RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté
Égalité
Fraternité

Décembre 2025

Identification de lignes directrices de plans de résilience à proposer aux autorités et acteurs locaux des Alpes françaises en réponse aux conséquences des effets du changement climatique

Stéphanie Beucher - IGA
Marie-Laure Hérault - IGEDD
Boris Leclerc - IGEDD
Patrick Moreau - IGSC
Fabien Palhol - IGEDD

Rapport n° 016057-01

Rapport n° 24121

Rapport n° 2025-05

Les auteurs attestent qu'aucun des éléments de leurs activités passées ou présentes n'a affecté leur impartialité dans la rédaction de ce rapport

Statut de communication
☐ **Préparatoire à une décision administrative**
☐ **Non communicable**
☐ **Communicable (données confidentielles occultées)**
☒ **Communicable**

Sommaire

Sommaire 3

Résumé 6

Liste des recommandations 8

Introduction 10

1 Arc alpin : milieux, risques et mutations 13

1.1 Ressources naturelles structurantes et facteurs de risques : l'eau et la forêt alpine 15

1.1.1 L'eau, colonne vertébrale des dynamiques alpines 15

1.1.2 La forêt alpine, ressource multifonctionnelle et rempart fragile 17

1.2 Les aléas et les risques dans les Alpes aujourd'hui 18

1.2.1 Des aléas multiples, rapides et souvent cumulatifs 18

1.2.2 L'évolution récente des dynamiques naturelles 22

1.3 Une organisation de terrain spécifique en montagne pour la prévention des risques et l'intervention en cas de crise 25

2 Diagnostic des vulnérabilités alpines : éclairer les leviers de résilience 27

2.1 Les vulnérabilités liées à l'incertitude croissante sur la connaissance de l'aléa inondation 27

2.2 Les vulnérabilités liées à l'évolution des modes d'occupation de l'espace et au foncier comme facteur de tension 28

2.2.1 Héritages et transformations d'usage 28

2.2.2 Érosion des pratiques collectives de gestion des cours d'eau 30

2.2.3 Pression foncière et compétition pour l'espace 30

2.2.4 Mobilisation insuffisante des instruments d'aménagement 31

2.3 Les vulnérabilités socio-économiques 31

2.3.1 Une spécialisation économique des territoires sans recherche de synergie 31

2.3.2 Des dépendances structurelles multiples. 32

2.3.3 Une culture du risque qui reste insuffisante 33

2.4 Les vulnérabilités liées à des financements de projets mal adaptés 34
2.5 Les vulnérabilités liées à la mise en place imparfaite de gouvernance de projet . 38
2.6 Les vulnérabilités liées à une faiblesse de l'ingénierie technique territoriale..... 41
2.7 Les vulnérabilités liées à l'insuffisante prise en compte des spécificités des territoires de montagne 43

3 Penser la résilience des territoires alpins..... 45
3.1 Définir la résilience territoriale..... 45
3.2 Expériences alpines et continuum de la résilience..... 45
3.3 Résilience comme transformation et gouvernance 47

4 Plans de résilience et lignes directrices 48
4.1 Élaborer des lignes directrices pour la résilience des territoires alpins 48
4.1.1 Définir ce que sont des lignes directrices 48
4.1.2 Élaborer les lignes directrices : principes méthodologiques 48
4.2 Lignes directrices pour des plans de résilience..... 49
4.2.1 Axe 1 : Choisir son échelle d'action territoriale pour construire sa démarche de résilience 50
4.2.2 Axe 2 : Anticiper les aléas dans un climat en mutation..... 53
4.2.3 Axe 3 : Transformer l'aménagement et l'usage du sol en leviers de prévention 58
4.2.4 Axe 4 : Elaborer une stratégie de développement socio-économique résiliente..... 62
4.2.5 Axe 5 : Armer la gouvernance territoriale de la résilience 66
4.2.6 Axe 6 : Intégrer au juste niveau la crise, le post-crise et la culture du risque 68
4.3 Synoptique des lignes directrices proposées..... 76

Conclusion 78

Annexes..... 79

Annexe 1. Lettre de mission..... 80

Annexe 2. Limites administratives des Alpes françaises et cours d'eau des massifs 83

Annexe 3. La montagne comme socle physique et humain 85

Annexe 4. Note d'analyse – pluie sur neige et dynamiques hydro climatiques en contexte alpin 87

Annexe 5. Quelques repères concernant le service ONF-RTM et les ouvrages ONF-RTM 100

Annexe 6. Pistes pour des financements plus résilients 102

Annexe 7. Outils existants de maîtrise du foncier 103

Annexe 8. Comparaison internationale : gouvernance et prévention des risques naturels en Italie et en Suisse 104

Annexe 9. Une expérimentation innovante pour améliorer la résilience de la station des Arcs-Bourg-Saint-Maurice : une démarche concertée et multi partenariale de gestion intégrée des bassins versants 106

Annexe 10. Analyse SWOT 111

Annexe 11. Le relèvement selon la DGSCGC : le relèvement s'intègre dans la chaîne de résilience de la Sécurité civile 117

Annexe 12. Glossaire 118

Annexe 13. Liste des personnes rencontrées 122

Résumé

Les ministres de l'environnement, de la forêt, de l'aménagement du territoire, de la décentralisation et de l'agriculture ont confié à l'Igedd, à l'IGA, à l'IGSC[1], et au CGAAER[2], une mission sur l'identification de lignes directrices des plans de résilience à proposer aux autorités et acteurs locaux des Alpes françaises. La mission répond à une série d'événements climatiques récents marquants dans l'arc alpin (tempêtes Alex, Aline, crues de novembre 2023, épisode de juin 2024 à La Bérarde, etc.), et s'inscrit dans une logique d'adaptation au changement climatique, en cohérence avec le plan national adaptation au changement climatique - PNACC-3[3].

La politique de gestion des risques naturels majeurs a permis de mettre en place des outils de planification pertinents pour orienter et hiérarchiser les financements et actions publics. Beaucoup de travaux ont déjà été produits sur ces questions.

La mission s'est intéressée plus particulièrement à un risque d'inondation présentant une évolution de l'aléa qui préoccupe les acteurs locaux dans le contexte du changement climatique, et à son articulation avec les autres phénomènes météorologiques et géologiques. Ces phénomènes confrontent les territoires alpins à une intensification des tensions sur leurs équilibres environnementaux, sociaux et économiques. Les crises ne résultent pas seulement des aléas mais sont la conséquence de vulnérabilités territoriales (fragilisation des infrastructures, pression sur les ressources naturelles, faiblesse de l'ingénierie locale, spécialisation et dépendance économique des territoires à une seule activité, isolement géographique, …). L'interaction entre vulnérabilités et aléas multiples sur un même territoire rend les crises plus systémiques.

Le premier constat de la mission est que face à des aléas toujours plus fréquents, plus intenses mais de moins en moins prévisibles, la politique de prévention des risques naturels majeurs, fondée sur la définition d'un aléa de référence déterminé dans un modèle climatique stationnaire, ne suffit plus à répondre aux besoins des territoires. Au-delà de la hiérarchisation de l'action publique en faveur des terrains présentant les plus grands risques en matière d'aléas et d'enjeux exposés, il s'agit dorénavant d'être capable de changer la façon de penser les territoires, y compris pour s'adapter à des phénomènes dangereux et fréquents.

C'est pourquoi, les lignes directrices proposées (environ une trentaine) sont organisées autour de six axes qui abordent la résilience sous l'angle de l'adaptation des territoires alpins dans un monde incertain face aux effets du changement climatique sur les risques naturels :

- choisir son échelle d'action territoriale pour construire sa démarche de résilience ;
- anticiper les aléas dans un climat en mutation ;
- transformer l'aménagement et l'usage du sol en leviers de prévention ;
- élaborer une stratégie de développement socio-économique résiliente ;
- armer la gouvernance territoriale de la résilience ;
- intégrer au juste niveau la crise, le post-crise et la culture du risque.

Pour répondre à la commande, les lignes directrices proposées ont été écrites avant tout à l'attention des autorités locales à qui il revient de s'en saisir. Toutefois pour les administrations

[1] Inspection générale de l'environnement et du développement durable, inspection générale de l'administration, inspection générale de la sécurité civile.

[2] Le conseil général de l'alimentation, de l'agriculture et des espaces ruraux a quitté la mission après la note de cadrage.

[3] https://www.adaptation-changement-climatique.gouv.fr/agir/espace-documentaire/pnacc-3

centrales, cette lecture systémique constitue également une base de dialogue inter-administrations et une grille de hiérarchisation au sein des politiques publiques à venir.

Ces lignes directrices ne forment pas un programme, mais un cadre d'action qui a vocation à être partagé, dans lequel chaque territoire peut puiser les leviers qui font sens au regard de ses risques, de ses capacités et de ses ressources. Ce n'est pas leur addition mécanique qui produit la résilience, mais leur articulation intelligente, contextualisée, dans un projet stratégique de territoire.

Le rapport est également l'occasion d'adresser onze recommandations aux administrations centrales pour accompagner le déploiement des lignes directrices et faciliter l'exercice local. Elles portent sur :

- le rôle central à donner aux préfets[4] pour accompagner les collectivités territoriales et leurs élus. Leur formation mériterait d'être mise à jour, pour engager une dynamique locale autour d'une commission départementale des risques naturels majeurs – CDRNM[5] - aux compétences élargies afin d'élaborer des stratégies territoriales de résilience. Ces stratégies s'appuieront sur les outils de prévention des risques naturels majeurs en les complétant pour répondre aux besoins spécifiques du territoire face aux évènements dangereux, de plus en plus imprévisibles, fréquents et intenses ;
- une nécessaire évolution des doctrines nationales de la DGPR pour les phénomènes torrentiels (notion de risque, plan de prévention des risques naturels) ou l'harmonisation par les DREAL de doctrines locales ;
- l'importance de garantir une ingénierie technique pertinente notamment par le soutien au ONF-RTM[6] et par la mise en réseau des expertises techniques publiques ou privées pour la mutualisation des expériences, la coordination des moyens et la montée en compétences collectives ;
- l'effet levier du redéploiement des financements publics ou des autorisations de projets et l'importance de leurs critères de validation ;
- la montée en compétence des partenaires par le partage local de la connaissance des aléas et des outils de leur prévision ou par la formation des élus.

[4] Décret n°2025-723 du 30 juillet 2025 modifiant le décret n°2004-374 du 29 avril 2004 relatif aux pouvoirs des préfets, à l'organisation et à l'action des services de l'État dans les régions et départements : https://www.legifrance.gouv.fr/download/file/6P162LM82elUuQYVY6S08hkYGabP8ba49aO-f7x1w_c=/JOE_TEXTE

[5] R565-5 à 7 du code de l'environnement :

https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000022329253/2020-11-09

[6] Rapport CGAAER n° 24100, IGEDD n° 015934-01, Office nationale des forêts : évaluation du contrat 2021-2025 et perspectives pour le contrat 2026-2030.

Liste des recommandations

Recommandation 1. [DGPR] Pour les territoires de l'arc alpin, préciser et approfondir la réflexion visant à élargir l'approche traditionnelle du risque fondée sur le seul couple aléa/enjeu, pour évoluer vers une définition du risque intégrant aléa, exposition et vulnérabilité. En tirer une feuille de route de travail : définitions et référentiels, pratiques d'ingénierie territoriale, échanges de bonnes pratiques, besoins réglementaires 26

Recommandation 2. [DGPR - DREAL AuRA et PACA] Animer conjointement et localement le réseau des acteurs locaux sur les questions de connaissance des aléas torrentiels et faire mieux connaître aux présidents des structures exerçant la Gemapi la politique de déploiement des systèmes d'observation météorologique des têtes de bassins alpins. ... 28

Recommandation 3. [DGSCGC, DGPR] Co-construire, et mettre à disposition des préfets des modules de formation aux élus locaux des territoires alpins afin de renforcer la prise en compte du risque dans l'action publique. 34

[SG-MI-DGPR] Renforcer l'information des préfets au moment de leur prise de poste en administration territoriale sur le volet prévention des risques naturels de leur mission et l'approche systémique de leur gestion, dans un contexte incertain lié au changement climatique. Cette formation complétera les formations existantes relatives à la transition écologique, à la sécurité et à la gestion de crise. 34

Recommandation 4. [CGDD] Construire une méthodologie afin d'intégrer la résilience comme critère d'attribution des financements de l'État et d'équité territoriale (répartition dotations et investissements, intégrer un indice de fragilité résilience). 38

Recommandation 5. [CGDD] Développer une ingénierie financière de la résilience pour favoriser la réorientation des fonds publics vers la résilience, l'adaptation et la prévention. 38

Recommandation 6. [SG-MI-DGPR] Mandater les préfets en s'appuyant sur les CDRNM pour élaborer des stratégies de résilience départementales. 41

Recommandation 7. [DGPR] Rendre éligible aux financements du fonds Barnier les communes engagées dans une démarche de STePRIM dès lors qu'un porter à connaissance a été réalisé, y compris si elles ne sont pas couvertes par un PPR. 41

Recommandation 8. [Tutelles de l'ONF] Soutenir les moyens humains du service ONF-RTM au moins à leur niveau actuel, conformément aux recommandations du rapport CGAAER n°24100 – IGEDD n° 015934-01, et reconnaître son rôle central dans la prévention des risques de montagne. 42

Recommandation 9. [DREAL PACA et DREAL AuRA] Structurer et animer au profit des collectivités, un réseau technique alpin sur les risques naturels, réunissant expertises publiques et privées autour d'une stratégie d'action commune et partagée. 42

[DGPR- DREAL PACA et DREAL AuRA] Élaborer les doctrines de modélisation torrentielle à l'échelle alpine et les faire valider à l'échelle nationale, par exemple avec l'appui de la Commission mixte inondation. 42

[DREAL de bassin RM] Elaborer une note de doctrine interdépartementale avec le bloc communal, afin d'encadrer le périmètre de la compétence Gemapi en montagne et d'assurer un socle commun d'attendus (intégration des aléas torrentiels, périmètre de suivi des ouvrages, capacité d'animation territoriale…). 42

Recommandation 10. [DGPR] Engager une réflexion sur une révision de la doctrine des PPR pour les territoires de montagne, afin de développer des méthodologies différenciées prenant en compte la dynamique torrentielle, l'incertitude et la nécessité d'outils adaptés au contexte. 44

Introduction

Les territoires alpins sont confrontés à une intensification des tensions sur leurs équilibres environnementaux, sociaux et économiques. L'évolution du climat conduit à la recrudescence d'aléas rapides, au recul de l'enneigement, à la fragilisation des infrastructures linéaires, à la pression sur la ressource en eau, mais aussi à la recomposition économique et démographique. Ce ne sont pas les seuls aléas qui augmentent, mais leur interaction avec les fragilités structurelles des territoires qui rend les crises plus systémiques. Isolement géographique, dépendance à la mono-activité, retrait de certains services publics, faiblesse de l'ingénierie locale : autant de facteurs qui transforment des événements naturels en potentielles crises sociales ou économiques majeures.

La liste des catastrophes récentes (tempêtes Alex et Aline, phénomènes de lave torrentielle de novembre-décembre 2023 qui ont affecté entre autres l'Ubaye ou le Guillestrois, catastrophe de la Bérarde de juin 2024, inondations torrentielles suite à de violents orages qui ont touché les communes de Fourneaux, Modane et Saint-Colomban-des-Villards fin juin 2025, ...) pose à la fois la question de la multiplication de l'intensité et de la fréquence des événements dans un contexte de changement climatique, mais également celle de l'émergence de phénomènes nouveaux tant dans leur localisation que dans leur période de survenue.

Ces différents événements révèlent en outre la vulnérabilité croissante des territoires de l'arc alpin, profondément remodelés par plusieurs décennies voire siècles d'aménagements agricoles, industriels et touristiques. Des espaces jusque-là ruraux et faiblement peuplés mais fortement exposés à des aléas multiples ont connu une accélération au cours de la période contemporaine de la multiplication des enjeux et des menaces sur les personnes et les biens. Les richesses naturelles de l'arc alpin (neige, pente, biodiversité exceptionnelle grâce à l'étagement etc.) en ont fait un territoire attractif, au centre d'un système de flux matériels et immatériels à la fois régionaux, nationaux et mondiaux. Dès lors, dans un contexte de fortes incertitudes quant à l'évolution future des phénomènes naturels, et ce malgré des travaux scientifiques approfondis et de plus en plus nombreux sur ces sujets, nous pouvons nous interroger sur les leviers dont disposent les acteurs des territoires mais également les administrations centrales, pour penser la résilience de ces espaces, afin que la survenue d'une crise dans un lieu donné n'ait pas des conséquences graves pour le territoire concerné et/ou ne perturbe pas par effet de cascade une grande partie du système alpin.

La résilience est un terme à la mode mais qui reçoit des interprétations multiples voire contradictoires selon les acteurs qui l'utilisent. Pour certains, elle est synonyme de résistance, pour d'autres, elle est flexibilité et adaptabilité ; pour les uns, elle renvoie au retour à l'état initial, antérieur à la perturbation, pour d'autres, elle désigne au contraire une adaptation transformationnelle. Elle exprimera ici la capacité d'un territoire ou d'un système à faire face à une perturbation, à l'absorber, à maintenir tout ou partie de sa structure et de ses fonctions, à se relever et se reconstruire, si possible en tirant des leçons de l'expérience vécue.

Les territoires montagnards sont historiquement résilients, les habitants ayant appris à vivre en milieu contraint. Les évolutions socio-économiques (arrivée de nouveaux habitants, résistance au changement après les transformations économiques profondes des années 1970, multiplication des équipements touristiques et infrastructures routières, …) fragilisent ces acquis. Toutefois, la mission a pu constater qu'un grand nombre d'acteurs, premiers observateurs des changements en cours, sont prêts à se lancer dans des démarches de résilience et à mobiliser des dispositifs récents comme les Stratégies territoriales pour la Prévention des Risques en Montagne

(STePRIM)[7].

Cette mission interministérielle vient en complémentarité d'autres missions passées, en cours ou à venir[8], portant sur les territoires alpins. Elle s'inscrit dans les politiques existantes de prévention des risques naturels majeurs[9] ou de sécurité civile et dans les travaux ministériels[10] et interministériels en cours tels que le PNACC et sa déclinaison à l'échelle de l'arc alpin, ou même la stratégie nationale de gestion intégrée du trait de côte 2025-2030 évoquée par les interlocuteurs de la montagne. Mais elle s'intègre également dans les réflexions actuelles des scientifiques et des opérateurs comme le Cerema, qui tous promeuvent une approche globale, systémique et territoriale de la résilience. La démarche développée dans ce rapport repose également sur une méthode séquencée qui permet de penser un continuum de résilience entre le moment de l'anticipation des crises et celui de la reconstruction (ou de la transformation) sur le temps long, en passant par la crise et le post-crise immédiat.

Afin de donner un fil conducteur à ses investigations, la mission a fait le choix d'entrer dans le sujet très vaste de la résilience des territoires alpins par le risque de crue torrentielle, risque difficile à caractériser, complexe à anticiper, qui nécessite une forte réactivité et qui implique de mettre en œuvre des réponses spécifiques par rapport aux inondations de plaine. Néanmoins, la grande majorité des territoires de montagne étant des territoires multirisques, la mission a également envisagé les autres aléas, et les a inscrits dans une analyse plus globale de ces systèmes territoriaux à l'histoire et la géographie singulière, à la fois spécifiques au massif alpin et différenciées pour chaque territoire en son sein.

La résilience ne pouvant être ni décrétée, ni administrée à distance, la mission s'est attachée à écouter un maximum d'acteurs publics et privés dans les différents départements alpins (270 entretiens - voir annexe 13), afin de pouvoir établir dans un premier temps un état des lieux à la fois des risques, des vulnérabilités, mais aussi des bonnes pratiques de gestion et des quelques démarches de résilience observées dans le massif alpin ; puis dans un second temps, les lignes directrices de plan de résilience font l'objet de la dernière partie du rapport et du « cahier complémentaire - boîte à outils pour les acteurs locaux ». Le travail de la mission a alors consisté à définir l'ensemble des sujets qui lui paraissaient indispensables à envisager, pour avoir une approche de la résilience à la fois systémique et adaptée à chaque territoire. Les lignes directrices

[7] Lancés par la DGPR en 2017 pour aider les collectivités à promouvoir et mettre en œuvre, selon une approche multipartenariale, des démarches pilotes de prévention de l'ensemble des risques naturels qui caractérisent les territoires de montagne. https://www.ecologie.gouv.fr/politiques-publiques/risques-naturels-montagne

[8] Mission IGA, CGEDD sur le retour d'expérience des intempéries des 2 et 3 octobre 2020 dans les Alpes-Maritimes (rapport CGEDD n°013618-01, IGA n° 20115-R d'octobre 2021).

Mission d'expertise conjointe sur le risque d'avalanche pour améliorer la prévention et renforcer la sécurité des personnes (rapport IGA n°24087, rapport IGSC n°2024-37, rapport IGEDD n°015800-01)

Mission confiée au député de la 2e circonscription des Hautes Alpes Joël Giraud avec l'appui de l'IGEDD « les nouveaux enjeux de développement des territoires de montagne. Pour une montagne vivante en 2030 ». (Rapport publié en septembre 2023)

D'autres missions sont en cours sur le thème de l'adaptation des territoires de montagne (ANEM, conseil national de la montagne, Igedd, CGE) .

[9] https://www.ecologie.gouv.fr/politiques-publiques/risques-naturels ; plans de prévention des risques naturels - PPRN, programme d'action pour la prévention des inondations – PAPI - , stratégie locale de gestion des risques inondation – SLGRI - et territoire à risques important –TRI - de la directive inondation, carte de zone d'inondation potentielle, site vigicrue, georisque, stratégie relative aux risques d'origines glaciaire et périglaciaire, STePRIM, fonds de prévention des risques naturels majeurs, ...

[10] Rapport en 2023 de la direction générale de la sécurité civile et de la gestion des crises - DGSCGC sur l'adaptation de la Sécurité civile face aux défis climatiques, Beauvau de la sécurité civile : https://www.interieur.gouv.fr/actualites/grands-dossiers/beauvau-de-securite-civile, réflexions sur le relèvement de la Direction Générale de la Sécurité civile et de la Gestion des Crises etc.

sont structurées autour de six grands axes, déclinées en 25 lignes directrices.

Le public visé par ces lignes directrices est varié. Il s'agit tout d'abord des élus et techniciens des collectivités qui souhaitent réduire la vulnérabilité de leur territoire aux risques ou qui envisagent de porter davantage la résilience dans leurs stratégies d'aménagement et de développement. Les lignes directrices s'adressent également aux préfets, de zone ou de département, qui engagent avec leurs services et avec les opérateurs des politiques davantage transversales et systémiques. Les propositions de lignes directrices peuvent enfin compléter les réflexions en cours dans les directions centrales du Ministère en charge de l'environnement et de la DGSCGC sur les politiques de résilience, de transition ou encore de relèvement.

Les six axes définis par la mission ne sont pas nécessairement chronologiques. Les acteurs qui s'emparent de ces lignes peuvent y entrer par l'axe qu'ils souhaitent, selon le degré de maturité de leur projet de résilience et selon le contexte local. L'esprit des lignes directrices telles qu'elles ont été conçues par la mission permet aux acteurs locaux de s'en saisir tant en amont de toute démarche de résilience qu'en approfondissement d'initiatives déjà engagées afin de ne rien oublier et de consolider la structuration des projets. Il s'agit d'un outil flexible, adaptable selon les acteurs et les contextes territoriaux.

1 Arc alpin : milieux, risques et mutations

Les catastrophes naturelles jalonnent l'histoire de l'arc alpin mais les acteurs locaux rencontrés par la mission (collectivités[11] et administration territoriale de l'État) s'inquiètent non seulement d'une augmentation de la fréquence et de l'intensité mais aussi de la survenue de phénomènes nouveaux ou à des périodes inhabituelles. La mission a cherché à objectiver ces retours du terrain, à partir de la littérature scientifique et de l'entretien avec des chercheurs.

Les reliefs et les natures géologiques ou pédologiques variées et contrastées du massif alpin conditionnent la nature des aléas : avalanches, laves torrentielles, glissements de terrain, crues rapides. Ils expliquent aussi l'organisation humaine en villages perchés, en vallées densément habitées ou en stations touristiques installées sur les replats intermédiaires. Cela conduit à une géographie socio-économique faite d'inégalités marquées en termes de densité, de dynamisme et de ressources. Ces déséquilibres constituent un élément clé pour comprendre les vulnérabilités différenciées des territoires alpins et la nécessité de penser des approches de résilience adaptées à cette diversité (voir annexe 3).

Conformément à la commande, la mission retient comme périmètre l'ensemble de l'arc alpin français, depuis les Préalpes calcaires de l'Isère et de la Savoie jusqu'aux massifs internes des Hautes-Alpes et des Alpes-Maritimes. Il englobe les six départements de Savoie, Haute-Savoie, Isère, Hautes-Alpes, Alpes-de-Haute-Provence et Alpes-Maritimes. Ce choix permet de prendre en compte à la fois la diversité géologique et morphologique du massif et la pluralité des situations socio-économiques qui en découlent. Il inclut ainsi les vallées de grande circulation (Maurienne, Tarentaise, vallée de l'Arve, Ubaye, Roya), où se concentrent infrastructures et population, comme les espaces de haute altitude, plus isolés mais essentiels pour la gestion des ressources et la prévention des risques. Ce périmètre constitue le cadre de référence de la mission : c'est à cette échelle que seront formulées les lignes directrices de résilience, en articulation avec les outils d'aménagement et de planification (Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE), Schéma régional d'aménagement et de développement durable des territoires (SRADDET), Schéma de cohérence territoriale (SCoT)), et de prévention des risques (Plans de Gestion du Risque Inondation (PGRI), Document départemental des risques majeurs (DDRM), plan de prévention des risques naturels (PPRN), Programme d'action de prévention des inondations (PAPI), …).

[11] La mission a pu rencontrer tant des maires, que des présidents d'intercommunalité, de départements ou encore des associations comme l'association nationale des élus montagnes qui ont été unanimes sur les constats.

Figure 1: figuration des massifs et vallées alpins, réalisée à partir de plusieurs cartes et de nombreux entretiens et visites de terrain (source : https://chouettes-histoires.fr/)

1.1 Ressources naturelles structurantes et facteurs de risques : l'eau et la forêt alpine

Les Alpes françaises se distinguent par des ressources naturelles majeures qui structurent profondément le territoire et conditionnent son développement. L'eau et la forêt, omniprésentes dans le massif sont à la fois sources de vie, de richesse et de protection, mais également vecteurs de risques et de fragilités. Cette double dimension en fait des éléments centraux de la réflexion sur la résilience alpine.

1.1.1 L'eau, colonne vertébrale des dynamiques alpines

L'eau constitue la trame première de l'organisation territoriale alpine. Elle façonne les reliefs, alimente les grands bassins versants et conditionne l'installation des populations et des activités humaines. Deux ensembles hydrographiques dominent : le bassin amont du Rhône, qui reçoit les apports des Alpes du Nord (Arve, Isère, Drac, Arc…), et celui de la Durance, qui draine les Alpes du Sud avant de rejoindre le Rhône en Basse-Provence (voir cartes en annexe 2).

Les cours d'eau alpins présentent plusieurs régimes hydrologiques (voir annexe 4) :

- nival : avec un maximum de débit au printemps lié à la fonte des neiges et un étiage hivernal marqué ;
- nivo-pluvial qui associe l'apport des précipitations automnales et celui de la fonte nivale ;
- torrentiel qui caractérise les affluents de versant, soumis à des crues rapides et localisées, parfois brutales, provoquées par des orages estivaux ou par des épisodes méditerranéens intenses dans le sud du massif.

Ces régimes conditionnent notamment la disponibilité en eau, la production hydroélectrique et le niveau d'exposition aux crues, inscrivant profondément la dynamique hydrologique dans la vie économique et sociale des vallées.

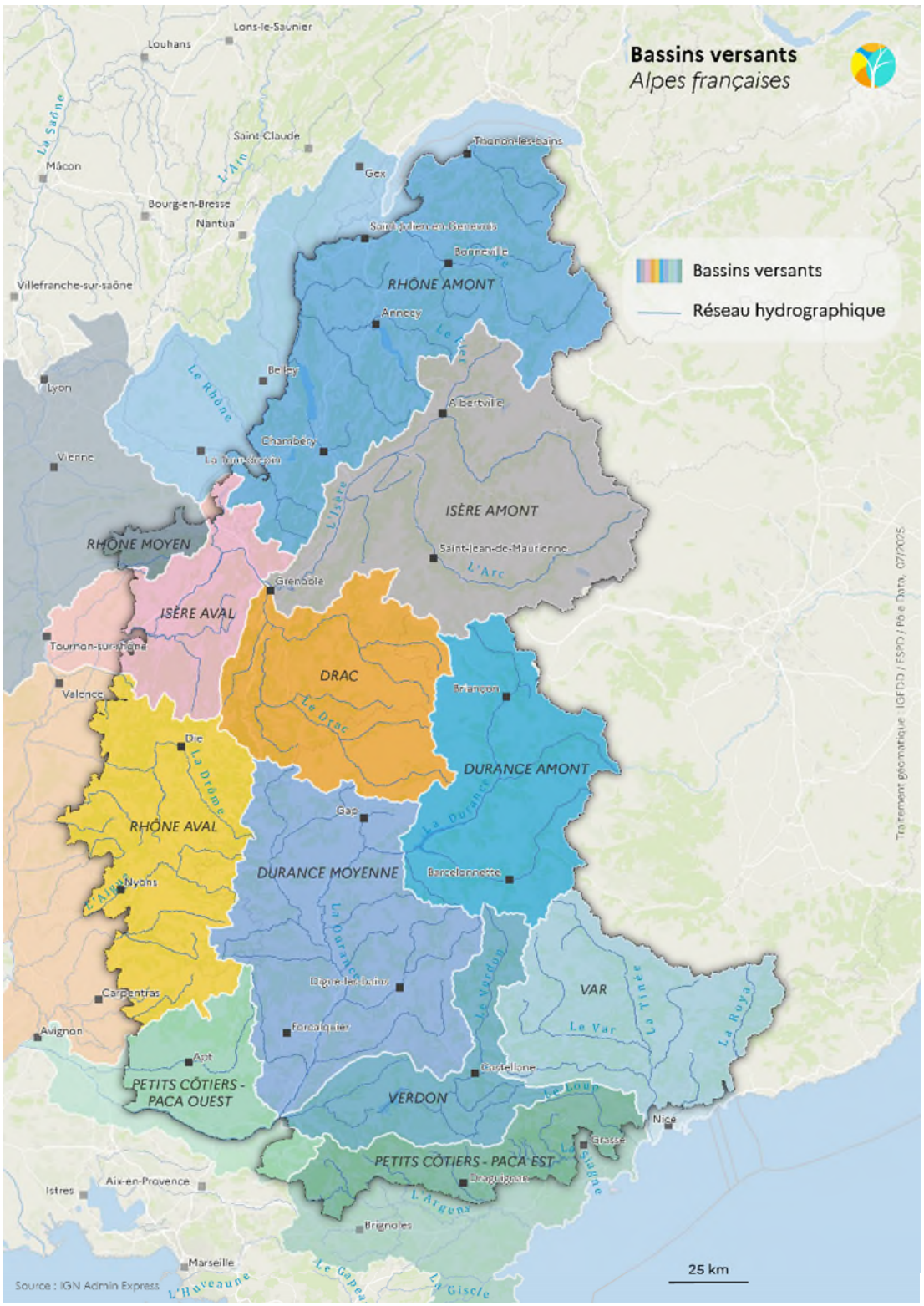


Figure 2 Carte des bassins versants des principaux cours d'eau du massif alpin (source : mission)

Les glaciers et le manteau neigeux jouent un rôle essentiel de régulation saisonnière : ils stockent l'eau sous forme solide durant l'hiver et la restituent progressivement aux cours d'eau au printemps et en été. Cette fonction est déterminante pour notamment l'irrigation agricole, l'alimentation en eau potable et la production énergétique. Elle est aujourd'hui fragilisée par le changement climatique : la fonte accélérée des glaciers entraîne un excédent temporaire, suivi d'un déficit à moyen terme, tandis que la réduction de la couverture neigeuse affaiblit la capacité de régulation progressive des débits.

Le changement climatique modifie en profondeur ces équilibres. La montée de la limite pluie-neige favorise l'apparition de crues hivernales atypiques. Les étiages estivaux tendent à se prolonger et à s'intensifier. La disparition engagée des glaciers, réduit la réserve naturelle disponible pour les périodes de sécheresse. Colonne vertébrale des dynamiques territoriales, l'eau, dans les Alpes, est aussi facteur croissant d'instabilité et de risque.

1.1.2 La forêt alpine, ressource multifonctionnelle et rempart fragile

La forêt de montagne constitue un atout pour la prévention des risques naturels, à condition d'en comprendre précisément les mécanismes d'action et les limites. Dans les Alpes françaises, elle occupe une place particulière en raison de sa capacité à interagir avec de nombreux aléas, de l'amont des bassins versants jusqu'aux zones habitées. Cette place particulière de la fonction protectrice de la forêt[12] a notamment été précisée à la mission par le service ONF-RTM[13] de l'ONF, mais aussi par le Pôle alpin risques naturels (PARN) :

- Face aux crues et aux laves torrentielles, la forêt agit de façon préventive comme un régulateur hydrologique. L'interception des précipitations par le couvert arboré limite les phénomènes d'érosion en surface, tandis que les sols forestiers, riches en matière organique, facilitent l'infiltration et le stockage temporaire de l'eau. Ce rôle tampon est cependant limité dans le temps : après plusieurs jours de précipitations continues, la capacité de rétention atteint ses limites et l'effet amortisseur s'annule.
- Dans les secteurs torrentiels, la végétation ligneuse contribue à stabiliser les berges et à piéger les matériaux transportés. Les racines renforcent la cohésion des versants, tandis qu'en aval, les arbres peuvent freiner les flux solides et liquides, contribuant ainsi à réduire les vitesses d'écoulement et à favoriser la sédimentation.
- Pour les glissements de terrain, l'efficacité protectrice de la forêt dépend de la profondeur du glissement. Dans les cas dits « superficiels » (moins de 2 à 3 mètres), le réseau racinaire renforce la stabilité des sols. Au-delà de cette profondeur, l'effet stabilisateur devient marginal.
- Concernant les avalanches, la forêt peut jouer plusieurs rôles complémentaires. Elle limite l'accumulation de neige en zone de départ, améliore la cohésion du manteau neigeux, et oppose une résistance mécanique directe aux masses en mouvement. En zone de transit ou de dépôt, elle peut également canaliser ou freiner les avalanches, réduisant leur énergie cinétique et leur impact.
- Face aux chutes de blocs, la forêt agit comme une barrière diffuse. L'efficacité dépend de la densité, du diamètre et de la disposition des arbres. Une végétation structurée et dense peut significativement atténuer la propagation des blocs, mais là encore, les conditions extrêmes peuvent rendre la forêt inopérante ou la transformer en vecteur de risque.

[12] « forêt de protection » et forêt à fonction de protection ne sont pas synonymes (article L141-1 du Code forestier)

[13] https://www.onf.fr/vivre-la-foret/enjeux-foret/risques-naturels-foret/restauration-terrains-montagne

On notera cependant que les arbres arrachés lors de tempêtes ou mobilisés par les eaux en crue peuvent obstruer les chenaux, détruire des ouvrages ou se transforment en embâcles potentiellement dangereux. Ce paradoxe peut être illustré par une observation empirique : dans certaines configurations de versants, des arbres tombés, disposés de façon désordonnée, peuvent jouer un rôle de dissipation d'énergie, agissant comme des freins naturels à l'écoulement, à la manière d'un mikado. Cette diversité des situations est à prendre en compte pour la gestion post-tempête, notamment pour apprécier l'opportunité de retirer ou non les bois morts.

Cette complexité s'accompagne d'une vulnérabilité croissante. Le changement climatique fragilise les peuplements forestiers alpins : sécheresses prolongées, attaques d'insectes comme les scolytes, tempêtes, ou incendies. Ces perturbations réduisent leur capacité à assurer leurs fonctions protectrices ce qui nécessite l'usage de nouveaux outils comme les modèles prédictifs d'évolution des essences, encore insuffisamment intégrés dans les stratégies territoriales, et une plus grande souplesse des règlementations qui peuvent limiter certaines options d'adaptation. Ainsi, l'interdiction générale de financer des essences allochtones existant dans la Convention alpine, alors même qu'elles pourraient présenter des caractéristiques de résilience accrues dans certains contextes, mériterait d'être réexaminée au regard des objectifs d'adaptation des peuplements forestiers alpins.

Eau et forêt, ressources vitales et protectrices, sont aussi au cœur des vulnérabilités actuelles. Leur rôle structurant, mais fragile, illustre le paradoxe des systèmes naturels alpins : ce qui fonde la richesse et la stabilité du massif est aussi ce qui peut amplifier les déséquilibres en période de crise. C'est à partir de cette ambivalence que s'éclaire la logique des aléas multiples qui seront abordés par la suite.

1.2 Les aléas et les risques dans les Alpes aujourd'hui

1.2.1 Des aléas multiples, rapides et souvent cumulatifs

La montagne alpine est le théâtre d'aléas qui se distinguent autant par leur soudaineté que par leur intensité. L'expérience des dernières décennies montre qu'ils ne se présentent jamais isolément : ils s'enchaînent, se renforcent et composent une trame de risques à la fois variée et cumulative. On peut les regrouper en deux grandes familles – les phénomènes gravitaires liés à la pente et aux instabilités rocheuses ou neigeuses, et les phénomènes hydrauliques, commandés par la dynamique torrentielle et les régimes hydrologiques (cf. annexe 4).

Les aléas gravitaires

Les reliefs abrupts et fracturés des Alpes se prêtent à toutes les formes de mouvements de masse. L'avalanche en constitue le phénomène emblématique[14]. L'événement de Montroc, sur la commune de Chamonix en février 1999, illustre de manière tragique la fulgurance de ce risque : douze personnes périrent dans quatre chalets balayés par une avalanche poudreuse partie à haute altitude et dévalant la vallée en quelques dizaines de secondes. Ce drame, resté dans la mémoire collective, a conduit à réinterroger les dispositifs de zonage et la culture du risque en montagne habitée.

Dans un registre similaire, les éboulements et chutes de blocs, expriment l'instabilité des parois, comme l'illustre celui du 20 août dernier à Passy ayant fait 2 morts sur la RN 205, ou encore celui du 1er février 2025 sur la RN90 bloquant l'accès aux stations de la Haute-Tarentaise en pleine saison hivernale.

[14] Voir Mission d'expertise conjointe sur le risque d'avalanche pour améliorer la prévention et renforcer la sécurité. Rapport IGA n°24087, Rapport IGSC n°2024-37, Rapport IGEDD n°015800-01, 2025.

Les glissements de terrain imposent une menace chronique. Le site de Séchilienne, en Isère, constitue l'exemple le plus emblématique : surveillé depuis plus de trente ans, il met en jeu un volume de plusieurs dizaines de millions de mètres cubes, dont le déversement brutal menacerait directement la vallée de la Romanche et ses infrastructures stratégiques.

Les aléas hydrauliques

Les torrents, soumis à des régimes nival et nivo-pluvial, réagissent brutalement aux orages estivaux ou aux pluies méditerranéennes. La tempête Alex[15], en octobre 2020, a fourni une démonstration saisissante de cette puissance : dans la vallée de la Roya et de la Vésubie, les crues torrentielles ont emporté routes, ponts, hameaux entiers, faisant dix victimes et détruisant pour plusieurs centaines de millions d'euros d'infrastructures. Les dépôts sédimentaires mobilisés ont transformé les crues en laves torrentielles, charriant boue, blocs et matériaux ligneux sur des kilomètres.

En juin 2024, à Valjouffrey (Isère), la combinaison d'une pluie intense et d'une fonte nivale brutale à 2 300 mètres d'altitude a provoqué une crue torrentielle sur le Vénéon, détruisant des ponts secondaires et imposant l'évacuation de hameaux isolés. Ces épisodes, de fréquence croissante, traduisent l'évolution des régimes hydrologiques alpins sous l'effet de la montée de la limite pluie-neige.

[15] Rapport CGEDD n° 013618-01, IGA n° 20115-R, Retour d'expérience des intempéries des 2 et 3 octobre 2020 dans les Alpes-Maritimes, Enseignements de la crise et proposition pour une reconstruction résiliente.

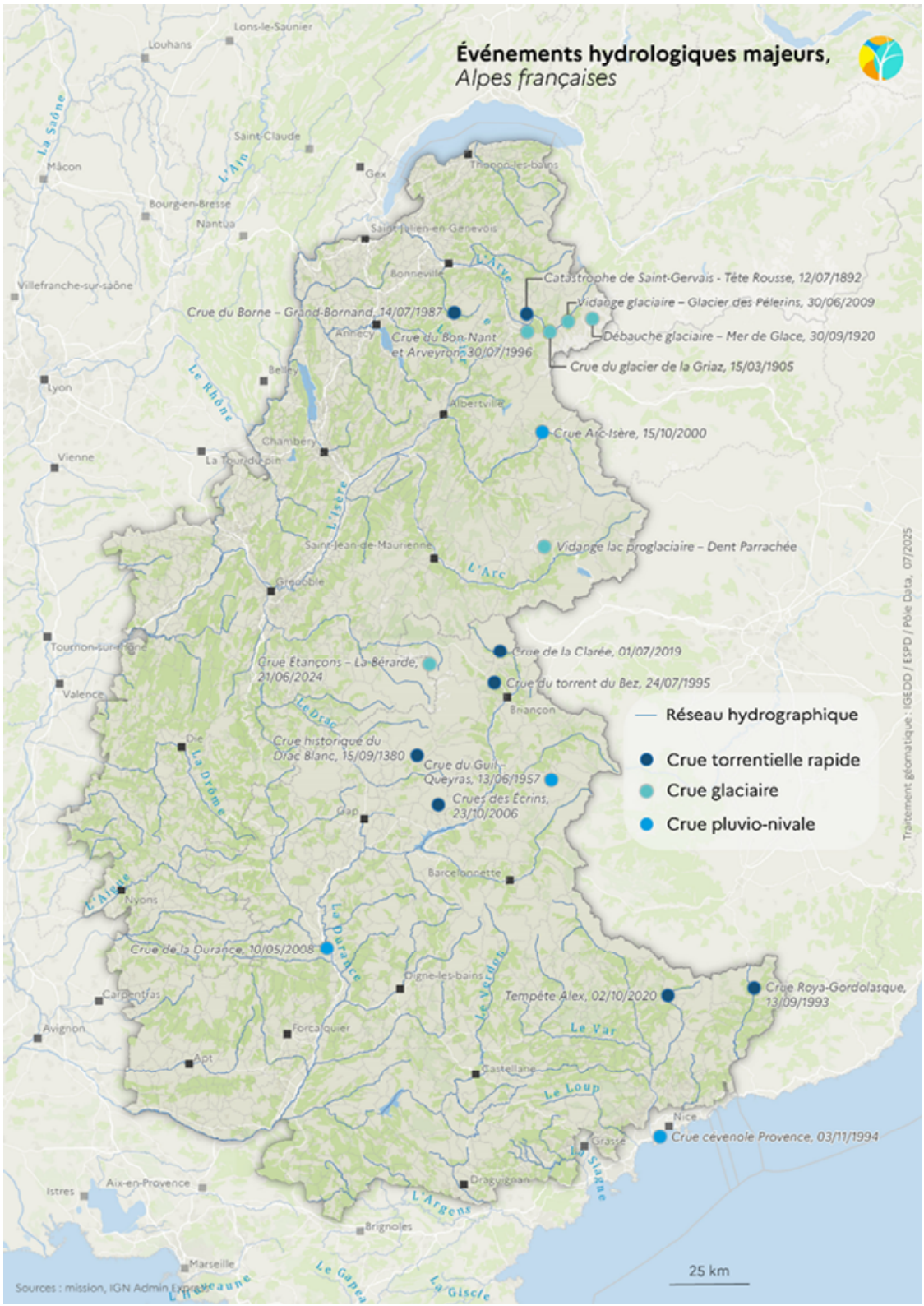


Figure 3 : événements hydrologiques majeurs (source : mission)

Des aléas en interaction

Ce qui singularise les territoires alpins n'est pas seulement la coexistence d'aléas variés, mais leur faculté à interagir et à recomposer durablement les paysages. Ces interactions donnent aux phénomènes un caractère morphogène marqué : ils laissent des empreintes physiques qui conditionnent les trajectoires futures des sites et influencent directement l'organisation humaine.

Ces interactions sont multiples et doivent dessiner la caractérisation des aléas futurs : un torrent qui rompt son lit mineur, emportant routes et dépôts alluviaux, peut en quelques heures redessiner une vallée active. Un glissement de terrain, en mobilisant plusieurs millions de mètres cubes, alimente ensuite les crues de la rivière en aval et décuple leur intensité. Un éboulement, lorsqu'il obstrue un cours d'eau, crée un lac de barrage temporaire dont la rupture brutale engendre une onde de submersion d'autant plus dangereuse qu'elle est inattendue. Ces phénomènes, fréquents dans la Romanche ou l'Ubaye, sont à l'origine de cônes de déjection ou de replats alluviaux qui ont accueilli, par la suite, des villages et des infrastructures, tout en demeurant exposés à de possibles réactivations.

Figure 4 : funiculaire du Grésivaudan et torrent sorti de son lit (source : mission)

À ces dynamiques s'ajoutent les risques glaciaires et périglaciaires. Le recul des glaciers fragilise les versants, augmente la fréquence des éboulements et peut créer des lacs proglaciaires retenus par des moraines instables. Leur vidange subite peut charrier des volumes d'eau considérables et déferler dans les vallées en aval.

L'exemple dramatique de juin 2024 à La Bérarde en est l'illustration : la combinaison de fortes précipitations, d'une fonte nivale intense et de la vidange d'un lac supra-glaciaire du glacier de Bonne-Pierre explique la puissance inédite de la crue torrentielle, qui a recouvert le hameau de laves torrentielles et détruit routes, ponts et bâtiments[16]. L'exemple dramatique de juin 2024 de la Bérarde confirme aussi la capacité morphogène des aléas. Le torrent des Étançons a changé de lit en emportant près de 200 000 m³ de sédiments, et le hameau, construit sur un cône de déjection, est devenu inhabitable.

[16] https://www.ecrins-parcnational.fr/sites/ecrins-parcnational.com/files/article/24861/20250618dpsituationlaberarde1.pdf

Figure 5 : La Bérarde - transport de matériaux, embâcles, creusement du lit, érosion des berges - (photo mission)

Figure 6 : Passy – hameau des Julliards – glissement de terrain (photo mission)

La montagne est un territoire où l'évolution géomorphologique peut connaître des accélérations, où chaque crise contribue à transformer le paysage - parfois en quelques heures. Cela impose de traiter les aléas en tenant compte, autant que possible, des interactions, y compris à partir des milieux glaciaires ou périglaciaires[17].

1.2.2 L'évolution récente des dynamiques naturelles

En montagne, les phénomènes naturels sont complexes et ont des impacts à l'échelle de vallées ; ils sont difficiles à caractériser tant leurs déclencheurs varient selon l'altitude, l'exposition des versants, l'épaisseur du manteau neigeux. Le réchauffement climatique rapide des Alpes accentue leur imprévisibilité.

Depuis 1959, les Alpes françaises se sont réchauffées environ deux fois plus vite que la moyenne mondiale : +2,6°C dans les Alpes du Nord et +2,2°C dans les Alpes du Sud (AGATE-CPIE, 2023). L'année 2023 s'est distinguée comme l'une des plus chaudes et des plus humides jamais enregistrées, avec +25 % de précipitations par rapport à la normale 1961-1990. Ces excès thermiques et hydriques s'additionnent et transforment profondément les régimes d'aléas.

Plusieurs évolutions majeures sont aujourd'hui observées :

- Remontée de l'isotherme 0°C : la limite pluie-neige s'est élevée de 300 à 400 mètres dans

[17] Risques d'origine glaciaire et périglaciaire - Éléments en soutien à un plan d'action, Rapport IGEDDP IGA IGESR, 014441-01, décembre 2022

les dernières décennies. Des précipitations qui tombaient en neige en 1970 se produisent désormais sous forme de pluie jusqu'à 1 800 voire 2 000 mètres d'altitude. Cela favorise des crues hivernales atypiques, à des périodes jadis considérées comme « hors saison ».

- Multiplication des épisodes de pluie sur neige : ces situations, où des pluies intenses tombent sur un manteau neigeux déjà instable, déclenchent des crues rapides et puissantes. L'épisode de La Bérarde (Isère) en juin 2024 en constitue une illustration marquante[18].
- Intensification des précipitations extrêmes : les retours d'est[19] (principalement mais pas exclusivement) hivernaux ou les pluies méditerranéennes d'automne provoquent des cumuls inédits sur des versants saturés et instables. Ces phénomènes accentuent l'occurrence de glissements de terrain, comme celui de Fourneaux (30 juin 2025), ou des éboulements (falaise de la Praz, août 2023), et remet en mouvement des terrains considérés jusque-là comme stables.
- Fonte accélérée des glaciers et dégradation du permafrost [20] : ces processus fragilisent les versants, augmentent la fréquence des éboulements et génèrent de nouveaux risques liés aux lacs proglaciaires retenus par des moraines instables. Leur vidange brutale peut provoquer des ondes de submersion redoutables.

Le consensus scientifique est fort sur le lien entre changement climatique et tendances globales, notamment la fonte des glaciers, la dégradation du permafrost ou l'augmentation des extrêmes météorologiques. Cependant, la démonstration est plus incertaine concernant la réponse locale aux phénomènes torrentiels et aux instabilités de versants. D'une part, la validation statistique n'est pas encore possible compte tenu du trop petit nombre de données à cette échelle territoriale et temporelle. D'autre part, les interactions entre la cryosphère (glaciers, neige, permafrost), le climat (température et précipitations) et les régimes hydrologiques (écoulements, torrents, crues) sont complexes et très dépendantes des conditions locales. Néanmoins, les données observées (écroulements rocheux, laves torrentielles, pluies sur neige, réactivation de ravines...) suggèrent une augmentation, ressentie par les acteurs de terrain, de la fréquence et de l'intensité de tels aléas dans un contexte de changement climatique. L'incertitude de la démonstration scientifique est plutôt structurelle et territorialisée, mais s'inscrit bien dans une tendance clairement orientée à la hausse (voir données ONF-RTM ci-dessous).

[18] A. Blanc et al. « Crue du 21 juin 2024 à la Bérarde : éléments de compréhension et question autour du glacier de Bonne Pierre », IRMA, Risques-Infos n°48, p 38, mai 2025 ; ONF, Rapport de rétro-analyse de l'événement de la Bérarde, https://www.onf.fr/vivre-la-foret/%2B/246e::rapport-de-retro-analyse-de-levenement-de-la-berarde.html.

[19] Le retour d'est est un phénomène météorologique qui désigne le retour par l'Est de la France d'une perturbation pilotée par une dépression située généralement vers la Méditerranée, et qui peut provoquer d'abondantes précipitations dans les régions situées à l'est de ce pays, notamment les Alpes. https://actualite.lachainemeteo.com/actualite-meteo/2023-01-30/qu-est-ce-que-les-retours-d-est-65861

[20] Le permafrost ou pergélisol est, par définition, un sol perpétuellement gelé (source : CNRS-INSU)

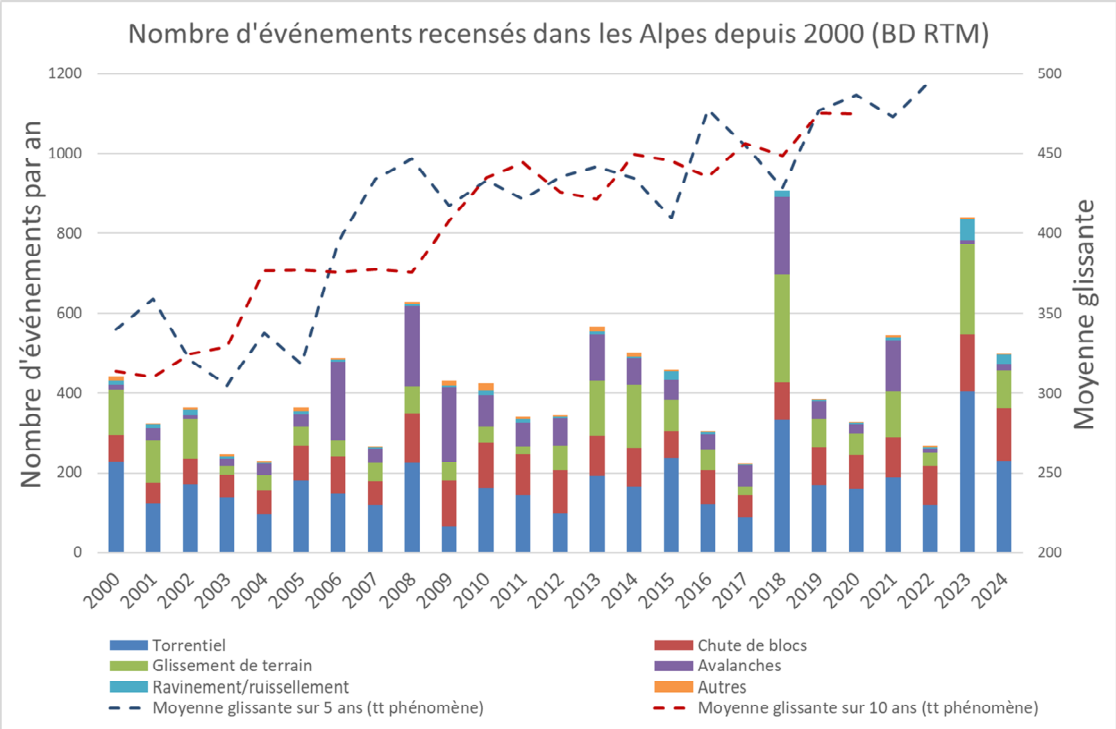


Figure 7: dynamique des événements recensés dans les Alpes depuis 2000 (BD ONF-RTM)

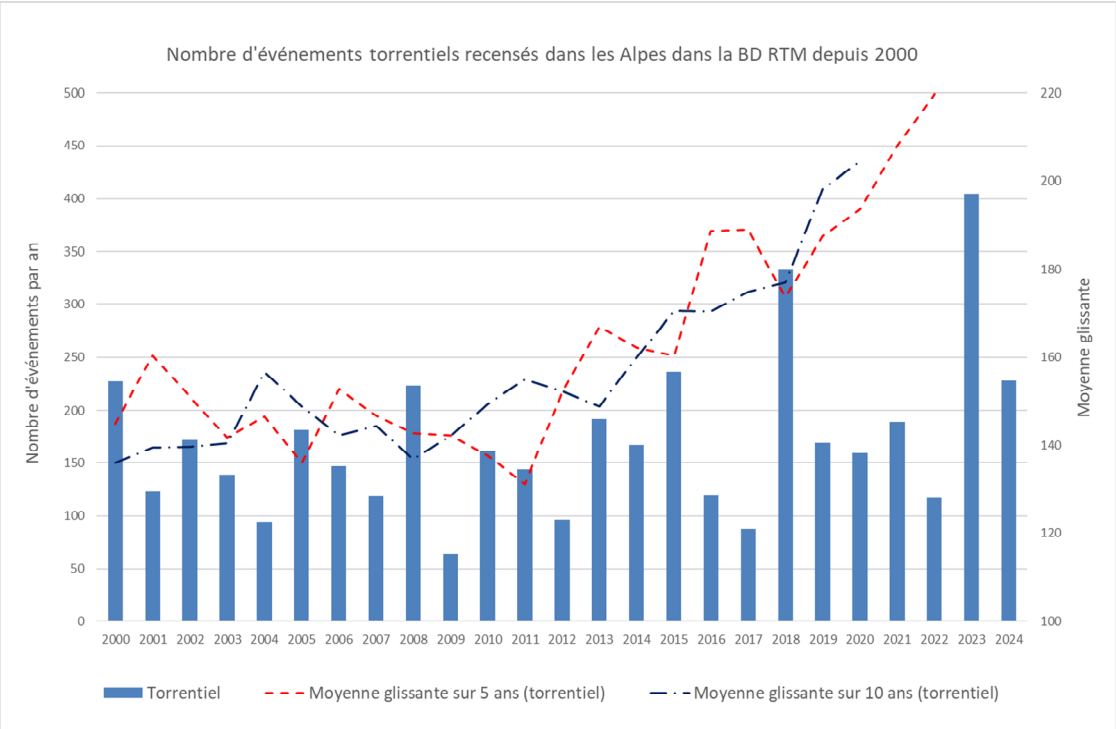


Figure 8: dynamique des événements torrentiels recensés dans les Alpes depuis 2000 (BD ONF-RTM)

Les tendances climatiques présentes, passées et attendues, conduisent à ce que des territoires qui ne semblaient pas exposés le deviennent, ou qui apparaissaient protégés se révèlent vulnérables, avec une grande incertitude liée à l'ampleur des changements attendus concernant les aléas, mais aussi à leur rapidité, à leur variabilité spatiale et aux effets non linéaires qu'ils induisent sur les systèmes naturels et anthropisés. Les réponses locales des torrents, des terrains de versants de montagne et des glaciers échappent encore à une modélisation robuste, mais les observations de terrain convergent : les aléas deviennent plus fréquents, plus intenses et moins prévisibles.

La politique française de prévention des risques naturels majeurs, définis au regard du croisement aléas - enjeux, a permis de hiérarchiser les zones de plus fort risque nécessitant prioritairement une maîtrise de l'urbanisation[21]. Les plans de prévention des risques naturels (PPRN) qui y ont été élaborés ont permis de limiter une augmentation de la vulnérabilité. Ils constituent un outil « socle » de la prévention des risques majeurs.

L'adaptation des territoires au changement climatique, pour la composante prévention des risques, nécessite de questionner et de compléter ce dispositif. La démarche STePRiM[22] (Stratégie territoriale pour la prévention des risques en montagne) vise d'ores et déjà à aider les collectivités de montagne à élaborer une stratégie intégrée de prévention des risques naturels (avalanches, glissements, crues torrentielles, chutes de blocs, etc.). Elle permet à la fois de prendre en compte les aléas évolutifs et une meilleure connaissance des enjeux (exposition, vulnérabilité). Elle répond par des mesures articulées – culture du risque, gestion de crise, urbanisme, protections, …. Elle souligne que le risque ne résulte pas seulement de la présence d'enjeux dans une zone exposée, mais aussi de la capacité de réponse des sociétés particulièrement si elle est fragile.

Il s'agit donc de s'appuyer sur la politique de prévention des risques naturels majeurs, prévisibles au regard du passé, pour aller vers une politique de définition de stratégies de résilience territoriale systémiques, plus à même d'intégrer les incertitudes et d'adapter les territoires face aux crises.

1.3 Une organisation de terrain spécifique en montagne pour la prévention des risques et l'intervention en cas de crise

Les Alpes françaises bénéficient d'un dispositif de sécurité civile parmi les plus élaborés d'Europe, fruit d'un long apprentissage historique face aux risques naturels. Cette spécificité tient autant aux caractéristiques du massif (isolement, enclavement de certaines vallées, survenue rapide d'événements intenses) qu'à la densité institutionnelle et technique développée pour y répondre.

Dès le XIXe siècle, la montagne a été identifiée comme un espace fragile. La loi de juillet 1860 sur le reboisement des montagnes et surtout celle d'avril 1882 sur la restauration et la conservation des terrains en montagne[23] sont à l'origine de la création du service de la Restauration des terrains en montagne (ONF-RTM[24]). Ce service, intégré aujourd'hui à l'Office national des forêts (ONF), a développé une ingénierie spécifique de prévention : reboisement des versants, ouvrages de correction torrentielle, stabilisation des pentes. Cet héritage a posé les bases d'une culture

[21] https://www.ecologie.gouv.fr/politiques-publiques/prevention-risques-naturels

[22] voir le cahier des charges de la démarche :

https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/documents/MAJ%20CC%20STePRiM%20_2023%282%29.pdf

[23] Entre le XIIIe et le XIXe siècle, le surpâturage des ovins et la coupe de bois pour le chauffage ont conduit à des déboisements massifs empêchant la forêt de jouer son rôle de prévention des risques d'avalanche ou de crue torrentielle. Les lois de 1860, 1864 (loi pour le réengazonnement des montagnes) et 1882 donnent pour mission au ONF-RTM de reboiser plus de 300 000 hectares de terrains montagneux. Cette action s'est accompagnée de la réalisation d'ouvrages de génie civil (seuils, captages, drainages, fascinages, …)

[24] https://www.onf.fr/vivre-la-foret/enjeux-foret/risques-naturels-foret/restauration-terrains-montagne

technique et d'un savoir-faire reconnus sur la gestion intégrée des bassins versants alpins.

Dans le même temps, la réponse de sécurité civile s'est progressivement ajustée aux contraintes alpines. Le maillage de centres d'incendie et de secours (SDIS), dimensionné pour intervenir rapidement malgré les contraintes d'accès, assure une couverture quotidienne des vallées. La technicité des interventions en haute montagne a conduit à la création d'unités spécialisées : PGHM, CRS Alpes, groupes spécialisés de sapeurs-pompiers (GRIMP, SMPM), … Des bases hélicoptères de la Gendarmerie et de la Sécurité civile complètent ce dispositif, permettant l'acheminement de secours dans les zones les plus isolées.

Ces services collaborent sur le terrain, notamment dans le cadre de plans ORSEC spécifiques aux zones de montagne et de plans particuliers pour certaines vallées enclavées. Ils s'appuient aussi sur un réseau de pisteurs-secouristes, mobilisés par les exploitants de stations, ainsi que sur un tissu associatif dense (guides, associations agréées de sécurité civile…).

La sécurité civile en montagne ne repose pas seulement sur des moyens opérationnels adaptés, mais aussi sur des capacités d'anticipation. Celles-ci s'appuient sur un maillage dense de dispositifs de surveillance météorologique et hydrologique (réseau Vigicrues, stations nivôses, suivi glaciologique, dispositifs de Météo-France) ainsi que sur l'expertise d'organismes scientifiques et techniques spécialisés (PARN, IRMA, Cerema, INRAE, BRGM, DREAL, DDT, agences de l'eau). Ce socle de connaissance et de prévision alimente la prise de décision des préfets, des services de secours et des gestionnaires d'infrastructures.

Cet ancrage historique et institutionnel constitue un atout évident : rares sont les territoires français qui disposent d'un tel niveau de préparation et de moyens. Mais les mutations rapides des régimes d'aléas, décrites précédemment, posent une question simple : ces dispositifs, conçus pour des climats passés, sont-ils encore adaptés aux crises à venir ?

L'augmentation de la fréquence et de l'intensité des événements, la simultanéité de phénomènes multiples et l'incertitude accrue des régimes alpins appellent un renforcement de la coordination, une mise à jour continue des doctrines et une capacité d'innovation organisationnelle et technologique. Pour maintenir un niveau de résilience élevé, la sécurité civile alpine doit conjuguer son héritage institutionnel solide avec une adaptation permanente aux transformations climatiques et aux exigences nouvelles d'une gestion systémique des crises[25].

Recommandation 1. ***[DGPR] Pour les territoires de l'arc alpin, préciser et approfondir la réflexion visant à élargir l'approche traditionnelle du risque fondée sur le seul couple aléa/enjeu, pour évoluer vers une définition du risque intégrant aléa, exposition et vulnérabilité. En tirer une feuille de route de travail : définitions et référentiels, pratiques d'ingénierie territoriale, échanges de bonnes pratiques, besoins réglementaires, ...***

[25] Cette nécessité est également soulignée par la Mission d'expertise conjointe sur le risque d'avalanche pour améliorer la prévention et renforcer la sécurité. Rapport IGA n°24087, Rapport IGSC n°2024-37, Rapport IGEDD n°015800-01, 2025.

2 Diagnostic des vulnérabilités alpines : éclairer les leviers de résilience

Les retours d'expérience des crises récentes[26], conjugués à l'incertitude croissante sur la caractérisation des aléas futurs, imposent d'interroger les vulnérabilités des systèmes territoriaux alpins. Elles ne peuvent être appréhendées sous l'angle des seuls aléas naturels : elles doivent être analysées en lien avec les modes d'occupation du sol, les trajectoires de développement, les choix d'aménagement passés, les dépendances sectorielles et les fragilités sociales. La démarche d'analyse des vulnérabilités peut suivre une progression structurée : elle part de l'incertitude sur l'aléa, puis examine l'exposition construite par les usages de l'espace et les modèles socio-économiques, avant d'aborder les capacités d'action (financement, gouvernance, ingénierie) et les limites d'outillage qui appellent des ajustements méthodologiques.

Le parti pris de la mission est donc de caractériser les vulnérabilités actuelles et futures et de bâtir le raisonnement sur ces fragilités. Cet examen progressif, centré sur des améliorations nécessaires dans un contexte nouveau, prépare les lignes directrices proposées plus loin. Il s'agit de d'inscrire dans une logique d'amélioration continue.

En complément des lignes directrices écrites à l'intention des acteurs du territoire, le diagnostic des vulnérabilités mené par la mission conduit à proposer des recommandations aux services de l'État.

2.1 Les vulnérabilités liées à l'incertitude croissante sur la connaissance de l'aléa inondation

En montagne, la cinétique rapide des phénomènes, la complexité des circulations atmosphériques et l'effet de masque du relief limitent simultanément l'observation, la détection précoce et la prévision fine des événements hydrométéorologiques. Les maires rencontrés témoignent que cela se traduit opérationnellement par des fenêtres de décision raccourcies et par une probabilité accrue d'écarts entre la réalité des phénomènes et les signaux d'alerte disponibles au moment où les élus et services doivent agir.

La couverture radar sur les zones alpines a été[27] renforcée par l'installation du radar du Moucherotte en Isère et l'intégration des données du radar suisse de La Dôle. En tout état de cause, comme l'ont rappelé plusieurs acteurs rencontrés, même l'ajout de capteurs ne suffit pas à lever systématiquement toutes les contraintes : la structure du relief perturbe les faisceaux, la convection orageuse produit des intensités très localisées et très brèves, et l'interprétation temps réel des données demeure délicate en milieu montagnard.

À ces incertitudes d'observation s'ajoute une incertitude intrinsèque sur l'aléa torrentiel lui-même, tant en intensité qu'en trajectoire. Les phénomènes de transport solide, les effets de seuil (pluie sur neige, fonte brutale, rupture d'embâcles), les changements morphodynamiques rapides des

[26] Ces retours d'expérience émanent à la fois des travaux de notre mission, d'autres travaux d'inspection, de travaux internes à l'administration territoriale de l'Etat ou de travaux scientifiques. La tempête Alex de 2020 ou les événements de la Bérarde ont particulièrement été documentés. Voir par exemple Céline Martins, Guillaume Piton, Damien Kuss, Cécile Guitet, Simon Carladous, Yannick Robert, Nathalie Andréis, Frédéric Liébault, Margot Chapuis, Paul Passy, Gabriel Melun, Clément Misset & Yann Quefféléan (04 Sep 2024): Tempête Alex – retour d'expérience des crues torrentielles du 2 octobre 2020 dans les Alpes-Maritimes, https://doi.org/10.1080/27678490.2024.2381471 ou encore le rapport de rétro-analyse de l'évenement de la Bérarde https://www.onf.fr/vivre-la-foret/+/246e::rapport-de-retro-analyse-de-levenement-de-la-berarde.html.

[27] IRMA, *Risques Infos* n°47, « 2023, l'automne de tous les dangers ».

lits et cônes de déjection compliquent fortement la modélisation. Les chroniques d'événements existent mais sont incomplètes, l'extrapolation spatiale fragile et la sensibilité des résultats aux hypothèses de recharge sédimentaire reste élevée. Dans ce contexte, la demande d'études fines devient indispensable, alors même que l'offre d'ingénierie spécialisée demeure limitée : les bureaux d'études vraiment compétents sur la modélisation torrentielle sont peu nombreux, fortement sollicités et mobilisables sur des pas de temps qui ne coïncident pas toujours avec l'urgence des besoins des maîtres d'ouvrage locaux.

Enfin, si un cadre a été donné à l'élaboration des PPR « débordement de cours d'eau »[28], la difficulté technique à se doter d'une doctrine nationale adaptée concernant les méthodes de modélisation de phénomènes torrentiels subsiste. A ce stade, des syndicats de rivières ou intercommunalités élaborent leurs propres méthodes, parfois en lien avec des prestataires. Ces méthodes gagneraient à être capitalisées à l'échelle des territoires et des acteurs concernés.

Les lignes directrices proposées visent à favoriser la mise en commun locale des dispositifs d'observation et de connaissance des aléas ainsi que la capitalisation des outils et méthodes et la montée en compétence collective.

En parallèle, il revient à l'État de :

- faire mieux connaître sa politique de déploiement de système d'observation météorologique des têtes de bassins alpins et de vigilance inondation (réseau surveillé mais aussi APIC et VigiCrues Flash) ;
- valider les doctrines de modélisation torrentielle à l'échelle pertinente alpine ou nationale ;
- animer localement les acteurs locaux sur les questions de connaissance des aléas torrentiels.

L'axe 2 des lignes directrices de résilience apporte des réponses à ce sujet.

Recommandation 2. ***[DGPR - DREAL AuRA et PACA] Animer conjointement et localement le réseau des acteurs locaux sur les questions de connaissance des aléas torrentiels et faire mieux connaître aux présidents des structures exerçant la Gemapi la politique de déploiement des systèmes d'observation météorologique des têtes de bassins alpins.***

2.2 Les vulnérabilités liées à l'évolution des modes d'occupation de l'espace et au foncier comme facteur de tension

Dans un milieu contraint par le relief, où les surfaces planes sont rares, l'histoire des implantations de l'habitat et de la préservation des terres agricoles, les transformations d'usages, les stratégies d'urbanisation et la pression foncière contemporaine ont multiplié les situations d'exposition. Ces dynamiques traduisent souvent une tension entre valorisation économique à court terme et prise en compte des risques à long terme, tension qui se double de difficultés à assurer une solidarité effective amont/aval dans la gestion des ouvrages et des cours d'eau.

2.2.1 Héritages et transformations d'usage

Les implantations anciennes témoignent d'arbitrages pragmatiques : les villages se sont souvent

[28] Décret n° 2019-715 du 5 juillet 2019 relatif aux plans de prévention des risques concernant les « aléas débordement de cours d'eau et submersion marine »

établis sur des cônes de déjection, pour conserver les meilleures terres à l'agriculture et se protéger prioritairement des chutes de blocs et des avalanches. Ce compromis a laissé en héritage des zones habitées directement exposées aux crues torrentielles.

Figure 9 Commune des Contamines-Montjoie (source : RGE IGN 2025)

Figure 10 Carte d'état-major 1820-1866 (source : IGN)

Les usages de ces sites ont par ailleurs profondément évolué : des étables autrefois évacuées en cas d'événement torrentiel sont devenues des logements permanents, tandis que les cônes de déjection qui accueillaient quelques bâtisses se sont transformés en ensembles urbanisés et densifiés. Le mitage récent des coteaux, valorisant la vue sur les massifs, a entraîné une multiplication de constructions en zones exposées (avalanches, glissements de terrain, chutes de blocs).

La densification urbaine dans ces secteurs vulnérables a souvent reposé sur l'existence d'ouvrages de protection hydraulique, pour partie mis en place dès le XIXe siècle par des travaux de restauration et de reboisement nécessaires pour le maintien et la protection des terrains en montagne et pour la régularisation du régime des eaux [29]. Ces dispositifs ont parfois donné une

[29] Code forestier, article L 142-7 à 9 : https://www.legifrance.gouv.fr/codes/section_lc/LEGITEXT000025244092/LEGISCTA000025246085/#LEGISCTA

illusion de sécurité, favorisant de nouvelles constructions alors même que leur entretien est aujourd'hui incertain.

2.2.2 Érosion des pratiques collectives de gestion des cours d'eau

Les vulnérabilités s'accentuent aussi par la disparition progressive des pratiques villageoises d'entretien des torrents et des canaux. Dans de nombreuses vallées agricoles, les entretiens mentionnent que les associations syndicales autorisées (ASA) organisaient autrefois des « corvées » collectives mobilisant la population et permettant de réguler les niveaux d'eau et d'évacuer les crues courantes. Ces organisations faisaient partie intégrante d'une gestion hydraulique de proximité. Aujourd'hui, avec l'arrivée de nouveaux habitants, la déprise agricole ou encore la faible densité démographique, cette gestion se perd.

L'entretien des cours d'eau non domaniaux[30] et la gestion des embâcles à assurer par le propriétaire riverain sont des sujets qui reviennent à chaque crue comme facteur de vulnérabilité. La fragmentation foncière historique est une source de complication. Dans la vallée de l'Arve par exemple, les parcelles riveraines, découpées en bandes perpendiculaires au cours d'eau, devaient autrefois répartir le risque entre propriétaires. Aujourd'hui, ce morcellement rend l'entretien des berges particulièrement difficile. Les propriétaires (résidents permanents ou secondaires) ignorent parfois qu'ils possèdent un terrain et s'en désintéressent.

Les communes, intercommunalités ou syndicats se disent démunis face à des tâches lourdes (conventionnement ou de déclaration d'intérêt général permettant de mener les travaux), qui nécessitent pourtant une approche collective et solidaire. L'exercice de la compétence Gemapi est un des leviers pour résoudre ces difficultés.

2.2.3 Pression foncière et compétition pour l'espace

Dans ce contexte, la rareté des surfaces urbanisables alimente une pression foncière intense, particulièrement dans les vallées urbanisées et les zones touristiques. Les infrastructures, les logements et les activités économiques sont en concurrence pour l'usage du sol, ce qui engendre une hausse continue des prix, une artificialisation accrue et un recul progressif des usages agricoles et forestiers. À Briançon, le prix médian du m² a ainsi bondi de 60 % en cinq ans pour dépasser 3 600 € (et 4 200 € pour le neuf), tandis que les résidences secondaires dépassent 34 % du parc et atteignent même 60 % dans certains quartiers[31]. L'essor des locations de courte durée et les stratégies patrimoniales raréfient encore l'offre de logements pérennes. Cette dynamique fragilise le tissu social local en rendant l'accès au logement particulièrement difficile pour les jeunes actifs, les ménages modestes et les saisonniers.

Les outils de maîtrise ou de gestion du foncier existants sont variés. Ils peuvent répondre à beaucoup de situation. L'annexe 7 en fait un inventaire en fonction de leur objectif et en précisant qui peut s'en saisir. Cette annexe est une première boite à outils pour l'action notamment des

---

00025248515
D142-17 à 20, mise en valeur des terrains de montagne :
https://www.legifrance.gouv.fr/codes/section_lc/LEGITEXT000025244092/LEGISCTA000026127749/#LEGISCTA000026127749
R142-21 à 30 : restauration des terrains de montagne :
https://www.legifrance.gouv.fr/codes/section_lc/LEGITEXT000025244092/LEGISCTA000026127749/#LEGISCTA00026127749

[30] Code de l'environnement, article L 215-14 :
https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000006833171

[31] https://www.lemonde.fr/argent/article/2024/03/13/immobilier-en-montagne-l-envol-des-prix-et-des-residences-secondaires_6220590_1657007.html

collectivités.

2.2.4 Mobilisation insuffisante des instruments d'aménagement

Les documents de planification (PLU, SCoT, SRADDET) intègrent encore trop peu les vulnérabilités spécifiques aux territoires alpins. Dans plusieurs cas, la valorisation économique immédiate (zones touristiques, résidences secondaires, activités en fonds de vallée) a prévalu sur la prise en compte des risques. À l'inverse, des démarches de densification ou de requalification sont freinées par la fragmentation foncière, des blocages juridiques ou des conflits d'usage.

Pourtant, ces outils devraient être le levier principal pour orienter l'urbanisation, préserver les zones tampons, limiter l'exposition aux aléas et intégrer les projections climatiques. Cela suppose une capacité accrue à conduire des analyses multi-aléas croisées avec les données foncières et climatiques, afin de construire des stratégies d'aménagement robustes.

Des lignes directrices sont proposées pour permettre aux territoires de mieux se saisir de ces outils dans une logique de résilience principalement dans les axes 3 et 4.

2.3 Les vulnérabilités socio-économiques

Les dynamiques du massif alpin reposent sur des modèles spécialisés, en particulier touristiques et industriels, exposés à des aléas climatiques et structurels. L'analyse des vulnérabilités liées à ce modèle de développement permet aux acteurs locaux d'identifier les risques de dépendance mais aussi les leviers d'évolution vers des trajectoires plus diversifiées et robustes.

2.3.1 Une spécialisation économique des territoires sans recherche de synergie

Le tourisme hivernal, pilier récent mais déterminant pour de nombreuses vallées, illustre bien la fragilité des modèles spécialisés[32]. Issu des politiques d'Unités touristiques nouvelles des années 1960-1970, il repose sur une dépendance multiple : à l'enneigement, à des infrastructures coûteuses et énergivores, à une desserte routière unique par vallée, et à une clientèle internationale mobile. Ce modèle est aujourd'hui directement menacé par le réchauffement climatique, l'évolution des mobilités et des comportements touristiques[33]. Certaines stations ont déjà engagé une réflexion stratégique de réorientation[34]. Le PLU de Chamonix présenté en mars 2025 se veut « radicalement tourné vers le logement permanent »[35]. Bourg-Saint-Maurice a ouvert une grande concertation, dans le cadre de la révision de son PLU, sur l'attractivité pour les habitants permanents et la cohabitation avec les usagers temporaires. A l'échelle de la station des Arcs (annexe 9), une réflexion est menée en partenariat avec le syndicat mixte, Assemblée du pays de Tarentaise Vanoise, et Arcs Domaines Skiables (ADS), gestionnaire du domaine skiable, pour limiter les risques engendrés par la création de la station (l'imperméabilisation des sols est une des causes de l'inondation du torrent de la Ravoire en août 1981). D'autres territoires comme le Grand-

[32] Voir le rapport de la Cour des comptes sur le tourisme hivernal https://www.ccomptes.fr/fr/publications/les-stations-de-montagne-face-au-changement-climatique

[33] Les territoires alpins français sont de plus en plus attractifs pour une clientèle de luxe, en particulier étrangère, ce qui renforce la logique de rente immobilière au détriment de l'intégration des enjeux environnementaux

[34] Elles s'appuient sur les outils de la loi du 19 novembre 2024 dite « Le Meur » qui donne aux maires des compétences élargies pour mieux réguler les locations touristiques. Le fait de délimiter des secteurs réservés à la construction de résidences principales dans le PLU a permis aux communes de montagne de réviser le leur en conséquence

[35] https://www.chamonix.fr/wp-content/uploads/2025/03/cp_plu_chamonix_mont_blanc_plus_res_secondaire.pdf

Bornand ou l'Alpe d'Huez ont renoncé à des projets d'extension de domaine skiable, préférant rénover les équipements existants et gérer plus durablement l'eau.

Les activités estivales génèrent d'autres vulnérabilités, liées à la dispersion des pratiquants. L'organisation des secours, structurée l'hiver autour des stations, ne s'adapte pas aux accidents diffus de l'été, alors même que l'accidentologie estivale est plus lourde en nombre de décès. Entre 2010 et 2020, on compte 2 233 décès traumatiques en activité de montagne, dont 223 en hiver (pour 67 174 personnes secourues), et 127 décès en domaine skiable (entre 42 et 51 000 personnes secourues chaque hiver par les pisteurs-secouristes)[36].

Au-delà du tourisme, la montagne reste une terre de pluriactivité. La fonction hydroélectrique, « houille blanche » dont l'exploitation s'est amplifiée depuis le 19e siècle, constitue une ressource essentielle : les aménagements d'EDF dans les Alpes du Nord représentent un tiers de la production hydroélectrique nationale. Ces ouvrages jouent, via EDF Hydro, un rôle clé dans la connaissance des aléas et la régulation des niveaux d'eau, mais deviennent eux-mêmes des points de vulnérabilité dans un contexte de raréfaction de la ressource et de conflit des usages autour de cette dernière. L'industrie, présente dans certaines vallées (industries chimiques autour de l'aluminium en Maurienne, décolletage de précision dans la vallée de l'Arve, industrie du meuble autour de Mobalpa), participe à la diversification des activités économiques mais est également exposée aux risques : nombre de zones d'activités sont implantées en bord de cours d'eau[37]. L'agriculture est un autre un pilier de l'équilibre territorial : elle produit des revenus mais aussi des aménités écosystémiques, sociales et paysagères. De nombreuses réflexions sont en cours sur le maintien d'exploitations durables dans les vallées alpines voire sur le développement de nouvelles filières. Ainsi, le groupe agriculture du Comité de Massif des Alpes réunit l'ensemble des acteurs du massif concernés par la thématique agricole, afin de faire des propositions d'actions structurantes.

Enfin, certaines communes explorent la diversification par la culture : Bourg-Saint-Maurice a ainsi créé, dans les locaux du 7e BCA, une friche artistique et solidaire ; Saint-Barthélemy-de-Séchilienne a reconstruit son centre après des expropriations liées au risque, en intégrant exigences énergétiques, renaturation et équipements culturels.

Malgré ces dynamiques, la spécialisation des vallées et la dépendance saisonnière font craindre une grande vulnérabilité dans le contexte du changement climatique dont les effets se font sentir. Certaines intercommunalités, comme dans le Champsaur ou le Queyras, cherchent à y répondre via des plateformes de coopération économique dans le cadre de la démarche « Espaces valléens » pilotée par le Commissariat de massif.

L'axe 4 des lignes directrices s'attache à répondre à cette vulnérabilité.

2.3.2 Des dépendances structurelles multiples.

Au-delà des spécialisations économiques, les territoires alpins sont exposés à des dépendances critiques. Les infrastructures uniques de desserte constituent des points de fragilité : l'éboulement de la falaise de la Praz en 2023[38] bloquant la RD1006, l'A43 et la ligne ferroviaire Chambéry–Modane, ou encore la crue torrentielle du Charmaix à Fourneaux en juin 2025[39] ont illustré la vulnérabilité de territoires à un seul accès. La coupure en pleine saison touristique (février 2025)

[36] https://old.ensa.sports.gouv.fr/sites/default/files/2021-03/Bilan%20des%20accidents%202020_0.pdf

[37] Rapport 2023/08/CGE/SG-IGEDD 015042-01 : https://www.igedd.developpement-durable.gouv.fr/mission-agressions-naturelles-et-installations-a4210.html

[38] https://www.igedd.developpement-durable.gouv.fr/eboulement-de-la-falaise-de-la-praz-revue-de-a3994.html

[39] https://www.savoie.gouv.fr/Actualites/Actualites/Episode-orageux-intense-en-Maurienne-ce-lundi-30-juin-2025

de la RD90, qui dessert les stations de sports d'hiver de la Tarentaise[40], a également souligné le risque de saturation ou de rupture des voies d'accès.

La dépendance aux réseaux de communication ajoute à la vulnérabilité : lors des crues du Guillestrois (décembre 2023) ou du Vénéon (juin 2024), la rupture du réseau Orange a fortement complexifié la gestion de crise. Ces dépendances limitent les capacités de repli et la rapidité du relèvement. Elles rappellent que la résilience exige des marges de manœuvre locales et des solutions alternatives, encore insuffisamment développées.

Éboulement RD 90 (©DR)

Éboulement de la Praz © Igedd

Crue torrentielle du Charmaix

© J-C. Solari / FTV

L'axe 4 des lignes directrices traite de cette vulnérabilité.

2.3.3 Une culture du risque qui reste insuffisante.

Les élus et techniciens rencontrés observent les effets du changement climatique et la mission a pu constater une prise de conscience du sujet. Toutefois les personnes interrogées ont souligné la culture du risque encore insuffisante des habitants et des touristes. Les représentations sociales du risque sont souvent en décalage avec les dynamiques réelles. Les références au passé (« cela n'est jamais arrivé ») ou à la robustesse des infrastructures existantes occultent la multiplication des enjeux et la montée des aléas. Ainsi, la voie SNCF entre Bourg-Saint-Maurice et Saint-Pierre-d'Albigny, en service depuis 1879, a été coupée pour la première fois en 2023 par une crue : un événement rare, mais qui pourrait se reproduire sur une infrastructure ayant déjà un siècle et demi.

La culture du risque progresse[41] dans les territoires touchés par des catastrophes, mais reste inégale. Dans une commune étendue comme La Léchère (Savoie, 134,5 km² pour 18,8 hab/km²), seuls certains hameaux, comme Notre-Dame de Briançon très touché par des laves torrentielles en 2023, prennent conscience de ces menaces, tandis que d'autres portions des territoires de montagne restent centrées sur les avalanches ou les glissements. Renforcer et homogénéiser la culture du risque conforterait les structures intercommunales de type Gemapi, pour faire vivre la solidarité amont/aval quand certains aléas ne semblent concerner que des bassins versants de quelques km² pour quelques habitants.

[40] https://www.franceinfo.fr/france/auvergne-rhone-alpes/savoie/eboulement-sur-la-rn90-en-savoie-le-climat-n-est-pas-fou-dans-le-magasin-s-inquietent-des-commercants-avant-les-arrivees-des-vacances-scolaires_7052423.html

[41] Plusieurs collectivités rencontrées ont indiqué profiter de la journée nationale de la résilience du 13 octobre pour organiser des actions de sensibilisation des populations.

L'axe 1 des programmes d'actions de prévention des inondations - PAPI[42] - traite obligatoirement de la conscience du risque et les stratégies territoriales pour la prévention des risques en montagnes - STePRIM[43] - prévoient un volet sur la culture du risque. L'action 5 de la mesure 6 du PNACC porte sur le développement de la culture du risque sur tous les territoires de montagne[44].

Les exercices réalisés dans le cadre des plans communaux de sauvegarde - PCS - sont un indicateur de cette progression. Trop souvent perçus comme une contrainte réglementaire[45], ils doivent devenir partout de véritables outils de coordination et de langage commun[46]. La DGSCGC accompagne les préfectures et SDIS pour sensibiliser les collectivités territoriales, afin que ces exercices soient vécus comme tels. La transversalité qu'ils permettent en fait un outil de montée en compétence et d'intégration des risques. Un bon PCS n'est pas nécessairement un document complexe ; il s'appuie, selon les acteurs rencontrés, sur quelques fiches-actions qui permettent les bons réflexes. Il doit être activé lors d'exercices de simulation de crise réguliers (en particulier après chaque changement d'équipe municipale).

L'axe 6 des lignes directrices s'intègre dans ce souci de renforcer la culture du risque.

Recommandation 3. ***[DGSCGC, DGPR] Co-construire et mettre à disposition des préfets des modules de formation aux élus locaux des territoires alpins afin de renforcer la prise en compte du risque dans l'action publique.***

[SG-MI-DGPR] Renforcer l'information des préfets au moment de leur prise de poste en administration territoriale sur le volet prévention des risques naturels de leur mission et l'approche systémique de leur gestion, dans un contexte incertain lié au changement climatique. Cette formation complétera les formations existantes relatives à la transition écologique, à la sécurité et à la gestion de crise.

2.4 Les vulnérabilités liées à des financements de projets mal adaptés

La question du repli est vécue comme un abandon voire une provocation par la plupart des acteurs rencontrés. Elle ne peut être abordée de la même manière que sur le littoral où le recul du trait de côte est mesurable et anticipable. En montagne, comme vu en première partie, les phénomènes sont de plus en plus violents, de plus en plus fréquents mais aussi de plus en plus difficiles à anticiper.

Les territoires alpins cumulent un patrimoine d'ouvrages de protection exceptionnel (seuils torrentiels, digues, dispositifs paravalanches, barrages) dont l'entretien représente des coûts considérables. Dans le cas où les autorités de gestion de la compétence GEMAPI intègrent ces ouvrages dans le système d'endiguement, la taxe Gemapi peut y contribuer (cf. annexe 5).

[42] https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/documents/CC%20PAPI%203%202023.pdf

[43] https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/documents/MAJ%20CC%20STePRiM%20_2023%282%29.pdf

[44] https://www.adaptation-changement-climatique.gouv.fr/agir/espace-documentaire/pnacc-3

[45] Les collectivités les plus riches se contentent parfois de déléguer la réalisation du PCS à des cabinets de conseil mais ceux-ci ne sont pas toujours adaptés à leurs besoins et ne s'appuient pas sur des fiches actions opérationnelles.

[46] Le rapport IGA 24078-R de 2025 sur l'évaluation des SIDPC invite à réaffirmer la priorité à donner aux PCS et PICS, par la mobilisation de tous les partenaires et en s'appuyant particulièrement sur les sous-préfets d'arrondissement.

Si l'ouvrage se situe en forêt domaniale, le service ONF-RTM intervient dans le cadre de conventions avec la structure compétente en matière de Gemapi. ONF-RTM intervient par ailleurs dans le cadre de son propre programme de travail établi sur la base d'études de bassin de risque menées depuis 2012 (cf. annexe 5). Celles-ci ont permis de (re)préciser les objectifs des dispositifs de protection et les besoins en termes de suivi des ouvrages et des mesures de suivi des phénomènes. L'entretien de certains ouvrages a été abandonné lorsqu'ils étaient peu efficaces ou qu'ils présentaient trop de risques pour les ouvriers.

Le croisement des choix du gemapien pour la définition de son système d'endiguement et de ceux du ONF-RTM dans le cadre de son programme de travail peut conduire à renoncer à l'entretien de certains ouvrages pourtant centenaires. L'ensemble des ouvrages ne sont pas gérés, soit parce qu'ils ne relèvent ni de la Gemapi, ni de l'ONF-RTM, soit parce que la réalisation des travaux n'est pas immédiate et suit une programmation pluriannuelle. Cette gestion des priorités dans un cadre de moyens contraints peut conduire à un décalage structurel entre les actions menées et les besoins perçus localement.

Cette insécurité perçue est plus forte dans les communes de têtes de bassin qui sont peu peuplées, avec de faibles capacités d'ingénierie ou d'investissement[47]. Ces communes ont le sentiment de devoir supporter seules la charge de l'entretien des ouvrages historiques (hors Gemapi ou ONF-RTM) au profit de communes aval plus riches, alors que des solutions de solidarité territoriale pourraient être activées. L'exercice de la compétence Gemapi aux bonnes échelles de solidarité peut être une réponse.

L'exercice actuel de la Gemapi dans les territoires alpins ne permet pas encore de mobiliser les bonnes échelles géographiques de solidarité avec les villes les plus peuplées de l'aval qui ont le sentiment de ne pas être concernées par les phénomènes torrentiels de l'amont. Cette absence de mise en place de mécanismes de solidarité amont/aval robustes conduit à laisser penser que la sécurité des populations dépend *in fine,* en grande partie, de la richesse relative de chaque collectivité. En outre, l'harmonisation des montants de la taxe prélevée et l'élaboration des plans d'actions se raisonnent encore trop souvent à l'échelle de chaque intercommunalité plutôt qu'à celle du bassin versant.

[47] https://www.observatoire-des-territoires.gouv.fr/outils/cartographie-interactive/#bbox=442083,5768726,379934,214784&c=indicator&i=finances_ep_dette.com_epargne_brute_ha&s=2023&view=map72

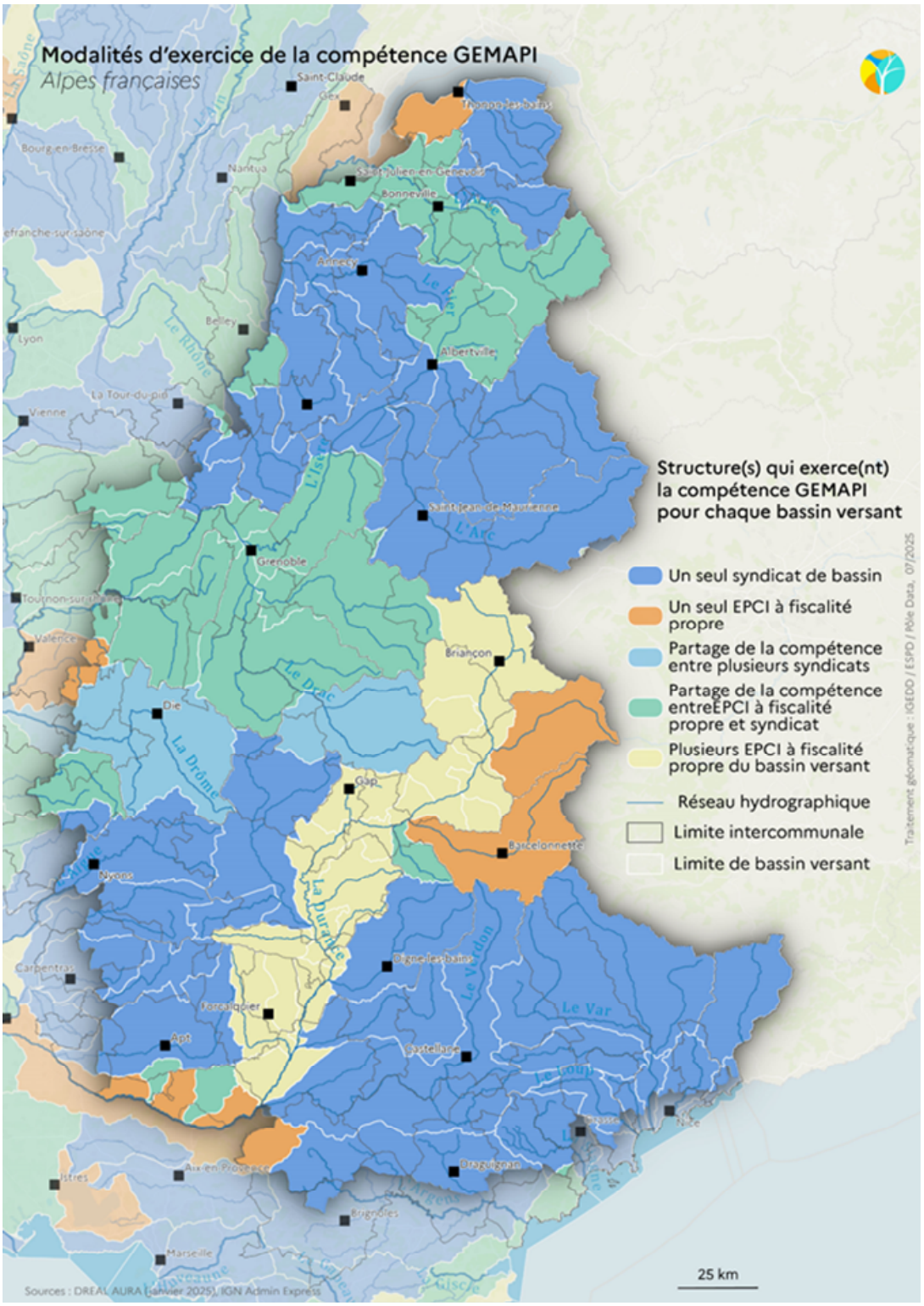


Figure 11 modalités d'exercice de la compétence GEMAPI par bassin versant : soit par un seul acteur à l'échelle du bassin versant (syndicat en bleu foncé et EPCI en orange), soit par plusieurs acteurs à l'échelle du bassin versant.

La vulnérabilité financière est au cœur de la vulnérabilité territoriale alpine : elle limite la prévention et alourdit le coût du relèvement post-crise. Dans ce cadre, identifier les communes présentant une « fragilité structurelle climatique » mais ne relevant pas des dispositifs existants (PAPI, PPRN donnant accès au fonds de prévention des risques naturels majeurs - FPRNM 48, ...) et leur attribuer un statut particulier d'appui (fonds, ingénierie, mutualisation), à l'image des dispositifs existants pour les communes en difficulté financière serait une piste. Au-delà de la nécessité d'accepter de vivre avec un risque en augmentation, il faut s'interroger sur la pertinence de la protection contre les risques naturels de certains espaces habités sur le long terme.

La dotation de solidarité pour événements climatiques ou géologiques graves - DSEC - vient en soutien des collectivités après les catastrophes : elle permet de mobiliser des crédits nationaux pour la réparation des infrastructures essentielles (routes, réseaux, digues, ouvrages d'art…) après sinistre. Si ce fonds est indispensable pour le relèvement, il ne permet pas l'anticipation et peut entretenir un cercle vicieux lorsqu'il conduit à reconstruire à l'identique, sans intégrer de mesures d'adaptation ni de réduction de la vulnérabilité. C'est pourquoi est envisagé dans le cadre des réflexions en cours sur l'évolution de la DSEC, de mieux intégrer les enjeux de résilience des infrastructures dans le contexte de changement climatique.

Certains outils sont disponibles pour les acteurs locaux qui peuvent s'en saisir afin de mieux orienter les financements vers la résilience : modalités d'exercice de la GEMAPI, analyse coût-bénéfice (ACB) et analyse multicritères (AMC) permettant de comparer objectivement les projets, en intégrant non seulement des coûts monétaires mais aussi la réduction de vulnérabilité, budget vert.

L'annexe 6 identifie des pistes pour des financements plus résilients.

Dans le domaine de la prévention des inondations (PAPI)[49], l'analyse coût-bénéfice - ACB - classique est déjà complétée par une analyse multi-critères – AMC - étendue[50], intégrant explicitement la réduction des vulnérabilités et l'efficacité du projet, même si ces analyses gagneraient à intégrer explicitement des critères de résilience (adaptabilité aux évolutions des phénomènes et aux facteurs d'évolution de l'exposition) comme cela est prévu dans le cadre des STePRIM. Généraliser ces approches dans l'ensemble des financements publics (appels à projets, plans d'investissement, dotations…) permettrait de choisir les projets qui renforcent la robustesse des territoires et d'écarter ceux qui aggravent les dépendances.

Parallèlement, l'idée d'introduire une conditionnalité climatique aux aides publiques de développement progresse. La Cour des comptes a récemment recommandé de conditionner tout soutien de l'État aux stations de ski à l'existence d'un plan crédible d'adaptation climatique[51]. Cette logique pourrait être étendue.

Les « budgets verts »[52], désormais obligatoire pour les collectivités territoriales de plus de 3 500 habitants pourraient devenir des « budgets résilients », aligné sur une stratégie locale d'adaptation. Une telle évolution permettrait d'orienter l'ensemble des choix budgétaires vers la réduction de vulnérabilité.

---

[48] https://www.ecologie.gouv.fr/politiques-publiques/financement-prevention-risques-naturels-hydrauliques

[49] Voir l'action 5 de la mesure 3 du PNACC relative à la prise en compte de la TRACC dans les ACB et AMC

[50] https://www.ecologie.gouv.fr/politiques-publiques/levaluation-economique-projets-gestion-risques-naturels

[51] Néanmoins le rapport d'I4CE de septembre 2025 souligne que peu de stratégies vraiment transformatives ont été élaborées à la suite des études de vulnérabilité menées dans de nombreuses stations de ski (G. Dolques, V. Dépoues, F. Thomazeau, *Adapter la France à °4°C,* septembre 2025.

[52] https://www.collectivites-locales.gouv.fr/files/finances-locales/Documentation/Depliants/depl-budget-vert_2025_web.pdf

Dans la même perspective, les programmes portés par l'ANCT, tels que *Petites villes de demain* ou *Villages d'avenir*, devraient intégrer explicitement un volet de résilience climatique et financière, afin d'orienter les projets locaux non seulement vers le développement mais aussi vers la réduction durable des vulnérabilités.

À plus long terme, on peut imaginer la création d'un scoring de résilience des collectivités, sur le modèle des notations financières.

Enfin, l'innovation financière peut ouvrir des marges de manœuvre nouvelles : création de fonds locaux d'adaptation alimentés par l'État, les Régions et les agences de l'eau ou l'Ademe… ; mobilisation d'assurances paramétriques adaptées aux aléas alpins (crues torrentielles, enneigement) ; reconnaissance et rémunération des services écosystémiques rendus par les forêts de protection et les prairies de montagne. Le secteur financier (trop longtemps perçu comme exogène ou passif) est appelé à devenir un allié actif des stratégies territoriales de résilience, en réorientant capitaux et ressources vers un développement plus robuste et soutenable face aux chocs à venir.

Recommandation 4. ***[CGDD] Construire une méthodologie afin d'intégrer la résilience comme critère d'attribution des financements de l'État et d'équité territoriale (répartition dotations et investissements, intégrer un indice de fragilité résilience).***

Recommandation 5. ***[CGDD] Développer une ingénierie financière de la résilience pour favoriser la réorientation des fonds publics vers la résilience, l'adaptation et la prévention.***

2.5 Les vulnérabilités liées à la mise en place imparfaite de gouvernance de projet

En montagne, la délimitation d'un territoire pertinent pour penser les risques et la résilience se heurte à la diversité des échelles d'action en liens avec des aléas très variés : bassin versant, vallée, intercommunalité, département, massif. Chaque thématique (urbanisme, eau, mobilité, prévention des inondations, santé, protection contre les feux de forêt…) appelle un périmètre de référence différent. Cette superposition fragilise la cohérence d'ensemble et rend difficile l'identification d'un pilote de projet clair.

Les acteurs des territoires doivent composer avec une mosaïque d'outils réglementaires ou volontaires : la planification obligatoire (SCoT, SRADDET, PLU(i)), qui structure l'urbanisme ; les démarches animées par l'État (COP territoriales, feuilles de route) ; les dispositifs volontaires (PAPI, STePRIM) centrés sur la prévention des inondations ou la gestion du risque ; la compétence Gemapi, dont la mise en œuvre est encore hétérogène et qui peine à intégrer les spécificités telles que les régimes torrentiels.

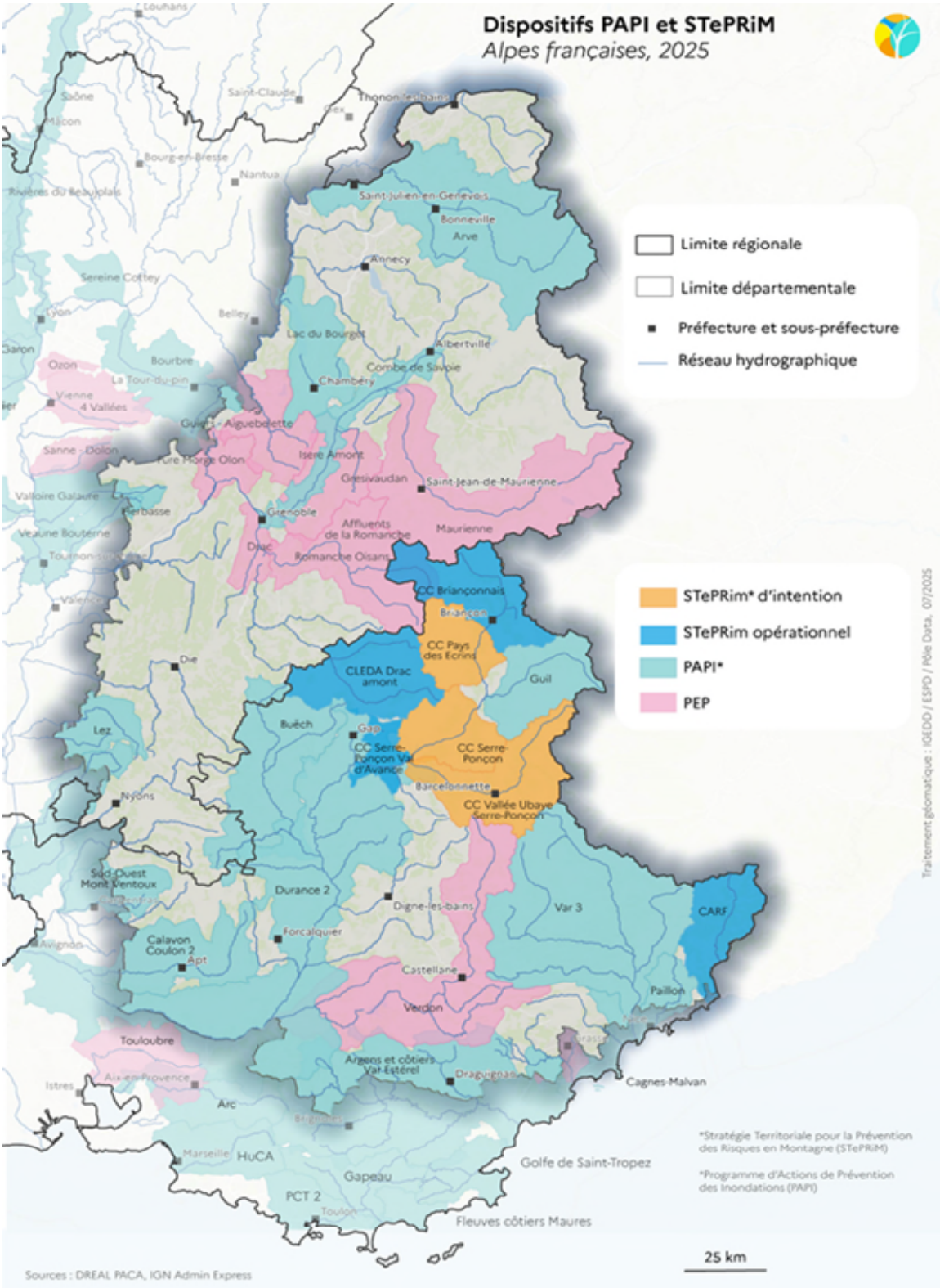


Figure 12 : Dynamique de mise en place des PAPI et STePRIM dans le massif alpin (source : mission)

La gouvernance alpine se heurte également à la difficulté de mettre en place des solidarités effectives, qu'il s'agisse de l'amont/aval dans la gestion de l'eau, ou de la répartition des efforts de prévention et de protection. Les périmètres d'action ne correspondent pas toujours aux périmètres de vulnérabilité, et les instruments existants peinent à traduire concrètement cette solidarité. La Gemapi constitue une clé d'articulation entre urbanisme et prévention des inondations, mais son périmètre opérationnel reste souvent inégalement assumé.

Par ailleurs, la vulnérabilité ne s'arrête pas aux frontières nationales. Les événements récents ont montré combien des communes voisines de part et d'autre de la frontière pouvaient être affectées par les mêmes phénomènes (par exemple Fourneaux et Bardonnèche en 2023, surprises par un même orage torrentiel). Pourtant, la coopération transfrontalière reste insuffisante, notamment sur la mutualisation des données météo et hydrologiques. Si les programmes Interreg constituent un cadre utile, ils n'ont pas toujours fait de la gestion des inondations ou des risques naturels rapides une priorité de financement. Il conviendrait de mettre en place des flux de partage de données hydrométéorologiques et des protocoles amont/aval transfrontaliers, afin que l'alerte et la gestion des crises ne s'arrêtent pas aux frontières.

Dans ce contexte, l'État et les préfets de département peuvent jouer un rôle essentiel pour installer une gouvernance de la résilience.

Des instances comme les Conseils départementaux de sécurité civile (CDSC), réactivés récemment dans certains départements alpins, offrent un cadre de travail intéressant[53] : ils permettent d'intégrer dans une même réflexion les risques permanents (feux de forêts, risques hydrologiques, mouvements gravitaires) et les risques émergents (canicules, pandémies, cyber). Ils offrent aussi un lieu de dialogue pour préparer la feuille de route résilience départementale.

Les commissions départementales des risques naturels majeurs - CDRNM - sont également des lieux d'échanges entre élus des collectivités territoriales, des établissements publics de coopération intercommunale et des établissements publics territoriaux de bassin ; représentants d'organisations professionnelles et de la société civile (exploitants agricoles, organismes consulaires, assurances, notaires, associations de sinistrés, etc.) et l'État[54]. Présidée par le préfet, elles permettent d'établir une stratégie conjointe entre acteurs en matière de risques naturels majeurs. Elles pourraient être le lieu d'élaboration de stratégies départementales de résilience sous l'impulsion du préfet. Ces stratégies capitaliseraient les priorités déjà établies dans le cadre des SLGRI, PAPI, PPRN ou STePRIM et identifieraient les actions complémentaires à mener. Un pilote unique et un plan de financement seraient attachés à chacune de ces actions dont l'avancement serait présenté en CDRNM. Les stratégies départementales de résilience permettraient notamment d'aider les acteurs à identifier les bonnes échelles de projet ; articuler les démarches réglementaires, volontaires et opérationnelles ; garantir la mise en place effective de solidarités amont/aval ; intégrer les dimensions transfrontalières de la gestion des risques. Elles permettraient d'engager une dynamique territoriale de résilience grâce aux territoires déjà engagés et auraient un effet d'entraînement voire de soutien pour les territoires plus en retrait.

La mission a observé dans plusieurs collectivités une certaine méfiance voire défiance vis-à-vis de l'action de l'État. Ces instances peuvent dès lors être des lieux de partage des objectifs de chacun et de travail collaboratif, car une collectivité ne pourra être résiliente si sa démarche, aussi pertinente soit-elle, ne s'inscrit pas en cohérence avec l'action de l'État.

---

[53] Le rapport de l'IGA 24078-5 de 2025 sur l'évaluation des SIDPC rappelle d'ailleurs l'intérêt de redynamiser voire de créer dans tous les territoires un CDSC, en instituant au minimum une réunion annuelle présidée par le préfet.

[54] https://www.legifrance.gouv.fr/codes/section_lc/LEGITEXT000006074220/LEGISCTA000006177015/2021-01-02/#LEGISCTA000006177015

En outre, aux dires de certains acteurs, les STePRIM[55] promus par l'État sont encore peu utilisés (excepté dans les Alpes du Sud), du fait des compétences dispersées en fonction de la nature du risque traité. Or les territoires qui ont adopté cette démarche en reconnaissent les nombreux avantages[56] : approche globale du risque et non plus centrée sur les inondations, accès aux financements, montée en compétence des équipes, etc. Il paraît donc important de pouvoir soutenir ces démarches émergentes, systémiques, afin de leur permettre de progresser dès l'étape des premières études. Les communes, qu'elles soient couvertes ou non par un PPR, pourraient bénéficier dans ce cas d'un financement type fonds Barnier, ce qui n'est pas le cas actuellement. Cela implique un volontarisme fort de la part des services de l'État[57].

Recommandation 6. ***[SG-MI-DGPR] Mandater les préfets en s'appuyant sur les CDRNM pour élaborer des stratégies de résilience départementales.***

Recommandation 7. ***[DGPR] Rendre éligible aux financements du fonds Barnier les communes engagées dans une démarche de STePRIM dès lors qu'un porter à connaissance a été réalisé, y compris si elles ne sont pas couvertes par un PPR.***

2.6 Les vulnérabilités liées à une faiblesse de l'ingénierie technique territoriale

La résilience des territoires alpins face aux aléas naturels repose en grande partie sur la disponibilité d'une ingénierie technique compétente, capable de diagnostiquer, planifier et mettre en œuvre des mesures adaptées. La mission constate dans ces territoires que cette ingénierie est trop rare, inégalement répartie et souvent fragilisée, ce qui constitue une vulnérabilité majeure.

Les territoires de haute montagne concentrent une diversité d'aléas particulièrement intenses : avalanches, chutes de blocs, mouvements de terrain, crues torrentielles… Ils accueillent également de nombreux ouvrages de protection destinés à prévenir ou atténuer ces aléas. Les ressources financières et humaines des EPCI pour la compétence Gemapi ou des communes pour les autres aléas ne permettent pas toujours d'entretenir des services techniques adaptés. Cette fragilité structurelle empêche souvent l'élaboration de projets robustes et l'entretien régulier d'ouvrages essentiels.

La délégation aux bureaux d'études pourrait être une réponse, mais l'offre privée est également limitée dans ces territoires. Peu d'équipes disposent des compétences nécessaires en matière de dynamique torrentielle, de transport solide, d'interactions forêt/eau. Celles qui existent sont de plus en plus sollicitées, allongeant les délais d'étude et réduisant la capacité des collectivités à agir rapidement. Cette rareté de l'ingénierie privée accroît la dépendance vis-à-vis des services publics spécialisés.

Historiquement, l'expertise publique en montagne s'est structurée, comme évoqué dans la première partie, autour du service RTM de l'ONF. La pérennité des compétences de ces services doit être garantie afin de sécuriser l'expertise technique spécifique à la haute montagne (voir annexe 5). En outre, si le cadre de travail est globalement partagé sur le débordement de cours

[55] https://www.ecologie.gouv.fr/politiques-publiques/risques-naturels-montagne

[56] La mission conjointe sur le risque d'avalanche a fait le même constat.

[57] Voir l'action 4 de la mesure 6 du PNACC relative à l'accompagnement des collectivités face aux risques naturels en montagne et à l'incitation à déployer les STePRIM incluant des actions de prévention qui prennent en compte le changement climatique.

d'eau, des questions comme le traitement du torrentiel restent ouvertes. La doctrine nationale ne donnant pas de lignes directrices claires à ce jour, certains gemapiens développent de manière spécifique des compétences rares en matière de modélisation des aléas torrentiels, qui mériteraient d'être mutualisées.

Pour répondre à cette vulnérabilité, la mission considère que la consolidation de l'ingénierie territoriale combinant les secteurs privé et public est une priorité. Elle suppose de préserver les moyens du service RTM de l'ONF, mais aussi de mieux articuler les expertises existantes à l'échelle du massif. Les DDT et les DREAL doivent également pouvoir garantir une compétence technique métier afin de dialoguer avec les élus locaux, les bureaux d'études et le ONF-RTM sur la qualité et la pertinence des projets le plus en amont possible et de façon proportionnée aux enjeux. La création d'un réseau technique alpin, structuré et animé par le préfet coordonnateur de massif, permettrait de mutualiser et de capitaliser les connaissances, de définir des cahiers des charges partagés pour les prestations les plus sensibles (crues torrentielles, glissements de terrain), et d'associer l'ensemble des acteurs : services déconcentrés de l'État, ONF-RTM, Cerema, Institut national de recherche pour l'agriculture , l'alimentation et l'environnement - INRAE, pôle alpin d'études et de recherche pour la prévention des risques naturels - PARN, EDF Hydro, bureaux d'études…

Une telle structuration contribuerait pour les collectivités à réduire leur dépendance à quelques compétences rares, à homogénéiser leurs pratiques et à leur garantir la disponibilité d'une ingénierie robuste et réactive.

L'axe 5 des lignes directrices y répond en partie.

Recommandation 8. ***[Tutelles de l'ONF] Soutenir les moyens humains du service ONF-RTM au moins à leur niveau actuel, conformément aux recommandations du rapport CGAAER n°24100 – IGEDD n° 015934-01, et reconnaître son rôle central dans la prévention des risques de montagne.***

Recommandation 9. ***[DREAL PACA et DREAL AuRA] Structurer et animer au profit des collectivités, un réseau technique alpin sur les risques naturels, réunissant expertises publiques et privées autour d'une stratégie d'action commune et partagée.***

[DGPR- DREAL PACA et DREAL AuRA] Élaborer les doctrines de modélisation torrentielle à l'échelle alpine et les faire valider à l'échelle nationale, par exemple avec l'appui de la Commission mixte inondation[58].

[DREAL de bassin RM] Elaborer une note de doctrine interdépartementale avec le bloc communal, afin d'encadrer le périmètre de la compétence Gemapi en montagne et d'assurer un socle commun d'attendus (intégration des aléas torrentiels, périmètre de suivi des ouvrages, capacité d'animation territoriale…).

[58] https://www.ecologie.gouv.fr/politiques-publiques/prevention-inondations

2.7 Les vulnérabilités liées à l'insuffisante prise en compte des spécificités des territoires de montagne

Les dispositifs français de prévention des risques naturels d'inondations ont été largement construits pour les plaines fluviales. Leur transposition dans les territoires alpins, confrontés à des dynamiques rapides et instables, révèle une inadéquation méthodologique croissante. Cette absence de différenciation alimente une vulnérabilité structurelle : faute d'outils adaptés, les territoires de montagne se retrouvent contraints d'appliquer des grilles de lecture qui ne correspondent ni à leurs aléas, ni à leurs rythmes d'évolution.

Les Plans de Prévention des Risques (PPR inondation) traitent, comme l'intitulé du décret de 2019[59] l'indique, des débordements de cours d'eau hors torrentiel. Or les zones de montagne des Alpes sont soumises à des aléas à cinétique rapide : orages torrentiels, pluies sur neige, fontes brutales, auxquels s'ajoutent les spécificités du transport massif de matériaux solides. Les trajectoires de ces phénomènes sont instables, souvent déclenchées par des événements de seuil et marquées par des effets cumulatifs. Dans ce contexte, le zonage fondé sur des probabilités théoriques devient partiellement caduc : il sous-estime les intensités, ignore les incertitudes liées au climat, et occulte la dynamique de transport.

Les épisodes récents l'ont montré : la Roya en 2020 ou la Bérarde en 2024 ont mis en évidence des mobilisations sédimentaires violentes qui échappent aux approches classiques. Malgré une actualisation du guide PPR torrentiel en 2023, l'écart demeure profond entre les réalités de terrain et les référentiels utilisés. Cette fragilité technique est aggravée par une temporalité réglementaire en inadéquation croissante avec les besoins opérationnels.

L'élaboration ou la révision d'un PPR s'étend fréquemment sur six à dix ans, pendant lesquels l'aléa peut évoluer sensiblement, y compris en cas d'événements qui remodèle le profil topographique. Même si l'État fait des porter à connaissance, cette lenteur, documentée dans de nombreuses vallées alpines, empêche l'ajustement rapide des règles d'urbanisme après un événement ou à la lumière de nouvelles données scientifiques. Elle fragilise aussi la portée des prescriptions, qui paraissent en décalage avec les observations locales, réduisant l'adhésion des élus comme des habitants.

Par ailleurs, l'absence de doctrine claire sur la hiérarchisation des enjeux accentue le déséquilibre : les efforts de cartographie se concentrent en premier lieu sur les zones déjà urbanisées et urbanisables pour arrêter l'augmentation de la vulnérabilité sans traiter nécessairement des éléments structurants pour la résilience, comme les accès aux hameaux isolés, les sites critiques (captages, stations, refuges) ou les secteurs identifiés comme espaces de repli potentiel.

Dans ce contexte, une recommandation forte peut être adressée à la DGPR : lancer une expérimentation de PPR spécifiquement conçus pour les dynamiques torrentielles en montagne. Cette expérimentation pourrait s'appuyer sur un panel de sites volontaires dans les Alpes du Nord et du Sud, et mobiliser des méthodes éprouvées ailleurs en Europe alpine :

- intégration du transport solide et la modélisation qualitative lorsque les chroniques historiques font défaut ;
- mise en place de formats simplifiés de planification (porter à connaissance renforcés avec des dispositions notamment techniques précises associées, clauses de révision dynamique après événement) ;
- reconnaissance de la variabilité et de l'incertitude comme données de base, appelant des outils agiles plutôt que figés.

[59] https://www.legifrance.gouv.fr/download/pdf?id=KQxjoa_ax4fUB3QLICMaKiu1fmt64dDetDQxhvJZNMc=

Quelques coopérations transfrontalières existent déjà, comme dans le cadre de l'Espace Mont-Blanc ou de la Conférence des Hautes Vallées[60]. Mais elles restent peu centrées sur la gestion des risques naturels, et se traduisent rarement par des moyens mutualisés. Le programme Interreg Alcotra, très mobilisé par certaines collectivités ou certains SDIS est un levier de financement et non un outil de synergie opérationnelle. Cette dissymétrie illustre la nécessité d'ancrer la coopération alpine non seulement dans des projets de développement, mais aussi dans une véritable doctrine commune de prévention des risques.

Figure 13 espaces de coopération transfrontalière entre la France et l'Italie (source : https://www.espaces-transfrontaliers.org/wp-content/uploads/2025/08/Actes_conference_annuelle_MOT_2025.pdf)

Recommandation 10. ***[DGPR] Engager une réflexion sur une révision de la doctrine des PPR pour les territoires de montagne, afin de développer des méthodologies différenciées prenant en compte la dynamique torrentielle, l'incertitude et la nécessité d'outils adaptés au contexte.***

[60] qui réunit la Maurienne, le Grand Briançonnais, Pinerolese, et le Val de Suse.

3 Penser la résilience des territoires alpins

Dans un contexte de changement climatique, les risques auxquels sont exposés les territoires de montagne évoluent rapidement, aggravant des vulnérabilités multiformes et spécifiques à la montagne. Pour y faire face, les dispositifs de prévention et de gestion des risques naturels actuels, qui ont permis d'éviter une augmentation encore plus marquée des vulnérabilités, s'avèrent insuffisants. La notion de résilience offre un cadre d'analyse et d'action, à condition d'en préciser le contenu et de l'ancrer dans les réalités alpines.

3.1 Définir la résilience territoriale

La résilience ne se limite ni à la résistance physique aux chocs, ni au retour rapide à un état antérieur. Elle renvoie à la capacité des systèmes (naturels, techniques, sociaux, économiques) à absorber des perturbations, tout en conservant une cohérence fonctionnelle et une capacité de transformation.

L'approche centrée sur l'aléa a permis de développer des outils robustes de cartographie, d'alerte ou de protection, mais elle montre aujourd'hui ses limites face à des dynamiques climatiques plus fréquentes, plus intenses et plus difficilement prévisibles. Une lecture territoriale de la résilience s'impose, considérant les territoires alpins comme des systèmes complexes, composés d'interdépendances multiples entre activités humaines, milieux naturels, infrastructures et institutions.

Dans cette perspective, la résilience ne vise pas seulement la reprise après crise, mais bien l'aptitude d'un territoire à absorber, s'adapter et, le cas échéant, se transformer. Elle repose sur des capacités systémiques (ex. : diversification, modularité, apprentissage, redondance) et sur des ressources locales, qu'elles soient formelles (institutions, mécanismes de gouvernance) ou informelles (capital social, savoir-faire, réseaux de proximité…). Cette dimension relationnelle, particulièrement marquée dans les vallées alpines, peut jouer un rôle décisif en cas d'isolement ou de rupture d'accès.

Enfin, la résilience ne constitue pas un état figé, mais doit être une dynamique évolutive. Elle se construit par l'accumulation d'expériences, l'adaptation continue des pratiques et la réévaluation des priorités. Elle renforce la nécessité d'une gouvernance partagée, associant l'ensemble des parties prenantes dans une compréhension commune des vulnérabilités et des marges d'adaptation.

3.2 Expériences alpines et continuum de la résilience

Sur le terrain, la mission a constaté de nombreuses démarches allant dans le sens d'une plus grande résilience. Elles s'appuient souvent sur l'expérience vécue d'événements extrêmes, transformée en levier d'apprentissage collectif. L'exemple de la Bérarde, hameau du village de Saint-Christophe-en-Oisans (juin 2024), illustre la réactivité des acteurs (services de l'État, services de secours, collectivités, gardiens de refuge, populations) comme les difficultés du relèvement, mais aussi la capacité à se projeter vers l'avenir grâce à un accompagnement territorial. Néanmoins les débats intenses sur les conditions de l'accès à cette vallée du Haut-Vénéon pour la saison estivale 2025 et la mise en place d'un système de navette sur inscription a permis de commencer à se projeter dans une réflexion plus globale sur l'avenir des territoires. Un atelier des territoires impulsé par la DGALN va se traduire par la mise en place d'une équipe pluridisciplinaire pour accompagner le territoire dans cette démarche prospective.

Dans les Alpes-de-Haute-Provence, la feuille de route départementale « résilience » associe État

et collectivités, relance la dynamique PCS et prépare des projets de territoires intégrés. D'autres démarches comme celle de la Gestion Intégrée des Risques Naturels (GIRN)[61] ou le dispositif STePRIM favorisent la montée en compétence des intercommunalités et l'approche multi-risques, avec l'appui de financements spécifiques. Ces expériences mettent en évidence l'importance du continuum de la résilience qui peut être décrit en plusieurs étapes :

- **Anticipation et préparation** : en amont même de la crise, il s'agit de développer une culture du risque pour permettre aux territoires et à leurs habitants de vivre avec l'aléa plutôt que de le subir. Cette phase inclut la prévention (planification et aménagement adaptés, préservation des espaces naturels jouant un rôle tampon, renforcement des infrastructures critiques…), mais aussi la mise en place de systèmes d'alerte et la formation des acteurs locaux. Elle repose également sur la sensibilisation et l'éducation des populations afin d'adopter des comportements adaptés.
- **La crise** : c'est la manifestation, le plus souvent brutale, d'un événement perturbateur qui dépasse les capacités normales de réaction du territoire (inondation majeure, rupture d'infrastructures critiques, interruption de services essentiels…).
- **Gestion de crise** : elle correspond aux actions d'urgence destinées à limiter les impacts immédiats. Elle mobilise les capacités opérationnelles du territoire (alerte, secours, évacuation, sécurisation et assistance aux populations) sous la coordination des autorités publiques (préfectures, sécurité civile, élus locaux…).
- **Relèvement** : il désigne les actions engagées après la crise pour réparer, réhabiliter ou reconstruire les infrastructures et services endommagés, et rétablir rapidement les conditions minimales nécessaires à la reprise d'une vie économique et sociale correspondant au fonctionnement souhaité du territoire en évitant les mal adaptations.
- **Retour d'expérience (RETEX)** : il permet de capitaliser sur les enseignements tirés de la crise, afin d'améliorer les dispositifs existants et de nourrir une dynamique d'adaptation continue.

L'action de l'État s'inscrit de plus en plus dans ce cadre. Dans le cas de l'inondation, par exemple, les sept axes des PAPI visent à couvrir ces temporalités, travail de prévention dans la durée par l'aménagement et/ou la protection, préparation à la crise et retex, connaissance et culture du risque[62]. Le rapport issu du Beauvau de la Sécurité civile (2024-2025) précise l'importance de concrétiser le continuum de Sécurité civile en clarifiant et précisant le rôle de l'ensemble des acteurs, en simplifiant et rendant plus opérationnel les outils, en accompagnant mieux les territoires et en rendant effectif le rôle du citoyen acteur de sa propre sécurité. La DGSCGC a mis en place la sous-direction de la planification, de l'anticipation et de la gestion des crises qui travaille à la déclinaison de ces objectifs. Elle développe désormais une vision plus transversale du relèvement, travaille à la capitalisation des expériences vécues pour faciliter la gestion post-crise et souhaite mettre à disposition des préfectures de nouveaux outils opérationnels pour les appuyer dans cette mission. Cette conception de la résilience est également intégrée par les opérateurs de l'État comme le Cerema, mais aussi dans d'autres administrations centrales.

La diversité des temporalités vécues par les acteurs d'un même territoire (citoyens, élus, entreprises, institutions) impose enfin une articulation fine des rythmes de décision, de mobilisation et d'action. Ce continuum replace la résilience dans une approche de long terme, où chaque crise nourrit l'adaptation future.

[61] https://risknat.org/girn/

[62] Cela s'inscrit dans le cadre de Sendai pour la réduction des risques de catastrophe 2015-2030, adopté à la troisième Conférence mondiale des Nations Unies sur la réduction des risques de catastrophe.

3.3 Résilience comme transformation et gouvernance

La résilience vise à conduire les territoires alpins à dépasser la logique de protection/ prévention et à transformer leurs trajectoires. Dans un contexte de mutation climatique, il s'agit d'accepter d'adapter les modèles de développement, voire d'en abandonner certains devenus inadaptés.

Cette dimension transformatrice suppose également une gouvernance adaptée. Les préfets, les CDRNM, les DDRNM et les Conseils départementaux de sécurité civile jouent un rôle structurant pour articuler la prévention, la gestion de crise et l'anticipation des risques émergents (incendies, canicules, risques cyber…).

Des dispositifs spécifiques sont parfois mis en place à l'échelle des territoires, comme la Mission interservices des Risques naturels (MIRNAT), créée par la préfecture de Haute-Savoie en 2021 et qui réunit une fois tous les deux mois le SIDPC, la DDT (Service Aménagement Risques) et l'ONF-RTM. Les sujets traités par la mission sont variés : à la fois des sujets de prévention (actions JNR, proposition d'actions auprès des collectivités type webinaires…) mais aussi gestion de crise, et suivi des sites à risques, afin d'anticiper les aléas rapides (suivi des campings à risque en fonction de l'évolution de l'aléa, suivi des sites soumis aux risques d'origine glaciaire et périglaciaire avec des comités de pilotage dédiés). Si besoin une MINART élargie aux forces de sécurité peut être organisée (SDIS, gendarmerie dont PGHM, police) pour partager des éléments en situation de crise.

Mais la gouvernance de la résilience ne peut reposer uniquement sur ces instances. Elle repose également sur la pleine prise en charge par chaque acteur de ses compétences, comme le montre l'exercice de la compétence Gemapi par exemple. Elle doit aussi valoriser les coopérations locales, souvent agiles et efficaces mais fragiles car dépendantes des personnes impliquées. Formaliser et pérenniser ces synergies (comme celles observées entre services ONF-RTM et syndicats de rivière en Haute-Savoie) est indispensable pour garantir une continuité au-delà des initiatives ponctuelles.

La résilience devient ainsi à la fois un cadre de transformation structurelle et un projet collectif, mobilisant institutions, collectivités et habitants dans une trajectoire d'adaptation durable. C'est à partir de ces enseignements, et pour donner aux territoires un socle commun sans brider leur capacité d'innovation, que la mission propose dans la partie suivante des lignes directrices pour l'élaboration de plans de résilience.

4 Plans de résilience et lignes directrices

Les expériences analysées par la mission montrent que la résilience alpine suppose une transformation des trajectoires et une coopération spécifique et de long terme entre acteurs. Pour que ces démarches locales puissent s'inscrire dans une vision cohérente à l'échelle alpine et nationale, il est nécessaire de dégager un cadre commun : des lignes directrices pour la résilience territoriale.

Face à la complexité des changements climatiques, à l'incertitude des trajectoires d'aléas évoquées dans la partie 1 et à la diversité des vulnérabilités analysées dans la partie 2, il serait illusoire de prétendre définir une stratégie unique valable partout. Mais il serait tout aussi illusoire de considérer que chaque territoire puisse inventer seul ses réponses, tous n'en ayant pas les moyens.

L'enjeu est donc de proposer des repères partagés, capables d'orienter l'action publique, de faciliter la coopération entre territoires et de permettre la circulation des expériences. Les lignes directrices doivent jouer ce rôle : offrir un langage commun, renforcer la cohérence entre les échelles d'action et donner à chaque territoire les moyens de construire ses propres trajectoires d'adaptation, dans un cadre de cohérence régionale et nationale.

4.1 Élaborer des lignes directrices pour la résilience des territoires alpins

4.1.1 Définir ce que sont des lignes directrices

Dans le contexte de cette mission, les lignes directrices constituent des éléments structurants d'un cadre stratégique et méthodologique, à destination des collectivités, des services de l'État, en particulier local, des opérateurs publics, des filières économiques et des acteurs scientifiques et techniques.

Il ne s'agit pas d'un un outil supplémentaire de planification : leur vocation n'est pas de détailler une série de mesures uniformes, mais de définir une architecture de réflexion et d'action. Elles doivent permettre à chaque territoire d'élaborer sa propre démarche de résilience et de planifier ses actions, en tenant compte de ses spécificités, de ses vulnérabilités et de ses ressources.

Elles veulent jouer un rôle d'accélérateur de récits territoriaux : ces lignes directrices permettent de fonder un langage commun entre élus, administrations, opérateurs, citoyens et chercheurs, pour rendre visibles les interdépendances et soutenir l'émergence de stratégies systémiques.

C'est pourquoi chaque ligne directrice est illustrée par un ou plusieurs exemples extraits de la bibliographie ou des déplacements sur le terrain de la mission. Les territoires alpins sont déjà en mouvements et il s'agit de capitaliser tout ce qui est déjà fait pour nourrir la réflexion collective, à toutes les échelles.

Enfin, elles se distinguent clairement des normes, des doctrines ou des recommandations ponctuelles. Leur ambition est de constituer un cadre de référence souple mais structurant, capable de renforcer la lisibilité des priorités d'adaptation et de faciliter l'articulation des politiques publiques.

4.1.2 Élaborer les lignes directrices : principes méthodologiques

L'élaboration de lignes directrices pertinentes et efficaces repose sur plusieurs principes fondamentaux :

- **Opérationnalité** (*Quoi faire ?*) : les lignes directrices doivent pouvoir être traduites en actions concrètes, éclairer des arbitrages et appuyer la mise en œuvre de projets. Elles doivent inspirer les choix d'aménagement, de prévention et de gouvernance, en s'appuyant sur une ingénierie territoriale adaptée.
- **Contextualisation** (*Où et comment l'adapter à mon territoire ?*) : elles doivent refléter la diversité des situations alpines, permettre des déclinaisons différenciées selon les territoires, tout en maintenant un socle commun de repères.
- **Appropriation** (*Par qui et comment est-elle portée ?*) : une ligne directrice n'est efficace que si elle est comprise et intégrée par ceux qui doivent l'appliquer. Cela suppose une formulation claire, une lisibilité pédagogique et des processus participatifs d'élaboration pour favoriser l'adhésion des acteurs locaux.
- **Cohérence systémique** (*Comment cela s'inscrit-il dans ma démarche ?*) : les lignes directrices doivent être conçues comme un ensemble, en articulant les échelles (locale, intercommunale, régionale…), les secteurs (environnement, économie, aménagement, sécurité civile…) et les temporalités (prévention, réponse, relèvement, transformation).
- **Faisabilité** (*Peut-on le faire ici ?*) : elles doivent rester ancrées dans le réel, en tenant compte des capacités institutionnelles, techniques et financières des acteurs, et proposer des ambitions compatibles avec les moyens disponibles. La résilience n'est pas un idéal abstrait, mais un horizon à construire progressivement, à partir du terrain.

4.2 Lignes directrices pour des plans de résilience

Afin de guider concrètement les territoires dans leur montée en compétence face aux défis climatiques et systémiques, les lignes directrices proposées par la mission s'articuleront autour de six grands axes structurants. Ces axes correspondent aux dimensions essentielles identifiées au cours de la mission comme leviers de résilience territoriale, à la fois pour prévenir les risques, transformer les modèles existants et renforcer les capacités collectives d'action.

Ces axes structurants guident les lignes directrices résumées ci-après. Ils sont développés dans le « cahier complémentaire - boîte à outils pour les acteurs locaux ».

Chaque ligne directrice est présentée sous forme de plan dans une logique d'opérationnalité, d'adaptation aux contextes locaux, et de cohérence systémique. Elles forment une ossature commune, souple et évolutive, autour de laquelle les territoires pourront construire leurs propres trajectoires de résilience.

4.2.1 Axe 1 : Choisir son échelle d'action territoriale pour construire sa démarche de résilience

Cet axe vise à aider les acteurs à définir, pour chaque enjeu, l'échelle d'intervention pertinente : vallée, bassin versant, intercommunalité, territoire de projet, région administrative…

Il s'agira notamment d'outiller les coopérations au sens du territoire retenu, et avec d'autres territoires, et les dynamiques d'alliance, en dépassant les cloisonnements institutionnels.

Ces lignes directrices proposent des méthodes d'analyse et de dialogue multi-échelles, des retours d'expérience sur les périmètres fonctionnels, et des repères pour choisir des géographies adaptées aux enjeux systémiques.

Objectif structurel : dépasser les périmètres administratifs traditionnels pour adopter des géographies fonctionnelles et systémiques, adaptées aux interdépendances territoriales.

Objectif opérationnel *:* fournir des outils d'aide au choix des échelles pertinentes selon les enjeux (cartes d'interdépendances, diagnostics croisés), encourager les coopérations interterritoriales et accompagner la constitution de gouvernances ad hoc.

4.2.1.1 **L1.1** *Identifier l'échelle pertinente pour construire sa démarche de résilience*

Objectif structurel : assurer que les stratégies de résilience se déploient au niveau territorial adéquat, ni trop local ni trop vaste, en correspondance avec la réalité des risques et des communautés concernées.

Objectif opérationnel *:* déterminer concrètement, pour chaque projet ou plan, le périmètre optimal (commune, intercommunalité, bassin versant (ou sous-bassin), massif…) afin de cibler efficacement les actions de prévention, de gestion de crise et d'adaptation.

Aucun exemple n'a été identifié par la mission, ce qui suggère un angle mort dans les réflexions et échanges actuels.

4.2.1.2 **L1.2** *Renforcer, lorsque c'est pertinent, l'articulation entre bassins versants (logique des aléas) et collectivités gestionnaires (logique des compétences).*

Objectif structurel : favoriser une gouvernance des risques qui croise deux découpages, le territoire physique du risque naturel (ex : bassin versant d'un torrent, vallée avalancheuse) et le territoire administratif des acteurs (communes, intercommunalités), afin de couvrir toutes les dimensions de la prévention des risques naturels et de la stratégie de résilience.

Objectif opérationnel : mettre en place des instances de coordination ou des projets communs entre collectivités partageant un même bassin versant, pour gérer ensemble les aléas qui ne s'arrêtent pas aux limites communales (crues, glissements, etc.), tout en respectant les compétences de chacun.

Le Syndicat Mixte d'Aménagement de l'Arve et de ses Affluents (SM3A)[63] *couvre un territoire pertinent du point de vue hydrographique mais le transfert de compétence Gemapi par l'intercommunalité, qui a conservé la planification, éloigne la compétence urbanisme des enjeux liés à l'eau. L'échelle d'intervention est un point nécessaire mais non suffisant pour appréhender l'adaptation au changement climatique dans ses diverses dimensions. Il est nécessaire d'associer les bonnes compétences à ces bonnes échelles (axe 3).*

---

[63] https://www.sm3a.com/

4.2.1.3 L1.3 Reconnaître et renforcer les territoires de projet[64] existants comme leviers d'intégration systémique.

Objectif structurel *:* s'appuyer sur les structures territoriales déjà en place (porteuses de documents d'urbanisme stratégiques, syndicats mixtes, parcs…) pour porter une vision globale des enjeux de résilience, plutôt que de créer de nouvelles entités. Il s'agit de tirer parti du fait que ces territoires de projet couvrent souvent plusieurs communes et thématiques, et peuvent servir de colonne vertébrale à l'action systémique.

Objectif opérationnel : intégrer des objectifs de résilience et de réduction de vulnérabilité dans les plans et programmes existants (par ex. insérer un volet résilience dans le SCoT, mobiliser un PNR pour piloter un plan risques intercommunal, utiliser un EPTB pour diffuser les bonnes pratiques), et renforcer les moyens (humains, financiers) de ces structures pour qu'elles puissent jouer ce rôle.

En accord avec les modalités de gouvernance définies localement à l'époque, le PNR du Queyras a porté un « PAPI complet » (avec travaux) 2019/2025[65]. Il a mené la phase de concertation dès 2016 auprès des élus et des partenaires institutionnels pour élaborer ce programme d'actions et rédiger le dossier de candidature au PAPI. Le dossier a ensuite été transféré à l'intercommunalité du Guillestrois Queyras pour qu'il en assure l'animation.

4.2.1.4 L1.4 Assurer la cohérence inter-échelles entre documents stratégiques (SRADDET, PAPI, PCAET…) et actions de terrain

Objectif structurel : aligner les objectifs et prescriptions des plans de tous niveaux (zonaux, régionaux, départementaux, intercommunaux, communaux) de sorte qu'ils se renforcent mutuellement en matière de résilience, et faire en sorte que les projets concrets sur le terrain répondent effectivement à ces orientations stratégiques, en s'appuyant a minima sur les rapports de compatibilité et de conformité prévus dans les cadres législatifs et réglementaires.

Objectif opérationnel : mettre en place des mécanismes de relecture croisée et de suivi. Par exemple, vérifier qu'un Plan Climat-Air-Énergie Territorial (PCAET) intègre bien les risques identifiés au SRADDET régional ; s'assurer que les actions financées par un PAPI local sont compatibles avec le Plan de Gestion des Risques d'Inondation (PGRI) du bassin et viennent alimenter les PCS communaux, etc. Concrètement, cela passe par des comités de suivi inter-échelles, des guides méthodologiques pour traduire les orientations d'échelle supérieure en projets

---

[64] Territoire sur lequel s'applique un projet de territoire. Le projet de territoire est un document-cadre et un guide d'action publique, conçu et appliqué à l'échelle locale. Il s'appuie sur un diagnostic pour construire une stratégie et définir des axes de développement économique et social, afin de coordonner un programme d'actions inscrit dans une feuille de route pluriannuelle. Dans le contexte de la politique de décentralisation, l'État a progressivement réorienté les formes de l'action publique en faveur du développement local et des approches dites de projet, portées par les collectivités territoriales. Le projet de territoire suppose l'autonomisation des processus de décision et la participation des acteurs locaux.

https://www.academie-agriculture.fr/sites/default/files/publications/encyclopedie/projet_de_territoire_instrument_daction_publique.pdf; https://geoconfluences.ens-lyon.fr/glossaire/projet-territoire-de

[65] https://www.pnr-queyras.fr/le-papi-du-guil-complet-avec-travaux-2019-2025/

locaux, etc.

La région Provence-Alpes-Côte-d'Azur a intégré dans son SRADDET des dispositions sur la prévention des risques (objectif 10). Une règle spécifique porte sur « Intégrer une démarche de réduction de la vulnérabilité du territoire en anticipant le cumul et l'accroissement des risques naturels » qui doivent être reprises dans les SCoT locaux.

4.2.1.5 L.1.5 Identifier tous les acteurs parties prenantes (y compris les opposants) de sa démarche de résilience à toutes les échelles

Objectif structurel : définir non seulement le ou les pilotes de gouvernance du projet mais également associer tous les acteurs publics, privés, institutions, société civile, qui peuvent être concernés par le projet. L'objectif est non seulement de lister toutes les parties prenantes, de les classer en fonction de leur intérêt pour le projet, mais aussi de déterminer leur niveau d'engagement.

Objectif opérationnel : faciliter le portage politique du projet en partageant la raison d'être du projet et ses motivations entre l'ensemble des parties prenantes, mais aussi identifier bien en amont non seulement les maîtres d'œuvre et les maîtres d'ouvrage mais également les financeurs et les bénéficiaires du projet et les opposants. S'assurer de la bonne intégration de chacun au niveau pertinent (co-construction, association, information…).

Rares sont les exemples observés[66] par la mission de démarches qui commencent leurs actions par faire la cartographie des parties prenantes.

La station de Metabief dans le Jura illustre ce que pourrait être une démarche de cette nature[67]. Le territoire du Haut-Doubs a lancé en 2022 un masterplan pour repenser l'offre touristique et pour développer de nouvelles activités attractives tout en répondant à la diminution de l'enneigement engendrée par le changement climatique. L'implication de l'ensemble des parties prenantes du territoire, élus mais également professionnels du tourisme et des loisirs, habitants, visiteurs, a été essentielle, afin de faire émerger un nouveau récit du tourisme et des loisirs sur le territoire, le modèle des années 1990 n'étant plus pertinent.

4.2.2 Axe 2 : Anticiper les aléas dans un climat en mutation

Cet axe portera sur les transformations en cours dans la nature, la fréquence et l'intensité des aléas (crues hivernales, pluies sur neige, sécheresses, retours d'Est, etc.).

Il s'agira de voir comment outiller les territoires pour qu'ils puissent comprendre, cartographier,

[66] Mais la mission ne prétend pas avoir fait une analyse exhaustive de tous les projets

[67] O. Erard, *Le passeur*, Edition Inverse, 2024.

surveiller et anticiper les nouveaux régimes d'aléas.

Ces lignes directrices intègrent les apports des sciences du climat, les outils d'observation existants, et les possibilités de couplage avec des démarches participatives ou des diagnostics de vulnérabilité.

Objectif structurel : intégrer l'évolution des régimes d'aléas dans les politiques publiques territoriales, en passant d'une logique fondée sur les événements passés à une approche prospective et dynamique.

Objectif opérationnel : développer des outils de cartographie prospective ; renforcer les systèmes d'observation multi-échelles, l'interopérabilité et le partage des données et des informations ; outiller les diagnostics de vulnérabilité et les plans de prévention adaptés aux nouvelles réalités climatiques.

*4.2.2.1 **L2.1** Intégrer les évolutions climatiques (TRACC, GIEC) dans les diagnostics territoriaux.*

Objectif structurel : prendre en compte, dès la planification et l'évaluation des risques, l'impact du changement climatique sur la fréquence et l'intensité des aléas, afin d'orienter les politiques de résilience sur le moyen et long terme (approche proactive plutôt que réactive).

Objectif opérationnel : concrètement, utiliser les scénarios climatiques disponibles (ex : Trajectoires de Référence de la TRACC, données DRIAS ou ClimaDiag de Météo France) lors des études de risques : par exemple, ajuster les cartes d'aléa en projetant l'augmentation possible des

précipitations extrêmes, ou ajouter un facteur d'évolution dans les calculs de crue. Cela se traduit aussi par l'actualisation régulière des diagnostics de vulnérabilité des territoires en y intégrant les dernières connaissances scientifiques.

La question de l'adaptation au changement climatique constitue de plus en plus une motivation pour réfléchir à des démarches de résilience. Les COP régionales de la planification écologique déclinées dans certains départements ont d'ailleurs permis de créer des synergies autour de sujets fondamentaux pour la résilience (ressource en eau, logement, etc.). La réflexion du Comité de massif sur son plan alpin d'adaptation au changement climatique peut également fournir aux collectivités une opportunité pour se lancer dans des démarches d'aménagement qui intègrent le changement climatique. Ce sujet du changement climatique peut d'ailleurs être appréhendé, sous un angle précis, servant de point de départ à une réflexion plus globale. La Direction des sécurités de Haute-Savoie a ainsi organisé en mai 2025 un séminaire montagne dédié aux enjeux de sécurités actuels et futurs en montagne dans le contexte du changement climatique : l'entrée par la thématique de la sécurité a permis d'aborder tant la question de la diversification des activités de loisirs en montagne, que la question de la gestion de crise et de l'organisation d'exercices, que celle des conflits d'usage entre activités au sein d'un même espace, ou encore celle plus générale du système de santé en montagne.

---

*4.2.2.2 **L2.2** Participer à la mise en réseau de la donnée produite afin de la valoriser, la rendre opérationnelle et la partager*

Objectif structurel : bâtir une **culture commune de l'information** sur les risques, où chaque acteur (État, collectivités, chercheurs, citoyens…) alimente et puise dans un référentiel local partagé, pour éviter la fragmentation des données et améliorer la connaissance collective.

Objectif opérationnel : créer ou renforcer des plateformes ou observatoires où sont agrégées les données locales de diverses sources (pluviométrie, études de sols, retours d'expérience d'événements passés…) en lien avec les opérateurs en charge et sur la base des standards partagés autant que possible ; établir des protocoles standards pour la collecte et l'échange (formats SIG, bases de données ouvertes) ; et animer un réseau d'utilisateurs pour que la donnée soit régulièrement mise à jour et utilisée dans la prise de décision.

En région Provence-Alpes-Côte d'Azur, l'Observatoire Régional des Risques Majeurs propose un site web où sont compilées cartographies d'aléas, historiques de catastrophes et même un guide à l'usage des maires – les maires et le public peuvent y accéder, ce qui uniformise la connaissance de base.

Le Pôle Alpin Risques Naturels (PARN), basé à Grenoble, anime quant à lui un réseau d'échange entre chercheurs, techniciens et élus : il capitalise les résultats de projets européens, les données d'événements remarquables, et met à disposition une base documentaire alpine partagée (cette mutualisation a par exemple permis d'élaborer un référentiel commun sur les laves torrentielles utilisé par plusieurs départements). Il est à l'initiative de la plateforme « regards d'altitude », qui a pour objectif la création d'un réseau d'échanges entre acteurs de la montagne pour pallier le manque de données sur les événements naturels en montagne[68].

Le groupe Régional d'Expertise sur le Climat (GREC) Alpes-Auvergne est une structure d'intermédiation sciences-société qui regroupe 200 scientifiques répartis sur les quatre sites universitaires de la région Auvergne-Rhône-Alpes ainsi qu'une douzaine d'observatoires. Son objectif est de donner aux collectivités, aux entreprises et aux citoyens une vision concrète et régionale du changement climatique et de ses impacts.

La communauté de commune de la Vallée de Chamonix est convaincue que la résilience repose avant tout sur sa capacité d'anticipation. Elle se dote d'équipements performants (drones, caméras, stations hydrologiques) afin de pouvoir surveiller en continu les phénomènes. Elle entretient également des liens étroits avec le monde de la recherche très présent sur le massif du Mont-Blanc, les chercheurs lui fournissant des retours précieux, avant même la sortie de leurs publications. Les données collectées permettent aux élus et aux équipes municipales et intercommunales qui ont l'habitude de travailler ensemble d'être réactifs et de se baser sur des outils pertinents d'aide à la décision.

4.2.2.3 **L2.3** Repenser la prise en compte locale des aléas à partir de l'observation, des données actualisées et des retours d'expérience.

Objectif structurel : améliorer la base de référence servant à planifier la prévention en l'enrichissant des dernières connaissances empiriques et scientifiques, afin qu'elle reflète la réalité actuelle des risques et leur évolution, pour éviter de s'appuyer sur des études anciennes.

Objectif opérationnel : concrètement, il s'agit de réviser périodiquement les documents comme les cartes d'aléa des Plans de Prévention des Risques (PPR), d'actualiser les paramètres de calcul, d'intégrer systématiquement les *retours d'expérience* (RETEX) des catastrophes passées dans les guides techniques, engager des démarches de même type pour les PCS, les SCOT et les PLUi.

Dans les Alpes-Maritimes, après la tempête Alex de 2020, les services de l'État ont gelé temporairement les constructions dans certaines zones en attendant de redéfinir les aléas : de nouvelles études hydrologiques ont relevé

[68] https://risknat.org/regarddaltitude/

les hauteurs d'eau de référence, conduisant à étendre les zones rouges des PPR et à reclasser certaines zones en inconstructibles permanents – un repenser drastique mais nécessaire des documents face au retour d'expérience.

La commune de Crolles (Isère) à la suite des crues torrentielles de Belledonne de 2005[69] a mis en place un suivi des micro-crues de son réseau torrentiel ; après chaque événement notable, elle met à jour son plan communal en ajustant les seuils d'alerte et les secteurs à évacuer, montrant une adaptation fine et continue du référentiel d'aléa à l'échelle locale.

4.2.2.4 ***L2.4*** *Évaluer l'opportunité de dispositifs locaux complémentaires de veille, de prévision et d'alerte adaptés aux configurations alpines.*

Objectif structurel : améliorer la capacité des territoires de montagne à détecter précocement les signaux de danger (pluie intense, instabilité de versant, crues torrentielles, …), à prévoir l'événement si possible, et à alerter efficacement les populations exposées, en tenant compte des spécificités alpines (vallées encaissées, réactions hydrologiques rapides, zones isolées).

Objectif opérationnel : concrètement, cela implique d'installer des systèmes de surveillance locaux (pluviomètres, radar météo de vallée, capteurs de mouvement de terrain), de mettre en place des protocoles de veille communautaire (ex : astreinte météo communale, vigies bénévoles sur certains sites) en lien avec les opérateurs en charge et sur la base des standards partagés autant que possible, de créer ou adapter les systèmes d'alerte (sirènes dans les fonds de vallée, SMS ciblés via *FR-Alert*, panneaux lumineux sur routes de montagne) pour qu'ils atteignent bien les habitants et visiteurs y compris dans les zones peu couvertes en réseau. Un aspect opérationnel est aussi d'entraîner régulièrement ces dispositifs via des exercices. Ces données doivent être bancarisées et interopérables.

La commune de Chamonix a mis en place une vigie avalanche : en cas de neige extrême, des patrouilleurs observent les pentes critiques et peuvent enclencher la sirène d'évacuation de certains secteurs avalancheux, un dispositif pensé spécifiquement pour cette ville de montagne. L'observation continue des phénomènes et le croisement avec les connaissances des chercheurs ont permis également à la commune d'engager en 2023, avec le soutien de l'État et de ONF-RTM, des travaux de vidange du lac glaciaire des Bossons afin de protéger les populations.

Un temps remis en question dans le cadre du plan de restructuration de Météo-France demandé par l'État en 2019, le centre départemental de Météo France à Briançon est finalement resté opérationnel. Dans le contexte d'incertitude face au changement climatique, le travail des prévisionnistes du centre est indispensable pour garantir la prise en compte de la spécificité

[69] F. Giannocaro, « Crolles un système de surveillance pour répondre aux crues des torrents de Craponoz et de Montfort, IRMA , 26 janvier 2009.

de la haute montagne et la présence d'un système efficace pour l'ensemble des Alpes du Sud. Cela permet en outre de maintenir un suivi à l'échelle locale.

4.2.3 Axe 3 : Transformer l'aménagement et l'usage du sol en leviers de prévention

Ce volet met l'accent sur les pratiques d'urbanisme, d'occupation des sols et d'aménagement à adapter pour limiter les vulnérabilités structurelles.

Il intègre les enjeux de maîtrise foncière, de désartificialisation, de planification territoriale, de préservation des zones d'expansion des crues et de réduction de l'exposition.

Objectif structurel : faire de l'aménagement un outil central de la résilience, en réorientant les logiques d'urbanisation et d'occupation du sol pour réduire les vulnérabilités.

Objectif opérationnel : proposer des modalités concrètes d'intégration de la résilience dans les documents d'urbanisme (SCoT, PLU(i)), promouvoir des dispositifs fonciers (zones tampons, maîtrise foncière active), encourager la désartificialisation ciblée et la protection des zones à enjeu hydrologique.

4.2.3.1 **L3.1** *Réfléchir à des formes d'urbanisation compatibles avec les risques évolutifs.*

Objectif structurel : faire de l'aménagement du territoire un levier de prévention, en promouvant des choix urbanistiques qui réduisent l'exposition et la vulnérabilité aux aléas (inondations, feux, mouvements de terrain), tout en anticipant l'évolution de ces aléas avec le changement climatique.

Objectif opérationnel : modifier les pratiques d'urbanisme et de construction : par exemple, privilégier les zones les plus sûres pour l'extension urbaine (évitement des lits majeurs de torrents, éloignement des pieds de falaises instables), désimperméabiliser les sols urbains (remplacer du bitume par des surfaces drainantes ou végétalisées pour limiter le ruissellement), encourager des bâtiments surélevés ou démontables dans les zones à risque résiduel (formes adaptatives). Au niveau réglementaire, cela se traduit par des normes dans le PLU : interdiction de construire sur certaines parcelles, orientation des constructions selon le risque.

Dans le cadre de la stratégie de l'État pour accompagner la mission du préfet délégué à la reconstruction des vallées suite à la tempête Alex, des architectes ont été sollicités afin de réaménager les territoires dans un objectif de résilience. Ainsi Éric Daniel-Lacombe a accompagné dix villages sur les quatre vallées touchées par l'événement[70]. Actuellement il travaille également avec la commune de Jausiers dans l'Ubaye pour identifier quelles recompositions urbaines seraient pertinentes dans cette commune très touchée par les inondations de 2023.

Le projet de gestion intégrée de l'eau sur l'un des versants de la station des Arcs, (annexe 9) montre la faisabilité de nouveaux modes d'aménagement de la montagne et permet de sortir des logiques de protection coûteuses. L'Assemblée du Pays Tarentaise Vanoise (APTV), syndicat mixte qui porte le SCoT et possède la compétence Gemapi s'est en effet lancée depuis quelques années dans une réflexion globale en partenariat avec la commune de Bourg-Saint-Maurice et ADS, la société exploitante des remontées mécaniques du domaines skiable les Arcs/Peisey-Vallandry pour définir un programme de désimperméabilisation et de restauration écologique des cycles de l'eau sur le versant ubac des Arcs. Le projet (qui est en phase d'achèvement de l'étude de faisabilité) est une initiative originale de résilience, car il relève tant de la gestion des milieux aquatiques que de la prévention des inondations et intègre également la gestion des eaux pluviales. Il s'agit en outre d'une démarche multi-acteurs, qui tente d'adapter des solutions fondées sur la nature, au contexte spécifique du torrentiel.

---

[70] Eric Daniel-Lacombe, Aménager des territoires à risques dans un objectif de résilience par une évaluation-inventive des villages, 30 septembre 2022, https://www.alpes-maritimes.gouv.fr/contenu/telechargement/45168/331485/file/2022%2011%2025%20EDL%20Rapport%20Valle%CC%81es%20.pdf

4.2.3.2 **L3.2** *Intégrer systématiquement les enjeux de résilience dans les documents d'urbanisme (PLUi, SCoT).*

Objectif structurel : faire en sorte que les documents de planification territoriale (urbanisme et aménagement) deviennent les vecteurs principaux de la politique de résilience, en y inscrivant noir sur blanc les objectifs de réduction de risque, d'adaptation au climat, et en les rendant opposables. S'assurer qu'avant de bâtir ou d'aménager, on a pleinement mesuré le risque. Viser la diminution de l'exposition aux risques. L'idée est d'ancrer la résilience dans le droit des sols et l'aménagement du territoire.

Objectif opérationnel : s'appuyer sur la responsabilité des maires[71] pour exiger, dans la procédure d'autorisation d'urbanisme (permis, zonage PLU), une étude de risque approfondie, ou pour mettre en place des OAP Résilience, ou pour appliquer un droit à ne pas reconstruire : après un sinistre (avalanche, inondation), les autorités pourraient décider de ne pas autoriser la reconstruction d'un bâtiment détruit quelle que soit la cause de la dite destruction, en indemnisant le sinistré via un fonds (solidarité nationale).

Grenoble-Alpes Métropole est un exemple emblématique : son PLUi[72] contient une OAP thématique Risques et résilience opposable, qui détaille des objectifs comme la limitation de l'imperméabilisation, la création d'espaces de rétention des eaux pluviales et la protection des corridors d'évacuation des crues – ce faisant, la résilience est juridiquement intégrée dans chaque projet d'aménagement sur le territoire métropolitain[73].

4.2.3.3 **L3.3** *Intégrer la multifonctionnalité de la forêt dans les démarches de résilience*

Objectif structurel **:** inscrire durablement les fonctions multiples de la forêt de montagne (forêt à fonction de protection (chutes de blocs, avalanches), prévention du risque incendie, adaptation des essences au changement climatique, couvert végétal et érosion ou dynamique torrentielle) dans les stratégies territoriales de résilience face au changement climatique, en reconnaissant son rôle de protection, de stabilisation, et d'atténuation des aléas.

Objectif opérationnel **:** intégrer les fonctions de protection contre les risques naturels dans les documents de gestion forestière (SRGS, PSG, CBPS[74], plans d'aménagement), anticiper les évolutions de composition forestière par des diagnostics sylvicoles climatiques, intégrer les enjeux d'érosion dans la gestion du couvert végétal, de coulées ou de ruissellements, et prendre en compte le risque incendie dans la planification forestière.

---

[71] Article R111-2 du code de l'urbanisme : https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000031721316/2016-10-18

[72] https://www.grenoblealpesmetropole.fr/159-plan-local-d-urbanisme-intercommunal-plui.htm

[73] C. Ambrosino, *La métropole géographique et ses urbanismes, Grenoble ou l'art (oublié) d'habiter la plaine*, Popsu, Autrement, 2022, p 70-7

[74] SRGS : Schéma régional de gestion sylvicole ; PSG : Plan simple de gestion ; CBPS : Code de bonnes pratiques sylvicoles

La communauté de communes de la vallée de Thônes dans le cadre de la GIRN, lance une étude sur le risque de feu de forêt en lien avec le changement climatique. En effet, depuis quelques années les épicéas de ce territoire de Haute-Savoie sont touchés par le scolyte qui entraîne un dépérissement des massifs. La forêt ne remplit plus sa fonction de protection contre les aléas hydrologiques et gravitaires. En outre le SDIS 74, dans le Schéma départemental d'analyse et de couverture des risques (SDACR) de 2023, a relevé le niveau de risque de feu de forêt de 3 à 4, constatant une augmentation des départs de feu. Le phénomène risque de s'aggraver avec le réchauffement, les épisodes de sécheresses devenant plus fréquents et plus longs. L'étude consiste donc dans une première phase à faire un état des lieux des différents paramètres permettant la définition de l'aléa feu de forêt et les perspectives d'évolution à l'horizon 20230 et 2050, pour pouvoir, dans une deuxième phase, analyser les enjeux sur le territoire, et enfin, dans une troisième phase, définir un plan d'actions avec chiffrage et priorisation.

Durant le mois de juillet 2003, un violent incendie a détruit 800 ha du Bois de France à l'Argentière-la-Bessée (Hautes-Alpes). Dans un contexte de canicule, un incident survenu sur un chantier le long de la RN 94 est à l'origine du départ de feu qui s'est propagé rapidement dans la pente pour devenir très difficilement maîtrisable. Depuis cet événement, les avalanches et les chutes de blocs sont nombreuses. En effet le reboisement effectué se développe lentement et ne permet pas encore de jouer le rôle de protection attendu des forêts alpines.

*4.2.3.4 **L3.4** Activer les outils fonciers pour soutenir les usages résilients*

Objectif structurel : faire du foncier un levier stratégique de résilience territoriale en orientant durablement l'usage des sols vers des fonctions compatibles avec les dynamiques de risque, de transition écologique et d'adaptation climatique. Garantir l'opérationnalité des politiques de prévention et de résilience et pratiques liés à l'accès au foncier, en particulier pour l'entretien régulier ou ponctuel d'ouvrages, de berges, de couloirs d'avalanche, de banquettes, ou de zones fonctionnelles (écoulements, expansion de crue, glissements).

***Objectif opérationnel* :** Identifier les détenteurs des droits fonciers sur les emprises concernées (communes, État, propriétaires privés), clarifier les responsabilités d'action (collectivités, syndicats Gemapi, ONF-RTM), et recourir à des outils juridiques adaptés (DIG, DUP, ORE[75], conventions d'usage) pour sécuriser l'accès et pérenniser l'entretien des ouvrages et des espaces à risques.

[75] Voir le rapport de la mission sur la valorisation et l'optimisation des outils fonciers pour la protection et la restauration de la biodiversité - Efficacité et attractivité de l'obligation réelle environnementale (ORE) : https://www.igedd.developpement-durable.gouv.fr/mission-sur-la-valorisation-et-l-optimisation-des-a4292.html

La Communauté de communes de la Matheysine (Isère) a mis en œuvre, depuis 2017, une stratégie foncière visant à mieux connaître et mobiliser les gisements sous-utilisés, et à favoriser la reconquête des friches agricoles

L'établissement public foncier - EPF PACA - a été mobilisé dans la vallée de la Roya suite à la tempête Alex d'octobre 2020. Son intervention a porté sur l'achat des maisons détruites ou non occupables ou des copropriétés ; leur déconstruction y compris par hélitreuillage ; la revente aux communes dans un cadre conventionnel qui pose la condition que les biens cédés soient inconstructibles dans le document d'urbanisme. Le fonds Barnier initialement versé aux communes de façon classique, ce qui conduisait les communes à reverser le montant à l'EPF lors de l'acquisition, a ensuite été versé directement à l'EPF de manière exceptionnelle dans le cadre de la loi de finance 2021. Cela a permis la revente aux communes des biens déconstruits éligibles au fonds pour 1 euro symbolique. France domaine s'est également mobilisé pour justifier du montant de la valeur du bien conditionnant le montant de l'indemnité, y compris pour les biens qui n'existaient plus. Dans le cas des propriétaires refusant cette acquisition à l'amiable, l'expropriation pour biens menacés a été mise en œuvre après délibération du maire pour ouvrir l'enquête publique et déclaration d'utilité publique - DUP.

A Pont-en-Royans, l'établissement public foncier local - EPFL du Dauphiné - a mené des négociations amiables, des acquisitions, la maîtrise d'ouvrage des études patrimoniales, et va conduire les déconstructions éventuelles de 13 habitations et 1 bar-restaurant exposés au risque grave et imminent de chute de blocs qui est apparu suite à l'incendie du mont Baret de l'été 2003. Les mesures alternatives de sauvegarde et de protection telles que des filets ou du boisement sont trop coûteuses ou trop difficiles techniquement à mettre en œuvre (pentes trop abruptes, trop fragiles et consommation des plants par les bouquetins des Alpes). L'opération est financée par le fonds Barnier et le fond vert. L'EPFL est également intervenu à la Bérarde dans le cadre d'une prestation de service auprès de l'État.

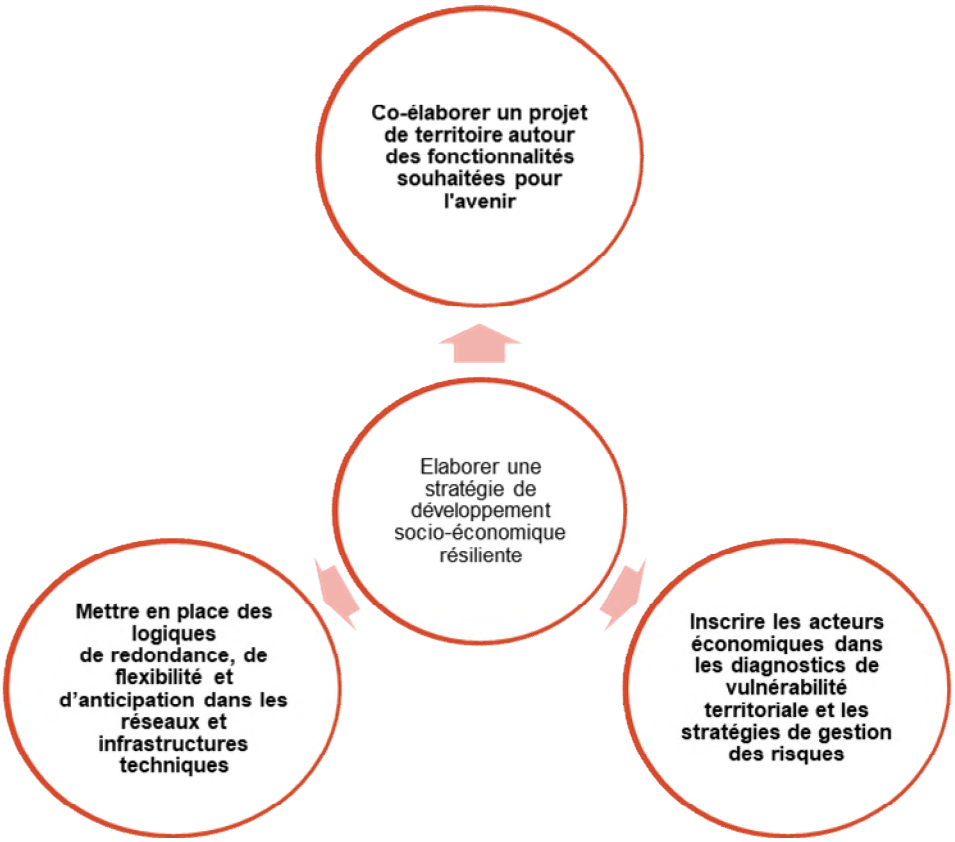
4.2.4 Axe 4 : Elaborer une stratégie de développement socio-économique résiliente

Face à la dépendance des territoires aux réseaux et aux filières économiques sensibles (transport, énergie, tourisme…), cet axe vise à accompagner leur sécurisation, leur diversification et leur résilience.

Il s'agit d'aborder la gestion des continuités d'activité, la protection des infrastructures, le repositionnement stratégique de certaines activités, ou encore le rôle des acteurs financiers et assurantiels dans la transition des modèles économiques.

Objectif structurel : adapter les modèles économiques locaux à l'instabilité croissante, et renforcer la résilience des réseaux vitaux à l'échelle du territoire.

Objectif opérationnel : identifier les points de fragilité, construire des plans de continuité d'activité, anticiper les ruptures d'approvisionnement, impliquer les acteurs économiques dans les stratégies de résilience, et mobiliser les leviers assurantiels et bancaires pour la transformation des filières.



*4.2.4.1 **L4.1** Co-élaborer un projet de territoire autour des fonctionnalités souhaitées pour l'avenir.*

Objectif structurel : orienter l'économie alpine vers des modèles plus résilients face aux aléas et au climat, en évitant les dépendances à des activités vulnérables (par ex. mono-activité du ski) et en favorisant l'émergence de secteurs ou de pratiques plus durables (tourisme quatre saisons, construction adaptée, mobilité moins exposée).

Objectif opérationnel : identifier pour chaque secteur sensible un plan d'action de transition : pour le tourisme de montagne, aider les stations de sport d'hiver à diversifier leurs offres (développement du tourisme estival, bien-être, conventions d'entreprise en moyenne saison…) ; pour le bâtiment, promouvoir l'écoconstruction en bois local et surtout la rénovation des bâtiments existants plutôt que de nouvelles constructions en zones à risque. Cela passe par des subventions ciblées, de la formation/reconversion professionnelle, et des stratégies territoriales type plan de transition du tourisme ou plan de mobilité résiliente.

A l'occasion de la fin du contrat de gestion des remontées mécaniques souscrit avec la Compagnie des Alpes (2026), la commune de Tignes a engagé à partir de 2023 une concertation volontaire avec le grand public (habitants, jeunes, touristes, propriétaires, etc.), les professionnels de la montagne (écoles de ski, commerçants, employés permanents et saisonniers, hébergeurs, loueurs, etc.) pour réfléchir au futur du territoire[76]. Il s'agit de construire un narratif partagé entre tous les acteurs, support d'une transition à la fois écologique, énergétique, sociale, numérique et touristique. Le point de départ de ce récit collectif et coconstruit est la disparition annoncée du glacier de la Grande Motte, marqueur de l'identité de Tignes en tant que station de ski, qui impose de repenser non seulement le domaine skiable mais plus largement le modèle économique et sociale qui a fait la notoriété de la station. Les 200 contributions écrites et orales ont permis de nourrir les réflexions de l'équipe municipale pour faire évoluer Tignes vers un village-station de montagne qui conserve le plus possible ses richesses, attire des habitants à l'année grâce à un système de mobilité repensé. La réflexion sur l'avenir du glacier de la Grande Motte impulse en outre une vraie coopération entre la commune et le parc national de la Vanoise, alors qu'au cours des dernières décennies la logique de développement économique entrait constamment en conflit avec la logique de protection des espaces naturels.

Le conseil départemental de Savoie prend acte du coût croissant de l'entretien des routes dans le contexte du changement climatique. La réparation des dégâts subis en 2024 a coûté 27 millions d'euros alors que le budget total route du département est de 50 millions d'euros. Face à ce mur budgétaire mais aussi technique, le conseil départemental met en place une stratégie de priorisation de ses investissements. Cela peut conduire à retarder certains travaux, voire à renoncer à certains tronçons, pour se donner les moyens d'en maintenir d'autres. Ces choix impactent directement l'habitabilité du territoire et son aménagement. La démarche lancée en juin 2025 a été menée avec les communes et les domaines skiables et se poursuivra avec les habitants.

4.2.4.2 ***L4.2*** *Inscrire les acteurs économiques dans les diagnostics de vulnérabilité territoriale et les stratégies de gestion des risques.*

Objectif structurel : ne plus cantonner la résilience au secteur public ou à la protection civile, mais intégrer pleinement les entreprises, commerces, exploitants touristiques… dans l'analyse des fragilités du territoire et dans la conception des plans d'action. Ils doivent être à la fois objets et sujets de la stratégie : objets car leur vulnérabilité impacte tout le territoire (emplois, approvisionnement), et sujets car ils ont des ressources et connaissances à apporter.

[76] G. Desmurs (dir.), *Tignes 2050, Un esprit pionnier pour inventer le futur,* Editions Inverse, 2025.

Objectif opérationnel : associer formellement les acteurs économiques aux démarches : par exemple, lors de l'élaboration d'un Plan de Territoire Résilient ou d'un diagnostic PCAET, inviter les chambres de commerce, les représentants de filières (tourisme, agriculture…) à identifier leurs points critiques (usines en zone inondable, routes clés pour livraisons…). Mettre en place des groupes de travail mixtes public-privé sur les risques majeurs locaux. Inclure aussi ces acteurs dans les exercices de crise et les comités de suivi des plans.

La station de Tignes (Savoie) a mis en place un comité de Sécurité civile locale où siègent les remontées mécaniques, l'office du tourisme et les hôteliers aux côtés de la mairie et des secours : ce comité se réunit avant chaque saison pour passer en revue les plans d'urgence avalanches, garantir que chaque acteur connaît son rôle – une intégration exemplaire des acteurs économiques dans la gestion du risque[77].

4.2.4.3 ***L4.3*** *Mettre en place des logiques de redondance, de flexibilité et d'anticipation dans les réseaux et infrastructures techniques (eau, énergie, mobilité, télécommunications).*

Objectif structurel : augmenter la résilience des infrastructures critiques en limitant le plus possible les points de défaillance uniques et en prévoyant des modes dégradés : en clair, s'assurer que si une route, une ligne électrique ou une canalisation d'eau casse suite à un aléa, il existe soit une autre voie, soit une solution temporaire pour continuer le service, afin de ne pas isoler ou priver les populations.

Objectif opérationnel : identifier pour chaque type de réseau les plans B : par exemple, mailler, lorsque cela est possible les réseaux d'eau pour qu'en cas de rupture la distribution soit assurée (redondance) ; stocker localement du matériel de réparation ou des groupes électrogènes mobiles (anticipation) ; concevoir les infrastructures de transport ou de télécommunication dès le départ de manière modulaire ou renforcée aux endroits clés (flexibilité). Pour la mobilité : définir des itinéraires de secours (pistes provisoires, chemins 4x4, héliports d'urgence) utilisables si la route principale est coupée. L'opérationnel se traduit aussi par des protocoles : ex. accord avec l'armée pour la mise à disposition de « Hägglunds » (« autocar des neiges ») pour acheminer du matériel et des hommes en cas d'isolement prolongé en montagne.

La mairie de Chamonix travaille avec les acteurs suisses et italiens, en lien avec l'échelon zonal, pour anticiper le report du trafic international en cas de coupure de l'axe Vallorcine-Chamonix et permettre une circulation minimale pour les habitants et les entreprises intervenant dans le cadre de la gestion de crise.

---

[77] Voir le rapport de la Mission d'expertise conjointe sur le risque d'avalanche pour améliorer la prévention et renforcer la sécurité des personnes (IGEDD, IGA, IGSC), à paraître.

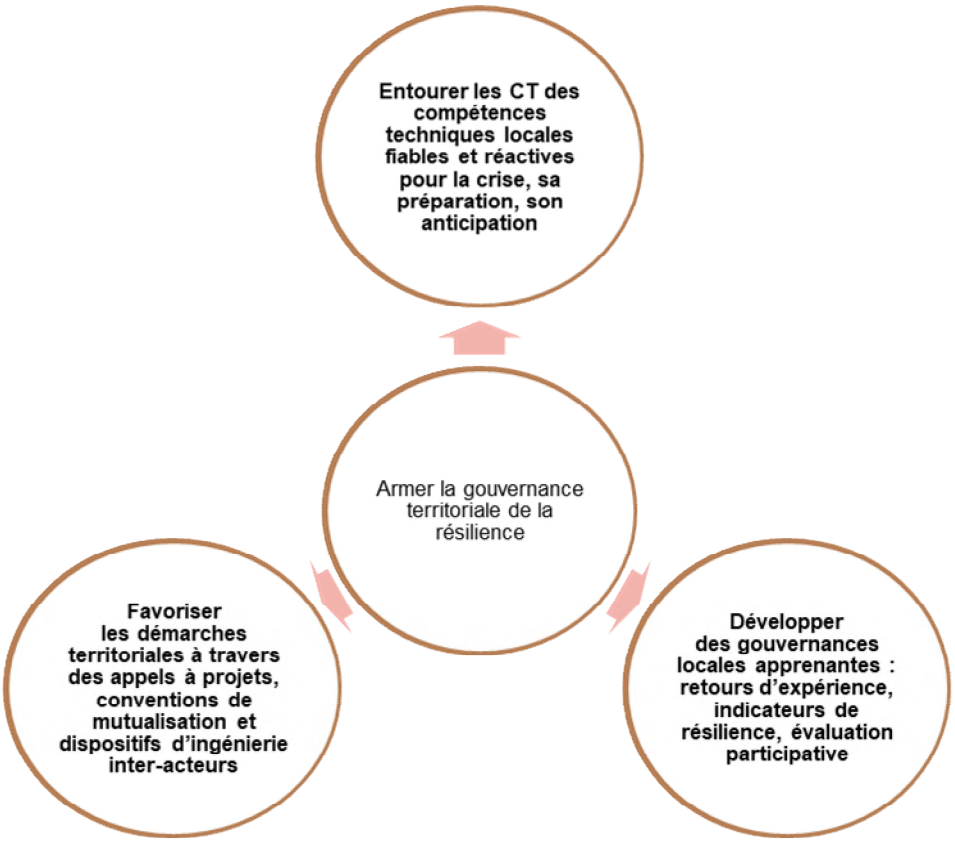
4.2.5 Axe 5 : Armer la gouvernance territoriale de la résilience

Les lignes directrices devront fournir aux collectivités des clefs pour organiser une gouvernance efficace de la résilience : animation de démarches de projet, mobilisation des acteurs, pilotage transversal, élaboration de feuilles de route territoriales, articulation entre niveaux d'action, coproduction avec les habitants.

Des outils de gouvernance multi-acteurs, des méthodes d'animation, et des exemples de dispositifs existants sont proposés.

Objectif structurel : favoriser une gouvernance transversale, inclusive et dynamique de la résilience, fondée sur la coopération entre institutions, acteurs économiques, société civile et citoyens.

Objectif opérationnel : proposer des méthodes d'animation territoriale, des dispositifs de gouvernance multi-acteurs, des modèles de feuilles de route territorialisées, et des outils pour articuler les niveaux d'action (communal, intercommunal, départemental, régional).



*4.2.5.1 **L5.1** Entourer les CT des compétences techniques locales fiables et réactives pour la crise, sa préparation, son anticipation.*

Objectif structurel : renforcer durablement la présence et la qualité de l'ingénierie territoriale des acteurs publics locaux (communes, intercommunalités, syndicats mixtes), afin de doter les territoires de compétences opérationnelles qui favoriseront la prise en compte de la résilience dans l'ensemble de leurs missions.

Objectif opérationnel : Développer et stabiliser des équipes techniques dédiées ou mutualisées (par exemple, agences d'ingénierie de la collectivité départementale). Cela peut également passer par un renforcement de l'ingénierie d'État au service des territoires (notamment des services ONF-RTM, très sollicités mais disposant de moyens limités), par la montée en puissance d'ingénierie intercommunales ou syndicales, ou par des dispositifs de mutualisation ciblés entre collectivités.

Un grand nombre des interlocuteurs de la mission a souligné le rôle central et essentiel de ONF-RTM, mais aussi l'importance d'avoir des services de l'État déconcentré suffisamment techniciens et disponibles pour travailler en amont des projets avec les élus et leurs équipes. La faiblesse quantitative et qualitative des bureaux d'études qui opèrent en montagne est également pointée comme une difficulté.

---

*4.2.5.2 **L5.2** Développer des gouvernances locales apprenantes : retours d'expérience, indicateurs de résilience, évaluation participative.*

Objectif structurel : instaurer un cycle vertueux d'amélioration continue dans la gestion des risques au niveau local. Une gouvernance "apprenante" signifie que la collectivité s'appuie sur l'application des plans et qu'elle tire les leçons de chaque événement, qu'elle mesure ses progrès, et qu'elle associe la population et les experts à cette évaluation pour sans cesse ajuster ses politiques. Il s'agit aussi de doter les acteurs publics locaux (communes, intercommunalités, syndicats mixtes) des connaissances et compétences nécessaires pour intégrer la résilience dans l'ensemble de leurs missions.

Objectif opérationnel : proposer et financer des formations ciblées aux élus, techniciens territoriaux, ingénieurs des syndicats sur les thématiques : compréhension des aléas, gestion de crise, planification résiliente, animation participative post-crise… ; mettre en place des processus concrets : après chaque incident ou exercice, réaliser un retour d'expérience formalisé en impliquant tous les acteurs (pompiers, riverains…) ; définir des indicateurs de résilience locaux (ex: temps de rétablissement de la route après coupure, pourcentage de population formée aux gestes qui sauvent) et les suivre annuellement ; organiser des réunions publiques post-crise pour que les habitants partagent leur vécu et proposent des améliorations ; intégrer ces éléments dans la révision régulière des PCS.

Le Beauvau de la Sécurité civile précise le besoin de conforter les compétences des maires tout en soulignant la pertinence de l'échelon départemental pour la gestion de crise. Il propose de prolonger le continuum de Sécurité civile en promouvant une véritable politique de résilience et d'éducation aux risques dans ses activités, en ancrant durablement la culture du risque

au sein de la société et en mobilisant l'ensemble des acteurs concernés notamment les bénévoles, les associations agréées de Sécurité civile et les réservistes.

Dans les Alpes-Maritimes, suite à la tempête Alex, le préfet a organisé un large retour d'expérience avec les maires, la population en associant des experts extérieurs ; les enseignements ont été compilés dans un document public et ont conduit à modifier des protocoles d'alerte et de secours, témoignage d'une gouvernance apprenante exemplaire.

4.2.5.3 **L5.3** Favoriser les démarches territoriales à travers des appels à projets, conventions de mutualisation et dispositifs d'ingénierie inter-acteurs.

***Objectif structurel* :** impulser des dynamiques collectives d'adaptation et de résilience en incitant les territoires à coopérer et à structurer des projets partagés, tout en garantissant un soutien technique adapté. Il s'agit de créer un effet d'entraînement par le haut en favorisant la mutualisation des compétences, la solidarité inter-territoriale et l'animation de réseaux d'acteurs.

***Objectif opérationnel* :** mettre en œuvre des appels à projets réguliers sur la résilience (à l'échelle régionale, locale ou de massif), accessibles aux communes, EPCI, syndicats mixtes ou PNR pour développer des projets communs. Déployer des conventions de mutualisation (ex : partage d'un ingénieur risques entre collectivités). Mobiliser l'ingénierie publique (DDT, ANCT, ONF-RTM, Cerema...) en AMO pour accompagner la structuration et le financement de ces projets. Veiller à ne pas fragiliser les organisations et les collaborations existantes, notamment les structures Gemapi. Développer des accords locaux pour renforcer la coopération transfrontalière sur la gestion des aléas en zone montagneuse.

Ces démarches territoriales existent peu. On peut mentionner ici l'exemple de l'Atelier des territoires [78] impulsé par la DGALN suite à la catastrophe qui a frappé le hameau de la Bérarde sur le village de Saint Christophe-en-Oisans en 2024. Celui-ci doit se traduire par la mise en place d'une équipe pluridisciplinaire pour accompagner le territoire dans l'élaboration collective d'une vision d'avenir et l'émergence de stratégies partagées et innovantes en matière de développement local.

4.2.6 Axe 6 : Intégrer au juste niveau la crise, le post-crise et la culture du risque

Les lignes directrices doivent aider les territoires à articuler gestion de crise, relèvement et transformation dans une logique de résilience continue. Elles incluent des repères pour articuler gestion post-événement, retours d'expérience, culture du risque, ou encore mobilisation citoyenne.

Il s'agit d'intégrer les crises comme moments structurants du changement territorial, et non comme parenthèses à refermer.

[78] https://www.atelier-territoires.logement.gouv.fr/l-atelier-des-territoires-l-presentation-de-la-a193.html

Objectif structurel : faire de la gestion des crises une composante intégrée de la transformation territoriale, et non une parenthèse exceptionnelle ou exclusivement sécuritaire.

Objectif opérationnel : proposer des repères pour articuler PCS, gestion post-événement, retours d'expérience et culture du risque ; encourager la mobilisation citoyenne dans les temps de crise ; intégrer ces éléments dans les stratégies globales d'adaptation.

*4.2.6.1 **L6.1** Renforcer la culture du risque au sein des populations et des acteurs, notamment par la sensibilisation, l'éducation et la mémoire des événements.*

Objectif structurel : faire en sorte que l'écosystème alpin renforce sa conscience de l'évolution risques environnants et développe les comportements proactifs adaptés. Une forte culture du risque signifie que chaque personne (résidant et usagers) sait identifier les dangers principaux, connaît les bons réflexes en cas d'alerte, et soutient les mesures de prévention prises par les autorités.

Objectif opérationnel : déployer des actions d'information et d'éducation continues : déployer et multiplier dès l'école des modules sur les risques naturels locaux (exercices d'évacuation avalanche dans les écoles de haute montagne, cours sur le climat et les glaciers) ; organiser régulièrement des réunions publiques et des ateliers pratiques sur les risques ; installer des repères de crues et des panneaux explicatifs sur les sites témoins (pour entretenir la mémoire des inondations ou glissements passés) ; valoriser les actions menées lors de la journée de la résilience du 13 octobre ; continuer la sensibilisation des citoyens, y compris dans le cadre professionnel.

*Le rapport de la DGSCGC de 2023 intitul*é Adaptation de la sécurité civile face aux défis climatiques à l'horizon 2050 *préconise, pour tous les acteurs de la réponse opérationnelle (sapeurs-pompiers, mais également élus) de renforcer et adapter aux spécificités locales les formations sur les thématiques des nouveaux aléas liés au changement climatique. Le rapport du Beauvau de la Sécurité civile (septembre 2025) propose l'intégration de la résilience dans le parcours de vie (école, Compte Personnel de Formation) afin d'atteindre une résilience partagée par tous.*

Le PNR du Queyras, qui a porté le PAPI jusqu'à son transfert à l'intercommunalité, réaffirme dans sa charte 2025-2040 la nécessité de sensibiliser et protéger les populations aux risques naturels. Il soutient dans ce cadre les communes dans leur réalisation de leur DICRIM et les accompagne dans la réalisation d'exercices d'évacuation. Les éco-gardes du parc ont à la fois un rôle de surveillance et sensibilisation pour prévenir les risques auprès de publics variés (grand public, scolaires, visiteurs, élus).

La commune de Saint Chaffrey (station Serre Chevalier) organise des animations pédagogiques autour de son pont-levis classé monument historique. Construit en 1925 afin d'être soulevé lors des crues estivales du torrent de Sainte-Elisabeth, il permet de laisser passer les pluies torrentielles et les matériaux qu'elles transportent sans risquer l'obstruction du niveau du pont. Le pont a été rénové en 2009 et depuis 2015 des visites communales sont organisées afin de mettre en valeur le patrimoine de la commune et de parler du risque.

:

Pont-Levis de Saint-Chaffray (photo mission)

De son côté la communauté de communes du Briançonnais envisage de traduire son DICRIM en anglais et en italien pour sensibiliser également les touristes[79].

---

*4.2.6.2 **L6.2** Impliquer davantage la population et les acteurs locaux de la Sécurité civile dans la préparation aux crises.*

Objectif structurel : passer d'une approche top-down de la gestion de crise (où seules les autorités décident) à une approche inclusive où citoyens et acteurs locaux (associations, bénévoles, entreprises locales) sont intégrés dans le dispositif de préparation et de réponse, ce qui augmente la réactivité et l'efficacité quand survient la crise.

Objectif opérationnel : créer des structures et occasions pour cette implication : par exemple, mettre en place des Réserves Communales de Sécurité Civile[80] (RCSC) dans chaque commune à risque (et en priorité dans les communes ne disposant pas de centres de secours), constituées de volontaires formés qui pourront aider en cas de sinistre (balisage, hébergement, soutien aux secours) ; organiser des réunions participatives pour co-construire les plans d'urgence (les habitants connaissent parfois des raccourcis ou ressources utiles) ; associer aussi les associations locales (clubs de randonnée, etc.) aux dispositifs (ils peuvent diffuser l'information et mobiliser des bénévoles).

Dans les Hautes-Alpes, dans la commune de Vallouise-Pelvoux, les membres de l'association de chasseurs aguerris au terrain, aident à fermer les sentiers dangereux avant un épisode orageux et peuvent servir d'éclaireurs pour vérifier l'état des refuges ou hameaux après coup.

Dans les Alpes-de-Haute-Provence, le préfet a initié une dynamique de développement des réserves de Sécurité civile : les deux réserves communales existantes vont être complétées par 4 supplémentaires pour la fin 2025 ; puis annuellement 5 réserves communales viendront compléter ce dispositif, spécifiquement pour les secteurs qui ne disposent pas de Centre d'Incendie et de Secours.

Le projet de future caserne des pompiers des Aravis localisée sur la commune de Saint-Jean-de-Sixt, dont la livraison est envisagée en 2027, vise à regrouper en un point unique tous les acteurs locaux de sécurité civile de la vallée. Ce hub de la sécurité civile regroupera non seulement les sapeurs-pompiers des actuelles casernes de la Clusaz, du Grand-Bornand, de Villard-sur-Thônes et de Saint-Jean-de-Sixt mais également les associations agréées de Sécurité civile. Cela permettra à ces dernières d'avoir accès à des locaux, dans des territoires où le foncier est cher, mais également

---

[79] PARN, AFPCNT, *Recueil de bonnes pratiques de prévention des risques naturels en montagne dans le secteur du tourisme, massif alpin*, mars 2025

[80] Le Beauvau de la Sécurité civile propose de les généraliser pour renforcer les compétences locales d'accompagnement à la gestion de crise.

d'avoir accès à du matériel entretenu par le SDIS comme les défibrillateurs. Surtout, en cas de crise, l'action sera véritablement coordonnée à l'échelle de la vallée, l'ensemble des acteurs partageant la même culture.

4.2.6.3 L6.3 Renforcer le rôle opérationnel des Plans Communaux de Sauvegarde (PCS).

Objectif structurel : poursuivre la dynamique d'élaboration des PCS, avec l'appui des SIDPC et des SDIS, afin que chaque commune soit couverte par un plan communal ou intercommunal[81], veiller à la production de documents réellement opérationnels et régulièrement mis à jour, et inclure la continuité des services essentiels une fois l'événement passé et les secours d'urgence terminés. Cela vise à faire le lien entre la phase de crise aiguë et le rétablissement, en s'assurant que les fonctions vitales de la communauté (soins, alimentation, énergie) sont maintenues autant que possible.

Objectif opérationnel : le PCS doit être activé lors d'exercices de simulation de crise réguliers et révisé régulièrement (en particulier après chaque changement d'équipe municipale). Les exercices devront associer la population et les médias. En complément l'organisation régulière d'exercices flash (1-2 heures, pas de mobilisation lourde) peut être utile pour ancrer une routine de préparation pratique aux situations d'urgence. Il peut être intéressant de s'inspirer de la méthodologie des Plans de Continuité d'Activité (PCA) des entreprises pour l'appliquer à la collectivité : analyse des fonctions critiques municipales et comment les assurer minimalement en mode dégradé.

De nombreux acteurs interrogés par la mission lui ont rapporté que l'élaboration de leur PCS ou la réalisation de plusieurs exercices peu de temps avant les inondations de 2023-2024 leur avait permis d'être plus réactifs lors de la crise.

La feuille de route départementale « résilience territoriale » du département des Alpes-de-Haute-Provence, pilotée par le préfet mais co-écrite avec le SDIS a permis d'accélérer la dynamique d'élaboration des PCS (moins de 10 communes du département ne l'ont pas encore réalisé). Le travail sur le PCS est à la fois un moyen de préparer la crise en réactivant le couple maire-préfet et un moyen de renforcer la culture du risque. Ainsi le SDIS des Alpes de Haute-Provence a développé, grâce à des financements européens[82], une *salle de réalité virtuelle pour former une quinzaine d'équipes municipales par an. Pour les communes les plus éloignées, les équipes du SDIS se déplacent sur site.*

La communauté de communes Vallée de l'Ubaye Serre-Ponçon à la suite des inondations de 2023, a mis en place deux groupes de travail : un premier groupe de travail sur l'élaboration du PICS pour davantage former les

---

[81] Voir les indications du Beauvau de la Sécurité civile sur ce point.

[82] Appel à projet Nexmed

équipes à la gestion de crise, mutualiser les moyens en cas de crise, s'accorder pour la sollicitation des entreprises ; un deuxième groupe de travail sur les plans de continuité d'activité, ayant bien identifié ce sujet comme une question stratégique. De l'avis de la mission, des échanges et des retours d'expérience avec les services de l'État dans le cadre de la feuille de route départementale pourraient être intéressants.

En complément des PCS, les cahiers de prescription de sécurité des campings à risque apportent une réponse locale pour déterminer les réactions immédiates des occupants de ces structures. Dans le Guillestrois Queyras, un agent du PNR du Queyras apporte une assistance technique à la réalisation des PCS du territoire et à l'organisation d'exercice d'évacuation et de mise en sécurité.

4.2.6.4 ***L6.4*** *Élaborer des plans de mobilité de crise pour hiérarchiser les réseaux et voies d'accès critiques (voies de secours, chemins de repli piéton, voiture, 4x4).*

Objectif structurel : s'assurer qu'en cas de destruction ou de fermeture des infrastructures de transport principales (route, rail), il existe une stratégie de maintien d'une certaine mobilité dans le territoire : planification de parcours alternatifs, organisation du transport d'urgence, priorisation de la réouverture de certains axes. Le but est de penser en amont le maillage des réseaux et de ne pas laisser un territoire enclavé sans solution, grâce à une préparation en amont de la logistique de mobilité en situation de crise.

Objectif opérationnel : cartographier à l'avance les voies d'accès secondaires ou informelles qui pourraient servir (anciennes routes forestières, sentiers carrossables, itinéraires via une vallée voisine) ; déterminer les véhicules adaptés (4x4, quads, hélicoptère…) et leur disponibilité locale ; installer si besoin des équipements (barrières amovibles à ouvrir, identification des Drop zones pour les hélicoptères. Ce plan de mobilité de crise doit être intégré au PCS et coordonné avec les acteurs (sociétés de remontées mécaniques pour éventuellement utiliser un téléphérique, autocaristes locaux, etc.). En cas de blocage d'urgence, prévoir un plan d'hébergement.

Dans les Hautes-Alpes, le plan d'hébergement d'urgence est régulièrement mis en œuvre. Notamment, ce dispositif est activé les jours de transit entre Marseille et les stations des Alpes du sud, au profit des naufragés de la route lors d'évènements neigeux importants.

4.2.6.5 ***L6.5*** *Structurer la gouvernance de crise multi-niveaux (communes, intercommunalités, départements, État) afin de favoriser les interactions et l'articulation des échelles pendant les crises.*

Objectif structurel : améliorer la coordination verticale et horizontale entre tous les niveaux de décision en cas de crise : du maire jusqu'aux préfets (département et zone) en passant par l'intercommunalité et éventuellement l'échelon massif/région, pour éviter les manques ou les

doublons. Le but est que chaque niveau connaisse précisément son rôle et communique efficacement avec les autres lors d'un événement important. Renforcer la place de l'échelon zonal, au travers des préfectures de zone, dans le périmètre des acteurs de la résilience. En effet, c'est aujourd'hui à ce niveau que se construit notamment la planification opérationnelle interdépartementale. C'est également l'échelon zonal qui apporte une contribution essentielle à la gestion de crise par la mobilisation des renforts interdépartementaux et des soutiens aux territoires sinistrés en lien avec l'échelon national.

Objectif opérationnel : Renforcer la coordination entre les échelons zonaux, départementaux et communaux ou intercommunaux pour améliorer le pilotage des situations de crise. Mettre en place des dispositifs concrets de gouvernance : par exemple, favoriser la mise en place de PCO (poste de commandement opérationnel), au plus près de la gestion de crise, en lien avec les autorités locales et le COD (centre opérationnel départemental) ; formaliser dans les PCS l'articulation avec le niveau départemental (qui appelle qui, envoi d'officiers de liaisons sapeurs-pompiers dans les PC communaux, etc.) ; organiser des réunions de préparation entre préfets et maires des zones sensibles avant la saison à risque pour clarifier les procédures ; s'assurer du partage et de l'interopérabilité des données pertinentes en gestion de crise et favoriser la numérisation des documents de planification opérationnelle (PCS, ORSEC…) ; préciser l'articulation entre PICS et PCS.

Dans les Alpes-de-Haute-Provence, le préfet a instauré un système de conférences téléphoniques régulières avec les maires des communes touchées lors de crues, cela a amélioré la circulation des informations (chaque maire entendait aussi le point des autres et les consignes globales).

La communauté de communes du Pays de Thônes (CCVT) réfléchit à l'articulation entre le PICS en cours d'élaboration et les PCS et prévient les éventuelles incohérences entre les documents. L'élaboration du PICS est l'occasion de travailler sur la culture du risque, la mutualisation des moyens (gymnases, bâtiments publics, engins de déblaiement, etc.) et permet d'asseoir l'ensemble des actions mises en œuvre par ailleurs par le TAGIRN[83]. Le couple maire-préfet reste le système d'acteurs primordial en matière de gestion de crise quand l'intercommunalité n'a aucun pouvoir de direction d'opération au titre du CGCT.

4.2.6.6 L6.6 Prévoir un cadre d'action au départ des secours d'urgence pour soutenir les maires et agir sans regret en intégrant dès la phase de relèvement la résilience à long terme.

Objectif structurel : s'organiser pour gérer la période actuellement mal définie du moment immédiat qui suit le départ des secours. Soutenir les maires et profiter de la phase suivant une catastrophe pour réduire les vulnérabilités et adapter le territoire, pour éviter de reconstruire à l'identique, ou de façon mal adaptée.

[83] Les territoires alpins de gestion intégrée des risques naturels (TAGIRN) sont des territoires lancés dans une démarche de gestion intégrée des risques naturels et soutenus par des fonds spécifiques au massif des Alpes. Ce réseau est animé par le PARN.

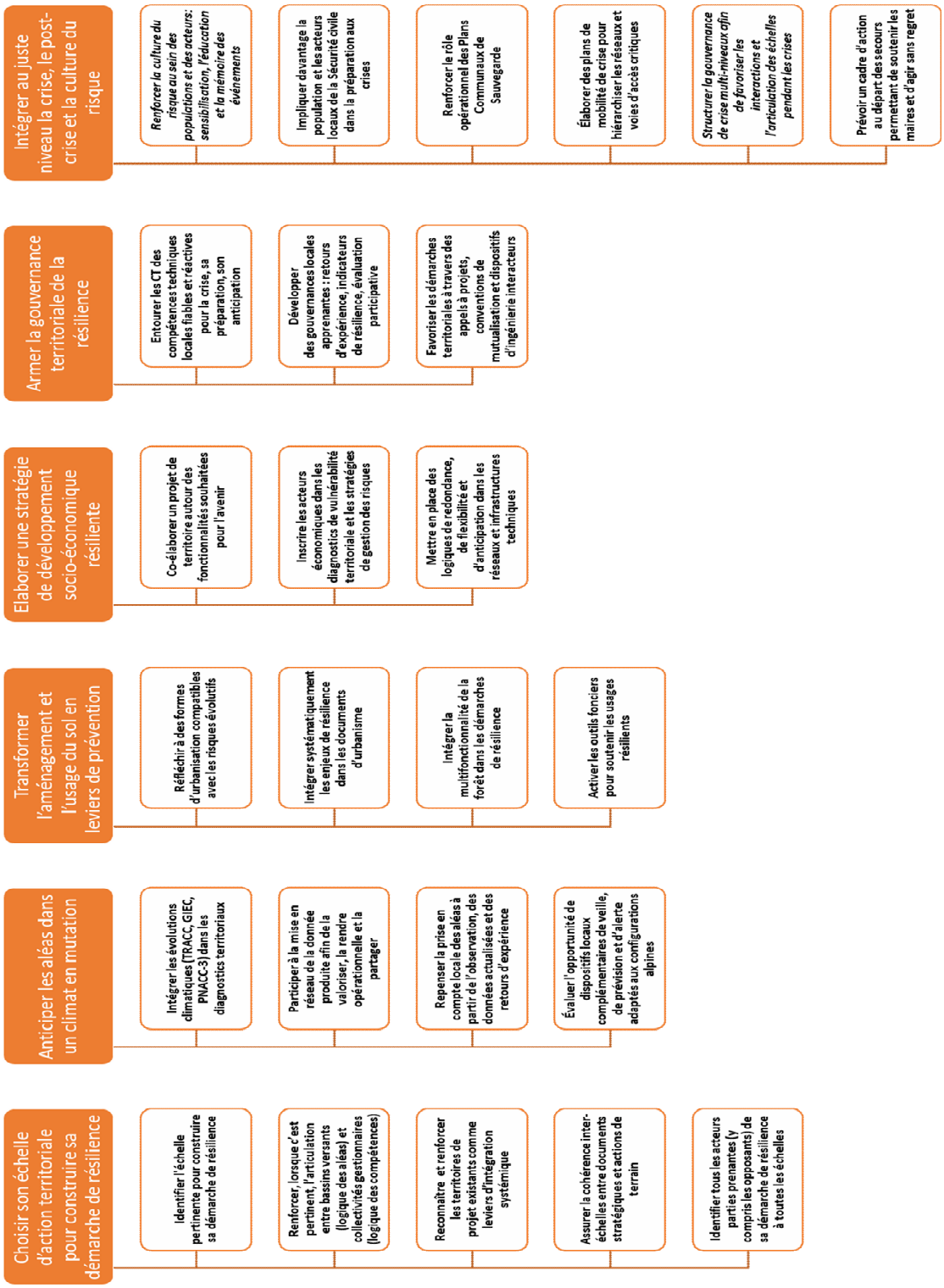
Objectif opérationnel : Créer au départ des secours une cellule temporaire autour du maire pour l'accompagner dans les réponses aux demandes des habitants (assurance, logement, hygiène, déchets[84] …) et les arbitrages d'interventions immédiates à conduire (police eau, espèces protégées, risques, crise, SDIS, architecte conseil de l'État, EPF…) afin de déployer des actions qui n'obèrent pas l'avenir (sans regrets). Mobiliser les acteurs de l'État local, y compris dans le cadre de solidarités interdépartementales, ou national. Prévoir une *task force* nationale coordonnée pour répondre d'une seule voix aux questions du maire/des maires. Renforcer également la coordination de l'échelon zonal sur cette phase.

Aucun exemple n'a été porté à la connaissance de la mission, ce qui suggère un angle mort dans les réflexions et échanges actuels.

---

[84] La question de la quantité de déchets produites par les laves torrentielles est revenue régulièrement dans les entretiens de la mission, tant du point de vue de leur évacuation, que de leur valorisation potentielle. Il s'agit d'un sujet important de la crise puis du relèvement des territoires.

4.3 Synoptique des lignes directrices proposées



Conclusion

Les sociétés alpines se sont développées avec le risque. Elles en ont fait une part de leur équilibre. Les avalanches, les crues ou les glissements n'y sont pas des phénomènes exceptionnels, mais des réalités familières, intégrées dans les manières d'habiter, de bâtir, de cultiver, de se protéger. Dans les villages, la mémoire des anciens, la lecture des reliefs, les ouvrages de pierre ou les forêts de protection témoignent d'un savoir transmis et partagé.

L'État, dès le XIXe siècle, s'est inscrit dans cette histoire. Avec la restauration des terrains de montagne, la mise en œuvre d'ouvrages torrentiels, la création d'un service technique dédié, il a prolongé et amplifié une culture locale de l'équilibre entre risque accepté, risque évité, risque vécu et solidarité. Cette alliance entre savoirs vernaculaires et ingénierie publique a forgé un modèle de prévention singulier, dont la robustesse s'est vérifiée au fil du temps.

Mais le climat change, plus vite que les repères sur lesquels s'étaient fondés ces équilibres. Les torrents réagissent différemment, les phénomènes naturels se déplacent, se décalent dans le temps, les infrastructures vieillissent, et les usages du territoire se recomposent. Ce ne sont pas seulement les phénomènes naturels qui se transforment : c'est la manière de les comprendre et d'y faire face.

Dans ce contexte, la résilience prend tout son sens. Elle s'appuie sur tout ce qui existe déjà - les politiques de prévention, les outils de planification, les réseaux d'acteurs, les savoirs accumulés - pour construire une réponse plus souple, plus collective et mieux adaptée à l'incertitude. Elle fait le lien entre les savoirs locaux, les savoirs techniques et les choix politiques pour agir de manière adaptée. Sur le terrain, la mission a constaté de nombreuses démarches allant dans le sens d'une plus grande résilience.

Les lignes directrices proposées par la mission s'inscrivent dans cette continuité. Elles offrent aux territoires un cadre commun, sans prétendre uniformiser les pratiques. Elles cherchent à relier les démarches, à favoriser les coopérations et à rendre lisibles les choix possibles pour les élus, les techniciens et les services de l'État. Elles invitent à capitaliser sur les forces du massif : sa tradition de coopération, son tissu d'ingénierie, ses capacités d'innovation.

La résilience alpine se construira ainsi : dans le dialogue entre l'expérience ancienne et les savoirs nouveaux, entre la prudence héritée et l'action à venir. Elle ne naîtra ni d'un décret ni d'un plan, mais de la continuité d'une histoire où la montagne, ses habitants et l'État apprennent ensemble à composer avec l'incertain.

Stéphanie BEUCHER	Marie-Laure HERAULT	Boris LECLERC	Patrick MOREAU	Fabien PALHOL
Inspectrice générale adjointe IGA	Inspectrice IGEDD	Inspecteur IGEDD	Contrôleur général Inspecteur IGSC	Inspecteur IGEDD

Annexes

Annexe 1. Lettre de mission

GOUVERNEMENT

Liberté
Égalité
Fraternité

Paris, le 04 DEC. 2024

Les ministres

Réf : MDRCA/2024-11/34261

La ministre du partenariat avec les territoires et de la décentralisation

La ministre de la transition écologique, de l'énergie, du climat et de la prévention des risques

La ministre de l'agriculture, de la souveraineté alimentaire et de la forêt

La ministre auprès de la ministre du Partenariat avec les territoires et de la Décentralisation, chargée de la Ruralité, du Commerce et de l'Artisanat

Aux

Chef du service de l'inspection générale, de l'environnement et du développement durable

Chef du service de l'inspection générale de l'administration

Vice-président du CGAAER

Depuis octobre 2023, le territoire des Alpes françaises a été frappé par de multiples phénomènes météorologiques extrêmes qui ont provoqué de graves inondations.

L'ampleur des dégâts a notamment nécessité la mobilisation de la dotation de solidarité aux collectivités victimes d'événements climatiques ou géologiques (DSEC) pour les événements consécutifs à la tempête Aline, puis entre le 30 novembre et le 2 décembre 2023, puis encore le 21 juin 2024, jour où les dommages considérables provoqués dans le hameau de la Bérarde (Isère) ont particulièrement frappé les esprits.

Ces épisodes, qui font suite notamment à la tempête Alex du 3 octobre 2020 qui avait ravagé les vallées de la Vésubie et de la Roya au sud de l'arc alpin, pourraient devenir encore plus fréquents et violents sous l'effet du changement climatique. En outre, la remontée de la limite pluie-neige est propice à la multiplication des crues hivernales, jusqu'alors inhabituelles en montagne.

Nous sommes collectivement mieux préparés à la gestion des crises provoquées par les pluies intenses. Depuis 2016, notamment, le ministère en charge de l'environnement a mis en place une campagne annuelle de communication pour se préparer à ces phénomènes et faire connaître les comportements qui sauvent en cas de crues rapides. Les messages comme les pratiques, repris et complétés par les élus locaux, se sont multipliés, et les services de l'Etat, sous l'autorité des préfets, de même que les collectivités concernées se montrent réactifs dans la gestion de crise, ce qui a très probablement permis de réduire dans la durée le nombre de victimes.

Ces inondations à répétition qui frappent l'arc alpin posent toutefois des questions sur les mesures qui pourront rendre ces territoires plus résilients, dans une logique d'adaptation au changement climatique, dans la droite ligne du troisième plan national d'adaptation au changement climatique (PNACC-3) qui vient d'être soumis à consultation par le Premier ministre, et dans un contexte où la loi dite « climat résilience » pointe spécifiquement la nécessité de l'adaptation face à l'augmentation des températures dans les zones de montagne.

Afin de préparer au mieux ces territoire aux décennies à venir, nous souhaitons vous confier la mission d'identifier les lignes directrices de plans de résilience à proposer aux autorités et acteurs locaux.

Il s'agira en premier lieu de s'appuyer sur les recommandations des différents rapports, dont ceux des inspections, sur les inondations des dernières années ; le rapport IGEDD/IGA/IGESR de janvier 2023 relatif aux risques d'origine glaciaire et périglaciaire ainsi que le rapport à venir de la mission IGA/IGEDD relative aux avalanches pourront également être exploités. Le recensement des actions déjà mises en œuvre sera effectué, en identifiant celles qui font consensus mais demandent un temps long, et celles bloquées ou pour lesquelles des leviers efficaces manquent.

Face à l'évolution des risques naturels, une démarche plus systémique doit être étudiée. Une analyse spécifique sera consacrée, au-delà de la seule prévention des risques, à l'évolution de l'occupation des territoires au regard des risques d'inondations et à celle des outils de l'aménagement, à commencer par les documents cadres (SRADDET, SCoT), pour intégrer cet enjeu. Vous examinerez si ces évolutions sont suffisantes ou si elles doivent être amplifiées pour favoriser l'adaptation des territoires.

Compte-tenu de la place particulière de la forêt dans les écosystèmes alpins, vous porterez votre attention sur son rôle dans la prévention des risques d'inondation et l'évolution de ce dernier, ainsi que les actions à conduire pour l'optimiser. La question d'une gestion et d'un entretien appropriés des cours d'eau pourra également être abordée.

Cette approche sera complétée par une analyse des modalités concrètes de prise en compte de ces risques par les acteurs du foncier et des secteurs économiques (services et en particulier acteurs du tourisme, agriculture, industries, assurances).

Elle s'appuiera notamment sur des rencontres avec leurs représentants et sur quelques cas illustratifs. Cette écoute permettra, en outre, d'éclairer les évolutions à enclencher, en établissant un état des lieux du regard porté par chacun de ces acteurs aux enjeux de résilience, afin de le partager comme un élément à part entière du diagnostic et des propositions que vous nous soumettrez.

La pertinence de l'organisation des collectivités locales pour exercer la compétence de gestion des milieux aquatiques et de prévention des inondations (GEMAPI) sera également examinée, en mettant en exergue les exemples qui sembleront les plus pertinents sur le territoire étudié.

La mission bénéficiera de l'appui de la DGALN et de la DGPR, de la DGPE, de l'ANCT et en particulier du commissariat de massif des Alpes, des préfets des régions Auvergne Rhône-Alpes et Provence Alpes Côte d'Azur et des services régionaux de l'Etat, en particulier des DREAL, DRRAF, des préfets des départements des Alpes-de-Haute-Provence, des Hautes-Alpes, des Alpes-Maritimes, de l'Isère, de Savoie et de Haute-Savoie et des services placés sous leur autorité dont notamment les DDT(M), ainsi que de l'ensemble des opérateurs concernés, notamment l'agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse, l'ONF (et en particulier le service restauration des terrains de montagne), l'OFB, le BRGM, Météo-France.

Nous souhaitons que la mission nous fasse part de ses premières propositions dans un délai de trois mois ; le rapport définitif nous sera transmis sous cinq mois.

Françoise GATEL

Ministre déléguée à la ruralité, au commerce et à l'artisanat

Catherine VAUTRIN

Ministre du partenariat avec les territoires et de la décentralisation

Agnès PANNIER-RUNACHER

Ministre de la transition écologique, de l'énergie, du climat et de la prévention des risques

Annie GENEVARD

Ministre de l'agriculture, de la souveraineté alimentaire et de la forêt

Annexe 2. Limites administratives des Alpes françaises et cours d'eau des massifs

Figure 14: limites administratives au sein du massif alpin tel que défini réglementairement (décret n°2024-69 du 16 janvier 2004 relatif à la délimitation des massifs)

Figure 15: carte figurant en jaune les limites administratives des communes dont au moins une partie appartient au massif et le réseau hydrographique principal organisé autour de l'Isère et de la Durance, affluents du Rhône

Annexe 3. La montagne comme socle physique et humain

La morphologie et la diversité des ensembles conditionnent les aléas et expliquent l'organisation humaine

Les Alpes françaises se distinguent par une très grande diversité géologique, héritée à la fois de l'orogenèse alpine et des cycles glaciaires successifs. Au nord, les massifs cristallins externes (Mont-Blanc, Aiguilles rouges, Belledonne…) se caractérisent par des reliefs élevés, constitués majoritairement de granite et de gneiss, qui résistent mieux à l'érosion mais sont fragilisés par la fracturation et les variations thermiques, générant des chutes de blocs et des écroulements spectaculaires accentués notamment par le dégel du permafrost et l'augmentation des cycles gel/dégel. Plus au sud, le massif des Écrins forme une autre haute chaîne cristalline, aux cimes escarpées et aux parois glaciaires profondément entaillées. Autour de ce noyau, le Queyras et l'Ubaye se caractérisent par un empilement complexe de nappes sédimentaires plissées et charriées lors de la surrection alpine, engendrant une succession de vallées étroites, de plis spectaculaires et de reliefs dissymétriques.

En périphérie des hautes chaînes, les Préalpes constituent une zone de transition, formée de massifs calcaires et marneux, généralement moins élevés mais très sensibles à l'érosion. Au nord, la Chartreuse, les Bauges et le Vercors sont des reliefs tabulaires et karstiques, caractérisés par des falaises et des plateaux entaillés de réseaux souterrains complexes. Plus au sud, le Diois, le Dévoluy, les Baronnies ou encore les Préalpes de Digne et de Castellane portent l'empreinte plus directe du climat méditerranéen : les paysages y sont plus secs et plus ouverts, les processus karstiques intenses, et les terrains marneux particulièrement vulnérables aux glissements, ravinements et effondrements.

Entre ces ensembles, les grandes vallées intra-alpines, façonnées par les glaciations quaternaires, constituent de véritables couloirs d'érosion et d'accumulation. Les vallées telles que la Maurienne, la Tarentaise, le Grésivaudan ou encore l'Ubaye concentrent aujourd'hui une part majeure des activités humaines et des infrastructures de transport. Elles matérialisent aussi l'influence de l'héritage glaciaire dans la structuration territoriale : cirques, verrous, moraines et cônes de déjection dessinent des paysages instables, où l'urbanisation s'est souvent implantée sur des dépôts glaciaires ou fluvioglaciaires vulnérables. Ces reliefs conditionnent la nature des aléas : avalanches, laves torrentielles, glissements de terrain, crues rapides. Ils expliquent aussi l'organisation humaine en villages perchés, en vallées densément habitées ou en stations touristiques installées sur les replats intermédiaires. La topographie, par ses contraintes et ses ressources, a donc fortement déterminé l'histoire et la géographie des implantations.

Une géographie socio-économique structurante et contrastée

Le massif des Alpes françaises, tel que défini par la loi relative au développement et à la protection de la montagne [85] et délimité par le décret de janvier 2004 [86], [87], regroupe environ 1 700 communes[88] réparties sur 9 départements et 2 régions (Auvergne-Rhône-Alpes et Provence-Alpes-Côte d'Azur). Ce périmètre, constitue un espace majeur de structuration territoriale à

[85] "https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000000317293/" \o "https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000000317293/" Loi n° 85-30 du 9 janvier 1985 relative au développement et à la protection de la montagne : https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000000317293/

[86] Décret n°2004-69 du 16 janvier 2004 relatif à la délimitation des massifs : https://www.legifrance.gouv.fr/loda/article_lc/LEGIARTI000006867860

[87] https://anct.gouv.fr/programmes-dispositifs/politique-des-massifs/commissariat-du-massif-des-alpes

[88] https://www.prefectures-regions.gouv.fr/provence-alpes-cote-dazur/irecontenu/telechargement/130092/957323/file/Brochure_Presentation_Massif_Alpin_et_sa_gouvernance_Decembre2024.pdf

l'échelle nationale et européenne.

Avec près de 2,7 millions d'habitants, le massif représente environ 20 % de la population totale de l'arc alpin. La répartition de cette population est toutefois très inégale. Les grandes agglomérations du Sillon alpin (Annemasse, Aix-les-Bains, Annecy, Chambéry, Grenoble) concentrent à elles seules environ un tiers des habitants du massif sur une superficie réduite (environ 3 % du territoire). À l'inverse, près de 80 % de l'espace, constitué d'espaces ruraux et de zones d'altitude, n'accueille qu'un quart de la population[89]. Ces contrastes spatiaux se doublent de disparités dynamiques : depuis la fin des années 1990, la croissance démographique moyenne, estimée à 1,1 % par an, profite essentiellement au nord du massif, intégré aux flux métropolitains et transfrontaliers.

L'arc alpin français apparaît ainsi comme un territoire à la fois structurant (par son rôle dans l'économie nationale, sa contribution énergétique, ses fonctions environnementales, sa position de carrefour européen…), et contrasté, du fait des inégalités marquées en termes de densité, de dynamisme et de ressources.

Les infrastructures de transport, les équipements de santé et d'enseignement supérieur, ainsi que les pôles de recherche et d'innovation, se sont historiquement concentrés dans les grandes vallées alpines et les métropoles régionales (Grenoble, Chambéry, Annecy), tandis que les zones rurales et d'altitude sont restées plus en marge de ces dynamiques de développement[90]. Dès le milieu du XXe siècle, les choix publics ont façonné la montagne dans une logique d'investissement productif : grands barrages, stations de ski verticales, axes de transport transalpins, urbanisation des vallées. Ces choix, s'ils ont permis une vitalisation économique du versant nord, ont aussi renforcé la concentration des enjeux humains et matériels dans les vallées étroites, au détriment d'une lecture intégrée des risques. Le « plan Neige » a ainsi amplifié une mise en tourisme industrielle de la montagne, polarisée autour d'un imaginaire hivernal aujourd'hui partiellement remis en question par le changement climatique. Le tourisme alpin concentre à lui seul près de 73 % des nuitées de montagne en France, avec environ 18,3 millions de nuitées hivernales enregistrées sur la seule saison 2023-2024 [91]. À lui seul, le territoire Savoie Mont Blanc totalise plus de 21 millions de journées skieurs, soit près de 41 % du total national[92]. À l'inverse, les Alpes du Sud (plus rurales, moins équipées) n'atteignent pas la même densité, malgré un rebond des nuitées estivales (+6,5 millions en 2024 en PACA, +2,7 % en un an[93]). Cette asymétrie dans les flux accentue les déséquilibres économiques et logistiques, mettant en tension les services publics et les réseaux.

Ces évolutions traduisent une trajectoire d'aménagement sélective, qui a permis le développement de certains espaces tout en accentuant la vulnérabilité d'autres, posant ainsi les bases des déséquilibres actuels face aux risques climatiques. Ces déséquilibres constituent un élément clé pour comprendre les vulnérabilités différenciées des territoires alpins et la nécessité de penser des approches de résilience adaptées à cette diversité.

---

[89] Préfectures de région (Ministère de la Transition écologique). (novembre 2022). *Plaquette de présentation du Massif des Alpes (v. 10, novembre 2022)* [Brochure PDF]. Préfectures de région. https://www.prefectures-regions.gouv.fr/content/download/101594/645734/file/plaquette_presentation_massif_des_alpes_v10_novembre2022.pdf

[90] Agence nationale de la cohésion des territoires [ANCT]. (2021). *Observatoire des territoires : Dynamiques démographiques et territoriales dans les massifs*. Paris : ANCT. https://www.observatoire-des-territoires.gouv.fr/

[91] INSEE focus n°325, 30/04/2024 - Saison touristique d'hiver 2024 / https://www.insee.fr/fr/statistiques/8181177#figure4

[92] Direction départementale des territoires de la Savoie. (13 octobre 2015). *Tourisme – Ski : variable de contexte, diagnostic prospectif à l'horizon 2040* [Fiche synthèse, PDF]. Observatoire de la Savoie. https://www.observatoire.savoie.equipement-agriculture.gouv.fr/PDF/S2040/6_Tourisme_VarExo_Ski.pdf

[93] Roche, C., & Tholozan, L. (2024, 16 décembre). *Une saison touristique dynamisée par la clientèle venant de l'étranger et les campings (Insee Flash Provence-Alpes-Côte d'Azur, n° 109)* [Note flash]. Insee Provence-Alpes-Côte d'Azur. https://www.insee.fr/fr/statistiques/8310855

Annexe 4. Note d'analyse – pluie sur neige et dynamiques hydro climatiques en contexte alpin

Objet : Approfondissement des processus liés aux événements de pluie sur neige dans les Alpes, à la lumière des dynamiques atmosphériques, nivologiques, hydrologiques et morphodynamiques contemporaines.

Références : État des connaissances sur la variabilité des processus pluie/neige dans les régions de montagne, avec mise en perspective des travaux CNRM, INRAE, OSUG et universités alpines (Grenoble, Lausanne, Turin).

En montagne, les dynamiques d'inondation évoluent rapidement sous l'effet du changement climatique et de transformations anthropiques. Des événements nouveaux ou amplifiés apparaissent, marquant une rupture avec les régimes hydrologiques traditionnels. Ces changements concernent à la fois la nature, la fréquence, la saisonnalité, l'intensité des inondations, et les conditions de déclenchement, avec des implications directes pour la gestion des risques et la résilience des territoires alpins.

Dans les massifs alpins, les crues présentent une diversité de dynamiques et de déclencheurs, en lien étroit avec la géomorphologie des bassins versants, la variabilité climatique, et la nature des précipitations. Face à cette complexité, il est usuel de classifier les crues alpines selon trois grands types, distingués par leurs mécanismes dominants : les crues torrentielles rapides, les crues pluvio-nivales et les crues glaciaires. Cette typologie repose sur la combinaison des facteurs météorologiques (pluie, neige, température), nivologiques (épaisseur, stabilité, structure du manteau), et hydrologiques (réactivité du bassin, état d'humidité des sols, régimes de fonte). Chaque type présente des caractéristiques propres en termes de temps de réponse, de transport solide, de saisonnalité, et de dangerosité, ce qui justifie leur traitement différencié dans l'analyse des aléas et la gestion du risque.

1) Typologie des crues en milieu alpin : structure, dynamiques et facteurs déclenchants

Crues de type torrentiel (crues rapides ou crues éclairs)

Caractéristiques :

- Temps de montée très court (quelques minutes à quelques heures)
- Débits de pointe très élevés, très localisés
- Liées à des pluies intenses de courte durée (souvent orageuses), sur de petits bassins versants
- Transport massif de matériaux solides (sables, graviers, blocs) possible

Sous-types :

- Crue torrentielle « classique » : crue liquide avec charge solide importante, sans comportement de lave torrentielle
- Lave torrentielle (debris flow) : flux hyperconcentré, souvent lié à des orages violents et à une forte disponibilité en matériaux (éboulis, moraine, glissements)
    - Exemple : torrents de l'Ubaye ou du Champsaur
- Crue-mélange (crue hyperconcentrée) : comportement intermédiaire entre crue liquide et lave torrentielle

Facteurs déclenchants :

- Orages stationnaires (type Cévenol adapté aux Alpes du Sud)
- Saturation des sols
- Activité glaciaire (dégel rapide, fonte localisée)

Crues de type pluvio-nivales (ou pluvio-glaciaires)

Caractéristiques :

- Crues d'échelle plus large, souvent inter-valléennes
- Débit modéré à fort, durée plus longue que les crues torrentielles
- Associées à des épisodes de pluie sur neige ou de fonte nivale/glaciaire rapide
- Peut survenir au printemps ou à l'automne

Sous-types :

- Pluie sur neige (pluies chaudes lessivant un manteau neigeux partiellement transformé)
    - Exemples : Épisodes d'octobre-novembre (ex. 2000, 2008 dans les Alpes du Nord)
- Fonte accélérée par pluie et température élevée (mai-juin typiquement)
    - Cas typique en haute Maurienne ou dans le Briançonnais

Facteurs déclenchants :

- Pluie chaude (>0 °C à >1800 m)
- Isotherme 0 °C élevé (>2500 m)
- Forte épaisseur de neige ancienne
- Flux de sud ou sud-ouest (régime méditerranéen)

Crues glaciaires (glacial lake outburst floods ou GLOFs)

Caractéristiques :

- Crues issues d'une vidange brutale d'un lac glaciaire ou supraglaciaire
- Très localisées, mais parfois destructrices (ondes de submersion rapides)
- Dépend fortement de la dynamique glaciaire

Sous-types :

- Rupture de barrage morainique ou glaciaire
- Vidange de cavités sous-glaciaires (jökulhlaup)
- Lac glaciaire formé temporairement par une langue glaciaire

Exemples :

- Lac du Glacier de Tête Rousse (risque connu depuis la catastrophe de 1892, dispositifs de vidange mis en place récemment)
- Crues issues du Glacier d'Argentière ou de la Mer de Glace (Alpes du Nord)

Facteurs déclenchants :

- Échauffement glaciaire brutal (canicule)
- Rupture mécanique ou instabilité des barrages naturels
- Séismes, éboulements dans le lac

Autres cas particuliers (combinés ou atypiques)

- Crue mixte crue + glissement : surcharge par ruissellement déclenchant un glissement de terrain générant un bouchon puis une onde de rupture (ex. crue de la vallée de la Vésubie – 2020, Alpes du Sud)
- Ruissellement : effet d'urbanisation rapide modifiant les conditions d'écoulement
- Effets de surcreusement et remblaiement successifs dans les torrents à régime érosif élevé

Résumé typologique

Type de crue	Déclencheur principal	Bassin typique	Échelle spatiale	Sédiments transportés	Exemple
Torrentielle	Orage localisé	< 20 km²	Locale	Très forte	Vénéon, Biaysse
Pluvio-nivale	Pluie + fonte	20-500 km²	Régionale	Moyenne à forte	Drac, Arc, Isère
Glaciaire	Vidange brutale	< 50 km²	Locale	Faible à moyenne	Vénéon (Bérarde), Glacier de Tête Rousse

Le changement climatique induit en milieu alpin des transformations profondes du régime hydrologique, affectant la répartition saisonnière des précipitations, la dynamique du manteau neigeux et les processus de fonte. L'élévation des températures moyennes, particulièrement marquée en hiver et au printemps, se traduit par une remontée significative de l'isotherme 0 °C, modifiant les altitudes de transition pluie/neige et réduisant la durée d'enneigement. Par ailleurs, la fréquence des épisodes de pluie à haute altitude augmente, en lien avec une intensification des flux humides d'origine méditerranéenne ou sud-ouest. Ces évolutions contribuent à l'émergence ou à l'amplification de phénomènes hydrologiques mixtes, dont les événements de *pluie sur neige* constituent l'une des expressions les plus critiques. Situés à l'interface entre processus nivaux et précipitations liquides, ces épisodes sont aujourd'hui reconnus comme des moteurs majeurs de crues hivernales atypiques et rapides. Leur fréquence croissante et leur potentiel destructeur justifient une attention scientifique et opérationnelle renforcée.

2) Pluie sur neige : processus, tendances et rupture dans la saisonnalité des crues

Caractérisation du processus hydrométéorologique "pluie sur neige"

Le processus de *pluie sur neige* se caractérise par la superposition d'une séquence de précipitations liquides sur un manteau neigeux préexistant, avec des températures de l'air à l'interface air/neige supérieures à 0 °C. Cette configuration entraîne une métamorphose rapide du manteau neigeux par apport d'énergie sensible et latente.

On observe une élévation de la teneur en eau liquide (LWC), un affaissement structurel de la stratigraphie nivale et un ruissellement gravitaire vers les horizons inférieurs, potentiellement connectés au réseau hydrologique de surface. Ce processus peut être accéléré en présence d'une croûte de regel, agissant comme plan de glissement hydraulique.

Les conditions synoptiques associées sont majoritairement des flux d'origine méditerranéenne ou sud-ouest atlantique (cyclogenèse secondaire, advection de masses d'air subtropicales humides), à forte instabilité convective et isotherme 0 °C élevé (≥ 2000 à 2500 m). Ces situations sont typiques d'automnes et d'hivers récents marqués par des anomalies thermiques et pluviométriques significatives.

Les tendances observées dans les données SAFRAN, ERA5-Land et les réseaux de stations nivométéorologiques des Alpes françaises, suisses et italiennes indiquent une augmentation significative de la fréquence des événements de pluie sur neige depuis les années 1980.

- Élévation moyenne de l'isotherme 0 °C : +0,8 °C/décennie entre 1960 et 2020 (valeurs plus élevées en automne).
- Fréquence annuelle des jours avec pluie liquide sur manteau neigeux > 1 m en hausse de 170 % entre 1980 et 2020 dans les vallées de la Tarentaise, de l'Oisans et du Queyras.

- Extension spatiale des zones concernées, y compris au-delà de 2500 m, avec épisodes à pluviométrie > 50 mm en 24 h.

Ces phénomènes s'inscrivent dans une dynamique de déstabilisation des régimes nivaux classiques, avec des conséquences hydrologiques et géomorphologiques de plus en plus marquées.

Remontées rapides de l'isotherme 0 °C : vecteur critique de transition hydrométéorologique

Parmi les facteurs aggravants des épisodes de pluie sur neige, les remontées rapides de l'isotherme 0 °C constituent un mécanisme clé de transition atmosphérique, à l'origine de déséquilibres thermiques et hydrologiques soudains sur les versants alpins.

- Définition : déplacement ascendant de la surface isothermique 0 °C sur de courtes durées (quelques heures à un jour), souvent sous l'effet d'un flux chaud et humide.
- Effets immédiats :
  - Transition brutale de la neige à la pluie à des altitudes inhabituelles (ex. de 1500 à 2500 m en 6 à 12 h).
  - Rupture thermique du manteau neigeux (transfert d'énergie latente et sensible).
  - Mobilisation brutale de la couche supérieure saturée (zone percolante active).
- Signatures observées :
  - Données SAFRAN et ERA5-Land : événements avec remontée de 600 à 1000 m en < 24 h dans 30 à 40 % des cas pluie sur neige sévères (ex. décembre 2018, février 2021).
  - Cas de janvier 2018 dans les Alpes : isotherme 0 °C passé de 900 m à 2800 m en moins de 18 h.
- Conséquences hydrologiques :
  - Synchronisation entre la fonte généralisée en altitude et la pluie directe en basse/moyenne montagne.
  - Sur-sollicitation du réseau de drainage → débordements plus rapides que lors d'un simple épisode pluvieux.
  - Réduction de la fenêtre d'intervention (l'alerte pluie sur neige devient difficile à anticiper sans isothermique dynamique).

Réponses hydrologiques à l'échelle des bassins versants alpins

Les interactions entre pluie chaude et manteau neigeux mobilisent plusieurs compartiments du cycle hydrologique montagnard, dans des contextes de réponse très rapide sur des bassins versants à pente forte et faible capacité de stockage.

- Diminution brutale de la capacité d'infiltration des sols (gel, saturation, texture fine) entraînant une dominance du ruissellement superficiel (type hortonien ou saturation-excess).
- Fusion conjointe de la neige par apport d'énergie thermique (pluie > 0 °C), thermie de l'air et transfert turbulent à l'interface neige/air.
- Transfert de masse rapide vers le réseau hydrographique par les exutoires de bassin (torrents, chenaux en tresses, goulets).
- Érosion linéaire et sédimentaire accrue sur substrats déstabilisés, avec possible passage en régime hyperconcentré (lave torrentielle).

Les conséquences se matérialisent notamment par une amplification des débits de pointe (jusqu'à +60 % par rapport à une pluie seule) et une compression temporelle de la crue (temps de réponse < 3 h sur bassins < 20 km²).

Rupture dans la saisonnalité des crues et typologie des crues hybrides

L'accroissement de la fréquence des épisodes pluie sur neige introduit une dynamique hybride dans la typologie des crues alpines. Les crues d'origine hivernale, auparavant exceptionnelles,

deviennent régulières, affectant les fenêtres de vigilance traditionnelles.

On observe :

- Une bimodalité d'origine (pluie directe + fonte rapide) dans la génèse des crues.
- Des hydrogrammes à pente de montée forte, durée de pointe courte et décroissance rapide (type flash flood).
- Une synchronisation entre pics de pluie et libération névétique.
- Une réduction des temps d'anticipation (< 2 h dans certains cas documentés).

Conditions seuils typiques :

- Manteau neigeux à haute densité (> 350 kg/m3), hauteur > 60 cm,
- Cumul pluviométrique > 40 mm/12 h,
- Température stable > 2 °C sur 6 à 12 h.

Quelques exemples

Date	Localisation	Zéro °C	Cumul pluie	Impacts hydrologiques
Déc. 2018	Villar-d'Arêne (Romanche)	2200 m	45 mm 24 h	Crue torrentielle, surcharge sédimentaire, endommagement d'ouvrages de protection
Jan. 2016	Haut Guil (Queyras)	2100 m	60 mm 24 h	Crue hivernale, dysfonctionnements réseaux d'eau potable et voirie
Fév. 2021	Haute-Maurienne	2400 m	55 mm 18 h	Crue + avalanches mouillées, fermeture axes départementaux
Juin 2024	Valjouffrey (Isère)	2300 m	50 mm 12 h	Fonte soudaine, rupture de ponts secondaires, alerte communale

Enjeux pour les modèles, la prévision et les dispositifs de gestion

- Faible intégration des processus de fonte induite par pluie dans les modèles hydrologiques opérationnels (GR4H, ATHYS, MARINE).
- Limites des approches par degré-jour en contexte de pluie chaude (absence de composante énergétique explicite).
- Sous-estimation du ruissellement dans les modèles de type pluie-débit non couplés avec la modélisation nivale (SAFRAN isolé, par exemple).
- Seuils de vigilance hydrologique (Vigicrues Flash) calibrés sur crues printanières ou estivales, non pertinents pour crues hybrides.
- Cartographies de risque (PPRi, porter-à-connaissance) souvent non actualisées intégrant ces nouveaux régimes de crue.

Ces constats permettent d'esquisser des perspectives opérationnelles :

- Intégration en temps réel de l'isotherme pluie/neige, de la charge névétique mobilisable et de l'état de surface (température, saturation) dans les plateformes de surveillance (ex. Crocus-SNOWTOOLS, EDELWEISS).
- Développement de modèles couplés neige/pluie/sol/hydrologie à pas horaire, à l'échelle du bassin versant (SURFEX-CTRIP, AMEDEE).
- Révision des stratégies d'aménagement et de protection en zone de montagne : adaptation du dimensionnement des ouvrages, déclinaison PAPI et SLGRI spécifiques.
- Approche intégrée des processus pluie/neige/aléas gravitaires dans les documents de planification urbaine et « environnementale » (SRADDET, SCoT).

- Capitalisation des REX post-crue et mutualisation des données via plateformes collaboratives (e.g. GECO, Observ-Alp).

Les épisodes de pluie sur neige constituent une expression directe de la mutation hydroclimatique en contexte montagnard. Leur fréquence accrue, leur intensité croissante et leur capacité à produire des crues rapides en saison froide imposent une reconfiguration en profondeur des paradigmes de modélisation, de surveillance et de gestion du risque.

La reconnaissance formelle de ces phénomènes comme scénarios critiques à part entière doit s'accompagner d'un effort soutenu de recherche appliquée, d'interopérabilité des données, et d'intégration dans les politiques publiques territorialisées d'adaptation au changement climatique.

3) Corpus d'événements de référence

Analyse d'événements dans les Alpes françaises (1987–2025)

Crues torrentielles rapides

- **Le 30 juin 2025 des orages provoquent des crues en Maurienne** (gonflement torrent du Charmaix qui occasionne des dégâts jusque dans la vallée à Fourneaux et à Modane) ainsi que dans l'Ubaye et dans le Briançonnais (les coulées de boues entraînent des coupures importantes de la circulation). Le 1er juillet de nouvelles coulées de boue impactent la RN94 au niveau des hameaux de la Vachette et des Alberts (Montgenèvre) ainsi que la RD 994G dans la vallée de la Clarée au niveau du hameau de Plampinet (Névache). La situation de ce hameau qui a déjà subi des crues en 2019 et 2021, inquiète particulièrement la maire de la commune.
- **Juin 2024** : dans la nuit du 20 au 21 juin 2024, une crue exceptionnelle du torrent des Etançons a impacté le hameau de la Bérard. L'événement est lié à la concomitance d'un épisode pluie-sur-neige en haute montagne et d'un phénomène glaciaire.
- **Novembre et décembre 2023**[94] : Des crues torrentielles d'une intensité inhabituelle ont touché tant les Alpes du Nord que les Alpes du Sud. Dans les Alpes du Nord, après un début d'automne exceptionnellement chaud et sec, des perturbations se sont succédé à partir de la mi-octobre, apportant un cumul abondant de précipitations sur les massifs jusqu'à la fin de l'année 2023. Ces perturbations ont été accompagnées d'une fluctuation défavorable de la limite pluie-neige, générant des événements pluvieux sur des sols enneigés et gorgés d'eau et une importante fonde nivale contribuant aux crues et à la saturation des sols. Ainsi la crue de l'Arve des 14 et 15 novembre 2023 est la plus forte crue mesurée depuis la mise en service, il y a environ 120 ans, de la station hydrométrique du Bout du monde à Genève. A la Léchère, le ruisseau de la Fougère en crue a charrié une importante quantité de sédiments, détérioré la voie ferrée (entraînant une interruption de plus de quatre semaines) et inondé une cinquantaine de bâtiments. A Saint-Sorlin-d'Arves dans la vallée de la Maurienne, le ruisseau de l'Eglise a connu deux crues majeures les 14-15 novembre et 13-14 décembre. Dans les Alpes du sud, de fortes précipitations entrainent d'importantes crues torrentielles dans l'Embrunais et le Guillestrois provoquant d'importants dégâts sur la voirie et sur les bâtiments. La vallée de l'Ubaye et de la Blanche est également très impactée par l'épisode avec l'évacuation d'environ 130 personnes.
- **Octobre 2020 – Vallées de la Vésubie et de la Roya (Alpes-Maritimes)** : un épisode méditerranéen extrême (tempête Alex) déverse près de 500 mm de pluie en 24 h sur le relief (002120_InondationsAlpesMaritimesOctobre2020 - Catnat). Les torrents de montagne gonflent en quelques heures, provoquant des crues éclair dévastatrices. Des laves torrentielles atteignent 6 à 7 m de hauteur par endroits, emportant arbres, ponts et maisons (002120_InondationsAlpesMaritimesOctobre2020 - Catnat). Les villages de

[94] IRMA, « 2023, l'automne de tous les dangers », *Risques Infos* n°47, septembre 2024.

Saint-Martin-Vésubie, Roquebillière, Breil-sur-Roya et Tende sont ravagés ; plus d'une centaine de maisons sont détruites ou endommagées et les infrastructures routières anéanties. Le bilan humain est lourd avec 11 morts et 9 disparus en France

- **Juillet 2019 – Vallée de la Clarée (Hautes-Alpes)** : de violents orages estivaux déclenchent des crues soudaines et coulées de boue dans le massif alpin. Le torrent de la Clarée déborde brutalement, coupant la route DD994 et isolant complètement la commune de Névache pendant plusieurs jours (Le phénomène - Inondation et crues torrentielles - Les risques naturels - Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM) - Risques naturels et technologiques - Environnement, risques naturels et technologiques - Actions de l'État - Les services de l'État dans les Hautes-Alpes). Plusieurs habitations sont endommagées par les eaux et les matériaux charriés, heureusement sans faire de victime directe (évacuations préventives réalisées).
- **Octobre 2006 – Torrents du massif des Écrins (Hautes-Alpes)** : des pluies automnales intenses sur des sols déjà saturés engendrent des crues torrentielles simultanées au cœur des Écrins. Les torrents du Réallon, du Drac Noir/Blanc et de la Séveraisse sortent de leur lit dans la nuit du 23 au 24 octobre, provoquant de gros dégâts : routes de vallée coupées, ponts détruits, pistes emportées (Le phénomène - Inondation et crues torrentielles - Les risques naturels - Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM) - Risques naturels et technologiques - Environnement, risques naturels et technologiques - Actions de l'État - Les services de l'État dans les Hautes-Alpes). Plusieurs communes du Champsaur et du Valgaudemar se retrouvent isolées jusqu'à ce que des travaux d'urgence rétablissent l'accès. Aucune victime n'est signalée, les dégâts étant surtout matériels (réseaux routiers et électriques touchés).
- **Juillet 1995 – Torrent du Bez à La Salle-les-Alpes (Hautes-Alpes)** : un orage bref mais violent s'abat le 24 juillet sur le domaine de Serre Chevalier. Le torrent du Bez connaît une crue fulgurante qui marque durablement les esprits : 34 habitations sont inondées ou ensevelies par des matériaux, 53 véhicules emportés, et 3 personnes blessées (Le phénomène - Inondation et crues torrentielles - Les risques naturels - Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM) - Risques naturels et technologiques - Environnement, risques naturels et technologiques - Actions de l'État - Les services de l'État dans les Hautes-Alpes). Les communes voisines de Saint-Chaffrey et Saint-Martin-de-Queyrières subissent également des laves torrentielles ce jour-là. Cet événement a motivé le renforcement des dispositifs de surveillance orageuse dans la vallée de la Guisane.
- **Septembre 1993 – Vallées de la Vésubie et de la Roya (Alpes-Maritimes)** : les 12–13 septembre, des orages diluviens frappent l'arrière-pays niçois. Des torrents tels que le Gordolasque (affluent de Vésubie) et la Roya entrent en crue torrentielle exceptionnelle. En haute Roya, les autorités évacuent plus de 500 personnes par précaution (secteurs de Tende et Saint-Dalmas) (SDIS 06 - Chronique d'histoire : Les inondations de septembre 1993). Plusieurs campings (Tende, Roquebillière) sont dévastés et des routes coupées par des ponts effondrés ou des éboulements (SDIS 06 - Chronique d'histoire : Les inondations de septembre 1993). Malgré l'ampleur des destructions, le bilan humain est miraculeusement nul sur le versant français, grâce aux évacuations anticipées.
- **Juillet 1996 – Haute vallée de l'Arve (Haute-Savoie)** : à la suite d'orages intenses fin juillet, des crues torrentielles et coulées de débris frappent la vallée de Chamonix et le massif du Mont-Blanc. Le torrent du Bon-Nant (Saint-Gervais) et l'Arveyron débordent, causant d'importants dégâts aux routes et bâtiments. Aucune victime n'est à déplorer, mais les dommages sont évalués à près de 15 millions d'euros (valeur 1996) (DCS Chamonix). Ces événements ont motivé l'accélération des plans de prévention des risques dans le

secteur du Mont-Blanc.

- **Juillet 1987 – Le Grand-Bornand (Haute-Savoie)** : le 14 juillet en fin d'après-midi, un orage extrêmement localisé déverse près de 100 mm de pluie en 2 heures sur le bassin du Borne (Le web remonte le temps. Ça s'est passé le 14 juillet 1987 : la catastrophe du Grand-Bornand fait 23 morts). Une crue éclair d'une violence inouïe dévale ce torrent de montagne traversant Le Grand-Bornand. En quelques minutes, le torrent emporte un camping entier de la station alpine : 23 vacanciers sont tués ou portés disparus, un pont routier s'effondre et 700 m de route nationale sont détruits (Le web remonte le temps. Ça s'est passé le 14 juillet 1987 : la catastrophe du Grand-Bornand fait 23 morts). Cette catastrophe du Grand-Bornand a conduit à la mise en place du système de vigilance Crues en France et à la révision de l'urbanisme en zones torrentielles (Le web remonte le temps. Ça s'est passé le 14 juillet 1987 : la catastrophe du Grand-Bornand fait 23 morts).
- **Septembre 1380 – Drac Blanc à Champoléon (Hautes-Alpes)** : (Événement historique) une chronique ancienne rapporte qu'à l'automne 1380, une crue torrentielle catastrophique du Drac Blanc a noyé 22 habitants de Champoléon (Le phénomène - Inondation et crues torrentielles - Les risques naturels - Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM) - Risques naturels et technologiques - Environnement, risques naturels et technologiques - Actions de l'État - Les services de l'État dans les Hautes-Alpes). Il s'agit de l'une des plus anciennes catastrophes naturelles documentées dans les Alpes françaises. Elle illustre la vulnérabilité des villages de montagne face aux crues soudaines, bien avant la mise en place des ouvrages de protection modernes.

Crues pluvio-nivales

- **Mai 2008 – Hautes-Alpes (haute Durance, Clarée, Queyras)** : le printemps 2008 est marqué par des précipitations exceptionnelles pendant près de trois semaines sur le massif des Écrins (Le phénomène - Inondation et crues torrentielles - Les risques naturels - Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM) - Risques naturels et technologiques - Environnement, risques naturels et technologiques - Actions de l'État - Les services de l'État dans les Hautes-Alpes). Début mai, un fort redoux survient alors que le manteau neigeux en altitude est encore très important. La combinaison de la pluie et d'une fonte nivale rapide provoque des crues simultanées des rivières d'altitude. Les haut-bassins de la Durance (et ses affluents Clarée, Guisane, Guil) connaissent des débits exceptionnellement élevés. Le lac de Serre-Ponçon doit ouvrir grand ses vannes, ce qui n'empêche pas des inondations en aval, jusqu'à Sisteron. Grâce à l'arrêt des pluies quelques jours après, la crue a pu être contenue autour d'un niveau cinquantennal environ (Le phénomène - Inondation et crues torrentielles - Les risques naturels - Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM) - Risques naturels et technologiques - Environnement, risques naturels et technologiques - Actions de l'État - Les services de l'État dans les Hautes-Alpes). Les dégâts concernent surtout des terrains inondés en aval du barrage (pour la *première fois* depuis sa mise en service en 1960).
- **Octobre 2000 – Savoie (Maurienne et Tarentaise)** : une série de perturbations méditerranéennes fin octobre 2000 apporte jusqu'à 200-250 mm de pluie sur les massifs de la Vanoise et du Mont-Blanc. La fonte partielle de neige fraîche amplifie les débits. Les rivières Arc (Maurienne) et Isère amont sortent de leur lit le 14–15 octobre. Des secteurs sont inondés à Modane et Bourg-Saint-Maurice ; la route du col de l'Iseran et des routes secondaires sont coupées. Des arrêtés de catastrophe naturelle sont pris pour Saint-Jean-de-Maurienne et Pralognan-la-Vanoise suite à ces crues. (Cet épisode, bien que sérieux, est resté d'intensité moindre que la crue historique de juin 1957 sur l'Arc ([PDF] le risque inondation - Préfecture de la Savoie).)

- **Juin 1957 – Queyras et Ubaye (Hautes-Alpes/Alpes-de-Haute-Provence)** : à la mi-juin 1957, plusieurs vallées alpines subissent une crue dévastatrice à la suite de pluies diluviennes sur un manteau neigeux tardif. Du 7 au 15 juin, il tombe 319 mm à Abriès (Queyras), dont 202 mm le 13 juin. La fonte simultanée de la neige provoque la crue historique du Guil et de ses affluents. Le Queyras est coupé du monde : les routes des gorges du Guil et du Cristillan sont emportées, isolant la région. Le village de Ceillac est ravagé non par l'eau seule mais par les débris qu'elle charrie : au moins 50 000 m³ de boue et blocs recouvrent le village jusqu'à 3 m de hauteur par endroits. Miraculeusement, aucune perte humaine n'est à déplorer dans le Queyras (les habitants ayant évacué à temps), mais les dégâts matériels sont considérables (des dizaines de bâtiments détruits, alpages dévastés, centaines de têtes de bétail perdues). La même perturbation cause aussi des crues en Ubaye voisine et en Maurienne. Il s'agit d'une des crues de référence du XXe siècle dans les Alpes du Sud.
- **Novembre 1994 – Sud-Est de la France (région PACA)** : du 2 au 5 novembre 1994, un vaste épisode cévenol affecte tout le sud-est. En quatre jours, on relève 300 à 500 mm de pluie sur les Cévennes et la Provence (001355_Inondations du Sud-Est de la France en novembre 1994 - Catnat). Les crues affectent notamment la Durance, le Verdon et le Var. Le Var (fleuve côtier) connaît une crue historique, inondant l'aéroport de Nice et détruisant plusieurs digues et ponts en aval (001355_Inondations du Sud-Est de la France en novembre 1994 - Catnat). En Provence alpine, la moyenne Durance déborde largement, nécessitant l'évacuation de centaines de personnes. On déplore 3 morts dans cet épisode (2 en Lozère et 1 en Haute-Corse) (001355_Inondations du Sud-Est de la France en novembre 1994 - Catnat), mais aucune directement dans les Alpes du Sud grâce aux mesures d'alerte. Cet événement a conduit à renforcer la coordination inter-départements pour la veille hydrométéorologique.

(D'autres crues pluvio-nivales marquantes, plus anciennes, jalonnent l'histoire alpine – par ex. la crue de mai 1856 qui dévasta de nombreux sites des Alpes du Nord – mais elles sont moins documentées dans les bases contemporaines.)

Crues glaciaires (GLOF ou ruptures de barrage de glace)

- **21 juin 2024 – Torrent des Étançons à La Bérarde (Écrins, Isère, France)** : un événement extrême multifactoriel a ravagé le hameau isolé de La Bérarde. Entre le 19 et le 21 juin, des précipitations exceptionnelles (≈100 mm en 48 h à Saint-Christophe-en-Oisans) se sont abattues sur le massif des Écrins (Crue en Oisans : des causes multifactorielles). Ce fort épisode pluvieux, couplé à une douceur record (isotherme 0 °C vers 4000 m ces jours-là (Crue en Oisans : des causes multifactorielles)), a entraîné une fonte nivale massive : en 3 jours, le manteau neigeux a perdu ~26 cm d'épaisseur à 3100 m (station de la Meije) (Crue en Oisans : des causes multifactorielles). Le torrent glaciaire des Étançons est alors entré en crue centennale. Surtout, une poche d'eau glaciaire sous le glacier de Bonne Pierre s'est vidangée brutalement pendant l'épisode (Crue en Oisans : des causes multifactorielles), amplifiant la vague de crue (on parle de *Glacial Lake Outburst Flood* – GLOF). Une lave torrentielle chargée de boue et de blocs a déferlé sur La Bérarde, détruisant une partie des habitations et submergeant le site. 97 personnes (habitants et alpinistes) ont dû être évacuées en urgence, aucune victime n'étant heureusement à déplorer (Crue en Oisans : des causes multifactorielles). Les dégâts aux bâtiments et aux infrastructures routières sont majeurs ; la morphologie du torrent a été profondément modifiée par les dépôts. Cet événement, dû à la combinaison pluie + fonte des neiges + rupture de lac glaciaire, est sans précédent récent dans le secteur (la dernière crue similaire remontant à 1957) (Crue en Oisans : des causes multifactorielles).
- **Juin 2009 – Chamonix (Haute-Savoie)** : dans la nuit du 29 au 30 juin, à la suite de fortes

pluies orageuses, une poche d'eau intraglaciale cède brusquement dans le glacier des Pélerins. Une lave torrentielle mêlant eau, boue et blocs dévale le torrent des Favrands entre 7h et 8h du matin, inondant le camping des Molliasses et la route d'accès au tunnel du Mont-Blanc (Rainstorms cause heavy flood incident in Chamonix) (Rainstorms cause heavy flood incident in Chamonix). On mesure jusqu'à 2 m d'eau dans les sous-sols de certains immeubles du secteur (CHAMONIX: Huge storms! Campsite evacuated, Mont Blanc Tunnel closed…). 47 campeurs sont évacués en urgence (relocalisés en lieu sûr) et le camping est entièrement détruit, mais aucune victime n'est à déplorer (CHAMONIX: Huge storms! Campsite evacuated, Mont Blanc Tunnel closed…) (Rainstorms cause heavy flood incident in Chamonix). La RN205 vers le tunnel du Mont-Blanc est coupée (un segment de 15 m de rampe emporté) (Rainstorms cause heavy flood incident in Chamonix). Cet événement mixte (orage + vidange glaciaire) a rappelé la menace des lacs glaciaires cachés sous le massif du Mont-Blanc.

- **Juillet 1979 – Dent Parrachée, Vanoise (Savoie)** : à 3 200 m d'altitude dans le massif de la Dent Parrachée, un petit lac proglaciaire morainique se vide brutalement en juillet 1979. En quelques dizaines de minutes, il libère 20 à 30 000 m³ d'eau vers le vallon de la Fournache (Vidange brutale d'un lac proglaciaire en Vanoise - Persée). La crue torrentielle consécutive dévale jusqu'au lac du Plan d'Amont (2 070 m). Par chance, aucune victime n'est à déplorer et aucune construction n'est détruite – seuls quelques hectares d'alpage sont ravagés (Vidange brutale d'un lac proglaciaire en Vanoise - Persée). Cette vidange soudaine fut causée par l'ouverture d'une brèche dans la moraine frontale du lac (tunnel naturel ~60 m de long) (Vidange brutale d'un lac proglaciaire en Vanoise - Persée). L'événement a fait l'objet d'une étude détaillée en géographie alpine (Vidange brutale d'un lac proglaciaire en Vanoise - Persée) (Vidange brutale d'un lac proglaciaire en Vanoise - Persée). Il illustre les risques liés aux lacs de moraine suspendus en haute montagne.
- **Septembre 1920 – Glacier de la Mer de Glace, Chamonix (Haute-Savoie)** : fin septembre 1920, une débauche glaciaire se produit sous la Mer de Glace. Des effondrements internes du glacier engendrent un brusque lâcher d'eau sous-glaciaire, provoquant la crue soudaine de l'Arveyron (En Haute-Savoie - Glaciaire - Risques naturels - Prévenir le risque et se protéger - Actions de l'État - Les services de l'État en Haute-Savoie). Une vague déboule à Chamonix : des terrains et des habitations du hameau des Bois sont endommagés (les caves et étables inondées, voies ferrées partiellement submergées selon les archives). Aucune victime humaine n'est recensée, mais l'événement marque les esprits. Des observations a posteriori ont mis en évidence une incision de ~23 m du lit de l'Arveyron due à cette crue glaciaire (premiers éléments d'analyse géomorphologique de la crue). Elle reste l'une des plus fortes "vidanges glaciaires" françaises du XXe siècle.
- **Mars 1905 – Glacier de la Griaz, Les Houches (Haute-Savoie)** : au printemps 1905, une portion du front du glacier de la Griaz s'effondre brutalement, probablement à cause du redoux. La chute de sérac provoque une crue torrentielle du torrent de la Griaz en contrebas (En Haute-Savoie - Glaciaire - Risques naturels - Prévenir le risque et se protéger - Actions de l'État - Les services de l'État en Haute-Savoie). Une coulée de glace, d'eau et de débris ravage alors des terres aux Houches. Les archives ne font pas état de victimes, mais les dégâts matériels sont notables : le lit du torrent est bouleversé et des ponts détruits. Ce type de crue d'origine glaciaire a motivé dès l'époque la surveillance des glaciers dominant les zones habitées de la vallée de Chamonix.
- **Juillet 1892 – Glacier de Tête-Rousse, Saint-Gervais-les-Bains (Haute-Savoie)** : dans la nuit du 11 au 12 juillet 1892, une catastrophe glaciaire majeure frappe la vallée de l'Arve. Sans signe précurseur, la voûte de glace retenant un lac sous-glaciaire caché sous le

glacier de Tête-Rousse cède vers 5 h du matin. En quelques instants, le mélange d'eau, de glace et de rochers formant la lave torrentielle dévale la montagne : environ 200 000 m³ de matériaux sont déversés avec une violence inouïe (Il y a 130 ans, un petit glacier ravageait Saint-Gervais !). Les villages de Bionnay et du Fayet ainsi que les thermes de Saint-Gervais sont submergés par une coulée dévastatrice. Des bâtiments entiers sont pulvérisés en minutes. Le bilan est catastrophique : 175 personnes sont emportées et tuées (Il y a 130 ans, un petit glacier ravageait Saint-Gervais !), faisant de cette vidange glaciaire la plus meurtrière de l'histoire alpine française (Catastrophe oubliée datant de plus d'un siècle (Une -) | Club Alpin Suisse CAS) (Catastrophe oubliée datant de plus d'un siècle (Une -) | Club Alpin Suisse CAS). Des corps seront même retrouvés dans le Rhône à plus de 100 km en aval. Cet événement, connu comme la *catastrophe de Saint-Gervais*, a conduit à la mise en place d'une surveillance régulière des poches d'eau glaciaires. De nos jours encore, le glacier de Tête-Rousse fait l'objet de drainages préventifs pour éviter qu'un tel drame ne se reproduise (Il y a 130 ans, un petit glacier ravageait Saint-Gervais !).

Extension aux Alpes européennes (2014–2024)

Crues torrentielles rapides

- **4–6 août 2023 – Alpes slovènes (vallées de la Savinja, de la Škofja Loka, etc.)** : de violents orages ont déversé 150 à 275 mm de pluie en 48 h dans le nord et le centre de la Slovénie (2023 Slovenia floods - Wikipedia). Des crues soudaines ont submergé de nombreuses localités en Haute-Carniole et Carniole (nord-ouest du pays), emportant routes et ponts. Le plan national de protection contre les inondations a été activé. Les inondations ont été comparées aux crues historiques de 1990 et 1998. Le bilan est lourd avec 7 morts, des milliers d'évacuations préventives et d'importants dégâts aux infrastructures (2023 Slovenia floods - Wikipedia) (2023 Slovenia floods - Wikipedia).
- **27–30 octobre 2018 – Dolomites et Alpes du Nord-Est (Italie)** : la tempête d'automne *Vaia* a touché le Triveneto avec des pluies diluviennes et des vents tempétueux. En 72 h, jusqu'à 716 mm de pluie sont tombés dans les Dolomites (record de 716 mm à Soffranco, Belluno) (Tempesta Vaia nel Triveneto - Wikipedia), provoquant des crues-éclair et des glissements de terrain dans le Trentin, la Vénétie et le Frioul (Tempesta Vaia nel Triveneto - Wikipedia). De nombreuses routes de montagne ont été coupées par des coulées de boue et des rivières en crue (Piave, Brenta, etc.). Cette *« tempête Vaia »* a causé des dégâts catastrophiques : villages inondés, forêts dévastées par le vent, et 8 morts recensés (Tempesta Vaia nel Triveneto - Wikipedia). Les autorités italiennes ont qualifié l'événement de pire catastrophe hydrométéorologique depuis l'inondation historique de 1966 dans la région (Tempesta Vaia nel Triveneto - Wikipedia) (Tempesta Vaia nel Triveneto - Wikipedia).
- **3 juillet 2018 – Moena (Val di Fassa, Trentin, Italie)** : un orage localisé d'une intensité exceptionnelle (pluie mêlée de grêle) a donné 114 mm en 3 h, et 134,6 mm en 4 h sur le bassin du Rio Costalunga (Nubifragio in val di Fassa, dichiarato lo stato di calamità). Ce torrent alpin a soudainement débordé après que des embâcles de débris ont obstrué des ponts, déclenchant une crue éclair à travers la ville de Moena. Les eaux torrentielles ont inondé les rues et le centre habité : environ 100 bâtiments (publics et privés) ont été sinistrés (rez-de-chaussée et sous-sols inondés) (Nubifragio in val di Fassa, dichiarato lo stato di calamità). Environ 80 personnes ont été évacuées par précaution pendant la nuit du 3 au 4 juillet (Nubifragio in val di Fassa, dichiarato lo stato di calamità). Des coulées de boue et petites franches (glissements) ont coupé la route du Passo San Pellegrino et d'autres axes alpins, isolant temporairement la haute vallée (Nubifragio in

val di Fassa, dichiarato lo stato di calamità). Aucun décès n'a été déploré, mais l'événement est considéré comme le plus intense orage local en 80 ans dans la région (Eccezionale grandinata a Moena: oltre trenta interventi dei pompieri - Cronaca | l'Adige.it).

Crues pluvio-nivales

- **Début janvier 2018 – Alpes du Nord (Haute-Savoie, Savoie, Valais)** : un flux d'ouest exceptionnellement doux et humide (tempête *Eleanor*) a engendré de fortes pluies jusque sur les hauteurs enneigées. Le 4 janvier 2018, l'isotherme 0 °C est remonté vers 3000 m d'altitude en Savoie, avec 30 à 70 mm de pluie tombant sur la neige en 48 h ([PDF] Études historiques des crues de l'Isère et de ses affluents ... - Symbhi). Cette pluie sur un manteau neigeux épais a provoqué une fonte accélérée et un ruissellement important. Conséquences : crues simultanées et avalanches. Des torrents habituellement modestes ont débordé, coupant des routes (ex : RD1508 entre Faverges et Ugine inondée) et entraînant des évacuations préventives (centaines de personnes évacuées près de Samoëns et Valloire) (EN DIRECT. Pluies/Inondations : la situation en Isère, Savoie et Haute-Savoie) (EN DIRECT. Pluies/Inondations : la situation en Isère, Savoie et Haute-Savoie). Parallèlement, le risque d'avalanches humides a atteint le niveau maximal : plusieurs coulées majeures ont isolé des stations (Valloire, Val Thorens) et détruit des chalets. On dénombre au moins 5 décès durant l'épisode, principalement dus aux avalanches (ex. un agriculteur tué à Bonneval-sur-Arc) ([PDF] Impacts du changement climatique et transition(s) dans les Alpes du ...) (EN DIRECT. Pluies/Inondations : la situation en Isère, Savoie et Haute-Savoie). Cet événement inhabituel en plein hiver illustre l'impact d'averses chaudes sur la neige : la pluie combinée à la fonte nivale a généré des volumes de crue bien supérieurs à la seule pluie.
- **Mi-mai 2014 – Alpes juliennes et carniques (Slovénie, Italie)** : à la fin du printemps, un épisode pluvieux méditerranéen a interagi avec la fonte tardive des neiges en altitude. En Slovénie occidentale, il est tombé plus de 200 mm de pluie du 15 au 18 mai 2014, alors qu'un manteau neigeux conséquent subsistait au-dessus de ~1500 m (après un hiver enneigé). Cette combinaison pluie + fonte nivale a gonflé les rivières Soča (Isonzo) et Sava jusqu'à des niveaux records pour la saison. Des crues pluvio-nivales ont touché la Haute Carinthie slovène : inondations à Bovec, Kranjska Gora et dans la vallée de la Save, avec routes endommagées et quelques villages temporairement isolés. Bien que l'on n'ait pas déploré de victime directe, les dégâts matériels ont été notables (ponts emportés, glissements de terrain). Ce type d'événement illustre les crues de fin de printemps où de fortes pluies sur de la neige en cours de fonte créent des pics de débit importants dans les bassins mixtes pluvio-nivaux.

(NB : Les crues pluvio-nivales surviennent typiquement en fin d'hiver ou au printemps, lorsque des pluies abondantes tombent sur un manteau neigeux en cours de fonte. Les deux exemples ci-dessus – janvier 2018 en plein hiver doux, et mai 2014 en fin de printemps – montrent comment la pluie et la fonte combinées ont provoqué des inondations marquantes dans les Alpes.)

Crues glaciaires ou ruptures de lacs proglaciaires (GLOF)

- **27 juillet 2018 – Vidange du lac glaciaire des Faverges (Lenk, Oberland bernois, Suisse)** : sur le glacier plat de la Plaine Morte (3000 m d'altitude), un lac proglaciaire saisonnier s'était formé en début d'été. Le 27 juillet vers 18h, ce lac dit *des Faverges* a soudainement rompu sa digue de glace. En quelques heures, la totalité du lac s'est vidangée, libérant un débit de pointe d'environ 80 m³/s dans le torrent du Trüebbach (Neige, glace et pergélisol en 2017/2018 | Club Alpin Suisse CAS). La crue résultante a dévalé le Simmental : à la station hydrométrique d'Oberried, la vague de crue a été classée entre la crue centennale et tricentennale (Neige, glace et pergélisol en 2017/2018 | Club Alpin

Suisse CAS). La station touristique de Lenk a été surprise par cet *outburst* : le ruisseau habituellement modeste s'est transformé en torrent dévastateur, inondant des quartiers et causant des dégâts estimés à plusieurs millions de francs dans la commune (Neige, glace et pergélisol en 2017/2018 | Club Alpin Suisse CAS) (Neige, glace et pergélisol en 2017/2018 | Club Alpin Suisse CAS). Des routes et ponts ont été emportés, mais grâce à l'alerte rapide (le système de surveillance a détecté la chute du niveau du lac), aucune victime n'est survenue. Depuis 2011, de tels épisodes se produisaient chaque été sur ce glacier, mais 2018 a marqué un seuil : c'est la première fois que la vidange naturelle du lac des Faverges cause des dégâts aussi importants en vallée (Neige, glace et pergélisol en 2017/2018 | Club Alpin Suisse CAS). L'événement a incité les autorités suisses à renforcer le suivi et les mesures de vidange contrôlée des lacs glaciaires.

- **13 août 2015 – Lac glaciaire de la Plaine Morte (Valais/Berne, Suisse)** : (Précédent notable) durant l'été 2015, caniculaire, le lac proglaciaire des Faverges (Plaine Morte) avait également débordé. Le 13 août, une vidange rapide s'est produite, générant un débit de crue de l'ordre de 20–30 m³/s dans la rivière Simme. La crue, moins intense qu'en 2018, avait surtout inondé des prairies en aval sans causer de gros dommages. Cependant, cet épisode avait préfiguré l'aggravation observée par la suite. Les suivis glaciologiques montraient une augmentation du volume du lac d'année en année à cause du recul glaciaire (Neige, glace et pergélisol en 2017/2018 | Club Alpin Suisse CAS). L'événement de 2015 (sans dommages majeurs) a servi d'avertissement et permis de mettre en place un système d'alerte précoce qui s'est avéré crucial pour la gestion de la vidange de 2018. Cela illustre la menace croissante que représentent les lacs proglaciaires en expansion dans les Alpes en raison du réchauffement : un phénomène lent (accumulation d'eau de fonte) pouvant déclencher soudainement des crues glaciaires destructrices.

Annexe 5. Quelques repères concernant le service ONF-RTM et les ouvrages ONF-RTM

Depuis 2012, le ministère chargé de la forêt a mis en place un programme ambitieux d'études de bassin de risques (EBR) visant à identifier et hiérarchiser les interventions en domanial ONF-RTM. L'élaboration des EBR (213 réalisés fin 2023 dans les Alpes) a ainsi permis de (re)préciser les objectifs des dispositifs de protection et les besoins en termes de suivi des ouvrages et des mesures de suivi des phénomènes. L'entretien de certains ouvrages a été abandonné lorsqu'ils étaient peu efficaces ou qu'ils présentaient trop de risques pour les ouvriers.

La plupart des EBR ont prévu un programme de travaux d'entretien, voire d'investissement. La programmation quinquennale 2021-2025 qui exprime les besoins en crédits d'entretien et d'investissement en priorité 1, 2 ou 3 a été établie sur les bases des EBR. Fin 2023, 57 % des EBR programmées et 94% du montant global des travaux correspondants ont été réalisés.

Une nouvelle programmation pluriannuelle sera établie pour la période 2026-2028. La question posée est de la dimensionner en fonction des capacités opérationnelles des services ONF-RTM, en l'absence d'augmentation des effectifs, ou sur les besoins réels de maintenance des ouvrages pour prévenir, à moyen terme, le risque de dégrader l'état général du parc d'ouvrages qui nécessiterait à termes des investissements plus conséquents pour l'État

Les ouvrages ONF-RTM ne relèvent pas a priori de la compétences Gemapi car il ne s'agit pas d'ouvrages de prévention des inondations[95] . Certains ouvrages ONF-RTM peuvent être reconnus comme contribuant à la prévention des inondations par la collectivité s'ils sont considérés comme des accessoires indispensables au bon fonctionnement d'un système d'endiguement : empêche un changement de lit (plutôt en partie haute du cône de déjection) ; a un effet significatif sur le niveau de l'écoulement au droit des enjeux, etc.... D'une manière générale, il revient à l'autorité gémapienne d'apprécier si ces ouvrages participent ou non à l'efficacité globale du système d'endiguement. Pour chacun de ces ouvrages que l'autorité gémapienne décide de reconnaître comme « contributifs » (elle n'en a pas l'obligation), une convention est signée entre elle et le propriétaire/gestionnaire de l'ouvrage, qui définit le rôle de chacun et la participation financière éventuelle de l'autorité gemapienne.

Les ouvrages ONF-RTM de correction torrentielle (dits « de protection active ») ont pour fonction de stabiliser le lit du torrent et les terrains alentours. Aussi, les gestionnaires d'ouvrages de correction torrentielle restent légitimes comme responsables de l'entretien de ceux-ci, dans le cadre de leurs obligations d'entretien du cours d'eau dans le respect des équilibres naturels, ou de leurs responsabilités dans le cadre d'une DUP au titre de l'article L142-7 du code forestier.

Les ouvrages ONF-RTM dits de « défense passive » ont pour fonction principale la régulation du transport solide ou la lutte contre l'érosion des berges

Le service ONF-RTM constitue un acteur clé, reconnu par l'ensemble des collectivités et services déconcentrés, pour son savoir-faire unique :

- gestion et suivi de 250 000 hectares de forêts domaniales ONF-RTM ;
- gestion, suivi et programmation des travaux sur 23 000 ouvrages de protection, dont plus de la moitié dans le massif alpin (seuils de correction torrentielle, dispositifs paravalanches, protections contre les chutes de blocs…) ;

[95] FAQ Gemapi du 01 mars 2024, question 2-008 : https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/documents/Document_maitre_FAQ_Gemapi_final_01_03_2024.pdf

- appui technique auprès des services de l'État : avis dans les procédures environnementales, appui technique ;
- appui technique auprès des services des collectivités locales, dont assistance à maitrise d'ouvrage, assistance à maitrise d'œuvre sur l'évaluation des aléas et les travaux ;
- en période de crise, conseil auprès des préfets et du COD, en expertise sur place en évaluation de l'évolution de l'aléa.

ONF-RTM demeure l'un des rares acteurs à maîtriser la totalité du spectre des risques torrentiels. Mais ses moyens humains sont en tension constante : environ 120 agents couvrent l'ensemble du territoire alpin et pyrénéen, un effectif relativement stable mais insuffisant face à l'augmentation de la charge de travail. Les suppressions de postes à l'ONF dans son ensemble (près de 7 000 postes supprimés depuis les années 1980) réduisent mécaniquement les capacités de recrutement et fragilisent la pérennité de ce savoir-faire. Les agents témoignent d'une forte surcharge qui impacte leur disponibilité et compromet la continuité du service.

La pérennité des compétences des services ONF-RTM doit être garantie afin de sécuriser l'expertise technique spécifique à la haute montagne. La mission rejoint ainsi les constats et recommandations de la mission « Office national des forêts : évaluation du contrat 2021-2025 et perspectives pour le contrat 2026-2030 - rapport CGAAER n° 24100, IGEDD n° 015934-01 »[96].

[96] cf rapport État - Office national des forêts : évaluation du contrat 2021-2025 et perspectives pour le contrat 2026-2030 - rapport CGAAER n° 24100, IGEDD n° 015934-01 - extrait :

« Redéfinir une répartition nouvelle des effectifs et des compétences du fait notamment des nouveaux contextes de crise et augmenter les effectifs affectés en particulier pour : - Les MIG « Risques naturels » (ONF-RTM, incendies, avalanches etc.), car problématiques d'intérêt général, prioritaires au vu des enjeux de sécurité des populations, - .... » ; « Il faut noter que le financement de l'entretien des ouvrages ONF-RTM (génie civil) ne relève pas des conventions MIG mais dépend de dotations budgétaires spécifiques du MASA » ; « Les besoins de création d'emplois complémentaires exprimés par l'ONF à la Cour des Comptes en 2024, à savoir 269 ETP supplémentaires, se décomposent ainsi :- 17 pour la MIG ONF-RTM/dunes/glaciaire, - .... »

Annexe 6. Pistes pour des financements plus résilients

Les méthodes d'évaluation socio-économique offrent des pistes pour mieux orienter les financements. L'analyse coût-bénéfice (ACB) et l'analyse multicritères (AMC) permettent de comparer objectivement les projets, en intégrant non seulement des coûts monétaires mais aussi la réduction de vulnérabilité : dommages évités, nombre de personnes protégées, préservation du patrimoine naturel ou culturel, sécurité des personnes. Dans le domaine de la prévention des inondations, l'ACB classique est déjà complétée par une AMC étendue, intégrant explicitement la réduction des vulnérabilités et l'efficacité du projet, augmentant ainsi la résilience. Généraliser ces approches dans l'ensemble des financements publics (appels à projets, plans d'investissement, dotations…) permettrait de prioriser les projets qui renforcent la robustesse des territoires et d'écarter ceux qui aggravent les dépendances.

Parallèlement, l'idée d'introduire une conditionnalité climatique aux aides publiques de développement progresse. La Cour des comptes a récemment recommandé de conditionner tout soutien de l'État aux stations de ski à l'existence d'un plan crédible d'adaptation climatique[97]. Cette logique pourrait être étendue à d'autres projets : une commune souhaitant bénéficier d'une subvention pour une extension urbaine en zone à risque devrait démontrer qu'elle compense cette vulnérabilité par ailleurs (réduction d'exposition, mise à jour des études de risques) avant de pouvoir prétendre à des fonds publics. À terme, il s'agit de faire en sorte que l'argent public ne finance plus des investissements « à contre-temps » du climat, et que ces principes de conditionnalité et de ciblage « résilience » invitent les acteurs financiers publics (État, régions, banques…) à co-construire avec les collectivités et acteurs économiques de nouveaux modèles de développement compatibles avec les contraintes et incertitudes à venir, plutôt que de simplement réagir aux crises ou de prolonger des schémas non soutenables.

Les collectivités elles-mêmes évoluent. L'initiative des « budgets verts », désormais obligatoire pour celles de plus de 3 500 habitants, impose d'analyser l'impact environnemental et climatique des dépenses locales. Pour l'instant simple obligation de reporting, cet outil pourrait devenir un véritable levier stratégique si l'on passait à un « budget résilient », aligné sur une stratégie locale d'adaptation. Une telle évolution permettrait d'orienter l'ensemble des choix budgétaires vers la réduction de vulnérabilité. Dans la même perspective, les programmes portés par l'ANCT, tels que *Petites villes de demain* ou *Villages d'avenir*, devraient intégrer explicitement un volet de résilience climatique et financière, afin d'orienter les projets locaux non seulement vers le développement mais aussi vers la réduction durable des vulnérabilités

À plus long terme, on peut imaginer la création d'un scoring de résilience des collectivités, sur le modèle des notations financières. La norme internationale ISO 37123, qui propose une soixantaine d'indicateurs de résilience urbaine couvrant 16 enjeux (sécurité, santé, environnement, économie, finances…), confirme la faisabilité de telles approches. Même sans attendre une normalisation complète, définir quelques indicateurs de résilience budgétaire permettrait d'identifier les communes les plus en retard, de cibler prioritairement les financements et les accompagnements, et de limiter les risques que ne surviennent des crises irréversibles

Enfin, l'innovation financière peut ouvrir des marges de manœuvre nouvelles : création de fonds locaux d'adaptation alimentés par l'État, les Régions et les agences de l'eau ou l'Ademe ; mobilisation d'assurances paramétriques adaptées aux aléas alpins (crues torrentielles, enneigement) ; reconnaissance et rémunération des services écosystémiques rendus par les forêts de protection et les prairies de montagne. Ces outils contribueraient à transformer une vulnérabilité structurelle (l'insuffisance des moyens financiers) en levier de résilience territoriale. En définitive, l'intégration de ces nouveaux critères de résilience, que ce soit dans l'élaboration des projets, dans la distribution des fonds ou dans le suivi budgétaire, témoigne d'un changement de posture souhaitable. Le secteur financier (trop longtemps perçu comme exogène ou passif) est appelé à devenir un allié actif des stratégies territoriales de résilience, en réorientant capitaux et ressources vers un développement plus robuste et soutenable face aux chocs à venir.

[97] Néanmoins le rapport d'I4CE de septembre 2025 souligne que peu de stratégies vraiment transformatives ont été élaborées à la suite des études de vulnérabilité menées dans de nombreuses stations de ski (G. Dolques, V. Dépoues, F. Thomazeau, *Adapter la France à °4°C,* septembre 2025.

Annexe 7. Outils existants de maîtrise du foncier

Direction des affaires civiles et du sceau
SDDE/ Bureau du droit immobilier et du droit de l'environnement (D3)

OUTILS JURIDIQUES EXISTANTS MOBILISABLES					
	Outil / Mécanisme	**Qui peut le mobiliser ?**	**Articles applicables / Fondement juridique**	**Cadre juridique / Objectif principal**	**Fondement constitutionnel de la propriété privée**
Maîtriser le foncier en amont : les outils de préemption	Droit de préemption urbain (DPU)	Commune, EPCI	articles L. 211-1 à L. 211-7 du Code de l'urbanisme	Permet d'acquérir prioritairement un bien mis en vente dans un périmètre défini pour orienter l'usage du sol (logement, équipements, résilience climatique)	Droit de propriété garanti par l'article 17 de la Déclaration des droits de l'homme et du citoyen (DDHC) ; la préemption est une restriction du droit de propriété encadrée par la loi.
	Zone d'aménagement différé (ZAD)	État, Etablissements publics fonciers, collectivités	articles L. 212-1 à L. 212-5 du Code de l'urbanisme	Droit de préemption renforcé pour des projets d'aménagement à moyen ou long terme, notamment en zones à recomposer	Même fondement : nécessité d'une atteinte proportionnée au droit de propriété au nom de l'intérêt général
	Droit de préemption ENS (Espaces Naturels Sensibles)	Départements	article L. 215-1 et suivants du Code de l'urbanisme	Acquisition de terrains à intérêt écologique ou paysager pour les préserver ou les restaurer (zones tampons, prairies d'expansion de	Limitation du droit de propriété dans l'intérêt de la préservation environnementale
	Droit de préemption SAFER	SAFER, avec orientation possible par collectivités	art. L. 143-1 et suivants du Code rural et de la pêche maritime	Maintien d'usages agricoles durables (pastoralisme, cultures en terrasses) favorables à la résilience,	Limitation du droit de propriété dans un objectif de développement agricole et environnemental
Réduire l'exposition directe aux aléas : les outils d'expropriation	Expropriation pour risque naturel majeur	État, collectivités	article L. 566-1 du Code de l'environnement	Expropriation possible dans les zones dangereuses avérées pour protéger les vies humaines	Expropriation justifiée par l'utilité publique, conformément à l'article 17 DDHC : nécessite une juste et préalable indemnisation
	Expropriation pour cause d'utilité publique	Collectivités, État	Code de l'expropriation	Acquisition de terrains pour la création d'infrastructures de protection (digues, bassins, dispositifs torrenciels)	Idem : article 17 DDHC, encadrement strict et indemnisation
Gestion durable des territoires à risque : servitudes et conventions	Servitudes d'utilité publique (SUP)	État, collectivités	articles L. 151-43 du Code de l'urbanisme	Contraintes d'usage imposées sans changer la propriété : inconstructibilité, entretien, accès secours	Limitation proportionnée du droit de propriété fondée sur l'intérêt général
	Obligations réelles environnementales (ORE)	Propriétaire foncier + collectivité	articles L. 132-3 du Code de l'environnement	Contrat imposant au propriétaire d'une parcelle des obligations de gestion écologique (crues, perméabilité…) transmissible en cas de cession	Absence d'atteinte ou restriction au droit de propriété : engagement volontaire et contractuel
	Conventions de gestion / baux environnementaux	Collectivités + propriétaires privés	Code civil (disposition afférentes aux baux), dispositifs contractuels divers	Engagement temporaire de pratiques favorables à la résilience, sans transfert de propriété	Absence d'atteinte ou restriction au droit de propriété : outils consensuels, non coercitifs
	Planification foncière (PLU/PLUi, PPRN)	Communes, EPCI, État (PPRN)	Code de l'urbanisme, Code de l'environnement	Intégration de la résilience dans les règles de constructibilité, prescriptions techniques, interdictions	Régulation permise dans le cadre de la loi, au titre de l'aménagement du territoire et de la sécurité publique
	Établissements publics fonciers (EPF)	EPF (État ou Région) à la demande des collectivités	L. 321-1 et suivants du Code de l'urbanisme	Constitution de réserves foncières pour des projets de recomposition urbaine et résilience	Intervention indirecte, respect du droit de propriété : acquisitions amiables ou préemption selon les cas

Remarques complémentaires :

→ Article 17 de la DDHC : « La propriété étant un droit inviolable et sacré, nul ne peut en être privé si ce n'est lorsque la nécessité publique, légalement constatée, l'exige évidemment, et sous la condition d'une juste et préalable indemnité. »

→ Tous les outils restrictifs du droit de propriété doivent donc reposer sur un fondement légal, être proportionnés à l'objectif poursuivi, et prévoir une indemnisation quand il y a dépossession.

→ La diversité des outils suppose une stratégie foncière intégrée, adaptée aux spécificités locales et partagée entre acteurs publics.

Annexe 8. Comparaison internationale : gouvernance et prévention des risques naturels en Italie et en Suisse

L'analyse des expériences italienne et suisse en matière de gouvernance des risques naturels offre des repères utiles pour situer les forces et les limites du modèle français dans l'arc alpin.

L'Italie a mis en place, dès la fin du XXe siècle, un dispositif original de planification et de prévention à travers les Piani per l'Assetto Idrogeologico (PAI). Ils répondent à la très forte vulnérabilité du territoire italien aux inondations et aux mouvements de terrain. Ces plans, élaborés à l'échelle des bassins hydrographiques par les Autorità di bacino distrettuale (7 bassins sur le pays), associent un diagnostic scientifique des aléas hydro-géologiques (inondations, glissements de terrain, crues torrentielles), une cartographie réglementaire identifiant des zones d'interdiction ou de restriction d'urbanisation, ainsi qu'un programme d'actions et de travaux de réduction du risque. Leur valeur juridique est élevée : les documents d'urbanisme locaux doivent être compatibles avec les prescriptions du PAI, ce qui en fait un outil de planification territoriale à la fois scientifique, réglementaire et opérationnel. Ce système présente l'avantage de fixer un cadre contraignant, mais il reste fragilisé par la fragmentation institutionnelle et par la difficulté de concilier prévention et pressions économiques, en particulier dans les zones touristiques. Par ailleurs, l'absence d'un dispositif assurantiel national obligatoire fait peser la charge financière de la reconstruction principalement sur les fonds publics, ce qui limite l'incitation à réduire la vulnérabilité en amont.

La Suisse s'est engagée plus tôt dans une logique d'intégration systématique du risque dans l'aménagement. Les crues majeures de la fin du XXe siècle ont accéléré l'évolution d'un modèle centré sur l'ingénierie hydraulique vers une approche de gouvernance préventive et intégrée. La gouvernance de la prévention des risques naturels repose sur une articulation forte entre la Confédération, les cantons et les communes. La Confédération fixe le cadre stratégique et technique, notamment par la loi fédérale sur l'aménagement du territoire (LAT) et la loi sur les forêts, tandis que les cantons assurent la mise en œuvre et l'intégration dans leurs plans directeurs. Les communes, quant à elles, jouent un rôle essentiel dans la réalisation des cartes de dangers et dans l'application de mesures locales (zonage, ouvrages de protection, entretien des forêts de protection). Ce modèle repose sur un haut degré de subsidiarité et une forte intégration du risque dans les politiques d'aménagement. La cartographie obligatoire des dangers naturels couvre aujourd'hui presque tout le territoire et constitue un instrument directement mobilisable dans les documents d'urbanisme. Le financement fédéral, qui peut atteindre deux tiers du coût des projets, s'accompagne d'une obligation pour les collectivités locales d'intégrer la prévention dans leurs politiques. La Suisse se distingue également par la reconnaissance institutionnelle des forêts de protection comme infrastructure de prévention mais aussi par le fait qu'elle n'a aucune approche des enjeux eaux (étiage/ inondation) à l'échelle des BV, ce que les suisses regrettent.

Comparée à ces deux expériences, la France dispose d'un dispositif plus hybride. L'Italie a fait le choix d'un outil intégré à l'échelle du bassin hydrographique, avec les Piani per l'Assetto Idrogeologico (PAI) qui combinent diagnostic scientifique, zonage réglementaire et programmation d'actions contraignante pour les plans d'urbanisme. La France quant à elle a mis en place des Plans de prévention des risques naturels (PPRN) disjoints des Programmes d'actions de prévention des inondations (PAPI). Ces derniers fournissent un cadre d'action, mais souffrent d'une application inégale selon les territoires. La mise en place de la compétence GEMAPI a renforcé la légitimité des intercommunalités en matière de gestion des milieux aquatiques et de prévention des inondations, mais la gouvernance globale reste complexe et fragmentée. Le tout peut être complété par les PGRI, qui, à l'échelle des grands bassins hydrographiques, fixent des règles qui s'appliquent aux documents de rang inférieur, y compris d'aménagement. Un nouveau cycle est en cours d'élaboration. Moins connus que les SDAGE, ils pourraient être mieux utilisés pour généraliser une moindre vulnérabilité aux inondations.

Sur le plan des incitations économiques, la Suisse combine un financement fédéral/cantonal et, dans la majorité des cantons, une assurance immobilière publique qui renforce les exigences de prévention. En France, la mutualisation CatNat accélère l'indemnisation mais incite moins à la réduction ex ante de l'exposition et de la vulnérabilité. Enfin, si la France dispose d'atouts historiques (ONF-RTM, statut de « forêts à fonction de protection ») et d'une gouvernance locale renforcée via la GEMAPI, la répartition des rôles entre État, régions, départements, intercommunalités et communes reste plus fragmentée que l'architecture fédérale suisse (Confédération–cantons–communes) où la chaîne connaissance / planification / autorisations / financement est plus directement alignée.

Cette annexe s'appuie sur les travaux de stage à l'Igedd de Chloé DUPRAT. (références ci-dessous) :

- « Les crues qui ont changé la gestion des dangers naturels en Suisse. » Zonebourse, 11 août 2025.
https://www.zonebourse.com/actualite-bourse/les-crues-qui-ont-change-la-gestion-des-dangers-naturels-en-suisse-ce7c5ed2df8cfe22

- Glaus, Anik, Markus Mosimann, Veronika Röthlisberger, et Karin Ingold. 2020. « How Flood Risks Shape Policies: Flood Exposure and Risk Perception in Swiss Municipalities. » Regional Environmental Change 20 (120).
https://doi.org/10.1007/s10113-020-01705-7

- Jordan, Jean-Pierre, et Armin Petrascheck. 2004. « Les crues de 1987 en Suisse, leurs conséquences et enseignements. » La Houille Blanche 90 (6): 28-32.
https://doi.org/10.1051/lhb:200406002

- Löschner, Lukas, et Ralf Nordbeck. 2019. « Switzerland's Transition from Flood Defence to Flood-Adapted Land Use – A Policy Coordination Perspective. » Land Use Policy 84: 422-31.
https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2019.02.032

- Metz, Florence, et Anik Glaus. 2019. « Integrated Water Resources Management and Policy Integration: Lessons from 169 Years of Flood Policies in Switzerland. » Water 11 (6): 1173.
https://doi.org/10.3390/w11061173

- Metz, Florence, Mario Angst, et Manuel Fischer. 2019. « Policy Integration: Do Laws or Actors Integrate Issues Relevant to Flood Risk Management in Switzerland? » Global Environmental Change 57: 101945.
https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2019.101945

- Nordbeck, Ralf, Lukas Löschner, Melani Pelaez Jara, et Michael Pregernig. 2019. « Exploring Science–Policy Interactions in a Technical Policy Field: Climate Change and Flood Risk Management in Austria, Southern Germany, and Switzerland. » Water 11 (8): 1689.
https://doi.org/10.3390/w11081689

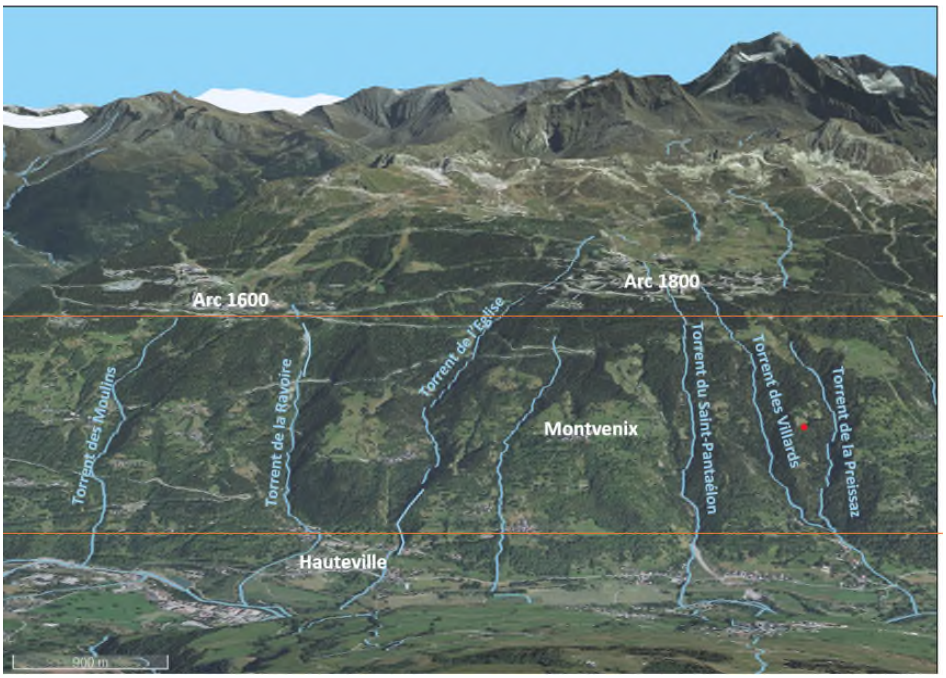
- Secrétariat permanent de la Convention alpine. 2019. Rapport sur l'état des Alpes 7 – Gouvernance des risques naturels. Innsbruck.
https://www.alpconv.org/fileadmin/user_upload/Publications/RSA/RSA7_FR.pdf

- Université de Lausanne. 2008. Impacts des inondations en Suisse : processus d'apprentissage, gestion du risque et aménagement du territoire. Rapport de synthèse. Berne : Secrétariat d'État à l'éducation et à la recherche (SER).
https://igd.unil.ch/projrech/public/projets/72-1-108.pdf

Annexe 9. Une expérimentation innovante pour améliorer la résilience de la station des Arcs-Bourg-Saint-Maurice : une démarche concertée et multi partenariale de gestion intégrée des bassins versants

Localisation et contextualisation du projet :

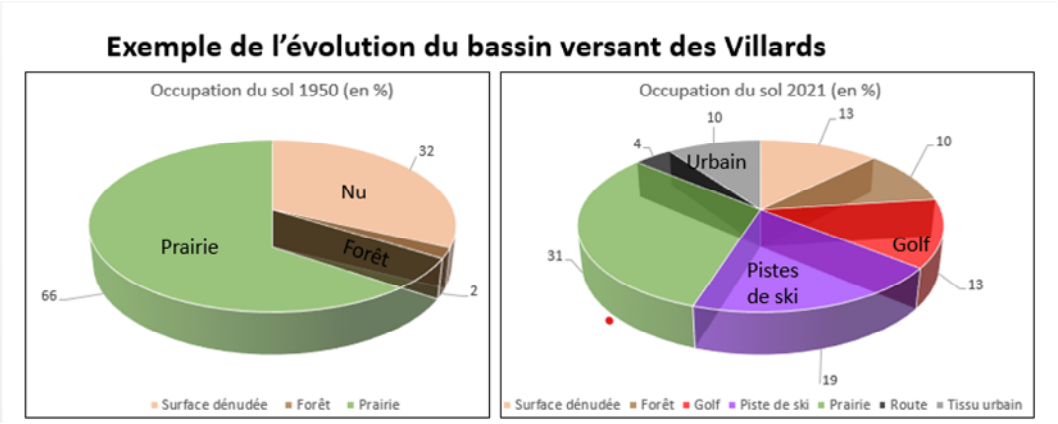
Le projet est situé sur l'ubac de la station des Arcs dans le massif de la Vanoise. Il concerne principalement six torrents (avec chacun un petit bassin versant de superficie comprise entre 3 et 5 km²). Ces torrents sont rattachés au grand bassin versant de l'Isère. Leur longueur est faible (moins de 5 km), leur pente assez forte s'élève en aval des stations.

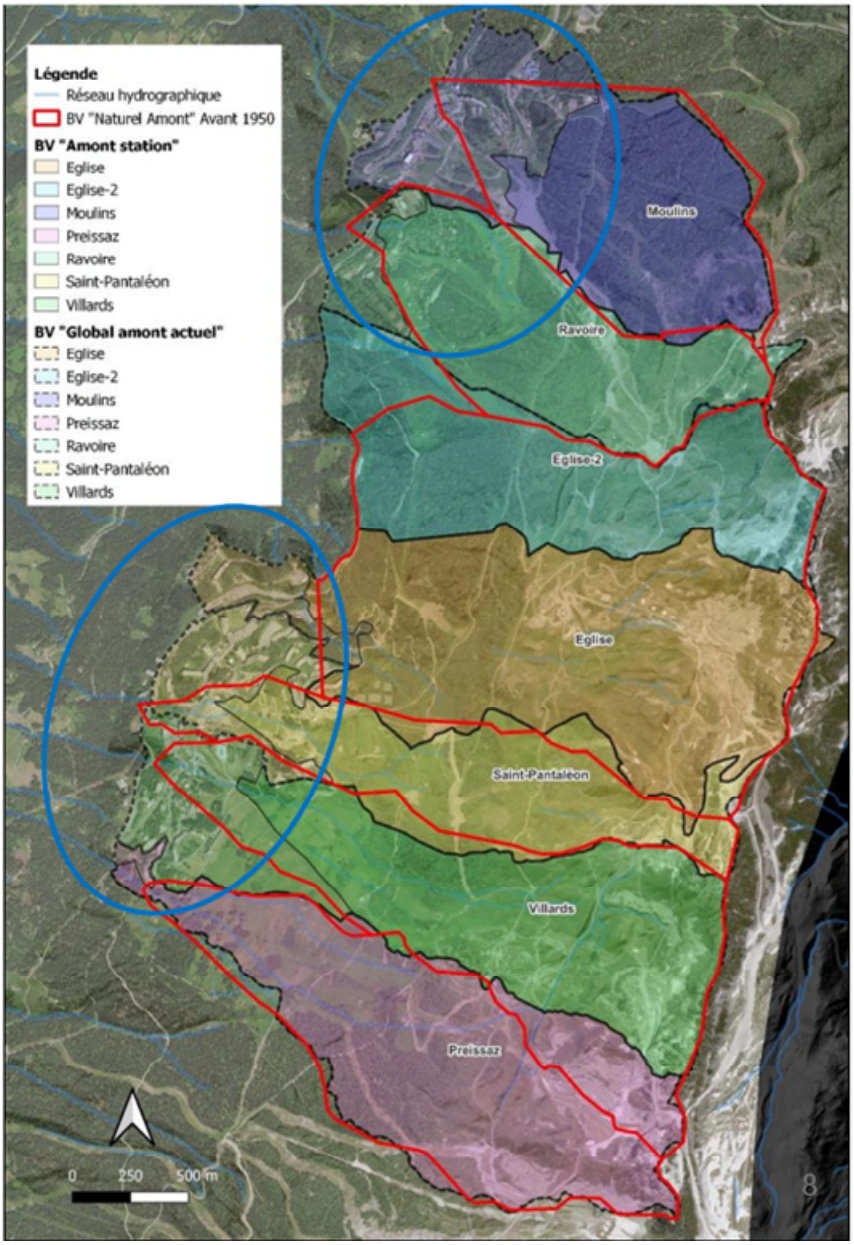


Les têtes de bassins des six torrents ont été modifiés par la construction de la station des Arcs lancée à Arc 1600 à partir de 1968 et qui s'est ensuite étendue progressive (Arc 1800 en 1974 ; Arc 2000 en 1979 et Arc 1950 en 2003). Il s'agit du deuxième plus grand domaine skiable au monde (Paradiski) puisque la station s'est associée en 1980 au domaine skiable de Peisey-Vallandry et depuis 2003 le domaine est relié à celui de la Plagne par le téléphérique Vanoise Express. La modification du milieu s'est traduite par un remodelage des terrains, le compactage des sols, la création de réseaux de drainage sur les pistes, l'imperméabilisation des sols par les logements, les voieries et les parkings, le busage d'une grande partie du chevelu hydrographique et enfin par l'implantation d'activités de loisirs toute saison comme le golf.

Ces modifications des têtes de bassin versant des torrents et de leur superficie ont entraîné une déstabilisation des chenaux torrentiels situés en aval des stations avec une augmentation des débits de cours d'eau (multiplication par deux pour le seul torrent du Saint Pantaléon). Les crues torrentielles se sont multipliées (crues de la Ravoire, 1970, 1973, 1975 et 1981) ; crues du Villard/presissaz 1988, 1991, 2000 ; crues du Saint-Pantaléon 1988, 1991, 2000, 2008, 2010, 2019), certaines comme celles de 1981 sur le torrent de la Ravoire en 1981 ont mobilisé de grandes quantités de matériaux et de boue (300 000m3) qui se sont déversées en aval, coupant la route d'accès à la station. Les aménagements ont en outre engendré un assèchement important des

sols, une baisse de la quantité et de la qualité de la ressource en eau, ainsi qu'en perte de la biodiversité aquatique. Entre 2001 et 2018, diverses solutions de génie civil sont étudiées mais peu sont réalisées du fait de leur coût.





Cartographie de l'évolution de la superficie des bassins versants.

Acteurs clés

- l'assemblée de Pays Tarentaise Vanoise, syndicat mixte créé en 2005, dont le périmètre s'étend sur 1800 km² et qui regroupe les 5 communautés de communes de Tarentaise ainsi que le Département de la Savoie. Il travaille au nom des intercommunalités sur des thématiques diverses (SCOT, énergie-climat, mobilité, tourisme, etc.). Il est également en charge de l'animation du grand cycle de l'eau. Les intercommunalités lui ont transféré la compétence GEMAPI en 2023 et il est labellisé EPAGE depuis mai 2024. Le projet a été initié en 2021, alors que la communauté de commune de Haute-Tarentaise avait encore la compétence GEMAPI. Le syndicat mixte est aujourd'hui le maître d'oeuvre du projet et s'est appuyé sur le cabinet Hydrétudes pour modéliser l'ensemble des actions prévues par le projet. Les techniciens du syndicat se sont fortement impliqués, tant dans la réalisation de l'étude

de faisabilité désormais achevée, que dans la recherche de financements extérieurs, n'hésitant pas à se déplacer au siège des différents financeurs sollicités pour présenter le projet.

- la mairie de Bourg-Saint-Maurice, 7200 habitants sur 180 km² de territoire répartis sur les massifs de la Vanoise, du Beaufortain et du Mont-Blanc. Cette petite ville bien reliée au territoire nationale par la vallée de la Tarentaise et la voie ferrée qui a pour terminus Bourg-Saint-Maurice constitue un pôle urbain et économique majeur en Haute-Tarentaise. Une ville marquée par le tourisme de sport d'hiver en tant que support des stations Arc 1600, Arc 1800 et Arc 2000 qui disposent de 41 000 lits touristiques (avec un tiers de lits froids). La saison d'hiver représente 80% des nuitées. Un funiculaire permet de relier la gare SNCF à Arc 1600 en sept minutes. La commune par l'intermédiaire de son maire mène une politique volontariste pour penser la transition de son territoire dans le contexte du changement climatique.
- la société Arcs Domaine Skiable (ADS), filiale de la compagnie de Alpes, gestionnaire du domaine skiable de la station (pistes et remontées mécaniques).
- les trois acteurs ci-dessus constituent les acteurs principaux, mais la gouvernance est plus large. Les services de l'État, notamment la DDT a apporté un concours précieux au projet.
- le Parc national de la Vanoise n'a pas été impliqué dans le projet mais les sites concernés ne sont pas situés dans le cœur du parc.
- actuellement, alors que l'étude de faisabilité du projet est terminée, les chercheurs de l'INRAE commencent à s'intéresser à ce projet qui constitue une expérimentation inédite en milieu alpin. L'implication des scientifiques serait cruciale afin de pouvoir définir des indicateurs de suivi et pouvoir analyser la transférabilité dans d'autres situations des solutions proposées ici.

Les innovations proposées par le projet

- contrairement aux solutions ponctuelles envisagées jusque-là, le projet se place à l'échelle de l'ensemble des six bassins-versants. Le projet articule en réalité plusieurs programmes complémentaires (un programme de restauration hydrologique au niveau des têtes de bassin : réouverture de lits, restauration de zones humides, ré-engazonnement, etc.), un programme d'entretien de la végétation et de surveillance des lits dans les chenaux d'écoulement et un programme d'aménagement des cônes de déjection pour améliorer les conditions d'écoulement. Le projet intègre également des mesures de gestion intégrée des eaux pluviales et urbaines grâce au démantèlement des parkings, à la mise en place de marais d'infiltration et à des techniques de ralentissement des écoulements.
- le projet constitue un défi pour l'ensemble des acteurs (bureau d'étude, gemapien, application du droit du sol) à la fois dans la définition de leurs champs de compétence et de responsabilité respectifs (la réouverture de cours d'eau au sein du domaine skiable doit-elle être prise en charge par l'aménageur de la station ou le gemapien ?) mais aussi de participation financière. Il s'agit également d'adapter, de modeler des solutions fondées sur la nature, utilisées en fluvial, pour les adapter au contexte de montagne. Ainsi les marais d'infiltration et les bassins paysagers prévus pourraient s'apparenter autant à la création de champs d'expansion de crue qu'à de la restauration de milieux aquatiques et humides dégradées ou à de la reconquête de biodiversité.
- le programme est un exemple unique dans les Alpes et sans doute même à l'échelle du territoire français de gestion intégrée de l'eau dans tous ses aspects. La philosophie du projet est de partir du principe que le cumul des mesures proposées ne pourra qu'améliorer la situation, mais il s'agit d'un pari car la mise en œuvre des différents programmes se fera *a minima* sur une décennie.

Les difficultés rencontrées

La difficulté principale réside dans l'accès au financement (au-delà de la participation des trois principaux acteurs concernés). En effet le caractère hybride et innovant d'un certain nombre de mesures rend plus complexe l'accès aux financements étatiques ou encore aux financements de l'Agence de l'eau. Pour les différents interlocuteurs, il est difficile d'identifier les actions qui pourraient relever de l'adaptation au changement climatique, celles qui s'inscrivent dans la gestion des milieux aquatiques ou encore celles qui répondent à la prévention des inondations.

Conclusion

L'exemple de ce projet montre l'intérêt de définir des sites pilotes qui pourraient devenir des laboratoires de résilience. Les questions que soulèvent sa mise en oeuvre interroge sur la pertinence des outils financiers actuels pour répondre aux enjeux de résilience. Il est sans doute opportun, dans un contexte d'adaptation au changement climatique, de passer d'une approche en silo de l'accès au financement à des modes de financement qui répondent aux défis transversaux et systémiques.

Annexe 10. Analyse SWOT

La résilience des territoires alpins face aux risques climatiques et naturels peut être éclairée par une lecture en termes de forces, faiblesses, opportunités et menaces. Cette grille d'analyse permet de mettre en évidence à la fois les atouts structurels et institutionnels du massif, les vulnérabilités persistantes, les marges de manœuvre à saisir et les évolutions qui risquent de fragiliser davantage les équilibres existants. Cette approche fournit une vision synthétique mais systémique des dynamiques à l'œuvre, en croisant les dimensions environnementales, économiques, institutionnelles et sociales. Elle doit être lue comme un cadre de compréhension préalable à l'élaboration de lignes directrices opérationnelles pour renforcer la résilience alpine.

Forces

- **Écosystème institutionnel et scientifique robuste, appuyé sur l'héritage RTM/ONF, l'expertise INRAE, les réseaux de surveillance et de données, et le rôle fédérateur du PARN dans la mutualisation et la diffusion des connaissances alpines.**
- **Cadres de coopération alpins facilitant les approches transfrontalières, la mutualisation d'outils et la circulation de bonnes pratiques.**
- **Capital naturel protecteur (forêts de protection, sols forestiers, zones d'expansion naturelles) pouvant réduire érosion, chutes de blocs et crues torrentielles s'il est géré adéquatement.**
- **Culture opérationnelle de la gestion de crise (préfectures, SDIS, PCS/PICS…) et maillage d'acteurs localement expérimentés.**
- **Infrastructures hydrauliques et hydroélectriques offrant, dans certaines vallées, des leviers d'écrêtage et de gestion des débits.**
- **Production scientifique de pointe : observatoires climatiques et biologiques (ex. CREA Mont-Blanc) qui fournissent des données de suivi en temps long utiles pour anticiper les tendances.**

L'un des principaux atouts des territoires alpins réside dans la solidité de leur écosystème institutionnel, scientifique et technique, dédié à la gestion des risques. Hérité d'une longue histoire d'ingénierie spécifique avec le service RTM de l'ONF, enrichi par l'expertise de l'INRAE et consolidé par les réseaux de surveillance hydrologique, nivologique et météorologique, ce socle constitue un cadre robuste pour l'anticipation et l'action. La présence du Pôle alpin des risques naturels (PARN) renforce encore cet écosystème en jouant un rôle de fédérateur et de diffuseur de savoirs, en organisant la mutualisation des retours d'expérience et en facilitant la mise en réseau des acteurs. Ce maillage institutionnel et scientifique dense confère aux Alpes une capacité d'anticipation rare en France, voire en Europe.

À cette organisation interne s'ajoutent des cadres de coopération transfrontalière qui renforcent la cohérence des démarches. La Convention alpine fournit par exemple une assise juridique et politique à une gestion durable et partagée, tandis que la Stratégie de l'Union européenne pour la région alpine (EUSALP) permet de mettre en commun des financements, des outils et des expériences. Ces dispositifs transfrontaliers favorisent la circulation des bonnes pratiques et l'élaboration de protocoles communs, en dépassant les cloisonnements administratifs et en offrant aux Alpes françaises une inscription dans un espace plus vaste, où la résilience se construit collectivement à l'échelle du massif.

Les ressources naturelles elles-mêmes constituent un autre pilier de cette résilience. Les forêts de montagne, en particulier lorsqu'elles bénéficient d'un statut de protection, jouent un rôle déterminant dans la stabilisation des pentes, la régulation hydrique et la limitation des aléas tels que les chutes de blocs ou les crues torrentielles. De même, les sols forestiers et les zones humides fonctionnent comme des régulateurs naturels capables d'amortir une partie des excès hydriques. La gestion de ces écosystèmes est donc un levier essentiel, complémentaire aux infrastructures artificielles, pour maintenir et renforcer la protection naturelle des territoires alpins.

Sur le plan opérationnel, les Alpes disposent d'une véritable culture de la gestion de crise, forgée par l'exposition répétée aux aléas. Les préfectures, les services de secours spécialisés (SDIS, PGHM, CRS montagne), mais aussi la généralisation des plans communaux et intercommunaux de sauvegarde, permettent d'ancrer des pratiques solides de coordination et de réactivité. Ce maillage d'acteurs expérimentés, souvent rodés à intervenir dans des conditions extrêmes, constitue une ressource précieuse. Il garantit non seulement une réponse efficace lors des événements, mais alimente également une dynamique de retour d'expérience qui améliore en continu les dispositifs de gestion.

Les infrastructures hydrauliques et hydroélectriques représentent dans certaines vallées un atout supplémentaire. Au-delà de leur fonction énergétique, elles contribuent ponctuellement à l'écrêtage des crues ou au soutien des étiages. Si leur usage à des fins de prévention doit être encadré et articulé avec les logiques de production, ces ouvrages apportent une capacité supplémentaire d'action dans la gestion des débits, surtout dans les secteurs aval où les enjeux humains et économiques sont les plus importants.

Enfin, la recherche scientifique et les observatoires alpins apportent une profondeur temporelle rare à la compréhension des dynamiques en cours. Les suivis menés par des institutions comme le CREA Mont-Blanc, les observatoires glaciologiques, nivologiques et de biodiversité, permettent d'objectiver les transformations déjà à l'œuvre et d'anticiper celles à venir. Ces données, croisées avec les dispositifs opérationnels, consolident la base de connaissance nécessaire à une planification éclairée et crédible. Elles renforcent aussi la légitimité des politiques de résilience en s'appuyant sur des preuves tangibles, accessibles et partagées.

En combinant ce socle institutionnel et scientifique, ces cadres de coopération, cette richesse écologique protectrice, cette culture de la gestion de crise, ces infrastructures de régulation et cette production de savoirs, les Alpes disposent d'une constellation de forces qui en font un territoire disposant de nombreux atouts pour affronter l'accélération des risques climatiques.

Faiblesses

- **Exposition physique élevée (pentes fortes, fonds de vallées urbanisés, linéarité des axes et réseaux) générant des effets domino et des isolements rapides.**
- **Gouvernance fragmentée (emboîtement État-régions-départements-EPCI-syndicats) compliquant l'alignement planification/financement/opérations, malgré la GEMAPI.**
- **Dépendances économiques sensibles au climat (hiver et été) et vulnérabilités foncières/immobilières en zones d'aléa.**
- **Limites de la prévision fine en relief complexe (précipitations intenses/localisées, pluie sur neige) et hétérogénéité des données territoriales.**
- **Incitations ex ante encore incomplètes : le régime CatNat reste surtout curatif et peut peu stimuler la réduction préventive de l'exposition.**
- **Capacité limitée des dispositifs techniques (notamment ONF-RTM, PARN) face à l'ampleur des mutations climatiques, avec des ressources humaines et financières sous tension.**

Les vulnérabilités structurelles des territoires alpins tiennent d'abord à leur configuration physique : les pentes abruptes, l'urbanisation concentrée dans les fonds de vallée et la linéarité des grands axes de transport ou des réseaux énergétiques exposent fortement les populations et les infrastructures. Lorsqu'un aléa majeur survient (crue torrentielle, éboulement, avalanche), les coupures de routes ou de voies ferrées et les ruptures de réseaux peuvent rapidement isoler des vallées entières. Ces effets domino, liés à la morphologie et à l'organisation des implantations humaines, transforment souvent une crise locale en perturbation systémique.

À ces contraintes géographiques s'ajoute une gouvernance particulièrement fragmentée.

L'enchevêtrement des compétences entre l'État, les régions, les départements, les intercommunalités et éventuellement les établissements de bassin crée des chevauchements mais aussi des lacunes. La compétence GEMAPI a apporté une clarification, mais la coordination entre planification stratégique, financement et action opérationnelle reste souvent laborieuse. Cette dispersion ralentit la mise en œuvre des mesures, entraîne parfois des contradictions entre niveaux de décision et affaiblit la lisibilité globale des politiques de prévention.

La vulnérabilité des territoires alpins est également économique et sociale. L'activité touristique, pilier majeur de l'économie locale, demeure largement dépendante de l'enneigement hivernal et donc directement menacée par le réchauffement climatique. Certaines filières agricoles et forestières, fragilisées par les aléas extrêmes, accentuent cette dépendance. En parallèle, la forte pression foncière et immobilière dans des zones pourtant exposées aux risques entretient une contradiction structurelle : l'attractivité résidentielle et économique accroît l'exposition des biens et des personnes, tout en rendant plus complexe la maîtrise de l'occupation du sol.

Les limites des outils de prévision viennent accentuer cette fragilité. La topographie complexe des Alpes, associée à des phénomènes météorologiques parfois très localisés (pluies intenses, épisodes de pluie sur neige), réduit la précision des modèles et rend difficiles les anticipations à l'échelle fine. Malgré des réseaux d'observation performants, les marges d'incertitude restent élevées aux petites échelles, ce qui peut retarder les alertes et limiter l'efficacité des mesures de protection. L'hétérogénéité des données disponibles entre territoires et acteurs complique par ailleurs la construction d'un diagnostic commun et partagé.

À cela s'ajoute un biais structurel dans les incitations économiques à la prévention. Le régime CatNat, bien que précieux pour l'indemnisation des sinistres, reste centré sur la réparation ex post (souvent sans amélioration/adaptation possible). Il stimule peu la réduction proactive de l'exposition et des vulnérabilités. Les mécanismes financiers orientés vers l'adaptation restent minoritaires, laissant subsister une culture de la réparation plutôt que de l'anticipation.

Enfin, les structures techniques et scientifiques qui constituent le socle de la gestion des risques alpins, comme le service ONF-RTM ou le PARN, font face à une pression croissante. Leurs compétences et leur expérience sont reconnues, mais les moyens humains et financiers dont elles disposent ne suffisent plus à couvrir l'ampleur et la rapidité des mutations climatiques. Le risque est que la montée en puissance nécessaire de leurs actions ne puisse se réaliser, fragilisant un écosystème pourtant essentiel à la résilience des territoires alpins.

Les Alpes françaises conjuguent une exposition physique extrême, une organisation institutionnelle fragmentée, des dépendances économiques vulnérables, des limites dans l'anticipation fine des aléas, et une sous-incitation à la prévention. Ces faiblesses compromettent la capacité des territoires à transformer leurs atouts en leviers pleinement opérationnels de résilience.

Opportunités

- **Contexte favorable au développement de solutions fondées sur la nature : gestion forestière ciblée, restauration de zones d'expansion, renaturation de berges, agroécologie de montagne.**
- **Montée en puissance des technologies de données, de télédétection et de modélisation permettant de renforcer les capacités d'anticipation et de pilotage.**
- **Coopérations transfrontalières (EUSALP, Convention alpine) offrant des leviers de cofinancement, d'harmonisation et de diffusion des pratiques.**
- **Diversification des trajectoires économiques locales : tourisme quatre-saisons, mobilité bas carbone, rénovation/relocalisation d'équipements, services essentiels résilients.**

- **Évolution des cadres assurantiels et financiers : poursuite de la réforme CatNat, assurances paramétriques, partenariats public–privé pour lier financement et réduction du risque.**
- **Dynamique croissante des démarches participatives et scientifiques (ex. CREA Mont-Blanc) favorisant observation, appropriation citoyenne et apprentissage collectif.**
- **PNACC3, TRACC, portage politique des enjeux d'adaptation et de résilience, avec une composante spécifique dédiée à la montagne**

Les territoires alpins disposent de leviers stratégiques susceptibles de transformer leurs vulnérabilités en atouts si ceux-ci sont pleinement exploités. En premier lieu, le contexte actuel est particulièrement favorable au déploiement de solutions fondées sur la nature. La gestion forestière raisonnée, la restauration des zones d'expansion des crues ou encore la renaturation de berges offrent des alternatives durables aux protections purement techniques. Ces approches combinent des bénéfices multiples, tels que : réduction des risques, amélioration de la biodiversité, séquestration du carbone et valorisation paysagère. L'agroécologie de montagne complète ce panel en renforçant la résilience des sols et des productions agricoles, tout en améliorant leur rôle hydrologique et écologique.

L'évolution rapide des technologies de données et de modélisation ouvre un second champ d'opportunités. La consolidation et l'interopérabilité des bases de données événementielles, la généralisation des capteurs en temps réel et les progrès de la télédétection et de la modélisation permettent de mieux anticiper les phénomènes extrêmes et d'orienter plus finement les politiques publiques. Le croisement de ces données avec les retours d'expérience partagés au sein du massif alpin pourrait offrir aux décideurs locaux une vision intégrée et dynamique des risques, améliorant à la fois la prévention et la gestion opérationnelle.

Un troisième levier correspond aux coopérations transfrontalières. A titre d'exemple, la Convention alpine et l'EUSALP offrent un cadre déjà opérationnel pour mutualiser les efforts, harmoniser les approches et développer des démonstrateurs multi-pays. Ces dispositifs transfrontaliers facilitent également le cofinancement de projets d'adaptation et de résilience, donnant une masse critique aux initiatives locales. Dans un contexte où les aléas et leurs impacts dépassent les frontières administratives, renforcer ces coopérations apparaît comme une voie incontournable.

La transformation économique des territoires alpins constitue une autre opportunité majeure. La diversification du tourisme vers une offre quatre-saisons, la mise en place de mobilités bas carbone, la rénovation et parfois la relocalisation des équipements, ou encore le développement de services essentiels plus robustes, permettent d'atténuer la dépendance aux conditions climatiques et d'améliorer la qualité de vie des habitants. Cette dynamique de diversification, si elle est soutenue, peut devenir un moteur de résilience et d'innovation territoriale.

Par ailleurs, l'évolution des cadres assurantiels et financiers ouvre des perspectives nouvelles. La réforme du régime CatNat, l'expérimentation d'assurances paramétriques ciblées, et le développement de partenariats public–privé constituent autant d'outils pour mieux lier financement et réduction du risque. Orienter les flux financiers vers la prévention plutôt que vers la réparation pourrait inciter collectivités et acteurs privés à investir davantage dans l'anticipation des aléas.

Enfin, la résilience alpine peut s'appuyer sur des démarches participatives et scientifiques en plein essor. Des structures comme le CREA Mont-Blanc démontrent la pertinence de combiner observation scientifique de long terme et implication citoyenne. Ces approches favorisent non seulement une meilleure connaissance des dynamiques climatiques, mais aussi une appropriation locale des enjeux. En renforçant la culture du risque, elles contribuent à ancrer la résilience dans les pratiques quotidiennes et à légitimer les choix collectifs.

Les opportunités qui s'offrent aux territoires alpins ne sont pas seulement techniques ou économiques : elles relèvent aussi d'un changement culturel et organisationnel. Exploitées

conjointement, elles peuvent transformer la montagne en un territoire démonstrateur de résilience, à la croisée de l'innovation écologique, de la solidarité transfrontalière et de l'implication citoyenne.

Menaces

- **Réchauffement plus rapide qu'ailleurs dans les massifs européens : +2°C et plus déjà observés localement, impacts sur neige, glaciers et permafrost.**
- **Intensification d'aléas composés : pluies intenses, pluie sur neige, crues hivernales atypiques, laves torrentielles, instabilités de versant.**
- **Fiabilité de l'enneigement en baisse, vagues de chaleur méditerranéennes accentuant les épisodes extrêmes et fragilisant le tourisme alpin.**
- **Effets de cascade sur réseaux (transport, énergie, eau, télécom) dans des vallées à faible redondance, avec risques d'isolement prolongé.**
- **Dépendance forte à des financements par projets (européens, nationaux), fragilisant la continuité des initiatives locales.**
- **Vulnérabilité accrue des forêts alpines face aux scolytes, sécheresses et incendies, limitant leur rôle protecteur.**
- **Difficulté à mettre en place les coopérations et la gouvernance indispensables, dans une démarche qui est restera volontaire, même si identifiée et encouragée en CDRNM.**

Les menaces qui pèsent sur les Alpes françaises traduisent l'ampleur et la rapidité des mutations climatiques et socio-économiques en cours. Le massif alpin figure parmi les régions d'Europe les plus affectées par l'amplification du réchauffement : les températures y ont déjà augmenté de plus de deux degrés, soit deux fois la moyenne mondiale. Cette évolution entraîne, entre autres, un recul accéléré des glaciers, le dégel du permafrost et une forte instabilité des versants, avec des impacts directs sur la sécurité des habitants et des infrastructures.

À cette élévation générale des températures s'ajoute l'intensification des aléas composés. Les épisodes de pluies intenses sur sols saturés, les phénomènes de pluie sur neige, les crues hivernales atypiques ou encore les laves torrentielles tendent à se multiplier. Ces dynamiques combinées bouleversent les modèles traditionnels de gestion et rendent la prévision beaucoup plus incertaine. Elles génèrent également des crises dont la complexité dépasse les schémas de réponse habituels, fragilisant la capacité des territoires à se protéger et à se relever.

L'économie alpine, par endroits encore largement dépendante du tourisme hivernal, se trouve particulièrement exposée. La baisse de fiabilité de l'enneigement, conjuguée aux vagues de chaleur méditerranéennes de plus en plus intenses, menace directement les stations de moyenne altitude. Ces phénomènes compromettent non seulement l'attractivité touristique, mais accentuent aussi la fréquence d'événements météorologiques extrêmes, avec des conséquences plus larges pour les habitants comme pour les visiteurs.

Les infrastructures et réseaux des vallées alpines constituent un autre point de vulnérabilité majeur. Leur linéarité et leur faible redondance rendent tout accident ou événement extrême potentiellement critique. À l'avenir, un glissement de terrain ou une crue torrentielle pourra plus souvent provoquer isolements prolongés, coupures d'énergie, ruptures d'approvisionnement en eau potable et difficultés d'accès aux soins ou de communication. Ce risque d'aggravation tendancielle place la continuité territoriale au cœur des menaces systémiques pour l'arc alpin.

Au plan institutionnel et financier, la dépendance de nombreuses initiatives de résilience à des financements par projets fragilise leur continuité. Si les programmes européens et nationaux constituent un soutien essentiel, leur caractère ponctuel et limité dans le temps ne permet pas toujours d'assurer la pérennité et la montée en puissance des actions locales. Le manque de financements stables empêche la capitalisation et l'intégration durable des efforts de prévention dans les politiques publiques.

Enfin, les forêts alpines, longtemps perçues comme un atout protecteur face aux aléas, voient leur rôle remis en cause par le changement climatique. Les sécheresses répétées, les attaques de scolytes et les incendies fragilisent des peuplements déjà sous pression. Leur capacité à stabiliser les sols, à réguler les écoulements et à limiter les chutes de blocs ou les avalanches s'en trouve diminuée. L'affaiblissement de ce capital naturel protecteur ajoute une vulnérabilité supplémentaire, à un moment où les solutions fondées sur la nature sont appelées à jouer un rôle croissant.

Les menaces identifiées illustrent la convergence de dynamiques climatiques, économiques, techniques et écologiques qui risquent de dépasser la capacité d'adaptation des territoires alpins s'ils ne se dotent pas de stratégies robustes, cohérentes et de long terme.

Annexe 11. Le relèvement selon la DGSCGC : le relèvement s’intègre dans la chaîne de résilience de la Sécurité civile

Très souvent, lorsque les moyens de secours exceptionnels repartent et que le cadre structurant de l’ORSEC est levé, la transition entre la gestion de crise et le relèvement des territoires sinistrés est perçue comme une période de rupture. Les acteurs du terrain, des retours d’expérience ou des rapports d’inspection ont souligné la nécessité d’un accompagnement plus structuré des collectivités. C’est le concept de « relèvement ».

Le relèvement des territoires constitue la réponse locale, organisée et durable aux conséquences d’une catastrophe. Il s’inscrit dans le continuum de la sécurité civile, commençant progressivement avant la fin des opérations de secours et garantissant le passage de témoin entre les acteurs de la gestion de crise et ceux du post-crise, sous le pilotage du préfet.

L’objectif du relèvement est de permettre aux territoires de retrouver un fonctionnement sûr, viable et plus résilient. Il vise le rétablissement des fonctions essentielles de la vie collective – l’eau, l’énergie, la santé, les transports, l’éducation, la vie économique et l’administration, mais pas nécessairement dans sa situation d’avant-crise qui n’est ni toujours atteignable, ni toujours souhaitable. Le relèvement vise à dépasser cette notion avec une recherche de réduction des vulnérabilités et représente une opportunité d’adaptation des territoires.

Le rôle du représentant de l’État est central. Si les collectivités territoriales portent une part essentielle des compétences à mettre en œuvre dans le temps long, le préfet demeure le garant de l’unité de l’action publique et de la coordination interministérielle. Il mobilise l’ensemble des services déconcentrés, associe les collectivités et engage les acteurs socio-économiques afin que le relèvement ne se limite pas à réparer les dommages, mais contribue à renforcer la robustesse et la résilience du territoire.

Afin d’assurer cette nécessaire continuité, la transition doit être anticipée et organisée. Comme le prévoit l’article R. 741-8 du code de la sécurité intérieure, l’ORSEC départemental doit définir l'organisation prenant le relais de secours d'urgence à l'issue de leur intervention

Ainsi, l’organisation du relèvement est initiée dans le cadre de l’ORSEC, contrairement à sa mise en œuvre puisqu’il a vocation à remplacer ce dispositif par une organisation propre et des ressources pouvant être différentes.

La DGSCGC s’organise pour capitaliser les expériences vécues et mettre à disposition des préfectures les outils opérationnels pour les aider dans cette mission.

Le relèvement engage l’État, sous l’autorité des préfets, à préparer cette dynamique dès la crise, à la conduire en partenariat avec les collectivités et à l’inscrire dans une perspective d’adaptation durable. Le relèvement doit devenir un levier de résilience pour les territoires face aux crises à venir.

Cette annexe peut être utilement complétée par l’annexe 10 « Note de réflexion : comment les services de l’État peuvent-ils accompagner les collectivités dans la gestion de la post crise inondation et l’élaboration d’un plan de relèvement (voire l’anticipation) ? » du rapport de la « Mission d'appui au préfet de la région des Hauts-de-France pour renforcer la résilience des territoires touchés par des inondations » (IGEDD / IGA / CGAAER) d’avril 2024.

Annexe 12. Glossaire

Acronyme	Signification
AAP	Appel à projet
AFPCNT	Association française pour la prévention des catastrophes naturelles et technologiques
AMO	Assistant à maîtrise d'ouvrage
API	Interface de programmation d'application
APIC	Avertissement pluies intenses à l'échelle des communes
ASA	Association syndicale autorisée
BDHI	Base de données historiques sur les inondations
BRGM	Bureau de recherche géologique et minière
CBPS	Code de bonnes pratiques sylvicoles
CCR	Caisse centrale de réassurance
CDRNM	Commission départementale des risques naturels majeurs
CDSC	Conseil départemental de sécurité civile
CEPRI	Centre européen de prévention du risque d'inondation
CEREMA	Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement
CGAAER	Conseil général de l'alimentation, de l'agriculture et des espaces ruraux
CGCT	Code général des collectivités territoriales
CGDD	Commissariat général au développement durable
CIMA	Convention interrégionale du Massif des Alpes
CLE	Commission locale de l'eau
CNRS	Centre national de la recherche scientifique
COD	Centre opérationnel départemental
COGIC	Centre opérationnel de gestion interministérielle des crises
COP	Conférence des parties
CRTE	Contrat pour la réussite de la transition écologique
DDRM	Document départemental des risques majeurs
DDT	Direction départementale des territoires
DEB	Direction de l'eau et de la biodiversité
DICRIM	Document d'information communal sur les risques majeurs
DGALN	Direction générale de l'aménagement, du logement et de la nature

Acronyme	Signification
DGCL	Direction générale des collectivités locales
DGPR	Direction générale de la prévention des risques
DGSCGC	Direction générale de la sécurité civile et de la gestion de crise
DHUP	Direction de l'habitat, de l'urbanisme et des paysages
DIG	Déclaration d'intérêt général
DRAAF	Direction régionale de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt
DREAL	Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement
DSEC	Dotation de solidarité aux collectivités victimes d'événements climatiques ou géologiques
DUP	Déclaration d'utilité publique
EDEN	Espaces départementaux naturels
EPAGE	Établissement public d'aménagement et de gestion de l'eau
EPCI	Établissement public de coopération intercommunale
EPCI-FP	Établissement public de coopération intercommunale à fiscalité propre
EPF	Établissement public foncier
EPTB	Établissement public territorial de bassin
FARU	Fonds d'aide au relogement d'urgence
FCTVA	Fonds de compensation de la TVA
FPRNM	Fonds de prévention des risques naturels majeurs
GEMAPI	Gestion des milieux aquatiques et prévention des inondations
GEPU	Gestion des eaux pluviales urbaines
GIEC	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
GIRN	Gestion intégrée des risques naturels
GREC	Groupe régional d'expertise sur le climat
GRIMP	Groupe de reconnaissance et d'intervention en milieu périlleux
IAA	Industrie agroalimentaire
IGA	Inspection générale de l'administration
IGEDD	Inspection générale de l'environnement et du développement durable
IGN	Institut national de l'information géographique et forestière

Acronyme	Signification
INRAE	Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement)
IRMA	Institut des risques majeurs
MIRAPI	Mieux reconstruire après les inondations
NOTRe (loi)	(loi portant sur la) nouvelle organisation territoriale de la République
OAP	Orientation d'aménagement et de programmation
OFB	Office français de la biodiversité
ONF	Office national des forêts
ORE	Obligation réelle environnementale
ORSEC	Organisation de la réponse de sécurité civile
PACC	Plan d'adaptation au changement climatique
PAPI	Programme d'action de prévention des inondations
PARN	Pôle alpin des risques naturels
PC	Poste de commandement
PCA	Plan de continuité d'activité
PCAET	Plan climat air énergie territorial
PCO	Poste de commandement opérationnel
PCS	Plan communal de sauvegarde
PEP	Programme d'études préalables
PICS	Plan intercommunal de sauvegarde
PGHM	Peloton de Gendarmerie de Haute Montagne
PGRI	Plan de gestion des risques d'inondation
PI	Prévention des inondations
PLU	Plan local d'urbanisme
PLUi	Plan local d'urbanisme intercommunal
PNR	Parc naturel régional
POIA	Programme opérationnel interrégional alpin
PPRi	Plan de prévention des risques d'inondation
PSG	Plan simple de gestion
RCSC	Réserves communales de sécurité civile
RETEX ou REX	Retour d'expérience
RTM	Restauration des terrains de montagne
SAFER	Société d'aménagement foncier et d'établissement rural
SAGE	Schéma d'aménagement et de gestion de l'eau
SCHAPI	Service central d'hydrométéorologie et d'appui à la prévision des inondations

Acronyme	Signification
SIG	Système d'information géographique
SCoT	Schéma de cohérence territoriale
SDAGE	Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux
SDIS	Service départemental d'incendie et de secours
SIDPC	Service interministériel de défense et de protection civile
SLGRI	Stratégie locale de gestion des risques d'inondation
SMPM	Secours en Milieu Périlleux et Montagne
SNGRI	Stratégie nationale de gestion des risques d'inondation
SOCLE	Stratégie d'organisation des compétences locales de l'eau
SPL	Société publique locale
SRADDET	Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires
STePRIM	Stratégies territoriales pour la Prévention des Risques en Montagne
TRACC	Trajectoire de réchauffement de référence pour l'adaptation au changement climatique
ZAN	Zéro artificialisation nette
ZEC	Zone d'expansion de crues
ZI	Zone industrielle

Annexe 13. Liste des personnes rencontrées

Nom	Prénom	Organisme	Fonction	Date de rencontre
DUFOUR	Mathias	Cabinet de la ministre chargée de la ruralité	Conseiller	11/03/25
de REDON	Louis	Cabinet de la ministre en charge de l'agriculture	Conseiller	11/03/25
VANLAER	Hervé	Direction générale de l'énergie et du climat	Adjoint à la directrice générale	16/05/25
THIERY	Mickaël	Direction générale de l'énergie et du climat – sous-direction de l'action climatique	Sous-directeur	16/05/25
CARREGA	Marie	Direction générale de l'énergie et du climat – sous-direction de l'action climatique - bureau de l'adaptation au changement climatique	Cheffe du bureau	16/05/25
NUTI	Isabelle	DDT 73	Directrice départementale	27/03/2025
VIALLET	Stéphane	DDT 73 – Service planification et aménagement du territoire	Chef de service	27/03/2025
BINET	David	ONF RTM	Directeur de l'agence des Alpes du nord	27/03/2025
DIVOL	Eloïs	DDT 74 – Service aménagement et risques	Chef de service	27/03/2025
ROYER	David	DDT 74 – Service aménagement et risques	Référent départemental inondations	27/03/2025
BORSU	Mathias	DDT 04	Directeur adjoint	02/04/2025
CLERC-RENAULT	Yannick	DDT 04 – service environnement et risques	Chef du pôle risques	02/04/2025
GUITET	Cécile	ONF RTM	Chef du service RTM 04	02/04/2025

Nom	Prénom	Organisme	Fonction	Date de rencontre
REGNY	Nicolas	Ministère de l'Intérieur	Adjoint à la sous-directrice de la préparation, de l'anticipation et de la gestion des crises, Chef du bureau post crise	08/04/2025
TAMELIKECHT	Saadia	Ministère de l'Intérieur, Sous-direction de la préparation et de la gestion des crises	Cheffe du bureau de l'anticipation et de la planification	08/04/2025
GAILLARD	Harald	Ministère de l'Intérieur, Sous-direction de la préparation et de la gestion des crises	Chargé de mission relèvement des territoires	08/04/2025
KAABI	Chekra	Ministère de l'Intérieur, Sous-direction de la préparation et de la gestion des crises	Chargé de mission relèvement des territoires	08/04/2025
TURENNE	Julien	Ministère de la transition écologique / Direction générale de l'aménagement, du logement et de la nature	DGALN Adjoint	17/04/2025
PIERRESTEGUY	Grégory	Ministère de la transition écologique / DGALN/ sous-direction territoires et usagers	Adjoint à la sous-directrice	17/04/2025
HAZET	Charles	Ministère de la transition écologique / DGALN/DHUP/sous-direction aménagement durable	Adjoint à la sous-directrice	17/04/2025
GORIEU	François	DDT 38	Directeur	25/04/2025
BRANDON	Éric	DDT 38 / service risques	Chef de service adjoint	25/04/2025
GAUTHERON	Alain	DREAL AuRA	Chef de pôle SPC Alpes du nord	29/04/2025
FELIX	Denis	DREAL AuRA/ service prévention des risques	Chef de service délégué	29/04/2025

Nom	Prénom	Organisme	Fonction	Date de rencontre
		naturels et hydrauliques		
DENEUVY	Jean-Philippe	DREAL AuRA	Directeur régional	29/04/2025
VALLAUD	Romaric	DREAL AuRA / service prévention des risques naturels et hydrauliques	Chef de pôle délégué prévention des risques naturels et bassin	29/04/2025
NICOLAÏ	Charles	Préfecture Alpes de Haute Provence	Stagiaire INSP	7/05/2025
MOURLON	Nicolas	Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse	Directeur général	12/05/2025
CHANTEPY	Nicolas	Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse	Directeur général adjoint	12/05/2025
THIERY	Mickaël	Direction générale de l'énergie et du climat – sous-direction de l'action climatique	Sous-directeur	16/05/2025
CARREGA	Marie	Direction générale de l'énergie et du climat – sous-direction de l'action climatique - bureau de l'adaptation au changement climatique	Cheffe du bureau	16/05/2025
VIAU	Julien	Direction générale de l'énergie et du climat – sous-direction de l'action climatique	Adjoint au sous-directeur	16/05/2025
DURAND	Thierry	DDT 05	Directeur	10/04/2025
SABATIER	Frédéric	DDT05	Adjoint service aménagement soutenable	10/04/2025
PROCOPE MAMERT	Mathilde	DDT05	Chargée mission risques naturels	10/04/2025
MATHERON	Philippe	ANCT- Commissariat de massif	Commissaire de massif	26/05/2025
PAUMIER	Valérie	Résilience Montagne	Présidente fondatrice	06/05/2025
LONGHI-DETIENNE	Raphaëlle	Maison de l'Intercommunalité	Coordinatrice coopération transfrontalière	20/05/2025

Nom	Prénom	Organisme	Fonction	Date de rencontre
DECROO	Séverine	Syndicat du Pays de Maurienne	Cheffe de pôle GEMAPI	20/05/2025
PELLETIER	Xavier	Préfecture Loir et Cher	Préfet à la reconstruction des vallées suite à la tempête Alex (2020-2023)	20/05/2025
BAUDUCEAU	Nicolas	Caisse centrale de réassurance	Directeur du Département Conseil, Prévention et Risques émergents	26/05/2025
QUANTIN	Antoine	Caisse centrale de réassurance	Directeur Réassurances & Conseil	26/05/2025
DUMARTINET	Charles	Caisse centrale de réassurance	Directeur Actuariat & Modélisation	26/05/2025
BONTHOUX	Delphine	ANCT- Commissariat de massif	Commissaire de massif adjointe	26/05/2025
SILVESTRE-ADUJTO	Corinne	A NCT- Commissariat de massif	Responsable des instances et de la communication	26/05/2025
RENE	Stéphane	ANCT- Commissariat de massif	Référent Savoie, Haute-Savoie	26/05/2025
MARTIN	Éric	INRAE	Chef de projet « environnement », direction appui aux politiques publiques	27/05/2025
PITON	Guillaume	INRAE, Université Grenoble Alpes	Chercheur hydraulicien et géomorphologue	27/05/2025
PEYRAS	Laurent	INRAE	Ingénieur chercheur, responsable du Pôle Expertise Ouvrages hydrauliques	27/05/2025

Nom	Prénom	Organisme	Fonction	Date de rencontre
BREIL	Pascal	INRAE	Hydrologue	27/05/2025
ARNAUD	Patrick	INRAE	Hydrologue	27/05/2025
GRELOT	Frédéric	INRAE	Chercheur en économie	27/05/2025
BOULOGNE	Alain	CIPRA France	Vice-président	28/05/2025
MOSDALE	Lauren	CIPRA France	Coordinatrice CIPRA France	28/05/2025
JAROSCH	Julika	CIPRA France	Chargée de mission	28/05/2025
MARIE	Jean-Baptiste	GIP EPAU	Directeur général	02/06/2025
LACROIX	Guillaume	GIP EPAU	Directeur du programme POPSU transition	02/06/2025
QUEFFELEAN	Yann	ONF-RTM	Responsable technique national	02/06/2025
MISSET	Clément	ONF-RTM	Référent torrentiel national	02/06/2025
CHANFRAY	Corinne	Mairie Saint Chaffray	Maire et vide présidente de la communauté de communes du Briançonnais	03/06/2025
MAURIN	Patrice	Cerema Méditerranée	Directeur de département	02/06/2025
TARRIT	Reine	Cerema Méditerranée	Chef de projet risques naturels et évaluation des projets de prévention	02/06/2025
QUEFFELEAN	Yann	ONF-RTM national	Responsable technique national	02/06/2025

Nom	Prénom	Organisme	Fonction	Date de rencontre
MISSET	Clément	ONF-RTM national	Référent torrentiel national	02/06/2025
FOURNIER	Marie-Annick	Association Nationale des Elus de Montagne - ANEM	Directrice générale	02/06/2025
MILLE	Fiona	Mountain Wilderness	Présidente	04/06/2025
CHARPENTIER	Francis	Mountain Wilderness	Vice-président	04/06/2025
BERTOLINO	Claude	EPF PACA	Directrice générale	04/06/2025
GABERT	Frédéric	EPF PACA	Directeur général adjoint	04/06/2025
NOEL	Marc	EPF PACA	Directeur délégué des alpes maritimes	04/06/2025
MANCILLA	Julie	Ministère de la justice, bureau de l'immobilier et du droit de l'environnement	Adjointe à la cheffe de bureau du droit de l'immobilier et du droit de l'environnement	05/06/2025
PIET	Marie	Ministère de la justice, bureau du droit de l'immobilier et du droit de l'environnement	Chargée de mission	05/06/2025
JACOT	Claude	Mairie de Chamonix-Mont-Blanc	7e adjoint en charge de la sécurité et de la montagne	10/06/2025
TOURRAL	Julien	Mairie de Chamonix-Mont-Blanc	Directeur de cabinet du maire	10/06/2025
TISNE	Mathieu	Communauté de communes de la vallée de Chamonix Mont-Blanc	Responsable sécurité/Risques montagne	10/06/2025
BROBECKER	Caroline	ONF-RTM Haute-Savoie	Cheffe du service	11/06/2025

Nom	Prénom	Organisme	Fonction	Date de rencontre
EVANS	Alison	ONF-RTM Haute-Savoie	Responsable du pôle expertise	11/06/2025
BIANCHI	Stéphanie	ONF-RTM Haute-Savoie	Ingénieure travaux	11/06/2025
DUPERTHUY	Jason	ONF-RTM Haute-Savoie	Responsable de secteur Arve-Amont	11/06/2025
CASTERA	Raphaël	Mairie de Passy	Maire	11/06/2025
CARRA	Pierre-Olivier	Mairie de Passy	Directeur général des services	11/06/2025
NOUTARY	Goulven	Mairie de Passy	Directeur du service eau potable et assainissement.	11/06/2025
PLE	Camille	Mairie de Passy	Directrice de l'aménagement du territoire	11/06/2025
GUIDI	Christian	Mairie de Passy	Responsable développement durable/énergie	11/06/2025
GABON	Eric	Mairie de Passy	Responsable police municipal	11/06/2025

Nom	Prénom	Organisme	Fonction	Date de rencontre
BRUSSEAU	Antoine	Mairie de Passy	Policier municipal	11/06/2025
CHARLES	Florent	SM3A	Directeur général des services	11/06/2025
DELAJOUD	Arnaud	SM3A	Responsable pôle opérationnel	11/06/2025
JOUSSE	Cyril	SM3A	Responsable bureau études	11/06/2025
BERNHARD	Géraldine	DDT74	Responsable cellule Prévention des risques	11/06/2025
FUSARO	Brice	Communauté de communes de la vallée de Thônes (CCVT)	Directeur générale des services	12/06/2025
BARRUCAND	Pierre	Communauté de communes de la vallée de Thônes (CCVT)	Vice-président, élu en charge des risques naturels.	12/06/2025
LOIREAU	Carla	Communauté de communes de la vallée de Thônes (CCVT)	Chargée de mission risques naturels	12/06/2025
BRETON	Alice	Communauté de communes de la vallée de Thônes (CCVT)	Responsable aménagement du territoire	12/06/2025
PILLAS	Robin	Communauté de communes de la vallée de Thônes (CCVT)	Stagiaire de master en charge de l'élaboration du PICS	12/06/2025
MARILLET	Nicolas	SDIS Haute-Savoie	Colonel directeur	12/06/2025
THIOLIERE	Frédéric	SDIS Haute-Savoie	Lieutenant-colonel, chef de pôle opération planification	12/06/2025

Nom	Prénom	Organisme	Fonction	Date de rencontre
DELOLME	Maxime	SIDPC	Chef de service	12/06/2025
GELLON	Vincent	SIDPC		12/06/2025
PLANTIER-LEMARCHAND	Emmanuelle	Préfecture de Haute-Savoie	Directrice de cabinet	13/06/2025
TRAUTMAN	Ludovic	Préfecture de Savoie	Directeur de cabinet	13/06/2025
NICOLI	Vanina	Préfecture de Savoie	Préfète	13/06/2025
PUPPATO	David	Préfecture de Savoie	Directeur des sécurités	13/06/2025
DESRUES	Guillaume	Mairie de Bourg Saint-Maurice	Maire	13/06/2025
COLLIARD	Dominique	Mairie de la Léchère	Maire	13/06/2025
VILLARD	Nicolas	NGE Fondations	Ingénieur – directeur de projets risques naturels-travaux d'urgence	13/06/2025
GAYMARD	Hervé	Conseil départemental de la Savoie	Président	13/06/2025
ALIACAR	Eva	Conseil départemental de la Savoie- pole aménagement	Directrice générale adjointe	13/06/2025
LOUBRIAT	Louis	MTE / DGPR	Adjoint à la sous-directrice des aléas et des ouvrages hydrauliques (sdaoh)	16/06/2025

Nom	Prénom	Organisme	Fonction	Date de rencontre
BOUFFIER	Jacques	MTE / DGPR	Chargé de mission relations avec les partenaires. Domaine risques en lien avec la météorologie + budget	16/06/2025
DURAND	Clarisse	MTE / DGPR	Cheffe de bureau des risques naturels terrestres	16/06/2025
RAVIOL	Philippe	MTE / DGPR	Référent risques naturels en montagne	16/06/2025
BERGER	Frédéric	Pôle alpin d'études et de recherche pour la prévention des risques naturels - PARN	Président	17/06/2025
MARCHON	Florence	PARN	Directrice	17/06/2025
PAISSER	Carine	PARN	Cheffe de projet en gestion des risques naturels	17/06/2025
DELANNOY	Michel-François	Caisse des dépôts- banque des territoires	Directeur du Département Appui aux Territoires	16/06/2025
MIGIEU	Elise	Caisse des dépôts- banque des territoires	Experte montagne et tourisme	16/06/2025
DESMURS	Guillaume	LAMA Project	Journaliste, écrivain, éditeur, co-fondateur du LAMA Project	24/06/2025
DUCROCQ	Véronique	Météo France	Directrice des Opérations pour la Prévision	24/06/2025
SOUBEYROUX	Jean-Michel	Météo France	Directeur Adjoint Scientifique de la Climatologie	24/06/2025
BUISSON	Albert	Saint-Marcellin Vercors Isère Communauté - SMVIC	Vice-président environnement	30/06/2025

Nom	Prénom	Organisme	Fonction	Date de rencontre
LUCIDARME	Amandine	Saint-Marcellin Vercors Isère Communauté - SMVIC	Chargée de mission PICS	30/06/2025
MOULIN LAPORTE	Arielle	Pont en Royans	Maire	30/06/2025
PERAZIO	Bernard	Conseil départemental de l'Isère	6e Vice-président en charge des mobilités et de la construction publique	30/06/2025
FLECHON	Marie-Pierre	Conseil départemental de l'Isère	Cheffe de service mobilités	30/06/2025
DUPIRE	Pierre	ONF-RTM 38	Responsable de pôle travaux Ouest	30/06/2025
DROUET	Florent	ONF-RTM 38	Chef de projet	30/06/2025
TYVAERT	Anne	DDT 38/ service sécurité et risques	Cheffe de service	30/06/2025
CHAUMARTIN	Franck	DDT 38/ service sécurité et risques/ risques majeurs	Chef d'unité	30/06/2025
REMY	Vincent	EPFL du Dauphiné	Directeur général	30/06/2025
COATTRENEC	Cédric	EPFL du Dauphiné	Directeur de la Requalification Foncière et de la Gestion Transitoire	30/06/2025
DUQUESNAY	Charlène	Préfecture 38	Secrétaire générale adjointe	01/07/2025
PAQUET	Emmanuel	EDF	Ingénieur hydrologue	01/07/2025
BLANC	Antoine	ONF-RTM 38	Chef de projet Hydraulique et Risques Émergents	01/07/2025
BLANCHET	Juliette	Institut des Géosciences de l'Environnement - IGE	Chargée de recherche CNRS	01/07/2025
ECKERT	Nicolas	IGE	Ingénieur INRAE	01/07/2025

Nom	Prénom	Organisme	Fonction	Date de rencontre
HAGENMULLER	Pascal	Centre d'études de la neige - CEN	Responsable équipe de recherche - chercheur	01/07/2025
LAKHNECH	Yassine	Université de Grenoble	Président	01/07/2025
BOUDIERES	Vincent	Grenoble Alpes Métropole - GAM	Responsable de la mission risques	01/07/2025
ROSSETTI	Jean-Pierre	Alp'Géorisque	Géologue	01/07/2025
MAZET-BRACHET	Didier	Alp'Géorisque	Gérant	01/07/2025
GOUVERNEL	Nicolas	Commissariat de massif des Alpes	Commissaire de massif adjoint	01/07/2025
MAINIERI	Robin	ONF-RTM 38	Chef de projet risques naturels – ingénieur aléas et hydraulique en montagne	01/07/2025
BRANDON	Eric	DDT 38/ service sécurité et risques	Adjoint à la cheffe de service	01/07/2025
LORENTZ	Julien	CCLG	Vice-président	02/07/2025
CIRY	Bruno	CCLG	Directeur sport Montagne Tourisme	02/07/2025
ZANCANARO	Jean-Claude	ONF-RTM 38	Responsable Territorial secteur Haut Gresivaudan	02/07/2025
MANO	Vincent	ONF-RTM 38	Ingénieur hydraulique torrentielle	02/07/2025
LORIMIER	Philippe	SYMBHI	Vice-Président en charge de l'environnement, de l'énergie et de l'innovation	02/07/2025

Nom	Prénom	Organisme	Fonction	Date de rencontre
DROUET	Anne-Sophie	Syndicat Mixte des Bassins Hydrauliques de l'Isère - SYMBHI	Responsable Unité Territoriale Grésivaudan – chef de projet PAPI affluents	02/07/2025
NADEAU	Simon	SYMBHI	Technicien de rivière – chargé de projet	02/07/2025
LAZRAK	Afif	Préfecture 38	Directeur de cabinet	02/07/2025
DUPONT	Gilbert	Livet-et-Gavet	Maire	02/07/2025
STRAPPAZZON	Gilles	Saint-Barthélemy-de-Séchilienne	Maire	02/07/2025
ROBERT	Yannick	ONF-RTM 38	Responsable pôle expertise risques naturels	02/07/2025
ROYER	Kristian	ONF-RTM 38	Responsable secteur Oisans	02/07/2025
VERNEY	Guy	Communauté de communes de l'Oisans - CCO	Président	02/07/2025
ARTHAUD	Jean Louis	Saint-Christophe-en-Oisans	Maire	02/07/2025
DUCRET	Yannick	Saint-Christophe-en-Oisans	Deuxième adjoint	02/07/2025
SAUVEBOIS	Stéphane	Les Deux Alpes	Maire	02/07/2025
MARTIN	Michel	Les Deux Alpes	Maire	02/07/2025
MICHEL	Bernard	Mizoën	Maire	02/07/2025
GANDIT	Pierre	La Garde	Maire	02/07/2025
BAVUZ	Elodie	Communauté de communes de l'Oisans- CCO	Chargée de mission	02/07/2025

Nom	Prénom	Organisme	Fonction	Date de rencontre
BALME	Maud	CCO	Directrice du pôle aménagement et environnement	02/07/2025
RABAT	Sylvain	CD 38	Directeur adjoint	02/07/2025
AUDE	Robin	CD 38		02/07/2025
GIROUD	Alexia	SYMBHI	Responsable de l'UT Romanche	02/07/2025
REVEILHAC	Yesika	DDT 38 / Service aménagement sud est	Cheffe de service	03/07/2025
PEYRET	Pierre-Henri	DDT 38 / Service environnement	Chef de service	03/07/2025
BARBIER	Jean-Pierre	CD 38	Président	03/07/2025
BATTIN	Séverine	CD 38	DGS	03/07/2025
JOUSSELIN	Edouard	CD 38	Cabinet	03/07/2025
LAMBERT	Laurent	CD 38	DGA – pôle attractivité et transitions	03/07/2025
SIMPLICIEN	Laurent	Préfecture 38	Secrétaire général	03/07/2025
MULYK	Fabien	SYMBHI	Président	03/07/2025
BINET	Frédéric	PGHM	Commandant en second	03/07/2025
SAINT BARROT	Ludovic	CRS Alpes	Commandant	03/07/2025
VIEL	Sophie	SIDPC	Cheffe	03/07/2025
VERDEIL	Daniel	SYMBHI	Directeur délégué	03/07/2025

Nom	Prénom	Organisme	Fonction	Date de rencontre
SÉGUIN	Catherine	Préfecture 38	Préfète de l'Isère	03/07/2025
MAURES	Marina	Ministre de la Transition écologique, de la Biodiversité, de la Forêt, de la Mer et de la Pêche / Cabinet de la ministre	Conseillère planification, gestion durable des forêts, territoires et décarbonation	04/07/2025
BESSON	Sylvain	SDIS Alpes de Haute-Provence	Directeur départemental	7/07/2025
JULIEN	Jean-Christophe	SDIS Alpes de Haute-Provence	Chef du groupement finances	7/07/2025
ANSEL	Laure	SDIS Alpes de Haute-Provence	Cheffe du service « recherche de financements et appui au pilotage »	7/07/2025
VRAY	Pierre-Henri	Sous-préfecture de Barcelonnette	Sous-Préfet	7/07/2025
CHAPPUIS	Marc	Préfecture des Alpes-de-Haute-Provence	Préfet	7/07/2025
MONMARSON	Fabienne	Préfecture des Alpes-de-Haute-Provence	Directrice de cabinet du Préfet	7/07/2025
BREGARD	Philippe	Provence Alpes Agglomération	Directeur du Service Gemapi	7/07/2025
SAVOYAT	Caroline	Syndicat Mixte Asse Bléone	Directrice	7/07/2025
PAUL	Gilles	Syndicat Mixte Asse Bléone	Président	7/07/2025
STEERS	Guillaume	DDT Alpes de Haute-Provence	Chef du service environnement et risques	7/07/2025
BORSU	Mathias	DDT Alpes de Haute-Provence	Directeur adjoint	7/07/2025

Nom	Prénom	Organisme	Fonction	Date de rencontre
EYMARD	Hervé	SDIS Hautes Alpes	Chef de groupement	8/07/2025
COLLOMB	Hugo	ONF-RTM 04	Responsable secteur Haute-Ubaye	8/07/2025
VIGUIER	Jean-Marie	Sous-préfecture de Barcelonnette	Chef du pôle départemental montagne, pastoralisme, bois.	8/07/2025
SILVESTRE	Arnaud	Conseil départemental des Hautes-Alpes	Directeur des politiques et des infrastructures routières	8/07/2025
PONCET	David	Conseil départemental des Hautes-Alpes	Responsable secteur Barcelonnette direction territoriale des routes	8/07/2025
BRAUD	Laurent	Communauté de communes Vallée de l'Ubaye Serre-Ponçon	Technicien GEMAPI	8/07/2025
CORTIER	Maëva	Communauté de communes Vallée de l'Ubaye Serre-Ponçon	Chargée de mission STEPRIM	8/07/2025
BOUGUYON	Yvan	Mairie de Barcelonnette	Maire	8/07/2025
RICCI LUCCHI	Antoine	Communauté de communes Vallée de l'Ubaye Serre-Ponçon	Directeur général des services	8/07/2025
DONNEAUD	Chantal	Mairie de Val d'Oronaye	Maire	8/07/2025
PELLOUX	Jacques	Mairie de Jausiers	Maire	8/07/2025
FORTOUL	Jacques	Mairie de Jausiers	Ancien maire	8/07/2025
GARCIER-RICHAUD	Hélène	Mairie de Faucon	Maire	8/07/2025
TRON	Jean-Michel	Mairie Serre-Ponçon	Maire	8/07/2025

Nom	Prénom	Organisme	Fonction	Date de rencontre
LECONTE	Maxime	Préfecture des Hautes-Alpes	Sous-préfet, directeur de cabinet	8/07/2025
ALBERTI	Rémi	Préfecture des Hautes-Alpes	Chef du SIDPC	8/07/2025
JUGE	Alain	SDIS Hautes-Alpes	Directeur	8/07/2025
BARTHELEMY	Florence	DDT Hautes-Alpes	Directrice adjointe	8/07/2025
PIFFARETTI	Sylvie	DDT Hautes-Alpes	Cheffe du service Eau, environnement, forêt	8/07/2025
SABATIER	Eric	DDT Hautes-Alpes	Adjoint au chef de service Aménagement soutenable	8/07/2025
PROCOPE-MAMERT	Mathilde	DDT Hautes-Alpes	Chargée de mission risques naturels	8/07/2025
MICHAUD	Marie-Pierre	ONF-RTM 05	Cheffe du service ONF-RTM Hautes Alpes	8/07/2025
RAMOND	Alain	Conseil départemental des Hautes Alpes	DGA	8/07/2025
SCHOLLY	Jérôme	Conseil départemental des Hautes Alpes	DGS	8/07/2025
LEGRALL	Fabrice	Conseil départemental des Hautes Alpes	Chef du service entretien et exploitation des routes	8/07/2025
BERENGUEL	Victor	Syndicat Mixte d'Aménagement et de Développement de Serre-Ponçon - SMADESEP	Président	9/07/2025
PIANA	Christophe	SMADESEP	Directeur	9/07/2025
COLLIER	Pierre	SDIS Hautes-Alpes	Chef de groupement	9/07/2025

Nom	Prénom	Organisme	Fonction	Date de rencontre
BOREL	Stéphane	DREAL Provence-Alpes-Côte d'Azur	Inspecteur	9/07/2025
CONNORS	Mallory	Préfecture des Hautes-Alpes	Chef du SIDPC	9/07/2025
DUVOCHEL	Géraldine	EDF Hydro Méditerranée	Déléguée territoriale Haute-Durance	9/07/2025
VALENCE	Claire	DDT Hautes-Alpes	Cheffe de service Aménagement soutenable	9/07/2025
MARLOTTI	Marine	Communauté de communes Serre-Ponçon Val d'Avance	Responsable service GEMAPI-risques naturels	9/07/2025
HEYSSONNIER	Coline	Communauté de communes Serre-Ponçon Val d'Avanc	Chargée de mission GEMAPI/STEPRIM	9/07/2025
FOUQUET	Marc	ONF-RTM	Chef de service adjoint (ONF-RTM Hautes-Alpes)	9/07/2025
FRICKER	Claude	Gendarmerie Guillestre	Gendarme	9/07/2025
VIVICORSI	Alexandre	Compagnie de gendarmerie de Briançon	Commandant en second	9/07/2025
PORTEVIN	Christine	Mairie de Guillestre	Maire	9/07/2025
MOULIN	Dominique	Communauté de communes du guillestrois queyras	Président	9/07/2025
CHOUVET	Anne	Mairie d'Eygliers	Maire	9/07/2025
MOREAU	Gaëlle	Mairie de Vallouise-Pelvoux	Maire	10/07/2025
FISHER	Maryline	Mairie de Vallouise-Pelvoux	Première adjointe au maire	10/07/2025
MILLIER	Jonathan	Mairie de Vallouise-Pelvoux	DGS	10/07/2025

Nom	Prénom	Organisme	Fonction	Date de rencontre
CHANEY	Matthieu	ONF-RTM	Technicien Hautes-Alpes	10/07/2025
CHARNEY	Bérengère	PNR Queyras	Chargée de mission risques naturels	10/07/2025
DORDOR	Vincent	Mairie de Briançon	DGA	10/07/2025
MICHEL	René	Mairie de Briançon	Élu sécurité	10/07/2025
MONIER	Bruno	Association de protection civile des Hautes Alpes	Président	10/07/2025
FEUTRIER	Philippe	Association de protection civile des Hautes Alpes	Responsable dispositif prévisionnel de secours	10/07/2025
ROUX	Nicolas	Météo-France Alpes du Sud	Responsable	10/07/2025
PERRY	Sylvain	Communauté de communes du Briançonnais	Chargé de mission GEMAPI	10/07/2025
RICOU	Patrick	Communauté Locale de l'Eau du Drac amont (CLEDA)	Président (+ maire d'Orcières)	11/07/2025
BREILH	Bertrand	CLEDA	Directeur	11/07/2025
MAXIMIN	Christine	Mairie de Baratier	Maire (+ sénatrice suppléante)	11/07/2025
BOREL	Fabrice	Communauté de communes Champsaur Valgaudemar	Président	11/07/2025
MANUEL	Karine	Communauté de communes Champsaur Valgaudemar	DGS	11/07/2025
CRET	Jean-Michel	Mairie de Saint-Firmin	Maire	11/07/2025
BOSCH	Pauline	Assemblée du Pays Tarentaise Vanoise - APTV	Responsable du service GEMAPI/Grand cycle de l'eau	15/07/2025

Nom	Prénom	Organisme	Fonction	Date de rencontre
CILICI	Guillaume	APTV	Chargé de mission « eau et risques », animateur du PAPI	15/07/2025
OLHARAN	Sébastien	Mairie Breil sur Roya	Maire	15/07/2025
DE CHERGE	Bruno	EDF Hydro	Directeur Eau, Environnement, Territoires et Climat	17/07/2025
HOUDANT	Benoît	EDF Hydro	Ingénieur	17/07/2025
BERTRAND	François	Métropole de Nice, ville de Nice	Adjoint au directeur général des services de la Ville de Nice et de la Métropole Nice Cote d'Azur	17/07/2025
DELCAMP	Christophe	France assurance	Directeur des assurances de dommages et de responsabilité	22/07/2025
AZRIA	Ludivine	France assurance	Responsable des affaires territoriales	22/07/2025
QSIYER	Adil	France assurance	Chargé de mission CatNat, événements de grand ampleur et branche agricole	22/07/2025
GUYONNET-DUPÉRAT	Philippe	Direction générale du trésor – service du financement de l'économie- sous-direction des assurances et de l'économie sociale et solidaire	Sous-directeur	27/08/2025
ROBERT	Clément	Direction générale du trésor – service du financement de l'économie- sous-direction des assurances et de l'économie sociale et solidaire - bureau des produits et marchés d'assurance (Assur1)	Chef du bureau	27/08/2025

Nom	Prénom	Organisme	Fonction	Date de rencontre
CECILLON	Eléonore	Direction générale du trésor – service du financement de l'économie- sous-direction des assurances et de l'économie sociale et solidaire- bureau des produits et marchés d'assurance (Assur1)	Adjointe au chef du bureau	27/08/2025
ROUX	Jean-Yves	Sénat	Sénateur	27/08/2025
PEYRONY	Jean	Mission Opérationnelle Transfrontalière -MOT	Directeur général	07/04/2025
VIAGGI	Raffaele	MOT	Responsable du pôle Études et projets	07/04/2025
BERGER	Frédéric	PARN (Pôle alpin d'études et de recherche pour la prévention des risques naturels)	Président	17/06/2025
MARCHON	Florence	PARN (Pôle alpin d'études et de recherche pour la prévention des risques naturels)	Directrice	17/06/2025
PAISSER	Carine	PARN (Pôle alpin d'études et de recherche pour la prévention des risques naturels)	Cheffe de projet en gestion des risques naturels	17/06/2025
DINDAR	Cécile	Cabinet de Mme Françoise GATEL, ministre déléguée auprès du ministre de l'Aménagement du territoire et de la Décentralisation, chargée de la Ruralité	Directrice de cabinet	01/10/25
COQUAND	Emmanuel	Cabinet de Mme Françoise GATEL	Directeur adjoint de cabinet	01/10/25
ROUX	Jean-Victor	Cabinet de Mme Françoise GATEL	Conseiller Institutions locales, finances et simplifications pour la ruralité	01/10/25
BENTZ	Céline	Cabinet de Mme Françoise GATEL	Conseillère en charge des élus locaux et de la coordination	01/10/25

Nom	Prénom	Organisme	Fonction	Date de rencontre
			France ruralités	
MAURES	Marina	Cabinet de Mme Agnès PANNIER-RUNACHER, ministre de la Transition écologique, de la Biodiversité, de la Forêt, de la mer et de la Pêche	Conseillère planification, gestion durable des forêts, territoires et décarbonation	01/10/25
FAKOURY	Rose-Adeline	Cabinet de Mme Agnès PANNIER-RUNACHER	Chargée de mission sur les sujets adaptation	01/10/25