INSTITUT CARNOT Clim'adapt

RESSOURCEMENT SCIENTIFIQUE

PROJET SASTRESS : SURVEILLANCE ET ANALYSE SISMIQUE EN TEMPS RÉEL POUR L'ESTIMATION DE LA STABILITÉ DES PENTES NATURELLES

SASTRESS a pour but de développer un système de surveillance et d'alerte à bas coût d'une pente naturelle instable. Issu des travaux de recherche réalisés par le Cerema, la méthode utilisée est basée sur l'analyse en temps réel de l'activité micro-sismique générée avant la rupture catastrophique de la pente.



ENJEU

D'après le dernier rapport du GIEC de 2023, les catastrophes naturelles engendrées par le dérèglement climatique vont très fortement augmenter tant en fréquence qu'en intensité dans les années à venir.
Dans les cas des aléas gravitaires de très grande ampleur, le seul moyen de diminuer le risque consiste en l'évacuation anticipée des populations dans les zones potentiellement atteintes par le phénomène. Dans ce contexte, l'estimation en temps réel de la stabilité d'une pente, la prévision du déclenchement de l'instabilité et la mise en place de systèmes d'alerte précoces revêt une importance toute particulière.

Les méthodes classiques de prévision de tels aléas gravitaires sont basées sur la détection et l'analyse de l'évolution temporelle de paramètres externes, le plus souvent la mesure très précise des déformations de surface. Nous proposons ici une approche complémentaire et innovante pour la prévision des aléas gravitaires, basée sur l'analyse d'un paramètre interne (activité micro-sismique).

ACCROISSEMENT DE L'EXCELLENCE SCIENTIFIQUE

Dans le cadre de ce projet, nous concevons et développons avec le CITI Lab (INSA Lyon) les capteurs nécessaires à la réalisation du système de surveillance et d'alerte. Ces capteurs autonomes, robustes, pouvant communiquer sans fils en temps réel, constitueront les outils de mesure novateurs qui permettront une avancée scientifique significative dans la compréhension et la surveillance des instabilités gravitaires.

Le Cerema disposera ainsi d'un système unique en son genre, flexible et résilient qui pourra être déployé rapidement en période de crise. De plus, des retombées scientifiques de premier ordre sont à attendre tant de l'analyse des données de ce nouveau type de système que des résultats théoriques.
Ce projet a d'ailleurs déjà donné lieu à une publication scientifique* de rang A.

*Faillettaz, J., 2023. Fiber bundle model applied to slope stability assessment: co-detection multi-threshold analysis for early warning. Frontiers in Physics 11. https://doi.org/10.3389/fphy.2023.1244503

DÉVELOPPEMENT DE LA RECHERCHE PARTENARIALE

Grâce aux capteurs et au système développé, les collectivités territoriales auront à disposition une nouvelle méthode de suivi de l'aléa gravitaire in situ à bas coût pouvant leur fournir en temps réel de précieuses informations sur l'évolution de la stabilité de la pente instrumentée.

Cet atout majeur aidera les autorités et la protection civile à anticiper et gérer les situations de crise possibles.
Une meilleure estimation des risques encourus participera également à la bonne gestion du territoire en hiérarchisant les moyens à mobiliser pour la protection des populations en fonction de leur localisation et de l'imminence de la rupture.

De plus, ce système présente de nombreuses autres applications géotechniques, en collaboration avec des partenaires industriels, telles que la surveillance en temps réel des écrans de filet, le comptage et l'évaluation des chutes de blocs, etc.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté
Égalité
Fraternité

Cerema
CLIMAT & TERRITOIRES DE DEMAIN

Chef de projet : **Jérôme FAILLETTAZ**

Année du bénéfice en ressourcement : **2023**

Statut *(mis à jour en novembre 2026)* **: Projets en cours - 3ème version des prototypes en développement**