms, 2019), le guide du *Comité National Pilote d'Éthique du Numérique* (2020), et le *Code de la déontologie chez les psychologues* (GIRÉDÉP, 2012). À la différence de l'observation, impliquant une intervention minimale des chercheurs, ou de l'enquête, reposant sur une méthode interrogative (Salès-Wuillemain, 2013), les expérimentations ont consisté à "déconnecter" les participants de leur activité quotidienne, en venant perturber leur environnement de travail durant la journée. Par la suite, les participants ont été invités à répondre à plusieurs questions, immédiatement après la diffusion de chaque message.
- 12 Trois expérimentations ont été conduites en 2021 : le 13 janvier (Avignon Université, Vaucluse), le 1er juillet (Port Jérôme, Seine-Maritime), et les 12 et 13 octobre dans la Zone Industriale-Portuaire du Havre (tableau 2). Les conditions d'expérimentations et le contenu des messages scénarisés ont été adaptés à chaque contexte (le lieu du sinistre ou le nom de l'émetteur ont été ajustés à chaque site, pour gagner en crédibilité) mais le guide d'évaluation est identique pour avoir une logique comparative (annexe 1). Dans le tableau ci-dessous sont indiqués les situations scénarisées, le nombre de réponses collectées, le nombre de paramètres évalués (qui renvoient aux

questions posées sur chaque sollicitation et qui sont décrites plus loin), et par effet de multiplication, le nombre de données acquises.

Tableau 2 : Vue synoptique des données collectées dans les 3 contextes d'expérimentation

Situations scénarisées	Format	Langue	Avignon	Port-Jérôme	Le Havre	R (Réponses)	P (Paramètres)	R x P (Données)
SMS#1 Incendie	Court	Français	51	36	63	150	5	750
	Long	Français	51	36	63	150	5	750
SMS#2 Intrusion	Court	Français	51	/	76	127	5	635
	Long	Français	/	/	76	76	5	380
Notification CB	Court	Anglais	51	/	37	88	6	528

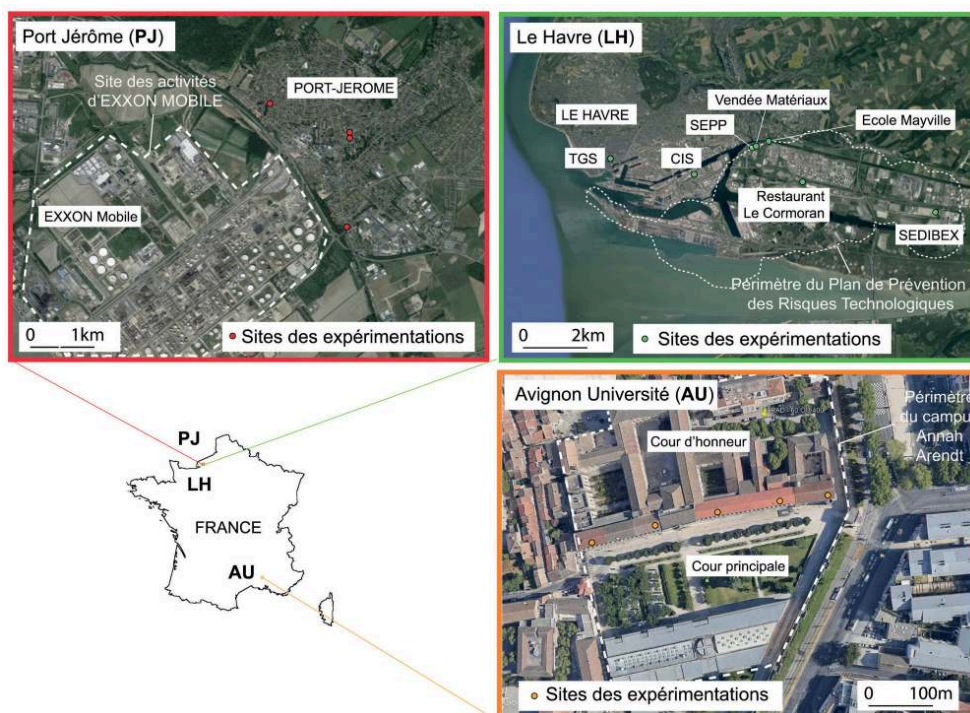
Douvinet, 2022

Localisation des contextes d'expérimentation

- 13 Pour mener à bien les expérimentations, le choix des sites était fondamental puisqu'il nécessitait, au préalable, un accord de la part de plusieurs parties prenantes (les associations locales, les directeurs des entreprises, les services préfectoraux). Ce choix se devait aussi d'offrir une diversité géographique, pour évaluer les réactions des participants dans différents contextes environnementaux. Trois sites pilotes ont acceptés ces expérimentations (alors que plus d'une dizaine de sites avaient été contactés) :

1. le campus Hannah Arendt d'Avignon Université, situé en plein centre-ville : 51 participants (33 étudiants et 18 enseignants) ont été mis en situation face aux trois risques (figure 2) ;
2. le site de Port-Jérôme : une zone urbanisée située au nord-est de la plateforme pétrochimique d'EXXONMOBIL (qui s'étend sur 110 ha), et qui fait l'objet d'un Plan Particulier d'Intervention (PPI) approuvé et révisé en 2018 ; là aussi, plusieurs risques se cumulent (incendie, intrusion, actes de malveillance). 36 participants (12 élus et 24 gestionnaires) ont accepté de participer à cet exercice piloté par la Préfecture ;
3. la zone du Havre, permettant d'expérimenter les alertes à proximité ou au sein du périmètre du Plan de Prévention des Risques Technologiques (PPRT), approuvé en 2015 par les services de l'État (DDTM et Préfecture). Les 7 sites (le SDIS76, l'Agence comptable TGS, le parking de l'école de Mayville, le SEVESO SEDIBEX, le magasin de bricolage Vendée Matériaux, l'ICPE SEPP et le restaurant routier Le Cormoran) ont permis de mettre en situation jusqu'à 76 personnes (11 routiers, 35 salariés, 12 agents communaux, 7 parents d'élèves, 9 pompiers).

Figure 2 : Localisation des contextes ayant fait l'objet des expérimentations d'alerte



Douvinet, 2022

Préparation des conditions d'expérimentations

- 14 En amont, plusieurs actions ont été réalisées dans le but de créer des conditions d'expérimentations optimales. Des visites sur site ont ainsi été organisées pour valider les salles de regroupement des participants et vérifier le bon fonctionnement des outils d'alerte. La constitution de l'échantillon des personnes volontaires à chaque expérimentation a été rendue possible par l'envoi de mails, soit par les directeurs des établissements, soit par l'envoi de SMS sollicitant une participation volontaire et bénévole de toute personne souhaitant prendre part aux expérimentations. En parallèle, une fiche de déclaration au titre de *Règlement Général de la Protection des Données* (RGPD) a été rédigée afin d'informer les participants de la conservation, pour une durée de 5 ans, des données collectées et de leur anonymisation pour les besoins de la recherche.
- 15 En termes de logistique, les conditions d'expérimentations ont aussi été adaptées à chaque situation. À Avignon Université, la journée a été banalisée à la demande des services de la présidence, et les 51 participants ont été répartis dans 5 salles différentes, de façon à respecter les jauges d'accueil de la période COVID (50 % de taux d'occupation des salles ; une distance minimum de 2 mètres entre les participants). Des chasubles ont été distribuées (figure 3), afin de pouvoir suivre les déplacements des individus (filmés et photographiés avec leur accord). À Port Jérôme, les élus et les agents administratifs ont reçu plusieurs SMS au cours d'un exercice cadre organisé par la Préfecture de la Seine-Maritime (avec pour scénario un incendie issu d'une cellule de la raffinerie, engendrant une légère explosion et un dégagement de gaz toxique pouvant provoquer des problèmes respiratoires). Au Havre, les expérimentations ont été organisées de

façon décalée dans le temps, sur chacun des 7 sites, et les protocoles ont duré 1 heure en moyenne.

Figure 3 : Illustrations des expérimentations mises en œuvre à Avignon Université



Weiss, Douvinet, 2021

Notifications imaginées selon les situations scénarisées

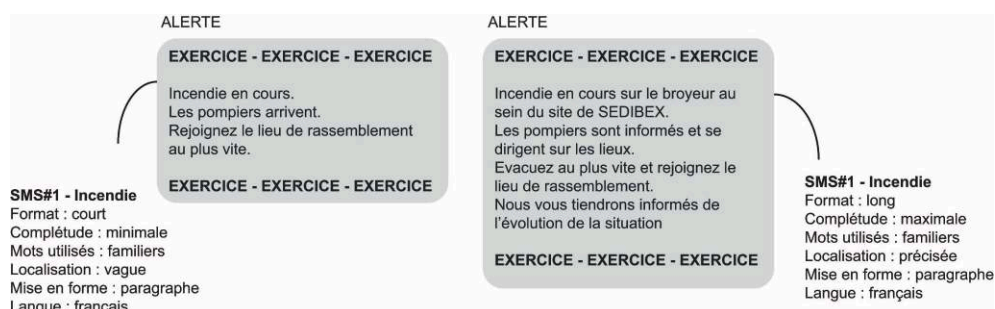
- 16 Plusieurs messages avec des formats et des contenus différents ont été envoyés aux 163 participants (tableau 2). Des exemples de visuels ont été joints en annexe (annexe 1), et la philosophie de chaque message était la suivante. Le SMS#1 demandait d'évacuer en raison d'un incendie et indiquait des lieux de rassemblement sous une forme minimaliste (ou plus détaillée dans le long format), afin de tester la capacité des individus à s'orienter. Le SMS#2 annonçait l'intrusion d'une personne malveillante, sans indiquer le lieu ni les consignes de sécurité, qui sont à évaluer selon la perception de chacun : dans cette situation, les personnes présentes dans la zone de danger doivent se calfeutrer ou évacuer, le confinement n'étant demandé qu'une fois l'auteur localisé (ce qui peut prendre plusieurs dizaines de minutes dans la réalité). Conformément aux prérogatives en vigueur, chaque SMS commençait et se terminait avec la mention "Exercice-Exercice-Exercice". La notification C.B. correspondait, pour finir, à une vraie alerte C.B. diffusée face à l'arrivée d'un séisme au Japon. Si ce risque a une faible probabilité dans les contextes joués, le but était de savoir le ressenti généré par le son (qui est le même que celui utilisé pour FR-Alert), la voix (qui peut être perçue comme agressive) et la langue (en anglais).

Description des paramètres évalués

- 17 Après la réception de chaque message d'alerte, les participants étaient invités à répondre à plusieurs questions fermées, identiques sur l'ensemble des sites pour garantir une analyse comparative. Dans un premier temps, des questions sur l'âge, l'expérience d'une alerte vécue par le passé (avec des questions additionnelles sur la nature de l'événement et leur ressenti), et le niveau de stress (noté de 0 à 10 en utilisant l'échelle de Likert) ont permis de collecter trois variables sociodémographiques. Ensuite, pour chaque SMS, les participants ont été invités à émettre une appréciation sur la longueur (trop court, trop long, correct), l'appropriation (pas de relecture, une relecture nécessaire, voire plus) et le niveau de compréhension des informations spatiales (je parviens à identifier les lieux tout de suite, après réflexion ; ce n'est pas du

tout clair). Ils pouvaient aussi indiquer si des éléments étaient à reformuler ou à supprimer dans les notifications proposées (figure 4). Pour la notification C.B., des questions sur le niveau de compréhension, le son (agréable ou désagréable) et le ressenti (réponse libre) ont été posées. À la fin des expérimentations, le stress était à nouveau gradué sur l'échelle de Likert (pour certifier que les expérimentations d'alerte n'avaient pas créé plus de stress, en accord avec les règles éthiques évoquées précédemment), et des questions sur l'organisation des tests ou sur le niveau de satisfaction face à de telles expérimentations, inédites, ont été posées. Un débriefing a systématiquement été organisé à la fin des tests pour échanger avec les participants.

Figure 4 : Exemple de deux SMS envoyés sur le site SEDIBEX, dans la zone industrielle du Havre, pour simuler une alerte incendie, avec deux contenus différents (changement sur le format, la complétude et la localisation)



Douvinet, 2022

Profil des répondants

- 18 Les 163 participants ont des profils assez différents. 50 personnes (34 %) ont entre 19 et 29 ans (une majorité étant des étudiants inscrits en Licence 2e et 3e années), 41 (23 %) ont entre 40 à 49 ans (près de la moitié ayant été mis en situation au restaurant routier et au SDIS dans la zone du Havre, ou étaient gestionnaires à Port Jérôme), et 34 (17 %) entre 50 et 59 ans (la plupart étant des salariés, présents dans les 3 contextes). Seulement 14 personnes ont plus de 60 ans. Sur les 64 personnes déclarant avoir déjà vécu une alerte pour un événement marquant, 20 confondent les alertes avec les vigilances météorologiques (celles émises par les Préfectures, Météo France ou les assureurs). Si l'on enlève ces 20 réponses erronées, 24 personnes déclarent bien avoir reçu une alerte, pour un accident industriel (15 dans la zone du Havre, dont 5 salariés de l'usine SEDIBEX ; 6 à Port Jérôme, dont 3 pour une alerte PPI), 8 pour une fuite de gaz, 5 pour une intrusion, 4 pour un colis suspect (dont 3 personnels d'Avignon), et 4 pour un accident de véhicule transportant des matières dangereuses (tableau 3). Peu de participants ont en revanche mentionné un niveau de stress élevé au début, puis à la fin des expérimentations sur l'échelle de Likert : 105 ont déclaré un niveau 0 ; 43 un niveau 1 ; 1 seule personne a indiqué avoir été stressée par les tests (avec une note passant de 3 à 5), celle-ci ayant fait l'objet d'un accompagnement par la suite (via la médecine préventive).

Tableau 3 : Profils des 163 participants, répartis sur les trois contextes d'expérimentation

Age des participants	AU	PJ	LH	Total
19-29	33	1	16	50
30-39	2	7	15	24
40-49	5	16	20	41
50-59	10	5	19	34
> 60	1	7	6	14
Total	51	36	76	163
Dont vécu expérience d'alerte	15	11	18	44
Part expérience alerte (%)	22,73%	22,73%	22,73%	22,73%

Douvinet, 2022

Analyses effectuées

- 19 Les réponses collectées via les questionnaires (au format papier) ont été compilées dans un tableau, pour permettre le filtrage des réponses et préparer les analyses. Trois approches ont été privilégiées. Tout d'abord, pour chaque type d'alerte (incendie, malveillance ou séisme) et chaque contexte, une synthèse qualitative a été réalisée pour déceler des différences pour les paramètres évalués. Dans un deuxième temps, des analyses inférentielles (en ayant recours à des tests du Khi²) ont été menées sur l'ensemble des paramètres, croisés deux à deux, pour quantifier leurs relations. Si l'hypothèse nulle était rejetée (avec une valeur calculée largement supérieure à la valeur théorique estimée avec une marge d'erreur de 0,5 %), l'ampleur de la relation était estimée à l'aide de la mesure de Tschuprov (plus facile à comprendre par rapport à la formule de Cramer, et s'affranchissant des grands échantillons). Enfin, des Analyses de Correspondances Multiples (ACM) ont été appliquées pour analyser statistiquement l'ensemble des relations entre la forme, le fond des messages et les quelques caractéristiques sociodémographiques. Les ACM ont été subdivisées pour les SMS#1 incendie, les SMS#2 Intrusion, et la notification C.B. Des profils ont ensuite été créés à l'aide de Classifications Ascendantes Hiérarchiques (CAH). Les couples CAH/ACM ont été appliqués indépendamment des contextes, mais nous avons, pour finir, regroupé les individus selon les classes d'appartenance pour chaque CAH. Les traitements ont été réalisés avec *RStudio*, et le jeu de données sera mis en ligne pour contribuer à la politique de la "Science Ouverte".

Limites liées à la représentativité de l'échantillonnage

- 20 Trois limites peuvent être soulevées concernant la représentativité de l'échantillonnage : 1) le biais relatif à la constitution des échantillons qui, rappelons-le, reposait sur la base du volontariat ; 2) le dimensionnement des expérimentations, contraint en partie par les pouvoirs publics, ne disposant pas encore des infrastructures nécessaires pour réaliser des expérimentations à grande échelle en 2021 ; 3) la collecte des informations sur les catégories socioprofessionnelles des répondants : ces données ont été impossibles à collecter pour des questions de confidentialité et de sécurité dans les contextes industriels. De même, pour la durée de présence dans les locaux ou le niveau de revenus. On ne souhaitait pas non plus aborder le rapport au numérique, ni la capacité des individus à lire un SMS. Pourtant, les données sont intéressantes à analyser pour trois raisons : 1) ces expérimentations

inédites, visant à comparer différents contenus de messages, ont été testées pour la première fois en France ; 2) bien que représentant un tout petit échantillon de la population française, les volontaires ont permis de faire émerger un degré de finesse élevé dans les observations. Cet objectif aurait été difficile à atteindre sur une cohorte de plusieurs centaines de personnes, qu'il aurait fallu mobiliser pendant plus d'1 heure, au risque de bloquer les activités économiques des différents sites ; 3) il est rare d'associer des publics non acculturés à l'alerte à des exercices préfectoraux, ces derniers se limitant la plupart du temps à impliquer des "plastrons" (élèves policiers ou infirmiers notamment).

Résultats obtenus

- 21 Les résultats sont présentés selon deux focales d'analyse. La première évalue les réactions collectées sur la forme, le contenu et la clarté des messages diffusés selon les scénarios, indépendamment. La seconde partie cherche à détecter des tendances statistiquement significatives, en comparant tous les résultats entre eux puis en cherchant à identifier des classes regroupant des individus ayant formulé les mêmes avis. Une attention particulière a été portée sur l'influence (ou non) de l'âge, du contexte, de l'expérience passée dans le domaine de l'alerte, et la place des indications géographiques.

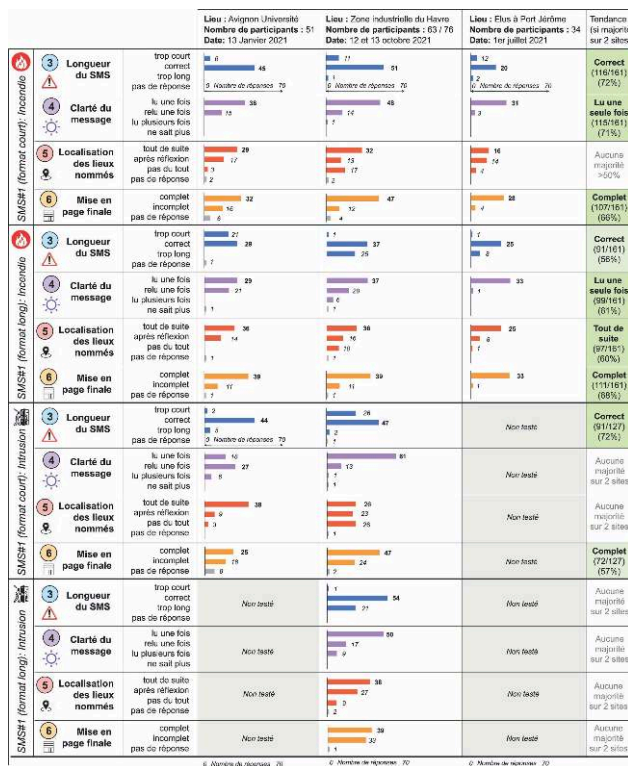
Des appréciations variables selon la nature de l'événement scénarisé

- 22 Les premières tendances montrent que les participants ont plus souvent apprécié le SMS court pour l'incendie ; en revanche, les résultats pour le SMS intrusion semblent moins tranchés.
- 23 Pour l'alerte incendie (figure 5), les SMS courts ou longs ont été testés sur tous les sites. À Avignon Université, le SMS court est considéré comme plus adapté (45/51) par rapport au SMS long (29/51). L'information contenue dans le SMS court est facilement retenue, puisque le message n'est lu qu'une seule fois par 36 personnes, contre 29 pour le SMS long (et 21 participants ont dû relire le SMS). Si le SMS long contient plus d'informations (39 personnes le trouvent complet, contre 32 pour le SMS court), cela induit toutefois un temps de réflexion plus élevé, et des confusions : 16 participants (des étudiants) auraient aimé connaître le lieu de regroupement avec plus d'indications pour le SMS long, contre 3 participants seulement pour le SMS court. Au Havre, le SMS#1 court est aussi le plus apprécié (51 l'estiment correct, contre 37 pour le long format). 47 déclarent le considérer comme complet, et le SMS a été lu une seule fois par bon nombre de participants (47/76). Les indications géographiques sont toutefois moins claires (13 participants ont besoin de prendre le temps de la réflexion, et 17 personnes ne les ont pas comprises). À Port Jérôme, une seule lecture a été nécessaire (33/34 pour le SMS long ; 31/34 pour le SMS court). Le SMS long est cette fois-ci considéré comme correct par plus de personnes (25 contre 20 pour le SMS court), et les informations spatiales, plus nombreuses, ont été comprises tout de suite par 25 participants (contre 16 pour le SMS court). Au final, le format court est plus souvent apprécié (116 sur 163 participants) et lu une seule fois, contrairement au SMS long. En

revanche, pour apprécier les informations géographiques, le format long est plus adapté.

24 Pour l'alerte scénarisée "intrusion", l'interprétation est moins tranchée car les tendances sont moins évidentes à identifier, en partie parce que les tests n'ont pas été conduits partout. À Avignon, le SMS court est jugé correct par un grand nombre de participants (44). Le message a été relu une fois (27), ou pas du tout (18), mais les participants ont tout de suite identifié la localisation de la menace. Par ailleurs, 25 participants le déclarent complet, mais 18 incomplet. Lors du débriefing, le choix du terme "personne suspecte" a été une source de stress et d'anxiété pour 16 personnes. Au Havre, les deux formats ont pu être testés (figure 5). Le SMS long est correct pour 54 participants, tandis que le SMS court est correct pour 47 participants. Néanmoins, 26 participants estiment que le SMS court était justement trop court, et 21 trop long pour le SMS long. D'un autre côté, le SMS court paraît mieux apprécié sur la mise en page (47 le trouvent complet, contre 39 pour le SMS long), mais les indications géographiques ont été plus rapides à comprendre dans le SMS long (38 participants les ont tout de suite identifiés). Sur certains sites, le terme "fuyez ou cachez-vous" a fait l'objet de réactions surprenantes : 11 personnes ont "rigolé", croyant que le SMS était une "fake new", tandis que 14 personnes ont stressé. Finalement, pour le SMS#2 Intrusion, aucune tendance majoritaire ne semble se dégager, mais ce constat est évidemment lié à un nombre de données plus faible.

Figure 5 : Évaluation des SMS# 1 (Incendie) et SMS#2 (Intrusion) dans les trois contextes d'expérimentation



Lecture : le numéro à gauche et les couleurs renvoient aux critères identifiés dans la littérature scientifique.

Douvinet, 2022

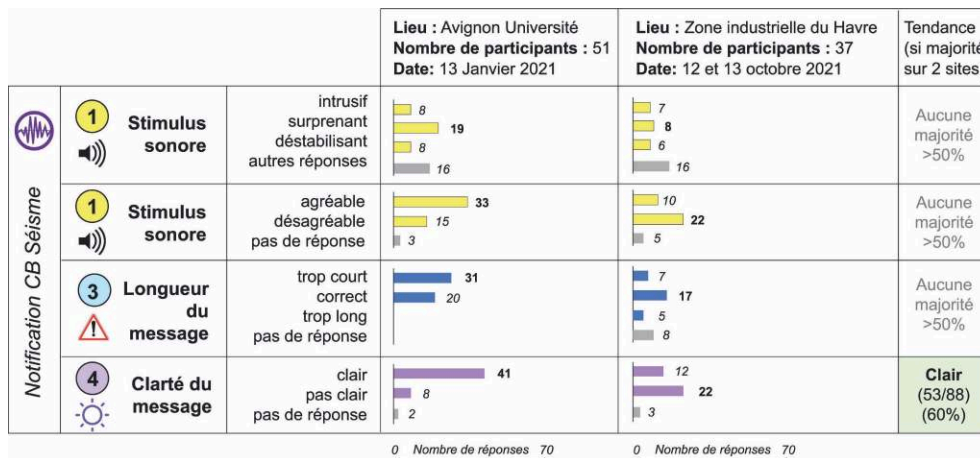
Des informations géographiques plébiscitées

- 25 Avant de poursuivre, la place des informations géographiques mérite une attention particulière. Si la localisation des lieux n'a pas toujours été évidente à comprendre, bon nombre de participants ont indiqué dans les commentaires que ces éléments leur avaient manqué (en particulier dans les SMS Incendie court, comme indiqué par 32 participants dans les livrets collectés). De façon plus ciblée, la plupart des salariés travaillant en zone industrielle (Le Havre et Rouen) n'ont pas eu besoin de relire les SMS courts pour identifier le lieu du sinistre, alors que les étudiants ou les personnels à Avignon Université n'ont pas toujours réussi à localiser le lieu de l'événement. Les 51 participants ont d'ailleurs eu la possibilité d'indiquer le lieu évoqué sur une carte : 34 ont bien précisé le lieu de la menace, mais 17 se sont trompés (alors que le lieu était écrit dans un SMS, qu'il pouvait relire). Pour le SMS Intrusion, le choix du lieu indiqué a aussi suscité des questions ("pourquoi indiquer le lieu de la menace et non le point de rassemblement ?"). Ainsi, la connaissance des lieux, les usages et la fréquentation sont des éléments qu'il faut considérer en amont, dans la conception du SMS, car cela va influencer les comportements à adopter pour une mise en sécurité. Indiquer le lieu du danger doit par ailleurs se faire en fonction des entités facilement identifiables, et non avec les noms officiels (bâtiments, quartiers, rues).

Une notification C.B. source de réactions hétérogènes

- 26 La notification C.B. associée à un son a été évaluée par 88 répondants et dans deux contextes (Avignon et Le Havre). Les résultats montrent des réactions variables (figure 6). 27 personnes (dont 18 à Avignon) ont estimé le son "surprenant" ; 43 l'ont trouvé agréable, mais 37 l'ont trouvé désagréable (dont 22 au Havre). Les observateurs ont remarqué à plusieurs reprises que des participants avaient grimacé, éloigné leur tête du combiné, voire se couvraient les oreilles en entendant la notification. La longueur n'est pas non plus appréciée de la même façon (31/51 l'ont trouvé trop court à Avignon ; 17/37 correct au Havre), tout comme la clarté du message : 41/51 l'ont trouvé clair à Avignon, mais 22/37 l'ont considéré pas clair du tout au Havre. Ces résultats diffèrent de ceux obtenus lors d'expérimentations organisées à l'Université de Hull (Smith *et al.*, 2022) : le son, distinctif, fort et pénétrant, a été considéré comme "dérangeant" et désagréable pour 43 % des étudiants (ici, les étudiants ont semblé mieux l'apprécier), même si plusieurs ont couvert leurs oreilles en entendant le son de la notification (Smith *et al.*, 2022).

Figure 6 : Évaluation de la notification sonore C.B. (séisme) sur les deux contextes d'expérimentation



Lecture : le numéro à gauche et les couleurs renvoient aux critères identifiés dans la littérature scientifique.

Douvinet, 2022

Des relations statistiques confirmées entre certains paramètres

- 27 Les tests du χ^2 montrent que 14 paramètres (sur 24) sont statistiquement reliés par paires (tableau 4), puisque les valeurs obtenues dépassent les valeurs théoriques attendues. La nature du danger est clairement mise en avant : elle est statistiquement liée à la longueur des SMS (à hauteur de 35,5 %), et à la clarté du message (à hauteur de 28,3 %). Autrement dit, suivant le danger auquel on fait face, on attend bien un contenu plus ou moins long, ce qui joue ensuite sur la clarté et la compréhension. D'autres variables sont aussi reliées entre elles, mais les relations sont plus faibles. On peut citer par exemple des liens entre la clarté du message et la localisation de l'événement (18 %), ou entre cette localisation et l'expérience d'une alerte vécue par le passé (13 %). Dès lors, les leviers pour favoriser la compréhension des alertes et leur acceptabilité sociale reposent bien sur le format du message et le choix des éléments indiqués (nature du danger, consignes, informations géographiques), bien plus que sur l'âge (ce paramètre n'était jamais lié à une autre variable). Il est d'ailleurs surprenant de voir que ce paramètre n'est pas plus mis en avant ici, car son influence avait été démontrée ailleurs (McGee, Gow, 2012 ; Grant, Smith, 2019 ; Kuligowski, Dootson, 2018).

Tableau 4 : Résultats des tests du Khi2 menés sur les critères utilisés, évalués par paires

Variables combinées	Khi2 calculé	khi2 théorique	DDL	p-value	rejet hypothèse 0	Calcul test. Tschuprov	Ampleur de la relation	
La nature du danger	Age	11,52	16,92	9	0,241			
	Expérience	1,58	7,81	3	0,662			
	Longueur	25,87	12,59	6	0,000	oui	0,13	faible
	Clarté	108,10	12,59	6	0,000	oui	0,28	moyenne
	Localisation	8,97	12,59	6	0,175			
Clarté du message	Type (court/long)	120,16	7,81	3	0,000	oui	0,35	moyenne
	Age	20,00	12,59	6	0,002	oui	0,12	faible
	Expérience	9,99	5,99	2	0,006	oui	0,11	faible
	Longueur	27,87	9,49	4	0,000	oui	0,15	faible
	Localisation	37,50	9,49	4	0,000	oui	0,18	faible
Expérience passée d'une alerte	Type (court/long)	3,31	5,99	2	0,190			
	Nature danger	108,10	12,59	6	0,000	oui	0,28	moyenne
	Age	8,73	7,81	3	0,033	oui	0,11	faible
	Clarté	9,99	5,99	2	0,006	oui	0,04	très faible
	Longueur	1,36	5,99	2	0,506			
Informations spatiales	Localisation	15,16	5,99	2	0,000	oui	0,13	faible
	Type (court/long)	0,08	3,84	1	0,783			
	Nature danger	1,58	3,84	1	0,662			
	Age	11,79	12,59	6	0,066			
	Expérience	15,16	5,99	2	0,000	oui	0,13	faible
Informations spatiales	Longueur	27,41	9,49	4	0,000	oui	0,15	faible
	Localisation	37,50	9,49	4	0,000	oui	0,18	faible
	Type (court/long)	3,90	5,99	2	0,142			
	Nature danger	8,97	12,59	6	0,175			

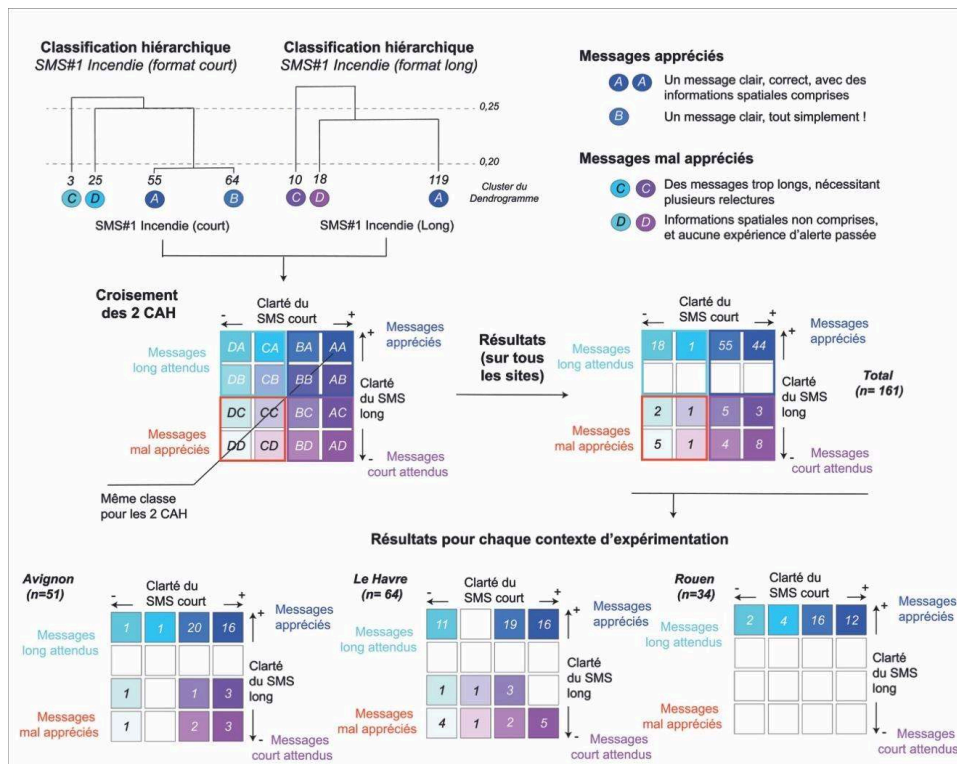
Coulon, Douvinet, 2022

Émergence de réactions normées

- 28 Divers couples ACM-CAH ont ensuite été réalisés sur l'ensemble des paramètres évalués. Ces analyses ont été menées pour chaque format et chaque danger ou menace scénarisé (SMS Incendie court, SMS Incendie long, SMS Intrusion court, SMS Intrusion long, et la notification C.B.). Le but était d'aboutir à des classes d'individus, qui évaluent les messages de la même façon, en y ajoutant les caractéristiques sociodémographiques collectées (âge, expérience d'une alerte passée), mais sans inclure les sites d'expérimentation dans le processus statistique. Les 4 premiers axes factoriels des 5 ACM conservent différents pourcentages de l'inertie, qui sont compris entre 61,7 et 75,8 %. Si les mêmes paramètres ne contribuent pas aux mêmes axes, certaines oppositions sont récurrentes. Les SMS nécessitant des relectures pour comprendre les informations spatiales sont opposés (sur l'axe F1 pour SMS Incendie court ou l'axe F1 pour SMS Intrusion court) aux SMS dont la clarté est appréciée par les participants, qui n'ont pas besoin de le relire et qui comprennent tout de suite les informations spatiales. Les participants qui considèrent les SMS trop courts ont souvent vécu une alerte passée (sur l'axe F2 pour les SMS courts). D'un autre côté, les répondants qui considèrent que la localisation de l'événement n'est pas assez claire n'apprécient pas la longueur du message (trop court pour le SMS Intrusion court, ou trop long pour le SMS Incendie long).
- 29 5 CAH ont ensuite été réalisées, en conservant les coordonnées des paramètres sur les 4 premiers axes factoriels. 3 à 4 classes émergent selon la nature de l'alerte scénarisée. De façon intéressante, si l'on regarde l'appartenance des participants aux classes dans chacune des CAH, on remarque que bon nombre d'entre eux restent dans les mêmes groupes. À titre d'exemple (figure 7), si l'on présente les résultats obtenus pour les SMS Incendie, courts et longs, 99 participants (soit 61 %) font partie de ceux qui ont apprécié les deux formats de message (44 dans la classe AA, et 55 dans la classe AB), et 9 personnes n'apprécient jamais la clarté et la lisibilité des deux formats (classes C ou D).

Ainsi, 108 répondants (soit 67 %) apprécient de la même manière les messages ("en bien ou en mal"), et derrière les réactions individuelles évaluées, il existe donc bien des réactions normées. Pour autant, certains ont changé d'avis : 8 participants ont apprécié le SMS court mais ont mal compris le format long (classe AD) ; d'un autre côté, 18 personnes n'ont pas apprécié le format court (ayant souhaité plus d'informations spatiales), alors qu'ils évaluent positivement le SMS long (classe DA).

Figure 7 : Distribution des répondants sur les deux CAH définis pour le SMS Incendie (format long ou court)



Douvinet, 2022

Éléments de discussion

Des tendances à conforter avec d'autres expérimentations

- 30 Les résultats obtenus lors de ces expérimentations inédites doivent être analysés avec précaution, pour les questions de représentativité indiquées au préalable, mais rappelons qu'elles ont été menées durant l'année 2021, année marquée par des mesures sanitaires contraignantes et peu propices à la participation à des expérimentations de recherche. Malgré cela, la formulation des 4 hypothèses est confortée car des tendances confirment les connaissances acquises dans le domaine de l'alerte. La nature du danger (H1) semble induire des attentes différentes chez les individus, en termes de contenus selon la cinétique ou la gravité de l'alerte. Une majorité de répondants préfèrent être alertés avec un message court face à un aléa connu (un incendie), mais avoir un descriptif plus long en situation inconnue ou anxiogène (intrusion). Une notification C.B. (H4) n'est pas non plus appréciée de la même façon qu'un SMS : les réactions observées n'ont pas suscité les mêmes avis sur l'impact du signal sonore ou la clarté du

message. De façon plus surprenante, l'expérience d'une alerte passée joue faiblement, et l'âge n'est pas un paramètre mis en évidence ici (H2).

- 31 D'autres expérimentations viendront compléter ces expérimentations inédites. Précisons à ce titre que nous accompagnons actuellement (en 2022) la Direction du Numérique, en charge du déploiement du projet FR-Alert, au sein du Ministère de l'Intérieur. Les tests réalisés auprès de la population dans 4 nouveaux contextes (Étang de Berre, Feyzin, Achères et Rouen) ont permis de récolter les avis de 4 146 individus qui ont reçu des notifications C.B., celles-ci ayant été structurées autour des critères issus de l'état de l'art. Les premières tendances confortent le besoin de rédiger un message court, de structurer les informations, de définir la nature du danger, de mentionner le lieu de l'événement. L'ensemble des traitements feront l'objet d'une publication future.
- 32 Il convient aussi d'indiquer que le 18 juillet 2022, pour la première fois en France, FR-Alert a été utilisé en condition réelle, pour alerter les habitants de trois communes (Balizac, Budos et Landiras) face à l'incendie non maîtrisé ayant pris naissance à Landiras. Les autorités ont indiqué que des évacuations allaient être organisées, et les destinataires étaient invités à quitter les lieux "dès que possible, au plus tard à 16h". Il sera à court terme intéressant de récolter ultérieurement l'avis des populations concernées, l'incendie n'étant pas encore circonscrit à l'heure où nous finalisons cet article.

Des effets de contexte multiples et imbriqués

- 33 Outre l'influence de la nature de l'événement sur la longueur des messages, ou la nécessité d'avoir des informations géographiques, les expérimentations montrent de multiples effets de contextes :
1. L'alerte intrusion n'a pas fait l'objet des mêmes avis par rapport à l'alerte incendie dans les trois contextes. Ce constat peut aussi s'expliquer par le fait que les participants ont désormais l'habitude de prendre part à des exercices d'évacuation en cas d'incendie (devenus obligatoires dans bon nombre de structures publiques), contrairement à l'intrusion (même si c'est un exercice imposé dans des établissements scolaires depuis 2018, dans le cadre du Plan Particulier de Mise en Sécurité, PPMS). La temporalité de la mise en sécurité est également un autre élément d'explication possible : en cas d'incendie, un individu évacue une pièce en prenant le temps de prendre ses affaires, alors que la thématique intrusion devient vite stressante. Ce constat mériterait évidemment d'être conforté à l'avenir.
 2. Dans les secondes qui ont suivi la réception des SMS, ou lors de l'écoute de la notification C.B., plusieurs participants ont pris du temps pour regarder autour d'eux avant de répondre aux questions. Ce biais renvoie à un processus déjà bien établi en psychologie environnementale : c'est le biais de confirmation ("je regarde ce que font les autres pour savoir comment je vais réagir"). En fonction du lieu et du contexte dans lequel un individu reçoit un message d'alerte, son environnement peut donc l'influencer. Ces interactions sont aussi susceptibles de renforcer les biais de perception, avec des effets connus dans le domaine du risque, tels que l'optimisme comparatif (c'est-à-dire "le fait de se croire moins en danger que les autres"), ou ce qu'on appelle la preuve sociale (c'est-à-dire que "si les autres agissent ainsi, c'est qu'il y a une bonne raison").
 3. L'autorité perçue comme la plus légitime aux yeux des répondants n'est pas forcément l'entité territorialement compétente, ce qui conduit à questionner le cadre réglementaire : si les responsables et gestionnaires de crise (Port-Jérôme) font confiance à la préfecture, les étudiants et les personnels d'Avignon Université ont indiqué que le responsable devrait être

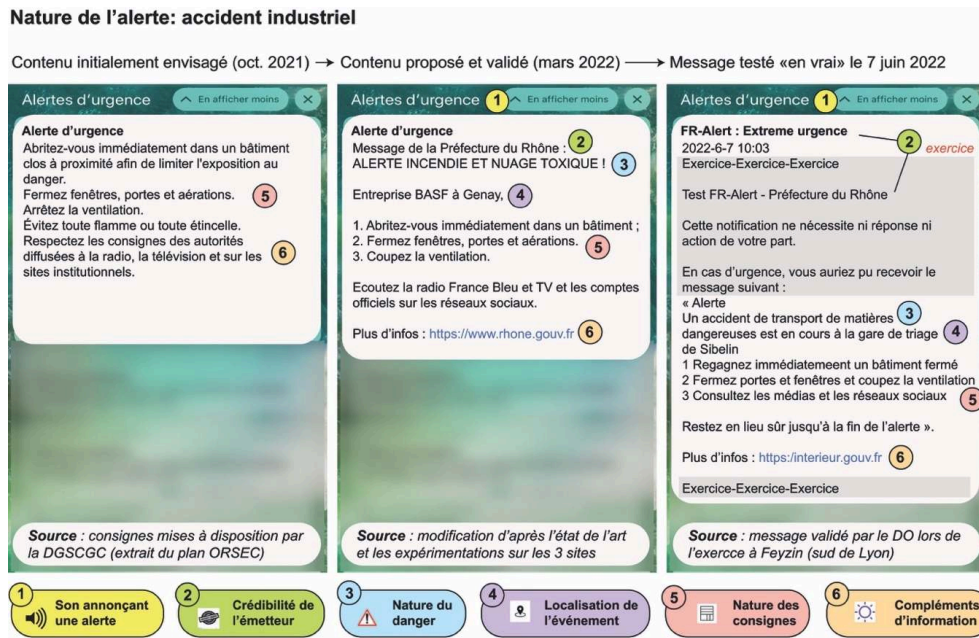
adapté à la nature de l'événement : les pompiers en cas d'incendie, la préfecture en cas d'inondation, le Président de l'Université en cas d'intrusion, etc. La crédibilité renvoie donc à une entité identifiée selon la nature du danger ou selon le lieu, alors que la connaissance de l'émetteur apparaît comme secondaire.

4. L'alerte et l'information transmises durant une alerte sont deux notions parfois dissociées, mais elles semblent aussi importantes l'une que l'autre dans les attentes des populations. Ces dernières veulent un message clair, précis, long, directif et coercitif, même si elles peuvent avoir été informées autrement. D'ailleurs, les répondants ont souhaité recevoir plus d'un SMS en cas d'alerte (par exemple, un message diffusé toutes les 15 minutes), pour connaître l'évolution de la situation en cours. Cette demande semble d'autant plus légitime qu'en cas d'intrusion, le confinement peut durer plusieurs heures.

Contributions à la structuration des notifications d'alerte

- 34 Les autorités qui ont accès à la plateforme FR-Alert auront à disposition des messages pré-formatés, par type d'événements (météorologique, géotechnique, environnemental, etc.). La première version de ces messages (LB-SMS ou C.B.) se limitait à l'envoi de consignes issues de la planification ORSEC (figure 8). Suite à notre participation à un groupe de travail porté par la Direction Générale de la Sécurité Civile et Gestion de Crise (DGSCGC), impliquant plusieurs préfectures pilotes, nous avons contribué à faire évoluer les contenus des messages, en s'appuyant sur les 6 critères décrits dans la première section et en se fondant sur les résultats issues des expérimentations ici présentées : un message court est plus vite compris ; les mots doivent être simples et non techniques ; le message ne doit pas ressembler à un mur de mots, d'où l'importance de structurer le contenu. Un exemple de notification C.B. diffusée durant l'exercice test du 7 juin 2022 à Feyzin, pour annoncer une fuite toxique suite à un accident de transport de matières dangereuses (figure 8), montre le résultat et surtout les évolutions qui ont été apportées par rapport aux contenus retenus initialement (à gauche de la figure).

Figure 8 : Évolution des messages d'alerte, depuis leur version initiale (à gauche) jusqu'au message testé durant l'exercice ayant eu lieu le 7 juin 2022 à Feyzin (en gris, les éléments ajoutés pour l'exercice)



Douvinet, Martin, 2022

- 35 La structuration des messages d'alerte a pour intérêt de guider les acteurs décisionnaires, mais surtout d'accoutumer la population, pour l'habituer à recevoir ce type de notification. Pour autant, l'efficacité des messages doit passer par une adaptation, voire une "territorialisation des contenus", pour tendre vers des messages ciblés et territorialisés, alors que les tendances vont de plus en plus vers une confiance accrue à la technologie (au détriment du facteur humain ou organisationnel) et à une standardisation (un message envoyé uniformément à un grand nombre d'individus). Certains acteurs ont bien conscience de cet enjeu, souhaitant disposer d'un message "à trous", où seulement des éléments spécifiques seraient à renseigner (nom de l'émetteur, localisation, compléments d'information). Idée à creuser, pour éviter de reproduire l'échec de l'application ©SAIP : lancée le 8 juin 2016, soit trois semaines avant l'Euro de Football, l'application mobile n'a jamais été utilisée lors de situations d'alertes, que l'on peut qualifier de "vrais positifs" (par exemple lors de l'attentat de Nice le 14 juillet 2016), alors même qu'elle a été utilisée la même année, en évoquant un attentat dans une église à Paris, ce fait se révélant finalement erroné (ce qu'on appelle dans ce cas-là un "vrai négatif").

L'usage ne se décrète pas : il se construit !

- 36 En rendant le dispositif d'alerte plus adapté à la situation, nous pouvons espérer une modification des comportements des destinataires des messages. À court terme, si l'on souhaite aller plus loin dans ce changement comportemental, cela ne pourra passer que par un "réel engagement des corps" au sens de la neuroscience, c'est-à-dire une véritable intégration des citoyens comme "utilisateurs" à part entière du dispositif. Cela signifie les associer dès le plus jeune âge et tout au long de leur vie d'adulte à la réception de message, mais aussi à de réelles mises en situation ! À moyen terme,

mettre les individus au cœur des processus de sécurité civile nécessite de renouer avec l'idée qu'ils en sont capables, déployant ainsi une rationalité sur laquelle il faut s'appuyer pour gérer les situations de crise (Rancière, 2005). Les crises survenues ces dernières années ont montré que les capacités de réponse institutionnelles dans certaines situations étaient limitées par l'ampleur des événements et leur emprise territoriale, en laissant temporairement des individus ou des groupes seuls face au danger/menace. En tenant compte de cet état de fait, il sera pertinent de développer en amont leurs aptitudes à faire face à ces situations, à travers des exercices répétés, en leur donnant la possibilité de s'impliquer davantage (en sollicitant les volontaires de la sécurité civile ou les réserves communales dans ces exercices, comme ce fut le cas lors de l'exercice du 28 juin 2022 à Rouen). À long terme, une communication plus ancrée dans le quotidien, modulée selon les spécificités des territoires et des risques, est également à développer afin de répondre aux dimensions polymorphes des crises lorsqu'elles adviennent. Pour cela, il est nécessaire de tisser des liens de confiance entre tous, en accompagnant le développement de relais humains (et pas uniquement technologiques) auprès de la population, pour qu'elle puisse monter en compétence au fil du temps. Si on s'entête à "tester" un dispositif en se limitant à un envoi de message, chaque premier mercredi du mois à midi (comme on le fait pour les sirènes), alors les causes produisant les mêmes effets, nous aurons un magnifique outil technologique, mais totalement inefficace.

Conclusions

- 37 Cet article avait pour but de tester différents contenus de messages d'alerte et de collecter les avis de participants dans différents contextes, en anticipant l'arrivée de la plateforme d'alerte multicanale FR-Alert en France. Les résultats montrent que la longueur du message sera appréciée différemment selon le type de danger, et certaines réactions individuelles semblent normées et non aléatoires. Des effets de contexte émergent également, en particulier l'influence de la cinétique de l'aléa sur les attendus, et le rôle omniprésent des informations géographiques. Une évidence se confirme à la suite de ce travail, qu'il faudra poursuivre : FR-Alert ne doit pas se limiter à être vue comme une solution technique qui résoudra tous les problèmes, car les enjeux sont aussi humains (intégrer les attentes des individus avant de diffuser les alertes), environnementaux (anticiper les situations qui nécessitent la diffusion cellulaire et intégrer ce nouvel outil dans la planification) et organisationnels (savoir à quel moment prendre la décision d'alerter, définir la zone d'alerte et s'accorder sur le contenu des messages). Ces enjeux doivent être rapidement pris en compte, car différentes situations d'alertes vont se manifester à court terme, à l'image des feux de forêt survenus le 9 juillet dans le sud de la France (41 départs de feux recensés rien qu'à l'échelle du département du Gard, mais aucune alerte diffusée via la plateforme).

BIBLIOGRAPHIE

- Akanmu S.A., Rabi'u S., 2012, "SMS as a Rural Disaster notification system in Malaysia: A feasibility study", *International Conference on Communication and Media*, 10 p.
- Aloudat A., 2010, *Location-Based Mobile Phone Service Utilization for Emergency Management in Australia*, Doctorate thesis, University of Wollongong, Wollongong, Australia, 245 p., [en ligne]. URL : <https://ro.uow.edu.au/cgi/viewcontent.cgi?referer=&httpsredir=1&article=4321&context=theses>
- Aloudat A., Michael K., Chen X., Al-Debei M., 2014, "Social acceptance of location-based mobile government services for emergency management", *Telematics and Informatics*, Vol.31, 153-171, [en ligne]. URL : <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0736585313000051?via%3Dihub>
- Australian Institute for Disaster Resilience, 2018, *Guideline 1: Warning Message Construction: Choosing your Words*, Australian Disaster Resilience Handbook Collection, [en ligne]. URL : <https://knowledge.aidr.org.au/media/5978/guideline-warning-message-construction.pdf>
- Bean H., Sutton J., Lui B., Madden S., Wood M., Mileti D., 2015, "The study of mobile public warning messages: a research review and agenda", *The Review of Communication*, Vol.15, 60-80, [en ligne]. URL : <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/15358593.2015.1014402>
- Bishop M.J., Sonnenschein D., 2012, "Designing with sounds to enhance learning: Four recommendations from the film industry", *The Journal of Applied Instructional Design*, Vol.2, No.1, 5-16, [en ligne]. URL : <https://sounddesignforpros.files.wordpress.com/2012/04/sounddesignmanuscript-19nov20112.pdf>
- Bonaretti D., Fisher-Preßler M.A., 2021, "The problem with SMS campus warning systems: an evaluation based on recipients' spatial awareness", *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 102031, [en ligne]. URL : https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=de&user=l6_PAN0AAAAJ&citation_for_view=l6_PAN0AAAAJ:YsMSGlbcyi4C
- Bonfanti-Dossat C., Bonnefoy N., 2021, *Risques industriels : prévenir et prévoir pour ne plus subir - Synthèse des auditions*, Rapport Incendie de Lubrizol, [en ligne]. URL : <https://www.senat.fr/notice-rapport/2019/r19-480-2-notice.html>
- Bopp E., 2021, *Évaluation et spatialisation du potentiel offert par les moyens d'alerte centrés sur la localisation des individus. Expérimentations à différentes échelles*, Thèse de géographie, Avignon Université, 344 p., [en ligne]. URL : <https://hal.archives-ouvertes.fr/tel-03266846>
- Burkett E., Given D., 2015, *Sounding the alert: Designing an effective voice for earthquake early warning*, Southern California Earthquake Center Annual Meeting, Californie (Poster).
- Cain L., Herovic E., Wombacher K., 2021, ""You are here": Assessing the inclusion of maps in a campus emergency alert system", *J Contingencies and Crisis Management*, Vol.29, No.3, 332-340, [en ligne]. URL : https://journals.scholarsportal.info/details/09660879/v29i0003/332_ahatioiaceas.xml&sub=all
- Chandler R.C., 2010, *Emergency Notification*, Santa Barbara, CA: Praeger.
- Choy S., Handmer J., Whittaker J., Shinohara Y., Hatori T., Kohtake N., 2016, "Application of satellite navigation system for emergency warning and alerting", *Computers, Environment and Urban Systems*, Vol.58, 12-18, [en ligne]. URL : <https://core.ac.uk/download/pdf/212719108.pdf>

Créton-Cazanave L., 2010, *Penser l'alerte par les distances. Entre planification et émancipation, l'exemple du processus d'alerte aux crues rapides sur le bassin versant du Vidourle*, Thèse de doctorat, Université Joseph-Fourier - Grenoble I, 350 p.

Cvetkovića V.C., Öcalb A., Ivanovic A., 2019, "Young adults' fear of disasters: A case study of residents from Turkey, Serbia and Macedonia", *International Journal of Disaster Risk Reduction*, Vol. 35, [en ligne]. URL : https://www.academia.edu/38359546/Young_adults_fear_of_disasters_A_case_study_of_residents_from_Turkey_Serbia_and_Macedonia

Dallo I., Marti M., 2021, "Why Should I Use a Multi-Hazard App? Assessing the Public's Information Needs and App Feature Preferences in a Participatory Process", *International Journal of Disaster Risk Reduction*, Vol.57, [en ligne]. URL : <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212420921001631>

Douvinet J., 2020, "L'alerte par sirènes : une priorité discutable en France", *Annales de géographie*, Vol.731, No.1, 18 p., [en ligne]. URL : <https://www.revues.armand-colin.com/geographie/annaes-geographie/annaes-geographie-ndeg-731-12020/lalerte-sirenes-priorite-discutable-france>

Douvinet J., 2018, *Alerter la population face aux crues rapides en France : compréhension et évaluation d'un processus en mutation*, inédit de l'Habilitation à Diriger des Recherches, Vol.1, Avignon Université, 250 p. + annexes, [en ligne]. URL : <https://hal.archives-ouvertes.fr/tel-02502482>

Edworthy J., 2011, "Designing effective alarm sounds", *Biomedical Instrumentation and Technology*, Vol.45, No.4, 290-294, [en ligne]. URL : <https://ur.booksc.me/book/61292227/2f1234>

Fenet J., Daudé É., 2020, "La population, grande oubliée des politiques de prévention et de gestion territoriales des risques industriels : le cas de l'agglomération rouennaise", *Cybergeo: European Journal of Geography*, [en ligne]. URL : <http://journals.openedition.org/cybergeo/34020>

Gonzales D., Miyashiro L., Osburg J., Shelton S., Woods D., 2016, *Geo-Targeting Performance of Wireless Emergency Alerts in Imminent Threats Scenarios*, Vol.1, Tornado Alerts, Homeland Security, 124p, [en ligne]. URL : https://www.dhs.gov/sites/default/files/publications/Rand_WEA-Final%20Report-VOL1-8-26-16-508C.pdf

Grant S., Smith K., 2019, *Emergency alerting in England: Warning simulation exercise*, Internal report, Department for Environment Food, Rural Affairs and Environment Agency, Royaume-Uni.

Hauri A., Kolher K., Scharte B., 2022, "A comparative Assessment of Mobile Device-Based Multi-Hazard Warnings: Saving Lives through Public Alerts in Europe", *Risk and Resilience Report*, Zurich, 46 p., [en ligne]. URL : <https://css.ethz.ch/content/dam/ethz/special-interest/gess/cis/center-for-securities-studies/pdfs/RR-Reports-2022-Warning-App-Study.pdf>

Hirel G., 2002, *Rapport sur le réseau national d'alerte*, Rapport de l'inspection générale de l'administration, de l'inspection générale des finances, le conseil général des technologies de l'information, le contrôle général des armées et l'Inspection Générale de l'Environnement, Rapport sénatorial No.340.

IBZ, 2017, *Principe de fonctionnement de Be-Alert*, Service Public Fédéral Intérieur, 42 p.

Jagtman H.M., 2010, "Cell broadcast trials in The Netherlands: Using mobile phone technology for citizens' alarming", *Reliability Engineering & System Safety*, Vol.95, No.1, 18-28, [en ligne]. URL : <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0951832009001902>

- Javasinghe G., Fahmy F., Gajaweera N., Dias D., 2006, "A GSM alarm device for disaster early warning", *Proceedings of the IEEE Conference*, [en ligne]. URL : https://www.researchgate.net/publication/4248481_A_GSM_Alarm_Device_for_Disaster_Early_Warning
- Kuligowski E., Doermann J., 2018, *A review of public response to short message alerts under imminent threat*, National Institute of Standards and Technology, [en ligne]. URL : <https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/TechnicalNotes/NIST.TN.1982.pdf>
- Kuligowski E., Dootson P., 2018, *Emergency notification: Warnings and alerts*, in S.L. Manzello (ed), *Encyclopedia of Wildfires and Wildland-Urban Interfaces (WUI) Fires*, Springer, [en ligne]. URL : <https://eprints.qut.edu.au/119648/>
- Lee M., You M., 2021, "Effects of COVID19 emergency alert text messages on practising preventive behaviors: cross-sectional web-based survey in South Korea", *Journal of Medical Research*, Vol.23, No.2.
- Leo Y., Sarraute C., Busson A., Fleury E., 2015, "Taking Benefit from the User Density in Large Cities for Delivering SMS", *Proceedings of the 12th ACM Symposium on Performance Evaluation of Wireless Ad Hoc, Sensor, & Ubiquitous Networks, PE-WASUN '15*, Cancun, Mexico, 55-61, [en ligne]. URL : <https://hal.inria.fr/hal-01273667/document>
- Lindell M.K., Huang S.K., Wei H.L., Samuelson C.D., 2019, "Perceptions and expected immediate reactions to tornado warning polygons", *Risk analysis*, Vol.80, No.1, 683-707, [en ligne]. URL : <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdfdirect/10.1111/risa.12896>
- Liu B.F., Wood M.M., Egnoto M., Bean H., Sutton J., Mileti D., Madden S., 2017, "Is a picture worth a thousand words? The effects of maps and warning messages on how publics respond to disaster information", *Public Relations Review*, Vol.43, No.3, 493-506, [en ligne]. URL : <https://pennstate.pure.elsevier.com/en/publications/is-a-picture-worth-a-thousand-words-the-effects-of-maps-and-warni>
- Mathews A.J., Haffner M., Ellis E.A., 2017, "GIS-based modeling of tornado siren sound propagation: Refining spatial extent and coverage estimations", *International Journal of Disaster Risk Reduction*, Vol.23, 36-44, [en ligne]. URL : <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212420917300328>
- McBride S.K., Bostrom A., Sutton J., De Groot R.M., Baltay A.S., Terbush B., Bodin P., Dixon M., Holland E., Arba R., Laustsen P., Liu S., Vinci M., 2020, "Developing post-alert messaging for ShakeAlert, the earthquake early warning system for the West Coast of the United States of America", *International Journal of Disaster Risk Reduction*, Vol.50, 101713, [en ligne]. URL : <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212420919312439>
- McGee T., Gow G., 2012, "Potential responses by on-campus university students to a university emergency alert", *Journal of Risk Research*, Vol.15, No.6, 693-710, [en ligne]. URL : <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/13669877.2011.652653>
- Mileti D.S., Sorensen J.H., 1990, *Communication of emergency public warnings: A social science perspective and state-of-the-art assessment*, United States.
- Morss R., Cuite C., Demuth J., Hallman W., Shwom R., 2018, "Is storm surge scary? The influence of hazard, impact and fear-based messages and individual differences on responses to hurricane risks in the USA", *International Journal of Disaster Risk Reduction*, Vol.30, 44-58, [en ligne]. URL : https://njseagrant.org/wp-content/uploads/2019/07/Morss_Cuite.pdf
- Parker A.M., Jackson B.A., Martinez A., Sanchez R., Shelton S., Osburg J., 2015, *Exploring the Effect of the Diffusion of Geo-Targeted Emergency Alerts*, Homeland Security, 121 p., [en ligne]. URL : <https://www.dhs.gov/sites/default/files/publications/WEA%20->

%20Exploring%20the%20Effect%20of%20the%20Diffusion%20of%20Geo-Targeted%20Emergency%20Alerts.pdf

Perreault M., Wilkins L., Houston J.B., 2014, "Does scary matters? Testing the effectiveness of new national weather service tornado alert messages", *Communication Studies*, Vol.65, No.5, 484-499, [en ligne]. URL : <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10510974.2014.956942>

Potter S., 2018, *Recommendations for New Zealand Agencies in Writing Effective Short Messages*. Lower Hutt, New Zealand: GNS Science.

Potter S., 2021, "Why some people don't respond to warnings: writing effective short warning messages", *Australian Journal of Emergency Management*, Vol.36, No.1, 29-30, [en ligne]. URL : <https://knowledge.aidr.org.au/resources/ajem-january-2021-why-some-people-don-t-respond-to-warnings-writing-effective-short-warning-messages/>

Quinn S.C., 2008, "Crisis and emergency risk communication in a pandemic: a model for building capacity and resilience of minority communities", *Health Promotion Practices*, Vol.9, No.4, 188-251, [en ligne]. URL : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18936256/>

Reed S.A, Boggs J.L., Mann J.P., 2010, "A GIS tool for modeling anthropogenic noise propagation in natural ecosystems", *Environmental Modelling & Software*, Vol.37, 1-5, [en ligne]. URL : <https://programs.wcs.org/library/doi/ctl/view/mid/33065/pubid/PUB14583.aspx>

Rehman A., Lyche T., Kwame A.O., Nadendla V.S.S., 2020, "Effects of text message alerts on miner's evacuation decisions", *Safety Science*, Vol.130, No.10, [en ligne]. URL : https://scholarsmine.mst.edu/min_nuceng_facwork/1554/

Reuter C., Kaufhold M., Leopold I., Knipp H., 2017, "Katwarn, NINA or FEMA? Multi-Method Study on Distribution, Use, and Public Views on Crisis Apps", *Proceedings of the 25th European Conference on Information Systems (ECIS)*, 2187-2201, [en ligne]. URL : http://www.peasec.de/paper/2017/2017_ReuterKaufholdLeopoldKnipp_CrisisApps_ECIS.pdf

Samarajiva R., Waidyanatha N., 2009, "Two complementary mobile technologies for disaster warning", *Info*, Vol.11, 58-65, [en ligne]. URL : <https://www.google.com/search?client=safari&rls=en&q=Samarajiva+R.,+Waidyanatha+N.,+2009,+%22Two+complementary+mobile+technologies+for+disaster+warning%22,+Info&ie=UTF-8&oe=UTF-8>

Schultz D.M., Grunfest E.C., Hayden M.H., Benight C.C., Drobot S., Barnes L.R., 2010, "Decision making by Austin, Texas, residents in hypothetical tornado scenarios", *Weather Climate & Society*, Vol.2, 249-254, [en ligne]. URL : <https://www.jstor.org/stable/24907358>

Sellnow T., Sellnow D., 2010, "The Instructional Dynamic of Risk and Crisis Communication: Distinguishing Instructional Messages from Dialogue", *The Review of Communication*, Vol.10, 112-126, [en ligne]. URL : <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/15358590903402200>

Sillem S., Wiersma E., 2006, "Comparing Cell Broadcast and Text Messaging for Citizens Warning", In: *Proceedings of the 3rd International ISCRAM Conference*, Newark, NJ (USA), 147-153, [en ligne]. URL : http://idl.iscrum.org/files/sillem/2006/951_Sillem+Wiersma2006.pdf

Smith K.R., Grant S., Thomas R.E., 2022, *Testing the public's response to receiving severe flood warnings using simulated cell broadcast*, *Natural Hazards*, 21 p., [en ligne]. URL : <https://link.springer.com/article/10.1007/s11069-022-05241-x>

Song M., Jun K., Chang S., 2014, "An efficient multiplexing method of T-DMB and cell broadcast service in emergency alert systems", *IEEE Transactions on Consumer Electronics*, Vol.60, 549-557, [en ligne]. URL : <https://www.semanticscholar.org/paper/An-efficient-multiplexing-method-of-T-DMB-and-cell-Song-Jun/0573f5441e3da25cea773c37ffa3722c67dc36ab>

Sorensen J.H., 2000, "Hazard Warning Systems: Review of 20 Years of Progress", *Natural Hazards Review*, Vol.1, No.2, 119-125, [en ligne]. URL : <https://ascelibrary.org/doi/10.1061/%28ASCE%291527-6988%282000%291%3A2%28119%29>

Steelman T.A, McCaffrey S.M., Velez A.L., Briefel J.A, 2015, "What information do people use, trust, and find useful during a disaster? Evidence from five large wildfires", *Natural Hazards*, Vol. 76, 615-634, [en ligne]. URL : <https://www.fs.usda.gov/treearch/pubs/47743>

Sutton J., Kuligowski E., 2019, "Alerts and Warnings on Short Messaging Channels: Guidance from an Expert Panel Process", *Natural Hazards Review*, Vol.20, No.2, 1-10, [en ligne]. URL : <https://ascelibrary.org/doi/10.1061/%28ASCE%29NH.1527-6996.0000324>

Sutton J., Vos S.C., Wood M.M., Turner M., 2008, "Designing effective tsunami messages: examining the role of short messages and fear in warning response", *Weather Climate and Society*, Vol.10, No.1, 75-87, [en ligne]. URL : https://uknowledge.uky.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1012&context=comm_facpub

Trainor J.E., Nagele D., Philips B., Scott B., 2015, "Tornadoes, social science, and the false alarm effect", *Weather, Climate, and Society*, Vol.7, No.4, 333-352, [en ligne]. URL : https://www.academia.edu/23326874/Tornadoes_Social_Science_and_the_False_Alarm_Effect

Vogel J.P., 2017, *Rapport sur le système d'alerte et d'information des populations (SAIP)*, Rapport senatorial No.595, 48 p, [en ligne]. URL : <https://www.senat.fr/notice-rapport/2016/r16-595-notice.html>

Weiss K., Girandola F., Colbeau-Justin L., 2011, "Les comportements de protection face au risque naturel : de la résistance à l'engagement", *Pratiques Psychologiques*, Vol.17, No.3, 251-262, [en ligne]. URL : <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1269176310000106>

Wood M.M., Bean H., Liu B.F., Boyd M., 2015, "Comprehensive testing of imminent threat public messages for mobile devices: updated findings", *Homeland Security*, 119 p., [en ligne]. URL : <https://www.dhs.gov/sites/default/files/publications/WEA%20-%20Comprehensive%20Testing%20of%20Imminent%20Threat%20Public%20Messages%20for%20Mobile%20Devices%20Updated%20Findings>

Woody C., Ellison R., 2014, *Maximizing trust in the wireless emergency alerts (WEA) service*, Software Engineering Institute, 65 p., [en ligne]. URL : https://kilthub.cmu.edu/articles/report/Maximizing_Trust_in_the_Wireless_Emergency_Alerts_WEA_Service/6575333/1

Yoder-Bontrager D., Trainor J.E., Swenson M., 2017, "Giving attention: reflections on severe weather warnings and alerts on mobile devices", *International Journal of Massive Emergency Disasters*, Vol.35, No.3, [en ligne]. URL : <http://ijmed.org/articles/732/download/>

Yoo C.W., Lee J., Yoo C., Xiao N., 2021, "Coping behaviors in short message service (SMS)-based disaster alert systems: From the lens of protection motivation theory as elaboration likelihood", *Information & Management*, Vol.58, 103454, [en ligne]. URL : <https://pure.ewha.ac.kr/en/publications/coping-behaviors-in-short-message-service-sms-based-disaster-aler>

Zhou T., 2012, "Understanding users' initial trust in mobile banking: an elaboration likelihood perspective", *Computer Human Behaviour*, Vol.28, No.4, 1518-1525, [en ligne]. URL : [http://refhub.elsevier.com/S0378-7206\(21\)00028-8/sbref0300](http://refhub.elsevier.com/S0378-7206(21)00028-8/sbref0300)

ANNEXES

Annexe 1 : Nature des messages envoyés selon les sites et les risques simulés

Nature du risque scénarisé	Avignon Université	Port-Jérôme	Le Havre (site SEBIDEX)*	Le Havre (site TGS)*
SMS#1 Incendie (format court)	Alerte Incendie. Merci de rejoindre le Parking Extérieur, derrière le Bâtiment NORD, au plus vite.	Alerte Incendie. Accident à la raffinerie EXXONMOBIL à Port-Jérôme-sur-Seine. Mettez-vous à l'abri	Alerte Incendie. Les pompiers arrivent. Rejoignez le lieu de rassemblement au plus vite.	Alerte Incendie. Incendie sur le site de CMA CGM avec des risques d'effet thermique. Restez confinés ou rejoignez un abri au plus vite.
SMS#1 Incendie (format long)	Alerte incendie. Feu localisé dans le hall du bâtiment Nord du campus Hannah Arendt. Les pompiers sont informés et se dirigent sur les lieux. Évacuez vers la porte Est au plus vite.	Alerte Incendie. Accident sur le site d'EXXONMOBIL (zone industrielle de Port-Jérôme-sur-Seine) Une fuite de produits dangereux pour votre santé est en cours. Si vous êtes à proximité, mettez-vous immédiatement à l'abri dans un bâtiment ; fermez portes, fenêtres et aérations.	Alerte Incendie. Incendie en cours sur le broyeur au sein du site de SEDIBEX. Les pompiers sont informés et se dirigent sur les lieux. Évacuez au plus vite et rejoignez le lieu de rassemblement. Nous vous tiendrons informés de l'évolution de la situation.	Alerte Incendie. Dégagement important de fumées noires au sein des locaux de la CMA CGM. Les pompiers sont informés et se dirigent sur les lieux. Restez confinés car le site de TGS est dans l'emprise de la zone de danger. Nous vous tiendrons informés de l'évolution de la situation.
SMS#2 Intrusion (format court)	Alerte Intrusion. Individu Suspect au 1er étage. Évacuez vers la cour principale de toute urgence, sans passer par le hall principal.		Alerte Intrusion. Les forces de l'ordre arrivent. Fuyez, ou si impossible, cachez-vous.	Alerte Intrusion. Les forces de l'ordre arrivent. Fuyez, ou si impossible, cachez-vous.

<p>SMS#2 Intrusion (format long)</p>			<p>Alerte Intrusion</p> <p>Intrusion en cours près des bureaux de la direction au sein du site de SEDIBEX.</p> <p>Les forces de l'ordre sont informées et se dirigent sur les lieux.</p> <p>Fuyez, ou cachez-vous et attendez les forces de l'ordre avant d'évacuer.</p>	<p>Alerte Intrusion</p> <p>Intrusion en cours près de l'entrée principale du site TGS</p> <p>Les forces de l'ordre sont informées et se dirigent sur les lieux.</p> <p>Fuyez, ou cachez-vous et attendez les forces de l'ordre avant d'évacuer.</p>
<p>Notification CB Séisme</p>	<p>Earthquake. Be careful</p>		<p>Earthquake. Be careful</p>	<p>Earthquake. Be careful</p>

* Les messages sont ceux qui ont été diffusés sur le site SEDIBEX et TGS. La localisation de l'événement a été adapté pour les autres sites, mais le format et l'ensemble des consignes ont été conservés, pour garantir au mieux l'analyse comparative.

Douvinet, 2022

Annexe 2 : Nature des questions posées après chaque protocole

1. Avant de commencer, faisons connaissance	
1.1. Quel âge avez-vous ?	<input type="checkbox"/> < 19 ans <input type="checkbox"/> 20-29 ans <input type="checkbox"/> 30-39 ans <input type="checkbox"/> 40-49 ans <input type="checkbox"/> 50-59 ans <input type="checkbox"/> > 60 ans
1.2. Avez-vous déjà reçu une « alerte » pour un événement qui vous aurait marqué-e ?	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
1.3. Si oui, quelle était la nature de l'événement en jeu ?	<input type="checkbox"/> Feu / Incendie <input type="checkbox"/> Nuage toxique <input type="checkbox"/> Intrusion <input type="checkbox"/> Inondation <input type="checkbox"/> Attaque terroriste <input type="checkbox"/> Colis suspect Autre (merci de préciser) :
1.4. Si oui, quel a été votre ressenti par rapport à la survenue de cet événement ?
1.4a. Quel a été le moyen d'alerte utilisé ?	<input type="checkbox"/> Sécurité <input type="checkbox"/> SMS <input type="checkbox"/> Autre(s) :
1.4b. D'après vous, ce moyen était-il approprié ?	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Pourquoi ?
1.5. Tiens, au fait, êtes-vous déjà stressé ? (1 : non, pas du tout ; 10 = très stressé-e)	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9 <input type="checkbox"/> 10
2. Évaluation du SMS (grille démultipliée en fonction des dangers ou des menaces simulées)	
Après la réception du SMS sur votre téléphone, merci de répondre aux questions suivantes	
2.1. La longueur du message était	<input type="checkbox"/> Trop courte <input type="checkbox"/> Correcte <input type="checkbox"/> Trop long
2.2. Clarté du message : pour recevoir les informations...	<input type="checkbox"/> J'ai lu une fois le SMS <input type="checkbox"/> J'ai dû le relire une fois <input type="checkbox"/> J'ai dû le relire plusieurs fois
2.3. Les informations spatiales : Je parviens à identifier le lieu...	<input type="checkbox"/> Tout de suite <input type="checkbox"/> Après un temps de réflexion <input type="checkbox"/> Pas du tout
2.4. Est-ce qu'il y a des éléments...	<input type="checkbox"/> Pas de réponse <input type="checkbox"/> A reformuler ? <input type="checkbox"/> A supprimer ?
3. Évaluation de la notification CB (lancée depuis un ordinateur, avec projection sur un écran)	
Après avoir entendu cette notification sonore, merci de répondre aux questions suivantes	
3.1. La longueur du message était	<input type="checkbox"/> Trop courte <input type="checkbox"/> Correcte <input type="checkbox"/> Trop long
3.2. Clarté du message : pour vous, le message était...	<input type="checkbox"/> Clair <input type="checkbox"/> Pas clair <input type="checkbox"/> Pas de réponse
3.3. La sonorité associée à la notification était...	<input type="checkbox"/> Agréable <input type="checkbox"/> Désagréable <input type="checkbox"/> Pas de réponse
3.3. Les informations spatiales : Je parviens à identifier le lieu...	<input type="checkbox"/> Tout de suite <input type="checkbox"/> Après un temps de réflexion <input type="checkbox"/> Pas du tout
3.5. Que pensez-vous d'un tel message ?

Douvinet, 2022

RÉSUMÉS

Feux de forêt, inondations rapides, épisodes de grêle, séismes : ces événements naturels survenus en France ces derniers mois rappellent qu'il est nécessaire d'alerter la population dans des délais adaptés, avec des messages explicites décrivant la nature de l'événement, sa localisation et les conduites à tenir. La plateforme d'alerte multicanale FR-Alert, opérationnelle depuis juin 2022, tend à répondre à ces objectifs, en permettant aux acteurs décisionnaires (les préfetures dans un premier temps) d'envoyer des notifications sur les téléphones portables des individus localisés en temps réel dans une zone de danger. Pour autant, comment rédiger une notification intelligible pour le "plus grand nombre d'individus", pour une mise en sécurité adaptée à la situation en cours ? Pour apporter des éléments de réponse, cet article analyse les réactions de participants bénévoles (163 personnes) mis en situation lors d'expérimentations organisées dans leur environnement de travail, durant la journée, face à des alertes scénarisées (incendie, intrusion et séisme) qui auraient pu justifier l'activation de FR-Alert. Même si ces premiers résultats devront être confortés avec des échantillons plus vastes, ils démontrent l'importance de bien structurer et hiérarchiser le contenu du message. Des effets de contexte et de mimétisme émergent toutefois de façon surprenante, et ces effets devront donc être considérés dans FR-Alert à court terme.

Natural events that have recently occurred in France (forest fires, flash floods) remind how necessary it is to be able to alert the population in appropriate time and with explicit messages, specifying the nature of the danger in progress and what should be done about it. Deployed in June 2022, the so-called FR-Alert platform will allow the broadcasting of an alert by notification (via cellular broadcasting and via geo-located SMS in 2023), on the phones of people located in

real time in the danger zone. However, how do we plan a comprehensible notification, understandable by most people, to keep everyone out of danger in the current situation? This article proposes to answer these ambitious questions, by analyzing the perception of messages tested with a varied public (163 participants), in situation during simulated alerts, and by comparing the results obtained in the different contexts (students and teachers in a university, crisis managers and workers in an industrial-port context), to test if there are standardized or random individual reactions. Even if these early findings need to be confirmed using larger samples, they show the importance of structuring the content of the notification. More interestingly, contextual and social effects emerge, and the latter shall be considered in FR-Alert, if authorities want to send a well-understood message for "most of the people" in the danger area.

Las catástrofes naturales como incendios, inundaciones, terremotos, ocurridas en Francia durante los últimos meses nos recuerdan la necesidad de alertar a la población en su justo momento (ni tarde o temprano) y con mensajes explícitos que describan la naturaleza del peligro, su localización y medidas a tomar. Operativa desde junio del 2022, la plataforma de alerta multicanal FR-Alert busca cumplir estos objetivos, permitiendo a los responsables (prefecturas en primer lugar) enviar notificaciones en tiempo real a los teléfonos móviles de las personas localizadas en una zona de peligro. Sin embargo, ¿cómo se puede redactar una notificación que sea comprensible para el "mayor número de personas", y esperar así un comportamiento seguro frente a la situación? Para responder a esta pregunta, este artículo analiza a partir de una muestra de 163 participantes voluntarios, las respuestas y percepciones frente a notificaciones de alarmas de incendio, robo, terremoto (que podrían justificar el uso de FR-Alert), según una situación simulada en un entorno de trabajo y durante el día. Los resultados obtenidos en diferentes contextos (estudiantes y profesores en una universidad y trabajadores en un contexto industrial o portuario) expresan vínculos entre la claridad del mensaje, su longitud y el tipo de peligro, que se traducirían en ciertas reacciones individuales estandarizadas y no aleatorias. Estos primeros hallazgos abren importantes perspectivas para FR-Alert a corto plazo y podrían ser profundizados y validados en futuros estudios.

INDEX

geographyun 908, 926, 250

Palabras claves : percepción del riesgo, peligro, riesgo mayor, gestión de crisis, espacio-tiempo cotidiano

Keywords : risk perception, hazard, major risk, risk management, everyday life space

Mots-clés : perception du risque, aléa, risque majeur, gestion de crise, espace-temps quotidien

AUTEURS

JOHNNY DOUVINET

Avignon Université, 74 rue Louis Pasteur, Case 19, F-84029 Avignon Cedex, UMR ESPACE 7300 CNRS (regroupant les sites d'Aix-Marseille, Avignon et Nice), Membre Junior de l'Institut Universitaire de France (IUF), 1 rue Descartes 75231 Paris CEDEX 05, France

CAMILLE CAVALIÈRE

Université Grenoble Alpes, UMR PACTE 5194 CNRS, France

ESTEBAN BOPP

UMR Théma Besançon, Université Franche Comté, 32 Rue Megevand, 25000 Besançon, UMR ESPACE 7300 CNRS (regroupant les sites d'Aix-Marseille, Avignon et Nice), France

KARINE WEISS

EA CHROME, Site Chabran, Université de Nîmes, Rue du Docteur Georges Salan, 30021 Nîmes Cedex 01, France

KARINE EMSELLEN

UMR ESPACE 7300 CNRS (regroupant les sites d'Aix-Marseille, Avignon et Nice), Université Côte d'Azur, 28 Avenue de Valrose 06103 Nice CEDEX 2, France

BÉATRICE GISCLARD

EA PROJEKT, Site Hoche, Université de Nîmes, 1 place du président Doumergue, 30000 Nîmes, France

GILLES MARTIN

ATRISC, 15 Rte de Colmar, 68920 Wintzenheim, France

MATTHIEU COULON

UMR ESPACE 7300 CNRS (regroupant les sites d'Aix-Marseille, Avignon et Nice), UMR TELEMME 7303 CNRS, 5 Rue Château de l'Horloge, 13090 Aix-en-Provence, France