

Detección y Estudio de
Fracturación por enfoque
Hidrológico Y GEOMorfodinámico,
GEOlógico y GEOfísica
DEFHY3GEO

203

203.5



204

20.6

20.4



El Proyecto

La erosión del litoral normando tiene su origen en tres fenómenos principales: la meteorología marina, la retirada de sedimentos y la antropización del litoral. La evolución de estos fenómenos también parece evolucionar desfavorablemente.

En este proyecto nos proponemos estudiar la fractura de acantilados costeros bajo la influencia de la hidrología marina y de meseta. Nos interesan especialmente los acantilados normandos de paredes verticales compuestos de creta (Sena Marítimo, País de Caux) y caliza (Calvados, Bessin), donde las fisuras pueden ser especialmente importantes. Comprender este fenómeno contribuye a explicar e identificar los factores que aceleran la erosión de los acantilados y el desencadenamiento de movimientos en masa (derrumbes repentinos, deslizamientos de tierra, caída de bloques, etc.) y, en consecuencia, el retroceso del litoral normando.

Nuestro problema científico es que, aunque el control principal de los procesos estructurales sobre la erosión de los acantilados es ampliamente reconocido y los factores exógenos (marinos, continentales y antropogénicos) están bien identificados, la cuestión de sus respectivas contribuciones al desencadenamiento de los movimientos sigue abierta. Por tanto, proponemos implementar, por un lado, una metodología para medir la superficie de la meseta, las paredes verticales y la meseta y, por otro lado, a mayor profundidad dentro del macizo. Los recursos desplegados requieren técnicas aéreas, seguimiento de la superficie en fracturación de arcillas e imágenes geofísicas dentro del macizo. La implementación de estas técnicas y una metodología adaptada deberían permitir una mejor comprensión del tránsito del agua en este sistema.

Nuestra metodología se aplicó a diferentes sitios de investigación seleccionados y representativos de ambientes con litologías contrastantes. El proyecto DEFHY3GEO ofrece un marco abierto y estructurado para el desarrollo de una estrategia de detección y estudio de fracturas para una mejor definición del mapeo del peligro de recesión costera.

El efecto palanca del proyecto se materializó mediante la presentación prevista de un proyecto europeo (redacción en curso) y, por parte de LMI, a finales de 2023 se validó un nuevo proyecto PEPS del Labex nacional AMIES. La organización de congresos y las invitaciones de investigadores internacionales a Normandía contribuyen a la influencia de los miembros del proyecto DEFHY3GEO.

DEFHY3GEO



RÉGION
NORMANDIE



OBJETIVOS DEL PROYECTO

Los objetivos del proyecto estaban vinculados a los avances en la investigación tanto fundamental como tecnológica. Se identifican claramente las aplicaciones concretas, así como las consecuencias esperadas de este proyecto para:

- empresas,
- del sector académico,
- Normandía en su conjunto y más allá.

PUBLICACIONES & CONFERENCIAS

Existen tres diferentes opciones:

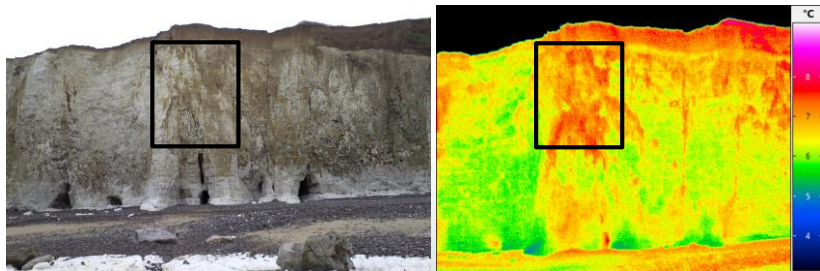
- Artículos en revistas internacionales (MCA 2022, J. of Imaging 2024...),
- Comunicaciones orales y murales en congresos internacionales (SIAM 2024, etc.),
- Comunicaciones a nivel nacional (MSN Rouen 2023...).

CONFERENCIAS

Cada año se organizaron jornadas y talleres en el marco de DEFHY3GEO, con la llegada de investigadores internacionales:

- 2023 : Workshop Modélisation et Simulation numérique FR CNRS3335, Normandie Mathématiques

UN CONTINUO TIERRA-MAR



Datos Sainte-Marguerite-sur-Mer (Normandía), foto a la izquierda y mediciones infrarrojas a la derecha (Materiales utilizados: Cámara IR – Procesamiento de datos por estación de trabajo y laptop).

LE PROJET DEFHY3GEO

- **Referencia del proyecto** : 21 E 05300
- **Fecha de firma del convenio**: 2021 (proyecto del 01/01/2022 al 30/06/2025)
- **Financiadores del proyecto**: Région Normandie y Union Européenne
- **Leader** : CEREMA Normandie [Lider del proyecto : R. Antoine (CEREMA). Por el INSA Rouen Normandie : C. Gout (INSA)]
- **Responsables Científicos** : R. Antoine (ENDSUM, CEREMA) y C. Le Guyader(LMI, INSA) para el WP2

Contratación por temas de proyectos

Contratación del proyecto DEFHY3GEO	EC/PhD/Ingenieros implicados en el proyecto
Rim FAYAD (12m, postdoc LMI) Zoé LAMBERT (24m, postdoc CEREMA) Georges SADAKA (12m CEREMA) ...	Guzel KHAYRETDINOVA (PhD LMI) Nathan ROUXELIN (Asst Pr, LMI INSA, 2023) ...

DEFHY3GEO

Un ambicioso programa de investigación al servicio de la comunidad científica y la sociedad

Cuatro programas principales

- **WP1**: Caracterización de la hidrología y el fracturamiento mediante la combinación de métodos de teledetección, geofísicos, geotécnicos y geomorfológicos. Esto implicará estudiar los procesos desencadenantes a escala de uno o más sitios en particular ;
- **WP2** : Detección/caracterización de esta fracturación a gran escala utilizando métodos multispectrales ;
- **WP3** : Evaluación, modelación y mapeo de la amenaza para definir los sectores de alta susceptibilidad y la zonificación de la amenaza ;
- **WP4** : Difusión y explotación de resultados.

DEFHY3GEO

➤ Actividad investigadora sostenida

- Códigos de cálculo
- Articles
- Comunicaciones
- Posters
- Workshop

DEFHY3GEO : equipos de última generación en LMI



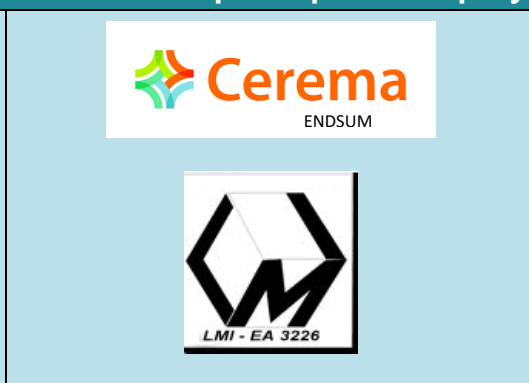
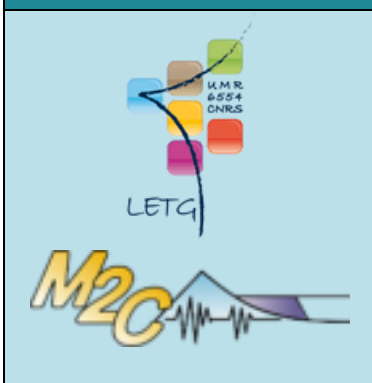
Cámara de infrarrojos



Computadora

Projet DEFHY3GEO

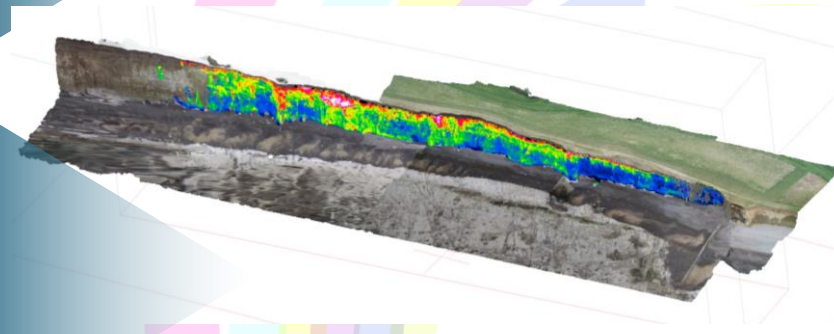
Los participantes al proyecto...



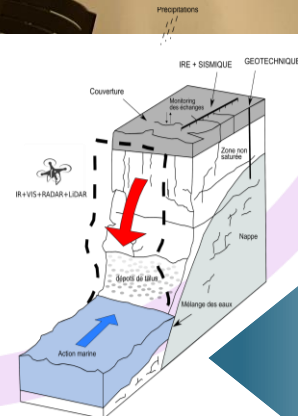
Los investigadores del proyecto DEFHY3GEO :

Profesores e investigadores:

- LMI (5): C. Le Guyader (resp. de WP), C. Gout (líder para INSA), I. Ciotir, A. Tonnoir y N. Rouxelin.
 - ENDSUM CEREMA (2): C. Fauchard, R. Antoine.
 - LETG Caen (2): S. Costa, O. Maquaire.
 - UMR M2C Ruan (1): F. Rejiba
- así como estudiantes de doctorado, pasantes, ingenieros investigadores, postdoctorados, proyectos de fin de carrera del departamento de Ingeniería Matemática y colaboradores externos al proyecto



Zoé Lambert : Détection de grietas en los acantilados de Normandía a partir de imágenes aéreas bispectrales



Informaciones :

Christian Gout (christian.gout@insa-rouen.fr)
 Carole Le Guyader (carole.le-guyader@insa-rouen.fr)
 Raphael Antoine (CEREMA, líder del proyecto)
 Administración (INSA) :
 Brigitte Diarra-Vincent Arnoux y Estelle Deilhau.

Co-financiadores :



INSA Rouen
 Campus du Madrillet
 685 avenue de l'Université – BP 08
 76801 SAINT-ÉTIENNE-DU-ROUVRAY cedex, France
www.insa-rouen.fr

