

Ingénierie pour la gestion des risques



Les compétences d'Irstea à votre service

La compétence d'Irstea répond aux besoins collectifs face aux risques naturels de type gravitaire (avalanches, chutes de blocs, coulées de boue ou de lave, glissements de terrain...), hydrologiques (crues/inondations, sécheresses, étiages, érosions...), couplés avec des risques technologiques (rupture de digues, défaillance de barrages) ou autres (transport de neige par le vent, risques d'origine glaciaire, feux de forêt). À titre d'exemple, la France compte plusieurs milliers de barrages autorisés, dont quelque 600 grands barrages, près de 10 000 kilomètres de digues de protection contre les inondations et 1000 km de digues maritimes.

Irstea améliore la connaissance des aléas naturels pour permettre une meilleure prévision des phénomènes et aménager l'espace, les équipements ou les infrastructures, et en maîtrise l'évaluation économique et sociale et la gouvernance (thématique dont les conflits d'usage ne sont pas absents).

Irstea répond notamment aux questions suivantes : comment qualifier l'aléa et évaluer le risque ? Comment évaluer les dommages et la vulnérabilité des infrastructures, leur sûreté ? Quelles approches de modélisation spatio-temporelle pour anticiper ou prévoir ? Comment concevoir des interactions avec certains écosystèmes grâce à une «ingénierie écologique» efficace ?

En réponse à ces sujets pluridisciplinaires, Irstea rassemble des compétences pluridisciplinaires dans une approche systémique, notamment :

- Géomorphologie, géomécanique, génie civil,
- Climatologie, Hydrologie, Hydraulique, Hydrodynamique, Mécanique des fluides,
- Modélisation/Simulation, Analyse numérique, Instrumentation et métrologie, Systèmes d'informations notamment spatialisés, Télédétection,
- Ingénierie écologique, sylviculture, génie biologique, dendrochronologie, dendrogéomorphologie, analyses biologiques, écologie de la restauration,



- Probabilités et statistiques, Plans d'expérience, Modélisation des événements rares et extrêmes,...
- Méthodes et outils de diagnostic, d'évaluation de la sûreté et d'analyse de risques, Résilience, Fiabilité,
- Évaluation économique, analyse sociale,
- Expérimentations de laboratoire sur modèles réduits et in situ en conditions réelles.

Centres Irstea impliqués : Aix-en-Provence (incendies de forêts, sécurité des ouvrages hydrauliques, phénomènes hydrologiques ; implication dans le pôle de compétitivité «risques»), Antony (phénomènes hydrologiques), Grenoble (risques gravitaires rapides de montagne, ingénierie écologique, ouvrages de protection), Lyon (phénomènes hydrologiques et hydrauliques, hydromorphologie, ouvrages de protection et de régulation), Montpellier (vulnérabilité aux inondations, systèmes d'informations, analyse spatiale), Nogent-sur-Vernisson (risques des écosystèmes forestiers).

Domaines d'applications et références

Irstea met au point des méthodes et des outils de prévision et d'aide à la gestion, à l'appui aux politiques publiques et à l'expertise, qui trouvent de nombreuses applications de terrain au bénéfice des collectivités locales, des gestionnaires d'infrastructures ou d'équipements, et des bureaux d'études et d'ingénierie :

Communes, Départements, Régions, Services centraux du ministère chargé de l'environnement (SCHAPI...), Services déconcentrés de l'État, ONF (dont les Services de la restauration des terrains en montagne RTM).

- Gestionnaires publics d'ouvrages hydrauliques : SYMADREM (Syndicat mixte interrégional d'aménagement des digues du delta du Rhône et de la mer), Association Départementale Drac Isère Romanche, Comité Français des Grands Barrages, gestionnaires de stations de sports d'hiver (Transmontagne, York Neige, Société d'Aménagement Touristique de l'Alpe d'Huez).
- Entreprises : bureaux d'étude et ingénierie (Coyne-et-Bellier, ISL Ingénierie, Safège, Sogreah, Geophyconsult...), gestionnaires d'ouvrages hydrauliques et hydroélectriques (EDF-CIH DTG et DPIH, Compagnie Nationale du Rhône, HydroQuébec), gestionnaires de services d'eau et d'assainissement (Suez Environnement, Veolia...), sociétés autoroutières (SAPRR, SANEF, ESCOTA, ASFINAG Autriche...).
- Autres entreprises et opérateurs : ANENA, El Montagne, Fondation MAIF, Caisse Centrale de Réassurance, CCMA, PRAN...

Réalisations récentes

Risques liés aux cours d'eau

Création de l'AGÉBio, organisation inter-professionnelle (scientifiques, prescripteurs, entreprises, donneurs d'ordre) de génie biologique pour le contrôle de l'érosion des sols.

Assistance à la maîtrise d'ouvrage du Ministère de l'Écologie pour la mise en place de la Directive Inondations.

Modèles hydrauliques de submersion (lit majeur de cours d'eau, rupture de digue...).

Analyse comparative et recommandations pour les méthodes de prédétermination des crues.

Élaboration, validation et déploiement du modèle de prévision des crues dans les services de prévision des crues, élaboration avec Météo France d'une méthode d'alerte pluviométrique et hydrologique sur la base d'images radar.

Projet RYTHMME sur le déploiement de radars météorologiques en région méditerranéenne, et l'élaboration de systèmes d'alertes relatifs à différents risques.

Méthodes d'évaluation économique des dommages et de la vulnérabilité aux inondations.

Méthodes de suivi, de relevés topographiques et de gestion de digues.

Irstea intervient aussi en appui direct à l'action de l'État dans la gestion de bases de données « risques » et la production de données de référence (quantiles de débits...), l'expertise d'ouvrages hydrauliques et d'ouvrages de protection contre les inondations (pôle d'appui PATSCOH), et dans le cadre d'expertises scientifiques (crue du Rhône de décembre 2003, révision du PPRn de la commune de Veyrier du Lac,...).

Risques de montagne

Projet franco-suisse GENI'ALP pour promouvoir les techniques de génie végétal en rivières de montagne.

Étude pour l'utilisation innovante du génie biologique pour le contrôle de l'érosion et de la sédimentation dans les bassins versants du Bouinenc et de la Durance.

Projet Franco-suisse et Franco-italien Forêt de protection (développement d'outils de zonage des forêts à fonction de protection et de priorisation des interventions forestières).

Projets Espace Alpin Paramount, Manfred, Newfor (utilisation du LiDAR pour l'estimation de la ressource forestière et la simulation de la propagation des chutes de pierres).

Guides de sylviculture des forêts à fonction de protection Alpes du Nord et Alpes du Sud.

Modèles de simulations chutes de pierres intégrant l'action de la végétation forestière : RockforNet, RockforLIN, Rockyfor3D (en collaboration avec la fondation scientifique Ecorisq).

Conceptualisation et test grandeur réelle d'ouvrage de génie biologique pare-pierres : Treenet, Fasnet, Trunknet.

Système intégré de surveillance de crises de glissements de terrains.

Évaluation et suivi de transport solide en torrents.

Dimensionnement et suivi de systèmes de protection contre les avalanches.

Étude du transport et de l'accumulation de neige.

Approche multicritère d'évaluation du risque d'incendie à l'échelle du bâti comprenant un outil de simulation en ligne (WU Imap).

Irstea gère deux bases de données nationales relatives aux avalanches : l'EPA (Enquête Permanente sur les Avalanches) et la CLPA (Cartes de Localisation des Phénomènes d'Avalanche, élaborées par l'équipe Irstea).

Moyens techniques remarquables

Sites expérimentaux «grandeur nature»

Observatoire de recherche en environnement (ORE) Draix-Bléone : laboratoire de terrain dédié aux hydrosystèmes méditerranéens de montagne.

Observatoire de recherche en environnement sur les bassins versants du Grand Morin et du Petit Morin (GIS Oracle : <https://gisoracle.cemagref.fr/>) (hydrologie, qualité des eaux, changement global).

Sites expérimentaux « neige et vent » et d'écoulements de neige & avalanches (Lac Blanc, Taconnaz).

Bassins et canaux hydrauliques : canal d'écoulement granulaire, canal à fond mobile pour l'étude des fronts de laves torrentielles, canal d'écoulement de boue, bassin noyé et soufflerie diphasique pour les écoulements d'avalanches et le transport de neige.

Dispositif expérimental d'impact de blocs rocheux de Gresy /Aix.

Dispositifs expérimentaux grandeur réel de lâchers de blocs et suivis cinématographiques des trajectoires (trajectoires libres en zone boisée et non boisée) de Vaujany.

Équipements et logiciels

Caméras à prises de vues rapides et chaîne d'analyse d'image et films numériques.

Chaîne d'analyse dendrogéomorphologique.

Logiciels de prévision des crues, logiciels hydrauliques.

Plateforme de Recherche Technologique en géomécanique (Aix-en-Provence) : équipements d'essai innovants sur les sols (HET, JET, grosse boîte de Casagrande, triaxial dynamique, banc de fluidisation, etc), équipements d'essais classiques de mécanique des sols, bassin expérimental.



NOTRE LÉGITIMITÉ

**30 ANNÉES D'ENGAGEMENT
POUR LA RECHERCHE ENVIRONNEMENTALE**

NOS DOMAINES D'INTERVENTION

- les eaux continentales
- les territoires
- les écotechnologies
- les risques

NOS ATOUTS

- 30 ans d'expérience avec nos partenaires publics et privés
- La double compétence chercheurs/ingénieurs
- La pluridisciplinarité : sciences exactes, sciences de la vie, sciences numériques, sciences économiques, sciences humaines et sociales
- Les méthodes : expérimentations de laboratoire ou de terrain, mesures *in situ*, modèles théoriques, recherches technologiques, méthodes évaluatives
- Des recherches à l'échelle du territoire et tournées vers l'action

CARTE D'IDENTITÉ

Établissement public à caractère scientifique et technologique (EPST) sous la double tutelle des ministères en charge de la recherche et de l'agriculture. Convention cadre avec le Ministère de l'Environnement.

Labellisé Institut Carnot en 2006 et en 2011

9 centres régionaux proches des entreprises et à l'écoute de leurs besoins

3 départements de recherche : eaux, écotechnologies, territoires

19 unités de recherche et 5 unités mixtes

115 millions d'euros de budget en 2011, dont 32 % de ressources propres et 10 M€ de ressources abondables

1750 personnes dont :

- 700 chercheurs et ingénieurs statutaires
- 250 doctorants
- 40 post-doctorants
- 250 ingénieurs contractuels



Pour mieux affirmer ses missions, le Cemagref devient Irstea.

Contact :

Louis-Joseph Brossollet - brossollet@irstea.fr
Directeur des partenariats industriels et de l'appui aux politiques publiques
1, rue Pierre-Gilles de Gennes - CS 10030 92761 ANTONY Cedex
tél. +33 (0)1 40 96 61 24
www.irstea.fr