

Des catastrophes naturelles survenues ou évitées dans les Alpes : expertise et décision pour gérer les risques en montagne



**CYCLE DE SÉMINAIRES
"SCIENCES ET DÉCISIONS"
LES DÉFIS DE LA RÉGULATION DES RISQUES DE CATASTROPHE**

**PRÉVENTION,
RISQUES, SÉCURITÉ,
DÉCISION...**

CONSÉQUENCES ET ÉVOLUTIONS ?

**SAVE THE DATE
MARDI 23 MAI 2023
9H30 > 18H
UNIVERSITÉ PARIS DAUPHINE
PLACE MARECHAL DE LATTRE DE TASSIGNY
75775 PARIS**

AFPCNT

PLACES LIMITÉES - ENTRÉE LIBRE SUR INSCRIPTION avant le 20 mai sur www.helloasso.com



Benjamin Einhorn, 23 mai 2023

Climat météo

Le contexte alpin

Roche

Tourisme

Forêt

Eau

Urbanisation

Permafrost

Incertitudes...

Neige et glace



Le PARN : une interface Science-Société sur les risques

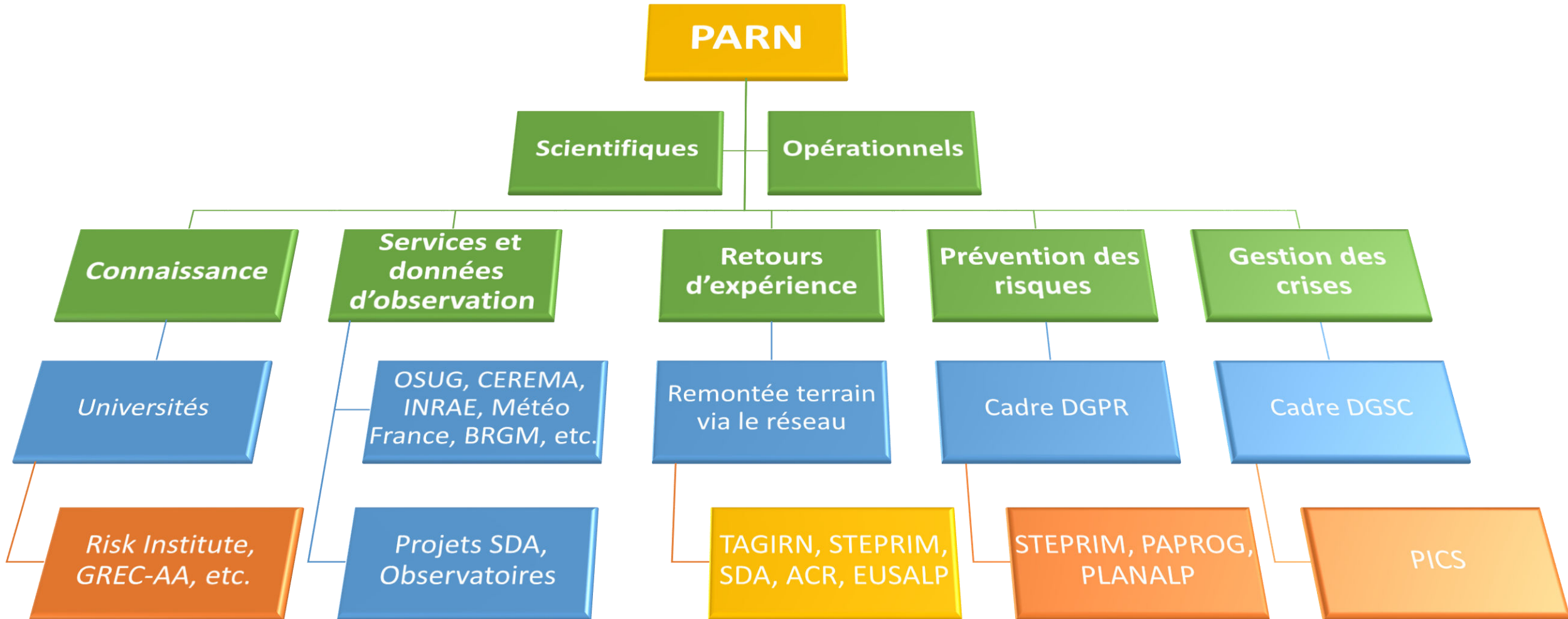


Soutiens :



- Association créée en 1988
- Structuration et opérationnalisation
 - 9 organismes membres
 - Un Conseil Scientifique et Technique
 - Une capacité d'expertise pluridisciplinaire (~200 chercheurs et experts)
 - Un réseau alpin étendu
 - 6 salariés dans l'équipe
- Actions du niveau local au niveau européen (EUSALP)

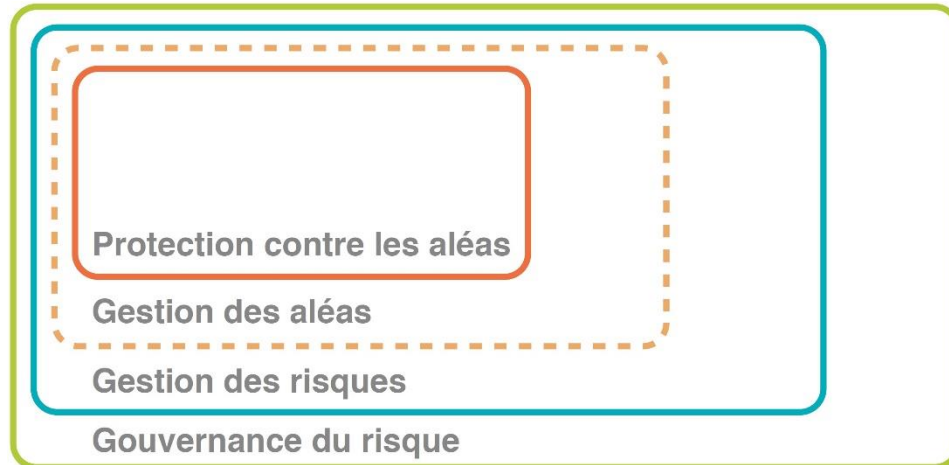
Le réseau du PARN



La Gestion Intégrée des Risques Naturels (GIRN)



De la « maîtrise des aléas » à la « gouvernance des risques »



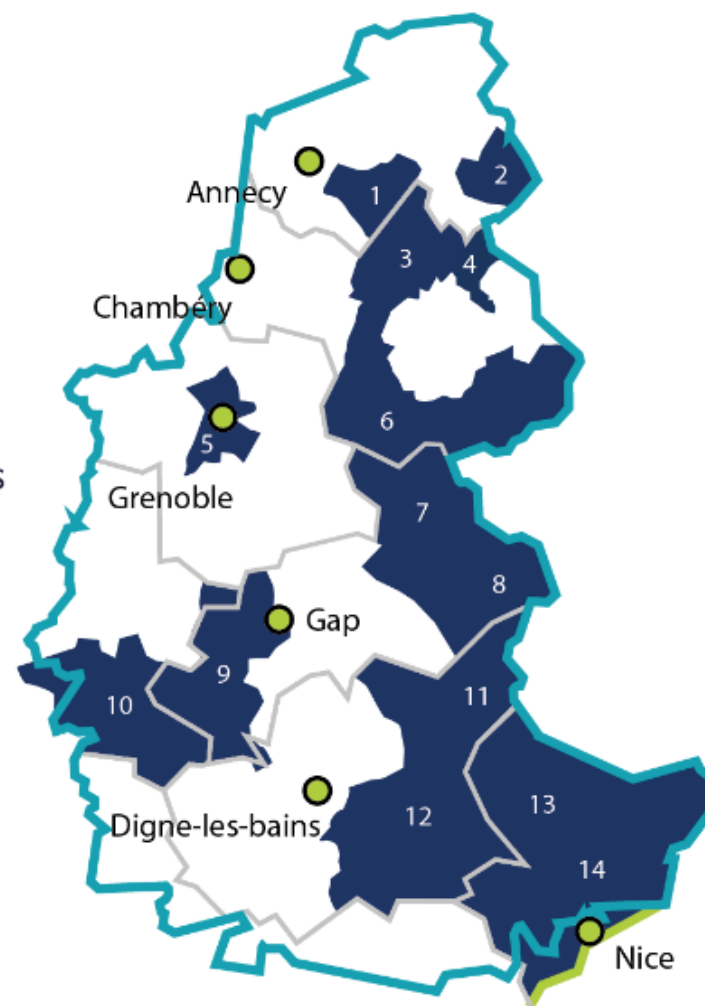
Des programmes d'actions couvrant toutes les phases de la gestion des risques



Des dispositifs spécifiques pour les territoires de montagne : TAGIRN, STEPRIM...

Le réseau alpin des territoires de GIRN

-  1. CC Vallée de Thônes
-  2. CC Vallée de Chamonix Mont-Blanc
-  3. Arlysère
-  4. Bourg-Saint-Maurice
-  5. Grenoble-Alpes Métropole
-  6. Syndicat des Pays de Maurienne
-  7. PETR Briançonnais, Ecrins, Guillestrois, Queyras
-  8. PNR du Queyras
-  9. SMIGIBA(Buëch)
-  10. PNR Baronnies Provençales
-  11. CC Ubaye Serre-Ponçon
-  12. CC Alpes Provence Verdon
-  13. CC Alpes d'Azur
-  14. SMIAGE (Alpes Maritimes)

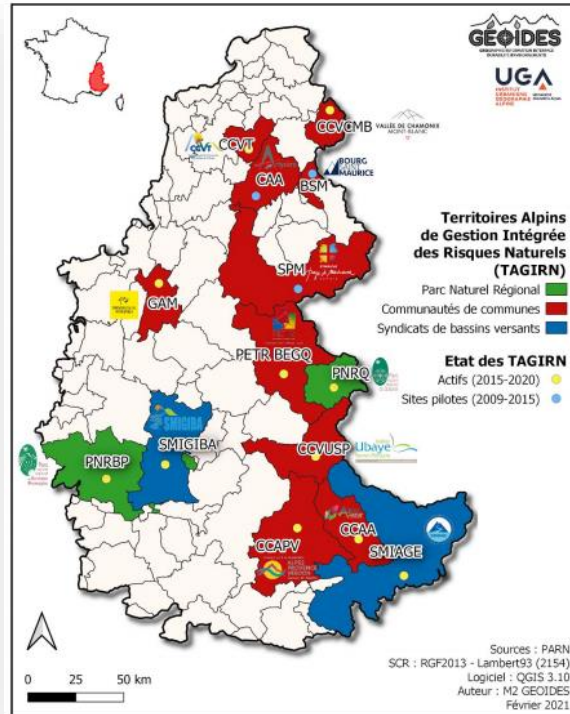




Le réseau alpin des territoires de GIRN

Catégories d'actions mises en œuvre :

- Connaissance des risques et diagnostic territorial
- Organisation de la gestion intégrée des risques
- Systèmes de suivi et de surveillance
- Gestion des dispositifs de protection
- Systèmes d'alerte et dispositifs de gestion de crise
- Information, communication, formation, pour sensibiliser et préparer la gestion de crise
- Développement et diffusion de pratiques et d'outils sur l'ensemble du massif alpin via le réseau des TAGIRN



Boîte à outil et Catalogue d'expériences

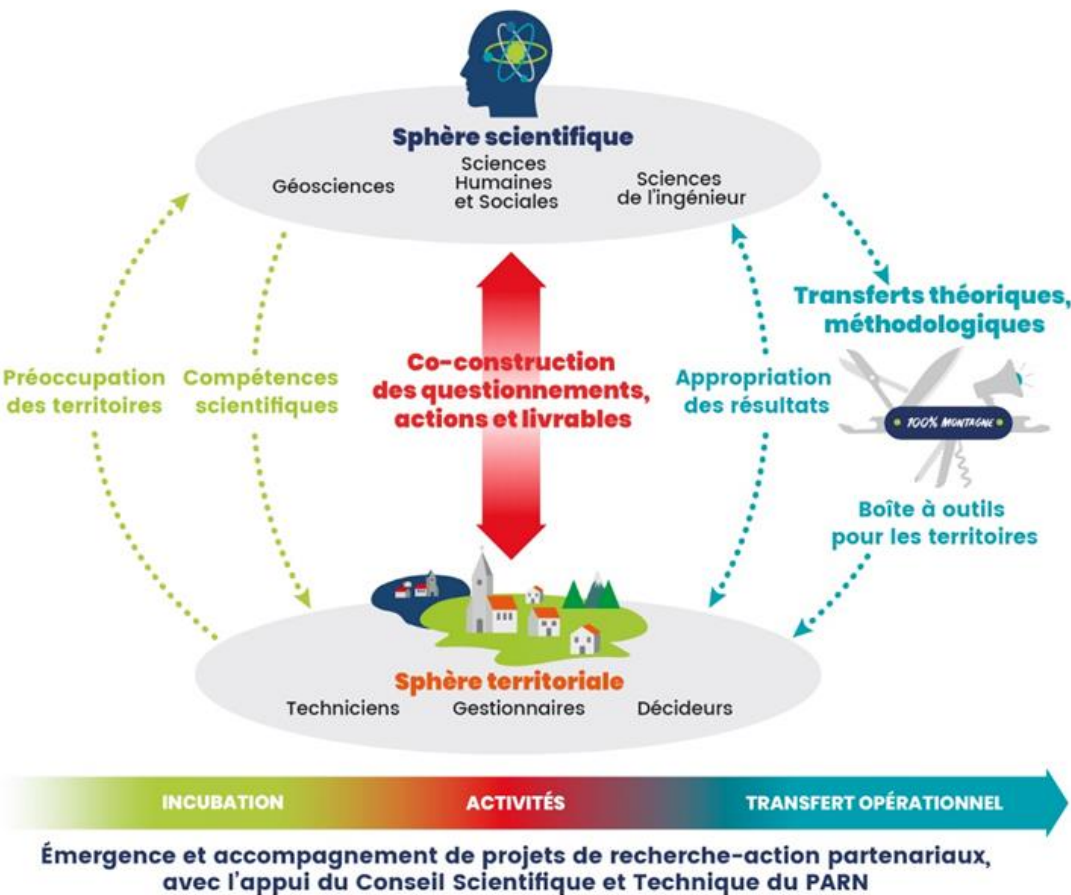
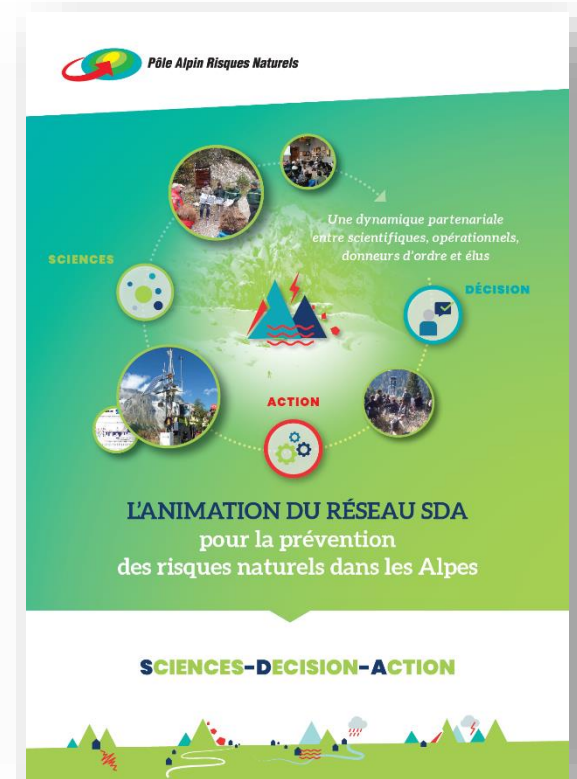
- [Portail GIRN risknat.org/girn](https://risknat.org/girn) ⇌
- [Vidéo sur la GIRN](#) ⇌
- [Brochure sur les TAGIRN](#) ⇌



Le réseau Science-Décision-Action pour la prévention des risques naturels

Projets de recherche-action partenariaux SDA, sur une grande diversité de risques naturels (crues torrentielles, mouvements de terrain, essais de séismes, feux de forêt), les facteurs limitants ou aggravants (forêts de protection, dégradation du permafrost) et des démarches innovantes de prévention (résilience territoriale, information préventive, communication sur les réseaux sociaux)

Séminaires transversaux SDA réunissant élus, scientifiques et techniciens sur des sujets spécifiques (risque rocheux, risque hydrométéorologique, enclavement des vallées alpines, événements de jan. 2018 Alpes du N., essais de séisme, forêts de protection & risque rocheux, risque torrentiel, risques et changement climatique sur la métropole de Grenoble)



Le réseau Alpes-Climat-Risques

Impacts du changement climatique sur les risques naturels et stratégies d'adaptation des territoires alpins

Plateforme d'expertise et centre de ressources pour accompagner les territoires alpins dans l'adaptation au changement climatique

Soutiens

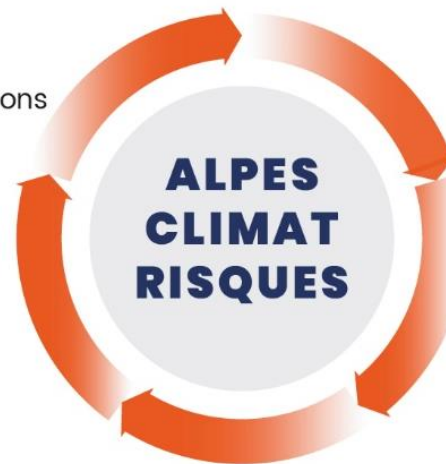


Centre de ressources / Portail web

- Bibliographie (base de données études et recherches)
- Lettre d'information ACR
- Publications et communications



Animation de démarches partenariales / participatives
(ex : projet #montagnessentinelles)



Appui aux politiques publiques d'adaptation

Accompagnement des collectivités dans l'élaboration des documents de planification territoriale (ex : SRADDET, plans climats, PLUI / OAP, etc.)



Suivi des événements naturels et impacts du changement climatique

- Consultation du réseau d'experts opérationnels (remontée terrain)
- Fiches événements
- Rapport annuel événements remarquables



Réseau d'experts alpin sur le climat

Réseau national de Groupes Régionaux d'Experts sur le Climat (GRECs)

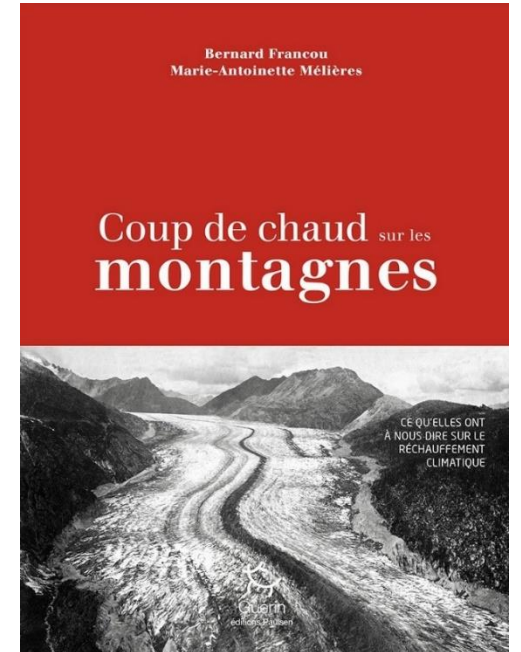
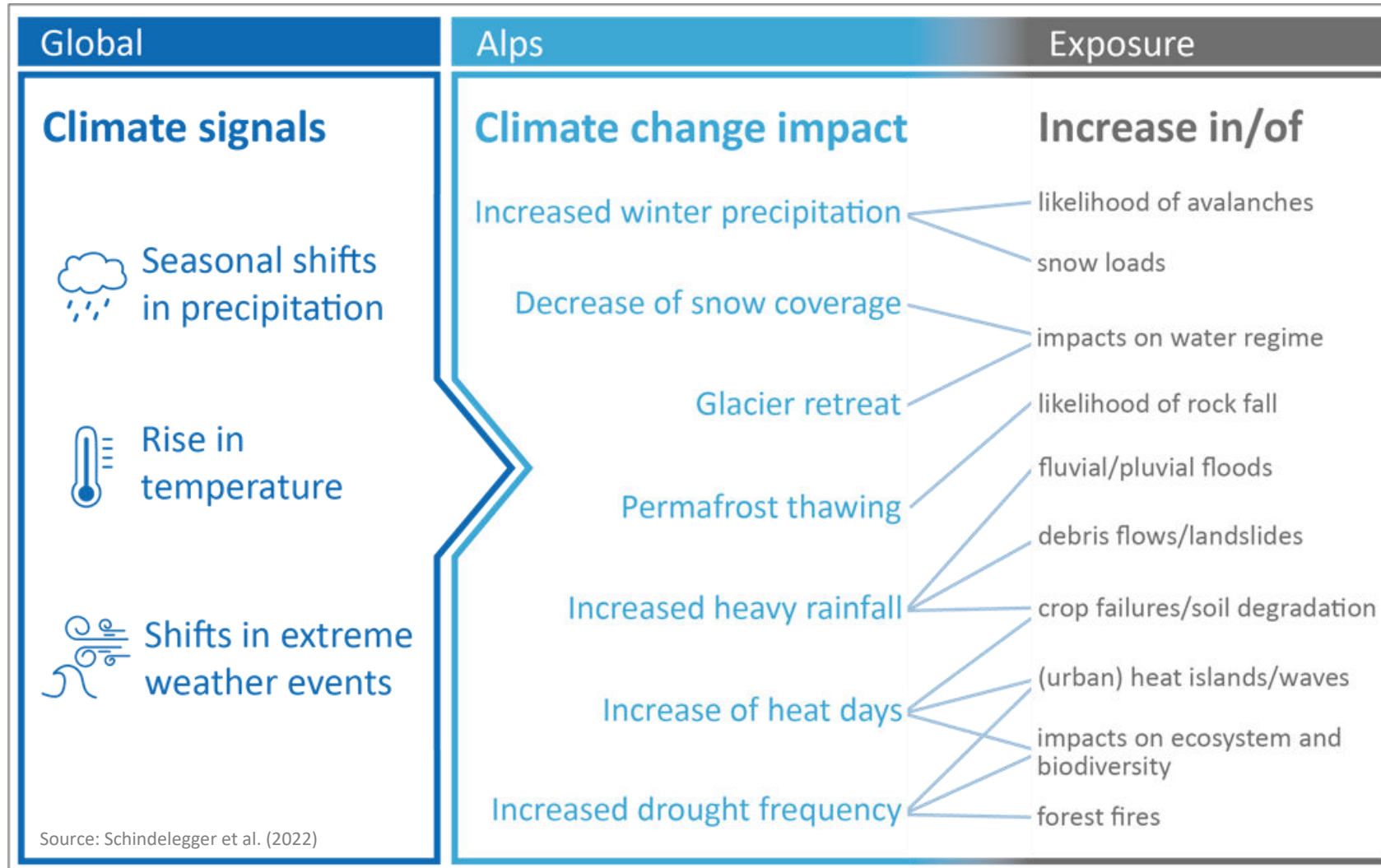


Réseau d'experts alpin sur le climat

Partenariats



Le changement climatique en montagne



Quelques enseignements tirés de cas alpins :

- Avalanches
 - Expertise nivo-météo pour la fermeture/réouverture routes : du département à la commune
- Glissements de terrain
 - Séchilienne ; Chambon
- Risque rocheux
 - Expertise privée d'un bureau d'étude pour aide à la décision de fermeture de route
- Risque torrentiel
 - Expertise scientifique pour la gestion du risque couplé gravitaire/torrentiel : projet SIMOTER
- Risques d'origine glaciaire
 - Rochemelon ; Tête Rousse
- Risque sismique
 - Essais de séismes dans les Alpes : projet SISMALP

Avalanches : une expertise nivo-météo territorialisée

- Service Routes départementaux : ex. de la Savoie
- Les commissions locales de sécurité : ex. vallée de Chamonix, réseau d'observation dans la prévention des risques d'avalanche et d'inondation

**Comité consultatif «Sécurité
Avalanches et Risques Naturels»
(avant activation du PCS)**

**Importance, du recrutement, de
la formation et du rôle des
observateurs dans la chaîne de
remontée d'info terrain et
d'interventions des acteurs**

Composition restreinte :

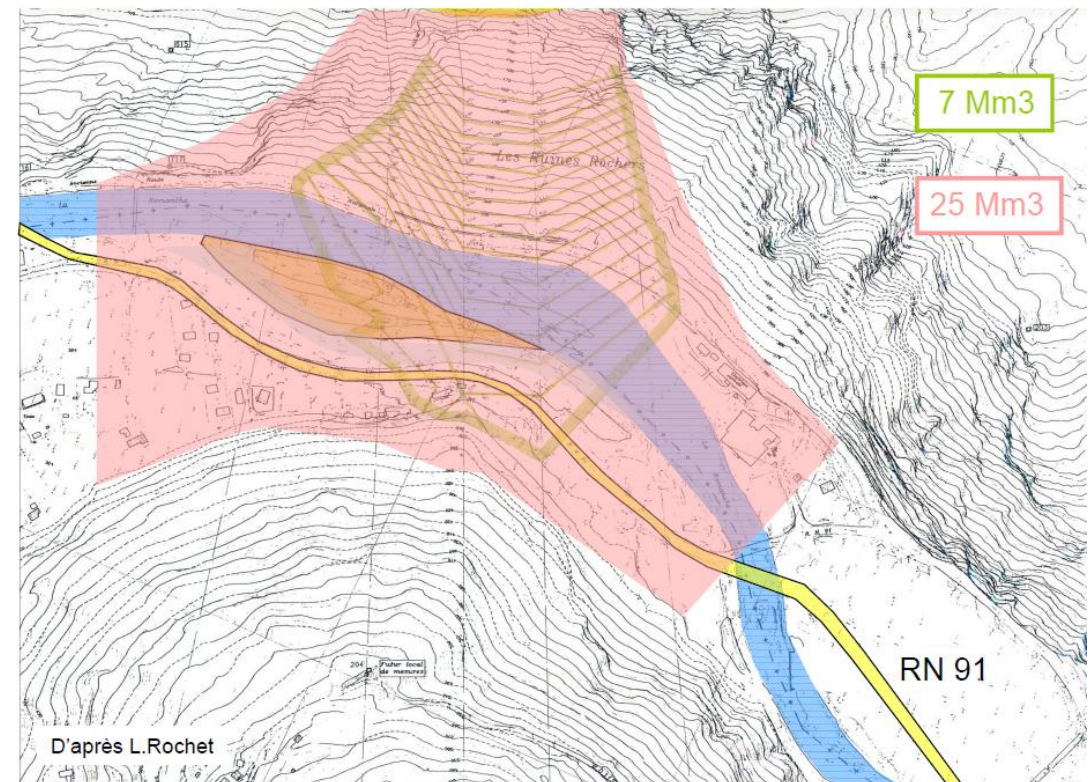
- Maire de Chamonix
- membres élus
- Gendarmerie
- P.G.H.M
- Météo-France
- Compagnie des Guides
- SDIS
- Département de Haute-Savoie
- La Chamoniarde
- S.N.C.F
- Mairie de Vallorcine
- Mairie des Houches
- Compagnie du Mont-Blanc
- Les Planards
- Chamonix-Bus
- GEIE Tunnel du Mont-Blanc
- ATMB
- Consultants
- Office du Tourisme
- Police Municipale
- Services de la Mairie de Chamonix

Composition plénière :

- membres de la Commission restreinte
- membres élus
- SM3A
- Services de la Mairie de Chamonix
- Cie des Guides de Chamonix
- E.N.S.A
- E.M.H.M
- E.S.F
- E.R.D.F
- Remontées mécaniques
- Club des Sports
- C.M.B.H
- Ambulances de la Vallée
- Consultants
- Services extérieurs
- Radio Mont-Blanc
- Dauphiné Libéré

Glissements de terrain : Séchilienne (38)

Possibilité d'effets en cascade entre aléas géologique, hydraulique et technologique
→ Différents scénarios de risques/impacts



Glissements de terrain : Séchilienne (38)

Scénarios initiaux

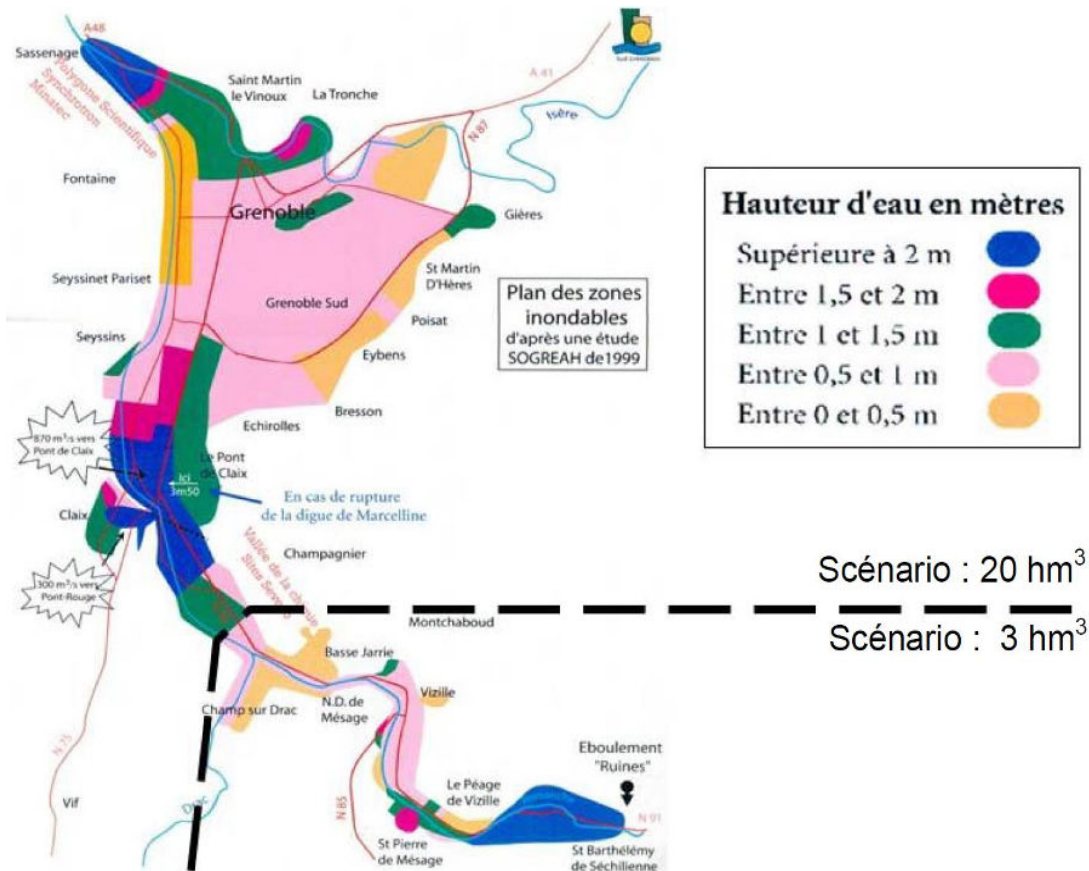


Fig. 4 : Modélisation des conséquences hydrauliques de la rupture du barrage selon les scénarios 3 et 20 hm³
 Source : Etude d'inondabilité SOGREAH 1999 (modifié par Gillet et Vengeon, 2004)

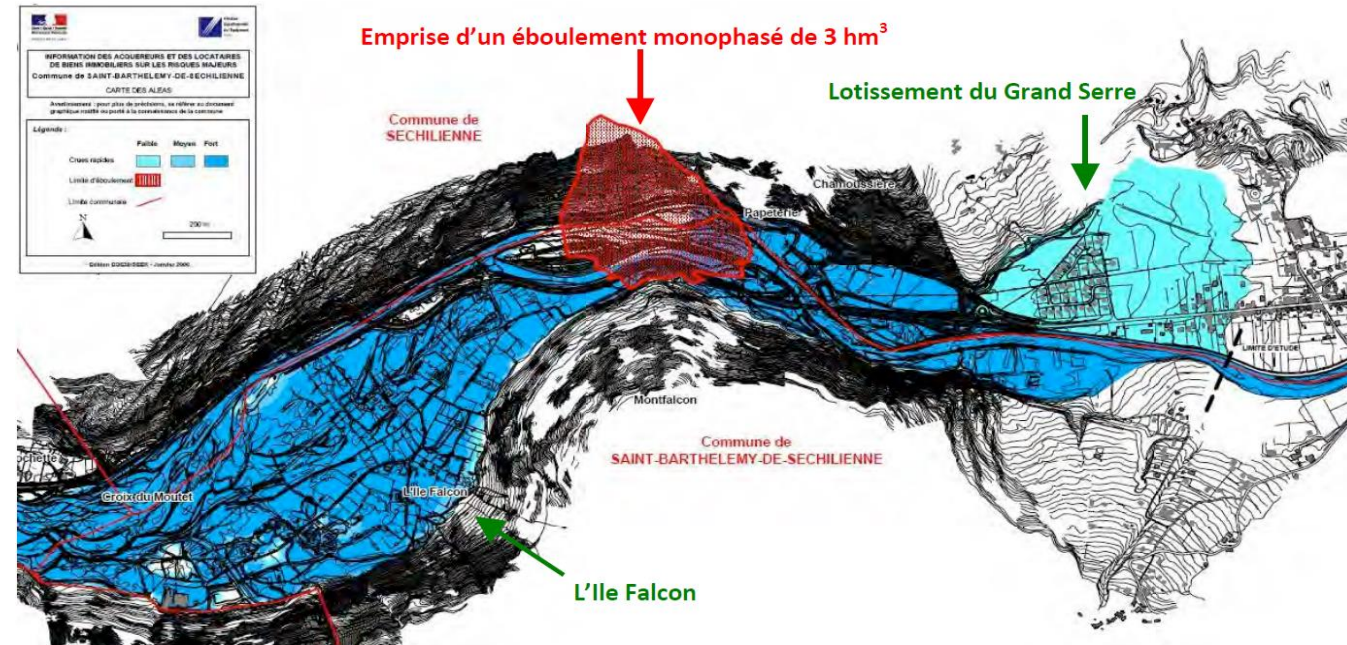


Fig. 3 : Carte des aléas du dossier d'information des acquéreurs et locataires (IAL) (modifiée)
 Source : DDE38 (jan. 2006), en ligne sur le site internet de la préfecture de l'Isère

Glissements de terrain : Séchilienne

Grandes étapes de l'expertise (2000-2012)

- 1999 : demande d'expertise par le MATE : constitution d'un collège d'experts internationaux mandaté par la DPPR
- déc. 2000 : rapport « Panet I »
- été 2003 : des élus et des associations expriment leurs préoccupations sur le dossier des Ruines de Séchilienne
- déc. 2003 : rapport « Panet II »
- mai 2004 : le préfet engage un plan d'actions en 10 mesures établi sur la base des conclusions du rapport « Panet II »
- 26 mars 2004 : création du SYMBHI (CG38)
- automne 2004 : comité d'experts devient permanent
- déc. 2004 : diffusion du PSS actualisé à l'ensemble des maires et services concernés en vue de sa déclinaison dans les PCS (=> exercices)
- mars 2005 : rapport « Huet » GCPC-IGE
- année 2005 : lancement d'études complémentaires par l'État (DDE)
- 5 août 2005 : prescription du PPRI « Romanche aval » prenant en compte le risque Séchilienne et les crues de la Romanche sur Vizille et les communes voisines
- année 2006 : transfert de compétence RN91 => RD1091
- 5 mars 2007 : le SYMBHI prend la maîtrise d'ouvrage des études des parades hydrauliques des Ruines de Séchilienne
- jan. 2009 : rapport « Panet III »
- oct. 2009 : décision politique entre l'État, la Région et le Conseil général sur le choix du scénario du plan d'aménagement de la RD1091
- jan. 2010 : rapport CGEDD (Durville et al.) → « l'aléa reformaté »
- mai 2010 : prise en charge de la maîtrise d'ouvrage des travaux de parade hydraulique à court terme
- 2012-2016 : déviation routière (CD38)

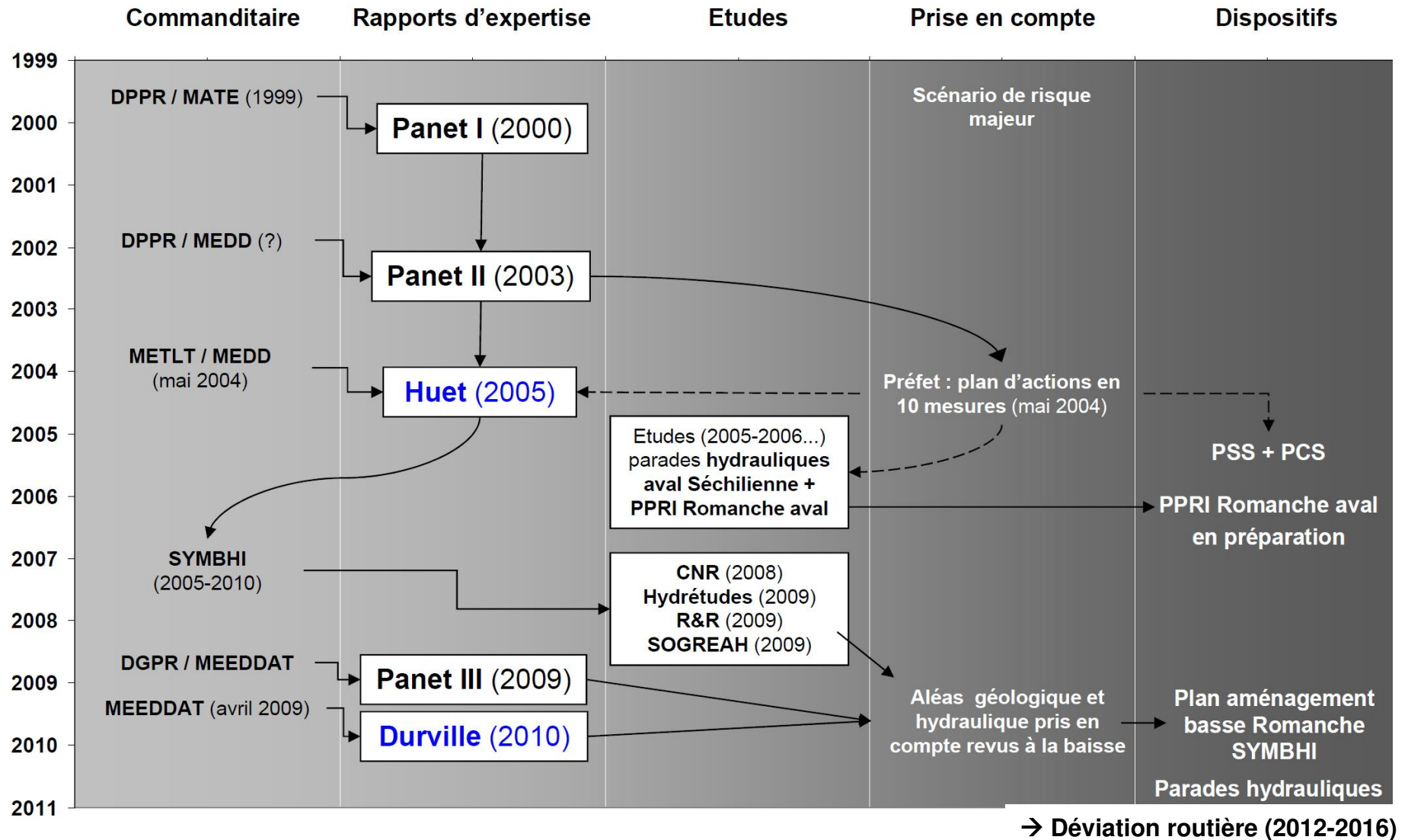
Glissements de terrain : Séchilienne (38)

Scénarios d'aléa géologique

	<i>Court terme (< 10 ans)</i>			<i>Moyen et long terme (10 à 50 ans)</i>	
	Chutes de blocs / éboulement zone frontale		Extension du mouvement	Zone frontale + régression	Extension du mouvement
	Polyphasé ($\times 10^2$ à 10^3 m ³)	Monophasé (~ 3 Mm ³)	Plusieurs (20-25) Mm ³	Plusieurs Mm ³	20-25 Mm ³
Panet I (2000)	Scénario le plus évident (vraisemblable à très court terme)	Envisageable	Très improbable	Monophasé: peu probable Polyphasé: possible	Peu probable (100 Mm ³ : quasiment impossible)
Panet II (2003)	Scénario le plus probable	?	Très improbable	Monophasé: peu probable Polyphasé: possible	Peu probable
Huet (2005)	Scénario le plus probable	Moins probable mais scénarisé	Très improbable mais scénarisés	Plausible	Peu probable
Panet III (2009)	Scénario le plus probable	Probabilité très faible	Hypothèse écartée	Monophasé: peu probable Polyphasé: possible	Très improbable

Glissements de terrain : Séchilienne (38)

Grandes étapes de l'expertise



Glissements de terrain : Séchilienne (38)



Etudes
scientifiques
successives

Détection 1985 (blocs sur RN) puis appréhension plus globale progressive.

Mise à l'agenda : Tazieff

Instrumentation CETE
+ expertise géologues locaux

Principe de précaution
/ risque majeur
→ gérable ?

1992-96 : crise sans catastrophe

1996-98: rebondissement de la crise:
lutte contre l'expropriation préventive
par contestation de l'expertise

> 1998 refroidissement de la crise

Déviation RN
Galerie reconnaissance Romanche
Communication difficile avec la
population
→ polémiques

Expropriation préventive début
années 2000

Groupe d'experts PANET 1 et 2

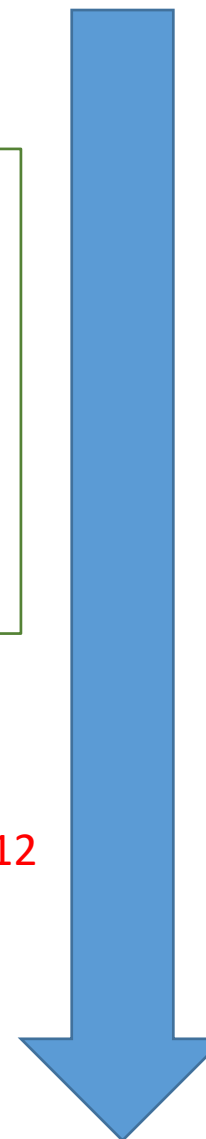
Scenario retenu :
éboulement par tranche
pas de rupture brutale de barrage

→ Débloquage PNRI Vizille / crue centennale +10%

Articulation?

Lettre de mission ?
Modalité d'expertise ?
Cf ANR SLAMS 2010-2012

Création du SYMBHI
RN91 → RD 1091
Déviation RD 1091
Abandon projets tunnel
Transfert Etat → collectivités locales



ANR SLAMS : pour un guide de bonnes pratiques de l'expertise publique en matière de Mouvements de terrain

- Définition de l'expertise de la Charte du Cemagref (empruntée à Philippe Roqueplo) : « L'expression d'une connaissance formulée en réponse à une demande de ceux qui ont une décision à prendre, en sachant que cette réponse est destinée à être intégrée dans un processus de décision ».
- Contexte de l'expertise : une situation d'incertitude (portant sur différents aspects de l'aléa), controversée, s'installant dans le temps, avec des coûts élevés et des dommages potentiels élevés, excédant les moyens de prévention de la collectivité concernée.

ANR SLAMS : pour un guide de bonnes pratiques de l'expertise publique en matière de Mouvements de terrain

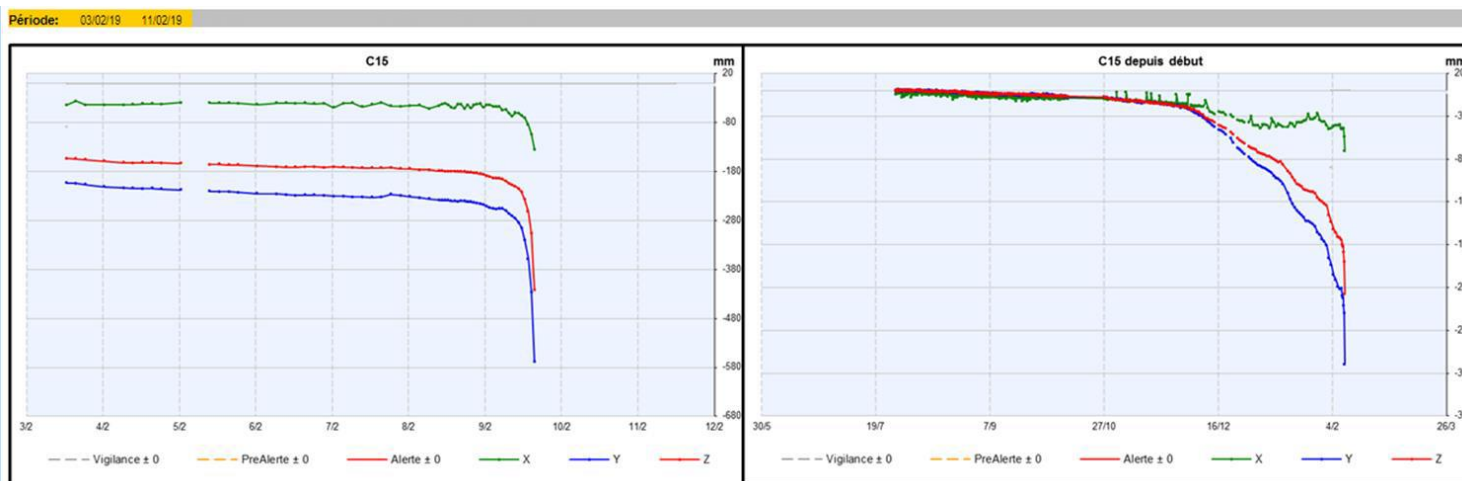
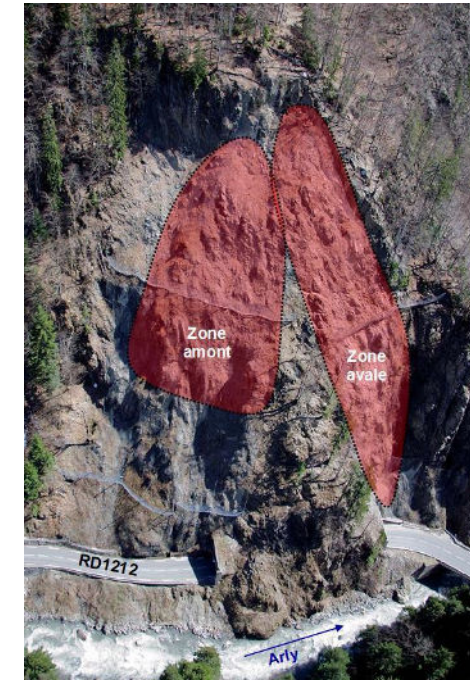
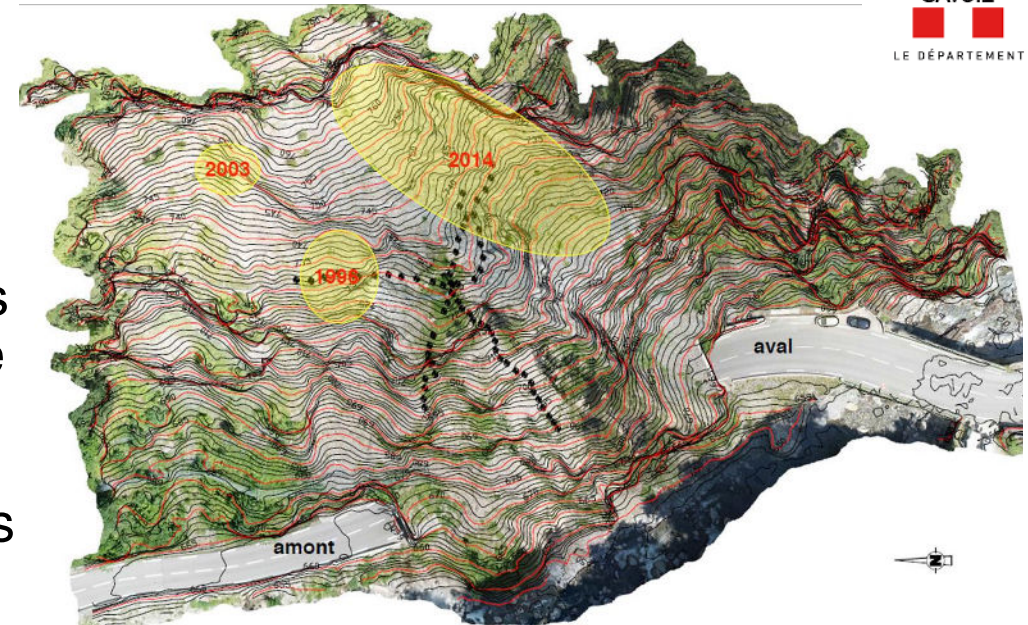
- **Principe de compétence**
 - Comment s'assure-t-on que, sur une question donnée, ce sont les experts et scientifiques compétents qui sont mobilisés ?
 - Comment vérifie-t-on les compétences d'un expert ?
- **Principe de transparence**
 - comment s'assure-t-on que l'information relative à la mise en œuvre d'une expertise et que les données et résultats produits dans le cadre de cette expertise sont transmis à toutes personnes et tous organismes susceptibles de concourir à la qualité de cette expertise ?
- **Principe du contradictoire**
 - Comment s'assurer que le processus d'une expertise et son résultat sont soumis à la
 - critique et à la remise en cause, conformément aux règles de la construction des
 - connaissances scientifiques ?
- Ces principes s'appliquent **à chaque étape du processus d'expertise** et sont déclinés selon des modalités adaptées à chacune de ses étapes : (1) la saisine, (2) la constitution de l'expertise, (3) le déroulement de l'expertise et la remise des conclusions.
- Le dispositif d'expertise doit être **proportionné à l'ampleur du problème**, à sa complexité et aux moyens de la collectivité concernée, sans qu'il soit dérogé à ces principes.

Glissements de terrain : tunnel du Chambon (38)



Risque rocheux : Les Cliets (73)

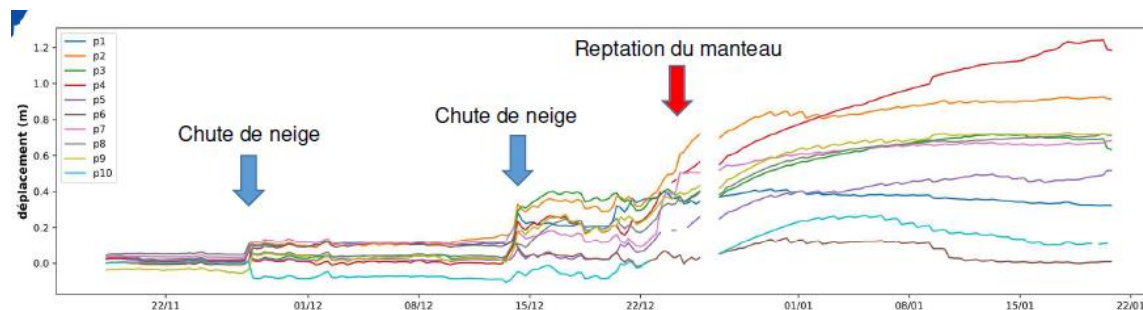
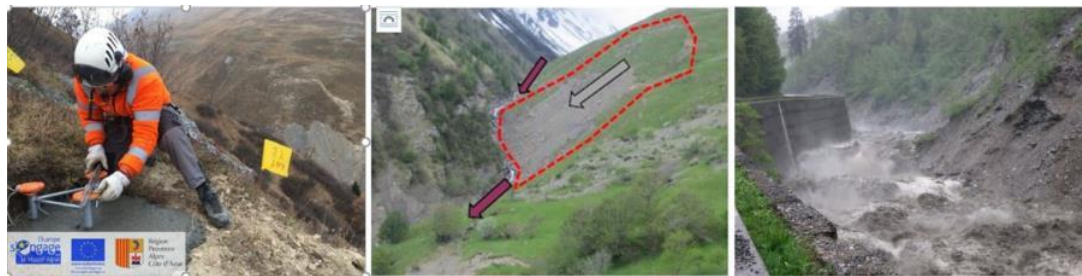
- Une falaise de 120m de haut, à 665m d'altitude dans le Val d'Arly ; un mouvement de fauchage généralisé
- Deux éboulements remarquables 2014 et 2019
- Accélération des mouvements fin 2018, bien corrélés à la pluviométrie
- L'expertise privée d'un bureau d'étude : suivi par théodolite automatisé → fermeture de la route ~24 h avant l'éboulement !



Risque torrentiel : projet SIMOTER

Mise au point d'un système d'instrumentation de mouvement de terrain pour l'aide à la décision dans les territoires de montagne

- Expertise scientifique pour la gestion du risque couplé gravitaire/torrentiel
- Instrumentation : météo, photogrammétrie, sismologie, RFID
- Portail de surveillance : données en ligne, analyse hebdomadaire



<https://risknat.org/science-decision-action/simoter/>

Risques d'origine glaciaire

- **Chutes de séracs / ruptures de glacier**
- **Vidanges lacs pro-/supra- glaciaires**
- **Vidanges poches intra- / sous-glaciaires**

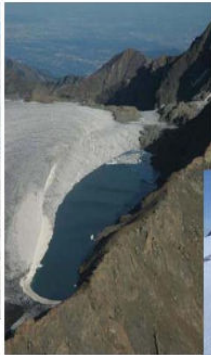
ex. : Tacconnaz, Grandes Jorasses, Planpincieux...

ex. : Arsine (1986), Rochemelon (2004-2005), Bossons (2022)...

ex. : Tête Rousse (1892 + depuis 2008)



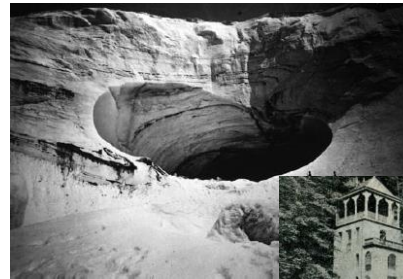
18 sept. 2004 (cliché L. Mercalli)



22 Août 2004
(cliché M. Caplain)

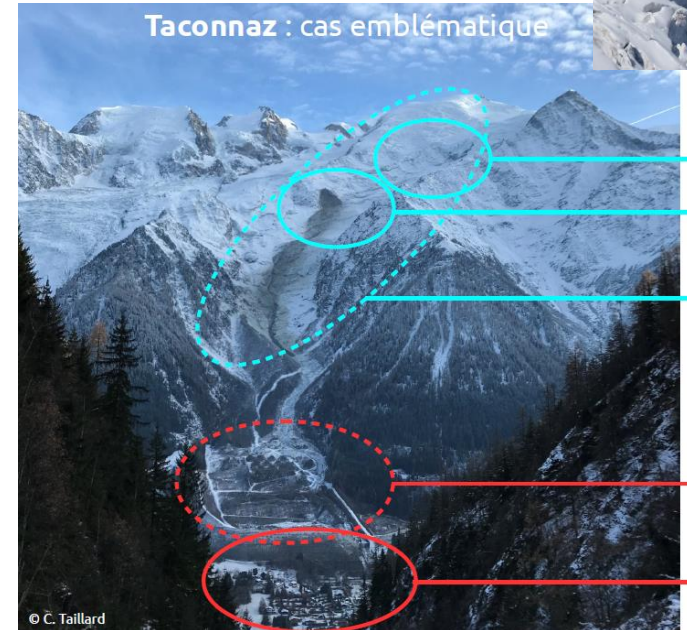


Août 2006 (cliché P. Macabiès)



Catastrophe de Tête Rousse (1892)

Vidange contrôlée du lac de Rochemelon



Séracs du glacier de Tacconnaz



Séracs

Parois

Neige

Ouvrages

Enjeux

Risques d'origine glaciaire : Rochemelon

Evolution du lac de 2004 à 2005 - Résumé en images

17 Septembre 2004

(limite de débordement - 650.000m³)



8 novembre 2004

(abaissement de 5,7m et télésurveillance - 400.000m³)



20 mai 2005

(5m de neige de l'hiver)



25 août 2005

(tranchée à -10m avant déversement)



30 août 2005

(vidange en cours - bédrière de 20m)



4 septembre 2005

(fin de vidange - moins de 30.000m³)

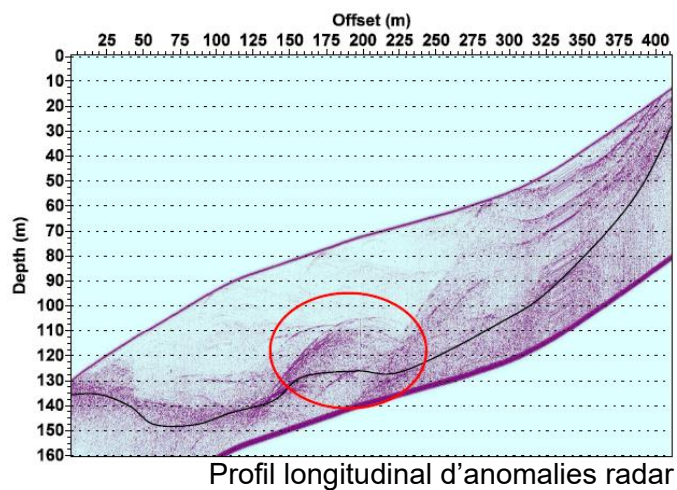


Risques d'origine glaciaire : Tête Rousse

1892



2010



Atelier international

« Gestion intégrée du risque généré par les poches d'eau du glacier de Tête Rousse – De la tragédie de 1892 à la gestion de crise de 2010 »

20 avril 2011, Grenoble



Transcription intégrale des présentations et discussions, validée par leurs auteurs

Benjamin Eshou et Carine Peiser (PARN)

Septembre 2011



Plan Alpes d'Etudes et de Recherche pour la Prévention des Risques Naturels

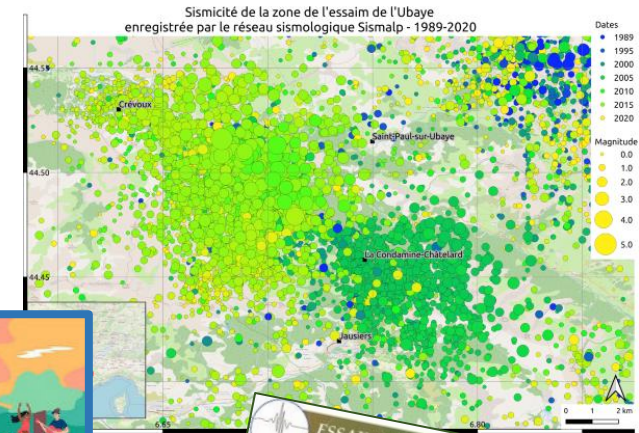
Risques d'origine glaciaire : vers un PAPROG

- CST : DGPR, MF, INRAE, RTM
- Séminaire scientifique du 19 oct. 2021 (PARN/DGPR) : caractère émergent (références historiques insuffisantes), risques majeurs (faible fréquence/forte intensité & impacts), phénomènes en cascade, prévention difficile à court terme (déconnexion avec la météo), grande complexité (observation, mesure et modélisation difficiles), évolution rapide nécessite suivi régulier, des fonctionnements inattendus (ex: Bossons) → compétences, savoir-faire et réactivité des équipes scientifiques et opérationnelles nécessaires
- Perspectives INRAE
 - Formalisation des axes de recherche opérationnelle à approfondir
 - Visite des bassins de risques les plus sensibles (RTM) et études de cas pluri-disciplinaires mêlant recherche et opérationnel
 - Animation d'une communauté (plateforme d'échange de données, rencontres techniques)
- Perspectives MTE
 - Volonté de travailler avec une approche pluri-disciplinaire
 - Nécessité de : prioriser l'acquisition de connaissances ; cibler les territoires ; adopter une démarche opérationnelle
 - Importance de poursuivre la réflexion sur la prévention des ROGP
 - Volonté du MTE de se mettre en capacité d'anticiper et de faire face, via des actions de recherche opérationnelle

Risque sismique : Projet SISMALP_Swarm

Surveillance et analyse de la sismicité en essaim des Alpes

- Objectif : améliorer la caractérisation des essaims de séismes actuellement actifs dans les Alpes et la compréhension des processus qui les contrôlent, afin de proposer aux autorités locales des moyens d'appréhender ces phénomènes encore mal connus mais qui inquiètent fortement les populations qui les ressentent
- Intervention en tant qu'expert scientifique :
 - en réunions publiques en mairie (ex. La Chapelle)
 - en appui à la préfecture pour élaborer les consignes à la population
- Diffusion de la connaissance : vidéo, fiches d'information à destination des collectivités concernées et poster d'information sur les essaims, fiche éducatives sur le risque sismique



Science-Expertise-Décision pour la gestion des risques en montagne

- Spécificités : contrainte topo-climatique, multi-aléas, ressources limitées
- Des outils difficiles à transposer (ex. ACB, alertes sur mobiles...)
- Des risques émergents, composés et/ou en cascade
- Nécessité d'approches adaptatives, intégrant les évolutions rapides observées et les tendances futures à court/moyen/long terme

Merci pour votre attention !

**CYCLE DE SÉMINAIRES
“SCIENCES ET DÉCISIONS”
LES DÉFIS DE LA RÉGULATION DES RISQUES DE CATASTROPHE**

**PRÉVENTION,
RISQUES, SÉCURITÉ,
DÉCISION...**

CONSÉQUENCES ET ÉVOLUTIONS ?

**SAVE THE DATE
MARDI 23 MAI 2023
9H30 > 18H
UNIVERSITÉ PARIS DAUPHINE
PLACE MARÉCHAL DE LATTRE DE TASSIGNY
75775 PARIS**

AFPCNT

PLACES LIMITÉES - ENTRÉE LIBRE SUR INSCRIPTION avant le 20 mai sur www.helloasso.com



Benjamin Einhorn, 23 mai 2023