



**GOUVERNEMENT**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*



**Stratégie relative aux risques  
d'origines glaciaire et périglaciaire**  
Plan d'actions interministériel  
**2024 – 2026**



# Plan d'actions interministériel sur les risques d'origine glaciaire et périglaciaire **2024 – 2026**

*Le Gouvernement a demandé à l'IGEDD, l'IGÉSR<sup>1</sup> et l'IGA de réaliser une mission visant à identifier les enjeux liés aux ROGP et à formuler des propositions concrètes d'organisation et des leviers pour conduire une stratégie interministérielle de prévention des ROGP. Sur la base des recommandations produites par la mission, le Gouvernement a établi un plan d'actions qui retient les orientations suivantes.*

Les aléas de montagne sont particulièrement modifiés par le changement climatique du fait notamment du réchauffement et de la fonte des zones englacées. Cela aboutit à l'amplification mais aussi à l'émergence de phénomènes dans des secteurs auparavant non exposés pouvant menacer des zones d'occupation humaine en aval : accélération des évolutions des glaciers (poches d'eau, lacs, rupture ou effondrement d'une partie du glacier) et des terrains tenus et parois tenus par le gel (pergélisol).

Depuis 1640, 219 événements d'origines glaciaire et périglaciaire ont été recensés dans les Alpes, principalement liés à des vidanges de lacs glaciaires ou de poches d'eau : ils ont conduit à environ 225 décès. Au niveau mondial, ce sont également les vidanges de lacs glaciaires ou poches d'eau qui représentent un risque majeur : 15 millions de personnes seraient menacées, notamment en Inde, au Pakistan, au Pérou et en Chine.

Dans le cadre d'un travail d'identification à l'échelle française des secteurs qui pourraient être concernés par ces aléas d'origines glaciaire et périglaciaire, le service de restauration des terrains en montagne de l'Office national des forêts a identifié les enjeux potentiellement concernés. Cette analyse a permis de repérer 360 secteurs où des zones habitées pourraient être touchées par ces aléas, dont 70 bassins de risque ont une sensibilité plus forte à ces risques d'origines glaciaire et périglaciaire (ROGP). Ces risques peuvent concerner les enjeux habités, ainsi que les pratiquants de haute et moyenne montagne (comme ce

fut le cas le 3 juillet 2022 en aval du glacier de la Marmolada en Italie qui fit dix morts, huit blessés et deux disparus).

La brutalité des phénomènes et l'importance des volumes de matériau en jeu, susceptibles d'avoir des conséquences dévastatrices en aval, et le peu de références historiques documentées nécessitent que la politique de prévention soit réinterrogée.

En ce sens et afin d'apporter un appui aux collectivités territoriales qui sont ou seront confrontées à ces ROGP, le Gouvernement s'engage dans un plan d'action, qui sera révisé à fréquence régulière, et dont les objectifs sont :

- 1. le renforcement de la recherche** pour la prévention des risques d'origines glaciaire et périglaciaire, l'appui des chercheurs étant indispensable pour comprendre les phénomènes et prioriser les recherches afin de mieux prendre en compte les risques qui en découlent ;
- 2. une meilleure caractérisation des aléas et des zones à risque**, par un processus de levée de doutes, afin d'identifier les sites à étudier et sur lesquels engager prioritairement des actions de prévention et/ ou de protection ;
- 3. la prévention des risques et la gestion des sites à risque ;**
- 4. l'information et le développement de la culture du risque** en mobilisant les collectivités locales et l'État pour améliorer la connaissance des risques par les citoyens et des bons comportements à adopter en cas de crise par la population.

*1. La signification des sigles et acronymes du document est précisée dans le glossaire en fin de document.*

# 1. Renforcer la recherche autour de la prévention des risques d'origines glaciaire et périglaciaire

Le MESR est un acteur clef qui contribue via les organismes de recherche (CNRS, INRAE, BRGM...), les établissements (écoles, instituts, universités), infrastructures de recherche et agence de financement (ANR), dont elle a la tutelle, à l'étude des sciences du risque. Celles-ci sont abordées dans toutes leurs dimensions, physiques, écologiques ou sociales.

La convention en cours entre la DGPR du MTEECPR et le CNRS sur 2022-2023 prévoit la rédaction d'un livre blanc, en partenariat avec l'INRAE, destiné à faire un point sur l'état des connaissances relatives aux risques d'origines glaciaire et périglaciaire. Cet état des connaissances permettra d'identifier les points clefs sur lesquels des connaissances restent à développer. Sous l'impulsion du MESR et du MTEECPR, cet état des connaissances permettra de nourrir les réflexions des acteurs de l'étude des sciences du risque, des agences de financements (ANR, ADEME) et des centres d'expertises (dont CEREMA), sur le besoin de nouvelles connaissances et de technologies.

L'enjeu de cet axe est :

- de favoriser l'identification des verrous scientifiques dans le domaine des risques d'origines glaciaire et périglaciaire, facteur limitant les capacités de compréhension et donc de prévention des risques ROGP à moyen et long termes ;
- de favoriser la structuration d'une communauté de recherche travaillant sur les risques d'origines glaciaire et périglaciaire afin de permettre :
  1. le renforcement d'une dynamique au sein de la communauté scientifique des risques d'origines glaciaire et/ou périglaciaire ;
  2. ainsi que l'émergence de programmes de recherche collaborative afin de répondre à des appels à projets compétitifs, pluriannuels, nationaux, européens ou internationaux. Destinés à faire progresser les connaissances scientifiques sur les phénomènes d'origines glaciaire et périglaciaire, ces sujets plus fondamentaux permettent à plus long terme d'irriguer la recherche finalisée répondant aux besoins des gestionnaires du risque (collectivités territoriales et leurs groupements).

## INDICATEUR :

nombre de projets sur les risques d'origines glaciaire et périglaciaire ayant reçu un soutien financier à l'appel à projets générique de l'ANR (sans cible)



Forages profonds sur le glacier de Taconnaz (Chamonix, Haute-Savoie), juin 2021 - © IGE

Le MESR pourra soutenir en particulier la recherche dans le domaine des risques d'origines glaciaire et périglaciaire en :

- inscrivant cette thématique dans l'appel à projets générique de l'ANR (via la description de l'appel à projets, de manière à ce que cette thématique soit bien identifiée, et par le biais des informations transmises aux comités de sélection) ;
- incitant la création d'un « observatoire des ROGP » sous la forme d'un GDR pour construire une communauté opérationnelle sur les ROGP regroupant les scientifiques et les gestionnaires du risque.

## 2. Caractériser les aléas et identifier les zones à risque

Cet axe contribue :

- d'une part, à améliorer la compréhension de ces phénomènes, en développant les techniques adaptées d'instrumentation, d'observation et de modélisation ;
- et d'autre part, à identifier les sites à étudier et sur lesquels engager des actions de prévention prioritairement, par un procédé de levée de doutes<sup>2</sup> (actuellement en cours).

Le MTEECPR contribue déjà à l'amélioration des connaissances sur les sites à risque en soutenant plusieurs actions, notamment :

- les conventions annuelles entre la DGPR et les opérateurs INRAE et ONF (service de RTM) sont établies afin de renforcer la mise en œuvre des actions relatives aux ROGP ;
- la convention en cours entre la DGPR et le CNRS (laboratoires Edytem, ISTERre et IGE) sur 2022-2023 soutient des travaux d'acquisition de connaissance ;
- la convention pluriannuelle (2022-2027) entre la DGPR et le CEN soutient une étude des facteurs nivo-météorologiques précurseurs de l'occurrence des aléas glaciaires et périglaciaires ;
- enfin, les actions de prévention et de gestion des ROGP portées par les collectivités locales compétentes sur des sites identifiés bénéficient du soutien financier du FPRNM (dit fonds Barnier) depuis plusieurs années et plus récemment les collectivités peuvent bénéficier du fonds vert.

La mission a souligné l'importance d'accélérer la mise en place des levées de doutes sur les sites identifiés à risque (cf. supra).

L'analyse automatique, à l'échelle des Alpes, a permis de faire émerger 360 bassins de risque possiblement concernés par des risques glaciaires sur les 604 bassins initialement identifiés. Par ailleurs, cette hiérarchisation fait ressortir 70 bassins de risque ayant une sensibilité plus forte (la sensibilité des bassins versants étant fonction de la présence d'enjeux en aval de zones sources de phénomènes d'origines glaciaire ou périglaciaire).

Sur la base de cette hiérarchisation, les services territoriaux de RTM de l'ONF produisent un avis par bassin qui doit conclure sur la nécessité ou non de mener des actions complémentaires pour la prévention des ROGP sur ce bassin.

La démarche est en cours (les 70 bassins de risques alpins identifiés comme prioritaires auront fait l'objet d'un avis d'ici fin 2024) et se poursuit jusqu'à fin 2025.

### INDICATEURS :

- % de bassins de risque ROGP analysés (cible 2025 : 75 %)
- % de bassins de risque ROGP à sensibilité forte analysés (cible 2025 : 100 %)
- % de bassins analysés présentant un risque confirmé

Afin d'accélérer cette levée de doutes sur les sites identifiés à risque et plus généralement pour lui confier de nouvelles missions sur les risques d'origines glaciaire et périglaciaire, il apparaît nécessaire de renforcer la capacité de l'ONF (tout en veillant à conserver la capacité d'actions du service de RTM sur l'ensemble des aléas de montagne correspondant à ses missions traditionnelles).

*2. Le processus de levée de doutes est un travail basé sur une identification macro des zones sources pouvant générer un aléa, puis d'une modélisation simple des emprises possibles d'atteinte, afin de permettre une hiérarchisation des bassins versants en fonction de leur sensibilité. Sur la base de cette hiérarchisation, le service RTM réalise une confrontation à dire d'expert qui peut conclure à la nécessité d'une expertise approfondie pour déterminer des actions spécifiques.*



## Exemples de sites déjà suivis

### **SOMMET SANS NOM DU VALLON D'ÉTACHE (SAVOIE)** SUIVI PAR LE LABORATOIRE EDYTEM DU PERGÉLISOL :

L'action vise à évaluer la distribution et l'évolution du permafrost à partir de sondages de résistivité électrique et de simulations numériques pour comprendre les conditions thermiques voire hydrologiques précédant la déstabilisation d'un sommet des Alpes françaises affecté par un écoulement majeur en juin 2020. Cette action vise à améliorer la compréhension des mécanismes de déclenchement d'écroulements en contexte de permafrost et à tester des méthodes permettant le diagnostic de sites potentiellement instables.

L'action conduite en 2022-2023 conjointement avec un site des Hautes-Alpes, qui représente un coût de 120 000 €, bénéficie d'un soutien du MTEECPR via une convention avec le CNRS.

### **GLACIER DE TÊTE ROUSSE (HAUTE-SAVOIE)** SUIVI PAR LA COMMUNE DE SAINT-GERVAIS DU RISQUE DE VIDANGE DE POCHES D'EAU INTRA GLACIAIRE :

Le risque étant fonction du volume d'eau dans le glacier, il est évolutif. Les études conduites ont donc pour objectif de reconnaître les niveaux d'eau présents dans le glacier afin d'anticiper la formation et le développement éventuels d'une poche d'eau ou d'un chenal sous glaciaire dans la partie aval du glacier.

Les interventions sur ce site ont représenté un coût de 1,7 M€ en 2010-2011, et 500 000 € en 2012. Depuis, les études de connaissances et de suivi de l'évolution de ce site (de l'ordre de 200 à 300 000 € par an) sont soutenues par le MTEECPR (FPRNM).



*Paroi à pergélisol, face nord de Bellecôte (commune de Peisey-Nancroix, Savoie) - 2023 - © ONF-RTM*

### **GLACIER DES BOSSONS (HAUTE-SAVOIE)** SUIVI DU RISQUE DE VIDANGE DE LAC GLACIAIRE PAR LA COMMUNE DE CHAMONIX-MONT-BLANC :

Ce lac est apparu en bordure du glacier des Bossons en 2018. En trois ans, il a connu une évolution assez rapide pour atteindre des dimensions laissant craindre un risque en cas de vidange brutale.

Le MTEECPR a financé les premières mesures au niveau du glacier ainsi qu'un diagnostic qui a permis de mieux cerner les aléas potentiels en cas de vidange du lac. Ces études ont permis d'anticiper une situation à risques et que la collectivité engage des travaux pour vidanger artificiellement le lac en août 2023. Ces travaux ont également bénéficié d'une aide de l'État.

De plus, la DGPR poursuit son soutien financier pour un programme d'actions de recherche opérationnelle conduit par les laboratoires compétents pour améliorer la connaissance relative à la détection, aux conditions de déclenchement de l'aléa, mais également pour progresser sur les techniques d'investigations.

La convention en cours entre la DGPR et le CNRS sur 2022-2023 encadre les travaux des laboratoires notamment sur ces sujets :

- la cartographie et le suivi des mouvements de versant en contexte de pergélisol par télédétection multi-capteurs sont traités par les laboratoires Edytem et ISTERre dans le cadre de la convention 2022-2023 avec le CNRS ;
- la réactualisation de l'inventaire des glaciers blancs.



*Mission de reconnaissance dans le cadre de la levée de doutes, réalisée par le service de restauration des terrains en montagne de l'ONF - Lac du Rosolin (commune de Tignes, Savoie), juillet 2023 - © ONF-RTM.*

Une nouvelle convention permettant d'encadrer les travaux d'acquisition de connaissances nécessaires est proposée en continuité, dès 2024. Elle concerne des travaux dans les domaines de recherche identifiés comme cruciaux par la mission :

- la télédétection ;
- la modélisation thermique des glaciers ;
- la modélisation des transports de matériaux ;
- l'identification des glaciers susceptibles de contenir des poches d'eau.

#### **INDICATEURS :**

- % d'avancement des actions prévues par la convention (cible dont la valeur sera à adapter à la durée de la convention en cours d'élaboration et après discussion avec les organismes et établissements de recherche)
- montant global des actions engagées, et part du soutien financier

Ces actions sont articulées avec les travaux conduits dans le cadre de la convention pluriannuelle (2022-2027) signée entre la DGPR et le CEN afin de soutenir une étude des facteurs nivo-météorologiques précurseurs de l'occurrence des aléas glaciaires et périglaciaires.

#### **INDICATEUR :**

- % d'avancement des actions prévues par la convention

### 3. Gérer les sites à risque

Cet axe vise à la prise en compte des connaissances acquises dans le cadre d'actions de prévention par les gestionnaires du risque.

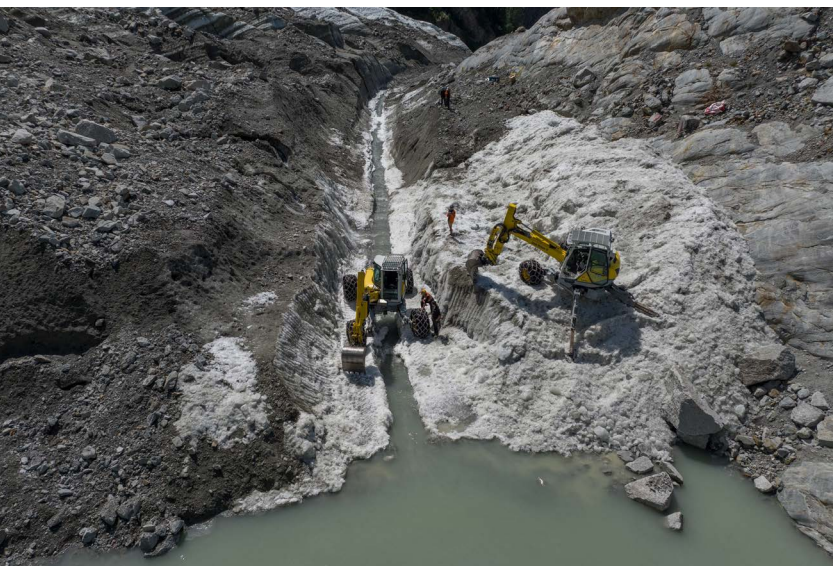
Les collectivités concernées par des sites ROGP assurent la prévention et la gestion des risques associés. Elles sont accompagnées par les services de l'État (préfecture, DDT), ainsi que par le service ONF-RTM sur sollicitation du préfet, au travers d'un appui technique pour les suivis, surveillances, actions à mettre en place sur ces territoires, mais également grâce à un soutien financier des études et travaux de prévention (FPRNM et fonds vert, le cas échéant).

De plus, il convient de poursuivre l'instrumentation à des fins de surveillance.

Au fur et à mesure de l'avancée des connaissances, les gestionnaires du risque (collectivités territoriales et leurs groupements) seront accompagnés dans la mise en œuvre des actions de prévention et/ou de protection et travailleront en priorité pour protéger les sites habités.

#### INDICATEUR :

Taux de sites faisant l'objet d'un suivi, d'une action de prévention/protection ou d'une action de préparation à la gestion de crise (par rapport au nombre de sites identifiés à risque) (cible glissante : 100 % pour les sites identifiés à risques depuis plus d'un an (notamment par avis du RTM menés sur les bassins versants à ROGP)).



### Exemples de sites faisant l'objet de travaux de prévention par les collectivités territoriales

#### LA POCHE D'EAU INTRAGLACIAIRE DE TÊTE ROUSSE À SAINT-GERVAIS (HAUTE-SAVOIE) A FAIT L'OBJET DE TRAVAUX DE POMPAGE :

53 000 m<sup>3</sup> en 2010, 18 500 m<sup>3</sup> en 2011 et enfin 11 200 m<sup>3</sup> en 2012 (coûts associés : 1,7 M€ en 2010-2011 et 500 000 € en 2012).

Enfin, une bédrière a été creusée de plusieurs mètres en 2016 pour abaisser le volume d'eau dans la poche d'eau (coût : 108 000€).

Ces actions, portées par la commune de Saint Gervais, ont été subventionnées par l'État.

#### LA COMMUNE DE CHAMONIX-MONT-BLANC (HAUTE-SAVOIE) ET LE SM3A ONT CONDUIT DES ACTIONS DE PRÉVENTION VISANT LE LAC GLACIAIRE DES BOSSONS :

- à l'été 2023, la commune a porté des travaux visant à réduire l'aléa à la source via l'aménagement d'une surverse afin de réduire le volume du lac (170 000 €) ;

- le SM3A a porté les études et travaux visant à améliorer les capacités hydrauliques du torrent afin de recevoir un débit supplémentaire en provenance du lac (coût des études : 220 000 € et coût des travaux : 1,07 M€).

Travaux de création d'une surverse pour vidanger le lac glaciaire des Bossons (Chamonix, Haute-Savoie) - été 2023 - © ville de Chamonix



## 4. Partager l'information et développer la culture du risque

Cet axe est destiné à informer et sensibiliser les acteurs de la prévention et de la gestion des risques, les acteurs de la montagne et surtout la population.

Cette information partagée est un préalable indispensable à la mise en œuvre des trois autres axes du plan et s'alimente des actions menées dans ces axes.

Le MTEECPR accompagne les collectivités concernées par les ROGP et porte le développement de la culture du risque.

En particulier, plusieurs outils sont en cours de construction pour favoriser le partage d'informations et pour permettre les échanges entre les scientifiques et les services gestionnaires du risque :

- un portail bibliographique partagé entre les acteurs (laboratoires, opérateurs, et services) a été créé et met à disposition les documents (rapport, publication, avis...) produits sur les ROGP ;
- une plateforme SIG agrège l'ensemble des données SIG produites sur les ROGP pour être mise à disposition des acteurs (laboratoires, opérateurs, services). Ces données sont consultables et téléchargeables.

De plus, afin que les services puissent disposer d'un état synthétique des connaissances disponibles, la DGPR communique aux services déconcentrés :

- les liens vers le portail bibliographique et la plateforme SIG ;
- une cartographie par massif des formes glaciaires et périglaciaires ;
- une cartographie de la sensibilité des bassins versants aux ROGP ;
- les avis techniques sur les bassins versants ROGP (au fur et à mesure de leurs réalisations).

Sont également organisées périodiquement des réunions de partage des connaissances (voir encadré 3 ci-après).

Afin de poursuivre la diffusion et le partage de l'information, les outils SIG et le portail bibliographique présentés ci-dessus continueront d'être développés.

### INDICATEURS :

- nombre de publications ou articles présents sur le portail bibliographique
- nombre de couches intégrées à la plateforme SIG
- suivi de la fréquentation des données mises à disposition du public

### Exemples d'actions de communication et de partage des connaissances

- Un séminaire d'information et de partage des connaissances a réuni 70 personnes des services de l'État, des opérateurs, et laboratoires de recherche concernés, en octobre 2021. Il a été reconduit en novembre 2023 en élargissant son public aux collectivités de montagne concernées potentiellement par les ROGP. Ce séminaire a réuni une centaine de personnes.
- Une journée technique organisée le 15 juin 2023 sur le site des lacs glaciaires d'Arsine (05) a réuni les opérateurs et laboratoires concernés.
- Des réunions de concertation ont déjà été organisées, en particulier :
  - une réunion organisée le 5 mai 2023 par la DREAL AuRA afin de partager avec les trois DDT des Alpes du Nord (Isère, Savoie et Haute-Savoie) les connaissances et les pratiques des services ;
  - les réunions organisées respectivement par le préfet de Haute-Savoie et le préfet de l'Isère en 2023 et 2024, associant les services, opérateurs, scientifiques et communes concernées afin d'échanger sur la gouvernance départementale à mettre en œuvre pour prévenir ces risques.

De façon à ce que les services de l'État, les collectivités, ainsi que les acteurs du territoire, disposent des informations utiles sur l'état des zones montagneuses sensibles et des risques potentiels (sur le modèle du bulletin de situation national hydrogéologique produit mensuellement par le BRGM), un bulletin de la situation sur les risques d'origines glaciaire et périglaciaire sera élaboré chaque année par département.

**INDICATEUR :**

dates de production des bulletins annuels par département (cible : avant le 15 juin de chaque année)

L'organisation biennale de séminaires et de journées techniques sera poursuivie.

Ainsi, le séminaire d'information et de partage des connaissances a été organisé par la DGPR en lien avec l'INRAE et le service RTM, le 21 novembre 2023. Le public concerné a été élargi aux élus et aux acteurs locaux, en complément des scientifiques, des opérateurs et des services déconcentrés (comme la mission le préconisait).

En alternance, également tous les 2 ans, il est prévu qu'une journée technique réunisse sur un site exposé aux ROGP les acteurs du monde de la recherche et les opérateurs œuvrant sur ce sujet afin de favoriser les échanges et les synergies.

**INDICATEUR :**

dates de tenue des séminaires et journées techniques

De plus, les préfets organiseront une réunion départementale annuelle de concertation des acteurs institutionnels et professionnels de la montagne. Elle doit permettre le partage d'informations et d'expériences sur la situation relative aux ROGP sur le territoire. Ces réunions départementales seront organisées, en lien avec le préfet coordonnateur du massif concerné et l'appui du commissaire de massif qui l'assiste, afin de s'assurer que ces informations et expériences soient partagées sur l'ensemble du territoire du massif par tous les préfets de départements concernés.

**INDICATEUR :**

% de départements exposés aux ROGP ayant organisé une réunion annuelle (cible 2025 : 100%)

Des retours d'expérience des actions de prévention et / ou de protection entreprises par les gestionnaires du risque seront conduits. La valorisation de ces retours d'expérience permettra d'enrichir la connaissance nécessaire aux actions de l'axe 2 (Caractériser les aléas et identifier les zones à risque) et également d'affiner l'identification des besoins opérationnels.

**INDICATEUR :**

nombre de retours d'expérience valorisés (publication, réunion d'information, événements lors de la journée nationale de résilience...)

## GLOSSAIRE

ADEME : Agence de la transition écologique  
ANR : Agence nationale de la recherche  
AuRA : Auvergne-Rhône-Alpes  
BRGM : Bureau de recherches géologiques et minières  
CEN : Centre d'étude de la neige  
CNRS : Centre national de la recherche scientifique  
CEREMA : Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement  
DDT : Direction départementale des territoires  
DGPR : Direction générale de la prévention des risques  
DGRI : Direction générale de la recherche et de l'innovation  
DGSCGC : Direction générale de la sécurité civile et de la gestion des crises  
DREAL : Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement  
ESR : Étude des sciences du risque  
FPRNM : Fonds de prévention des risques naturels majeurs  
GDR : Groupement de recherche  
IGA : Inspection générale de l'administration  
IGE : Institut des géosciences de l'environnement  
IGEDD : Inspection générale de l'environnement et du développement durable  
IGÉSR : Inspection générale de l'éducation, du sport et de la recherche  
INRAE : Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement  
ISTerre : Institut des sciences de la terre  
MESR : Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche  
MTEECPR : Ministère de la transition écologique, de l'énergie, du climat et de la prévention des risques  
ONF : Office national des forêts  
ROGP : Risques d'origines glaciaire et périglaciaire  
RTM : (service de) restauration des terrains en montagne (de l'ONF)  
SIG : Système d'information géographique  
SM3A : Syndicat mixte d'aménagement de l'Arve et de ses affluents



**GOVERNEMENT**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*