



HAL
open science

**Du réseau sismologique au réseau socio-sismologique :
une expérience de science citoyenne en Haïti pour
réduire le risque sismique Analyse d'une " petite boîte "
qui peut faire beaucoup**

Alice Corbet, Eric Calais, Laënnec Hurbon, Laure Fallou, Nixon Calixte

► **To cite this version:**

Alice Corbet, Eric Calais, Laënnec Hurbon, Laure Fallou, Nixon Calixte. Du réseau sismologique au réseau socio-sismologique : une expérience de science citoyenne en Haïti pour réduire le risque sismique Analyse d'une " petite boîte " qui peut faire beaucoup. 2023. hal-03938714

HAL Id: hal-03938714

<https://hal.science/hal-03938714v1>

Submitted on 13 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.

Du réseau sismologique au réseau socio-sismologique : une expérience de science citoyenne en Haïti pour réduire le risque sismique

Analyse d'une « petite boîte » qui peut faire beaucoup

Avertissement :

Cette version française est une traduction de l'article :

Corbet, A, Fallou, L, Calixte, N, Hurbon, L and Calais, E. 2023. From a Seismological Network to a Socio-Seismological One: A Citizen Science Experiment in Haïti to Reduce Seismic Risk: Analysis of a “Small Box” that Can Do a Lot. Citizen Science: Theory and Practice, 8(1): 2, pp. 1–11.

Nous mettons en garde nos lecteurs :

1. De par la traduction, il existe plusieurs différences entre cette version et la version finale anglaise, plus aboutie et complète.
2. De par la structuration imposée par la revue Citizen Science : Theory and Practice, des annexes ont dû être créées pour la version anglaise. Ces parties sont intégrées dans le corps du texte de la version française, pour plus de fluidité.
3. Nous conseillons aux lecteurs de **ne pas citer cette version** verbatim ou ad litteram, qui n'est pas référencée dans une revue et a pour seul but de **diffuser la connaissance au public francophone**, mais de se référer à la version en anglais citée plus haut.

Mots-clefs :

Haïti, Raspberry Shake, Citizen Science, Sismologie, Risque, Conscience du risque, Réseau sismologique, Empowerment

Auteurs : Corbet A¹, Fallou L², Calixte N.³, Hurbon L.⁴, Calais E^{5,6}.

1 Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS), Les Afriques dans le Monde (LAM), Pessac, France

2 Centre Sismologique Euro-Méditerranéen (CSEM), Arpajon, France

3 Faculté des Sciences Humaines, Université d'Etat d'Haïti, Port-au-Prince, Haïti

4 Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS), Université d'Etat d'Haïti, Port-au-Prince, Haïti

5 Département de Geosciences, École Normale Supérieure, CNRS UMR 8538, PSL Université, Paris, France

6 Université Côte d'Azur, Institut de Recherche pour le Développement (IRD), CNRS, Observatoire de la Côte d'Azur, Géoazur, France

Résumé

Le 12 janvier 2010, Haïti a été frappé par l'une des plus grandes catastrophes sismiques connues à ce jour. À l'époque, la culture et la perception du risque sismique étaient faibles au sein de la population et - en raison du manque de capteurs sismiques en Haïti - les connaissances sismologiques également.

Dans une approche de sismologie citoyenne, le projet S2RHAI a utilisé des capteurs sismiques à bas coût (Raspberry Shake) afin de (1) compléter le réseau sismique national et (2) améliorer la perception des risques, le niveau de préparation et les connaissances scientifiques de la population. A travers ces objectifs, c'est en fait un changement de paradigme qui est visé : nous considérons que les réseaux sismiques ne sont pas seulement composés de capteurs, mais aussi des citoyens qui se rassemblent autour de ces outils et de leurs informations.

Nous présentons ici les résultats d'une enquête qualitative menée auprès de 15 hébergeurs de sismomètres Raspberry Shake (RS) en Haïti. Des entretiens semi-directifs ont été menés pour en savoir plus sur leur expérience, évaluer leurs motivations, leurs difficultés et leurs attentes dans le cadre de cette démarche de sismologie citoyenne. Nous avons constaté que les hébergeurs de RS

ont exprimé leur fierté et leur intérêt à faire partie du réseau et à contribuer activement à la réduction des risques au sein de leur communauté. Certains d'entre eux ont fait état d'une forme d'autonomisation dans la mesure où ils pouvaient pallier la déficience de l'État, dont ils se méfient généralement. Cependant, les hôtes du RS ont également formulé le besoin d'un soutien technique et scientifique accru de la part des scientifiques. Par ailleurs, peu d'entre eux ont engagé des activités de médiation ou des discussions avec les membres de leur communauté, notamment parce qu'ils craignent que cela ne réveille leur traumatisme causé par le tremblement de terre du 12 janvier 2010. Ceci nous a permis de lister des actions concrètes pour (1) améliorer le système d'information sismique, (2) mieux intégrer les volontaires dans le réseau, (3) enrichir la collaboration entre citoyens et sismologues et (4) les accompagner dans leur rôle d'ambassadeur auprès de leur communauté. Nous concluons que, dans un projet de sismologie citoyenne, comprendre les motivations, les obstacles et les attentes des volontaires est essentiel et augmente les chances de le pérenniser.

Plan

Résumé	2
Plan	3
Introduction	5
Des hébergeurs enthousiastes de participer à un projet collectif de sciences citoyennes	12
Contribuer, sur le long terme et par la science, au développement du pays	12
Un intérêt collectif qui prime sur l'intérêt individuel	14
Pallier la défaillance de l'Etat	15
Une intégration au réseau pourtant encore incomplète	16
Des hébergeurs en demande d'accompagnement qui donnent des pistes pour améliorer le projet	18
Un accompagnement technique	18
Un accompagnement scientifique	19
Un accompagnement pédagogique	22
Conclusion : les suites	24
Bibliographie	28

Introduction

Haïti partage avec la République Dominicaine l'île d'Hispaniola, située à la frontière entre les plaques tectoniques Caraïbe et Amérique du nord et traversée par des failles géologiques sismiquement actives (Figure 1), ce qui entraîne régulièrement des tremblements de terre importants (Scherer, 1912). Celui qui a marqué les mémoires le plus récemment date du 12 janvier 2010. Une secousse de magnitude 7.1 dévasta la région métropolitaine de Port-au-Prince, la capitale, mais aussi les communes de Carrefour et de Léogane à l'Ouest, et celle de Jacmel plus au Sud. Elle provoqua la mort de dizaines de milliers de personnes et en blessa des centaines de milliers d'autres (Schwartz, Pierre, Calpas, 2011). Le traumatisme pour tous ceux qui assistèrent au désastre et vécurent les terribles heures suivant le séisme, entre appels à l'aide et morts dans les décombres, fut réel (Cénat et al, 2017). Beaucoup ont perdu des proches, leur maison, leur travail, et durent se déplacer dans un des nombreux camps qui essaimèrent sur le territoire. Malgré la présence massive de plusieurs dispositifs d'aide, notamment sous l'égide de l'organisation des Nations-Unies (ONU) et de maintes organisations non gouvernementales (ONG nationales comme internationales), les traces du séisme se lisent toujours dans le paysage, dix ans plus tard. Haïti ne s'est pas relevé des 100% de PIB perdus l'année du séisme (Haiti Earthquake PDNA, 2010) et l'instabilité économique, politique et sécuritaire qui préexistait s'est accrue. En 2012 58% de la population vivait sous le seuil de pauvreté (Banque mondiale, 2019), alors que le pays s'enfonçait dans une crise socio-économique grave émaillée de scandales (tels que le celui des fonds PétroCaribe) et de violences : le président de la république a même été assassiné dans sa résidence officielle en Juillet 2021.

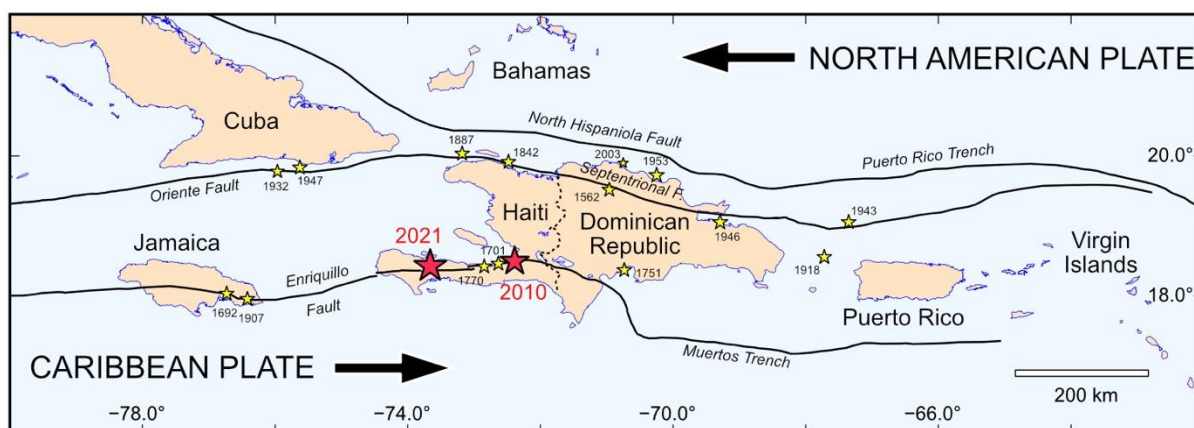


Figure 1. Carte de situation. Haïti et la République Dominicaine occupent l'île d'Hispaniola. Les traits noirs indiquent les failles sismiques majeures, qui accommodent le mouvement entre les plaques nord-américaine (au nord) et caraïbe (au sud) dont le déplacement relatif (2 cm/an) est schématisé par les flèches noires. Les séismes historiques les plus

importants en termes de dégâts sont indiqués par des étoiles jaunes. Les étoiles noires indiquent l'épicentre des séismes du 12 janvier 2010 et du 14 août 2021.

La catastrophe majeure de 2010 mit en évidence un manque de préparation face aux séismes en Haïti, tant du côté des citoyens que des scientifiques (Calais, 2019). En effet, étant donné le contexte social spécifique, la culture et la perception du risque sismique étaient très faibles au sein de la population, des instances de gouvernance, ainsi que de leurs partenaires internationaux. Par ailleurs, les connaissances sur la sismicité locale étaient également très limitées, notamment du fait de l'absence de capteurs sismiques sur le territoire national, ce qui rendait les sismologues quasiment « aveugles » quant aux capacités des failles géologiques, pourtant connues, à générer des séismes importants. Certes, le Bureau des Mines et de l'Énergie (BME), institution nationale sous la tutelle du Ministère des Travaux Publics, avait initié des mesures géodésiques en collaboration avec des scientifiques américains, et émis l'hypothèse, dès 2008, d'un séisme de magnitude de l'ordre de 7 dans le sud du pays (Manaker et al., 2008). Mais cette information resta cantonnée aux cercles scientifiques, sans qu'elle puisse être traduite vers les décideurs nationaux et internationaux. De fait, même si la Direction de la Protection Civile avait initié quelques modestes actions d'information sur le risque sismique, les connaissances scientifiques restaient faibles et – facteurs aggravant – les capacités techniques et scientifiques nationales étaient largement insuffisantes pour un plaidoyer efficace sur ces questions auprès du grand public comme des gouvernants.

L'aide technique et financière qui suivit le séisme de 2010 permit d'initier le renforcement du BME, avec la création en son sein d'une « Unité Technique de Sismologie » chargée de mettre en place, de maintenir et d'exploiter un réseau de sismomètres haut de gamme (dits « à large bande ») sur le territoire national. Malheureusement, aucune n'était fonctionnelle le 6 octobre 2018 lors d'un séisme de magnitude 5.9 dans le nord-ouest du pays qui fit 12 victimes. De fait, ni la Direction de la Protection Civile, ni le grand public ne purent être tenus informés de ce qui se passait, pas plus que de la séquence de répliques qui suivit. Il est en effet très difficile, dans un pays où les ressources financières et techniques sont si limitées, de maintenir sur le long terme un appareillage scientifique complexe, déployé sur l'ensemble du territoire, et qui nécessite des moyens de communication satellitaire sophistiqués et coûteux.

Une telle situation est bien connue des sismologues qui travaillent dans les pays en voie de développement et se heurtent souvent à des blocages qui sont à la fois d'ordre institutionnel et scientifique (e.g., Bent et al., 2018 ; Subedi et al., 2020). En effet, miser sur les institutions dans ces contextes a ses limites pour des raisons financières (l'Etat et ses bailleurs ont des ressources limitées qui vont en priorité à des objectifs à court terme tels que sécurité alimentaire, pauvreté,

gouvernance, etc.), de continuité (turn-over très rapide au sein des institutions, pas ou peu de planification, pas ou peu de vision long terme, etc.) et politiques (le séisme ne fait pas élire, se protéger coûte cher, etc.). Mais miser seulement sur la communauté scientifique a ses limites également, à nouveau pour des raisons financières (maintenir les réseaux engendre des coûts non négligeable), de capacité technique (peu ou pas de sismologues formés), de discours peu adapté aux attentes du public, et d'écoute faible de la part des institutions nationales et internationales sur la question des séismes. Il apparaît donc essentiel de renforcer les réseaux sismologiques pour collecter plus de données scientifiques, mais également d'utiliser les réseaux sociaux afin de rendre l'information disponible et efficace dans une perspective de réduction du risque sismique.

Dans ce contexte, une équipe de recherche pluridisciplinaire, alliant sismologie et sciences sociales s'est déployée dans le cadre d'un projet nommé S2RHAI, entre 2019 et 2021. Financé sur les fonds de la Mission à l'Interdisciplinarité du Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS/MITI) et l'Institut de Recherche pour le Développement (IRD), ce projet a mobilisé environ 15 chercheurs et ingénieurs français et 10 chercheurs et ingénieurs haïtiens.

Le projet S2RHAI prend comme parti-pris original de considérer que les réseaux sismiques ne sont pas seulement composés de capteurs, mais aussi des personnes qui se rassemblent autour de ces outils et des informations qui en sont issues dans la lignée de la théorie de l'acteur réseau (Akrich, M., Callon, M., Latour, B., 2006). Son but est de tester la faisabilité d'une approche où les relevés sismiques sont réalisés en distribuant à des volontaires non-scientifiques, mais intéressés, des petits (10x10x5 cm) sismomètres de type « Raspberry Shake » (RS) (Figure 2).



Figure 2 Photo d'un sismomètre Raspberry Shake, installé chez un hébergeur à Port-au-Prince. Le téléphone portable donne l'échelle. On aperçoit la connexion à l'électricité (câble noir) et au routeur internet (câble bleu).

Outre leur faible encombrement, les RS présentent l'avantage d'être relativement peu coûteux (entre 500 et 900 USD) en comparaison avec des sismomètres traditionnels (10 000 USD au minimum). L'installation et opérationnalisation des RS nécessite uniquement un raccordement électrique et une connexion internet pour envoyer leurs données. Ils peuvent ainsi être déployés chez des particuliers ou des institutions qui disposent de cette logistique de base. Grâce à l'implémentation de ces RS, S2RHAÏ s'inscrit dans une démarche de sismologie citoyenne dont l'objectif est double : d'une part compléter le réseau sismique national et augmenter les connaissances scientifiques sur les séismes, d'autre part améliorer la perception du risque, le niveau de préparation et les informations pertinentes pour la population. Pour cela, les volontaires doivent donc jouer un rôle « d'ambassadeur » observé et étudié dans d'autres projets de science citoyenne (Dardier et al, 2021). Il s'agit pour eux de diffuser leurs nouvelles connaissances auprès de leur communauté, agissant comme des médiateurs, des leaders d'opinion (Katz et Lazarsfeld 1955), et permettant d'augmenter l'impact de la démarche au-delà des volontaires. Ces sismomètres permettent d'impliquer les citoyens dans la collecte de données scientifiquement pertinentes, multiples et précises. Ils permettent également de créer un lien entre les sismologues qui traitent les données et les citoyens qui contribuent à leur production. Et c'est précisément ce lien qui introduit un changement de paradigme : le réseau sismique n'est plus composé uniquement d'instruments complexes dont le maniement est réservé à des experts, mais inclut aussi des individus, experts ou non, qui les maintiennent opérationnels, s'y intéressent et se nourrissent des informations qui en sont issues.

Afin de distribuer les RS à travers le pays, nous avons plusieurs critères liés aux exigences sismologiques et sociales pour construire un réseau sismologique fiable :

(1) La logistique : les hébergeurs devaient être en mesure de fournir une connexion internet et d'électricité stable – commodité assez rare en Haïti ;

(2) La localisation : afin d'être efficace un réseau sismologique doit couvrir une large zone avec une distribution la plus homogène possible, les hébergeurs devaient donc être répartis sur l'ensemble du territoire ;

(3) L'acceptation : les hébergeurs devaient accepter d'installer cet instrument qu'ils ne connaissaient pas, chez eux, sans contrepartie financière ; et nous ne savions pas comment seraient perçus ces outils par les récipiendaires ;

(4) La motivation : nous devons trouver des hébergeurs intéressés par l'objectif scientifique ou de réduction du risque, afin qu'ils n'abandonnent pas le projet en cours.

Il a d'abord été décidé de passer par des réseaux de connaissances personnelles pour tenter de disséminer les RS sur le territoire, ce qui introduisait un biais méthodologique puisque ces volontaires ne sont pas représentatifs de l'ensemble de la population haïtienne, mais plutôt issus d'un milieu social élevé en Haïti. Cela a néanmoins permis de débiter S2RHAI auprès de 3 étrangers (américains et français) qui résident en Haïti depuis plusieurs dizaines d'années et 7 haïtiens. La plupart sont des ingénieurs ou des personnes portant un intérêt à la sismologie, d'autres, sans bagage scientifique particulier, s'intéressent aux tremblements de terre à la suite d'expériences sismiques personnelles, notamment le séisme de 2010 ou pour être impliqué dans des programmes de développement local. Les volontaires ont entre 26 et 71 ans et 3 d'entre eux sont des femmes. Les RS ont été délivrés en main propre, avec des explications générales sur le projet, leur fonctionnement et leur entretien, ce qui impliquait une relation directe entre les scientifiques et les « hébergeurs ». Une fois installées, alimentées en électricité et connectées à internet, les stations RS ne demandent que peu de maintenance ou d'intervention des sismologues.

Les résultats issus des données produites par les RS sont accessibles via un site internet (<https://ayiti.unice.fr/sismo-ayiti/>) qui présente également le projet. Assorti d'un système de détection automatique des séismes (<https://ayiti.unice.fr/ayiti-seismes/>), il permet à tous, notamment aux hébergeurs et aux sismologues du projet, d'observer la sismicité du territoire haïtien en temps réel. Enfin, afin de fluidifier la communication et le partage d'informations entre hébergeurs et scientifiques, a été créé un groupe WhatsApp, média très important dans les pratiques informationnelles, communicationnelles et collaboratives en Haïti.

Nous figurons ci-dessous la carte des hébergeurs (Figure 3) : plusieurs sont dans l'agglomération port-au-princienne, d'autres sont à Jacmel, Anse-à-Veau, Saint Louis du Sud ou Jérémie non loin de la faille de la Presqu'île du Sud, ainsi qu'à Môle St Nicolas, ou au Cap Haïtien non loin de la faille Septentrionale.

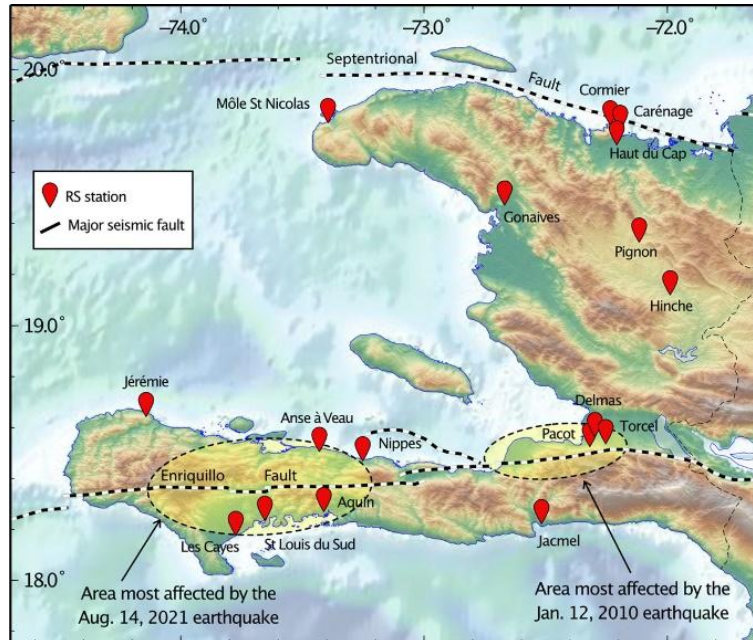


Figure 3 Carte de l'implantation des stations Raspberry Shake en Haïti au moment des entretiens (en rouge) et installées par la suite (en jaune), au 24 octobre 2021. Les régions affectées par les séismes de 2010 et 2021 sont indiquées approximativement par des ellipses jaunes.

Deux ans après l'installation de ces stations, nous nous interrogeons sur l'impact de la présence des RS chez les hébergeurs. A-t-elle permis d'augmenter leur conscience et leur connaissance du risque, et quelle fut leur intégration dans ce nouveau réseau sismologique ? Ont-ils eu un impact sur leur communauté, les hébergeurs devenant éventuellement des « ambassadeurs », en diffusant cette connaissance plus largement autour d'eux ?

Pour trouver réponse à ces questions, nous avons mené des entretiens semi-directifs auprès de 10 hébergeurs (8 particuliers et 2 représentants des institutions : le BME et le Service maritime et de navigation d'Haïti (SEMANAH)), afin d'en savoir plus sur leur expérience et d'évaluer leurs motivations, leurs difficultés et leurs attentes. En raison du contexte sécuritaire et sanitaire, les entretiens ont été effectués par téléphone (sur le support de WhatsApp). Un membre de l'équipe était systématiquement associé à un étudiant issu du Master URBATER de la Faculté des Sciences de l'Université d'Etat d'Haïti formé préalablement aux modalités d'entretien, et qui souvent menait les échanges. Outre le fait que cela leur permettait d'être formés aux entretiens, l'usage du créole par les étudiants, ainsi que le fait qu'ils maîtrisent les intonations ou formulations implicites des personnes questionnées, permettait une relation plus confiante et qualitative dans l'échange. Les entretiens ont ainsi pu se dérouler en fonction de la préférence des enquêtés en français, créole ou anglais. Toutefois, l'usage du téléphone et le fait que la plupart des enquêteurs étaient visuellement inconnus pour les hébergeurs a pu ajouter une distance et déséquilibrer le rapport entre enquêteur

et enquêté. Malgré tout, la plupart des entretiens a donné lieu à des échanges de qualité, avec parfois les enquêtés posant des questions aux enquêteurs, ou détaillant des anecdotes. Ayant hébergé les RS pendant 1 à 2 ans, ils avaient suffisamment de recul pour partager leur expérience. Il est à noter qu'entre le début du projet et les entretiens, si de nombreux séismes de faible intensité ont pu être détectés par le réseau (Calais et al. 2020), aucun séisme destructeur ou fortement ressenti par une large population n'a eu lieu. Le séisme destructeur du 14 août 2021 n'est donc pas pris en compte dans cette étude et fera l'objet de recherches complémentaires.

L'entretien comprenait une quarantaine de questions, qui s'organisaient autour de quatre thématiques. La première interrogeait le profil de l'hébergeur : sa présentation, ses expériences passées et les connaissances préalables qu'il pouvait avoir sur la sismologie. La seconde section évoquait leur expérience avec les RS : comment et pourquoi ils en accueillait un, l'intérêt qu'ils leur portaient (de l'entretien de l'appareil jusqu'à l'attrait envers les relevés de données ou l'accès au site). On s'interrogeait, dans la troisième partie, sur la dimension communautaire de cette participation : les RS étaient-ils présentés aux visiteurs, par exemple, ou est-ce qu'un sentiment d'appartenance à une « communauté scientifique » pouvait être relevé. Enfin, la quatrième partie, très ouverte aux remarques et suggestions des hébergeurs, essayait de trouver des pistes d'améliorations concrètes à leur expérience. Les deux hébergeurs institutionnels, au profil spécifique car plus au fait des enjeux et de la démarche, avaient des questions plus dirigées vers leurs usages et lectures scientifiques des données du RS, et vers les interactions avec le public. La grille d'entretien a été élaborée à la suite de l'analyse des résultats d'une enquête quantitative portant sur la perception et la connaissance du risque sismique en Haïti (Calais et al. 2020).

Ce sont ces entretiens qui, retranscrits et parfois traduits, ont ensuite été analysés en étant relus par plusieurs chercheurs issus de différentes disciplines, afin d'en identifier les éléments saillants que nous présentons dans cet article. La partie 1 relève l'enthousiasme des hébergeurs et leurs motivations à accueillir les RS et à suivre le projet : celles de pallier l'Etat, de participer à une communauté technoscientifique pour comprendre un phénomène géologique, mais aussi de s'investir dans le développement général du pays. Dans la partie 2, on verra comment les entretiens nous ont permis de lister des actions concrètes pour améliorer le système d'information sismique, mieux intégrer les volontaires dans le réseau, enrichir la collaboration entre citoyens et sismologues et, enfin, les accompagner dans leur rôle « d'ambassadeur » auprès de leur communauté. L'article

s'ouvrira dans la conclusion sur les suites à donner au projet, telles qu'elles sont façonnées par l'expérience de science citoyenne¹.

Des hébergeurs enthousiastes de participer à un projet collectif de sciences citoyennes

Les travaux de recherche sur les sciences citoyennes montrent que leur succès repose grandement sur la motivation des participants (Nov et al. 2011). Dans le cas du projet S2RHAI, il n'était pas certain que proposer à des citoyens d'héberger des RS (alors qu'ils ne sont pas nécessairement intéressés par la technologie, la sismologie ou la science en général) engendrerait leur motivation. Pourtant, même si les volontaires étaient sélectionnés et, comme on l'a vu, avaient un profil particulier, un fait remarquable est l'enthousiasme que la grande majorité d'entre eux a manifesté au cours du projet et qui s'est exprimé lors des entretiens. Cet enthousiasme prend principalement sa source dans le sentiment, exprimé par les hébergeurs, de participer à un projet scientifique, d'intérêt collectif et surtout de dimension nationale.

Contribuer, sur le long terme et par la science, au développement du pays

Les entretiens révèlent que l'enthousiasme à participer au projet S2RHAI se nourrit du désir appuyé d'aider à « développer » le pays. Il s'agit ici d'utiliser la science et les données qu'elle produit pour se tourner vers l'avenir et assurer un développement durable d'Haïti. L'ensemble des hébergeurs a encore en tête le séisme traumatique de 2010, et ils comprennent l'importance de limiter le risque afin d'éviter une nouvelle catastrophe. Les données sismiques récoltées par les RS ne sont donc pas uniquement perçues dans leur dimension scientifique pure, mais aussi dans leur dimension pratique, de gestion du risque. Ces données produites par les RS sont d'ailleurs considérées comme de précieux outils dont il faut prendre soin. Un hébergeur à Pignon nous indique par exemple : « Je sais

¹ Ce travail a été financé par les projets de recherche S2RHAI (CNRS-MITI / IRD, France), OSMOSE (Agence Nationale pour la Recherche, France), et PREST (FEDER Communauté Européenne, programme Interreg Caraïbes). Ce manuscrit est une contribution au Laboratoire International Commun CARIBACT entre l'Université d'Etat d'Haïti, Haïti, et l'Université Côte d'Azur, France, financé par l'IRD (Institut de Recherche pour le Développement). Eric Calais reconnaît le soutien de l'Institut Universitaire de France. Nous souhaitons remercier tous les Haïtiens qui nous ont accueilli et ont participé à nos recherches, et en particulier les hébergeurs des RS, ainsi que l'ensemble des chercheurs qui ont travaillé sur le projet S2RHAI.

que tout le monde a besoin de données mais que c'est extrêmement difficile d'y avoir accès et de les récolter en Haïti. Donc quand j'ai entendu parler du RS... et étant donné que j'ai un domicile avec de l'électricité et internet, j'ai proposé d'en héberger un [...] Avoir la connaissance à disposition c'est important. Pour moi ça aide le monde. »

Cette gestion du risque pour le développement du pays revêt trois aspects principaux. D'abord les hébergeurs espèrent que cela permettra d'améliorer la conscience du risque, de savoir qu'il est présent, d'essayer de le mesurer, voire de le maîtriser. La conscience et la connaissance du risque apparaissent comme des conditions sine qua non pour permettre d'envisager l'avenir, même si c'est dans un premier temps douloureux. « J'ai pu comprendre selon les dires d'Éric² que plus il y aura de ces dispositifs, surtout dans les zones les plus reculées, plus on sera à même de détecter, de relever ces mouvements sismiques avec précision. Donc c'est de ça qu'il s'agit. [...] Je pense que c'est ce qu'on doit, nous autres haïtiens, faire à l'instant pour que ça puisse, comment dire, avancer. Pour que ça puisse progresser.» (Hébergeur à Jérémie).

Ensuite, ils espèrent également que cela amènera à de meilleures pratiques de constructions, pour rendre les bâtiments plus solides et donc plus durables, comme l'indique un hébergeur à Jérémie : « Et ensuite par rapport à ce qu'on aura compris ou par rapport aux mouvements du sol, par rapport à l'orientation de ces mouvements, on pourrait déduire d'autres techniques de construction. Et ensuite demander aux mairies d'imposer ces conditions aux constructeurs. » Alors qu'elle n'était pas particulièrement présente dans le questionnaire, la mention des constructions dans les entretiens est fréquente, et, comme le souligne une hébergeuse à Jacmel, liée au traumatisme de 2010 : « Il faut faire plus attention par exemple dans les constructions, par exemple moi je tiens compte de ça dans les constructions parce que j'ai été assez traumatisée comme ça. » Elle poursuit en expliquant également qu'en tant qu'investisseur elle comprend le besoin de documenter les risques pour pouvoir les scénariser et, in fine, mieux les maîtriser.

Enfin, certains hébergeurs ont également l'espoir que les données récoltées par les RS permettent, à terme, de prédire ces séismes, ou du moins de lancer une alerte rapide à la population, et donc de réduire le risque. A ce titre, les propos d'une hébergeuse à Pacot sont particulièrement révélateurs de ce désir de prédiction « Tout ce que les gens en Haïti veulent c'est d'avoir un préavis de séisme. Si ce n'est pas possible selon Prepetit³ d'avoir un préavis de séisme, pour moi c'est quand même le début d'un mécanisme de préavis. Que vous ne pourriez pas faire pour le moment. [...] Si avec le Raspberry Shake et le réseau on peut suivre les tendances générales, peut-être on peut voir à

² Eric Calais, sismologue, coordinateur du projet S2RHAI, qui a installé le RS auprès de cet hébergeur.

³ Claude Prépetit, ingénieur géologue Haïtien médiatique et populaire dans le pays, associé au projet S2RHAI.

l'avance de grands séismes, de petits séismes dans une zone qui me concerne. » Effectivement, si la prédiction de séisme n'est aujourd'hui pas scientifiquement réalisable, il est possible - sous certaines conditions et grâce à des dispositifs de détection et de communication précis - de détecter rapidement un séisme et de prévenir les populations un peu plus éloignées de l'épicentre, quelques secondes avant qu'elles ne ressentent la secousse (Allen R., 2019 ; Bossu et al. 2021). Un tel service dit "d'alerte précoce", fonctionnel au Japon, au Mexique et en Californie, demande des moyens technologiques qui sont cependant loin d'exister en Haïti. Ce désir de prédire les séismes s'accompagne par ailleurs d'un espoir de pouvoir prévenir des tsunamis, comme le pointe un hébergeur d'Anse-à-Veau : « C'est une info [les données sur une secousse] qui vient quand même après coup... Mais ça reste utile face au risque de tsunami notamment. [...] On s'attend à ce qu'il [le RS] facilite la réactivité. La ville de l'Anse-à-Veau est située sur une zone côtière, s'il y a un vrai souci c'est par rapport aux séismes sous-marins. En cas de tsunami par exemple, l'appareil pourrait permettre d'évacuer la population entre les premières secousses ressenties et les premières vagues. Son utilité n'est pas à démontrer. Elle est même capitale. » En tout état de cause, afin que le projet aide réellement au développement du pays, de nombreux volontaires soulignent la nécessité qu'il soit pérenne. Un hébergeur au Môle Saint Nicolas exprime par exemple son désir que le projet dure et « que toutes les générations soient touchées par la question. »

Un intérêt collectif qui prime sur l'intérêt individuel

La science *citoyenne* prend ici tout son sens. Nous pouvons en effet supposer que tous ces attraits à participer au projet, et la satisfaction exprimée dans l'exercice, caractérisent l'inclusion du citoyen. Ce dernier ne pallie pas seulement le manque d'implication de l'Etat, mais il participe collectivement, en tant qu'individu agissant dans une communauté nationale, dans un projet servant son pays et son avenir. Pourtant, de manière générale en Haïti, divers facteurs (historiques, socio-culturels, économiques et politiques) font que l'individualisme est très fort. Le réseau des proches primes, en grande partie parce que c'est grâce à lui qu'on survit au quotidien : il permet d'avoir un environnement d'entraide, notamment face aux manques de l'Etat (aide à l'achat de produits, prêts entre familles, garde d'enfants, etc.) (Corbet 2012). Le réseau S2RHAI, qui relie divers citoyens disséminés sur tout le territoire national, permet à l'inverse de faire exister une communauté plus élargie en les incluant dans une collectivité scientifique comme citoyenne et en les associant à un objectif commun.

Cet investissement dans le projet, qui prend une coloration collective, voire politique, n'est pas sans dévoiler à demi-mots, ou de manière plus explicite, une réelle fierté dans la participation au projet. «

Je suis bien contente d'héberger le système parce que c'est le seul qu'il y a dans la zone. Au moins quand il y a quelque chose ça permet qu'on sache ce qui se passe. [...] Pour moi c'était un devoir de citoyen et puis je trouvais que c'était tout à fait normal de le faire », nous confie par exemple une hébergeuse à Jacmel.

Cette fierté, exprimée de manière récurrente, est un des éléments les plus positifs du travail : on aurait en effet pu penser que les gens se désintéressent ou se désinvestissent, ou à minima qu'ils ne ressentent pas de sentiment qualifiant leur coopération. D'autant qu'il n'y a pas eu de fort séisme, et a fortiori pas de séisme destructeur entre l'installation des RS et notre enquête, leur « veille » aurait donc pu paraître peu utile. Dans l'ensemble, en se saisissant des données scientifiques pour pallier les défaillances de l'Etat et prendre en main leur avenir et celui de la collectivité, les volontaires font montre d'une forme d'« empowerment », commune à de nombreux projets de sciences citoyennes (Bonney et al., 2016 ; Kinchy, 2017). Ils se saisissent de la possibilité d'exercer pleinement leur pouvoir de *citoyen* par l'action concrète et pour le bien collectif. Et comme le note justement un hébergeur à Anse-à-Veau, « l'information c'est le pouvoir ».

Pallier la défaillance de l'Etat

Bien que cela n'ait pas été formulé textuellement, on perçoit à travers les entretiens une certaine méfiance envers l'Etat. Celle-ci est récurrente en Haïti, où l'Etat n'assure pas ses prérogatives telles que la sécurité, l'éducation, les infrastructures, etc. (Wargny, 2008). Certes, l'Etat haïtien a mis en place certains dispositifs de gestion des risques de désastres (cyclones, inondations, séismes) grâce un fort appui de la communauté internationale et certaines figures, telles que l'ingénieur Claude Prépétit, actuel directeur général du Bureau des Mines et de l'Energie (BME), se sont imposées. Mais cela s'est fait tardivement et avec une faible participation de la population locale, qui reste donc spectatrice et, surtout, sous-informée. Cette absence d'inclusion des citoyens en Haïti dans les différents dispositifs institutionnels est caractéristique et déjà étudiée dans de nombreux travaux de recherche (Lundhal 1983, Trouillot 1990, Trouillot 2003). Accueillir un RS et faire remonter des informations utiles incarne donc pour les hébergeurs une réelle implication citoyenne et contribue à pallier les failles de l'Etat, lequel n'a pas pu mettre en place de réseau sismologique fonctionnel. Les volontaires ne sont donc plus seulement des bénéficiaires de la science mais des acteurs à part entière qui aident à produire de la connaissance sur Haïti, en Haïti.

Dans cette démarche scientifique, la dimension nationale, malgré l'absence de l'Etat, demeure donc importante. L'équipe de S2RHAI est composée de scientifiques haïtiens et français qui ont pour

beaucoup été en contact avec les hébergeurs au moment de leur « recrutement » ou de l'installation du RS. On peut supposer que la forte présence de chercheurs locaux conforte les citoyens dans le fait que c'est un projet qui ne vient pas seulement de l'extérieur, mais qui s'inscrit surtout dans une réelle dynamique de collaboration et de co-construction avec des haïtiens.

La présence de chercheurs français dans l'équipe peut en revanche être perçue sous différents angles, parfois contradictoires. Ainsi, elle peut laisser supposer que les chercheurs haïtiens ne peuvent supporter seuls ce projet scientifique (en termes de compétences et de moyens techniques et financiers), ou encore être interprétée comme l'indice d'une forme « d'ingérence scientifique », thème qui récurrent dans des discours populistes locaux, qui fustigent notamment la politique étrangère des grandes puissances vis-à-vis d'Haïti ainsi que l'omniprésence des ONG internationales sur le territoire (Katz 2014, Schuller 2016). Haïti est marqué par une très forte présence étrangère et notamment à travers un grand nombre de projets de solidarité (par le biais d'ONG, certaines installées depuis longtemps). Pour autant, même si beaucoup d'entre eux ont été construits pour les haïtiens, relativement peu de choses ont été faites avec ou par eux. Toutefois, la présence de chercheurs étrangers peut également être perçue de manière valorisante, car l'image du chercheur international, renommé, est aussi positive – sans compter que les hébergeurs étaient aussi enthousiastes à participer à un projet d'envergure internationale. Nos futures enquêtes éclairciront si certaines de ces perceptions envers l'équipe mixte, certainement mêlées, sont majoritaires auprès des hébergeurs des RS puis des bénéficiaires des travaux du projet. En tout état de cause, dans le projet S2RHAI, la collaboration entre scientifiques français et haïtiens dans une démarche de sciences citoyennes a pour but de développer un réseau sismologique durable (Fritz 2019).

Une intégration au réseau pourtant encore incomplète

Bien plus que leur sentiment d'utilité pour leur pays, les propos des hébergeurs reflètent un sentiment d'appartenance au réseau, de légitimité ou d'engagement variable. Si beaucoup affirment avoir acquis des connaissances sur la sismologie, nombreux sont ceux qui en soulignent également les limites et font références aux scientifiques, qui eux, détiendraient le savoir, tout en se plaçant en dehors de cette communauté. Le discours d'un hébergeur du Môle Saint Nicolas est ainsi emblématique de cette atténuation de ses propres connaissances : « J'ai l'habitude de visionner ceux [les séismes] qui se produisent en République Dominicaine également. Il y avait un séisme qui s'est produit en République Dominicaine accusant une magnitude 4. L'appareil affiche un point

rouge. Quand c'est une magnitude de 2, l'appareil affiche un point jaune, ça veut dire que ces séismes ne sont pas très forts. Parfois, il affiche des profondeurs, parfois c'est à 4 km de profondeur. Je vois ces choses mais je n'enregistre pas plus. Vous savez, mes connaissances sont limitées dans le domaine. »

Cette appartenance relative au réseau sismo-citoyen se remarque également dans les interlocuteurs choisis lors des échanges : si, lors de secousses, les hébergeurs peuvent comparer entre eux ce qu'ils ont senti ou mesuré, la grande majorité des demandes va en direction des « sachants », qui seraient les scientifiques. La voix de ces derniers fait autorité, clôt un débat sur l'ampleur ou non d'un séisme, voire tait des rumeurs sur d'hypothétiques séismes dans la région. Par exemple, le 23 juillet 2021, une rumeur d'un séisme ayant provoqué d'importants dégâts, photo à l'appui, a traversé le groupe de discussion sur WhatsApp. L'objet était de savoir si c'était vrai. Même si d'autres moyens permettent d'infirmer la nouvelle, les réponses des scientifiques et de leurs « preuves » (notamment en renvoyant au site du projet ou aux outils de ses partenaires comme l'application « LastQuake » développée par le Centre Sismologique Euro-Méditerranéen) ont sonné la fin de la discussion. L'autorité scientifique se reflète dans cette demande et cette écoute du « sachant ». Or, dans le cadre du projet S2RHA1 et des entretiens, la figure du sachant n'est pas du tout désincarnée, au contraire. Les noms d'Éric Calais, de Steeve Symithe ou de l'ingénieur Prépétit reviennent fréquemment au cours des entretiens. Ils sont cités à maintes reprises comme source ou comme autorité de référence pour justifier des propos ou des pratiques techniques liées à l'utilisation du RS. L'interaction avec les scientifiques est ici une force, puisque le succès des initiatives des sciences citoyennes peut difficilement se passer de discussions entre citoyens et scientifiques (Fallou et al. 2019).

D'autres hébergeurs, plus rares, témoignent d'une certaine méfiance à l'égard d'un dispositif qu'ils ne comprennent que partiellement. Un hébergeur à Jérémie s'exprime ainsi sur le sujet : « comment dire. Éric me l'a dit, je le crois sur parole. Après..., je devrais supposer le risque. Le risque ce serait quoi? Que ce dispositif enregistre n'importe quoi? [...] Est-ce que vous allez me le dire ? Est-ce que quelqu'un va me le dire si c'était le cas? Euh... Je ne le pense pas. Alors en tout cas, ce dispositif, c'est vraiment utile par rapport aux données sismiques, sismologiques qu'elle enregistre. Par rapport aux possibilités qu'il laisse que ce soit au niveau de la construction que ce soit au niveau de la prise de conscience au niveau local et national par rapport au risque sismique donc il faut assumer. C'est comme avoir un téléphone. Est-ce que le constructeur va vous dire... bon voilà ! Vous connaissez le scandale de Snowden. Donc on ne le voit pas venir, donc on sait que désormais...il y a un risque d'espionnage. » Dans ce cas précis, la méfiance vient plus d'un rapport suspicieux à la technologie

qu'au dispositif scientifique. Au contraire, la présence des chercheurs est considérée comme un gage de confiance. Comme la démarche du projet S2RHA1 est basée sur des échanges et l'écoute réciproque, et même si le chercheur demeure le référent, l'expérience tend à positionner les RS comme des outils qui permettent de prendre conscience des savoirs de tous (savoirs cognitifs, mais aussi savoirs-êtres ou savoirs-faire), aussi légitimes les uns que les autres (Héber-Suffrin, 1993).

Dans l'ensemble, les hébergeurs témoignent donc d'un sentiment d'appartenance à ce réseau socio-sismologique en construction, bien qu'ils ne se considèrent pas nécessairement au même niveau que d'autres participants et établissent des hiérarchies mentales basées sur leur perception des connaissances de chacun. Si certains sont satisfaits de leur niveau d'engagement et ne souhaitent pas s'impliquer davantage, tous ont formulé des requêtes pour améliorer non seulement le projet mais aussi le réseau dans son ensemble et dans sa pérennité. Ces demandes ont pour but de leur permettre d'aller plus loin dans leur connaissance des faits scientifiques et dans l'utilité pour l'ensemble de la société. Elles incarnent également le besoin d'équilibre de la relation entre les experts reconnus comme tels (les « sachants ») et ceux qui sont récipiendaires du dispositif (les hébergeurs).

Des hébergeurs en demande d'accompagnement qui donnent des pistes pour améliorer le projet

Deux ans après le début du projet, les volontaires se sont saisi des entretiens pour évoquer les difficultés concrètes qu'ils ont pu rencontrer et esquisser des pistes d'améliorations. L'analyse des entretiens a permis de repérer différentes demandes qui leurs semblent nécessaires pour comprendre et jouer au mieux leur rôle. Ces accompagnements sont de trois ordres : technique, scientifique et pédagogique.

Un accompagnement technique

L'une des premières difficultés évoquées par les hébergeurs réside dans l'accès parfois discontinu à l'électricité et à internet, bien qu'ils aient été choisis précisément pour ces raisons. La multiplicité des dispositifs d'alimentation électrique n'est d'ailleurs pas suffisante, comme l'évoque l'hébergeur d'Anse-à-Veau : « Bien sûr, il y a Internet qui est parfois instable. Souvent, je suis confronté aussi à des difficultés avec le courant. J'ai un système avec des panneaux solaires, mais il ne fait pas toujours beau temps. » Par ailleurs, certaines difficultés peuvent également provenir de l'interface

avec le RS : « Mais il y a toujours des petits problèmes techniques, n'est-ce pas ? Il y a un problème avec le wifi et mon adresse IP... et la localisation quand je redémarre le truc. [...] Je dois juste le rebrancher en fait, mais ça crée des trous dans les données quand je dois faire ça. » (Hébergeur à Pignon). Ce souci de l'alimentation en électricité et en connexion internet révèle en creux une volonté de bien faire, un engagement envers le projet et le réseau.

Face à ces difficultés, certains hébergeurs évoquent la question du soutien financier pour garantir le fonctionnement des RS et donc la continuité des données. Un hébergeur évoque par exemple le fait qu'un petit *inverter* solaire pour brancher l'appareil serait le bienvenu (Hébergeur à Anse-à-Veau). « Des « petites pièces » aussi. Une *incentive* [incitation financière] pas forcément pour le propriétaire pourrait tout au moins encourager le technicien à qui revient la charge d'avoir l'appareil à l'œil tous les jours. » (Hébergeur à Cap-Haitien). Cette demande n'est pas récurrente dans les entretiens, même si beaucoup soulignent que peu d'Haïtiens seraient en capacité financière de fournir ce service, ce qui peut poser un problème pour la démocratisation du projet à l'avenir. Par ailleurs, d'autres encore soulignent l'aspect récurrent de la demande de récompense financière en Haïti, pratique répandue au contact des ONG.

Au-delà de l'accompagnement pour la production des données, les hébergeurs formulent également le besoin d'un accompagnement sur la visualisation de ces données. En effet, malgré la mise en place d'un site internet dédié, peu nombreux sont ceux qui en maîtrisent les fonctionnalités. Une hébergeuse à Jacmel évoque par exemple : « Maintenant le seul petit problème que j'ai c'est parce que des fois j'essaie de voir ce qui se passe. Surtout si j'entends les gens dire « ah ça a secoué ! » Donc j'essaie de voir si l'appareil a enregistré. J'ai essayé à plusieurs reprises mais ça ne marche pas. On m'avait montré quoi faire. Je l'ai fait une fois ça marchait et après ça n'a plus marché. [...] Mais c'est un petit peu frustrant. J'aurais bien aimé pouvoir mieux savoir ce que c'est et pouvoir mieux l'utiliser. » Cet accompagnement, sur lequel l'équipe S2RHAI travaille déjà, pourrait prendre la forme de tutoriels ou de formations pour mieux accéder à ses données, ou d'une amélioration de l'interface et de l'outil numérique afin de mieux s'adapter aux usages et besoins des volontaires. L'automatisation de la détection dans une coupure des données, afin de prévenir les hébergeurs du problème et qu'ils puissent y remédier, pourrait aussi affiner l'accompagnement technique.

Un accompagnement scientifique

Enthousiastes et heureux de participer à un projet scientifique, les hébergeurs aimeraient plus d'explications de fond. Bien que l'interprétation visuelle des graphiques qui représentent les

données des RS (Figure 4) soit globalement maîtrisée par les hébergeurs, ils souhaitent mieux comprendre le contexte général, géologique et sismologique, qui légitime l'étude. Leur attrait pour des réponses des scientifiques a été révélé par les entretiens : comprendre en quoi les relevés de multiples données sur le territoire peuvent être utiles pour le futur, comprendre en quoi la combinaison de plusieurs facteurs peut mener sur la voie d'une meilleure appréhension des phénomènes géologiques, comprendre pourquoi mesurer le risque peut permettre de mieux l'appréhender.

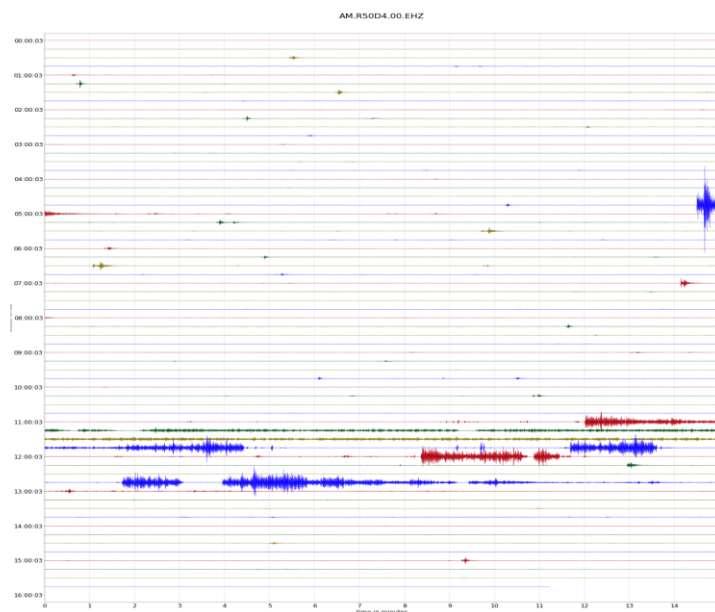


Figure 4 Exemple d'enregistrement sismologique, disponible pour tous sur la plate-forme ayiti-séismes, ici pour la station R50D4 située à St Louis du Sud. L'enregistrement date du 24 octobre 2021 et dure 16 heures. Il se lit comme la page d'un livre: il commence en haut à gauche, chaque ligne correspondant à 15 minutes d'enregistrement, le temps défilant de gauche à droite. On observe de nombreux petits séismes, dont un plus gros un peu avant 05:00 ; il s'agit de répliques du séisme de magnitude 7.2 du 14 août 2021. Les oscillations entre 11:00 et 13:00 environ sont essentiellement le résultat de bruit anthropique causé par des voitures, camions, ou personnes circulant à proximité du capteur.

Les hébergeurs les plus au fait de l'interprétation scientifique (notamment ceux qui ont suivi une formation scientifique lors de leurs études), et qui comprenaient au mieux la démarche, étaient d'ailleurs ceux qui voyaient la plus forte utilité pratique au projet. On peut ici penser à l'exemple, évoqué précédemment, de cet hébergeur qui a installé son RS au sein de son établissement touristique et a su interpréter les données pour rassurer son entourage et décider de ne pas faire évacuer l'établissement qui, en front de mer, aurait pu être touché par un tsunami. A l'inverse, d'autres hébergeurs, moins au fait de la pratique scientifique, s'impliquaient moins dans le projet et

se contentaient d'accueillir le RS chez eux. On peut donc avancer que plus le volontaire comprend scientifiquement l'utilité des RS, plus il en déduit des usages concrets.

Tant sur l'aspect technique que sur l'aspect scientifique, le groupe WhatsApp semble avoir fait l'objet de retours plutôt positifs, du moins pour ceux qui parlent français et peuvent bénéficier des échanges. Le groupe semble faire office de plateforme d'assistance en cas de problème technique ou de vérification des informations en cas de secousse sismique - ou de rumeur de secousses. Un hébergeur à Jérémie explique ainsi comment c'est un medium qui lui permet d'apprendre : « Je ne maîtrise pas tout. Mais j'ai fini par apprendre ; une fois, il y avait un écart entre la valeur d'une magnitude sur Ayiti Séismes et sur d'autres plateformes comme l'USGS. Ça a donné lieu à des échanges intéressants sur le groupe. Les explications des scientifiques étaient très éclairantes. [...] J'ai compris surtout que les Raspberry fonctionnait en réseau. En cas de difficulté, je peux toujours recourir à quelqu'un qui en sait plus d'ailleurs. Le groupe WhatsApp, qui fédère une vraie communauté d'experts, est là pour ça. » Ces considérations sur le groupe WhatsApp nous amènent à nous poser la question des canaux d'information. En effet, en Haïti la plateforme de messagerie est devenue un outil essentiel non seulement pour les communications interpersonnelles mais aussi et surtout pour le partage d'information au quotidien. Par exemple, les alertes d'embouteillages routiers, de manifestations ou de grève circulent par ce biais. Il était donc essentiel d'y être présent. Il nous faudra par la suite étudier les possibilités d'utiliser les autres canaux (la radio, les journaux ou les réseaux sociaux par exemple) mais également les institutions auxquels les Haïtiens accordent leur confiance.

Il faut donc désormais aller plus loin et ces accompagnements ne pourront pas se passer de la prise en compte des explications multiples sur l'origine des séismes (et des catastrophes en général). Elles sont diverses et évoquées par beaucoup d'hébergeurs. Même ceux qui ont le plus de connaissances en sismologie font cohabiter leurs perceptions de l'évènement - sa cause, sa répercussion - avec des explications divines (souvent en référence avec le vodou), mais aussi complotistes, relayant des rumeurs de tests nucléaires par exemple. Si les voix des « scientifiques » sont souvent celles admises, par l'acceptation du statut d'autorité du « sachant », cela n'empêche pas qu'elles cohabitent avec d'autres registres. Ces derniers peuvent d'ailleurs être mobilisés différemment, en fonction des interlocuteurs, plus aptes à suivre tel ou tel discours. Le panel des hébergeurs représente une partie éduquée de la population haïtienne. On pourrait ainsi penser qu'ils s'appuient en partie sur les données scientifiques pour prendre leurs décisions. Pourtant, on voit ici qu'elles n'ont pour certains pas plus d'importance que d'autres canaux, tout aussi légitimes, de compréhension du monde (e.g., Abbott and White, 2019).

Un accompagnement pédagogique

Cela nous amène au point suivant : si l'implication des hébergeurs montre leur intérêt, beaucoup d'entre eux ont besoin d'un accompagnement pour mieux présenter le RS et jouer leur rôle « d'ambassadeur », c'est-à-dire de relais d'information. Certains ne savaient pas comment présenter l'objet à leurs proches, et encore moins à un public élargi (quand le RS était dans un endroit de passage). Les explications scientifiques, pour ceux qui les maîtrisaient, pouvaient paraître jargonneuses, et les tentatives de vulgarisation avaient besoin d'être aiguillées pour être compréhensibles. Conscients du traumatisme profond causé par le séisme de 2010, certains hébergeurs avaient peur de le réveiller chez leurs interlocuteurs. Un hébergeur au Môle Saint Nicolas nous raconte par exemple comment il évite d'en parler à sa femme : « Il ne faut pas en faire une psychose, par exemple dans la mentalité haïtienne, ça fait peur. Mon épouse est haïtienne, par exemple, et je ne lui disais pas quand j'allais sur le site [internet], je lui disais pas « oh tiens il y a encore eu un tremblement de terre cette nuit, tu l'as pas senti mais c'est normal, il était tout petit ! » ; j'évitais de lui dire car elle a des traumas psychos, elle était à Port Au Prince en 2010. Moi j'étais à distance, mais elle a été traumatisée. » Un autre hébergeur notait toutefois que la perception du RS varie en fonction du public : « l'appareil rassure les gens qui sont avisés. »

Les hébergeurs craignent que la mauvaise interprétation qui pourrait être faite de leurs propos qui pourraient alimenter des peurs, des suspicions et *in fine* propager de fausses informations. Un hébergeur à Jérémie nous raconte ainsi comment des personnes peuvent facilement penser qu'il s'agit d'un instrument pour créer des séismes. « Vous savez, les gens qui ne sont pas avisés, quand vous leur expliquez quelque chose, ils prennent tout à l'envers. La dernière fois que j'en avais parlé à une personne, je lui ai dit que nous avons un petit appareil. Entre Haïti et la République Dominicaine, je crois qu'il y en a 8, 5 pour Haïti et 3 pour la République Dominicaine. Je lui expliquais comment l'appareil peut enregistrer le passage d'un tremblement de terre, sa profondeur etc. La personne a tellement mal pris la chose et elle a dit : « Anh vous installez un appareil ici pour produire des tremblements de terre !!! » [Rire]. Et il continue pour dire que le *blan*⁴ n'arrête pas de nous chercher querelles ! Ils viennent avec leur truc pour reproduire ce qui s'était passé à Port-au-Prince ici ! » Cette peur de l'interprétation se nourrit par ailleurs des croyances vodous et magiques comme le rappelle, à demi-mots, un hébergeur au Môle Saint Nicolas : « Toutes les personnes, surtout

⁴ Le terme "blan" en Haïti, quand il est appliqué à une personne ou à un groupe de personne, désigne l'étranger, non-haïtien, quelle que soit sa couleur de peau.

haïtiens, à qui on disait c'est une boîte qui enregistre les tremblements de terre, disaient « c'est une boîte qui FAIT les tremblements de terre ? ». Il fallait expliquer le truc « non ça enregistre les mouvements », mais forcément quand on parle tremblement de terre y'a toujours un petit apriori, un mauvais souvenir qui remonte. Mais globalement, j'avais ce premier sentiment « drôle », dans le sens bizarre, déconcertant, pour la plupart des gens qui venaient... On sentait un petit truc. [...] Je n'ai pas eu de personnes qui le regardaient comme un truc mystique. Après, Haïti est un pays magique, y'a forcément des gens qui pensent à ça. »

Le RS, de par sa présence, n'est pas un objet purement technique, car il est empli de sens : ceux que les personnes qui interagissent avec projettent sur lui (Simondon 1958). Il peut aussi rappeler les traumatismes associés aux séismes passés ou potentiels, alors qu'il a précisément pour but de limiter le risque lié à un prochain séisme et peut même rassurer. Face à ce paradoxe les hébergeurs se trouvent désarmés. Toutefois, lorsqu'il s'agit de leurs proches ou de publics qu'ils connaissent et comprennent, ils s'adaptent plus facilement aux interrogations et à la curiosité que soulèvent ces petites boîtes. Ils peuvent répondre aux questions de leurs amis, former leurs proches ou leurs enfants aux réglages du RS, ou encore donner un nom moins technique, qui explique ce que fait l'appareil : « « Le sismographe », en français. Et en créole « Bwat ki pou anrejistre tranblemantè yo »⁵. Parfois aussi sismographe en créole, mais il y a plus de vulgarisation en créole. » (Hébergeur français au Môle Saint Nicolas).

Certains sont même devenus des personnes de référence en sismologie dans leur entourage. Une hébergeuse à Jacmel nous a par exemple confié : « Je suis devenue un petit peu comme un complice dans la zone. « Ah ! Madame gen yon aparèy lakay li kap detekte ond⁶ » vous voyez c'est un petit peu comme ça. » A Anse-à-Veau, un hébergeur a également été contacté pour vérifier une information : « Les gens savent que je dispose d'informations sûres. Quelqu'un avait annoncé, une fois, sur Facebook, qu'une secousse venait d'être ressentie à Anse-à-Veau. Le réflexe pour les personnes qui n'avaient rien ressenti, c'était de m'appeler afin que je puisse vérifier et trancher éventuellement trancher sur la question. » Dans toutes ces situations, le RS donne un pouvoir d'autorité et de savoir, et place le sismologue-citoyen comme un acteur tant de récepteur d'un dispositif, que d'émetteur d'informations et de connaissances.

Le projet S2RHAI avait, en partie, pour but de tester la diffusion de la connaissance et de la conscience du risque des hébergeurs vers leur communauté, en faisant l'hypothèse qu'ils pourraient être des ambassadeurs. Si cela semble avoir fonctionné pour quelques hébergeurs mentionnés ci-

⁵ « La petite boîte qui enregistre les tremblements de terre »

⁶ « Il y a un appareil chez elle qui détecte les ondes »

dessus, cela n'est pas le cas de la majorité. La pédagogie et la vulgarisation sont en effet des compétences à part entière qui s'acquièrent et il est donc nécessaire d'outiller les hébergeurs sur ces sujets. Beaucoup ont ainsi proposé que l'équipe scientifique crée de petites affiches, ou prospectus (« flyers ») qui peuvent être distribués si un visiteur est intrigué par les RS, ou qui pourraient être affichés à côté dans les endroits passants. Ils répondraient de manière rapide et pédagogique aux interrogations des passants – voire les informeraient de la présence du RS et du projet, tant l'outil est discret, petit et parfois placé dans des endroits peu visibles. Ils ont également suggéré de développer des outils plus adaptés au contexte haïtien (éviter les cartes que beaucoup ne comprennent pas, ou utiliser des canaux de communication tels que la radio ou les réseaux sociaux) et d'établir des partenariats avec les écoles pour atteindre une plus grande partie de la population au travers de l'éducation scolaire.

Une meilleure communication et inclusion des hébergeurs via les documents préalablement exposés, ainsi que des liens directs - et si possible de visu - entre les scientifiques et les citoyens, permettront d'entretenir l'enthousiasme et la fierté de participer au projet, mais aussi de favoriser l'apprentissage réciproque de tous. La restitution du travail en cours est enfin un moyen d'animer l'équipe des hébergeurs : de la même manière que les entretiens étaient une façon de montrer que le travail était suivi, la concrétisation en articles ou en communications lors de colloques permet d'entretenir le lien et de conforter l'enthousiasme mutuel à la réalisation du projet. Nous avons d'ailleurs été surpris par les réponses de quelques hébergeurs qui disaient s'informer grâce à la lecture d'articles scientifiques. Ces déclarations sont probablement liées à une idée valorisante de soi-même et au désir de rassurer l'équipe sur l'implication envers une culture scientifique qui serait plus « légitime » que ce qui peut être lu dans les journaux, ou de la culture.

Conclusion : les suites

Quelles suites donner au projet après ces analyses ? Un financement de l'agence nationale de la recherche française (ANR) va permettre de continuer le projet et de le porter sur une ampleur élargie, avec notamment plus de stations RS installées dans le pays. Il va apporter plus d'assistance aux hébergeurs, perfectionner le réseau de communication, et mieux les accompagner dans leur rôle d'ambassadeurs. En effet, ils sont des relais privilégiés pour faire passer l'information auprès de leurs communautés, qui pour l'instant ne sont pas touchées par les bénéfices potentiels du projet. L'idée sera à la fois d'entretenir des liens individuels entre hébergeurs et scientifiques tout en

améliorant la dynamique collective : faire partie d'un projet commun, d'un groupe de recherche mais aussi d'une communauté.

Outre ces améliorations déduites des entretiens avec les hébergeurs, les institutions locales, et en particulier les écoles, vont être incluses dans le dispositif, ce qui va ajouter une dimension de science citoyenne et éducative pour les jeunes haïtiens. Disposer des RS dans les écoles devrait s'accompagner de formations pour les instituteurs et de présentations pédagogiques pour assurer la pérennité du projet. D'autres institutions que les partenaires actuels peuvent être envisagées, pour peu qu'elles souhaitent participer à l'information du public, toujours dans le but de mieux diffuser non seulement la participation, mais aussi le savoir.

Au cours des discussions au sein de l'équipe pluridisciplinaire du projet S2RHA1 une autre demande a émergé : celle des scientifiques de mieux comprendre le contexte socio-culturel, économique et politique, des hébergeurs, afin de mieux comprendre la réception locale des RS et des données, et donc de mieux adapter les discours scientifiques pour communiquer plus efficacement. Le projet se décrit comme coconstruit mais demeure encore dissymétrique, ainsi que le démontre le système de remontée d'informations et l'autorité attribuée aux scientifiques. Parmi eux, certains sont ouverts à une remise en cause ou à une évolution de leurs méthodes que nourrirait la perspective locale, « par le bas » : la suite de nos recherches portera également sur la façon dont les scientifiques acceptent, ou non, les savoirs dits « non experts » et les contraintes socio-culturelles du milieu d'application de leurs recherches. Enfin, le désir de connaissances de l'environnement socio-culturel local vient aussi, pour les scientifiques, de leur besoin d'être plus « utile » aux citoyens en Haïti, c'est-à-dire de mieux les connaître pour mieux aider.

Si les entretiens apportent déjà une première réponse à cette demande, il demeure un aspect encore peu exploré : le monde magique. Le cadre méthodologique n'était pas idéal (un entretien téléphonique, avec des inconnus), d'autant que les hébergeurs sont issus pour la plupart d'une partie éduquée de la population, plus réticente à évoquer ou à se référer au monde invisible, et plus appétante à se renseigner sur la science. Pourtant, le monde de « l'en-dehors » est très présent en Haïti où, quelles que soient les pratiques religieuses, la croyance vodouisante en des « esprits » agissants est très forte (Hurbon 2014). Nommés « lwas », ces esprits sont des êtres versatiles et difficilement contrôlables, dont il est compliqué d'interpréter les actions (même pour les maîtres vodous : *hougans* masculins, *mambos* féminins). Le séisme, les RS, les morts... Tout est sujet à des interprétations, entre causes et conséquences : la présence des RS, par exemple, pourrait provoquer des séismes ; mais ces derniers peuvent aussi être issus d'une colère d'un « esprit ». Les rêves sont

des supports d'information, qu'ils soient prémonitoires (en prévenant d'un danger) ou explicatifs (en faisant parler les morts, les « esprits », ou les forces qui ont été en jeu dans la catastrophe). Ce monde immatériel est important pour les hébergeurs comme pour leur entourage, pour qui les séismes sont perçus sous l'angle de la culture et du risque plutôt que dans une perspective scientifique.

Faire remonter ces informations et accompagner les scientifiques dans leur compréhension de la culture locale est donc une demande, par intérêt pour le pays, et par nécessité pour optimiser le projet. Cela permettra de penser non seulement l'origine du risque, mais aussi les croyances sur son origine : les entretiens évoquent une multi-causalité d'une catastrophe, et rappellent surtout que celles-ci sont diverses, cumulatives et peuvent survenir à n'importe quel moment. L'imprévisibilité de la catastrophe s'efface dans la permanence des risques et dangers qui planent sur Haïti. Le séisme, majeur par son ampleur, est une catastrophe parmi d'autres de toutes sortes : inondations, cyclones, crise politique et économique, insécurité, etc. En Haïti, il n'y a donc pas de société du risque, mais des risques (Hurbon, 2014). Ces derniers s'accumulent dans des quotidiens compliqués, où sont imbriqués les différentes épreuves que chacun peut être amené à rencontrer. Ce cumul de risques est tellement ancré dans la réalité haïtienne qu'il donne lieu à des processus d'adaptation au jour-le-jour : du « bricolage » de la vie quotidienne permettant aux individus d'être très réactifs face à une catastrophe, quelle qu'elle soit, et de l'intégrer dans des formes de vies toujours évolutives (Corbet, 2014 ; Schuller, Morales, 2012). Ces mécanismes de survie, individuels et collectifs, évoluent au gré des événements que rencontre la population, ce qui la rend très « résiliente », terme que nous utilisons avec précautions car il n'y a pas de normalité à laquelle les gens reviendraient après un trauma, l'instabilité étant la norme.

Parmi les risques environnementaux, nous avons remarqué que le risque tsunami est assez fréquemment cité, alors qu'il est assez faible : il y en a eu un associé au séisme de 1842 au Cap Haïtien et un micro tsunami dans la zone de Léogane (lié à un glissement de terrain) après le 12 janvier 2010. Ce haut niveau d'évocations du phénomène impressionnant qu'est le tsunami, surtout dans un pays côtier, peut être conséquent des grandes campagnes d'informations sponsorisées par l'UNESCO dans la région.

Enfin, cette meilleure information des croyances haïtiennes permettrait de mieux appréhender les craintes et traumatismes des hébergeurs comme de la population haïtienne, et ainsi d'adapter les leviers d'information sismologique pour éveiller aux risques naturels sans rejet de la connaissance scientifique ni accroissement des peurs. Il s'agira effectivement de prendre garde à ne pas rappeler

de souvenirs trop difficiles auprès de personnes pour qui les tremblements de terre sont des réalités mortelles, déjà vécues dans leurs corps et auxquels la société fait déjà constamment référence : par exemple, les décombres du séisme de 2010 sont encore présentes dans le paysage ; sans compter les cauchemars ou allusions aux disparus qui sont omniprésentes (Corbet 2014).

Pour répondre à certaines de ces questions, la poursuite de notre projet inclura plus d'institutions haïtiennes, diversifiera les lieux et types d'hébergeurs pour mieux comprendre, la culture locale et s'y adapter, sera donc plus inclusif... en prenant garde à ne pas se substituer à l'Etat et à ses institutions malgré la faiblesse de leurs capacités financières et techniques. L'ensemble des acteurs du projet, en particulier les étrangers au pays, est en effet sensibilisé au fait que, même si l'Etat haïtien est parfois « failli » (Verlin 2014), il faut malgré tout l'inclure dans les actions et continuer le travail avec les partenaires haïtiens, pour le renforcement de leurs capacités ainsi que pour éviter toute suspicion d'intrusion - voir d'ingérence - en Haïti.

Notre analyse porte sur les premiers pas de l'établissement d'un réseau en collaboration avec les citoyens qui en sont partie intégrante. Mettre en place et consolider un tel réseau sismologique, au sens large, demandera du temps, et les enjeux doivent être pensés dans la durée pour assurer sa soutenabilité. La poursuite du projet s'appuiera sur les premiers retours, encourageants et instructifs, que nous venons d'exposer : un projet certes à petite échelle, mais aux échos positifs et qui dégage une réelle fierté et exprime un vrai engagement, pour les hébergeurs comme pour les chercheurs. Ce réseau naissant entre citoyens et scientifiques doit être renforcé, par exemple par des outils de communications plus attractifs, et déployé, avec une multiplication des RS, notamment au sein d'établissements scolaires comme c'est prévu pour la suite du programme. Il s'agira également d'individualiser la relation, avec une prise en compte alimentant l'investissement particulier, tout en continuant d'insuffler une dynamique collective à peine naissante.

Enfin, les propos des citoyens nous ont apporté beaucoup d'informations qui nous permettent de mieux adapter la suite du projet : ainsi, ce dernier ne pourra réussir qu'avec la coopération de tous, mais également une écoute – un apprentissage – réciproque : une curiosité mutuelle qui permet un dialogue autour d'un objet (la sismologie incarnée par les RS) et qui développe la question scientifique sur tous les aspects traversés par la réalité d'une secousse sismique : de la mesure des vibrations du sol jusqu'à la prise en compte des traumatismes de la population. Nous concluons que, dans un projet de sismologie citoyenne, comprendre les motivations, les obstacles et les attentes des volontaires est essentiel et augmente les chances de le pérenniser. En somme, notre projet collaboratif, qui place le citoyen au centre de la démarche, admet dès son approche méthodologique

que les échos entre les failles géologiques et la dimension culturelle sont des éléments qui, par leurs regards croisés, lui permettront d'être plus effectifs, plus redevables, plus engagés et, en somme, plus citoyens. Dans un contexte où la notion même de citoyenneté s'érode à mesure que les capacités de l'Etat, notamment régaliennes, se désagrègent (Duval, 2021) c'est un enjeu d'autant plus crucial. Si la crise sismique de 2018 à Mayotte (Fallou et al. 2020) a démontré comment la science citoyenne peut pallier l'absence d'information scientifique formelle, le cas d'Haïti montre, peut-être, comment la science citoyenne peut pallier l'absence d'État.

Bibliographie

Abbott, Roger P., et Robert S. White. (2019). *Narratives of Faith from the Haiti Earthquake: Religion, Natural Hazards and Disaster Response*. Routledge, 2019.

Akrich, M., Callon, M., et Latour, B. (2006). *Sociologie de la traduction : Textes fondateurs. Nouvelle édition*. Paris : Presses des Mines.

Allen, R. M., & Melgar, D. (2019). « Earthquake early warning: Advances, scientific challenges, and societal needs ». *Annual Review of Earth and Planetary Sciences*, 47, p. 361-388.

Banque Mondiale (2019), Poverty and Equity Brief, Haïti, october 2019 : https://databank.worldbank.org/data/download/poverty/33EF03BB-9722-4AE2-ABC7-AA2972D68AFE/FM2019/Global_POVEQ_HTI.pdf.

Bent, A. L., Cassidy, J., Prépetit, C., Lamontagne, M., et Ulysse, S. (2018). "Real-Time Seismic Monitoring in Haiti and Some Applications". *Seismological Research Letters* 89, 407-415.

Bonney, R., Phillips, T. B., Ballard, H. L., & Enck, J. W. (2016). "Can citizen science enhance public understanding of science?" *Public Understanding of Science*, 25(1), p. 2-16.

Bossu, R., Finazzi, F., Steed R., Fallou L., Bondár I. (2021). "“Shaking in 5 Seconds!”— Performance and User Appreciation Assessment of the Earthquake Network

Smartphone-Based Public Earthquake Early Warning System”. *Seismological Research Letters*.

Calais E., Boisson, D., Smithe S. J., Prepetit C., et al.. (2020). “A SocioSeismology Experiment in Haiti”. *Frontiers in Earth Science, Frontiers Media*, V8, p.542-654.

Calais, E. (2020). « Une histoire des séismes en Haïti avant, pendant et après 2010 ». *Haiti Perspectives* 7, 25–40.

Cenat, M., Derivois D., et Karray A. (2017). « Psychopathologie de la mort et de la survivance en Haïti. Le séisme et la culture comme analyseurs », *Psychothérapies*, vol. 37, no. 1, 2017, p. 7-17.

Corbet A. (2012). Approche communautaire en Haïti : décryptage de la notion de « communauté » et recommandations, Rapport Groupe URD, <https://www.urd.org/fr/publication/rapport-de-letude-sur-lapproche-communautaire-en-milieu-urbain-a-haiti/>

Corbet A., (2014). « Invisibles omniprésents, les morts du séisme ». In Laennec Hurbon. *Catastrophes et environnement*, Éditions de l'École des hautes études en sciences sociales, p. 29-58.

Duval, F. (2021). Voir mourir un pays..., Le Nouvelliste, publié le 20/10/2021, <https://lenouvelliste.com/article/232322/voir-mourir-un-pays>

Fallou L., Bossu R., Landès M., Roch J., Roussel F., Steed R., et Julien-Laferrière S. (2020). “Citizen Seismology Without Seismologists? Lessons Learned From Mayotte Leading to Improved Collaboration”. *Front. Commun*, p.5-49.

Fritz S., See, L., Carlton, T., et al. (2019). “Citizen Science and the United Nations sustainable development goals”. *Nature Sustainability*, vol. 2, n°10, p. 922-930.

Haiti Earthquake Post Disaster Needs Assessment (2010). Assessment of damage, losses, general and sectoral needs, http://siteresources.worldbank.org/INTLAC/Resources/PDNA_Haiti-2010_Working_Document_EN.pdf.

- Héber-Suffrin, C. et M. (1993). *Le cercle des savoirs reconnus*. Paris, Desclée de Brouwer.
- Hurbon, L. (dir.) (2014), *Catastrophe et environnement*. Paris, Éditions de l'EHESS.
- Katz E., et Lazarsfeld P. (1955). *Personal Influence*. New York: The Free Press, 1955. Trad. fr. *Influence personnelle. Ce que les gens font des médias*. Armand Colin & INA, 2008.
- Katz, J. (2014). *The Big Truck That Went By: How the World Came to Save Haiti and Left Behind a Disaster*. New York, St Martin's Press.
- Kinchy, A. (2017). "Citizen science and democracy: Participatory water monitoring in the Marcellus shale fracking boom". *Science as Culture*, 2017, vol. 26, no 1, p. 88-110.
- Lundhal, M. (1983). *The Haitian Economy: Man, Land and Markets*. London and Canberra: Croom Helm.
- Manaker, D. M. et al (2008). "Interseismic Plate coupling and strain partitioning in the Northeastern Caribbean". *Geophysical Journal International* 174, p. 889–903.
- Nov, O., Arzay O., Anderson D., (2011). "Dusting for Science: Motivation and Participation of Digital Citizen Science Volunteers", *Proceedings of the 2011 iConference*, p. 68-74.
- Scherer, J. (1912). "Great earthquakes in the island of Haiti". *Bulletin of the Seismological Society of America*, p. 161–180.
- Schuller, M. (2016). *Humanitarian Aftershocks in Haiti*. Rutgers, Rutgers University Press.
- Schuller, M., Morales, P. (2016). *Tectonic Shifts: Haiti Since the Earthquake*. Sterling, Kumarian Press.
- Schwartz, T., Pierre, Y.-F., Calpas, E. (2013). « Building assessments and rubble removal in quake-affected neighborhoods in Haiti », rapport technique pour l'USAID Haïti, https://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PNADY468.pdf.
- Simondon G. (1958) *Du mode l'existence des objets techniques*. Paris, Aubier-Montaigne.

Subedi, S., Hetényi, G., Denton, P. & Sauron, A. (2020). "Seismology at School in Nepal: A Program for Educational and Citizen Seismology Through a Low-Cost Seismic Network". *Frontiers Earth Sci* 8, 73, <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/feart.2020.00073/full>.

Trouillot, L. (2003). *Haïti, (re)penser la citoyenneté*, Port-au-Prince, Éditions Haïti Solidarité Internationale.

Trouillot, M. R. (1990). *Haiti, State against Nation: The Origins and Legacy of Duvalierism*, New York, Monthly Review Press.

Verlin J. (2014). "Haïti: État failli, État à (re)construire". *Cahiers des Amériques latines*, p. 25-40.

Wargny, C. (2008). *Haïti n'existe pas. 1804-2004 : deux cents ans de solitude*, Paris, Éditions Autrement.