

© Isabelle Morisseau-Ville d'Annecy

© Alpine Town of the Year

Ressources en eau et rivières alpines : adaptation aux défis du changement climatique

Actes de la conférence organisée dans le cadre de
la Présidence française de la Convention alpine

18 & 19 février 2020

Impérial Palace, Annecy, France



© Alpine Town of the Year



© Permanent Secretariat of the Alpine Convention



© Isabelle Morisseau—Ville d'Annecy



Mentions légales

Cette conférence a été organisée par la Présidence française de la Convention alpine 2019-2020 (Ministère français de la Transition écologique et solidaire) avec l'appui d'ASTERS - Conservatoire d'espaces naturels Haute-Savoie et de Val&Monti / OXALIS Scop SA.

Éditeur :

Secrétariat permanent de la Convention alpine

Siège:

Herzog-Friedrich Strasse 15

A-6020 Innsbruck

Autriche

Bureau de Bolzano/Bozen :

Viale Druso/Drususallee 1

I-39100 Bolzano/Bozen Italie

www.alpconv.org

info@alpconv.org

Rédactrice principale des actes de la conférence :

Aude Soureilat (ASTERS - Conservatoire d'espaces naturels Haute-Savoie)

Assistée par :

Claire Simon (Val&Monti / OXALIS Scop SA)

Nathalie Morelle (Secrétariat permanent de la Convention alpine)

Isabelle Paillet (Ministère français de la Transition écologique et solidaire)

Conclusions rédigées par :

Luca Cetara, Eurac Research et délégation italienne à la Convention alpine

Résumés en annexe rédigés par les intervenants.

Traduction:

INTRALP, Italie

Table de matières

Introduction	4
PARTIE I : Principales propositions pouvant inspirer les travaux futurs de la Convention alpine	5
1. Préservation du potentiel de rivières sauvages	5
2. Restauration des rivières dégradées et maintien des corridors biologiques	6
3. Partage de la ressource en eau et renforcement de la solidarité amont-aval	6
4. Mise en œuvre du Système alpin d'objectifs climat 2050	7
5. Autres propositions	8
5.1 Améliorer les connaissances	8
5.2 Sensibiliser, concerter	9
5.3 Organiser la gouvernance et les politiques publiques	9
PARTIE II : Synthèse de la conférence	10
1. La question de l'eau dans le contexte de la Convention alpine	10
1.1 La Convention alpine	10
1.2 Les travaux de la Plate-forme Gestion de l'eau dans les Alpes	10
2. Les rivières alpines en période de changement climatique	11
2.1 État de la situation	11
2.2 Bonnes pratiques, sources d'inspiration pour les Alpes	12
3. Gestion des ressources en eau alpines et conflits liés à l'eau	12
3.1 État de la situation	12
3.2 Bonnes pratiques, sources d'inspiration pour les Alpes	13
4. Conclusions de la conférence	14
PARTIE III: Annexes	19
1. Annexe 1 : Programme de la conférence	19
2. Annexe 2 : Résumés des présentations	25
3. Annexe 3 : Parcours de mise en œuvre du Système alpin d'objectifs climat 2050 dans le secteur de l'eau	37

Introduction

La conférence sur l'eau « Ressources en eau et rivières alpines : adaptation aux défis du changement climatique » qui s'est tenue les 18 et 19 février 2020 à Annecy a été organisée dans le cadre de la présidence française de la Convention alpine. Elle s'est appuyée sur les travaux déjà réalisés par la Plateforme Gestion de l'eau de la Convention alpine et sur le Système alpin d'objectifs climat 2050 rédigé par le Comité consultatif sur le climat alpin. L'objectif pour la Présidence était de recueillir des suggestions auprès d'un large cercle d'experts et de parties prenantes afin de proposer des pistes concrètes d'actions en faveur de la ressource en eau et des rivières alpines, dans un contexte de changement climatique.

L'arc alpin est, malheureusement, un laboratoire du changement climatique, mais aussi, de façon positive et dans un contexte de globalisation des problèmes, un terrain d'expérimentation pour la mise en place de politiques durables. Celles-ci doivent mettre en place des solutions basées sur la nature et riches de co-bénéfices. Les propositions formulées à l'issue de cette conférence ont vocation à être exploitées pour :

- contribuer au bilan de la Conférence alpine en décembre 2020 et à alimenter le futur programme de travail de la Convention alpine ;
- en particulier, soutenir l'opérationnalisation du système alpin d'objectifs climat 2050 en identifiant et mobilisant les parties prenantes de la mise en œuvre des parcours « Eau »

La première partie de ce document met en avant les principales propositions pouvant inspirer les travaux futurs de la Convention alpine, formulées à l'occasion des tables de discussion initiées durant la conférence. La seconde partie dresse une synthèse des présentations réalisées par les intervenants et des discussions en plénière.

Les noms et organismes d'attache des intervenants et des animateurs des tables rondes, ainsi que les intitulés des présentations figurent à l'annexe 1 (programme de la conférence). Les résumés des présentations figurent à l'annexe 2.



Partie I : Principales propositions pouvant inspirer les travaux futurs de la Convention alpine

Les propositions présentées ci-après sont issues des synthèses des tables de discussion dédiées aux thèmes suivants :

- La préservation des rivières sauvages
- La renaturation des rivières alpines dégradées et le maintien des corridors biologiques
- Le renforcement des solidarités amont/aval et transfrontalières, et l'optimisation de la ressource en eau
- Les parcours « Eau » pour la mise en œuvre du système alpin d'objectifs climat 2050

Elles résultent également de discussions menées en plénière destinées à faire émerger des propositions de mesures supplémentaires nécessaires à l'amélioration de l'état fonctionnel des rivières alpines et de la ressource en eau. Le postulat de départ, dressé durant cette conférence, est que les solutions existent déjà, il faut aujourd'hui les partager et les mettre en œuvre.

1. Préservation du potentiel de rivières sauvages

Ces propositions découlent d'une discussion axée principalement autour de la menace posée par la petite hydro-électricité, qui apparaît encore souvent aux yeux de nombreux acteurs comme une solution à la double question de la transition énergétique et de création de ressources financières pour les territoires ruraux, or ce n'est que partiellement le cas. Le propos n'était pas de dresser un réquisitoire contre la petite hydro-électricité mais plutôt d'alimenter le dialogue territorial et l'échange entre acteurs divers. Le constat dressé est que cette question n'est pas assez travaillée dans les Alpes, où des centaines de projets de petite hydroélectricité ont été identifiés.

Propositions :

- Initier des échanges au niveau européen pour surmonter les contradictions entre les politiques de l'UE en matière d'énergies renouvelables, et de restauration de la biodiversité ;
- Améliorer le dialogue territorial, clairement insuffisant, notamment entre les acteurs de la conservation et les acteurs des énergies renouvelables : nécessité de pallier l'insuffisance des outils de débat, de compréhension des enjeux énergétiques et du croisement biodiversité / énergies renouvelables ;
- Améliorer les connaissances sur l'hydrologie, le fonctionnement des écosystèmes, les outils opérationnels pour faire les bons choix ;
- Ne pas envisager la construction de micro-centrales sur des réservoirs de biodiversité, des cours d'eau en Liste 1, dans des parcs nationaux et donc bien sûr sur des rivières sauvages. Dans certains cas, l'enjeu énergie renouvelable est totalement secondaire ;
- Prendre en compte les modifications de l'hydrologie liées au dérèglement climatique, qui font que les étiages d'été vont altérer la rentabilité des projets (meilleure connaissance de l'hydrologie dans un contexte de changement climatique) ;
- Etendre l'outil « Rivières Sauvages » aux autres cours d'eau alpins non protégés à l'heure actuelle, qui constituent de réels réservoirs de biodiversité.



© Milena Skobe

2. Restauration des rivières dégradées et maintien des corridors biologiques

Propositions :

- Favoriser les approches par bassin versant, transfrontalières si nécessaire, visant à développer des systèmes de surveillance et d'alerte précoce, des stratégies de conservation des rivières alpines, et des règles de développement socio-économique pour ne pas aggraver la situation ;
- Transformer les prescriptions en mesures opérationnelles et en actions concrètes sur le terrain ;
- Favoriser la participation des acteurs locaux (éduquer, sensibiliser, acculturer) pour une meilleure acceptation des projets de restauration ;



© Permanent Secretariat of the Alpine Convention

- Produire des études de cas type, fournir des éléments de méthodologie applicables au niveau local ;
- Revitaliser les rivières en favorisant une dynamique plus naturelle (par rapport à un état de référence à définir) ;
- Favoriser la coopération transfrontalière sur les projets de restauration ;
- Favoriser les flux de sédiments de l'amont vers l'aval des cours d'eau en cas de présence d'ouvrages bloquant les flux de sédiments ;
- Réviser la notion de « débit réservé » qui n'est pas toujours appropriée, en tendant plus vers une gestion adaptative des débits à l'aval des

ouvrages faisant obstacle à l'écoulement naturel des cours d'eau ;

- Mettre en place des outils méthodologiques et financiers permettant de contrôler sur le long terme l'efficacité des mesures de restauration mises en œuvre ;
- Préserver et reconquérir les milieux annexes aux cours d'eau (zones humides) ;
- Initier une politique forte de gestion des espèces exotiques envahissantes (mise à jour des listes d'espèces, propositions de mesures de gestion appropriées).

3. Partage de la ressource en eau et renforcement de la solidarité amont-aval

Propositions :

- Favoriser le développement de modèles hydro-climatiques qui fournissent des éléments de connaissance essentiels sur l'impact du changement climatique sur la disponibilité et la demande en eau d'un territoire, en tenant compte de divers scénarios basés sur l'expertise ;
- Inciter les acteurs locaux, et notamment les élus locaux, à élaborer des modèles de développement socio-économiques qui satisfassent les usages de l'eau (en termes qualitatif et quantitatif) sur le long terme ;
- Proposer des modèles de gouvernance opérationnels, permettant une mise en œuvre efficiente d'actions de gestion de la ressource en eau ;
- Promouvoir la gestion intégrée des ressources en eau et la coopération entre pays de l'arc alpin pour mieux gérer la ressource, les risques naturels, les situations de pénuries... A cet effet, mettre en débat l'opportunité de rédiger un protocole de la Convention alpine dédié aux enjeux de l'eau ;

- Mieux définir les services écosystémiques produits dans la partie supérieure des bassins versants et utilisés dans leur partie inférieure : besoin de définition, de classement et de hiérarchisation pour une transcription dans les politiques publiques (et pour permettre à ceux qui utilisent ces services de les financer) ;
- Poursuivre la surveillance des ressources en eau et des usages de l'eau ;
- Rendre systématique l'échange de connaissances ;
- Développer la concertation locale et informer localement (élus, citoyens, touristes) ;
- Gérer la politique urbaine en limitant l'étalement urbain et en favorisant l'infiltration de l'eau à la source ;
- Adapter les politiques touristiques en prenant mieux en compte les impacts de ces pratiques sur la ressource en eau, sans perdre de vue la pérennité de la valeur écologique des Alpes ;
- Promouvoir la sobriété hydrique, ainsi que les usages et pratiques peu consommateurs d'eau et garants de la salubrité publique (tourisme, types de culture).

4. Mise en œuvre du Système alpin d'objectifs climat 2050

Le Comité consultatif sur le climat alpin (Alpine Climate Board ACB) est actuellement dans la phase finale de l'élaboration des parcours de mise en œuvre pour dix domaines d'action du Système alpin d'objectifs climat 2050. Ce système a été adopté par les ministres des États alpins lors de la XV^e Conférence alpine en avril 2019. La Conférence a mandaté l'ACB pour opérationnaliser le système d'objectifs et effectuer les premiers pas vers le double objectif d'« Alpes neutres pour le climat et résilientes au changement climatique à l'horizon

2050 ». L'un des domaines d'action du système d'objectifs climatiques alpins est l'eau.

Trois parcours de mise en œuvre ont été développés en impliquant des experts et différents représentants (États membres, ONG, consultants, etc.) et ont été présentés et discutés au cours de l'atelier « Mise en place d'équipes pour la mise en œuvre du Système alpin d'objectifs climat 2050 » :

- Outils et méthodes pour la gestion de la sécheresse dans les Alpes ;
- Mise en œuvre d'une approche à l'échelle alpine pour intégrer le changement climatique dans la gestion transfrontalière des eaux ;
- Mise en œuvre d'une gestion des risques d'inondation à l'échelle alpine, fondée sur des solutions basées sur la nature.



Du fait du temps limité, cette session a permis avant tout d'échanger sur les contenus des parcours puis d'initier la réflexion sur les parties prenantes à impliquer. Les participants ont cité un large éventail de parties prenantes à solliciter pour faire partie des « équipes de mise en œuvre » des parcours eau : sociétés agricoles, parties prenantes de projets existants dans les domaines de la gestion du risque d'inondations et de la gestion transfrontalière des

cours d'eau, associations industrielles, associations culturelles avec réseaux transfrontaliers, entreprises focalisées sur la bio-ingénierie du sol et de l'eau, universités, ONG environnementales, régions, municipalités etc. Des propositions concrètes d'équipes de mise en œuvre ont aussi été faites : CIPRA International, WWF, Birdlife, Amis de la Nature, Swiss Data Cube, INRAE (Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement, FR) et EPFZ (ETH Zurich, CH). Il est apparu crucial d'utiliser les savoir-faire et l'expertise existants des parties prenantes pour développer davantage les parcours.



Cet atelier était une session pilote pour l'atelier de « Matchmaking » (jumelage) programmé par le Comité consultatif sur le climat alpin. Lors de cet événement, l'ACB présentera les parcours de mise en œuvre pour l'ensemble des champs d'action du Système alpin d'objectifs climat 2050 et invitera les participants de tout l'arc alpin à s'engager dans des équipes de mise en œuvre. Des réponses plus approfondies quant à l'identification des parties prenantes, au leadership, au rôle de la Convention alpine et de ses organes, aux sources de financement et aux points de départ utilisables pour démarrer le processus y seront recherchées. Les partenaires potentiels recommandés à cette conférence seront invités à la manifestation Matchmaking, qui devrait avoir lieu le 30 juin 2020. En raison de la situation liée au Coronavirus, l'ACB a reporté l'événement Matchmaking. La nouvelle date sera annoncée dès que possible. La Conférence sur la communication

climatique organisée par ALPACA, le Partenariat alpin pour l'action climatique locale, est réorganisée sous la forme d'une conférence en ligne et se tiendra les 30 juin et 1er juillet 2020.

5. Autres propositions

5.1 Améliorer les connaissances

Un besoin de renforcement des connaissances a été exprimé à de nombreuses occasions, sur le principe que nous gérons mieux ce que nous connaissons. Les stratégies d'adaptation à développer dépendent également en grande partie de l'état des connaissances acquises sur la thématique ciblée. Le massif alpin est souvent considéré comme un laboratoire de recherche à ciel ouvert. Le changement climatique se faisant sentir de manière plus prononcée dans les zones de montagne que dans les territoires de plaines, il apparaît fondamental de se concentrer sur la partie supérieure des bassins versants, afin d'adopter des mesures adaptatives rapides et efficaces sur ces territoires.



Propositions :

- Capitaliser les efforts de connaissances existants, par un rapprochement plus prononcé des retours d'expériences entre les différents massifs des Alpes ;
- Améliorer la connaissance écologique sur les habitats de haute altitude, notamment les écosystèmes aquatiques, pour mieux anticiper les mesures nécessaires pour les préserver ;

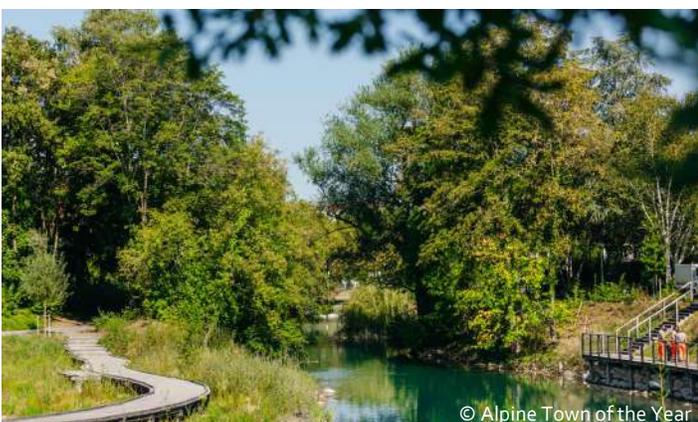
- Expérimenter l'acclimatation d'espèces des hauts bassins versants à des habitats de plaines ;
- Quantifier et étudier la variabilité et la disponibilité de la ressource en eau dans le temps, en lien avec les modifications attendues du fait du changement climatique ;
- Quantifier les usages de l'eau ;
- Améliorer l'efficacité de traitement des eaux usées, notamment le traitement de polluants peu ou pas traités jusqu'à présent.

5.2 Sensibiliser, concerter

Le besoin de sensibilisation et de concertation des acteurs de l'eau (du citoyen, utilisateur de la ressource, au politique, garant de la bonne application des mesures de gestion de cette ressource) a été relayé, dans un souci de prise de conscience collective des enjeux, et d'adhésion/acceptation des acteurs du territoire pour une meilleure application des mesures de gestion adaptatives. La connaissance ne doit pas rester une affaire de spécialistes !

Propositions :

- Former et informer sur l'état de la situation et les constats dressés ;
- S'inspirer d'outils de communication existants (par exemple la carte du bassin de l'Inn) pour sensibiliser les décideurs et la population locale à la variation des régimes hydrologiques, ses impacts sur la ressource en eau et sur l'écologie des rivières ;



- Opter pour des outils participatifs, impliquant le citoyen ;
- Faire participer les jeunes, les inclure dans les processus de décisions ;
- Approfondir la discussion sur les politiques d'atténuation du changement climatique.

5.3 Organiser la gouvernance et les politiques publiques

- Besoin de renforcement et de généralisation d'instruments financiers incitatifs à l'échelle des grandes vallées alpines, tels que les centres régionaux de gestion intégrée des bassins fluviaux (IRBM), décliné à l'échelle française sous la forme des Agences de l'eau ;
- S'organiser pour une gouvernance renforcée en matière de la gestion de l'eau, à l'image de la compétence GEMAPI (gestion des milieux aquatiques et prévention des inondations) attribuée en France à partir du 1er janvier 2018 aux établissements publics de coopération intercommunale à fiscalité propre¹;
- Adapter les politiques publiques (notamment en matière d'aménagement du territoire) aux spécificités des territoires de haute altitude.

¹Application des lois de décentralisation MAPTAM de 2014 et NOTRe de 2015. Ces deux lois ont, après la transposition dans la loi Grenelle II de 2010 de la Directive inondation de 2007, précisé la gouvernance de l'eau et des milieux aquatiques, ainsi que les obligations des collectivités en matière de prévention des inondations et de gestion des milieux aquatiques.

PARTIE II : Synthèse de la conférence

Cette partie s'appuie sur les présentations faites par les intervenants lors de la conférence, les 18 et 19 février. Les noms et références des intervenants et les intitulés de leurs présentations figurent à l'annexe 1 (programme de la conférence). Les résumés des présentations figurent à l'annexe 2.

Introduction à la conférence

S'appuyant sur les travaux déjà réalisés par la Plate-forme Gestion de l'eau de la Convention alpine et sur le Système alpin d'objectifs climat 2050 rédigé par le Comité consultatif sur le climat alpin, et adopté par la Conférence alpine en 2019, cette conférence a pour ambition de proposer des pistes concrètes pour les actions futures, impliquant la Convention alpine et toutes les autres parties prenantes dans les Alpes.



1. La question de l'eau dans le contexte de la Convention alpine

1.1 La Convention alpine

La Convention alpine est un traité international signé en 1991 qui vise à la protection et au développement durable des Alpes. Elle a été ratifiée par les huit pays de l'arc alpin : l'Allemagne, l'Autriche, la France, l'Allemagne, l'Italie, la Suisse, le Liechtenstein, Monaco et la Slovénie ainsi que l'Union européenne. Les Parties contractantes partagent un territoire commun et collaborent dans des domaines

variés pour contribuer à sa protection et son développement durable : nature et biodiversité, changement climatique, énergie, forêts, économie verte, agriculture de montagne, risques naturels, population et culture, aménagement du territoire, protection des sols, transports, tourisme et gestion de l'eau.

Le 4 avril 2019, lors de la Conférence alpine d'Innsbruck, la France a pris officiellement la succession de l'Autriche à la présidence de la Convention alpine. Brune Poirson, Secrétaire d'État auprès de la Ministre française de la transition écologique et solidaire, préside la Conférence alpine.



1.2 Les travaux de la Plate-forme Gestion de l'eau dans les Alpes

La Plate-forme Gestion de l'eau dans les Alpes a été en activité de 2009 à 2019. Tout au long de cette période, et en application du premier Plan d'action sur le changement climatique dans les Alpes de la Convention alpine, elle a rassemblé les connaissances et émis des recommandations sur différents aspects. La Plate-forme a en particulier élaboré des lignes directrices pour la construction, l'optimisation et la réhabilitation des petites centrales hydroélectriques dans le respect des milieux aquatiques et de la biodiversité. Elle a également traité de la gestion des processus hydromorphologiques et, au cours des dernières années, des mesures

prises en œuvre dans les Alpes pour faire face à la sécheresse.

La Plate-forme Gestion de l'eau dans les Alpes a également collaboré avec le Groupe d'action 6 de la SUERA, co-dirigé par le Secrétariat permanent et le Land de Carinthie, dont le sous-groupe sur l'eau a exploré les solutions d'infrastructure verte.

2. Les rivières alpines en période de changement climatique

2.1 État de la situation

Avec la diminution de l'enneigement et la fonte des glaciers, les régimes hydrologiques de tous les cours d'eau alpins sont en train de se modifier. La fréquence et l'intensité des inondations en automne, en hiver et au printemps, ainsi que des sécheresses estivales vont singulièrement augmenter, étendant les régimes d'intermittence des cours d'eau. Ces changements auront un impact important sur la disponibilité de l'eau et le cycle de l'eau, et sur l'augmentation des risques naturels : déstabilisation des pentes et accumulation accrue de débris.



Les écosystèmes d'eaux douces d'altitude, habitats diversifiés présentant une biodiversité précieuse et hautement spécialisée, sont également très vulnérables aux effets du changement climatique et aux indicateurs d'altérations. Leurs capacités de résilience apparaissent limitées. Les espèces spécialisées, capables de vivre dans des conditions ex-

trêmes, vont être peu à peu supplantées par des espèces plus nombreuses et plus « banales ». Outre les modifications de composition des écosystèmes, ce sont également les paysages alpins, et notamment les plaines d'inondation situées en aval qui vont se transformer.



En 1992, la CIPRA (Commission Internationale pour la Protection des Alpes, créée en 1952) avait publié une étude indiquant qu'à peine 10 % des rivières alpines pouvaient être considérées comme étant en bon état de conservation, soit 5500 kilomètres sur les 58 000 km environ de rivières alpines recensées. Elle proposait d'utiliser le dispositif des « Réserves de Biosphère » afin de les protéger.

En 2013, le programme alpin du WWF (European Alpine Programme / Save The Alpine Rivers, EALP / STAR) a publié une étude² montrant que la situation n'avait pas vraiment évolué, tant en termes de proportions de rivières en bon état de conservation (très bon état écologique, la directive-cadre sur l'eau étant sortie à cette date) que de protection.

Toujours en 2013, selon l'UICN, seuls 4 % des rivières des Alpes bénéficiaient de mesures de protection fortes.

S'ajoutent à ces prédictions d'ordre environnemental des modifications sociétales (hydroélectricité, approvisionnement public, irrigation, chauffage/

²Source : Université de Vienne - Université des ressources naturelles et des sciences de la vie, BOKU

refroidissement, production de neige, besoins accrus de surfaces pour habitats humains et infrastructures) qui vont augmenter la pression sur les écosystèmes, principalement dans les territoires situés à l'aval.

2.2 Bonnes pratiques, sources d'inspiration pour les Alpes

Des approches intégrées à l'échelle des bassins versants : de la connaissance des enjeux à la mise en œuvre d'actions sur le terrain

La principale mesure d'anticipation des effets liés aux changements environnementaux et socio-économiques à venir consiste à développer des approches intégrées à l'échelle des bassins fluviaux, nécessitant parfois une coopération transfrontalière. Les retours d'expériences partagés mettent en avant l'intérêt des processus participatifs, impliquant tous les acteurs du territoire. L'opérationnalité de ces démarches réside souvent dans une bonne coordination des porteurs de projet, qui doivent désigner un coordinateur commun, et des relais locaux. L'établissement de cartes et graphiques permettant de visualiser les phénomènes est essentielle pour une compréhension et appropriation locale des enjeux. La mise en œuvre d'actions opérationnelles permettant de remédier aux conflits constatés est conditionnée par la continuité des personnes, la participation, et l'engagement local sur le long terme.

Préserver les joyaux encore intacts de biodiversité

En 2013, on estimait en France que des dernières rivières sauvages représentaient environ 788 km sur les 8830 km de rivières alpines françaises. Depuis 2013, ce sont presque une dizaine de sites qui ont été labellisés « Rivières Sauvages » sur les Alpes françaises. Il est souhaitable de promouvoir l'extension de ce réseau aux autres joyaux alpins !

Restaurer les cours d'eau dégradés

La restauration des cours d'eau, en augmentant la capacité de rétention naturelle des plaines inondables fluviales, est une des actions concrètes pouvant être mise en place dans le cadre de stratégies plus globales d'adaptation. Les retours d'expériences partagés, tels que les travaux présentés sur la Leysse, en France, visent à redonner de l'espace de liberté aux cours d'eau dans des secteurs peu vulnérables, en reconnectant les lits mineurs à leurs espaces connexes (zones humides jouant un rôle de stockage, d'épuration, de noyaux de biodiversité...), tout en dynamisant l'écosystème aquatique (profils non rectilignes, concentration des eaux à l'étiage pour éviter les fortes montées en température...). Ces aménagements ne doivent pas perdre de vue la gestion de la vulnérabilité, en constante augmentation.



3. Gestion des ressources en eau alpines et conflits liés à l'eau

3.1 État de la situation

Le changement climatique se manifeste à une vitesse plus élevée dans les Alpes qu'ailleurs : depuis la fin du 19^e siècle, les températures ont augmenté de presque 2 °C (taux deux fois plus élevé que la moyenne de l'hémisphère nord). Les projections climatiques tablent sur une augmentation de température dans les Alpes d'ici à 2100 comprise entre + 2,6 et + 3,9 °C, et pouvant atteindre + 4,2 °C au-dessus de 1500 mètres.

Sous l'influence de la modification des régimes de précipitation (fortes variations inter-annuelles), de l'artificialisation des sols et de la fonte progressive des glaciers (qui ont déjà perdu entre 20 et 30% de leur volume depuis 1980 et pourraient régresser de 30 à 70% de leur volume d'ici à 2050), la disponibilité de la ressource en eau évolue. Or cette disponibilité est déterminante pour l'alimentation en eau potable des populations et pour le développement économique des piémonts et des plaines (agriculture, besoins pour les ménages, hydroélectricité, navigation fluviale, irrigation, tourisme ou encore refroidissement des centrales thermiques ou électronucléaires...).

Cette situation, associée aux changements sociétaux et à la demande accrue des utilisateurs d'eau, signifie que les conflits continuent d'exister et s'intensifient. Les facteurs de la disponibilité et de la demande futures en eau sont donc fortement affectés par le changement climatique - ce qui pourrait multiplier les conflits qui l'accompagnent, d'autant plus que la demande est en partie saisonnière ou temporelle (irrigation pendant l'été, refroidissement pendant les vagues de chaleur, eau pour la neige artificielle ou l'électricité en hiver) et souvent décalée par rapport à la disponibilité naturelle.

La qualité de l'eau est également affectée par l'augmentation des pressions anthropiques (polluants persistants des industries, des ménages, des rejets agricoles), notamment durant les périodes de sécheresse (faibles débits des milieux récepteurs et températures élevées). Ces conflits se concentrent dans les vallées urbanisées et intensivement cultivées. Le changement climatique renforce enfin des phénomènes tels que les fortes érosions, et les glissements de terrains (augmentation des risques pour les populations).

Ces conflits sont souvent transfrontaliers et opèrent à de nombreux niveaux. Ils sont également transsectoriels et impliquent de nombreux utilisateurs,

praticiens, institutions et disciplines différentes.



3.2 Bonnes pratiques, sources d'inspiration pour les Alpes

Anticiper les situations de pénuries et définir les territoires en tension

Comme le montre l'étude pilotée à large échelle par l'Agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse sur le bassin versant Rhône-Méditerranée, en France, la localisation de secteurs prioritaires d'intervention, au sein desquels sont concentrées les situations de tensions sur la ressource en eau, est un préalable pertinent au déploiement d'outils, de moyens financiers, puis d'actions de terrain favorables à la régulation de ces tensions. Les cartes de vulnérabilité générées permettent de pointer du doigt les territoires sur lesquels agir en priorité.

A une échelle plus locale, il est possible d'estimer plus finement, grâce aux données fournies par les gestionnaires de terrain, les périodes critiques d'utilisation futures (voire actuelles) de la ressource en eau (inadéquation ressources disponibles / besoins en eau), en fonction de différents scénarios hydro-climatiques et socio-économiques. Ces outils de modélisation permettent avant tout une prise de conscience des enjeux. Le principal défi est d'inciter les décideurs locaux à planifier l'aménagement de leur territoire sur le long terme, en tenant compte des ressources disponibles, alors que les politiques locales s'inscrivent dans un horizon temporel

souvent court.

Il est important de souligner que les territoires en tension peuvent réduire dans un premier temps une partie des besoins par le biais de mesures d'adaptation : tourisme quatre saisons, modification de pratiques agricoles (cultures adaptées aux conditions hydro-climatiques, goutte-à-goutte). Cependant, d'autres mesures plus radicales peuvent s'avérer nécessaires pour faire face à ces défis futurs. Une politique forte de révision de l'aménagement du territoire est parfois nécessaire, celle-ci pouvant avoir un impact significatif, s'il n'est pas suffisamment anticipé, sur l'économie locale.

Proposer des actions concertées et intégrées à l'échelle de territoires cohérents : le cas des bassins versants



L'échelle du bassin versant, comme démontré dans le cas de la Roya, apparaît comme une unité cohérente pour gérer la ressource en eau. Cette échelle d'étude nécessite non seulement une coopération entre les acteurs de l'amont et ceux de l'aval, mais parfois même une coopération transfrontalière, par le biais de conventions internationales. De nombreuses démarches de ce type ont d'ores et déjà été initiées, et ont prouvé leur pertinence. Le préalable est d'initier un processus de concertation permettant de réunir autour de la table tous les acteurs de la gestion de l'eau, y compris les utilisateurs de la ressource, dans un objectif de développement

durable de ces hauts bassins versants. Les premières actions communes consistent alors à améliorer les connaissances sur l'impact du changement climatique, et à proposer un modèle de gouvernance permettant à terme une mise en œuvre efficace d'actions de gestion.

4. Conclusions de la conférence

Par Luca Cetara, Eurac Research et délégation italienne à la Convention alpine



1) La Convention alpine considère depuis des années l'eau comme l'un de ses principaux thèmes d'investigation et d'action. En témoignent le « cursus honorum » rappelé par la Secrétaire générale hier après-midi, ainsi que les documents préparatoires de cette conférence, qui rassemblent quinze ans d'histoire et dans lesquels on lit un cas rare de « formation tout au long de la vie », probablement dû à l'identité substantielle à travers les Alpes et à une disponibilité conséquente des ressources en eau - une portée culturelle, et encore scientifique, malgré le changement climatique.

2) Il convient de rappeler que la Plate-forme pour l'eau de la Convention alpine et les éditions précédentes de la Conférence sur l'eau dans les Alpes ont apporté des contributions importantes sur plusieurs des thèmes de ces journées : la gestion intégrée, la mise en valeur des rivières, la restauration du caractère naturel des masses d'eau, les impacts et l'adaptation au changement climatique, les sécheresses,

les chances et les risques de la production d'énergie hydroélectrique, le transport sédimentaire, l'application des directives européennes sur l'eau et les inondations dans la région alpine, la gestion des risques d'inondation et l'introduction d'une nouvelle gouvernance volontaire des ressources en eau par le biais d'outils tels que les contrats de rivière.

3) En y regardant de plus près, l'une des raisons du « succès de l'eau » en période d'instabilité climatique est probablement le constat que le changement climatique se manifeste par des effets qui ont l'eau pour cible principale : des sécheresses, aux inondations, à la disponibilité de l'eau dans un état qui ne correspond pas à la demande – peu de neige et beaucoup d'eau dans les cours d'eau, par exemple, pour exprimer un concept cher au secteur du tourisme alpin.

4) Ce n'est pas un hasard si le changement climatique revient avec une régularité sans faille dans les rapports des orateurs, les préoccupations des participants et les projets des étudiants en gestion. La première conclusion, qui n'est pas trop originale, est que nous devons continuer à nous en préoccuper, dans un contexte aussi sensible que la gestion de l'eau dans les Alpes.

5) Dans les Alpes, nous ne sommes probablement pas habitués à considérer l'eau comme une ressource rare, du moins historiquement. Cela rend les scénarios de réduction relativement plus dramatiques qu'ailleurs : c'est la différence subtile entre une situation déjà dramatique (typique d'autres contextes environnementaux où la ressource est rare dans l'absolu) et une situation potentiellement dramatique (où une perspective de réduction de plus de 30% pourrait renverser l'état de durabilité).

6) Pensez à la réduction du ruissellement présentée dans le cas de la Basse Engadine, selon des scénarios pour les 30 prochaines années : il pourrait être plus complexe de gérer une pénurie relative au cœur des Alpes que de gérer une pénurie absolue

dans une région désertique, en raison de l'intensité de la variation et de ses effets en termes absolus.

7) Dans la ligne d'un des thèmes classiques de réflexion de la Convention alpine sur les ressources en eau, nous avons écouté plusieurs exemples de gestion intégrée des ressources (le comité de bassin et l'agence de l'eau dans le cas d'Annecy, par exemple, mais aussi la Province autonome de Bolzano et le contrat de rivière transfrontalier de la Roya) qui montrent une vive diversité des approches prévalant dans les territoires dispersés dans les Alpes et qui suggèrent probablement un rôle de la Convention pour proposer comment rapprocher les modes de gestion en vogue dans les Alpes.



8) On pourrait parler d'une demande présumée de méthodologies de gouvernance de systèmes (d'eau) complexes et de coordination entre les directives européennes, les systèmes de compétence, les règlements et les indications nationales, qui pourraient soutenir les exemples d'action concertée pour une gestion durable de l'eau et des écosystèmes associés. La Convention alpine pourrait probablement éclairer et favoriser l'échange et la synthèse des meilleures expériences, dont beaucoup nous ont été présentées (Bolzano, Annecy, Engadine, Inn).

9) Nous savons que la directive sur les inondations nous invite à considérer l'eau comme un vecteur (sain) de risques naturels et que Plate-forme Eau de

la Convention alpine appelle à une application combinée des directives sur l'eau et sur les inondations : de nombreuses administrations et systèmes de protection civile ont à leur disposition une énorme quantité d'informations sur les inondations, les dommages, les territoires concernés et ont essayé d'identifier les responsabilités des différents organismes publics et privés pour la planification des opérations, les compétences et, enfin et surtout, les ressources financières - car il s'agit d'interventions qui sont généralement très coûteuses. Plus conforme encore à l'esprit du traité est probablement le souhait d'un engagement commun des Parties contractantes concernant la mise en œuvre de l'article 8 de la directive sur les inondations, qui prévoit que pour les bassins hydrographiques transfrontaliers, partagés avec d'autres États membres ou pays tiers, une coordination internationale doit être effectuée afin de préparer un plan unique de gestion des risques d'inondation.



10) Résumer le débat en plénière d'hier mais aussi les résultats spécifiques des tables rondes serait ambitieux et relativement ennuyeux, même pour ce forum. C'est pourquoi je me limiterai à quelques commentaires concernant d'une part l'histoire de la Convention alpine et de ses activités liées à l'eau ; et d'autre part les défis qui sous-tendent la conférence que nous sommes sur le point de conclure.

11) La revalorisation des cours d'eau et la restauration du caractère naturel des masses d'eau alpines

conformément aux objectifs des directives européennes, qui ne sont pas toujours faciles à appliquer en raison des conditions écologiques et morphologiques des rivières alpines, sont expressément incluses dans le premier des défis relevés aujourd'hui.

12) La préservation et la conservation d'écosystèmes fluviaux intacts – le premier défi – nécessite probablement une identification commune de ces masses d'eau dans la région alpine et d'une approche relativement homogène de leur gestion en termes écologiques, économiques et réglementaires. Une identification non contraignante de ces écosystèmes dans la région alpine fournirait probablement un cadre scientifiquement fondé aux décideurs politiques et aux administrateurs régionaux et locaux impliqués dans les choix de gestion liés à ces écosystèmes.

13) La particularité alpine est bien sûr également liée aux environnements de haute altitude qui sont affectés par des impacts plus ou moins évidents par rapport au cycle hydrologique global et qui présentent une régularité récurrente dans différents endroits de l'arc alpin.

14) Le thème de la communication et de l'implication de l'opinion publique émerge également – je voudrais le mentionner ici – qui reste la référence de toute démocratie et le principal financeur des travaux et mesures que nous souhaitons ou suggérons ici. Hier encore, l'un des commentaires a montré comment la participation des citoyens devient encore plus souhaitable lorsque des transferts financiers et des dépenses qui les touchent directement sont prévus. Une prise de conscience accrue de la complexité et des multiples avantages qui peuvent résulter de la gestion durable d'une ressource désormais soumise à la féroce loi de la rareté peut être considérée comme une occasion pour la Convention alpine de jouer un rôle de « durabilité sociale ».

15) A cet égard, de nombreuses expériences éclairantes d'outils clairement orientés dans ce sens ont

vu le jour : les cartes que nous ont montrées de nombreux intervenants ont le mérite de l'immédiateté ainsi que la superbe vidéo.

16) D'un point de vue géomorphologique, l'analyse des documents produits par la Convention sur le sujet semble mettre en évidence la question du transport sédimentaire tant du point de vue de la conservation du caractère naturel des rivières que de la réduction du risque hydrogéologique et hydraulique, avec des impacts évidents également sur la production d'énergie hydroélectrique.

17) Le deuxième défi sur lequel cette conférence a été appelée à se pencher concerne la restauration des rivières alpines dégradées et la conservation de leurs corridors écologiques, ce qui se traduit par la double volonté de réduire l'artificialisation des sols et ses impacts sur les masses d'eau et l'utilisation des techniques de « ramification des cours d'eau » et de « régulation naturelle ». Il existe de bons exemples de recherches du « juste milieu » qui soulèvent des critiques naturelles liées à la perfectibilité de l'action humaine. Il est vrai que dans les territoires à destination productive (agricole et souvent aussi urbaine et industrielle), certaines interventions sont complexes et peuvent générer des conflits en ce qui concerne les éléments distinctifs du paysage alpin, les cultures économiquement rentables et, en général, les utilisations passées du sol. La question de savoir quelles sont les caractéristiques physiques et écologiques qui rendent une

intervention de renaturalisation possible, faisable et souhaitable dans un contexte alpin, conformément à la directive « Habitats », pourrait être une question à poser dans le cadre de la convention elle-même.



18) La gouvernance des bassins hydrographiques doit nécessairement assumer la dimension amont-aval, également afin de reconnaître les contributions des montagnes à l'approvisionnement en eau et les avantages qui en découlent. Cependant, il est nécessaire de générer un système de « gouvernance » partagée qui ne soit pas interprété comme une imposition mais dont les bénéfices pour tous les domaines (et parties) concernés puissent être clairement distingués, en essayant d'accroître l'information sur ces bénéfices pour toutes les parties concernées - une activité qui n'est pas simple et qui est tout juste présentée comme hypothèse dans les manuels d'économie du bien-être.

19) Dans ce domaine (potentiellement sans borne), les concepts de l'utilisation des ressources et de la manière de se mettre d'accord sur cette utilisation jouent un rôle central. Si les montagnes fournissent la plupart des services écosystémiques liés à la disponibilité, à la qualité et à la régulation des ressources en eau, cela ne signifie pas que leur approvisionnement est une affaire gratuite. Nous reconnaissons souvent au moins les coûts d'opportunité, c'est-à-dire les activités que nous pourrions faire



mais que nous ne faisons pas, ou l'utilisation de la ressource dont nous ne profitons pas, pour permettre aux services écosystémiques de circuler. Dans d'autres cas, les coûts sont directement liés à la réalisation d'activités visant à améliorer le flux ou l'utilisation de ces services.



20) L'orientation des politiques publiques à tous les niveaux a jusqu'à présent été axée sur des mesures concernant l'offre d'eau : des efforts ont donc été faits pour accroître la disponibilité de la ressource face à une demande d'utilisation par des catégories consciente de la demande en eau devienne appropriée également dans les Alpes où, dans le passé, la quantité d'eau n'a jamais été perçue comme un problème. La faisabilité de ce mouvement culturel dépend dans une large mesure du degré de sensibilisation des utilisateurs aux services dont nous parlons, ce qui, dans un contexte alpin, peut nécessiter des explications plus précises qu'ailleurs. Mais cela dépend aussi de l'usage que nous saurons en faire et de l'action de la Convention alpine pour apporter un éclairage conscient de la discussion de ces deux jours à la mise en œuvre de la nouvelle PAC et du Green Deal européen, qui devrait répondre à une grande partie des souhaits partagés ici.

21) Il existe déjà quelques instruments volontaires, qui sont relativement fréquemment appliqués dans certains pays alpins, qui se prêtent à fournir une

structure relativement bien définie pour ce type d'échange et qui connaissent de plus en plus une application transfrontalière, comme nous l'avons entendu dans le cas de l'Inn et de la Roya, pour ne citer que deux cas.

22) Le quatrième défi est la mise en œuvre des objectifs climatiques approuvés lors de la dernière conférence alpine d'Innsbruck, également pour le secteur de l'eau.

23) Enfin, il convient de noter que - incidemment - dans chacun des domaines examinés, ont été indiqués des modes d'action appropriés à une mise œuvre ou un soutien actif par la Convention et ses organes, compte tenu du caractère international de l'instrument. Il convient d'y réfléchir afin de structurer une action pan-alpine sur la gestion et la protection des ressources en eau des Alpes dans le contexte du changement climatique.

24) Dans le même temps, il est probablement nécessaire d'identifier et de définir les instruments juridiques et financiers qui facilitent l'adoption par les administrateurs, les parties prenantes et les citoyens de toute bonne pratique qui permettrait de résoudre les différents problèmes critiques d'un bassin - avec une référence particulière aux défis prioritaires identifiés au fil des ans par les travaux de la Convention et à ceux sur lesquels nous avons réfléchi au cours de ces deux journées.

Annexe 1 : Programme de la conférence

Annexe 2 : Résumés des présentations

Annexe 3 : Parcours de mise en œuvre du Système alpin d'objectifs climat 2050 dans le secteur de l'eau

Annexe 1 : Programme de la conférence

Ressources en eau et rivières alpines : adaptation aux défis du changement climatique

Les hauts bassins versants, territoires producteurs d'eau dont dépendent largement les territoires en aval, sont également les premières victimes du changement climatique. Les stratégies d'adaptation doivent être développées en coordination avec les politiques et les acteurs locaux afin de garantir une utilisation rationnelle des ressources en eau aujourd'hui et dans le futur, et un bon état fonctionnel des rivières alpines.

S'appuyant sur les travaux déjà réalisés par la Plate-forme Gestion de l'eau de la Convention alpine et sur le Système alpin d'objectifs climat 2050 rédigé par le Comité consultatif sur le climat alpin, cette conférence vise à proposer des pistes concrètes pour les actions futures, impliquant la Convention alpine et toutes les autres parties prenantes dans les Alpes.



JOUR 1

Mardi 18 février 2020

12:00 Déjeuner de bienvenue

13:30 Allocutions de bienvenue

Alexandra Bonnet, Directrice adjointe des Affaires européennes et internationales et Présidente du Comité permanent de la Conférence alpine, Ministère français de la Transition écologique et solidaire
Thierry Billet, Vice-Président de l'agglomération du Grand Annecy
Martial Saddier, Président du comité de bassin Rhône-Méditerranée, Député

14:00 Introduction au programme de la conférence

Claire Simon, Val&Monti
Aude Soureillat, ASTERS - Conservatoire d'espaces naturels Haute-Savoie

14:15 Rassembler les forces à travers les Alpes : le rôle de la Convention alpine pour la gestion durable des ressources en eau et des rivières alpines

La préservation ou le rétablissement de la qualité naturelle des systèmes hydrologiques fait partie des principaux objectifs de la Convention alpine. A cet effet, l'ancienne plate-forme Gestion de l'Eau et le Comité consultatif sur le climat alpin de la Convention alpine ont conçu des stratégies et des lignes directrices communes, qui seront présentées dans cet exposé.

Alenka Smerkolj, Secrétaire générale de la Convention alpine

Thème principal 1: Les rivières alpines en période de changement climatique

14:35 État des lieux

Impact du changement climatique sur les écosystèmes aquatiques alpins

Les écosystèmes d'eau douce alpins - état actuel et défis futurs en matière de gestion et de conservation.

Leopold Füreder, ISCAR, UIBK, Autriche

Les cours d'eau alpins face au changement climatique

Cet exposé présentera le consensus général sur la réaction des cours d'eau alpins aux changements climatiques actuels et en cours.

Christopher Robinson, Eawag/ETHZ, Suisse

15:05 Bonnes pratiques sources d'inspiration dans l'espace alpin

Gestion intégrée des bassins fluviaux en Basse-Engadine

Développement de stratégies pour une gestion durable de l'eau dans des conditions climatiques changeantes - une région alpine agit pour l'avenir.

Angelika Abderhalden, Fondation Pro Terra Engiadina et UNESCO Biosfera Engiadina Val Müstair, Suisse

Gestion des bassins fluviaux dans le Haut Adige / Tyrol du Sud : expériences, exemples et perspectives

Les plans de gestion des bassins fluviaux sont des plans intégrés pour un développement durable du territoire. Des aspects tels que la protection contre les inondations, l'utilisation du sol, la gestion des eaux et les exigences écologiques sont pris en considération. Cet exposé illustrera des exemples du Haut Adige / Tyrol du Sud et notamment la transition d'un projet vers un processus. En outre, des exemples pour la mise en œuvre de mesures concrètes seront présentés.

Willigis Gallmetzer, Centre d'alerte provincial, Province autonome de Bolzano-Bozen, Haut Adige / Tyrol du Sud, Italie

Travaux de restauration de la Leysse à Chambéry : Pour une rivière plus sûre et plus vivante
Dans la plaine de Chambéry, la Leysse a été historiquement très contrainte entre des systèmes d'endiguements qui ont conduit à l'appauvrissement de sa biodiversité et à la disparition d'espaces de bon fonctionnement du cours d'eau. En outre, les ouvrages de protection contre les crues ne remplissent plus leur rôle de manière satisfaisante comme en témoignent les nombreuses brèches historiques et le niveau de protection très bas face à des espaces fortement urbanisés. Ainsi la collectivité s'est lancée dans un grand programme de travaux de restauration des cours d'eau avec l'ambition d'allier protection contre les crues et restauration écologique des milieux.

Christophe Guay, service GEMAPI de Grand Chambéry, CISALB, France

Discussion

15:55 Pause-café

16:15 Discussion plénière : mesures supplémentaires pour garantir un bon état fonctionnel des rivières alpines

- ▶ *Sur la base des exposés, quelles questions ou idées devraient inspirer les politiques publiques, en particulier la Convention alpine ?*
- ▶ *Quelles autres questions ou mesures importantes n'ont pas été abordées mais doivent être mentionnées ?*
- ▶ *Y a-t-il des questions qui ne sont pas ou insuffisamment traitées dans la recherche ou la politique et qui méritent d'être mises en évidence ?*

Facilitatrices : Claire Simon et Aude Soureillat

Les contributions recueillies serviront de base pour la poursuite des travaux au sein de la Convention alpine.

17:30 Visite de terrain - renaturation des berges du Thiou

Ville d'Annecy

19:30 Cocktail dinatoire

à l'Impérial Palace

9:00 Introduction à la 2^e journée

Claire Simon, Val&Monti

Aude Soureillat, ASTERS - Conservatoire d'espaces naturels Haute-Savoie

Thème principal 2 : Gestion des ressources en eau alpines et conflits liés à l'eau**9:10 État des lieux****Le futur des ressources en eau : la sécheresse au niveau alpin**

Les événements récents (surtout pendant l'été 2018) ont révélé la vulnérabilité des Alpes aux impacts de la sécheresse. Bien que certaines expériences de surveillance et de gestion de la sécheresse existent déjà dans la région, des travaux supplémentaires sur ces sujets sont prévus dans le cadre du projet ADO (Observatoire alpin de la sécheresse). Le projet ADO permettra de mettre en place une approche cohérente des politiques de gestion de la sécheresse et de la compléter par d'autres projets pertinents.

Felix Greifeneder, Eurac Research, Italie

9:40 Bonnes pratiques sources d'inspiration dans l'espace alpin**Aperçu sur les leçons tirées des analyses intégrées et prospectives du risque de pénurie d'eau en Suisse romande**

Les principales conclusions sur la modélisation de la pénurie de l'eau sont tirées d'une présentation croisée de deux études prospectives réalisées dans des bassins versants suisses.

Marianne Milano, Université de Lausanne, Suisse

Plan d'adaptation au changement climatique dans le bassin Rhône-Méditerranée : spécificités des hauts bassins versants

Face au constat d'une vulnérabilité généralisée au changement climatique pour la gestion de l'eau, la question n'est plus de savoir s'il faut agir, ni même comment, mais où et quelles priorités se donner pour investir ?

Yves Picoche, Interventions et Actions de Bassin, Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse, France

Coopération franco-italienne le long du bassin versant de la Roya et de ses affluents

Une coopération est en cours depuis de nombreuses années entre la France et l'Italie concernant le bassin versant transfrontalier de la Roya et ses affluents, comprenant la surveillance scientifique du bassin versant, l'élaboration d'un modèle de gouvernance novateur dans le cadre du « Protocole d'intention transfrontalier pour le bassin versant de la Roya et de ses affluents » et des mesures consacrées à l'impact du changement climatique sur les ressources en eau de la vallée.

Sylvain Michelet, CARF et Marie Genevier, BRGM PACA, France

10:20 Pause-café

10:40 Tables rondes

1. **Préservation des rivières sauvages ;** facilitateurs : Denis Caudron, Programme Rivières Sauvages, Association du réseau des « Sites rivières sauvages » et Martin Arnould, Fonds pour la Conservation des Rivières Sauvages, France
2. **Restauration des rivières alpines dégradées et maintien des corridors biologiques ;** facilitateurs : Lara Flis, Direction de l'eau et des investissements, Ministère slovène de l'environnement et de l'aménagement du territoire
3. **Renforcer les mécanismes de solidarité amont / aval et transfrontaliers, promouvoir une utilisation concertée de la ressource, optimiser la ressource ;** facilitateur : Giulio Conte, Ministère italien de l'Environnement, du territoire et de la mer
4. **Mise en place d'équipes pour la mise en œuvre du Système alpin d'objectifs climat 2050 : Session de mise en réseau pour identifier les parties prenantes et les partenaires de mise en œuvre pour les trajectoires eau du Comité consultatif sur le climat alpin ;** facilitatrices : Helen Lückge, Climonomics ; Elisabeth Sötz, WWF ; Katharina Zwettler, Ministère fédéral autrichien de l'action pour le climat

Les contributions recueillies serviront de base pour la poursuite des travaux au sein de la Convention alpine.

12:00 Conclusions et perspectives

Résumé, Luca Cetara, Eurac research & Délégation italienne à la Convention alpine

Conclusions, Alexandra Bonnet, Ministère français de la Transition écologique et solidaire, Présidence de la Convention alpine

12:30 Déjeuner de clôture

Annexe 2 : Résumés des présentations

Alenka Smerkolj, Secrétaire générale de la Convention alpine

Regroupement des forces à travers les Alpes : le rôle de la Convention alpine pour la gestion durable des ressources en eau et des rivières alpines

La Convention alpine, signée en 1991, est le traité international pour la protection et le développement durable des Alpes, ratifié par les huit États alpins et l'Union européenne. La préservation ou le rétablissement de systèmes d'eau sains fait partie de ses principaux objectifs, et constitue le thème du 2e rapport sur l'état des Alpes.

Le régime des précipitations varie considérablement dans les Alpes, mais toutes les régions sont fortement touchées par le changement climatique. Les cours d'eau alpins sont également très utilisés pour l'énergie hydraulique - un des nombreux enjeux pouvant donner lieu à des conflits.

Entre 2009 et 2019, la Plate-forme Gestion de l'eau de la Convention alpine a rassemblé des connaissances et a fourni des recommandations sur l'utilisation des petites centrales hydroélectriques, la gestion des processus hydromorphologiques et les mesures à prendre pour faire face à la sécheresse, entre autres sujets.

La Plate-forme a coopéré avec la SUERA, GA6, dirigé par le Secrétariat permanent de la Convention alpine et le Land de Carinthie, dont le sous-groupe sur la gestion de l'eau a exploré, en particulier, l'utilisation de solutions d'infrastructures vertes.

La Conférence alpine a approuvé en 2019 le Système alpin d'objectifs climat 2050, préparé par son Comité consultatif sur le climat alpin. Y figurent les trois objectifs suivants : une gestion optimisée de l'eau à l'échelle alpine, la sécurité de l'eau potable et une gestion durable des risques d'inondation à l'échelle alpine. Pour atteindre ces objectifs jusqu'en 2050, des parcours de mise en œuvre ont été élaborés, qui doivent être pris en charge par les acteurs alpins concernés.

Leopold Füreder, ISCAR, UIBK, Autriche

Impact du changement climatique sur les écosystèmes aquatiques alpins

L'eau des Alpes joue un rôle particulièrement important pour les Alpes, les régions environnantes et une grande partie de l'Europe. L'eau dans les Alpes est polyvalente, fortement interconnectée et concerne des zones transfrontalières ou qui couvrent plusieurs unités administratives. Il s'agit d'un habitat diversifié avec une biodiversité précieuse et particulière, avec des exigences multiples, mais exposé à des sollicitations nombreuses liées à la forte exploitation et au changement climatique. De nombreuses directives régionales et suprarégionales visent à protéger l'eau et à en assurer une utilisation durable, mais contribuent également à un grand potentiel de conflit.

Le Forum Alpinum 2018 a tenu un important débat sur la conservation et la protection des précieux habitats aquatiques, l'utilisation durable et la gestion mûrement réfléchie de l'eau. Il a défini les facteurs déterminants pour la disponibilité et la demande futures en eau dans la région alpine et a identifié les points critiques des conflits liés à l'eau (y compris le changement climatique). Étant donné que la concurrence pour l'utilisation et la gestion des ressources en eau dans la région alpine va probablement s'intensifier et que de nouvelles situations de concurrence et même de conflit risquent de se produire, de nouvelles approches de coopération sont nécessaires en matière de politique et de gestion de l'eau afin d'éviter une augmentation des conflits concernant l'utilisation de l'eau, la qualité de l'eau et l'environnement fluvial.

En raison des caractéristiques environnementales difficiles (par exemple la longue couverture de glace et l'oligotrophie), les eaux douces de haute altitude sont des écosystèmes très délicats où même de légers changements environnementaux (par exemple l'apport de polluants, le changement climatique) peuvent affecter considérablement le fonctionnement de l'écosystème. Plusieurs exemples montrent que ces écosystèmes et leurs composants sont très vulnérables aux effets du changement climatique et aux indicateurs d'altération.

La restauration des rivières est l'occasion pour atténuer les effets du changement climatique en augmentant la capacité de rétention naturelle des plaines d'inondation fluviales. Une multitude de systèmes de financement sont disponibles, la plupart demandant une approche intégrée et interdisciplinaire. Deux projets en cours montrent qu'une approche coopérative est nécessaire en matière de politique et de gestion de l'eau afin de prévenir une augmentation des conflits concernant l'utilisation et la qualité de l'eau et de l'espace fluvial.

Christopher Robinson, Eawag/ETHZ, Suisse
Les cours d'eau alpins face au changement climatique

Le paysage alpin subit des transformations dues au changement climatique. Les glaciers reculent rapidement, et les plantes et les animaux de basse altitude remontent la vallée tout aussi rapidement. La plupart des glaciers des Alpes disparaîtront ou verront leur taille considérablement réduite d'ici 2 100, certains disparaîtront même dans les dix ou vingt années à venir. Au fur et à mesure que les glaciers se retirent, les promontoires glacés seront exposés et de nouveaux environnements fluviaux vont apparaître et se développer. Les sources d'eau des cours d'eau alpins changent également, ainsi que la période et la quantité des précipitations. En fait, l'ampleur de l'intermittence des cours d'eau est considérable dans les réseaux fluviaux alpins, atteignant jusqu'à 90% dans certains bassins. Les limites forestières se déplaceront vers le haut, modifiant les apports organiques dans les cours d'eau. Des forêts de plaines d'inondation ont déjà commencé à se développer dans certaines régions.

Des modèles de paysage prédisent les effets géo-hydrologiques, écologiques et sociétaux liés aux modifications des glaciers, de la neige et des zones de pergélisol. Par exemple, les régimes des précipitations, le ruissellement de surface, les périodes de fonte et l'activité du pergélisol seront tous modifiés en réponse au changement climatique. Ces changements modifieront les régimes d'écoulement, la fréquence des événements extrêmes, la disponibilité de l'eau et les valeurs sociétales de l'homme. Ces changements ont des implications majeures pour les eaux en aval ainsi que pour les établissements humains le long de ces systèmes. La perte d'insectes des cours d'eau alpins a été documentée et de nouvelles espèces d'altitude plus basse ont colonisé les cours d'eau alpins, affectant les communautés biotiques et le fonctionnement potentiel de ces systèmes. Il a été démontré que le régime alimentaire des insectes des cours d'eau se modifie en réponse à l'intermittence de ces derniers. L'intermittence dicte fortement les types et le nombre d'espèces présentes dans les cours d'eau, influençant ainsi le rôle fonctionnel de ces cours d'eau dans le paysage. Les gestionnaires des paysages alpins élaborent actuellement des systèmes de surveillance et d'alerte précoce, des stratégies de conservation des écosystèmes et de stockage de l'eau, ainsi que des mesures d'allocation et de réglementation pour répondre aux conséquences futures de la perte glaciaire.

Une évaluation globale des cours d'eau alpins a indiqué des réactions similaires en termes de perte d'espèces, de changements dans les types d'organismes aquatiques présents dans les cours d'eau alpins, et de production primaire au sein de ces cours d'eau au fur et à mesure que la couverture glaciaire diminue. Il est évident que les changements observés reflèteront le degré de couverture glaciaire et la dynamique de la fonte. Par exemple, les aléas géoenvironnementaux, les évacuations et les charges sédimentaires vont d'abord augmenter puis diminuer au fur et à mesure que les glaciers se retirent. Ces changements influenceront à leur tour les charges de carbone organique ainsi que les apports de nutriments et de contaminants dans les cours d'eau. La biodiversité connaîtra également des changements temporels, avec des pertes initiales de la diversité alpha et une tendance opposée de la diversité bêta. Le métabolisme ou l'impulsion biotique des cours d'eau augmentera avec le temps, car les apports des glaciers diminuent en raison des changements de la source d'eau (débit, sédiments, régimes de température). La société ressentira les effets par le biais de l'évolution du potentiel hydroélectrique, du tourisme et même de la démographie locale.

Une étude récente menée dans le Val Roseg, dans la haute Engadine en Suisse, a mis en évidence certaines de ces réponses. Le réseau de cours d'eau a été surveillé pendant deux ans à l'aide de capteurs de débit et de température. Les capteurs ont révélé que 90 % ou plus du réseau fluvial était intermittent au cours du cycle annuel. Trois types de cours d'eau ont été trouvés : les cours d'eau pérennes à débit

permanent, les cours d'eau intermittents saisonniers qui s'assèchent généralement en hiver et les cours d'eau intermittents périodiques qui réagissent aux précipitations locales. Bien que les cours d'eau se soient asséchés à des moments différents en automne, tous les cours d'eau ont repris leur débit à peu près au même moment au printemps en réponse à la fonte des neiges et aux précipitations précoces. Les cours d'eau abritent différents ensembles d'organismes aquatiques en fonction de leur degré d'intermittence. Il faut noter que les insectes aquatiques ont modifié leur régime alimentaire en fonction des changements dans les apports de matière organique et de la qualité celle-ci. La matière organique d'origine terrestre était moins consommée dans les cours d'eau intermittents, car le conditionnement de cette source de carbone était médiocre en tant que ressource alimentaire, contrairement à celui des cours d'eau permanents. Le régime alimentaire des organismes aquatiques dépendait davantage de la production primaire dans les cours d'eau, quand ces cours d'eau intermittents avaient de l'eau.

À mesure que les plaines d'inondation alpines se développent et que la limite forestière s'élève, on s'attend à ce que les apports terrestres augmentent dans les cours d'eau locaux et influencent les types et le nombre de biotes aquatiques dans les réseaux fluviaux alpins. Un apport glaciaire réduit devrait permettre le développement de la pêche dans des cours d'eau qui sont actuellement sans poissons en raison des importants apports glaciaires. Les implications biotiques de cette situation sont pour l'essentiel inconnues. Il est certain que des changements fondamentaux se produisent actuellement et continueront à se produire dans le paysage alpin et ces changements seront évidents dans le réseau fluvial ainsi que dans la flore et la faune qui peuplent ces réseaux.

Angelika Abderhalden, Fondation Pro Terra Engiadina et UNESCO Biosfera Engiadina Val Müstair, Suisse

Gestion intégrée des bassins fluviaux en Basse-Engadine (CH)

La gestion des ressources en eau, des rivières et des infrastructures liées à l'eau peut être réalisée grâce à la gestion intégrée des bassins hydrographiques (Integrated River Basin Management -IRBM). La gestion intégrée des bassins hydrographiques est une approche intersectorielle et participative qui implique les parties prenantes à tous les niveaux dans les secteurs suivants : financier, sociétal et écologique. Cette approche donne lieu à un plan à long terme concernant l'utilisation, la protection et l'approvisionnement en eau, et vise à assurer la meilleure efficacité possible pour une utilisation durable. Comme les décisions de procédure sont examinées et déterminées par les parties prenantes elles-mêmes, il est naturel que ces décisions liées à l'action soient très bien acceptées.

En tant que vallée alpine intérieure sèche, l'Engadine connaît une réduction des débits due à la fois au changement climatique et aux conflits liés à l'eau concernant les relations entre l'énergie, le tourisme, l'agriculture et les secteurs publics. Le changement saisonnier a également un impact sur la disponibilité de l'eau et la pénurie d'eau est de plus en plus fréquente.

Pour se préparer aux impacts du changement climatique (comme la pénurie d'eau), un plan de gestion intégrée des bassins fluviaux a été lancé dans la région. En utilisant une variété de méthodes participatives, ce projet en cours vise à fournir une solution à long terme pour l'utilisation durable et la protection de l'eau en Engadine.

Le projet Interreg Espace Alpin SPARE (Planification stratégique des écosystèmes des rivières alpines) a mis en œuvre l'IRBM et a réussi à rassembler, analyser et adapter les approches de planification stratégique de la gestion des rivières pour différentes régions alpines en testant des méthodes participatives innovantes.

Willigis Gallmetzer, Centre d'alerte provincial, Province autonome de Bolzano-Bozen, Haut Adige / Tyrol du Sud, Italie

Gestion des bassins fluviaux dans le Haut Adige / Tyrol du Sud : expériences, exemples et perspectives

L'Agence pour la protection civile de la province autonome de Bolzano - Haut Adige / Tyrol du Sud (Italie) est responsable de l'administration, de la construction et de l'entretien des cours d'eau dans le Haut Adige / Tyrol du Sud. L'application de la directive-cadre européenne sur l'eau et de la directive sur les inondations au Haut Adige / Tyrol du Sud est également représentée par les plans de gestion des bassins fluviaux, dont les objectifs sont un développement durable tenant compte des exigences suivantes : protection contre les inondations, développement du logement, industrie, économie de l'eau, écologie, tourisme et agriculture. Au cours des 20 dernières années, 11 plans territoriaux intégrés ont été réalisés.

Les quatre étapes principales de ce projet étaient : l'analyse de la situation actuelle, l'interconnexion des résultats, les lignes directrices et le programme de mesures. Toutes les phases ont été accompagnées d'un processus intensif d'information et de participation des représentants des groupes intéressés et es différents bureaux administratifs. Les différents plans de gestion des bassins fluviaux ont servi de base à la réalisation de mesures telles que l'atténuation des risques naturels, la protection contre les inondations, la restauration des rivières et des initiatives récréatives.

Les expériences acquises jusqu'à présent dans le Haut Adige / Tyrol du Sud montrent l'importance de la continuité pour les personnes, les processus, l'engagement public et la participation aux relations publiques.

Avec le projet pour l'Espace alpin HyMoCARES on a développé un cadre et des outils pour intégrer également l'approche des services écosystémiques dans la planification et la gestion des bassins fluviaux alpins, avec un accent particulier sur l'hydromorphologie des rivières.

La gestion des bassins fluviaux en tant que principe de travail est un instrument efficace pour guider les activités administratives dans la gestion des zones fluviales.

Christophe Guay, service GEMAPI de Grand Chambéry, CISALB, France

Travaux de restauration de la Leysse à Chambéry : Pour une rivière plus sûre et plus vivante

La gestion des cours d'eau sur le territoire de Chambéry prend naissance dès l'époque Sarde (avant l'annexion à la France en 1860) et s'est poursuivie avec le travail mené par des structures qui se sont succédées depuis l'annexion sous Napoléon III, jusqu'à la mise en place de la loi GEMAPI en 2018.

Ainsi, les cours d'eau ont été historiquement aménagés et très contraints entre des systèmes d'endiguements qui ont conduit à l'appauvrissement de leur biodiversité et à la disparition des espaces de bon fonctionnement des rivières. De plus, les ouvrages de protection contre les crues, anciens, ne remplissaient plus leur rôle de manière satisfaisante comme en témoignent les nombreuses brèches historiques et le niveau de protection très bas face à des espaces qui se sont fortement urbanisés après les années 50, remplaçant des espaces agricoles par des espaces industriels, de commerces et d'habitats. C'est pourquoi, la collectivité s'est lancée dans un vaste programme de travaux de restauration des cours d'eau avec l'ambition de marier la protection contre les crues et la restauration écologique des milieux. C'est dans ce contexte que la Leysse a été restaurée sur les 4,6 kilomètres de chantier achevés en 2018, permettant de supprimer, consolider ou reconstruire 4,5 kilomètres de digues.

Felix Greifeneder, Eurac Research, Italie

L'avenir des ressources en eau : la sécheresse à l'échelle alpine

Les événements récents (principalement au cours de l'été 2018) ont révélé la vulnérabilité des Alpes face aux impacts de la sécheresse. Bien que certaines expériences en matière de surveillance et de gestion de la sécheresse existent déjà dans la région, des travaux supplémentaires sur ces sujets sont prévus dans le cadre du projet ADO (Observatoire alpin de la sécheresse) de l'Espace alpin.

Le projet ADO élaborera une approche cohérente des politiques de gestion de la sécheresse et complètera d'autres projets pertinents.

Les Alpes sont considérées comme les « châteaux d'eau de l'Europe ». Quarante pour cent de l'eau douce de l'Europe provient d'ici et approvisionne plusieurs millions d'européens. En même temps, cette région est fortement touchée par le changement climatique, avec des conséquences sur l'ensemble de l'écosystème. La hausse des températures et la diminution des glaciers alpins qui en résulte, la diminution de la couverture neigeuse en hiver et l'augmentation de l'évaporation de l'eau en été ont un impact important sur les ressources en eau des Alpes.

Les événements récents (principalement au cours de l'été 2018) ont révélé la vulnérabilité des Alpes face aux impacts de la sécheresse. L'expérience des mesures de gestion de la sécheresse et les conflits d'intérêts des utilisateurs de l'eau (p. ex. les ménages, le tourisme, l'agriculture) varient fortement au sein de la région. Le projet Interreg Espace alpin ADO (Observatoire alpin de la sécheresse) vise à combiner les compétences de tous les pays alpins, issues de la science et de la pratique, pour développer une plateforme à l'échelle alpine avec des outils uniformes pour la surveillance et la gestion de la sécheresse.

Marianne Milano, Université de Lausanne, Suisse

Aperçu sur les leçons tirées des analyses intégrées et prospectives du risque de pénurie d'eau en Suisse romande

Deux projets de recherche (ICCARE-Vaud financés par l'Université de Lausanne et MontanAqua financés par la Fondation nationale suisse) ont été menés pour évaluer la vulnérabilité de la Suisse occidentale à la pénurie d'eau face aux changements climatiques et anthropiques. Des approches de modélisation intégrées ont été élaborées en tenant compte de l'évolution de l'appauvrissement de la neige et de la glace, de la disponibilité des ressources en eau, des demandes en eau et de l'utilisation des terres. Appliquées dans le canton de Vaud et la région de Crans-Montana-Sierre (canton du Valais), des changements dans les conditions hydro-climatiques et les tendances d'utilisation de l'eau ont été identifiés au milieu du siècle ainsi qu'aux saisons les plus sujettes à la pénurie d'eau. Cette présentation fournit quatre recommandations principales pour les futures évaluations interdisciplinaires de la rareté de l'eau:

- (1) des scénarios tenant compte à la fois des changements hydro-climatiques et socio-économiques doivent être mis en place pour saisir les impacts respectifs de ces changements;
- (2) les parties prenantes doivent être impliquées pour coproduire les futurs scénarios de demande en eau et tester la capacité des stratégies d'adaptation plausibles à réduire les tensions hydriques;
- (3) une meilleure connaissance des demandes actuelles en eau est nécessaire pour réduire les incertitudes;
- (4) la disponibilité des ressources en eau doit être considérée en fonction à la fois de la quantité et de la qualité pour déterminer si les demandes en eau peuvent être pleinement satisfaites.

Yves Picoche, Interventions et Actions de Bassin, Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse, France

Plan d'adaptation au changement climatique dans le bassin Rhône-Méditerranée : spécificités des hauts bassins versants

Face au constat d'une vulnérabilité généralisée au changement climatique pour la gestion de l'eau, la question n'est plus de savoir s'il faut agir, ni même comment. Mais où et quelles priorités se donner pour investir ?

L'agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse a collaboré avec les scientifiques pour préciser la nature des phénomènes auxquels il faut se préparer. Ils sont en majorité connus : l'augmentation des températures et de l'évapotranspiration, l'augmentation de la fréquence et de la sévérité des sécheresses, la diminution des débits, de la recharge pluviale, la baisse des stocks de neige sont suffisamment caractérisés par la communauté scientifique pour qu'une stratégie d'adaptation doive être construite en proportion aux vulnérabilités induites.

L'agence de l'eau a piloté l'élaboration du premier plan de bassin d'adaptation au changement climatique français, adopté en 2014. Les mesures à prendre pour s'adapter dans le domaine de l'eau sont bien identifiées : organiser le partage de la ressource par une gouvernance adaptée, déployer les actions d'économies d'eau pour réduire la dépendance à une ressource qui va se raréfier, limiter les pratiques et aménagements qui accélèrent l'assèchement des sols, désimperméabiliser les sols, restaurer les zones humides, décloisonner les rivières. Ce plan propose un panel de 60 mesures pour s'adapter.

Pour agir à la hauteur du changement climatique, le plan bassin d'adaptation a identifié les secteurs où il faut agir plus vite ou plus fort et porter l'effort sur eux : des cartes de vulnérabilité ont été produites en combinant l'intensité du changement climatique, telle que décrite par les scientifiques, avec la sensibilité du territoire à ces phénomènes.

Sylvain Michelet, CARF et Marie Geneviev, BRGM PACA, France

Coopération franco-italienne le long du bassin versant de la Roya et de ses affluents

Dans la vallée du fleuve Roya, qui se développe dans les Alpes maritimes du Sud et est traversée par la frontière franco-italienne transversalement par rapport au cours de la rivière, des activités de concertation territoriale ont été développées au cours des 15 dernières années. Elles concernent notamment la gestion transfrontalière des ressources en eau. Ce processus de concertation progressive a été rendu possible grâce aux financements européens, mis à disposition par le programme Interreg Alcotra (Coopération Alpes Latines), qui a soutenu une série de projets réalisés par des partenariats technico-institutionnels italo-français. La partie nord de la vallée, avec ses 600 kilomètres carrés, est située sur le territoire français, tandis que la partie sud, qui occupe environ 70 kilomètres carrés, se trouve en Italie.

Dans la haute vallée se trouvent des barrages et des réservoirs, gérés par la société française EdF, ainsi que quelques centrales électriques, gérées en Italie par la société Tirreno Power.

Dans la basse vallée de la Roya, sur le territoire administratif italien, il existe un puissant matelas alluvial sédimentaire, qui abrite un aquifère très important et irremplaçable, exploité en accord par les opérateurs français et italiens, à partir duquel sont fournies des ressources en eau potable, avec des prélèvements autorisés égaux à 2 557 (deux mille cinq cent cinquante-sept) mc/sec, estimés à environ 40 millions de mètres cubes par an distribués par les aqueducs italiens et français.

La collaboration franco-italienne a pris forme en 2013 avec la signature du "Protocole d'intention transfrontalier pour le bassin versant de la Roya et ses affluents", consacré à la gestion partagée du bassin versant et à la promotion d'activités liées au développement durable de la vallée.

Annexe 3 : Parcours de mise en œuvre du Système alpin d'objectifs climat 2050 dans le secteur de l'eau

Alpine Climate Board

Implementation pathways “Water” of the Alpine Climate Target System 2050

27.2.2020

Implementation pathways

1	IP_W1: Implementation of an Alpine-wide approach for mainstreaming climate change into transboundary water management.....	39
2	IP_W2: Tools and methods for drought management in the Alps	44
3	IP_W3: Implementing of an Alpine-wide flood risk management, based on nature-based solutions	48

1 IP_W1: Implementation of an Alpine-wide approach for mainstreaming climate change into transboundary water management

Basic information	
Background and description of the pathway	<p><i>Climate change will put additional pressures on Alpine water resources: changes in precipitation patterns, reduced snow cover in winter as well as rising temperatures will have effects on the quantitative water balance and water availability. This is already affecting the runoff regimes of rivers, groundwater availability, discharges of springs as well as water levels in natural and artificial lakes. On regional scale, exceptional situations of both water scarcity and floods are expected to become more frequent and more severe, with those Alpine regions that are already affected by dropping groundwater levels and temporal water scarcity today being highly vulnerable in the future.</i></p> <p><i>At the same time, water management and its integration in spatial planning processes, is an element of climate mitigation and adaptation strategies which also needs to be coordinated at river basin scale. As surface water systems and groundwater aquifers in the Alps are highly interlinked across borders (all rivers flow into five main Alpine river basins), a common approach to deal with these additional challenges for water management is needed.</i></p> <p><i>The EU Water Framework Directive (WFD) already provides a set of guidelines for Integrated River Basin Planning, which also allows for integrating water management into climate mitigation and adaptation strategies as well as for closer integration between spatial planning processes and water management. In practice, all Alpine countries do already have river basin management plans according to the WFD, and several pilot projects on transboundary River Basin Management are on the way, but in most cases the transboundary focus is still missing, even for larger rivers which do cross two or more Alpine countries. To reach this objective, an Alpine-wide framework should promote transboundary planning tools and participation processes as well as enable intersectoral cooperation (administrative level) and integration of the key stakeholder groups within a river basin beyond the national processes of river basin management plans.</i></p>
Final output	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Identification of hot spots regarding water conflicts and mapping of ongoing coordination activities at transboundary activities and transboundary rivers of great urgency for cross-border cooperation</i> • <i>Implementation of transboundary model projects in every Alpine country to promote a transboundary focus in mainstreaming climate change into water management and for integrating water management into spatial planning and climate mitigation and adaptation planning.</i>
Alpine specific character	<p><i>Rivers and lakes in the Alpine River Basins are closely interlinked and pressures on water resources have effects beyond regional and national borders. Also, Alpine waters have an effect on large downstream river basins.</i></p> <p><i>So far, the Alps have profited from sufficient water of good quality. But climate change shifts the scope of Alpine Water Management more and more towards managing fluctuations in water resources: Changing patterns in temperatures and precipitations increase the</i></p>

	<p>frequency and volumes of floods. Simultaneously, droughts – hitherto a lesser concern and only an issue in the southern parts of the Alpine Arc – are an increasing threat. At the same time, climate change increases the users´ demands (for irrigation, cooling, artificial snowmaking and other recreation activities, hydropower etc.), see more about this topic in IP_W1: Tools and methods for drought management in the Alps) Atmospheric temperature increases and the average temperature increase in the Alpine area is nearly twice as high as in the surrounding areas. Because of that also the water temperature of surface and groundwater bodies of Alpine rivers and lakes rises. This directly affects water quality, aquatic ecosystems and their populations as well as biodiversity.</p>			
Link to mitigation and/or adaptation	Mitigation		Adaptation	x
	<p>An optimized water management focuses on both quantitative and qualitative water status and has a link to flood and drought risk management, but increases the climate resilience of the river ecosystems as well as of the humans depending on the water resources</p>			
Implementation timeframe	<p>Position of pathway on the 2050 timeline:</p>			
	Start of first implementation step			Now
	End of last implementation step			2026
	Starting point already available?			yes
Link to target system	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Direct link: T_E4: Alpine energy democracy/citizen involvement; T_Eco1: Preserved ecosystems and biodiversity; T_Eco2: Alpine-wide system of protected areas; T_Eco3: Maintained and restored Alpine ecosystem services; T_Eco4: Alpine ecological connectivity; T_W1: Alpine-wide optimized water management; T_W2: Drinking water security; T_W3: Alpine-wide sustainable flood risk management; T_RD1: The Alps as model region for vulnerability assessments</i> • <i>Indirect link: T_SP2: Planning systems in risk management changed from passive to proactive; T_E2: Renewable decarbonized Alps; T_E3: Decentralized, sustainable energy solutions for the Alps; T_NH1: Alpine risk management; T_Agr1: Energy self-sufficiency of Alpine farms; T_S1: Minimised land-take and sealing; T_S2: Enhanced Alpine soil quality; T_RD3: Alpine-wide climate-data availability</i> 			
Sequence of implementation steps				
Starting point and links to stock-taking	<ul style="list-style-type: none"> • <i>RSA2: Water and water management issues (2009)</i> • <i>Guidelines on local adaptation to Climate Change for Water Management and Natural Hazards in the Alps (Platform Water Management, 2014) (stock-taking No. 8).</i> • <i>Initiative “Strategic planning: How to face drought periods in the Alpine Region” (stock-taking No. 10).</i> • <i>5th International Water Conference "Water in the Alps - and beyond: adapting Alpine and mountain river basins to climate change" (2014): online proceedings</i> • <i>7th International Water Conference (Breitenwang 2018, together with the ForumAlpinum)</i> • <i>Project SPARE - Strategic Planning for Alpine River Ecosystems (Alpine Space Programme)</i> 			

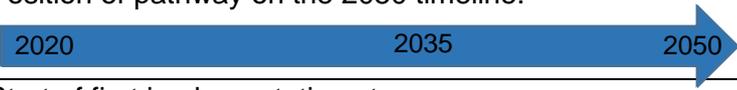
	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Project AlpWaterScarce - Water Management Strategies against Water Scarcity in the Alps (Alpine Space Programme)</i> • <i>Project C3-Alps - Capitalising Climate Change Knowledge for Adaptation in the Alpine Space: pilot activities on water management in France and Italy (Alpine Space Programme)</i> • <i>Project SILMAS – Sustainable Instruments for Lakes Management in the Alpine Space (Alpine Space Programme)</i> • <i>EEA (2009): Regional climate change and adaptation: The Alps facing the challenge of changing water resources. EEA Report No 8/2009.</i> • <i>Best practise examples presented at the AC Water Conference in Annecy in February 2020</i> • <i>EUSALP AG 6 study on Alpine Water Governance</i> • <i>EUSALP AG 7 list of rivers with a need for enhanced transboundary cooperation</i>
<p>Step 1: Identification of hot spots regarding water conflicts, mapping of ongoing coordination activities at transboundary rivers and of transboundary rivers of urgency for cross-border cooperation</p> <p>2021-2022</p>	<p><i>Based on the mapping exercise which was carried out during the ForumAlpinum 2018 in Breitenwang,¹ the approach will be systematically further developed with the objective to obtain a comprehensive conflict map for the Alpine region.</i></p> <p><i>This can be compared with the National River Basin Management Plans as well as the proposed hot spot analysis in pathway IP_W1 and links to ongoing activities on national or transnational level, e.g. as already initiated in the large Alpine river basins (e.g. Rhône, Inn, Ticino) as well as to activities of EUSALP AG6 and AG7. Ongoing coordination activities as well as information about transboundary rivers of urgency for cross-border cooperation shall be integrated in the mapping approach to allow a comprehensive overview of conflicts as well as status-quo. On this basis, model river basins are identified where increased cooperation between neighbouring countries would support the avoidance of conflicts between different water use interests, as well as increase the resilience of the river ecosystems and the adaptive capacities of the user management.</i></p>
<p>Step 2a: Implementation of model projects for transboundary and climate-proof integrated water management</p> <p>2022-2026</p>	<p><i>With respect to the model river basins, respectively regions identified in step 1, workshops will be organized to increase regional and transboundary cooperation, by promoting</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Participatory & cooperative methods and water governance approaches to improve conflict management, especially making use of water-based spatial planning approaches</i> • <i>Nature based solutions and opportunities for water storage/retention management by considering ecosystem-based approaches as a priority (working with nature to avoid negative impact of grey infrastructures and to achieve various co-benefits i.e. through flood plains, afforestation, ecosystem restoration, etc.)</i> • <i>Innovative solutions to water reuse</i> • <i>Regulation of zones without any water extraction/water rehabilitation zones (e.g. linked to remaining riparian wetlands and springs from glaciers)</i> • <i>Consistency of water investment plans with climate change adaptation strategies</i> • <i>Making use of forecasting approaches in water management: Forward-looking assessment of groundwater resources (addressing demand side before considering</i>

¹ <https://austriaca.at/Oxc1aa5576%200x003a30da.pdf>

	<i>additional supply) and improved consideration of higher water temperatures and low water levels in the management of water resources in all the countries of the river basins.</i>	
Step 2b: Broadening governance structures for effective conflict management 2023-2026	<i>Based on step 1, new, respectively more effective alliances for managing water-related conflicts through integrative approaches are established for the identified model river basins, and disseminated into all major Alpine river basins. This includes all larger water users as well as stakeholders that represent the downstream needs. Also, the general public should be integrated into participatory processes to raise awareness on climate-related pressures on Alpine waters. Stakeholders that need to be integrated into this governance structure are mentioned below.</i>	
Stakeholders needed for implementation	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Sub-regional, Regional and national administrations (as responsible for implementation of the Water Framework Directive (WFD) and related legislation on water and natural resources)</i> • <i>Authorities responsible for spatial planning</i> • <i>Organisations for protection of transboundary river basins (e.g. ICPDR) and other coordinators of river basin management plans</i> • <i>Authorities responsible for natural resource management and protection, water and nature stewardship organizations</i> • <i>Associations and stakeholders related to specific economic water use interests: electricity producers, agricultural sector, recreation and tourism, drinking water suppliers and households, etc.</i> 	
Indicators for monitoring this pathway	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Map of existing conflicts and model river basins (yes/no)</i> • <i>Model projects: number of transboundary model projects</i> • <i>Governance structures: Number of Alpine river basins which have climate-resilient transboundary river basin management plans, including broad stakeholder involvement processes</i> 	
Link to other pathways	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Direct link: IP_W2: Tools and methods for drought management in the Alps; IP_W3: Implementing of an Alpine-wide flood risk management, based on nature-based solutions</i> • <i>Indirect link: IP_E1: Set-up a network of regional energy coordinators; IP_E2: Enabling an Alpine-wide energy democracy; IP_NH1: Implementation of an Alpine-wide risk management plan, focusing on cross-border risks; IP_SP1: Alpine wide concept „Spatial planning for climate protection; IP_S1: Preservation and sequestration of carbon in soil with a focus on peatlands, moorlands and wetlands; IP_S2: Defining Alpine wide guidelines for minimised land take and sealing; IP_Eco1: Protection and management of vulnerable and Alpine specific landscape; IP_Eco2: Enhance transboundary cooperation on ecological connectivity of protected areas</i> 	
Relevance of measure for the Alpine Convention		
Role of the Alpine Convention to implement the pathway	Implementation	<ul style="list-style-type: none"> • <i>ACB members and observers to support the identification of model river basins and to initiate the first steps of projects</i>
	Governance set-up	<ul style="list-style-type: none"> • <i>ACB together with other thematic working bodies to promote water governance processes in Alpine river basins.</i>
	Twinning/know-how transfer	<ul style="list-style-type: none"> • <i>ACB to support twinning approaches between model regions/between model regions and follow-up activities.</i>
	Outreach	<ul style="list-style-type: none"> • <i>The lessons learnt of the transboundary model regions to be disseminated in all larger Alpine</i>

		<i>river basins, encouraging transboundary cooperation</i>
	Knowledge hub	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Methods for stakeholder involvement processes</i> • <i>Methods for creating a common landscape identity for transnational river basins</i>
Integration in the ACB communication strategy	Content	<i>Information on results of model regions, lessons learned, etc.</i>
	Tools	

2 IP_W2: Tools and methods for drought management in the Alps

Basic information							
Background and description of the pathway	<p><i>Due to their generally large water availability and the specific topographical conditions in the Alps, the impacts of climate change on drinking water security will - on an overall level - be less pronounced than in other European regions. However, in combination with seasonal shifts in precipitation and higher evapotranspiration in summer, some regions in the Alps (e.g., inner-Alpine dry valleys, peri-Alpine locations in the South and East, areas with high water needs) are already affected by temporal droughts. These droughts lead to recurring bottlenecks in water supply during dry periods as well as to impacts on hydropower generation and artificial snowmaking due to changing capacities of water reservoirs. In line with climate change projections (changing interactions between glaciers and river water regimes, changing snow distribution and precipitation patterns), it has to be expected that these regions that are already prone to water scarcity will become highly vulnerable drought hotspots in the future (affecting drinking water, process water for industry and SMEs, hydropower generation snowmaking). Thus, a common approach to deal with drought management throughout the Alps seems necessary.</i></p> <p><i>Furthermore, following the approach introduced at EU level by the Water Framework Directive and taking into account SDG 6, the use of the water resources should carefully take into account the water availability in the whole river basin, thus considering also the possible needs and pressures coming from other drought hotspots downstream. Also, it needs to be ensured that drought management measures are in line with the preservation of ecosystems and their services.</i></p>						
Final output	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Map with drought “hot spots” under different climate scenarios and water uses which are affected in these hot spots (drinking and process water, hydropower, artificial snowmaking, ecosystems of the wetlands, agriculture, etc.)</i> • <i>Early warning systems for water scarcity linked to intervention measures in identified “hotspot” regions</i> • <i>Concept/recommendations on improving water efficiency and infrastructure for use of raw water/process water and water reuse</i> 						
Alpine specific character	<i>As Alpine water systems as well as water uses are closely interlinked across borders, a transnational approach to dealing with threats from droughts and thus to drinking water security seems necessary.</i>						
Link to mitigation and/or adaptation	<table border="1"> <tr> <td>Mitigation</td> <td></td> <td>Adaptation</td> <td>x</td> </tr> </table>	Mitigation		Adaptation	x		
Mitigation		Adaptation	x				
Implementation timeframe	<p>Position of pathway on the 2050 timeline:</p>  <table border="1"> <tr> <td>Start of first implementation step</td> <td>Now</td> </tr> <tr> <td>End of last implementation step</td> <td>2050</td> </tr> <tr> <td>Starting point already available?</td> <td>yes</td> </tr> </table>	Start of first implementation step	Now	End of last implementation step	2050	Starting point already available?	yes
Start of first implementation step	Now						
End of last implementation step	2050						
Starting point already available?	yes						
Link to target system	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Direct link: T_E4: Alpine energy democracy/citizen involvement; T_Eco3: Maintained and restored Alpine ecosystem services; T_W1: Alpine-wide optimized water management; T_W2: Drinking water security; T_S2: Enhanced Alpine soil quality; T_RD1: The Alps as model region for vulnerability assessments</i> 						

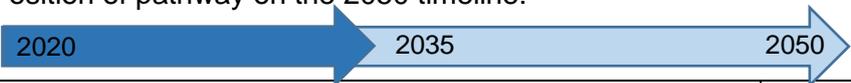
	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Indirect link: T_Eco1: Preserved ecosystems and biodiversity; T_Eco2: Alpine-wide system of protected areas; T_Eco4: Alpine ecological connectivity; T_Agr1: Energy self-sufficiency of Alpine farms; T_W3: Alpine-wide sustainable flood risk management; T_S1: Minimised land-take and sealing</i>
Sequence of implementation steps	
Starting point and link to stock-taking	<ul style="list-style-type: none"> • <i>RSA2: Water and water management issues (2009)</i> • <i>Guidelines on local adaptation to Climate Change for Water Management and Natural Hazards in the Alps (Platform Water Management, 2014) (stock-taking No. 8).</i> • <i>Initiative “Strategic planning: How to face drought periods in the Alpine Region” (stock-taking No. 10) and report “Facing droughts in the Alpine region. Experiences, approaches and common challenges” of the Water Platform of the Alpine Convention (2019)</i> • <i>Project AlpWaterScarce (stock-taking No. 67)</i> • <i>Project C3-Alps – Capitalising Climate Change Knowledge for Adaptation in the Alpine Space (pilot activities in France and Italy; Alpine Space Programme) DriDanube projects and other projects implemented for international river basins.</i> • <i>EUSALP AG6 recommendations and good practices on green infrastructure solutions</i> • <i>Project ADO (Alpine Drought Observatory), approved and co-financed by the Alpine Space Programme in late 2019</i>
Step 1: Hot-spot analysis 2021-2022	<p><i>Based on the dataset and conflict analysis identified in the pathway “Implementation of an Alpine-wide approach for mainstreaming climate change into transboundary water management” an Alpine-wide climate impact modelling/assessment approach will identify potential drought “hot-spots” under different climate scenarios, taking into account current climate sensitivity of regional water supply systems. This requires a common methodology as well as the identification of a common threshold on how to identify hot spots as well as the application of comparable climate scenarios and tools. This hot-spot analysis shall consider that water scarcity can result from different regional characteristics, so that a classification of hot-spots seems necessary (see e.g. AlpWaterScarce recommendations).</i></p> <p><i>As final output, an interactive map with potential drought hot spots and an overview on affected water users in these hot spots under different scenarios and for different timeframes shall be established.</i></p>
Step 2a: Set-up early warning and emergency plan 2022-2025	<p><i>Based on results in previous projects (see starting points above), early warning systems as well as intervention concepts for these hotspots will be developed.</i></p> <p><i>Up to now, occurrence of droughts is recognized at a late stage, when the signs become visible and when a drought is already underway. It is thus necessary to develop methods and (short-term/seasonal) forecasting techniques to identify drought situations at an early stage and to trigger relevant measures. The early warning system can be linked to the early warning system for natural hazards (see pathway IP_NH1 “Implementation of an Alpine-wide risk management plan”) and should be in line with ongoing activities at EU level² as well as adaptation strategies developed at different policy levels.</i></p>

² E.g. the European Drought Observatory: <https://edo.jrc.ec.europa.eu/edov2/php/index.php?id=1000>

	<i>To trigger effective measures, an early warning system should also include a coordinated emergency plan. This requires the development of an intervention concept including a coordinated prioritization of water uses and regulatory measures for water saving which come into force at specific tipping points. Such an intervention concept considers the effects that those measures have on ecological services of affected areas. Developing and achieving agreement on these measures will require participatory processes with affected stakeholders and water users.</i>	
Step 2b: Concept for infrastructural measures to reduce consumption of drinking water 2022-2025	<i>Careful and economical use of drinking water resources needs awareness-raising on water saving behaviour, but it can also be effectively supported by infrastructural measures. To reduce the consumption of high quality drinking water for non-drinking purposes, such as water toilets and irrigation as well as for artificial snowmaking, separate raw and/or processing water systems should be developed and installed, in particular in “hotspot” regions prone to droughts. This would also reduce the effects of droughts on other water uses.</i>	
Step 3: Continuous monitoring and re-evaluation of hotspots 2025-2050	<i>In order to continuously improve the early warning system and emergency plan, actual drought and water scarcity situations shall be monitored and re-analysed (including information on new demand seasonality, socio-economic data etc.). The early warning system will be improved accordingly. In addition, effects of measures of the emergency planning concept will be evaluated to allow a future fine-tuning of measures.</i>	
Stakeholders needed for implementation	<i>See pathway IP_W2 “Implementation of an Alpine-wide approach for mainstreaming climate change into transboundary water management” Stakeholders representing industry and SMEs, hydropower generation, nature protection authorities/organizations, agricultural sector, winter tourism and recreation planning, District Authorities with a proper knowledge of the downstream needs.</i>	
Indicators for monitoring this pathway	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Hot-spot analysis: qualitative description of results</i> • <i>Early warning system and emergency planning: set-up (yes/no), number/percentage of vulnerable Alpine regions which have early warning systems in place.</i> • <i>Concept/recommendations for raw/process water systems available</i> 	
Link to other pathways	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Direct link: IP_W1: Implementation of an Alpine-wide approach for mainstreaming climate change into transboundary water; IP_S1: Preservation and sequestration of carbon in soil with a focus on peatlands, moorlands and wetlands; IP_S3: Supporting measures to preserve and enhance Alpine soil quality IP_Agr2: Moving to organic and climate-friendly methods in Alpine farming</i> • <i>Indirect link: IP_E1: Set-up a network of regional energy coordinators; IP_E2: Enabling an Alpine-wide energy democracy; IP_NH1: Implementation of an Alpine-wide risk management plan, focusing on cross-border risks; IP_NH3: Support measures to enhance individual risk precaution; IP_Eco1: Protection and management of vulnerable and Alpine specific landscape</i> 	
Relevance of measure for the Alpine Convention		
Role of the Alpine Convention to	Implementation	<ul style="list-style-type: none"> • <i>ACB can initiate/coordinate the hot-spot analysis: identify lead partner as well as project team to conduct the analysis.</i>

implement the pathway	Governance set-up	<ul style="list-style-type: none"> • <i>ACB in coordination with other relevant bodies of the AC can trigger the establishment of a consortium to develop blueprints for early warning systems and emergency plans.</i>
	Twinning/know-how transfer	<ul style="list-style-type: none"> • <i>ACB can ensure transfer of best practices/experiences with emergency plan (make use and update the stock taking report)</i>
	Outreach	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Raise awareness on early warning system and emergency plan</i>
	Knowledge hub	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Map with hot-spots could be linked to ACB hub.</i>
Integration in the ACB communication strategy	Content	<i>Information on hot-spot analysis, set up of early warning system, etc.</i>
	Tools	<i>Interactive map with hot-spots Early warning system and emergency plan.</i>

3 IP_W3: Implementing of an Alpine-wide flood risk management, based on nature-based solutions

Basic information							
Background and description of the pathway	<p><i>Changing precipitation patterns, especially extreme rainfall events, in combination with changes in snow run-off will lead to changes in flood risk in the Alps. In many regions more frequent and more severe floods risk to cause increasing damage and growing economic losses if no – or the wrong – adaptation measures are taken. Flood hazard zones are likely to extend in many places, while at the same time on-going expansion of settlements and cumulating economic values increase the damage potential independently of climate change.</i></p> <p><i>As the Alpine water system is extremely interlinked and many river systems are transboundary, a coordinated flood-risk management which avoids upstream-downstream conflicts needs to be implemented, prioritising as much as possible “nature based solutions” or “soft” adaptation measures (e.g. “passive flood protection” by means of spatial planning and natural retention areas vs. river engineering and structural protection measures, as well as proper forest management). The advantage in nature based solutions lies in their flexibility towards different kinds of disaster (different water flow or precipitation patterns, floods as well as droughts).</i></p> <p><i>Nature based solutions however are only effective if even selective measures are planned in a coordinated way. Therefore transboundary cooperation is crucial.</i></p> <p><i>Knowledge on regional natural risks and information on self-empowerment shall be used and spread.</i></p>						
Final output	<ul style="list-style-type: none"> <i>Recommendations on flood risk management in the Alps with a focus on green/ecosystem-based solutions are disseminated</i> <i>Enhanced transboundary coordination for flood management and exchange of experiences in the Alps</i> 						
Alpine specific character	<i>Alpine water systems are strongly interlinked so that extreme rainfall events can lead to cumulative risks and a common approach to dealing with these risks is necessary.</i>						
Link to mitigation and/or adaptation	<table border="1"> <tr> <td>Mitigation</td> <td></td> <td>Adaptation</td> <td>x</td> </tr> </table>	Mitigation		Adaptation	x		
Mitigation		Adaptation	x				
Implementation timeframe	<p>Position of pathway on the 2050 timeline:</p>  <table border="1"> <tr> <td>Start of first implementation step</td> <td>Now</td> </tr> <tr> <td>End of last implementation step</td> <td>2030</td> </tr> <tr> <td>Starting point already available?</td> <td>yes</td> </tr> </table>	Start of first implementation step	Now	End of last implementation step	2030	Starting point already available?	yes
Start of first implementation step	Now						
End of last implementation step	2030						
Starting point already available?	yes						
Link to target system	<ul style="list-style-type: none"> <i>Direct link: T_SP2: Planning systems in risk management changed from passive to proactive; T_E4: Alpine energy democracy/citizen involvement; T_NH1: Alpine risk management; T_Eco1: Preserved ecosystems and biodiversity; T_Eco3: Maintained and restored Alpine ecosystem services; T_W1: Alpine-wide optimized water management; T_W3: Alpine-wide sustainable flood risk management; T_S1: Minimised land-take and sealing; T_RD1: The Alps as model region for vulnerability assessments</i> 						

	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Indirect links: T_NH3: Individual risk precaution; T_Eco2: Alpine-wide system of protected areas; T_Eco4: Alpine ecological connectivity; T_Fo1: Potential of protective mountain forests fully used; T_W2: Drinking water security; T_S2: Enhanced Alpine soil quality</i>
Sequence of implementation steps	
Starting point and link to stock-taking	<ul style="list-style-type: none"> • <i>RSA7: Natural Hazards Risk Governance</i> • <i>Alpine Strategy for the adaptation to climate change in the field of natural hazards</i> • <i>Guidelines on local adaptation to climate change for water management and natural hazards in the Alps</i> • <i>EUSALP AG6 Green infrastructure solutions for an integrated and sustainable water management. Recommendations and good practices</i> • <i>Project SPARE - Strategic Planning for Alpine River Ecosystems (Alpine Space Programme)</i> • <i>Project AdaptAlp – Adaptation to climate change in the Alpine Space (Alpine Space Programme)</i> • <i>Project CLISP – Climate Change Adaptation by Spatial Planning in the Alpine Space (Alpine Space Programme)</i> • <i>Compliance with the Flood Directive</i> • <i>Considering the Flood Risk Management Plans of the EU Member States</i>
Step 1a: Dissemination of recommendations for Green(er) Infrastructure 2021-2025	<p><i>For instance the document “Green infrastructure solutions for an integrated and sustainable water management - Recommendations and good practices”, adopted by EUSALP in 2019, already compiles good practice examples from Alpine countries and highlights recommendations for different types of rivers, with a specific focus on the dilemma of climate change adaptation needs and spatial pressure in the Alps.</i></p> <p><i>This document, as well as further already existing recommendations, can be adapted for use under the Alpine Convention and disseminated by integrating it into the agendas of different regional workshops already happening in the Alps.</i></p>
Step 1b: Application of recommendations for specific model cases 2021-2025	<p><i>Ongoing planning processes for flood management on Alpine rivers will be identified, and discussions started on how those could take into account the recommendations (see Step 1a).</i></p> <p><i>At the same time, better coordination of planning activities in all countries of transboundary rivers are promoted by ACB members and respective representatives of the Alpine Convention contracting parties.</i></p>
Step 1c: Enhance better cooperation between countries on transboundary rivers 2021-2025	<p><i>At the same time, better coordination of planning activities in all countries of transboundary rivers is promoted by ACB members and respective representatives of the Alpine Convention contracting parties.</i></p> <p><i>This allows for a larger planning frame on the spatial level, and therefore enhanced effectiveness of the individual measures.</i></p>
Step 2: Extension of early warning system on floods 2025-2030	<p><i>Floods are one of the most common natural hazard in the Alps. In cooperation with the pathway “IP_NH1: Implementation of an Alpine-wide risk management plan on natural hazards”, it will be checked how flood prevention measures can be integrated in the early warning system.</i></p>

Stakeholders needed for implementation	<i>Public authorities (flood risk management, water management, forest management, civil protection, spatial planning, nature conservation) at local, regional and national level</i> <i>Municipalities</i> <i>Involvement of local and regional citizens (risk governance approaches)</i>	
Indicators for monitoring this pathway	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Increased awareness for nature based solutions at national, regional and local level</i> • <i>number of flood management plans the recommendations are applied to</i> • <i>number of transboundary rivers with increased coordination of the flood management planning</i> 	
Link to other pathways	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Direct link: IP_NH1: Implementation of an Alpine-wide risk management plan, focusing on cross-border risks; IP_NH2: Implementation of an Alpine wide monitoring of permafrost and geomorphological processes related to permafrost warming</i> • <i>Indirect link: IP_E1: Set-up a network of regional energy coordinators; IP_E2: Enabling an Alpine-wide energy democracy; IP_NH3: Support measures to enhance individual risk precaution; IP_W1: Implementation of an Alpine-wide approach for mainstreaming climate change into transboundary water management; IP_W2: Tools and methods for drought management in the Alps; IP_SP1: Alpine wide concept „Spatial planning for climate protection“; IP_S2: Defining Alpine wide guidelines for minimised land take and sealing; IP_Eco1: Protection and management of vulnerable and Alpine specific landscape</i> 	
Relevance of measure for the Alpine Convention		
Role of the Alpine Convention to implement the pathway	Implementation	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Best practices: ACB together with other relevant bodies of the AC and the PSAC adapts the existing recommendations for AC needs ACB members identify and take opportunities for dissemination of the recommendations</i>
	Governance set-up	<ul style="list-style-type: none"> • <i>AC National Focal Points call on national and regional authorities to implement recommendations</i> • <i>AC supports interlinkage of flood management planning as well as early warning systems</i>
	Twinning/know-how transfer	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Bottom-up initiatives as developed within the network as well as the pilot projects should be assisted through partners in ACB, e.g. members of the ACB support application of nature-based approaches in flood planning</i> • <i>Members of ACB or other Alpine Convention bodies can use contacts within their country/region to extend the approach.</i>
	Outreach	-
	Knowledge hub	<i>Knowledge hub of ACB can be used for disseminating information on best practices. Also, a platform/sharepoint for existing flood risk coordinators could be linked to the hub.</i>
Integration in the ACB	Content	<i>Information on best practices, pilot projects, early warning systems.</i>

communication strategy	Tools	<i>Early warning system could be linked to ACB hub.</i>
-------------------------------	-------	---