

L'offre de solutions
pour le traitement des
RISQUES NATURELS



I-RISK

Plaquette I-RISK, L'offre de solutions pour le traitement des risques naturels

Auteur : Margot Bernard

Contributeurs : Christophe Dano, Pascal Forquin, Xavier Bodin, David Bertrand, Violaine Louvet, Lucas Meignan, André Revil, Arnaud Brun, François Nicot, Cyril Guidoux

Mise en page : Bérengère ROURE

Crédits photo : Pascal Forquin, 3SR, Edytem, IMSRN, Xavier Bodin, GRICAD, GEOMAS, Stéphane Lambert, André Revil, TENEVIA, GEOLITHE, geophyConsult

Date de publication : septembre 2020

LA RAISON D'ÊTRE D'I-RISK



Une offre de services et d'innovation dans le domaine des risques naturels



Une communauté de travail et d'échanges propice au développement de projets R&D



Une plateforme de Recherche, Développement, et Innovation (RDI) au service des acteurs économiques et des collectivités

UN PROJET RISQUES NATURELS EN AUVERGNE-RHÔNE-ALPES, POURQUOI ?

La région Auvergne-Rhône-Alpes est particulièrement exposée aux risques naturels

inondations

avalanches

séismes

mouvements de

terrain

**incendies de
forêt**

Les catastrophes naturelles dans le monde
Moyenne annuelle de 2000 à 2017

80 %

des communes de la région sont concernées
par au moins un de ces risques

61 millions

de personnes touchées
par des phénomènes météo extrêmes en 2018

77 144

moyenne des décès
enregistrés entre 2000 et 2017

113 milliards

coût annuel en dollars

Sources : DREAL Auvergne-Rhône-Alpes,
The Emergency Events Database - Université catholique de Louvain (UCL)



I-RISK, DES SOLUTIONS INNOVANTES

Entreprise ou collectivité ? I-RISK met à votre disposition les moyens d'expérimentation et d'analyse de structures membres, privées ou publiques, spécialistes des risques naturels : laboratoires, établissements de recherche, entreprises...

Les structures membres d'I-RISK mènent des recherches de pointe, grâce à des équipes de professionnels reconnus et des installations scientifiques et techniques spécialisées.

Bénéficiez, selon vos besoins, de l'assistance du personnel de recherche ou d'une étude réalisée sur mesure.

Des ressources pointues :

- Cartographie, topographie
- Hydrologie
- Comportement des matériaux, ouvrages et structures
- Caractérisation des sols et sous-sols
- Modélisation et calcul intensif...

Dans les bassins de Lyon, Chambéry et Grenoble



I-RISK, UNE COMMUNAUTÉ À VOTRE ÉCOUTE

Laboratoire 3SR

Caractérisation de matériaux grossiers

La MacroTriax, cellule triaxiale de grande taille, permet de **caractériser les propriétés de déformabilité et de résistance de sols grossiers**.

Le laboratoire effectue des essais de **cellule triaxiale** en contrainte contrôlée pour **des échantillons de grande taille : jusque 250x500mm**. De par sa taille, la cellule permet de tester des matériaux avec des grains de diamètre pouvant aller jusque 40mm (matériaux grossiers) : caractérisation de matériaux de type ballast ou digues. L'équipement laisse la possibilité de réaliser des essais cycliques de 0 à 5Hz.

Vulnérabilité des matériaux et structures sous chargement dynamique

Utilisation de moyens d'essais permettant de caractériser et modéliser **le comportement dynamique des matériaux et des structures** sous chargement d'impact à l'aide d'analyse par imagerie rapide et mesure de champs :

- Lanceurs à gaz de (calibre 20 à 120mm - vitesses d'impact de 1 à 1000m/s) permettant de caractériser les processus de fragmentation dans les matériaux fragiles (temps caractéristiques de quelques microsecondes)
- Essais aux barres de Hopkinson (vitesses de déformation de 1 à 1000 s⁻¹) permettant de caractériser le comportement des matériaux fragiles sous chargement dynamique
- Banc d'essais de perte de portance permettant d'analyser la réponse d'une structure sous choc ou en cas de rupture brutale d'un élément porteur

Par ces expérimentations dynamiques, le laboratoire peut ensuite développer des simulations numériques pertinentes dépendantes des paramètres matériaux et des phénomènes structurels.





Laboratoire Edytem

Imagerie de surface 4D

Pour comprendre les processus générateurs de risques dans les milieux de montagne et ainsi améliorer la gestion des risques naturels, Edytem développe une forte **activité dans l'acquisition, le traitement et l'analyse de données cartographiques et topographiques à haute résolution** (photographies, LiDAR, GPS, photogrammétrie et télédétection).

En mettant en oeuvre ces approches dans des milieux naturels difficiles (souterrain, montagne et haute montagne), le laboratoire exploite ces données 2D, 3D et 4D.

Par son savoir-faire, Edytem possède les compétences pour **reconstituer les dynamiques passées** à partir d'imagerie ancienne et d'archive, établir des **relevés cartographiques et topographies à haute résolution de sites à risques** et analyser leur évolution dans l'espace et dans le temps.

Auscultation multi-échelle non intrusive du sous-sol

L'utilisation de la méthode polarisation provoquée du sous-sol permet de récupérer les propriétés hydrogéophysiques et hydrogéomécaniques du sous-sol. Le sous-sol peut être analysé jusqu'à 800m de profondeur.

Après récupération des données sur site, le laboratoire transforme l'imagerie géophysique et pétrophysique de la sub-surface en une imagerie 3D ou 4D à l'aide de ses propres algorithmes. Cette méthode permet d'avoir une analyse plus complète et détaillée du sol.



Laboratoire GRICAD

Plateforme de calcul adaptée au BTP et à l'environnement

Accès à un **environnement de calcul intensif** (cluster de calcul et stockage, à travers un gestionnaire de ressources) avec un support à l'utilisation de cet environnement par le personnel de l'UMS GRICAD.

Il est possible de se faire accompagner par le laboratoire pour l'adaptation de logiciels au cluster.



geophyConsult

Détection et localisation des précurseurs de rupture d'ouvrage

geophyConsult déploie et industrialise depuis 2010 des systèmes de surveillance télémétrés basés sur la technologie des mesures réparties par fibre optique. Cette technologie permet de localiser avec une précision métrique et une réactivité horaire les signes précurseurs d'une rupture d'ouvrage hydraulique ou d'une déstabilisation de terrain. Un seul appareil de mesure – couplé à des câbles optiques adaptés à la mesure recherchée (température ou déformation) – est capable de monitorer des linéaires allant jusqu'à 2x30 km. Les événements (fuite, fontis, cisaillement) sont localisés précisément, ce qui limite l'intervention de sécurisation à la zone concernée, au lieu de l'ouvrage/site entier. Avec un système en mesure continue, des alertes sont transmises automatiquement et précocement.

La société met son expertise au service de la sûreté des ouvrages et des sites concernés par les risques d'origine hydraulique (digues, barrages, remblais routier ou ferroviaire) ou gravitaires (mouvements de terrains, tunnels) en :

- consolidant en continu son expérience acquise durant la conception, l'installation et l'exploitation de systèmes de surveillance de digues contre le risque d'érosion interne sur plus de 120 km linéaires de remblais
- déployant et adaptant les technologies – existantes et en développement – à toutes les problématiques pour lesquelles l'application de ces dernières constitue un intérêt technico-économique





Laboratoire GEOMAS

Caractérisation multi-échelle de structure de génie civil

La plateforme d'essais Eiffel permet d'effectuer des **essais de caractérisation mécanique et thermo-mécanique sur des structures de grande dimension** (plusieurs mètres d'envergure). Les essais peuvent être réalisés dans des conditions statiques, cycliques et dynamiques et agrémentés d'une analyse par imagerie.

- Essais d'impact avec un pendule de Mouton-Charpy avec une énergie jusque 6000 Joules
- Sollicitation sous séismes des structures (maîtrise de l'approche pseudo-dynamique)
- Lâchers de blocs (environ 6m de chute)
- Servo-vérins jusqu'à 200 tonnes et vérins hydrauliques jusque 500 tonnes pour des essais sous forte contrainte



TENEVIA

Monitoring de l'environnement

TENEVIA propose des logiciels, capteurs-caméras, simulateurs et services de supervision en ligne pour la mesure et la surveillance des cours d'eau. Ses solutions vont de la mesure hydrométrique non intrusive ponctuelle jusqu'à des systèmes d'alerte de la population complet en cas de risque de crues et d'inondations.

L'entreprise se base sur l'expérience de 9 personnes spécialisées dans la gestion de l'eau et la modélisation hydrologique. L'approche du numérique ouvre de nouvelles possibilités inaccessibles aux capteurs et solutions de mesures traditionnelles.



INRAE

Modélisation du comportement mécanique des matériaux, ouvrages et structures

INRAE est spécialisé dans la modélisation multi-échelles, expérimentale et numérique, du comportement mécanique des matériaux, des ouvrages et structures de protection.

Le personnel de l'unité de recherche ETNA (Érosion Torrensielle Neige et Avalanche) accompagne les entreprises dans le développement d'outils de calcul et de modélisation et dans l'acquisition de bases de données expérimentales.

INRAE



GEOLITHE

Suivi de l'état des ouvrages de protection en zones difficiles d'accès

Geolithe développe des méthodes d'auscultation innovantes et s'attache à optimiser l'utilisation et le traitement des données collectées. La société crée des partenariats pour enrichir l'offre de services dédiée à la gestion des risques naturels.

- Pour optimiser la connaissance des zones difficiles d'accès, des drones adaptés aux conditions de montagne sont équipés de capteurs développés spécifiquement. Ces méthodes d'auscultation couplées à une plateforme de capitalisation des informations permet de mieux connaître l'état des zones à risque et le parc des ouvrages de protection afin d'optimiser la gestion de ceux-ci et de disposer d'informations précieuses en vue de la conception des projets futurs.
- Pour optimiser et maximiser la surveillance permanente et continue des instabilités, des systèmes de surveillance bas coûts sont développés en couplant des technologies RFID et sismiques passives



Vous souhaitez proposer vos solutions innovantes ou accéder à des ressources et équipements de pointe en matière de risques naturels ? Contactez :

Margot BERNARD
Chargée de projet
m.bernard@indura.fr - 07 55 61 02 85

La plate-forme d'innovation I-RISK est le fruit de la collaboration d'établissements d'enseignement supérieur et de recherche Grenoble INP, INSA Lyon, INRAE, Université Grenoble Alpes, Université Savoie Mont-Blanc, et les entreprises Géolithe, geophyConsult et Tenevia avec le soutien du cluster régional des infrastructures durables INDURA et le financement de la Région Auvergne-Rhône-Alpes.

I-RISK

L'offre de solutions
pour le traitement des
RISQUES NATURELS



Ce projet est cofinancé par l'Union Européenne et la région Auvergne-Rhône-Alpes