

## **Haïti : Malgré la crise que traverse le pays, la surveillance sismique continue**

Françoise COURBOULEX<sup>1</sup>, Tony MONFRET<sup>1</sup>, Steeve SYMITHE<sup>2</sup>, Sylvert PAUL<sup>1,2</sup>, Jérôme CHEZE<sup>1</sup>, Eric CALAIS<sup>3</sup>

### **Affiliation des auteurs :**

1. Université Côte d'Azur, Observatoire de la Côte d'Azur, CNRS, IRD, Géoazur
2. Université d'Etat d'Haïti, Laboratoire URGeo
3. Ecole Normale Supérieure de Paris, département de Géosciences, Paris et Université Côte d'Azur, laboratoire Géoazur, Sophia Antipolis

### **Pour citer cet article :**

Courboux et al., « Haïti : Malgré la crise que traverse le pays, la surveillance sismique continue » *dans* Actes des journées d'étude 'Failles haïtiennes' du 16 et 17 novembre 2023 à Sciences Po Bordeaux, en ligne [adresse URL]. DOI : 10.5281/zenodo.14892064

Haïti est un pays marqué par une crise économique et politique qui s'est récemment aggravée sous l'action de gangs violents qui ralentissent, voire bloquent, les activités du quotidien dans la capitale. Malgré cela, la surveillance sismique du pays est assurée. Comment cela fonctionne-t-il ?

### **En Haïti, des grandes failles sont responsables de séismes majeurs**

Haïti est un pays traversé par de grandes failles actives capable d'engendrer de très gros séismes destructeurs. Les derniers ont eu lieu en 2010 (magnitude 7, environ 200 000 victimes) près de la capitale Port-au-Prince et en 2021 (magnitude 7.2, 2200 victimes) dans la presqu'île du Sud.

C'est le frottement rapide des deux compartiments d'une faille qui crée des vibrations appelées ondes sismiques, qui se propagent à la surface et causent des dégâts aux constructions. Plus la faille est grande, plus la vibration du sol est forte et dure longtemps. Un séisme de magnitude 7 par exemple a lieu sur une faille de 50 à 80 km de long et dure plusieurs dizaines de secondes. Ces séismes majeurs qui causent de gros dégâts quand ils ont lieu proches des zones habitées sont heureusement assez rares.

### **Comment fournir une information fiable chaque fois que la terre tremble ?**

La détection et l'analyse des séismes majeurs (de forte magnitude) a lieu en quelques minutes grâce aux capteurs sismologiques répartis dans le monde et au partage des données en temps réel. Ce modèle de science ouverte et de collaboration scientifique permet de fournir une information fiable rapidement après chaque séisme de magnitude supérieure à 5.5 : le lieu et la profondeur du séisme, sa taille (la magnitude, qui correspond à la quantité d'énergie émise par

le séisme, qui est étroitement corrélé à la taille de la faille qui a joué) et le mouvement sur la faille (en compression, extension ou coulissage).

Pour les séismes plus petits c'est tout à fait différent. Pour être capable de détecter tous les séismes ressentis par les populations et fournir des informations fiables quand la terre tremble, il faut un réseau dense de capteurs proches des séismes. Il faut également des infrastructures fiables, des équipes compétentes, des moyens financiers, et une organisation solide pour collecter, vérifier et diffuser les données. Dans les pays en proie à des difficultés économiques, politiques ou climatiques, il est souvent difficile de trouver les moyens de maintenir en état de fonctionnement un tel réseau et de transmettre des données en temps réel.

### **Un modèle différent, basé sur la participation citoyenne**

Un modèle différent a été proposé en Haïti depuis 2019 en confiant des stations sismologiques à des citoyens volontaires (sismo-citoyens) qui sont chargés de veiller à leur fonctionnement (Calais et al., 2020). Simples à installer et à faible coût, ces stations, complètent le réseau régional (Cuba, République dominicaine ...) et les quelques stations haïtiennes traditionnelles, difficiles à maintenir et souvent inopérantes. Déployées au fur et à mesure à l'échelle de tout le pays, ces stations citoyennes, maintenant au nombre de 25, ont par exemple enregistré le séisme de magnitude 7.2 de 2021 et ses répliques (Calais et al., 2022, Paul et al, 2023). Malgré une disponibilité parfois intermittente d'Internet et de l'électricité, ce réseau permet d'analyser tous séismes ressentis par la population et ainsi de limiter la propagation de fausses rumeurs sur leur origine (Figure 1, Figure 2). Ce réseau matériel de stations, est complété par un réseau humain de citoyens hébergeurs qui échange avec les scientifiques haïtiens et français notamment via un groupe WhatsApp.

**Une collaboration solide :** Ce modèle ne pourrait pas fonctionner sans l'implication forte de quelques personnes de l'Université d'État d'Haïti qui se déplacent encore sur le territoire malgré le danger. Il dépend aussi beaucoup d'échanges interdisciplinaires avec une équipe de sociologues haïtiens et français. Les compétences de Géoazur (laboratoire de recherche publique français) permettent de fournir des outils mis au point pour les données françaises pour la supervision, la localisation et la mise à disposition des données et résultats (Figure 2). L'objectif final est que ces compétences soient entièrement transférées en Haïti dès que la situation le permettra. Toutes les données de ce réseau sont ouvertes à la communauté internationale. Les temps d'arrivée des différentes ondes obtenus par l'analyse des signaux temporels, les magnitudes et les localisations sont diffusées par le CSEM.

**De jeunes scientifique Haïtiens formées à la recherche :** La formation d'étudiants et d'ingénieurs Haïtiens est au cœur des préoccupations du laboratoire URGeo et du master Géorisques à Port-au-Prince, partenaires de deux projets ANR et d'un Laboratoire mixte international de l'IRD qui soutiennent cette opération. Plusieurs thèses sont en cours en géosciences et sciences humaines, permettant de valoriser cet effort interdisciplinaire à la croisée des géosciences et de la socio-anthropologie.

**Un réseau fragile qui nécessite encore une collaboration :** Le principe d'une observation citoyenne induit des fragilités et continue de nécessiter un appui externe pour garantir sa pérennité. Mais, depuis plus de 5 ans, ce réseau localise les séismes et fournit des données ouvertes aux scientifiques, aux pouvoirs publics et à la population, et cela indépendamment des graves crises que subit le pays. Il est essentiel de poursuivre cet effort en

consolidant les liens entre les sciences et les citoyens afin de réduire la désinformation et de sensibiliser efficacement la population aux risques.

Le réseau Ayitiséisme ne prédit pas les séismes puisque la prédiction est impossible, mais il produit une information fiable sur tous les séismes ressentis, qui est relayée naturellement (sans action directe du projet) par différents réseaux sociaux. Il permet de minimiser les rumeurs et les fausses informations qui peuvent courir sur l'origine des vibrations ressenties, et peut être vu comme un rempart contre l'ignorance et la crédulité.

Cette note salue l'engagement et le courage des scientifiques et citoyens Haïtiens.

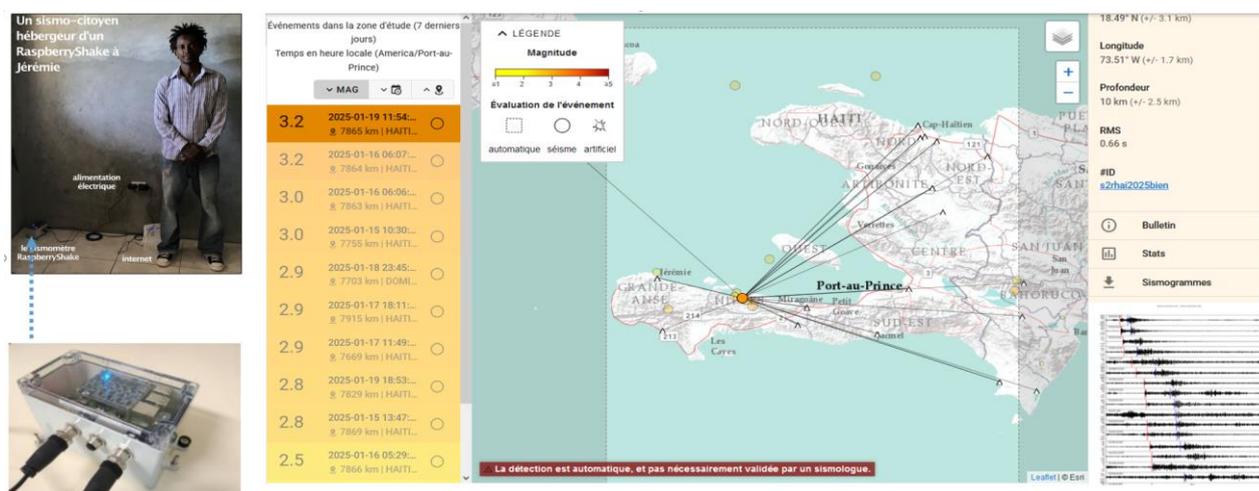
Calais E., et al., 2021, [DOI : 10.3389/feart.2020.542654](https://doi.org/10.3389/feart.2020.542654) ;

Calais E. et al, 2022, [DOI : 10.1126/science.abn104](https://doi.org/10.1126/science.abn104) ;

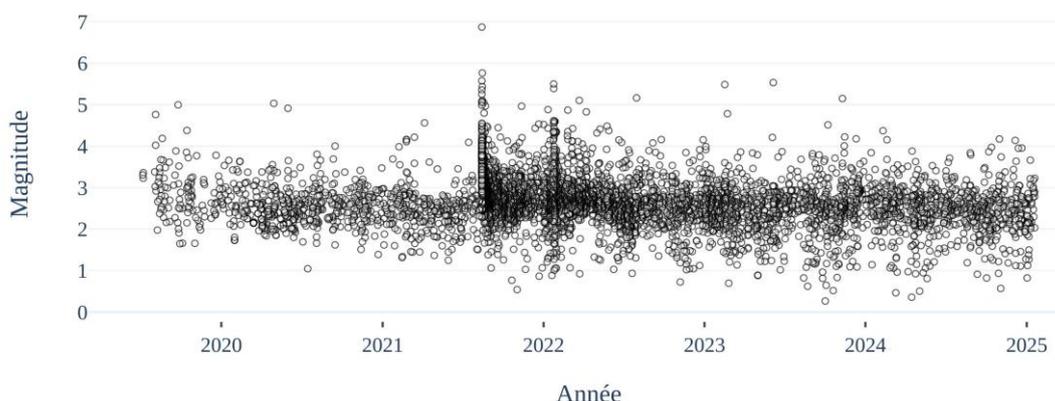
Paul S., et al, 2023 [DOI : 10.1785/0220230059](https://doi.org/10.1785/0220230059)

Suivi de la sismicité : <https://ayiti.unice.fr/ayiti-seismes>

ANR OSMOSE : <https://ayiti.unice.fr/osmose>



**Figure 1 :** A gauche : Un sismo-citoyen hébergeur et la station installée chez lui qui enregistre les vibrations du sol. 25 stations sont installées en janvier 2025 en Haïti chez des citoyens volontaires. A droite, l'exemple de la localisation d'un séisme de magnitude 3.2 dans la presqu'île du sud (point orange). Les stations sont représentées par des triangles. Le suivi en temps réel des séismes est accessible ici : <https://ayiti.unice.fr/ayiti-seismes>



**Figure 2** : Suivi temporel de la sismicité en Haïti depuis mi-2019 grâce au réseau sismo-citoyen. On voit que le nombre de séismes et les magnitudes augmentent à partir du 14 août 2021 (date du séisme des Nippes de magnitude 7.2). Le niveau de détection (le nombre de séisme de faible magnitude) s'améliore avec le temps car de nouvelles stations sont installées chaque année. On peut noter que le système est particulièrement résilient et paraît insensible aux difficultés que traverse le pays.