



Réunion sur la ressource en eau

26 novembre 2025

Ordre du jour

08:45 Accueil café

09:00 Tour de table

09:10 Présentation du projet ACLIMO

10:00 Présentation de la stratégie changement climatique du PNV

10:30 Atelier

12:00 Fin

Interreg



Cofinancé par
l'Union Européenne
Cofinanziato
dall'Unione Europea

France – Italia ALCOTRA



ACLIMO

1.

Tour de table

2.

Présentation du projet ACLIMO

A high-altitude mountain landscape. In the foreground, a green valley with a winding stream flows through it. The middle ground shows steep, rocky slopes with patches of snow. In the background, majestic snow-capped mountain peaks rise against a clear blue sky.

ACLIMO

Changement climatique et diminution de la ressource en eau



Contexte

Avant 2022:

- Ressource en eau « illimitée »
- Chateau d'eau

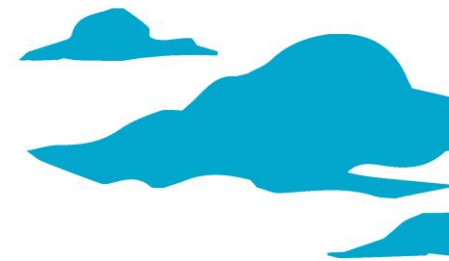
Sécheresse de 2022:

- Assèchements des sources / points d'eaux
- Durée de vie incertaine des glaciers et du manteau neigeux
- Fermeture de refuges
- Difficultés d'abreuvement des troupeaux
- Conséquences sur la faune et la flore

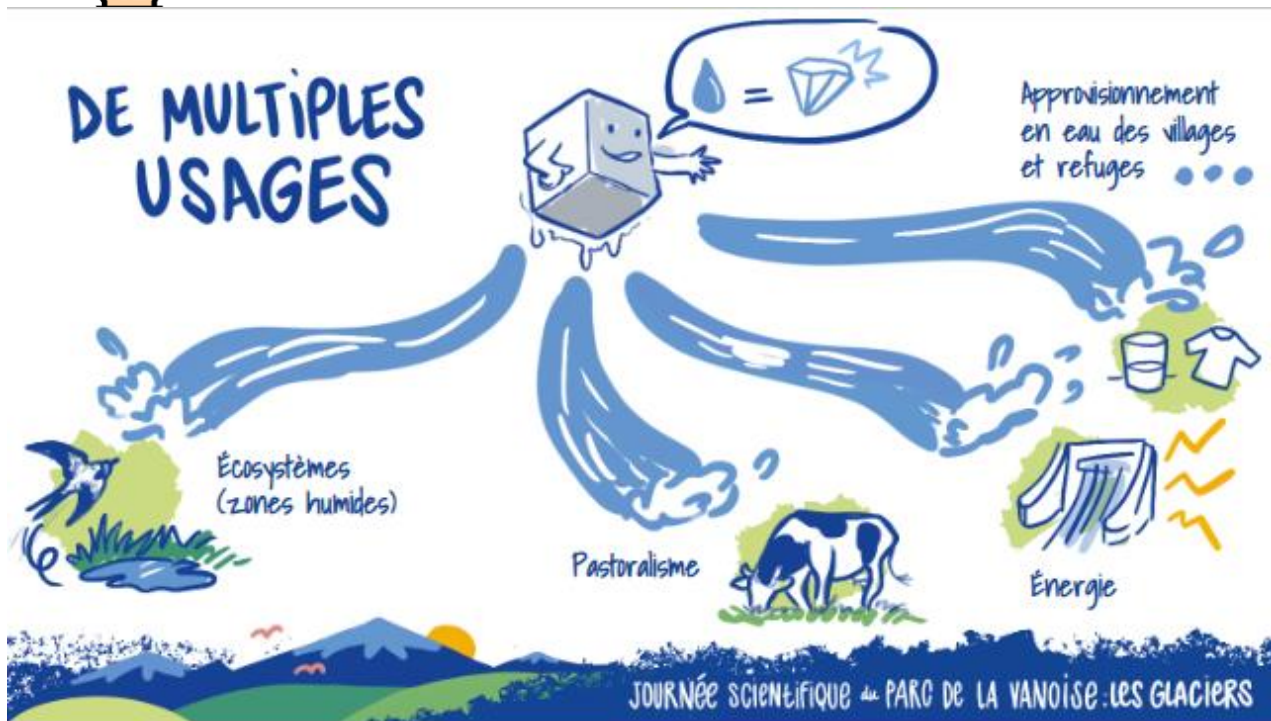
Enjeux sur nos territoires alpins:

- Besoin de mieux comprendre la ressource en eau dans les régions de montagne pour améliorer leur résilience, et accompagner le territoire
- Besoin d'eau pour l'agriculture, les refuges et les milieux

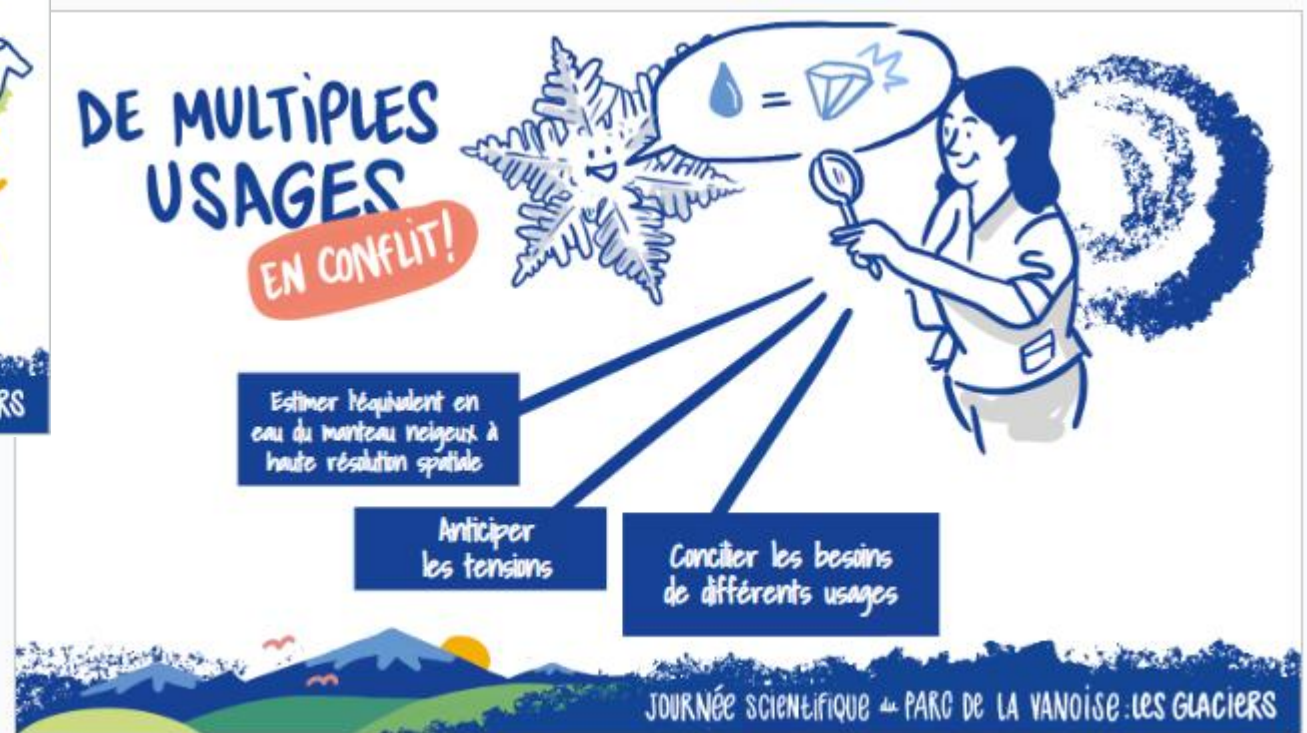




Contexte



© Solène DARGAUD – Journée scientifique PNV 2025

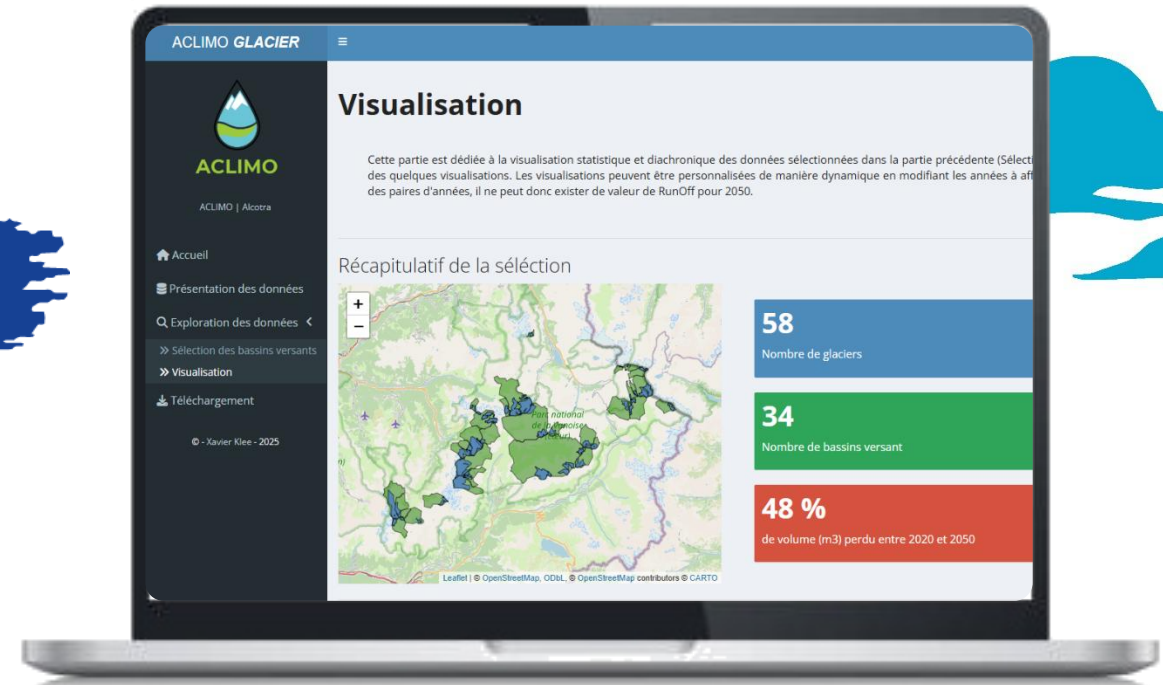


Connaissance de la ressource en eau

Création d'une application web de visualisation de données de modélisation glaciaire 2020-2050 **PNV-PNE-PNGP** :

Réalisé par l'IGE (X. KLEE, A. RABATEL, R. MILLAN)

https://ige-aclimo-glaciers.u-ga.fr/app_ACLIMOGlacier/



3

Nombre de glaciers

1

Nombre de bassins versant

Pour la trajectoire optimiste :

67 %

de volume perdu entre 2020 et 2050

-34 l/s

Variation de l'apport hydrique entre 2050 et 2021*

Pour la trajectoire intermédiaire :

91 %

de volume perdu entre 2020 et 2050

-28 l/s

Variation de l'apport hydrique entre 2050 et 2021*

Pour la trajectoire pessimiste :

99 %

de volume perdu entre 2020 et 2050

-37 l/s

Variation de l'apport hydrique entre 2050 et 2021*

Ex : Glaciers des sources de l'Isère

Objectifs :

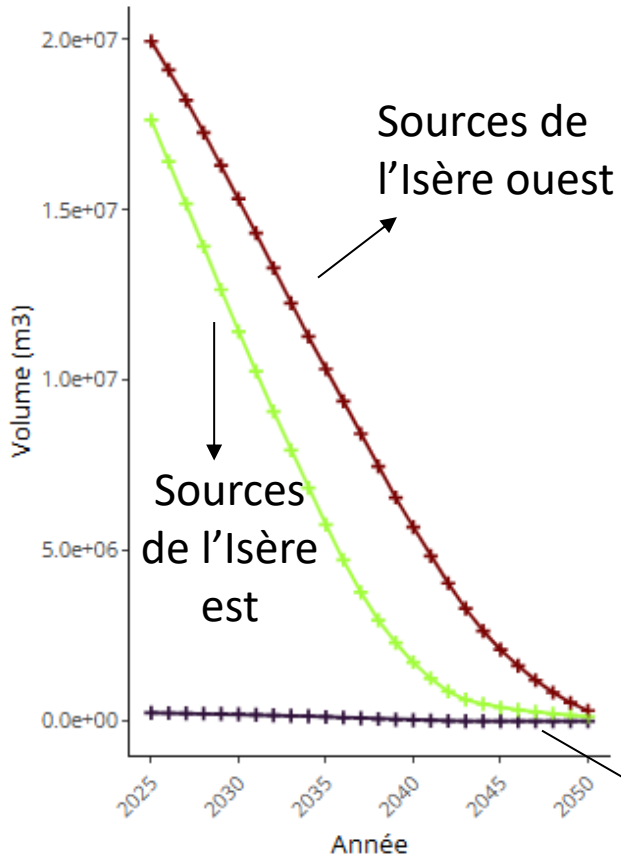
- Mettre à disposition du grand public l'évolution des glaciers
- Montrer le rôle clé des glaciers dans le soutien de l'étiage estival

Trajectoire « pessimiste »
Hypothèse : Poursuite perte de masse de 2010-2022

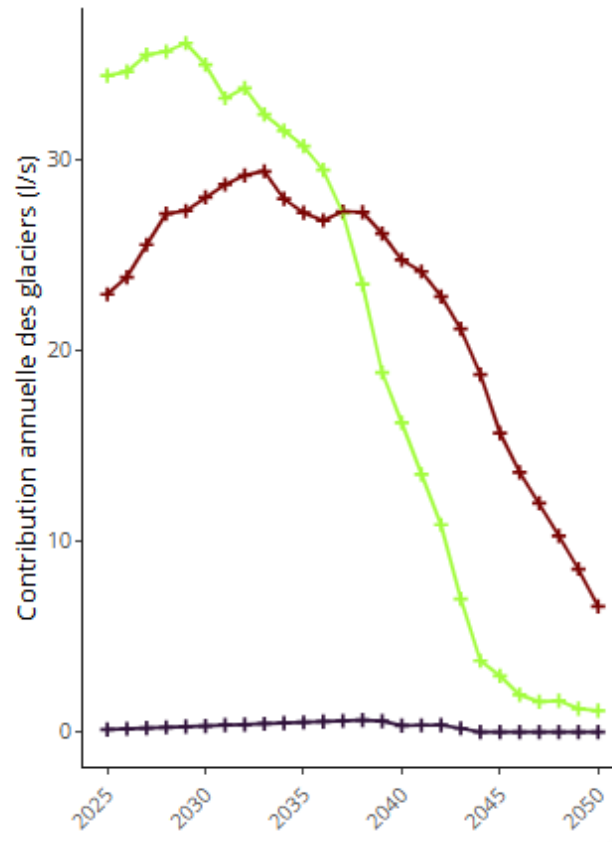
Connaissance de la ressource en eau

Ex : Glaciers des sources de l'Isère

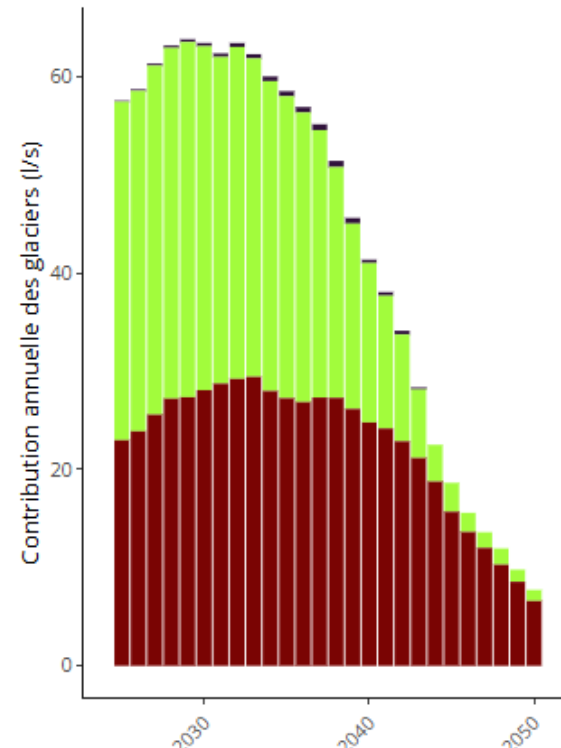
Evolution du volume par glacier



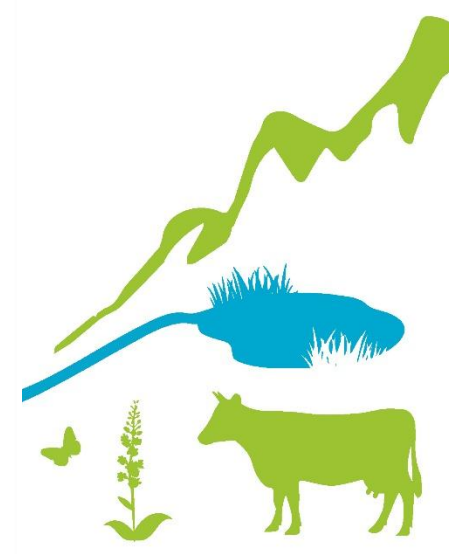
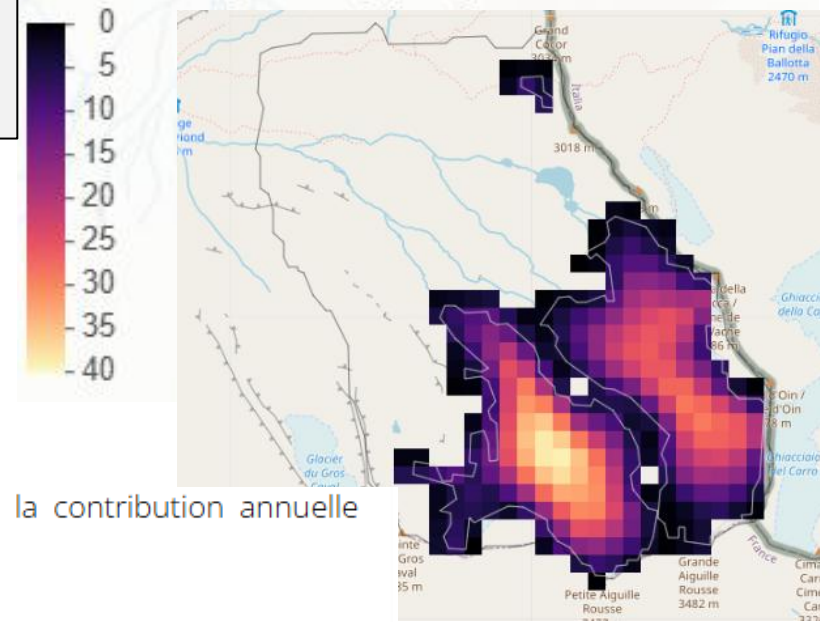
Evolution de la contribution moyenne annuelle par glacier



Evolution de la contribution annuelle cumulée

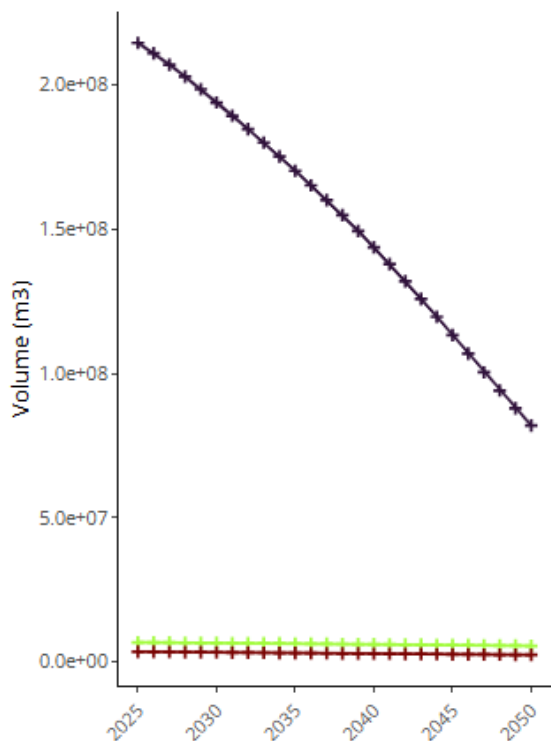


Différence d'épaisseur (m) de glace entre 2025 et 2050



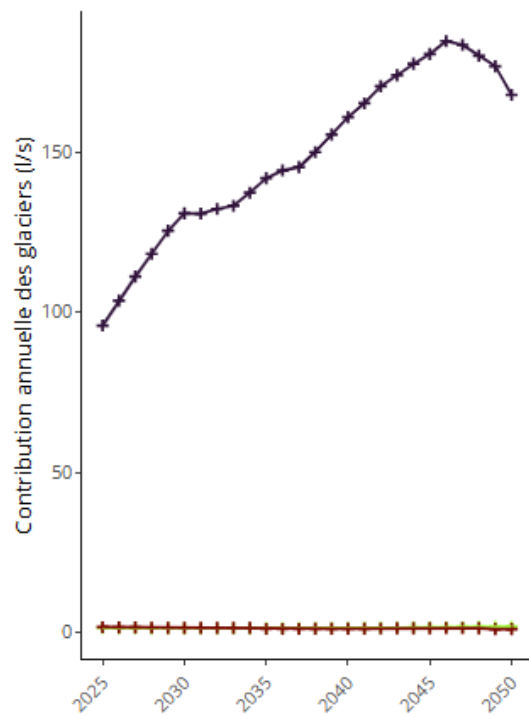
France – Italia ALCOTRA

Evolution du volume par glacier

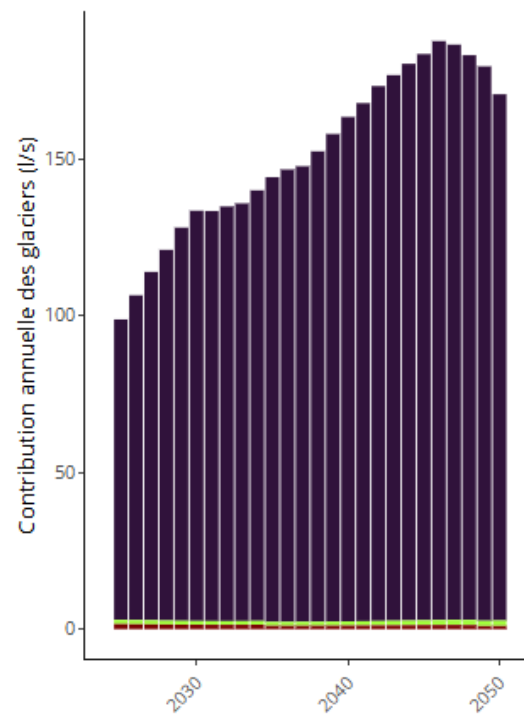


ACLIMO

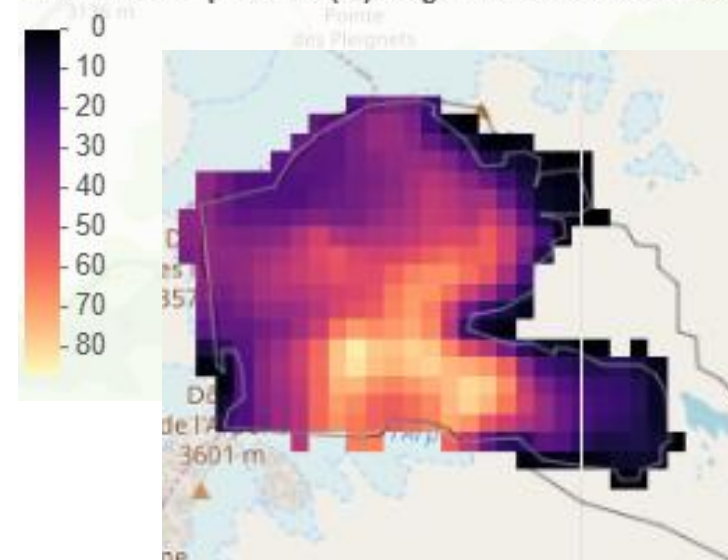
Evolution de la contribution moyenne annuelle par glacier



Evolution de la contribution annuelle cumulée



Différence d'épaisseur (m) de glace entre 2025 et 2050



Trajectoire « pessimiste »
Hypothèse : Poursuite perte de masse de 2010-2022

Pour la trajectoire optimiste :

24 %
de volume perdu entre 2020 et 2050

-35 l/s
Variation de l'apport hydrique entre 2050 et 2021*

Pour la trajectoire intermédiaire :

49 %
de volume perdu entre 2020 et 2050

79 l/s
Variation de l'apport hydrique entre 2050 et 2021*

Pour la trajectoire pessimiste :

62 %
de volume perdu entre 2020 et 2050

103 l/s
Variation de l'apport hydrique entre 2050 et 2021*

Ex : Glacier de l'Arpont

Connaissance de la ressource en eau

En cours

Modélisation de l'équivalent en eau de la neige

Réalisé par le CESBIO (T. RETIF et S. GASCOIN)

Données sur le stock d'eau disponible dans le manteau neigeux pour :

- Anticiper les tensions entre les usages
- Préserver l'équilibre milieux naturels/activités humaines

Besoin de haute résolution spatiale

Méthodologie uniforme et répliquable sur les territoires transfrontaliers

Objectif :

- Créer un outil d'aide à la décision avec le stock disponible en début de saison estivale

Résolution 100m

Données climatiques (réanalyses)
Désagrégation

Simulation

284 BV en
Vanoise
modélisés

Evaluation des données

Erreur moyenne
de 30 cm

Mise à disposition de la méthodologie



Connaissance de la ressource en eau

En cours

Modélisation de l'équivalent en eau de la neige

Réalisé par le CESBIO (T. RETIF et S. GASCOIN)

Données sur le stock d'eau disponible dans le manteau neigeux pour :

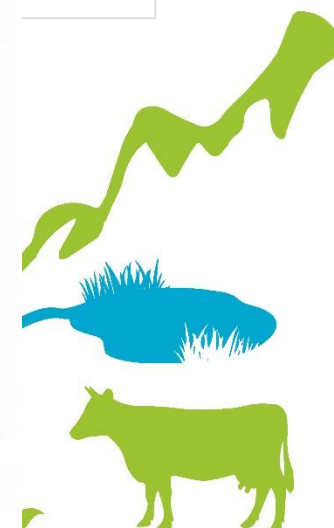
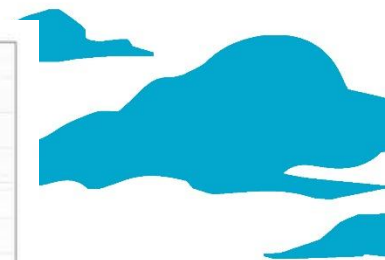
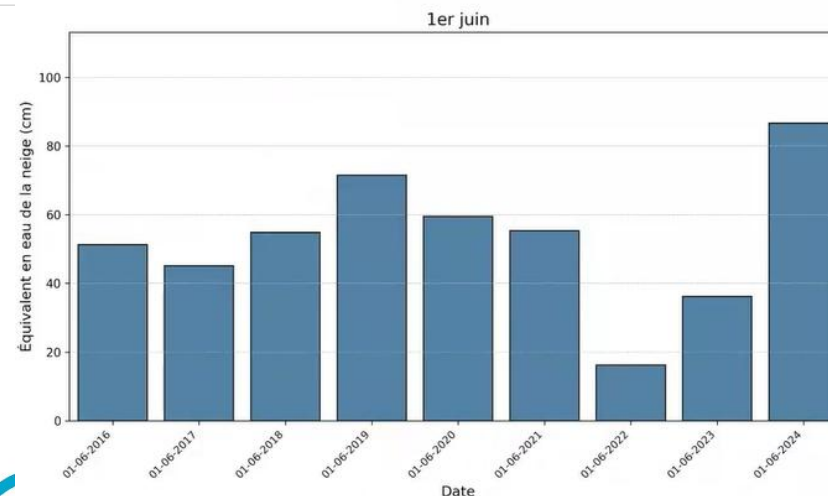
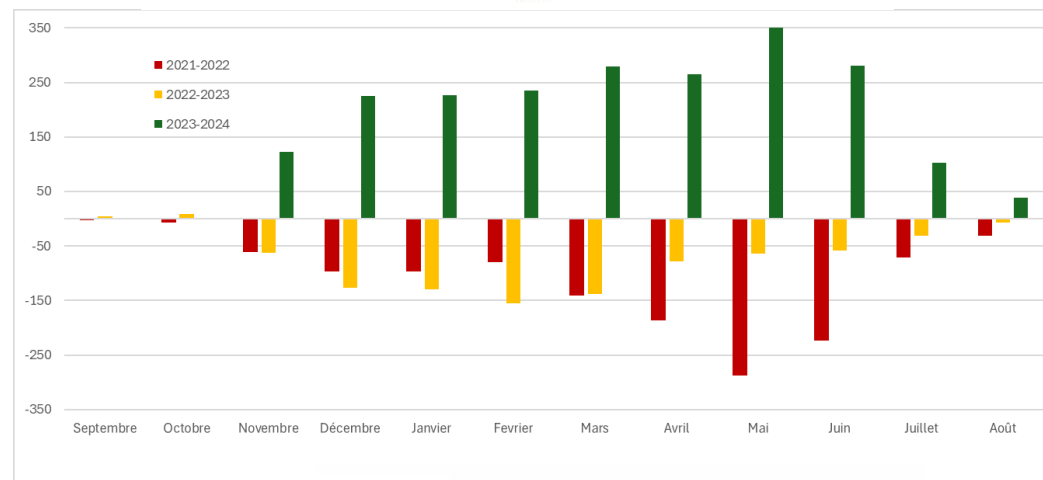
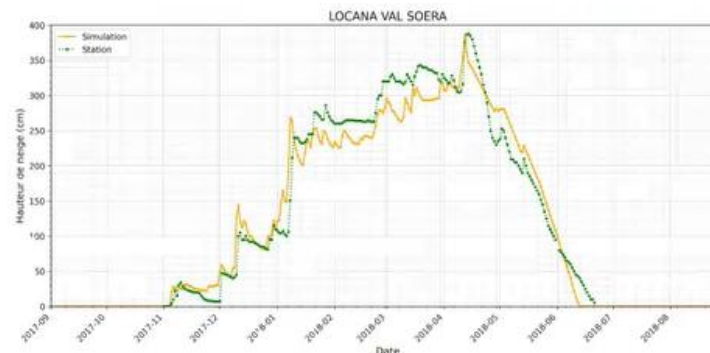
- Anticiper les tensions entre les usages
- Préserver l'équilibre milieux naturels/activités humaines

Besoin de haute résolution spatiale

Méthodologie uniforme et répliquable sur les territoires transfrontaliers

Objectif :

- Créer un outil d'aide à la décision avec le stock disponible en début de saison estivale



Connaissance de la ressource en eau



LE REFUGE DU COL DU PALET N'EST PLUS ALIMENTÉ EN EAU

Situé à 2 587 m d'altitude aux confins des vallons de Rosuel et de la Glière, le refuge du col du Palet, estampillé *Esprit parc national – Vanoise*, est « victime » d'un hiver et d'un printemps 2022 particulièrement secs dans les Alpes.

Le déficit d'enneigement n'a pas permis de stocker autant d'eau qu'habituellement en altitude et les deux vagues de chaleur de juin et juillet ont aggravé la situation.

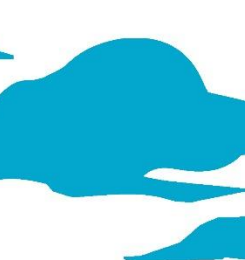
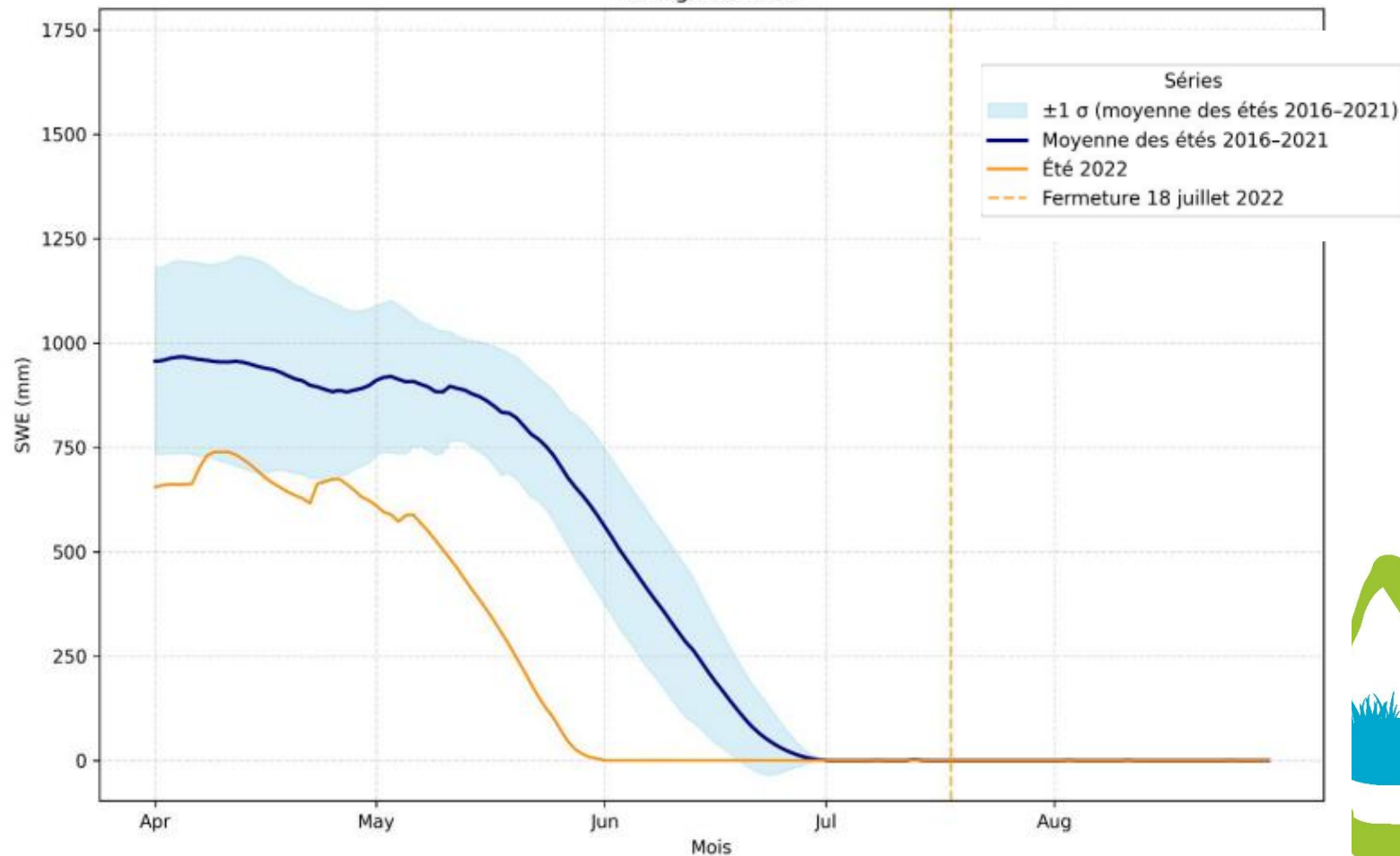
Les trois sources d'approvisionnement en eau potable du refuge se sont tarées au cours du week-end des 16 et 17 juillet dernier.

www.espritparcnational.com



www.altituderando.com

Refuge du Palet



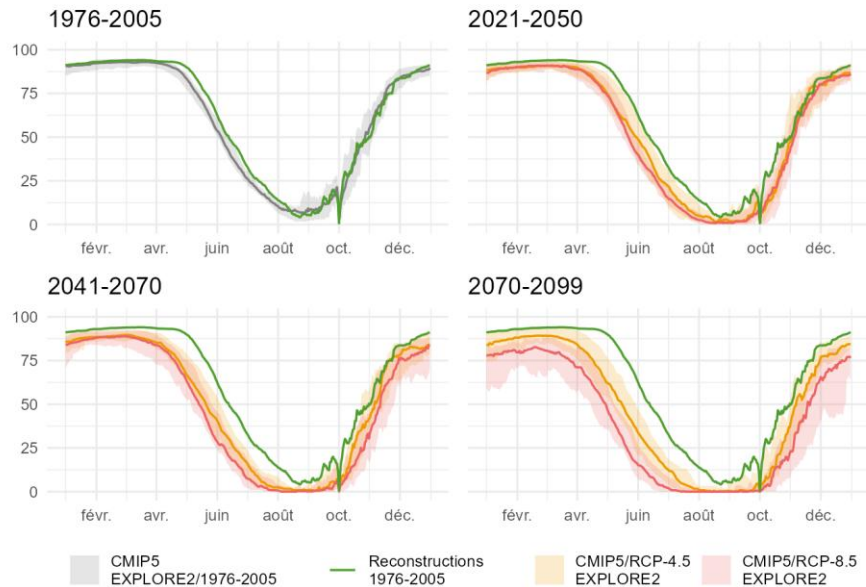
Connaissance de la ressource en eau

En cours:

Études du fonctionnement hydrologique des têtes de bassins versants de montagne

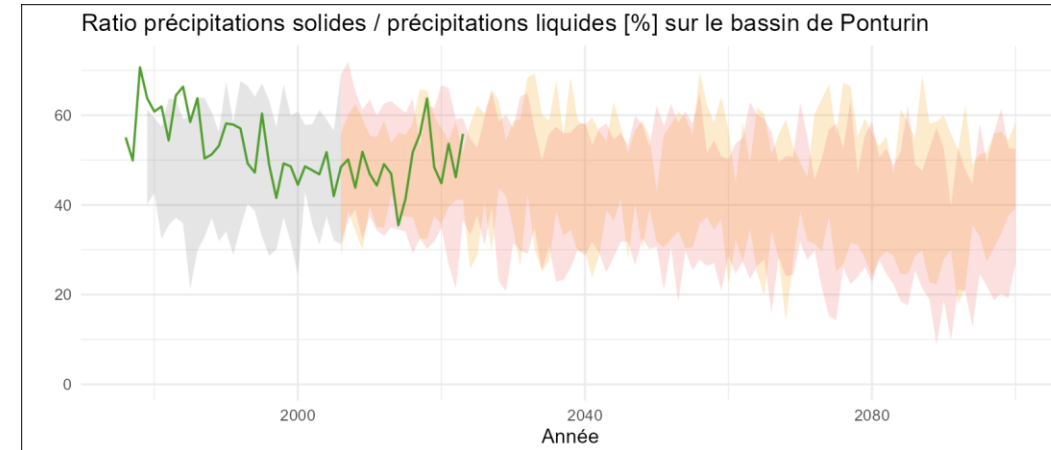
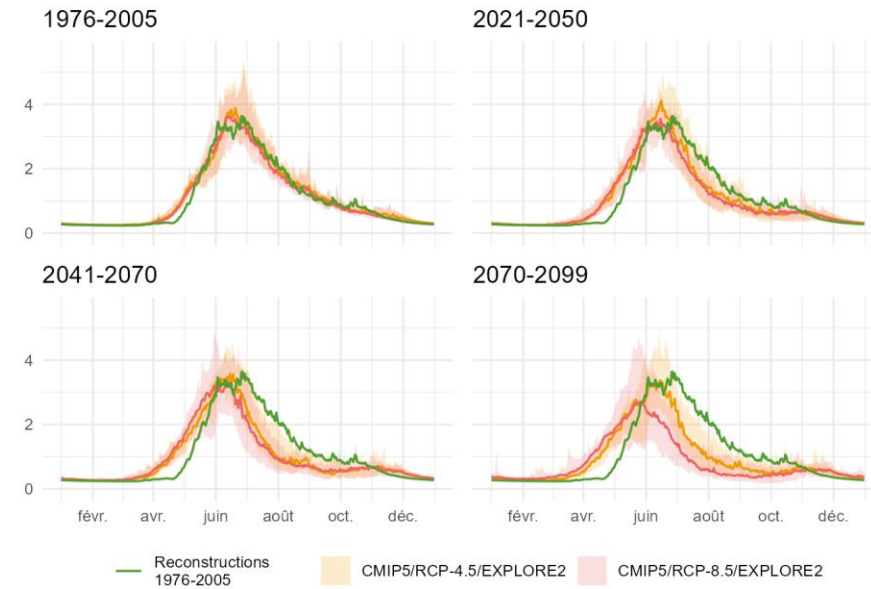
BV étudié par EDF : Gebroulaz, Ponturin, Charvet, Rocheure, Plan d'Amont, Lac de la Partie

Régime de la surface enneigé [%] sur le bassin de Ponturin



Résultats sur le BV de Ponturin

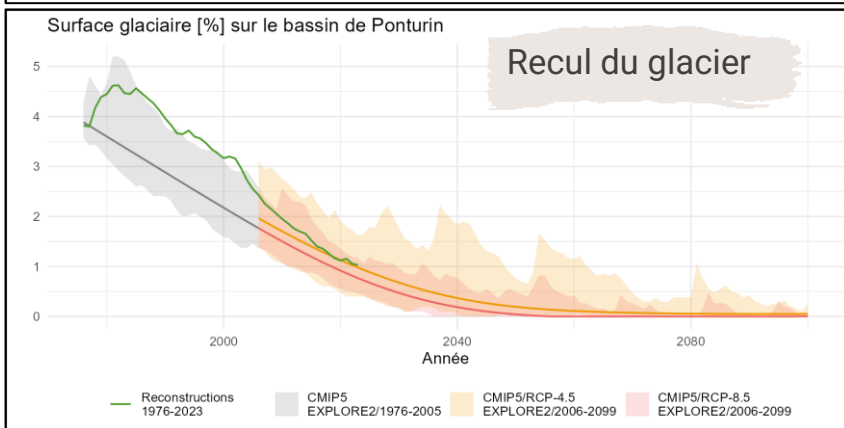
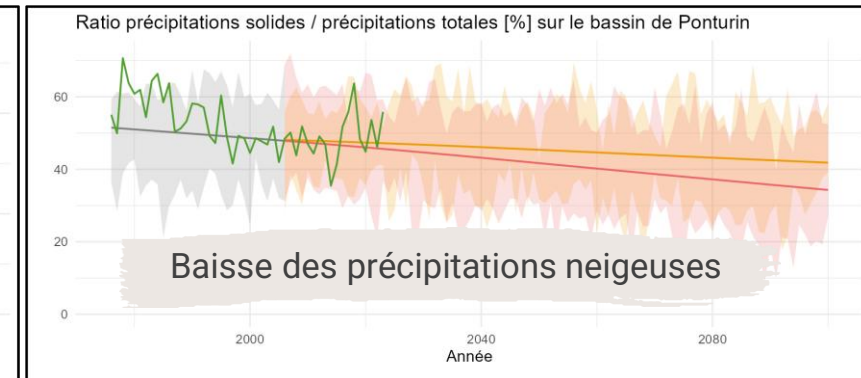
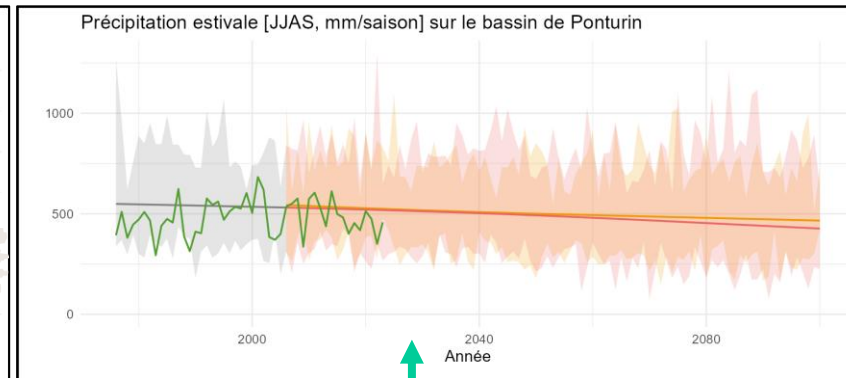
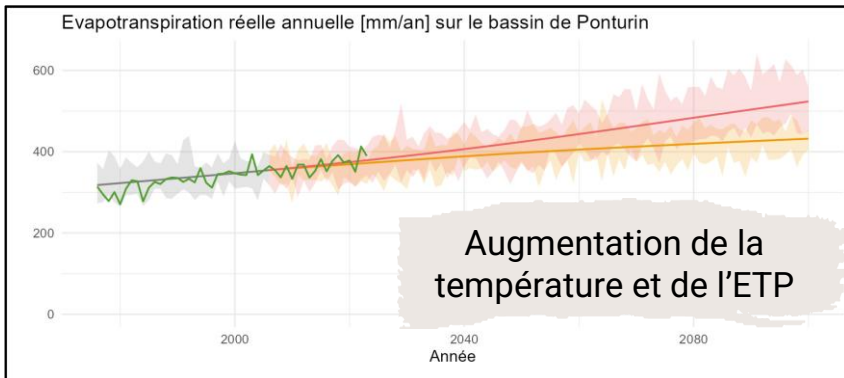
Régime journalier des débits [m3/s] à Ponturin



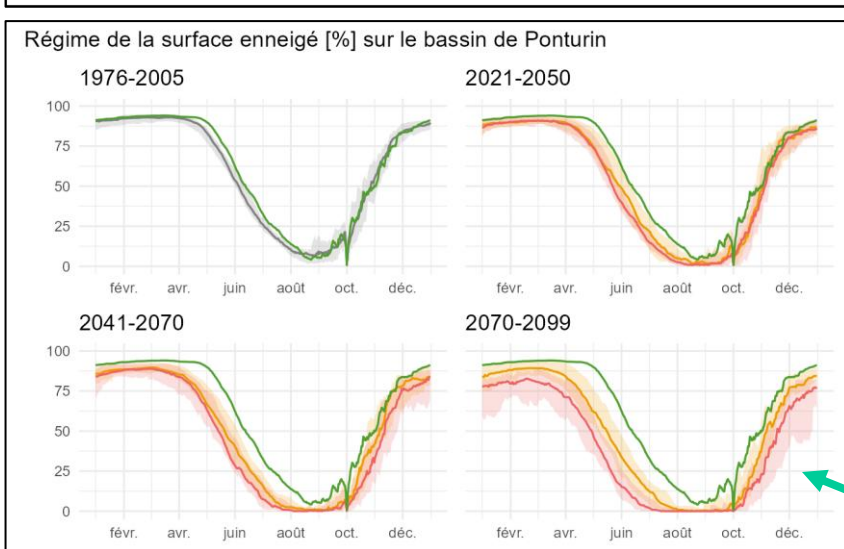
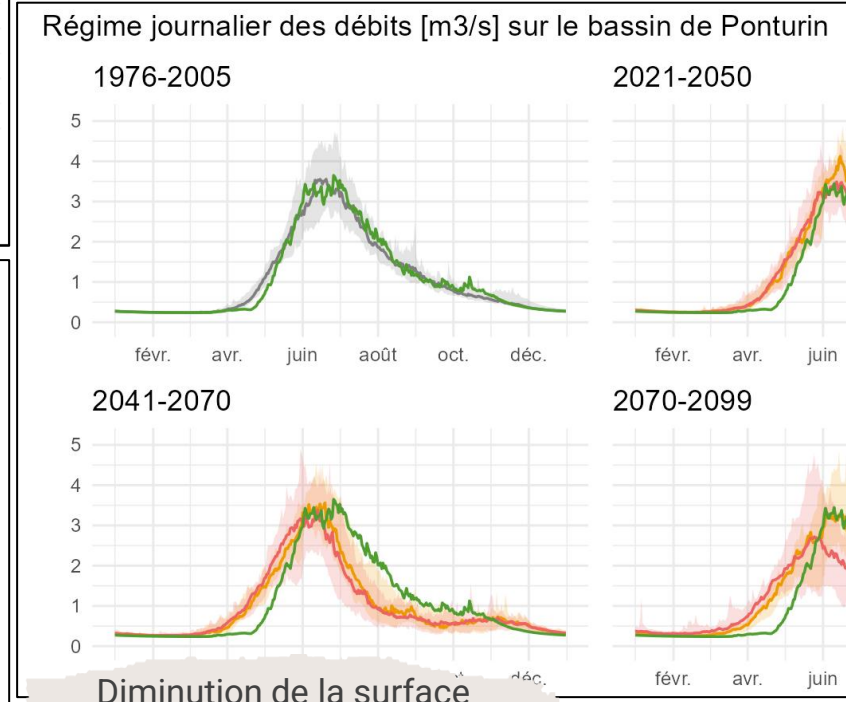
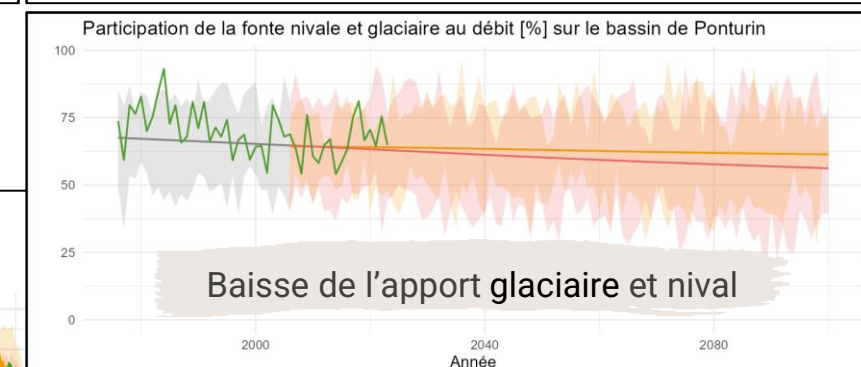
Objectifs :

- Comprendre les changements sur le fonctionnement des têtes de BV
- Aider les acteurs locaux à s'adapter aux changements en termes de disponibilité de la ressource en eau avec des études locales
- Préserver les milieux aquatiques

Ponturin – Etude EDF

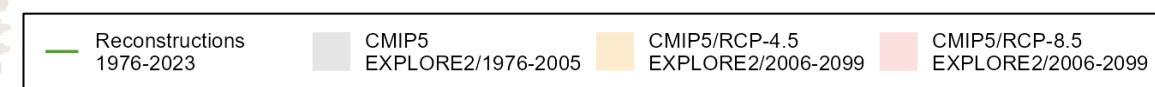


Cumul des précipitations annuelles stable mais baisse des précipitations estivales

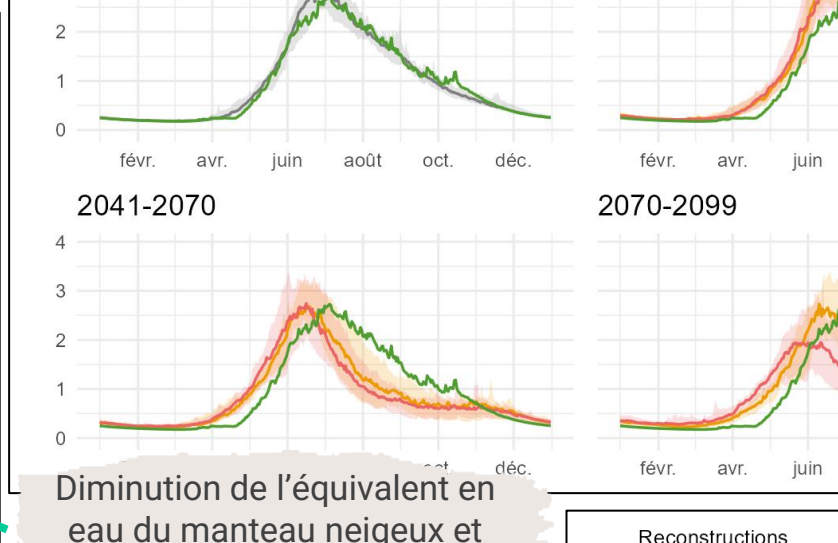
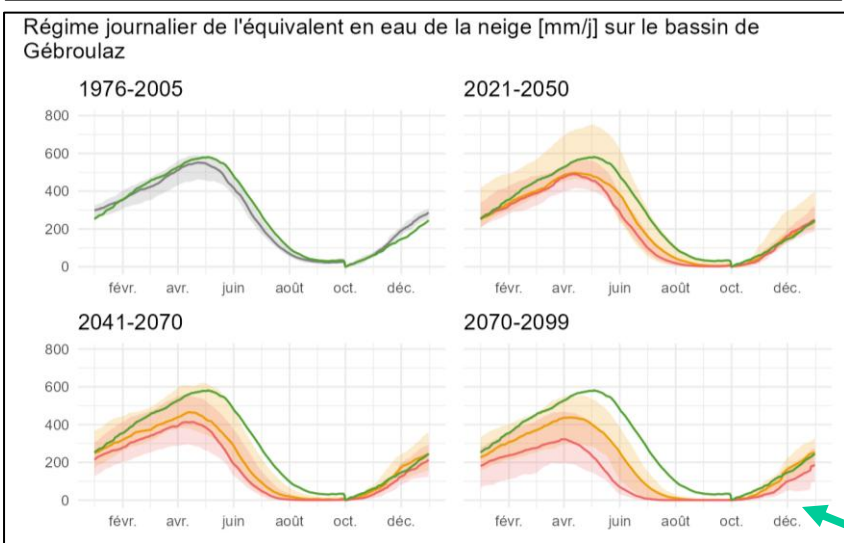
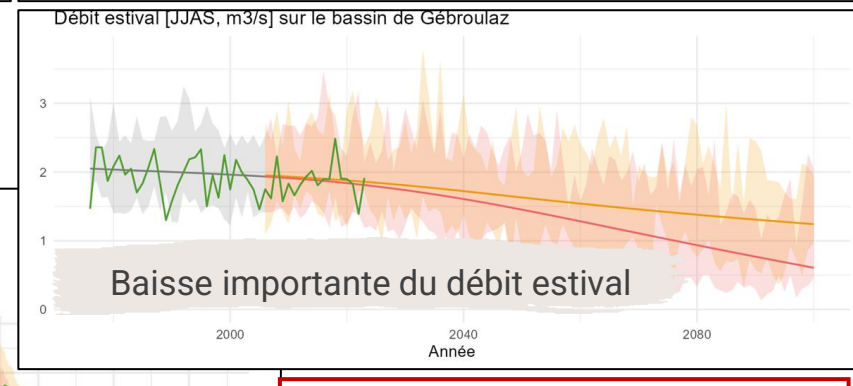
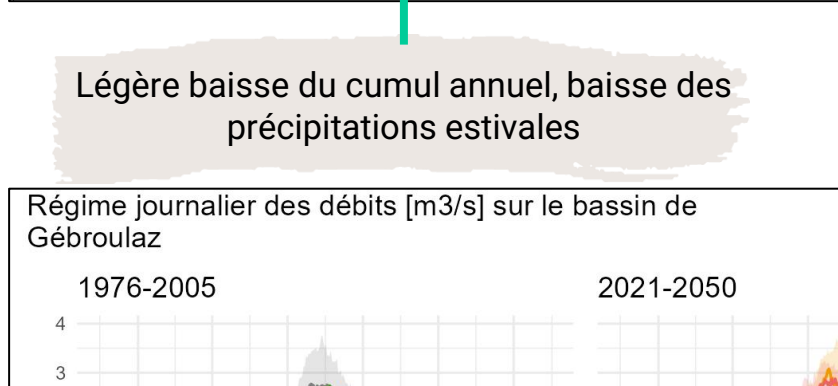
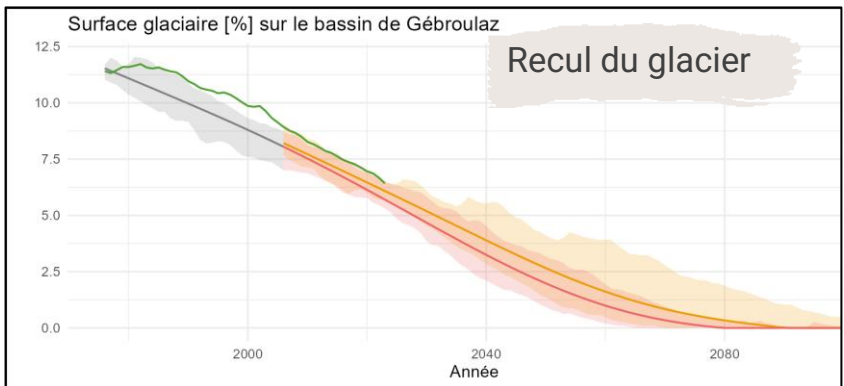
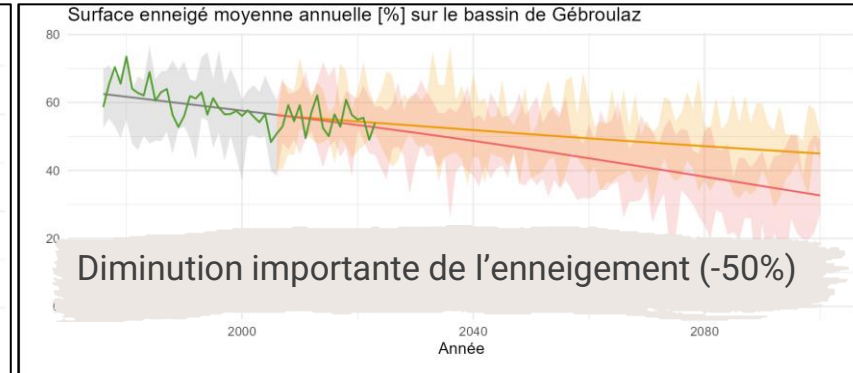
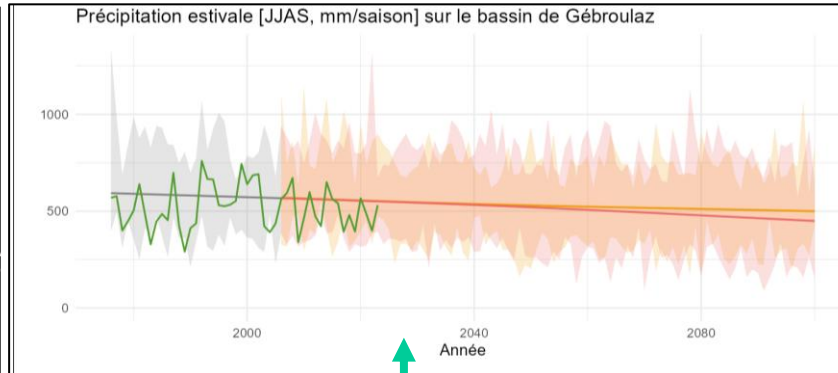
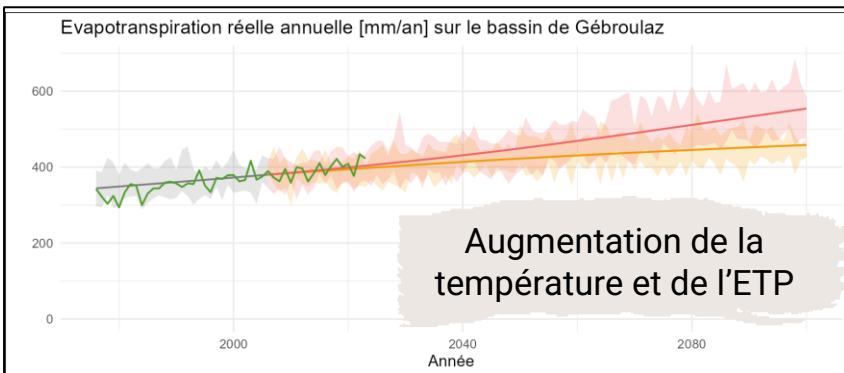


Diminution de la surface enneigée du BV et fonte précoce de la neige

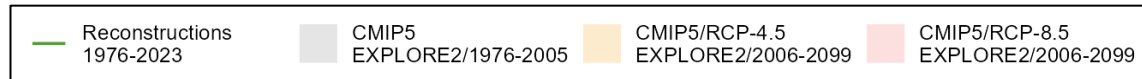
- Conséquences sur le débit :**
- Diminution du débit moyen annuel (-20%)
 - Augmentation du débit sur les mois de mars, avril et mai, lié à la fonte précoce du manteau neigeux (août à juin (RCP8.5))
 - Diminution du débit estival (EVP (+glaciers)) = - 50%
 - Enneigement plus tardif à l'automne du BV
 - Augmentation du débit hivernal = +30%



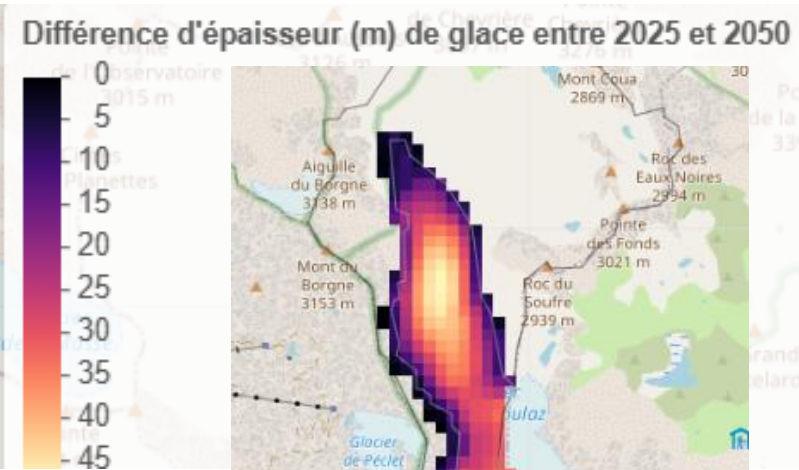
Gébroulaz – Etude EDF



- Conséquences sur le débit :**
- Diminution du débit moyen annuel
 - Augmentation du débit sur les mois de mars, avril et mai, lié à la fonte précoce du manteau neigeux (août à juin (RCP8.5))
 - Diminution du débit estival (EVP + glaciers) = -50 à 70 %
 - Enneigement plus tardif à l'automne du BV
 - Augmentation du débit hivernal = +10 à 15 %



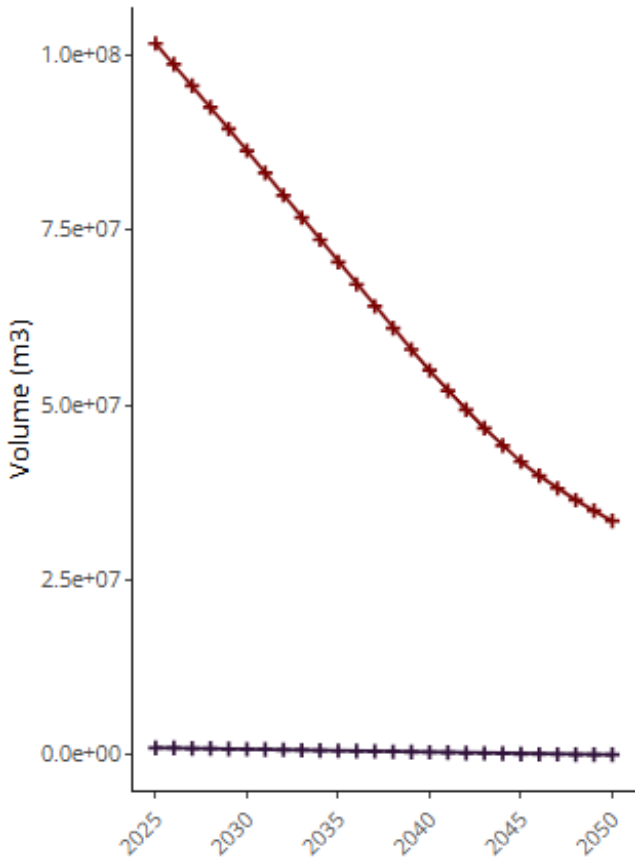
Trajectoire « pessimiste »
Hypothèse : Poursuite perte de masse de 2010-2022



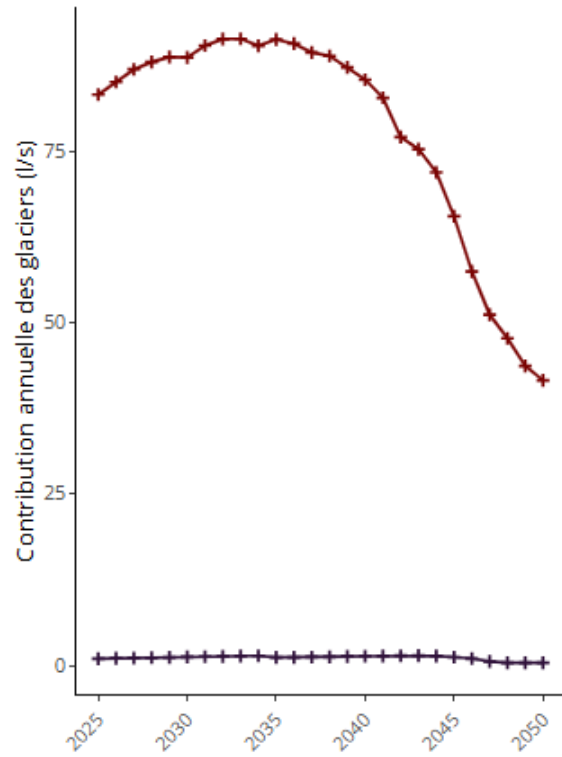
Connaissance de la ressource en eau

Ex : Glacier de Gebroulaz

Evolution du volume par glacier



Evolution de la contribution moyenne annuelle par glacier



Pour la trajectoire optimiste :

58 %
de volume perdu entre 2020 et 2050

-41 l/s
Variation de l'apport hydrique entre 2050 et 2021*

Pour la trajectoire intermédiaire :

70 %
de volume perdu entre 2020 et 2050

-36 l/s
Variation de l'apport hydrique entre 2050 et 2021*

Pour la trajectoire pessimiste :

71 %
de volume perdu entre 2020 et 2050

-35 l/s
Variation de l'apport hydrique entre 2050 et 2021*

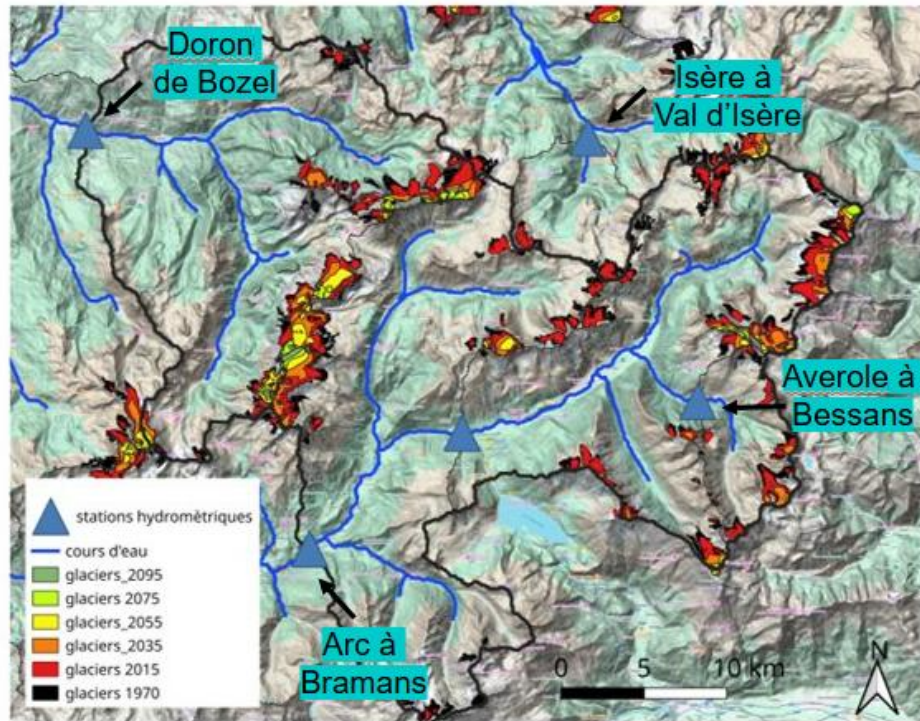


Connaissance de la ressource en eau

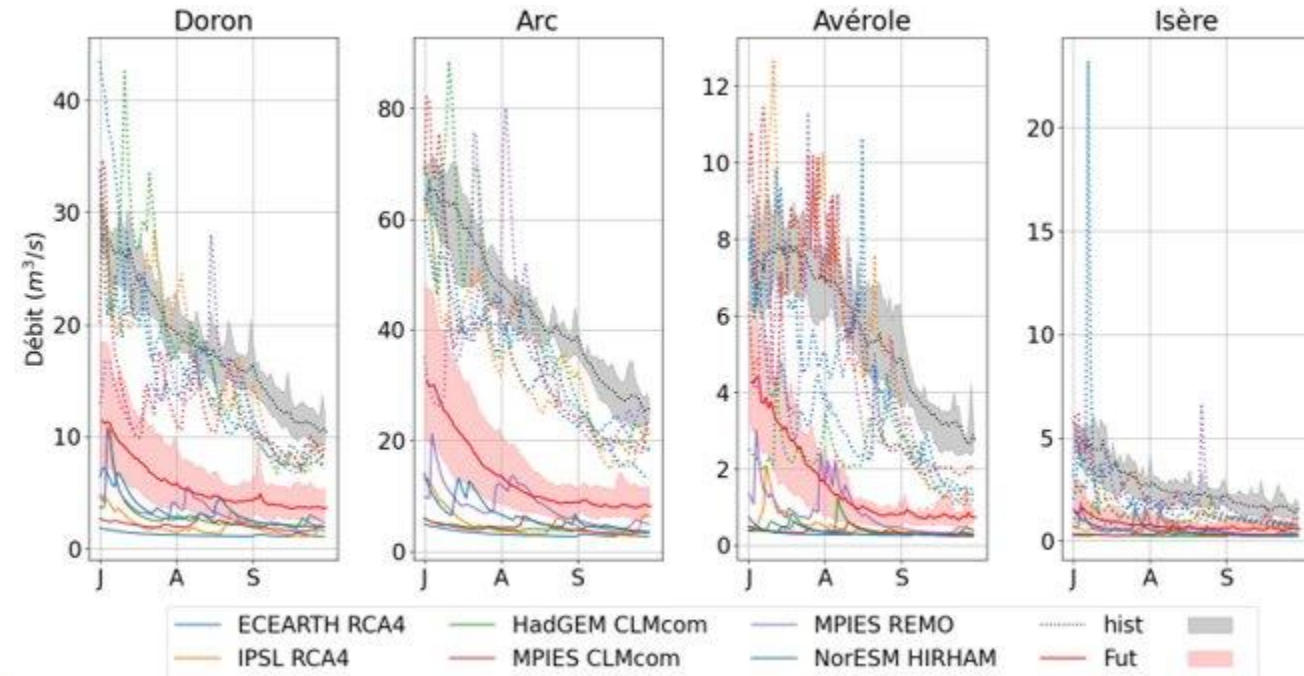
En cours:

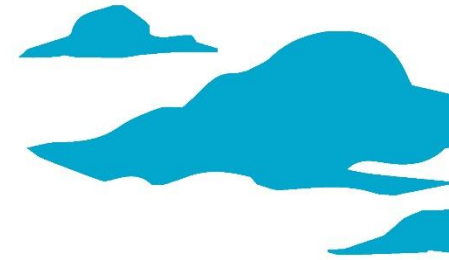
Études de l'influence de la fonte des glaciers sur les débits des rivières en Vanoise et sur le Rhône

Etude de l'INRAE



- Années avec les débits les plus faibles dans le passé (pointillées) supérieures à la norme du futur (rouge)
- Etiages estivaux extrêmes
- Très fort changement saisonnier
- ↘ débit annuel (>30%) d'ici fin du siècle sur les BV entourant la Vanoise





Connaissance de la ressource en eau

En cours:

Instrumentation des têtes de bassins versants

Travail en lien avec l'APTV

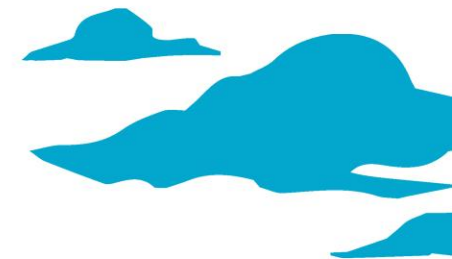
- Observatoire des débits naturels
- Fournir des données aux scientifiques
- Mieux connaître la ressource disponible

Projet sur le Charvet ou le ruisseau des Fours

Travail en partenariat avec EDF pour valoriser leurs ouvrages



*Fixation sur pied avec rotation pour
emprise sur mur béton – possibilité
de fixation sur enrochement au
dessus du mur béton*



OUF!!

**ON est
RASSURÉS CAR
ON SAIT!**

... même s'il y a de l'incertitude

JOURNÉE SCIENTIFIQUE du PARC DE LA VANOÏSE : LES GLACIERS

© Solène DARGAUD – Journée scientifique PNV 2025

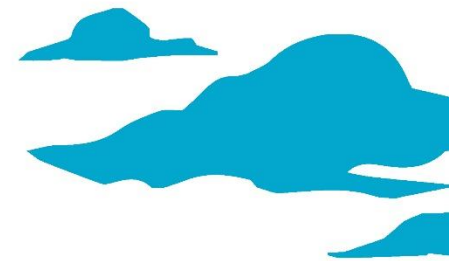
**ENFIN BON...
ON SAIT QUE
ÇA VA PAS...**

c'est sûr... ça fond!

**2022 POURRAIT
DEVENIR
LA NORME!!**



JOURNÉE SCIENTIFIQUE du PARC DE LA VANOÏSE : LES GLACIERS



Connaissance et adaptation des activités pastorales face au changement climatique



Précipitations

- Pas de tendances d'évolution des volumes annuels
- Une forte variabilité spatio-temporelle



Température

Un réchauffement progressif

Le climat évolue



Fortes chaleurs



Gels tardifs



Fragilisation de l'enneigement



Sécheresses

Les aléas agro-météorologiques s'intensifient



Composition floristique

- Des pelouses globalement résilientes
- De premières alertes sur certains milieux sensibles



Fourrage

- Un démarrage plus précoce des végétations
- Une quantité d'herbe très variable selon les années
- Pas de tendance d'évolution de ces quantités sur le long terme

La biodiversité et les ressources sont impactées



Eau

- Des besoins renforcés
- Une disponibilité plus aléatoire



Equipements

Des équipements bien positionnés et en état suffisant ?

Le fonctionnement des systèmes pastoraux est questionné



Conduite des troupeaux

Quelles pratiques pour valoriser au mieux la diversité des ressources ?



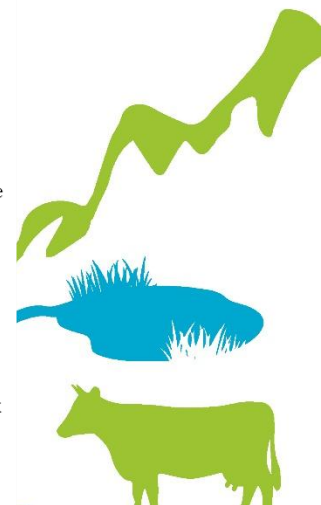
Cohabitation

Capacité du système pastoral à intégrer de multiples enjeux ?



Organisation alpage-exploitation

- Quels effectifs, types d'animaux et périodes de présence ?
- Comment jouer sur une complémentarité des espaces et des éleveurs ?



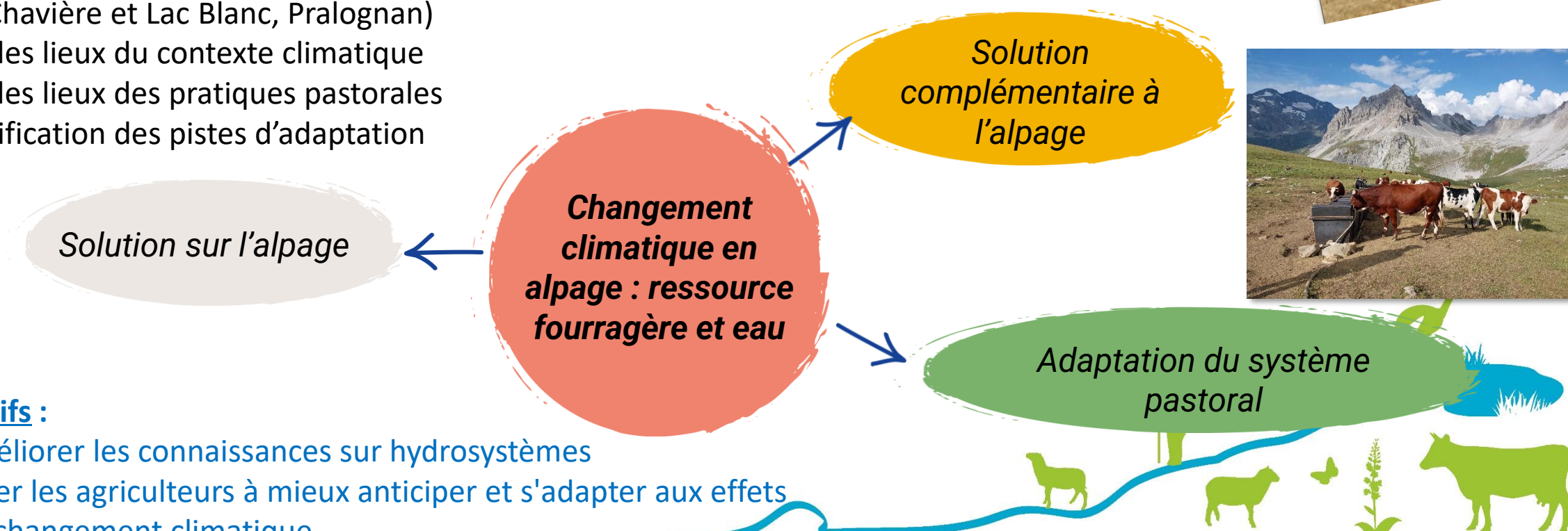
Connaissance et adaptation des activités pastorales face au changement climatique



Accompagnement des professionnels du territoire transfrontalier

Diagnosics de vulnérabilité climatique : Famille Tresallet (La plagne de Peisey) et P. Rolland (Alpage de la Motte, Chavière et Lac Blanc, Pralognan)

- Etat des lieux du contexte climatique
- Etat des lieux des pratiques pastorales
- Identification des pistes d'adaptation



Objectifs :

- Améliorer les connaissances sur hydrosystèmes
- Aider les agriculteurs à mieux anticiper et s'adapter aux effets du changement climatique





Connaissance et adaptation des activités pastorales face au changement climatique



Accompagnement des professionnels du territoire transfrontalier

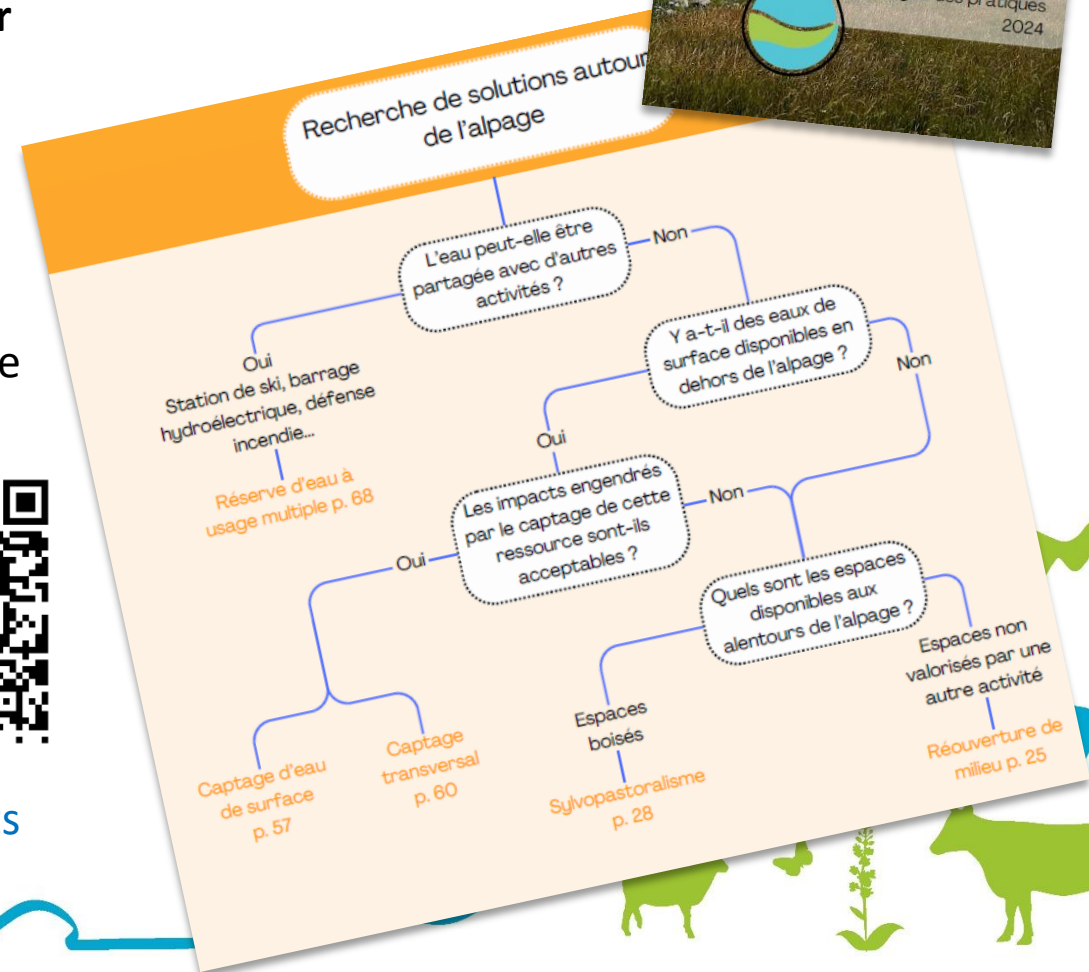
Catalogue outils d'adaptation au changement climatique

- Eléments de contexte
- Arbre de décision
- Eléments de réglementation
- Solutions d'adaptation : milieux, gestion pastorale, collecte et stockage



Objectifs :

- Améliorer les connaissances sur hydrosystèmes
- Aider les agriculteurs à mieux anticiper et s'adapter aux effets du changement climatique



Connaissance et adaptation des activités pastorales face au changement climatique



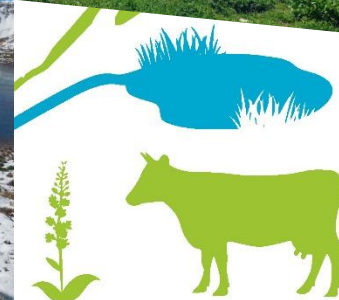
Accompagnement des professionnels du territoire transfrontalier

Mise en œuvre d'actions pilotes sur les alpages :

- Travaux d'installation d'abreuvoirs à la Plagne de Peisey en 2024
- Consultation en cours sur le lac des Echines à Champagny
- Travaux aux Avals

Objectifs :

- Aider les agriculteurs à mieux anticiper et s'adapter aux effets du changement climatique
- Améliorer la qualité des écosystèmes



Restauration des milieux aquatiques

- Inventaire des zones humides sur les zones paturées (BV de la Rocheure et Plan du Lac)
 - Inventaire des micro ZH
 - Etat de conservation
- Travaux de restauration/mise en défens de ZH



Objectifs :

- Améliorer les connaissances sur hydrosystèmes
- Aider les agriculteurs à mieux anticiper et s'adapter aux effets du changement climatique



Communication

Newletters

Communication engageante sur les bonnes pratiques : **portraits vidéos d'agriculteurs**

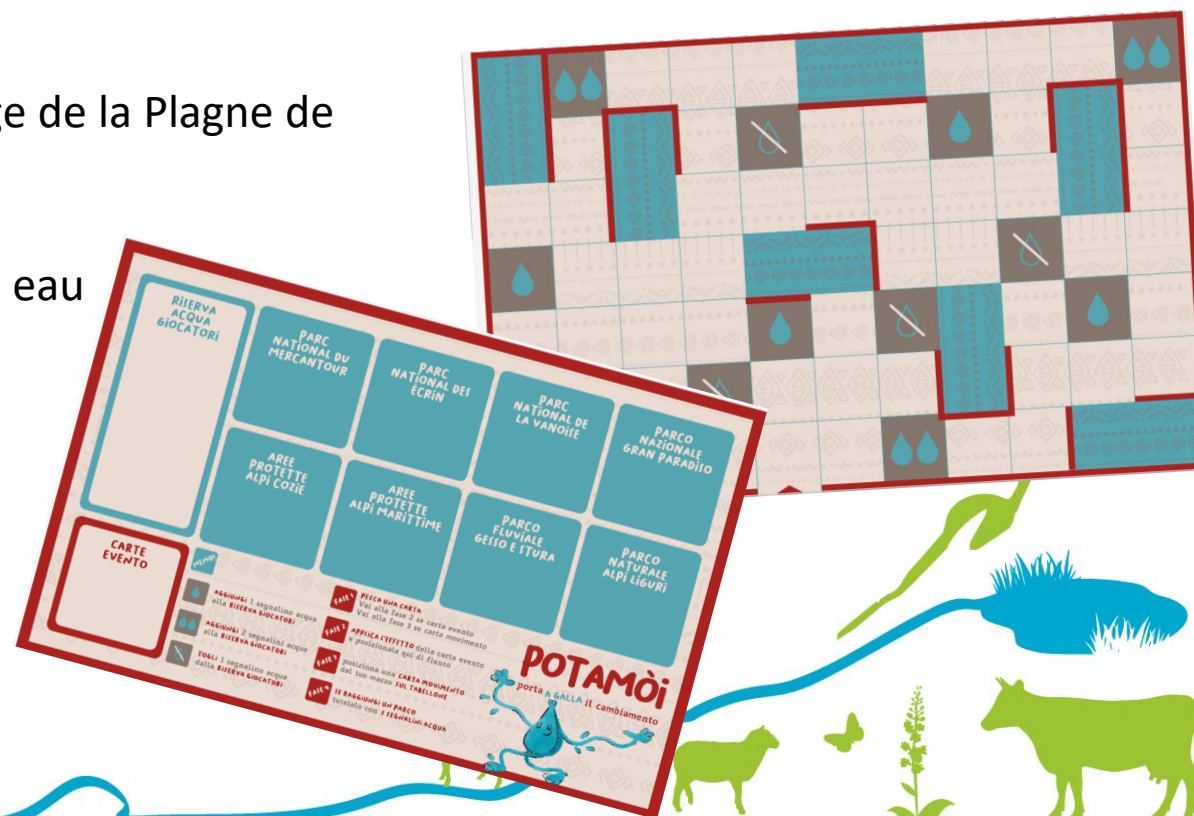
Communication grand public : **docufilm** tourné cet été sur l'alpage de la Plagne de Peisey

Kit pédagogique sur le changement climatique et la ressource en eau



Objectifs :

- Sensibiliser le grand public et les acteurs locaux aux impacts du changement climatique sur la ressource en eau et les enjeux d'adaptation
- Illustrer le rôle central des têtes de bassin versant (qualité et quantité)
- Diffuser les données scientifiques



3.

Stratégie changement climatique PNV

Un climat qui change ...

TRACC = Trajectoire de réchauffement de référence pour l'adaptation au changement climatique

Par rapport à la période de référence 1976-2005

Température à 2300m :

- Médiane : +2.4°C
- En été : +3°C
- En hiver : +2.1°C



Enneigement à 1800m

naturel avec plus de 5cm de neige

↳ de 1 mois



Précipitations

- Annuelles : →
- Estivales : ↘
- Hivernales : ↗



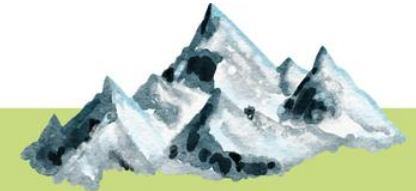
Étiages et Crues

- Allongement de la période d'étiage potentielle
- Crues difficiles à prédire



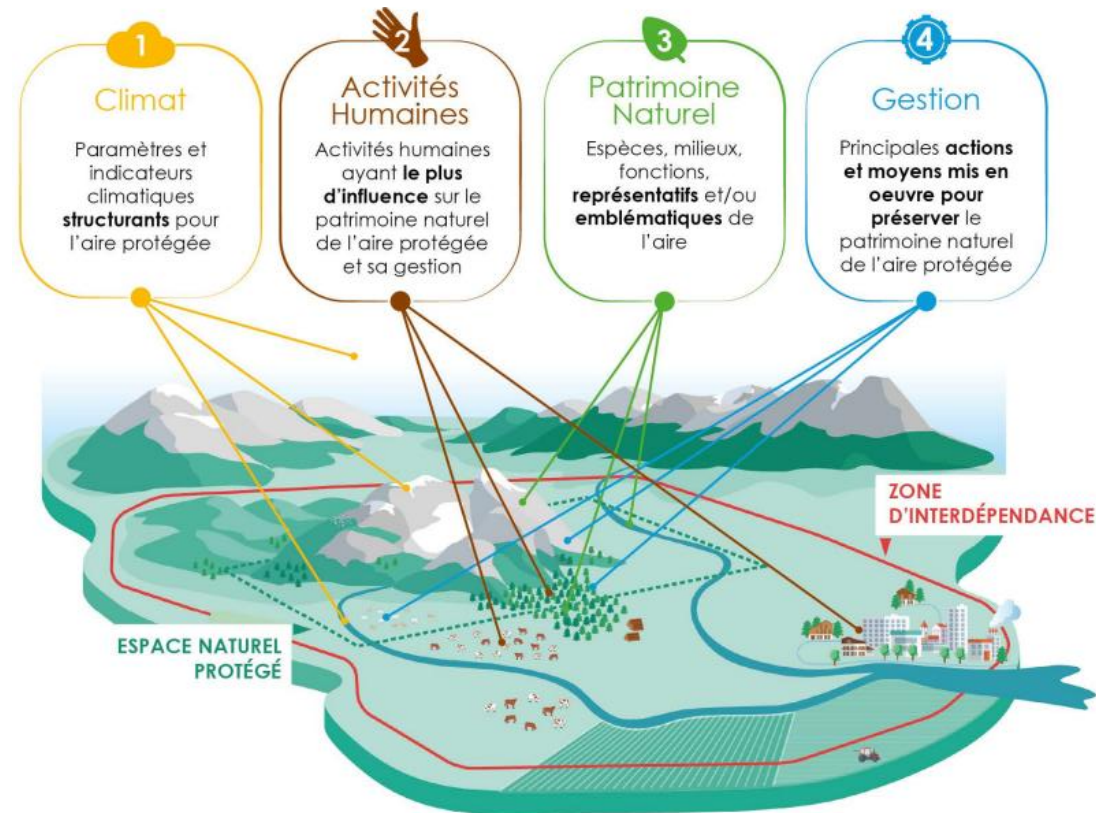
Glaciers

-65% de volume au minimum
En suivant la tendance de fonte des années 2010-2022

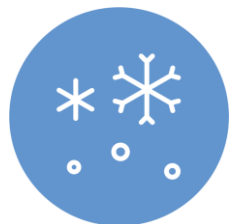


...Mais impossible d'étudier l'ensemble du vivant et non vivant sur notre territoire

→ Méthodologie Natur'Adapt



Composantes du PNV sélectionnées



Climat : Neige, glaciers, Stocks d'eau, Hydrologie de cours d'eau



Activités humaines : Pastoralisme, Ski de rando, Alpinisme, Randonnée



Patrimoine naturel : Combes à neige, Ecosystèmes post-glaciaires, Lacs d'altitude, Zones humides : formations à *Caricion bicoloris-atrofuscae*, Bouquetin, Galliformes, Oiseaux supra-forestiers, Marmotte, Arthropodes, Zoonoses et Epizootie



Enjeux de gestion : Quiétude de la faune sauvage, Travaux (sentiers, chemins, pistes, routes, entretien et rénovations), Refuges, Risques naturels (ROGP, permafrost, avalanches), Médiation, Usages de l'eau en cœur de parc, Fréquentation

L'eau,
élément
central des
discussions

L'eau au PNV - Connaissances

QUALITE

Zones humides

- Inventaire des zones humides
- Suivi RhoMeO
- Focus Plan du Lac – Aclimo

Stage typologie et naturalité des cours d'eau de Vanoise

Suivi prolifération algale dans le torrent du Ponturin
(CARTELL)

Biodiversité des rivières alpines face au changement
climatique (INRAE)

Lacs sentinelles

Mares d'altitudes (CIMAÉ)

QUANTITE

Aclimo :

- Etude EDF - Mordor
- Etude INRAE – J2000
- Etude IGE
- Etude CESBIO

Waterwise

Suivi des débits refuges

L'eau au PNV - Gestion

ACCOMPAGNEMENT

Refuges PNV :

- Protocole sécheresse
- Installation de pico-centrales

Agriculture :

- Aclimo : conciliation usages (mise en défens, abreuvoir), diagnostic de vulnérabilité climatique
- MAEC
- GT Eau Alpes Sentinelles

Sensibilisation :

- Exposition Là Eau – L'eau, les glaciers et nous
- Baignade
- Jeu Aclimo POTAMOI

REPRESENTATION

Participation à la MISEN Eau,
aux comités de bassin APTV et
SPM

GT pêche

Avis travaux en cœur de parc

REauM

Consultation des acteurs en Vanoise

mars - TA.TPN

Partage de la ressource
en eau en AOA,
Solidarité amont-aval,
Importance renforcée
des zones humides

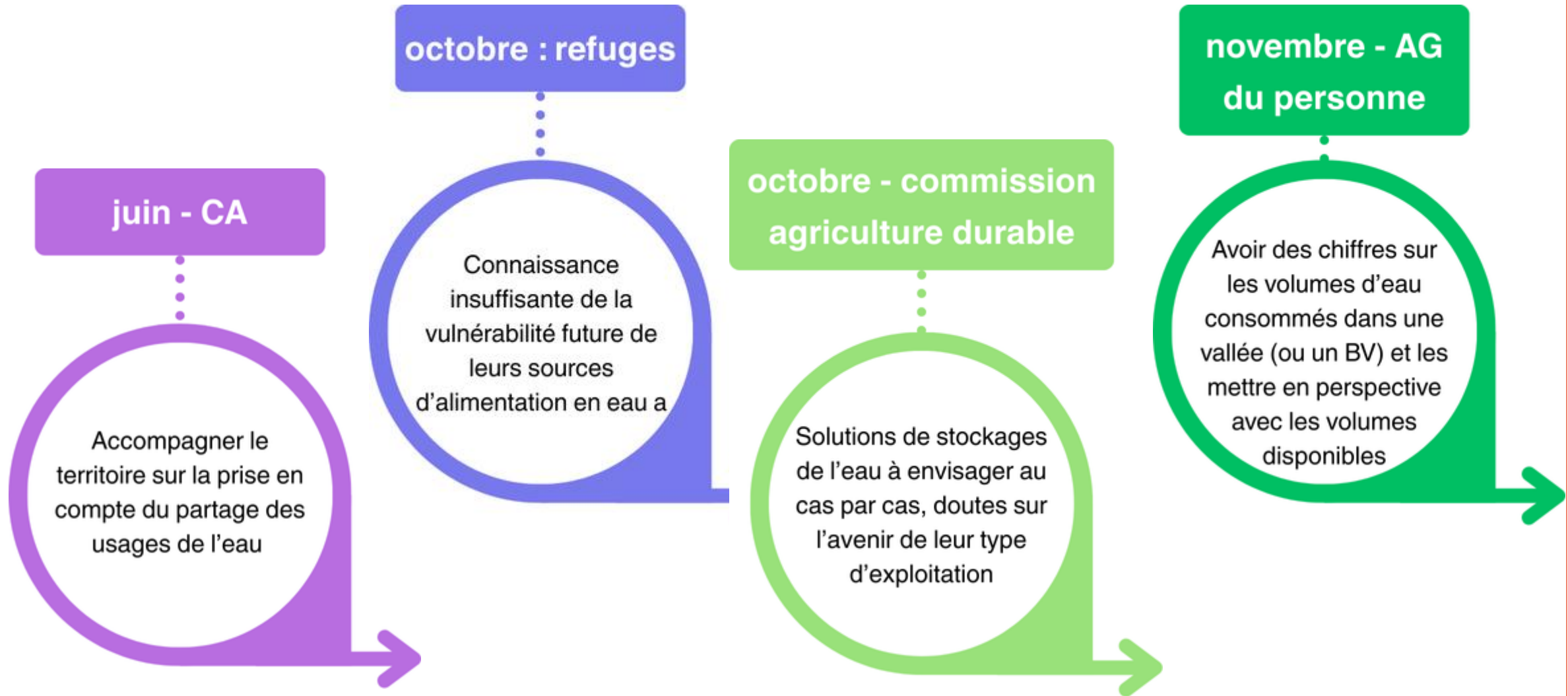
avril - CS

Cours d'eau : risque
d'intermittence estivale
qui augmente. Impact
pour pastoralisme,
refuges, vie aquatique

juin - commission
changement climatique

- Observatoire des têtes de bassins versants
- S'impliquer dans la gouvernance de l'eau
- Avoir une posture claire sur la priorisation des usages de l'eau

Consultation des acteurs en Vanoise



Synthèse des enjeux - Connaissances

Connaitre l'état hydrique actuel et futur de nos bassins versants

Devenir un observatoire des têtes de bassins versants

Suivre les cours d'eau de tête de bassin versant et les étiages observés

Améliorer les connaissances sur les cours d'eau de haute montagne et sur l'impact de la modification des précipitations

Améliorer la connaissance de l'état hydrique à différentes échelles spatiales (refuges, alpages, zones humides...)

Classer les glaciers au cas par cas pour leur rôle actuel et futur dans l'hydrologie (glaciers critiques ou non, amenant des réponses spécifiques localement).

Améliorer la connaissance sur la vulnérabilité future des sources d'alimentation en eau autour des refuges

...

Cartographier les zones vulnérables en termes de disponibilité de la ressource en eau

Acquérir plus de connaissance sur les impacts de la baisse de la ressource en eau (sécheresses estivales notamment) sur la faune et sur la flore

Synthèse des enjeux - Connaissances

Connaitre les volumes d'eau consommés dans une vallée (ou un BV) et les mettre en perspective avec les volumes disponibles

Installer des compteurs de débit sur tous les bâtiments, des compteurs pour mesurer la consommation de tous les acteurs

Connaitre le besoin des autres acteurs pour anticiper les problèmes futurs (ex : EDF, milieux naturels)

Cartographier finement les besoins en eau à l'échelle des vallées, des quartiers d'alpage, des hypothèses SCOT

Faire une synthèse pour chaque BV de Vanoise sur la ressource en eau utilisée (points de prélèvements, usages, ...)

Surveiller l'état de la ressource en eau

Calculer le débit minimum biologique

Faire respecter le débit minimum biologique

Synthèse des enjeux – Gestion

Gérer l'augmentation des usages et conflits liés à l'eau :

Créer des instances de discussions autour du partage de la ressource en eau (milieux, consommation humaine, besoins activités anthropiques)

Avoir une posture claire sur la priorisation des usages de l'eau en cœur de parc

Accompagner le territoire sur la prise en compte du partage des usages de l'eau

Adapter les usages pour la préservation des milieux humides

Généraliser l'inventaire de l'état de conservation des zones humides

Travailler sur l'évitement/contournement des milieux humides

Trouver un équilibre entre les milieux naturels et les humains dans le partage de la ressource en eau (ex : protection des zones humides)

Envisager de nouveaux niveaux de protection pour les glaciers, lacs

Préserver les nouveaux lacs proglaciaires

Faire de l'acquisition foncière de zones humides et zones post-glaciaires

Avoir une ambition forte sur les bons exemples de stockage de l'eau (multifonctionnalité, pérennité de la source...)

Synthèse des enjeux – Gestion

Continuer l'accompagnement des agriculteurs pour la gestion de l'eau et les mises en défens

Aller plus loin dans la gestion de l'eau en refuges

Arrêter les douches

Développer les toilettes sèches

Récupérer l'eau de pluie

Faire plus de pédagogie

Faire plus de communication préalable dans les refuges

S'impliquer dans la gouvernance de l'eau, être identifié comme un acteur incontournable

Proposer des leviers d'actions sur la baisse de la consommation de l'eau sur le territoire

Synthèse des enjeux – Gestion

Faire prendre conscience des enjeux liés à l'eau sur le territoire Vanoise/PNV :

Faire connaître les travaux du PNV sur la ressource en eau au grand public et communiquer sur le fonctionnement hydrologique et la vulnérabilité avec le CC

Glaciers → fonte, impact sur l'eau et sur la biodiversité → impacts communautés humaines

Créer de nouvelles ressources pédagogiques pour sensibiliser (exemple : maquette de bassins versants)

S'assurer du niveau de sensibilisation de nos interlocuteurs

Être exemplaire sur notre utilisation de l'eau au PNV

Se préparer à la potentielle surfréquentation de nos lacs d'altitude

ATELIERS

Priorisation des enjeux

- Priorité 1
- Priorité 2
- Priorité 3
- Hors domaine d'action du PNV

1 - DÉCLINAISON OPÉRATIONNELLE

2 - ACTEURS ASSOCIÉS

3 - LIEU
D'INTERVENTION

ENJEU

6 - INDICATEURS
DE SUIVI/ÉVAL

4 - PÉRIODE DE
RÉALISATION

5 - RÉSULTATS ATTENDUS

OBSERVATIONS

Immédiat (2022)	Court terme (3 ans)	Moyen Terme	Long terme (>10 ans)

A wide-angle landscape photograph of a mountain valley. The foreground and middle ground are dominated by steep, green slopes with patches of snow. In the background, several jagged mountain peaks are covered in snow under a clear blue sky. The word "Merci" is centered in the middle of the image in a white, sans-serif font.

Merci