



La Lettre Alpes-Climat-Risques

Lettre d'information du PARN sur le changement climatique et les risques naturels dans les Alpes

N°5 – Année 2016

www.risknat.org/alpes-climat-risques

Sommaire

Introduction	2
Activités du PARN sur le changement climatique	2
Développement du portail Alpes-Climat-Risques	2
Valorisation des connaissances	2
Contribution à la Stratégie macrorégionale de l'UE pour la Région Alpine (SUERA)	5
Actualités et ressources du réseau	5
Politiques publiques d'adaptation au changement climatique	5
Observatoires	7
Actualités de la recherche	7
Réseau associatif	8
Résultats de la recherche	10
Travaux transversaux (pluri-thématiques)	10
Climat et milieux alpins	10
Paramètres climatiques	10
Permafrost.....	11
Forêt et végétation.....	11
Risques naturels.....	12
Crues et inondations.....	12
Mouvements de terrain : Eboulements et chutes de blocs	12
Manifestations à venir	13

Cette lettre d'information est éditée par Pôle Alpin d'études et de recherche pour la prévention des Risques Naturels (PARN) avec le soutien de la Région Auvergne-Rhône-Alpes, dans le cadre de la plateforme *Alpes-Climat-Risques* sur le changement climatique et les risques naturels dans les Alpes. Elle est diffusée sur le site internet du PARN, et au sein de son réseau d'acteurs alpins scientifiques, techniques, institutionnels et territoriaux.

Introduction

Ce numéro de la Lettre Alpes-Climat-Risques récapitule les activités du PARN et les actualités de son réseau alpin sur le changement climatique et les risques naturels au cours de l'année 2016.

Activités du PARN sur le changement climatique

Développement du portail Alpes-Climat-Risques

Les sections 'Actualités' (pages 2015 et 2016) et 'Réseau alpin' (page 'Services d'observation et producteurs de données alpins') du portail thématique Alpes-Climat-Risques ont été complétées. La 'Base de connaissances' s'est étoffée d'une vingtaine de références bibliographiques. Par ailleurs, suite aux phénomènes remarquables qui se sont produits en 2015 dans les vallées alpines (intempéries début mai dans les Alpes du Nord et épisodes torrentiels estivaux) et en haute montagne (effets de la canicule estivale), le PARN a démarré un travail d'inventaire et d'analyse des « événements remarquables » pour le suivi des impacts avérés et potentiels du changement climatique sur l'activité des phénomènes naturels et sur les risques associés au sein des territoires alpins. ► risknat.org/alpes-climat-risques

Valorisation des connaissances

Publications et communications

Dans un contexte particulièrement marqué par la tenue de la COP21 à Paris fin 2015, un certain nombre de manifestations et de publications consacrées à la thématique du changement climatique, disponibles sur le site du PARN, ont été l'occasion de valoriser les résultats de recherche capitalisés dans le cadre du portail Alpes-Climat-Risques. ► risknat.org/publications/

Publications

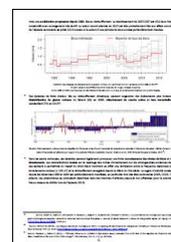
- L'article de **synthèse des connaissances relatives aux impacts des changements climatiques sur les risques naturels alpins**¹, rédigé collectivement en collaboration avec des membres et partenaires scientifiques du PARN a été publié, en français et en anglais, dans le numéro spécial de la *Revue de Géographie Alpine* de septembre 2015 consacré à l'impact du changement climatique sur les dynamiques des milieux montagnards. ► [Article](#)
- Un article² consacré aux nombreux phénomènes d'aléas naturels parfois dommageables qui ont frappé les Alpes suite aux **extrêmes pluviométriques et thermiques du printemps et de l'été 2015** a été publié en novembre dans la revue *Nature et Patrimoine en Pays de Savoie*.
► [Article](#)



¹ Einhorn B., Eckert N., Chaix C., Ravanel L., Deline P., Gardent M., Boudières V., Richard D., Vengeon JM., Giraud G., Schoeneich P. (2015). Changements climatiques et risques naturels dans les Alpes : Impacts observés et potentiels sur les systèmes physiques et socio-économiques. *Journal of Alpine Research / Revue de Géographie Alpine*, 103-2, DOI: 10.4000/rga.2829.

² Einhorn B. (2015). Les risques naturels en montagne en 2015 : un avant-goût des impacts du changement climatique ? *Nature et Patrimoine en Pays de Savoie*, n°47, pp. 26-31.

- Par ailleurs, un court **article sur la gestion intégrée des risques naturels en tant que bonne pratique d'adaptation**³ a été publié dans le dossier thématique coordonné par Mountain Wilderness. ► [Article](#)
- Le PARN a également participé aux réflexions du groupe de travail animé par la Coordination Montagne pour l'écriture du « **Livre vert de la montagne** »⁴ publié au moment de la COP21. ► [Le livre vert](#)
- Dans le cadre de sa participation aux travaux de l'Observatoire Régional des Effets du Changement Climatique, le PARN a participé à l'élaboration du « **Profil Climat Territorial Montagne – Alpes du Nord** » de l'ORECC publié en juin 2016, à travers la rédaction du **chapitre consacré aux impacts du changement climatique sur les risques naturels**, avec les contributions de Météo-France et des laboratoires IRSTEA ETGR, PACTE et EDYTEM, en s'appuyant sur les récents travaux de synthèse issus de la base de connaissances Alpes-Climat-Risques.
 - [Profil Climat Territorial « Montagne Alpes du Nord »](#) (ORECC 2016)
 - [Chapitre « Impacts sur les risques naturels »](#) (PARN)



Communications

- Le PARN a présenté une communication⁵ lors de sa participation à l'événement d'ouverture de la série **ALPEN-FORUM-Innsbruck** – « défi du changement climatique dans les Alpes » organisé le 23 juin 2015 par le secrétariat permanent de la Convention alpine, l'Université d'Innsbruck, le centre de recherche alpS et l'Institut Français d'Autriche. Cette présentation est en ligne.
 - [Présentation PARN](#)
 - [Photos de la rencontre](#)
- La synthèse des connaissances relatives aux impacts du changement climatique sur les phénomènes naturels sources de danger a été présentée au **colloque FRAPNA « Montagne : quand le réchauffement atteint les sommets »** le 26 sept. 2015 à Grenoble par Didier Richard⁶ (Chef de l'UR ETNA de l'Irstea et Président du CST du PARN).
 - [Actes de la présentation](#)
- A l'occasion du **séminaire sur les risques hydrométéorologiques dans l'agglomération grenobloise** le 30 juin 2016 (*voir page suivante*), le PARN et la plateforme Ouranos AuRA du GIS Envirhônalp ont effectué une présentation à deux voix⁷, afin d'exposer les impacts observés et potentiels du changement climatique sur ce type de risques et d'illustrer le rôle des structures d'interface science-société pour accompagner les collectivités dans leurs démarches d'adaptation.
 - [Présentation PARN/Ouranos](#)

³ Einhorn B., Crévolin A., Ocana J. (2015) – La gestion intégrée des risques naturels en montagne (GIRN) : un outil collaboratif face aux aléas naturels. In: Mountain Wilderness (coord.), « *Changements climatiques : la montagne en jeu* », Dossier thématique #1, hiver 2015, pp. 13.

⁴ Obin O., Bourdeau P., Bourliand J., Cierco FX., Delaitre C., Einhorn B., Hassid MJ., Hugot L., Haye L., Luczyszyn H., Moret O., Neirinck V., Parouty S., Salmon Y., Massote P., Lozac'hmeur S. (2015) – Livre vert de la montagne. Coordination Montagne (coord. O. Obin), 32 pp.

⁵ Peisser C. (2015) – Vivre avec les risques naturels en France. L'adaptation au changement climatique. [*Mit Naturgefahren in Frankreich leben Sich an die Klimawandel anpassen*]. Alpen Forum Innsbruck: « Klimawandel und Naturrisiken », 23 juni 2015.

⁶ Richard D. (2015) – Changement climatique et phénomènes naturels. Actes du colloque FRAPNA « *Montagne : quand le réchauffement atteint les sommets* », Grenoble, 26 sept. 2015, pp. 116-127.

⁷ Einhorn B, Lutoff C. (2016) – Nécessaire interface entre science et acteurs opérationnels pour une adaptation au changement climatique. Séminaire Science-Décision-Action : « Risques hydrométéorologiques alpins : l'exemple de la région grenobloise, État des connaissances, modèles et systèmes de mesure pour l'aide à la décision dans un contexte de changement climatique », Grenoble, 30 juin 2016.

Séminaire transversal du réseau Science-Décision-Action (SDA)

Séminaire SDA : « Apports de la science à la compréhension et à la gestion du risque rocheux sur l'agglomération grenobloise »

Le séminaire du 8 mars 2016 consacré à la gestion du risque rocheux dans l'agglomération grenobloise, organisé à l'initiative du laboratoire ISTERre avec l'IRSTEA Grenoble et l'ADRGT, a rassemblé 36 participants.



Il s'inscrivait dans une actualité prégnante liée à ces phénomènes (épisodes d'éboulements spectaculaires au Mont Granier de l'hiver et du printemps 2016).

Ont été passés en revue les méthodes et résultats d'observation de l'activité des éboulements sur les falaises grenobloises (fréquence des chutes de blocs dans différents secteurs et l'influence des conditions météorologiques, techniques de détection et de caractérisation des masses rocheuses instables importantes, estimation de la propagation des blocs éboulés pour le zonage et la conception ouvrages de protection, lien entre fréquence d'impact sur les enjeux et risque acceptable, et mesures de protection).

► [Programme et présentations en ligne](#)

Séminaire SDA : « Risques hydrométéorologiques alpins : l'exemple de la région grenobloise »

Cette rencontre, le 30 juin 2016 au LGGE (Saint-Martin-d'Hères), s'inscrivait dans un cycle de séminaires transversaux entre scientifiques, techniciens et décideurs organisés par le PARN dans le cadre du Programme Opérationnel Interrégional du Massif des Alpes (POIA).



Elle a rassemblé une trentaine de scientifiques (Météo-France, IRSTEA Aix, LTHE, EDYTEM, PACTE et Plateforme OURANOS du GIS Envirhônalp) et de techniciens/gestionnaires (DREAL AuRA/SPCAN, AD Isère Drac Romanche, SYMBHI, Grenoble Alpes Métropole et AURG), pour traiter des modèles et systèmes de mesure hydrométéorologiques pour l'aide à la décision dans un contexte de changement climatique.

Cette journée a permis de dresser un panorama concernant à la fois : (1) les moyens d'anticipation et d'alerte aux crues rapides des torrents (Météo-France APIC, radar hydrométéorologique du Moucherotte et perspectives liées au projet RYTHME pour la prévention des aléas de montagne), (2) les impacts du changement climatique et le besoin d'interface entre science et acteurs opérationnels en matière d'adaptation, et (3) les dispositifs de gestion des crues fluviales (service de prévision des crues, méthodes innovantes de mesure hydrologique et de prévision hydrométéorologique) et pour la gestion des crues par les ouvrages (digues et réglementation, champs d'inondation contrôlée des programmes Isère amont et).

► [Programme et présentations en ligne](#)

Contribution à la Stratégie macrorégionale de l'UE pour la Région Alpine (SUERA)

A travers ses missions de coordination et d'animation des territoires de « Gestion Intégrée des Risques Naturels » (GIRN)⁸ et du réseau « Science-Décision-Action » (SDA)⁹ à l'échelle du massif alpin français, la plateforme « Alpes-Climat-Risques » soutenue par la Région AURA depuis 10 ans, et à travers son expériences des projets européens de coopération transfrontalière et transnationale sur les risques naturels et le changement climatique, le PARN est à la fois un centre de ressources alpin, une tête de réseau thématique et un acteur d'interface science-société, à même de contribuer au transfert de connaissances, méthodes et outils pour venir en appui aux politiques publiques d'adaptation et de gestion des risques naturels.

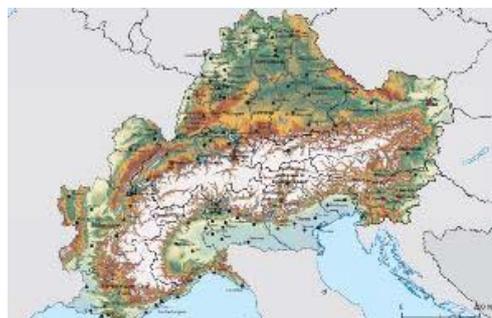
C'est à ce titre que, dans le cadre de la Stratégie macro-régionale de l'UE pour la Région Alpine (*voir ci-dessous*), le Commissariat général à l'égalité des territoires (CGET) sur proposition de la commissaire de massif des Alpes, a désigné **le PARN, membre expert et représentant des acteurs français des risques naturels au sein du groupe d'action 8 de la SUERA sur le changement climatique et les risques naturels**. Le rôle du PARN consistera à la fois à contribuer aux travaux et à la coordination des acteurs français du groupe d'action 8 et à servir d'interface pour relayer les initiatives institutionnelles, territoriales et scientifiques entre le niveau local et le niveau transnational.

Actualités et ressources du réseau

Politiques publiques d'adaptation au changement climatique

Cadre transnational

La **Stratégie Macrorégionale de l'UE pour la Région Alpine (SUERA)**¹⁰ inaugurée en janvier 2016 est un dispositif de coopération territoriale européenne renforcée, visant à faire converger les initiatives pour traiter des problèmes communs rencontrés au sein de la macrorégion alpine, dans le but « d'œuvrer ensemble à un développement territorial cohérent et coordonné sur l'ensemble du massif »¹¹, tout en contribuant à sa cohésion économique, sociale et territoriale. Elle constitue un nouveau cadre intégrateur des dispositifs de coopération transfrontalière et transnationale existants, avec lesquels elle partage des objectifs communs. Elle présente également des éléments de convergence avec la programmation interrégionale CIMA-POIA, en particulier concernant les risques naturels et les impacts du changement climatique.



► [Site internet SUERA-EUSALP](#)

⁸ Opération interrégionale CIMA-POIA « Gestion Intégrée des Risques Naturels » ► <http://risknat.org/category/girn-alpes/>

⁹ Cf. portail thématique du réseau « Science-Décision-Action » ► <http://risknat.org/science-decision-action/>

¹⁰ La SUERA, approuvée par le Conseil de l'UE en novembre 2015, poursuit trois objectifs thématiques interdépendants : (1) un accès équitable à l'emploi, en s'appuyant sur la forte compétitivité de la région ; (2) une accessibilité interne et externe durable ; (3) un cadre environnemental plus inclusif et des solutions énergétiques renouvelables et fiables pour l'avenir ; ainsi que l'objectif transversal (4) de mettre en place un modèle de gouvernance macrorégionale solide pour la région afin d'améliorer la coopération et la coordination des actions. Les premières actions concrètes de la SUERA sont attendues pour 2017. ► Source : [Commission Européenne](#)

¹¹ Cf. allocution de M. le Préfet de l'Isère au séminaire de travail des acteurs français de la SUERA, le 7 octobre 2016 à Grenoble.

Les enjeux associés aux impacts du changement climatique font aujourd'hui l'objet d'une attention toute particulière des gestionnaires et des décideurs alpins impliqués dans la SUERA, comme en témoigne la création en son sein du **Groupe d'action n°8 : « Améliorer la gestion des risques et mieux gérer le changement climatique, notamment par la prévention des risques naturels de grande ampleur »**. Au regard de ces enjeux, la Stratégie préconise une évaluation globale des risques pour faire évoluer les politiques de gestion des risques et une coopération renforcée en matière d'adaptation, afin de rendre la région alpine plus résiliente face au changement climatique.

► [Page du groupe d'action 8](#)

Cadre national

En France, la **Loi de modernisation, de développement et de protection des territoires de montagne**, adoptée à l'unanimité par le Sénat après l'Assemblée nationale, a été promulguée le 28 décembre 2016, clôturant les travaux parlementaires menés durant l'automne. L'élaboration de cet « **Acte 2 de la Loi Montagne** », selon la procédure accélérée engagée par le Gouvernement en septembre 2016, a suscité des débats parlementaires nourris et denses.

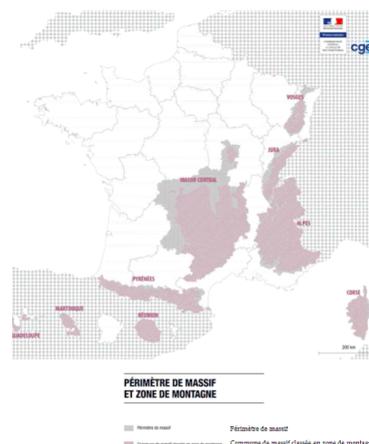
L'article 1^{er} du nouveau texte, qui est une réécriture de l'article de la loi de 1985, indique que « L'État, les collectivités territoriales et leurs groupements, dans le cadre de leurs compétences respectives, mettent en œuvre des politiques publiques articulées au sein d'une politique nationale répondant aux **spécificités** du développement équitable et durable de la montagne, notamment aux **enjeux liés au changement climatique** (...) ».

L'évaluation et la prévention des **risques naturels prévisibles en montagne** constituent l'une des (17) finalités de l'Etat, fixées dans le cadre de cette politique. Cependant, malgré plusieurs avis et amendements sur ce point particulier, plaidant pour que soit mieux prise en compte la gravité des conséquences du changement climatique en montagne, notamment en termes d'aggravation des risques gravitaires propres à la montagne, on n'en trouve pas explicitement mention dans le texte final. Ainsi, seules quelques rares dispositions concernent les risques naturels : (i) dans les articles 25 et 26, qui précisent le rôle de conseil de l'Office National des Forêts dans le cadre de la gestion et de la prévention des risques naturels ; et (ii) dans l'article 71 sur le développement des équipements touristiques (remontées, logements, campings...) dans le cadre de la procédure UTN (unités touristiques nouvelles), qui précise que les diagnostics en matière de réhabilitation doivent prendre en compte les objectifs de protection contre les risques naturels. On peut néanmoins trouver un certain nombre de préconisations plus précises contenues dans les nombreux avis et amendements livrés au cours des différentes étapes du processus parlementaire, disponibles dans le dossier législatif.

► [Loi n° 2016-1888 du 28 décembre 2016](#) (Journal Officiel, 29 déc. 2016) ► [Dossier législatif](#) (Sénat)

Une feuille de route gouvernementale pour la transition écologique 2016, indiquant les grandes orientations du processus de **révision du plan national d'adaptation au changement climatique (PNACC)**, a été publiée le 27 juin 2016. ► [Feuille de route](#) (MEEM)

L'ONERC a publié en juillet 2016 un **rapport « Adaptation au changement climatique - Évaluation de la démarche nationale et recommandations »**. L'ouvrage rassemble les principales actions d'évaluation de la démarche d'adaptation au changement climatique, conduites en France entre 2012 et 2015. Un panorama de points de vue variés a ainsi été constitué autour des enjeux majeurs de l'adaptation, notamment en matière de risques naturels. ► [Rapport ONERC 2016](#) (MEEM)



Observatoires

Comme annoncé aux Assises Nationales ANRN 2016, l'**Observatoire National des Risques Naturels (ONRN)** a mis en place un réseau des observatoires des risques naturels, avec pour objectif de : Permettre une connaissance mutuelle ; Dialoguer autour de besoins communs ; Partager les travaux réalisés, les valoriser ; Faciliter l'accès aux données ; Echanger les bonnes pratiques ; Mutualiser la production d'outils et de méthodes ; et Créer des synergies. Une réunion organisée à La Défense le 14 septembre 2016 a permis de présenter l'étude réalisée par le CEREMA sur les attentes des observatoires territoriaux des risques naturels, ainsi que la démarche de mise en réseau des observatoires.

- ▶ [Présentation de la démarche aux ANRN 2016](#)
- ▶ [Présentations de la réunion](#) (ONRN)

L'**ORECC Auvergne-Rhône-Alpes** vise à fournir, aux territoires et acteurs économiques qui initient une réflexion sur l'adaptation au changement climatique, des éléments permettant de mener à bien une analyse de vulnérabilité climatique. Une page dédiée, mise à jour en septembre 2016, présente une **sélection d'outils et de ressources permettant de réaliser une étude de vulnérabilité climatique** disponibles sur le site de l'Observatoire : des éléments méthodologiques (chaîne d'impacts, fiches outils/méthodes), une présentation des impacts du changement climatique par thématique sur la Région, des indicateurs d'impact du changement climatique (données quantitatives), les « profils climat » (« Montagne – Alpes du Nord » et « Sillon rhodanien ») pouvant alimenter un diagnostic de vulnérabilité climatique d'un territoire, ainsi qu'un recensement d'initiatives d'adaptation au changement climatique, au sein de collectivités.



- ▶ [Consulter la page dédiée](#) (ORECC)

Le **projet de l'Observatoire Pyrénéen du Changement Climatique (OPCC)** et quatre autres projets associés à l'Observatoire ont été programmés avec un financement de plus de trois millions d'euros provenant des fonds FEDER, pour la coopération transfrontalière en matière d'adaptation au changement climatique. Ces projets portent sur différents domaines environnementaux de la région pyrénéenne : les forêts, la flore, les lacs de haute montagne et les tourbières, le climat et les ressources en eau. Grâce à cet appui financier l'OPCC pourra mettre en œuvre de 2016 à 2019 son ambitieux plan d'action visant à adapter le Massif des Pyrénées au changement climatique. Cette initiative est considérée comme la plus remarquable actuellement dans le cadre de la coopération transfrontalière entre l'Espagne, la France et l'Andorre.

- ▶ [Site internet de l'OPCC](#)

Actualités de la recherche

Rencontres de la plateforme Ouranos AuRA

La plateforme Ouranos AuRA du GIS Envirohônalp et l'InfoLab, avec le soutien du Labex ITEM et de l'ORECC, ont organisé deux rencontres les 1^{er} et 5 décembre 2016 sur le thème de l'adaptation au changement climatique, auxquelles le PARN a participé.

- ▶ <http://plateforme-ouranos.fr/>



1er décembre – Scénarios et services climatiques Ouranos Québec

Le consortium sur la climatologie régionale et l'adaptation aux changements climatiques de Montréal acquiert et développe les connaissances sur les changements climatiques, leurs impacts, ainsi que les vulnérabilités socioéconomiques et environnementales, de façon à informer les décideurs sur l'évolution du climat et les aider à identifier, évaluer, promouvoir et mettre en œuvre des stratégies d'adaptation nationales, régionales et locales. Elyse Fournier (Consortium Ouranos Québec), spécialiste des scénarios et services climatiques a expliqué comment son équipe **appuie les décideurs dans la mise en œuvre de l'adaptation aux changements climatiques**.

5 décembre – Les données du changement climatique pour de nouveaux usages en montagne

La plateforme Climat Régional Ouranos AuRA et La Coop Infolab en collaboration avec l'ORECC (Observatoire régional des effets du changement climatique) ont organisé le premier **Climat DataLab**, une **journée d'échanges autour des données de recherche sur le changement climatique en montagne**. Les chercheurs d'un côté et les acteurs des territoires de l'autre recueillent et produisent des données qui concourent à la connaissance des modifications climatiques et des dynamiques d'adaptation des territoires. Les croisements et les réutilisations de ces données ouvrent les perspectives de nouveaux outils et services qui demain feront l'attractivité des zones de montagne.

► [Séminaire Scénarios et services climatiques](#)

► [Synthèse du 1^{er} Climat DataLab](#)

Réseau associatif

L'UICN a publié en mars 2016 un rapport intitulé « **Changements climatique et risques naturels dans les montagnes tempérées** », qui dresse une synthèse des liens établis et prévisibles entre le changement climatique et les risques naturels en montagne. Cette synthèse s'appuie notamment sur différents travaux du PARN sur cette thématique, cités dans le rapport.

► [Le rapport de synthèse](#) (IUCN)



Les « **10èmes Assises Européennes de la Montagne** » organisées les 3 et 4 octobre 2016 à Bragança (Portugal) par l'association Euromontana¹² avaient pour thème la vulnérabilité des montagnes face au changement climatique et la question des moyens de l'adaptation et de l'atténuation. Ce colloque avait pour but de présenter la situation actuelle dans les zones de montagne ainsi que des connaissances et des cas pratiques ayant permis de fournir des solutions à la fois politiques et techniques pour s'adapter et atténuer les effets du changement climatique, concernant différentes problématiques telles que l'agriculture, l'énergie, l'eau, le transport, le tourisme et les risques naturels¹³.

► [Assises Européennes de la Montagne 2016](#) (Euromontana)

Les représentants d'Euromontana, signataires de la déclaration finale du colloque, « saluent positivement la ratification de l'accord de Paris signé à l'issue de la COP21, mais regrettent néanmoins son absence de référence aux territoires de montagne » et réaffirment que « la situation exige que les montagnards s'adaptent au changement climatique ».

¹² Euromontana : Association Européenne multisectorielle pour la coopération et le développement des territoires de montagne.

¹³ Ces questions ont été successivement abordées au cours des 4 sessions suivantes : (1) le changement climatique dans les politiques mondiales et européennes, (2) les approches scientifiques, preuves et scénarii du changement climatique dans les zones de montagne, (3) les approches régionales - comment les massifs sont mobilisés au niveau politique ? - et (4) les bonnes pratiques d'adaptation et d'atténuation pour tirer parti du changement climatique. Cette dernière session comportait un atelier thématique consacré à « l'innovation dans la gestion des risques naturels » (Atelier 6).

Parmi leurs préconisations thématiques en matière d'adaptation et de risques naturels, on retiendra notamment :

- Pour faire face au défi du changement climatique dans les zones de montagne et s'adapter pour les générations futures :
 - prendre en compte la dimension territoriale et à reconnaître le rôle clé joué par les zones de montagne dans la régulation du climat.
 - mettre en œuvre d'une stratégie européenne spécifique pour les zones de montagne.
 - soutenir l'accompagnement de mesures d'adaptation et d'atténuation par la mise en place de programmes de subventions et de financements efficaces qui permettent de changer non seulement la gouvernance mais aussi le comportement des organisations et des entreprises ainsi que des individus.
 - accompagner le changement sur le long-terme en mettant en place des stratégies pour maintenir le financement sur plusieurs années, dans une logique multi-acteurs.
 - réorienter la recherche et l'innovation vers les processus d'adaptation dans les massifs de montagne et surtout à proposer de nouvelles pistes et outils pour s'adapter au changement climatique.
 - Mobiliser les acteurs à tous niveaux, notamment les décideurs politiques européens, nationaux, régionaux sans oublier locaux grâce à une approche participative.
 - encourager l'échange d'expériences sur des bonnes pratiques d'adaptation à travers toutes les zones de montagne en Europe et dans d'autres territoires de montagne du monde.
- Innovation dans la gestion des risques naturels afin de prévenir les risques naturels et de mieux réagir lors d'accidents :
 - que les bases de calculs pour les mesures de prévention contre les dangers naturels intègrent les variations dues au changement climatique ;
 - que l'aménagement du territoire tienne compte des variations futures dues au changement climatique ;
 - que le partage des données liées aux risques soit en libre accès ;
 - promouvoir une approche intégrée aux dangers naturels ;
 - formation d'experts en risque.

► [Déclaration finale de Bragança](#)

Les premières **Journées CLIMALPSUD « Évolution du climat dans les Alpes du Sud : De la recherche scientifique aux solutions d'adaptation »** organisées par le Pays Serre-Ponçon Ubaye Durance et le centre Séolane, en partenariat avec le Groupe régional d'experts sur le climat en Provence-Alpes-Côte d'Azur (GREC-PACA), se sont tenues à Barcelonnette les 8 et 9 novembre 2016. Ces journées se veulent un espace de rencontres sur le thème du climat et du changement climatique entre la communauté scientifique, les gestionnaires d'espaces naturels et les décideurs en charge de l'aménagement des territoires alpins méditerranéens. À partir d'un partage des connaissances et des savoirs, elles visent à permettre d'explorer les solutions d'adaptation à mettre en œuvre dans les décennies à venir.



► [Annonce](#) (GeographR)

► [Programme et présentations](#) (AIR-Climat)

Dans le cadre de son action « **Chaud Pour les Alpes** », l'association **Educ'Alpes** a commencé la mise à jour de son dépliant poster de sensibilisation grand public. Le PARN intègre l'équipe de contributeurs dans le cadre de cette mise à jour.

► <http://chaud-pour-les-alpes.educAlpes.fr/>



Résultats de la recherche

Cette partie présente quelques travaux de recherche récents sur le changement climatique et ses impacts sur les systèmes physiques et les phénomènes naturels sources de danger dans les Alpes.

Travaux transversaux (pluri-thématiques)

Les éditions Quae ont publié en novembre 2015 l'ouvrage collectif « **Les risques naturels en montagne** », dirigé par IRSTEA¹⁴. Cet ouvrage de référence, destiné à la fois au professionnel, au décideur mais aussi au grand public, permet de comprendre les phénomènes (avalanches, risques glaciaires, crues et laves torrentielles, mouvements de pente et chutes de blocs) et fait le point sur les techniques de protection. Il donne par ailleurs des éclairages sur les résultats récents de la recherche en matière d'impacts du changement climatique sur l'activité de ces phénomènes. ► [Présentation par l'éditeur](#)



L'Académie suisse des sciences naturelles a publié en 2016 un nouveau rapport intitulé : « **Coup de projecteur sur le climat suisse - Etat des lieux et perspectives** ». Plus de 70 chercheurs ont travaillé ces dernières années avec ProClim – le Forum pour le climat et les changements globaux de l'Académie suisse des sciences naturelles (SCNAT) et avec soutien de l'Organe consultatif sur les changements climatiques (OcCC) et de l'Office fédéral de l'environnement (OFEV) à la compilation des résultats du rapport GIEC AR5. Ces informations ont été complétées avec des données scientifiques supplémentaires pertinentes pour la Suisse. ► [Le rapport](#)

Climat et milieux alpins

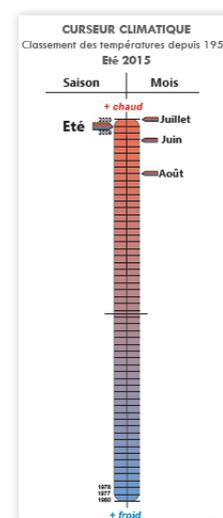
Paramètres climatiques

Observations

Les **bilans climatiques** de l'Observatoire savoyard du changement climatique (OBSCAN) et de Météo-France confirment le caractère exceptionnel des conditions climatiques de la séquence 2015-2016 en France et dans les Alpes, avec plusieurs valeurs record enregistrées au cours de ces deux années.

L'année 2015 se démarque comme étant la seconde année la plus chaude depuis 1959 dans les Alpes du Nord. L'été 2015 est également le 2^{ème} été le plus chaud dans les Alpes du Nord et les Hautes-Alpes, derrière l'été 2003 (qui reste largement en tête).

Le mois de juillet le plus chaud jamais mesuré a été enregistré dans les Alpes internes (record absolu tous mois confondus en Tarentaise, Maurienne, Queyras).



¹⁴ Naaim-Bouvet F., Richard D. (dir.) (2015). « Les risques naturels en montagne ». Editions Quae, ISBN 978-2-7592-2386-2, 392 pp.

L'hiver 2015-2016 est le plus chaud mesuré en France depuis 1900 (Météo-France) et l'hiver le plus chaud dans les Alpes depuis 1959, avec une température moyenne supérieure de 3.4°C à la normale 1961/1990 (climat passé) et de 2.7°C à la normale 1981/2010 (climat actuel) et un mois de décembre inédit, avec une température moyenne mensuelle supérieure de 4.8°C à la normale. C'est aussi l'un des plus arrosés sur janvier et février, contrastant avec le mois de décembre 2015, très sec.

L'année 2016 reste dans la continuité de 2014 et 2015 comme une année globalement chaude, avec un premier semestre humide et un second semestre très sec. La période Juillet-Septembre 2016 se place comme la plus chaude depuis 1959.

- ▶ [Site internet OBSCAN](#)
- ▶ [Bilans climatiques](#) (OBSCAN)
- ▶ [Bilan climatique de l'hiver 2015-2016](#) (Météo-France)

Permafrost

En vue de mieux comprendre l'évolution à long terme du permafrost de parois dans le massif du Mont-Blanc, une modélisation de la distribution des conditions de pergélisol a été effectuée, du Petit Age Glaciaire à 2100, en forçant les simulations avec des séries chronologiques de température de l'air représentant les limites inférieures et supérieures possibles des changements climatiques futurs projetés par les modèles les plus récents. Les résultats, publiés dans la revue *The Cryosphere Discussion*¹⁵, indiquent qu'au cours des deux dernières décennies, le permafrost a disparu dans les faces exposées aux S jusqu'à 3300 m d'altitude et peut-être plus haut. Le pergélisol chaud (c'est-à-dire > -2°C) s'est étendu jusqu'à 3300 et 3850 m dans les faces exposées N et S, respectivement. Au cours du XXI^e siècle, il est susceptible d'atteindre jusqu'à au moins 4300 m dans les parois rocheuses exposées aux S, et jusqu'à 3850 m dans les faces exposées N, où il persisterait en profondeur, saufs dans les scénarios les plus pessimistes selon lesquels il pourrait disparaître même à de telles altitudes. Ces recherches sont menées dans le cadre du projet ANR *VIP Mont Blanc* et du projet Alcotra *PrévRisk Haute Montagne*. ▶ [Article](#) (The Cryosphere)

Forêt et végétation

Le Groupe régional d'experts sur le climat en Provence-Alpes-Côte d'Azur (GREC-PACA), animé par l'association AIR Climat, a publié en novembre 2016 son 2^{ème} cahier thématique : « les effets du changement climatique sur l'agriculture et la forêt ». Près de 40 chercheurs et ingénieurs ont rédigé cette synthèse des connaissances scientifiques à destination des décideurs et gestionnaires des territoires. Cette publication permet d'évaluer les conséquences du changement climatique à l'échelle régionale et locale, et propose des solutions pour l'adaptation et l'atténuation. ▶ [Le cahier thématique](#) (AIR Climat)



Le programme de suivi participatif **Phénoclim** a relevé qu'en 2016, l'association d'un printemps précoce partout en France et notamment dans les Alpes du Nord, et d'un automne et un hiver très doux a permis à certaines espèces de plantes de fleurir beaucoup plus tôt qu'à l'accoutumée, avec des floraisons inattendues en automne et en hiver. ▶ [Bilan du printemps 2016](#) (Phénoclim)

¹⁵ Magnin F., Josnin JY., Ravanel L., Pergaud J., Pohl B., Deline P. (2016). Modelling rock wall permafrost degradation in the Mont Blanc massif from the LIA to the end of the 21st century. *The Cryosphere Discuss.*, doi:10.5194/tc-2016-132.

Risques naturels

Crués et inondations

Le 'Flood Working Group' du projet PAGES (Past Global Changes) coordonné par Bruno Wilhelm (LTHE) a organisé son premier atelier "Cross community workshop on past flood variability" à Grenoble du 27 au 30 juin 2016.



► [Programme et présentations en ligne](#)

► [Flood Working Group](#) (PAGE)

Mouvements de terrain : Eboulements et chutes de blocs

Dans le cadre de son « Observatoire des falaises », l'Institut des Sciences de la Terre (ISTerre) mène depuis 2012 un suivi de l'érosion des falaises du Mont Saint-Eynard (massif de la Chartreuse) par mesure du relief et écoute sismique, complété avec des mesures météo locales. Ce suivi et les données acquises depuis 1999 (avec notamment le soutien du PARN) permettent aujourd'hui de préciser l'influence des facteurs météorologiques sur l'occurrence des chutes de blocs dans les falaises calcaires : 50% de la variabilité peut être expliqué par le gel-dégel et la pluie. Ces résultats¹⁶ ont été présentés au séminaire transversal « Risque rocheux » du réseau SDA (*voir ci-dessus p. 4*).

► [Observatoire des falaises](#) (ISTerre)

► [Présentation 1](#) | [Présentation 2](#) (ISTerre, Journée Risque Rocheux PARN)

Le colloque international « Rock Slope Stability » RSS 2016, organisé par le consortium du projet national C2ROP, s'est tenu à Lyon du 15 au 17 novembre 2016. Cette conférence, organisée par le projet C2ROP et conçue comme un forum international permettant de rassembler pendant trois journées l'ensemble des acteurs du domaine, du monde académique au secteur professionnel, a fourni l'occasion d'échanger sur les thèmes suivants : Reconnaissance in situ et modélisation de l'aléa rocheux ; Techniques d'auscultation et de suivi ; Analyse trajectographique ; Gestion du risque ; Ouvrages de protection ; Étude de cas. Les actes et les résumés des présentations et des posters sont disponibles sur le site internet du projet. En particulier, on signale ci-dessous¹⁷ les communications relatives à l'influence des facteurs météo-climatiques sur l'activité des aléas rocheux, à des événements remarquables survenus récemment dans les Alpes, ou à des exemples de solutions apportées pour prévenir ou gérer les risques associés à ce type de phénomènes.

► [Rock Slope Stability Symposium - RSS 2016](#) (C2ROP)

¹⁶ D'Amato, J., Hantz, D., Guerin, A., Jaboyedoff, M., Baillet, L., and Mariscal, A. (2016). [Influence of meteorological factors on rockfall occurrence in a middle mountain limestone cliff](#), *Nat. Hazards Earth Syst. Sci.*, 16, 719-735, doi:10.5194/nhess-16-719-2016.

¹⁷ Sélection de communications au colloque RSS 2016 :

- Coccia *et al.*: [Microseismic and meteorological monitoring of Séchilienne \(French Alps\) rock slope destabilization](#) (p. 31-32).
- Mathy *et al.*: [The Chambon landslide \(2015\) and its consequence](#) (p. 33-34).
- Bourdin *et al.*: [Securing the Cliff of Bon Voyage, Nice - A case study of 3D Laser scan contribution in an urban blasting](#) (p. 37-38).
- Coiffe et Cane: [Rapid Response to Post Fire Debris Flow Event](#) (p. 49-50).
- Lorier *et al.*: [Monitoring of a rockslide \(2003 - 2015\) until failure \(Gorges de l'Arly, Savoie, France\)](#) (p. 53-54).
- Ravanel *et al.*: [Rockfall hazard in the Mont Blanc massif increased by the current atmospheric warming](#) (p. 67-68).
- D'Amato *et al.*: [Influence of meteorological factors on rock fall frequency](#) (p. 69-70).
- Tacnet *et al.*: [Indirect Vulnerability Assessment for transport infrastructures: assessment of constraints on roads exposed to rockfalls](#) (p. 69-70).
- Ravanel *et al.*: [The small rock anche of January 9, 2016 from the calcareous NW pillar of the iconic Mont Granier...](#) (p. 115-116).
- Moos *et al.*: [The effect of forests on rockfall occurrence frequency](#) (p. 163-164).

Manifestations à venir

Colloque International « La montagne, territoire d'innovation », 11 au 13 janvier 2017, Cité des Territoires, Université Grenoble-Alpes :

Dans un contexte de mutations profondes, les possibilités d'évolution des zones de montagne sont multiples, de la marginalisation à la transition. Pour améliorer la compréhension des trajectoires d'évolution des régions montagnardes et mobiliser les acteurs scientifiques et opérationnels, le LabEx Innovation et Territoires de Montagne (ITEM) organise ce colloque, à mi-parcours d'un programme de recherches pluridisciplinaires d'envergure sur ces questions. L'objectif est de mettre en débat les questionnements actuels autour du devenir des régions de montagne, en première ligne des changements climatiques et des relations des sociétés à la nature.

- [Site du colloque - Programme et inscription](#) (LabEX ITEM)
- [Présentation du colloque](#) (IRSTEA)



Dans le cadre du **projet ADAMONT**, porté conjointement par l'Irstea et Météo France et visant à développer une action de recherche partenariale et intégrée sur l'adaptation au changement climatique sur un territoire de moyenne montagne, une journée concernant le traitement de la question des risques naturels sera organisée début 2017. ► [Page du projet](#)

Le **'21th "Alpine Glaciology Meeting"** aura lieu les 2-3 février 2017 à l'ETH Zurich (Suisse). Ce colloque sert de plate-forme d'échange informel pour les chercheurs travaillant sur la neige, les glaciers et le pergélisol. ► [Site du colloque](#)

Le **8th EARSeL¹⁸ workshop on Land Ice and Snow** du 7 au 9 février 2017 à Berne (Suisse) est organisé sur le thème **"Remote Sensing of the Cryosphere: Past – Present – Future"**. L'atelier se concentrera sur les derniers développements en matière de télédétection de la glace et de la neige terrestre. ► <http://www.earsel.org/SIG/Snow-Ice/workshop/call.php>

Les **Journées « Glaciologie-Nivologie-Hydrologie de montagne » de la SHF** se tiendront comme chaque année à Grenoble les 22-23 Mars 2017, pour présenter et échanger sur les recherches en cours dans ces domaines. ► [Programme](#)

La **troisième conférence européenne sur l'adaptation au changement climatique¹⁹, ECCA 2017: "Our Climate Ready Future"** organisée à Glasgow, Royaume-Uni, du 5 au 9 juin 2017, a pour but d'inspirer les participants et leur permettre de collaborer, afin de découvrir et d'offrir des solutions d'adaptation climatique positives capables de renforcer la société, de revitaliser les économies locales et d'améliorer l'environnement. Cette conférence rassemble des acteurs de terrain (issus des sociétés, de l'industrie, des ONG, du gouvernement local et des communautés), pour partager connaissances, idées et expérience avec des chercheurs et des décideurs politiques. ECCA 2017 a lieu en Europe mais a une portée mondiale, avec des participants attendus de 60 pays.

- [Site de la conférence](#)

¹⁸ EARSeL : European Association of Remote Sensing Laboratories.

¹⁹ ECCA: European Climate Change Adaptation Conference.