

Projet ciblé IRIMONT

Évaluation et mitigation des risques d'origine naturelle au sein des territoires de montagne dans le contexte du changement global

Coordinateurs: N. Eckert (UGA, INRAE) – V. Jomelli (CNRS, AMU)



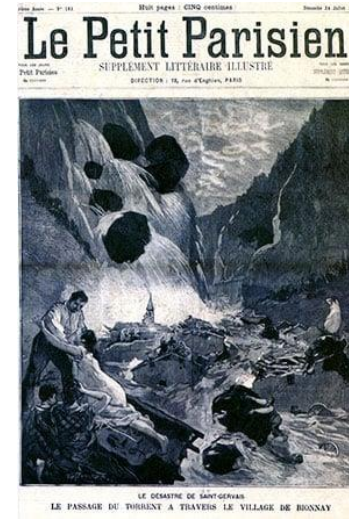
Contexte

- **Territoires remarquables** aux **caractéristiques spécifiques** : aléas généralement brutaux incluant phénomènes en cascade complexes et/ou émergents
- **Sensibilité exacerbée au changement climatique** et **dynamiques rapides d'évolutions des pratiques sociales** (souvent forte attractivité)
- **Vulnérabilités importantes**, liées à l'accessibilité et aux conflits d'usage de l'espace et des ressources : cartographie des risques et aménagement du territoire sont des enjeux cruciaux
- Recherche en progression rapide mais **incertitudes immenses** sur processus critiques et projections futures, notamment à l'échelle locale
- **Hypothèse de stationnarité** pour les aléas et les enjeux dans l'ensemble des procédures de gestion, **largement rebutée par le contexte actuel**



Positionnement et problématiques IRIMONT

- Ensemble des **dimensions physiques et sociales des risques** en montagne, depuis les processus jusqu'à l'évaluation des risques et la **prise de décision**
- **Lacunes de connaissance** qui empêchent une évaluation et une atténuation efficaces des risques : non-linéarités, liens entre les échelles spatiales, etc.
- **Dynamiques d'évolution des risques et de leurs composantes** sur le temps long, et méthodes permettant leur prise en compte dans la gestion des risques
- **Risques en cascades / multiples** notamment du fait de la dégradation du permafrost, du retrait glaciaire, et de la diminution des couverts neigeux saisonniers
- **Recherche française très bien placée** au niveau international (Scopus 2003-2022: ~1500 articles soit 5,3% des publications mondiales du domaine) pour une variété de terrains, disciplines et risques, à interfacer/structurer



GLOF à Saint Gervais, 1892.



Zone temporairement évacuée, Grandes Jorasses, 2020, @l'Express

Impact IRIMONT

Connaissance:

- **Résultats novateurs** sur les i) processus critiques, ii) les évolutions des risques en montagne sur territoires cibles et montée en généralité, notamment pour ce qui est des « nouveaux risques », iii) les méthodes permettant leur appréhension et leur anticipation
- Focale **temps long et trajectoires** / non-stationnarité des risques et de leurs composantes
- Objectif de > 30 publications, 2 à très haut facteur d'impact

Structuration:

- **Capitalisation** au sein d'infrastructures pérennes et **mise à disposition** des territoires et acteurs institutionnels et privés nationaux et internationaux
- Une **communauté de recherche nationale d'excellence** « en ordre de marche »: stratégie de sites, obtention de financements complémentaires (Europe, Belmont, AO/AMI PEPR Risques, autres PEPs etc.)

Dissémination:

- Deux « white papers »
- Irrigations des prochaines synthèses IPCC / UNDRR via consortium
- Irrigation des parties prenantes via réseau existant du consortium et comités des partenaires du PEPR Risques

Transformation de la stratégie nationale d'appréhension des risques en montagne:

- IRIMONT implémente l'esprit holistique et interdisciplinaire du PEPR Risques dans le domaine des risques en montagne (petite révolution)
- Formation de la nouvelle génération: programme de thèses/post-docs, contribution aux autres formations initiales et continues (Graduate School Risk UGA etc.)



Organisation IRIMONT

- **Coordination:** UGA
- **Partenariat:** UGA, INRAE, CNRS, BRGM, Météo France, IRD (UCA, INRIA et Grenoble INP déclarent des personnels): ~1000 articles, 66% des publications Françaises soit 3,5% des publications mondiales du domaine, Scopus 2003-2022
- **Dans le détail :** 45 chercheurs et EC permanents représentant 16 laboratoires et 371 HM, **soit 31 ETP annuels**

WP0: *Gouvernance, démonstration, dissémination (UGA, N. Eckert, V. Jomelli, D. Georges)*

Attendus:

- Structuration de la communauté nationale de recherche sur les risques en montagne
- Accroissement de la visibilité internationale de la communauté
- Démonstration et dissémination de la valeur ajoutée des développements conduits

WP1 (UGA): *Analyse et compréhension des risques en montagne et de leurs composantes*

WP2 (INRAE): *Trajectoires et dynamiques des systèmes risque et de leurs composantes*

WP3 (CNRS): *Risques émergents liés au recul de la cryosphère*

• **Interdisciplinaires :**
géosciences, SHS,
ingénierie, sciences des
données

• Pour partie
transdisciplinaires

• **Territoires cibles :** haute et
moyenne montagne de
métropole, montagne en
DROMs, très haute
montagne (Andes/Himalaya)

• **5 sites pilotes:**
- Mont Blanc (Alpes)
- Vallées des Alpes du Sud,
- Gourette-Viella-Laruns
(Pyrénées),
- Haute vallée de la Fecht
(Vosges)
- Communes de Houailou et
Dumbéa (Nouvelle
Calédonie)

Détail des work-packages scientifiques IRIMONT

WP1: Analyse et compréhension des risques en montagne et de leurs composantes

G. Chambon, V. Acary, M. Peruzzetto

- T1** : Améliorer les connaissances sur les processus physiques et socio-environnementaux générateurs de risques
- T2** : Développer les approches de modélisation couplées pour l'évaluation des aléas et des risques
- T3** : Développer les synergies entre observations et modélisations
- T4** : Optimiser les stratégies de gestion, de protection et de mitigation des risques

Attendus:

- Nouvelles données, modèles, connaissances concernant risques en montagne et leurs composantes
- Interfaçage et intégration avec les WPs 2-3 afin de permettre l'obtention des résultats attendus en termes d'évolution au niveau des territoires et sites pilotes

WP2 : Trajectoires et dynamiques des systèmes risque et de leurs composantes

F. Giacona, C. Corona, N. Eckert

- T1** : Construction de chronologies pluriséculaires d'événements et documentation de l'évolution des contextes
- T2** : Mise en évidence des dynamiques d'évolution passée des risques en montagne et de leurs composantes
- T3** : Projection future des aléas et des risques en montagne (évolutions des aléas, scénarii sociaux, mesures de gestion) pour la proposition et le choix de trajectoires

Attendus:

- Nouveaux résultats concernant l'évolution des risques en montagne dans les territoires et les sites pilotes, liens local/global (climat, société)
- Montée en généralité / projection de risques en montagne utilisables dans les synthèses de type GIEC
- Outils d'aide à la décision pour les choix d'aménagement et l'adaptation

WP3 (CNRS): Risques émergents liés au recul de la cryosphère

S. Caroly, I. Gouttevin, V. Jomelli

- T1** : Caractériser les nouveaux risques : données, modèles, méthodologies
- T2** : Mettre en évidence les nouveaux risques dans une approche diachronique (apparition/disparition)
- T3** : Prévenir les risques nouveaux et gérer les crises par une anticipation des situations critiques

Attendus:

- Évolutions et projections des risques émergents liés au recul de la cryosphère
- Outils d'aide à la prévention des crises associées

*Animation
interdisciplinaire &
inter-partenaires
des WPs*

Ciblage des actions / ressources

- **Injonctions « contradictoire » conciliées autant que possible :**
 - Fort impact scientifique (excellence) ET structurer la communauté (embarquement large)
 - Soutenir approches holistique ET verrous spécifiques/disciplinaires (équilibre des disciplines/thématiques/WPs)
 - Atteindre les objectifs fixés (temps long, intégration des taches entre elles, etc.)
- **Choix collectifs :**
 - Privilégier postes RH (thèses, Post-docs, IR, IE)
 - Environnement scientifique /fonctionnement minimal
 - Amplification via co-financements (Autres PCs, autres PEPRs, Europe, ANR, partenaires)
- **Programme retenu :**
 - 3 thèses, 11 demi thèses, 9 post-docs (106 mois), 3 IE (42 mois) et 2 IR (36 mois), soit 28 postes pour 490 HM
 - Equipe d'encadrement quasiment toujours multipartenaires, très souvent pluridisciplinaire
 - Etalement sur la durée du PC

Exemples de postes RH financés IRIMONT (détail de l'ensemble dans l'Annexe scientifique).

WP IRIMONT	Partenaire principal IRIMONT	Autres partenaires IRIMONT	Nature poste RH	Durée poste RH	Co-financement	Contact principal	Thématique(s)	Disciplines	Sujet	Année de démarrage prévisionnelle	Territoire cibles	Sites pilotes
WP1-WP2	BRGM	IRD	Demi-thèse	18	Demi-bourse acquise (PC DROM IRIMA, sujet d'intérêt partagé)	Yannick Thierry	Evénements extrêmes, laves torrentielles, glissement terrain	Géomorphologie, Métiéorologie, Modélisation	Instabilité gravitaires en Nouvelle-Calédonie : analyse et intégration des facteurs déclenchant pour une meilleure prise en compte des aléas et des risques	2025	Nouvelle-Calédonie	Site Néo-Calédonien
WP2	UCA	INRAE, UGA, AMU, CNRS	IE	18	Co-financement FEDER massif acquis (12 mois IE)	Christophe Corona	Evolution passée des enjeux et de la vulnérabilité, base de donnée diachronique	Géomatique, Histoire, Géographie	Documentation de l'évolution passée des enjeux et des vulnérabilités dans des territoires alpins	2024	Alpes	Alpes du Nord, Alpes du Sud
WP3	CNRS	INRAE, AMU	Thèse	36	/	Philippe Naveau	Risques glaciaires et periglaciaires; changement climatique; modélisation statistique	Glaciologie, géomorphologie, modélisation statistique	Identification des trajectoires séculaires des fronts des glaciers par combinaison des données existantes via la modélisation statistique et la théorie des records	2024	Alpes, Himalaya, Andes	Alpes du Nord, Alpes du Sud

Interactions au sein du PEPR et avec d'autres PEPRs

- **Travail sur les interfaces pour :**
 - ✓ Maximiser l'impact de IRIMONT, du PEPR Risques et de France 2030
 - ✓ Éviter les silos thématiques, disciplinaires ou liés au cloisonnement des programmes
- **Travail bien avancé avec autres PCs du PEPR Risques:**

	Interactions avec IRIMONT
PC Littoral	Aléas extrêmes, impact du changement climatique, approche historique des risques, tourisme.
PC NaTech	Risques en cascade, enjeux non-stationnaires. Thèse cofinancée : Prise en compte de la détérioration pour l'aide à la gestion dynamique des risques et de la résilience : application aux ouvrages de protection.
PC DROMs	Risques d'origine climatique et hydro gravitaire, changement climatique, incertitudes. Thèse cofinancée : Instabilité gravitaires en Nouvelle-Calédonie : analyse et intégration des facteurs déclenchant pour une meilleure prise en compte des aléas et des risques.
PC Risque & Sociétés	Construction historique du risque, rapports au risque (dont gestion/ gouvernance des risques) des savoirs, tourisme.
Plateformes	Capitalisation de données, codes de calcul et résultats sur les sites pilotes/use case via brique VIGIRISK ; Méthodes d'analyse /cartographie des risques (aléas) impliquant techniques d'IA via brique Intelligent Mapping. Poste d'IE cofinancé : Intégration et visualisation des résultats sur les use-case, en particulier cartographie dynamique des risques à différents horizons temporels. Poste d'IR cofinancé : capitalisation, structuration et interopérabilité des bases de données liées aux risques naturels en montagne.
PC Chaires transverses	Thématiques transverses/disciplinaire : modélisation numérique et stochastique des aléas et des risques, approches historiques des risques, gouvernance et décision, infrastructures critiques, impact du changement climatique et/ou des changements socio-environnementaux sur les risques, tourisme.
PC International	Échanges avec les partenaires internationaux majeurs du domaine (programme d'échanges) et projection sur les terrains d'étude hors du territoire national (Andes et Himalaya en particulier).

- **Co-constructions abouties avec d'autres PEPRs:**
 - **Thèse cofinancée avec PEPR Math VivES:** Fragmentation dans les masses rocheuses et éboulement associé dans le contexte du dégel du pergélisol
 - **Thèse cofinancée avec PC X-Risques du PEPR FORESTT:** Projection multi-scenarii des aléas et des risques

- **Co-constructions et échanges en cours, à poursuivre:**
 - PC Chaires et International PEPR Risques
 - AMI/AAPs PEPR Risques
 - PEPRs Math VivES, FORESTT, TRACCS, etc.

Workflow IRIMONT

- 7 ans, à compter du 1er janvier 2024. Les recherches sont prévues entre 2024 (initiation) et 2029, 2030 réservée pour synthèses
- Échelonnement des taches /travaux mais impulsion au départ: fédération de la communauté, potentiel de co-financements ultérieurs (mais programme autosuffisant)
- COPIL (10 personnes) tous les 3 mois (zoom): suivi de l'implémentation, lien avec ensemble du PEPR Risques
- Séminaires annuels pour la communauté, ouvert aux PCs/travaux connexes

	Task	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
WPO		X	x	x	x	x	x	x
WP1	Task 1	X	x	x	x	x	x	x
	Task 2	X	x	x	x			x
	Task 3			x	x	x	x	x
	Task 4			x	x	x	x	x
WP2	Task 1	X	x	x	x	x	x	x
	Task 2		x	x	x	x	x	x
	Task 3				x	x	x	x
WP3	Task 1	X	x	x	x	x		x
	Task 2		x	x	x	x		x
	Task 3			x	x	x	x	x

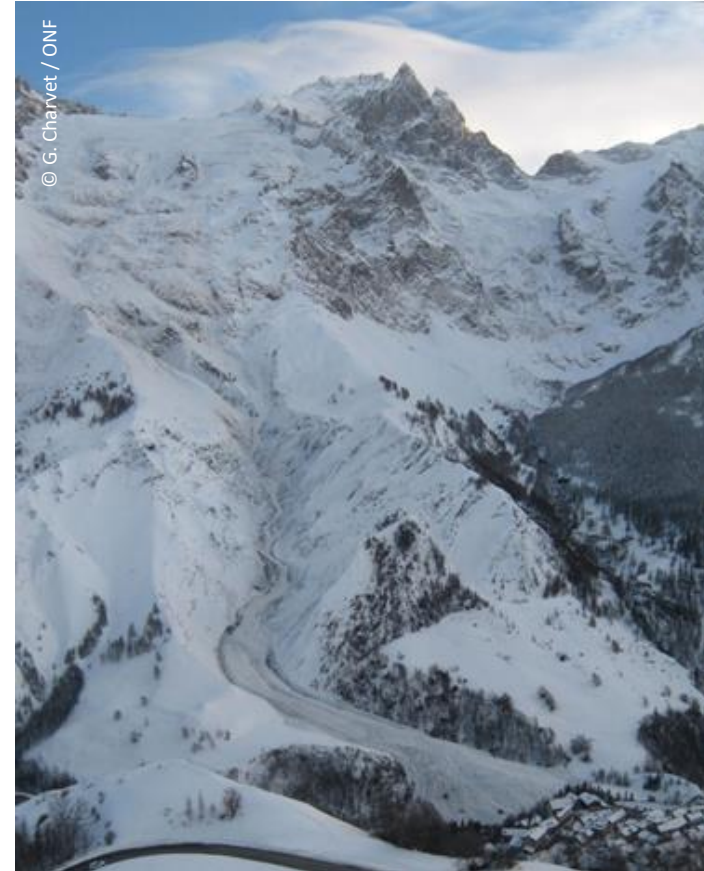
Diagramme de Gant IRIMONT.



Risque émergent: glacier suspend à l'Aiguille du Midi.

Taches en cours et calendrier prévisionnel

- **Contrat attributif d'aide signé le 13/05/2024**
- **Prochains étapes:**
 - Finalisation des lettres d'engagement des partenaires et des connaissances propres
 - Kickoff meeting officiel d'IRIMONT à la rentrée 2024 (choix de dates en cours)
 - Lancement progressif des actions conformément au planning établi
- Quelques **actions déjà démarrées** (co-financements) :
 - Thèse « Design of integrated Territorial early-warning systems for shallow landslides » démarrée (ANR-IRIMONT)
 - IE « Compilation de chronologies sur le temps long » démarrée (FEDER massif - IRIMONT)
 - Thèse « Distribution spatio-temporelle d'avalanches extrêmes roche-glace dans la Cordillère Blanche au Pérou » en démarrage ; missions de terrain cours (IRD/CNES-IRIMONT)
 - IR « Mise en évidence de liens aléas-climat sur le passé » en cours de recrutement (ALCOTRA-IRIMONT)
 - Thèse « Perception des risques et gestion collective des ROGP dans les Alpes françaises » en construction avancée (INTERREG, IRIMONT)
- **Amplification de l'effort / impact :**
 - Des projets soumis: 1 ERC en phase 2, plusieurs ANR en phase 2
 - Échanges PC chaires & international PEPR Risques à poursuivre
 - Implication dans propositions AAP et/ou AMI PEPR Risques
 - Echanges / co-construction avec autres PEPRs
 - Autres opportunités





Territoires sensibles, temps long, changements climatiques et socio-environnementaux, torrentialité, cryosphère...

PC montagne IRIMA: nicolas.eckert@inrae.fr; jomelli@cerege.fr

