

Congrès de l'Economie Alpestre de Haute-Savoie

GRAND ANGLE

LA RESSOURCE EN EAU DANS LE BASSIN DU RHÔNE EN 2055

Martial SADDIER,

Président du Comité de bassin Rhône-Méditerranée





https://www.eaurmc.fr/jcms/pro_118205/fr/une-etude-sur-les-debits-du-rhone-pour-anticiper-leur-evolution

UN FLEUVE PUISSANT
810 km de long
SUPPORT DE NOMBREUX USAGES

3,1 milliards de m³ par an soustraits définitivement au fleuve:

- 48 % irrigation,
- **24** % transferts hydroélectriques,
- 16 % eau potable,
- **5** % industrie,
- 💧 **5** % navigation.

11,5 millions

de personnes alimentées en eau potable par les eaux du Rhône et de sa nappe.







environ 96 000 km²

dont

6 700 km² en Suisse

91 800 km² en France

environ 800 km

170 km amont Léman

560 km aval Léman

Des évolutions déjà visibles depuis 1960 ?



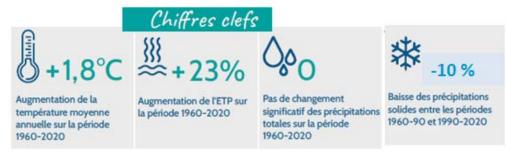
Il fait déjà plus chaud

Evolution de la température moyenne de l'air sur le bassin versant du Rhône, par rapport à la moyenne 1960-2020



La part de la neige dans les précipitations diminue

Évolution de la précipitation solide annuelle moyenne (en mm) sur la période 1960-2020 à l'échelle du bassin du Rhône





L'eau du fleuve Rhône s'est également réchauffée (+2 °C à +4,5°C de température moyenne)



Baisse des **débits du Rhône** aval (Beaucaire) en été - période 1960-2020

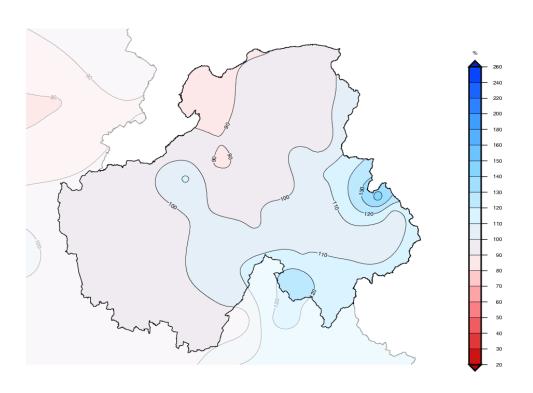
-13%



Rapport à la moyenne de référence 1991-2020 des cumuls de précipitations

Haute-Savoie

Saison agricole Mars à Octobre 2023



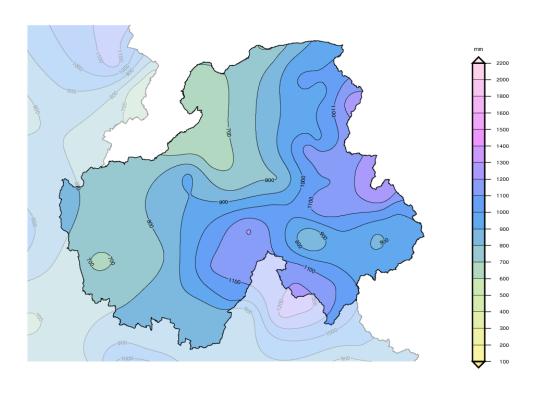


Edité le : 26/10/2023 - Produit élaboré avec les données disponibles du : 26/10/2023 à 08:31 UTC

LES DÉBITS D'ÉTIAGE DU RHÔNE EN BAISSE sous l'effet du changement climatique. QUELS ENJEUX POUR L'AVENIR?

Cumul des précipitations Haute-Savoie

Saison agricole Mars à Octobre 2023



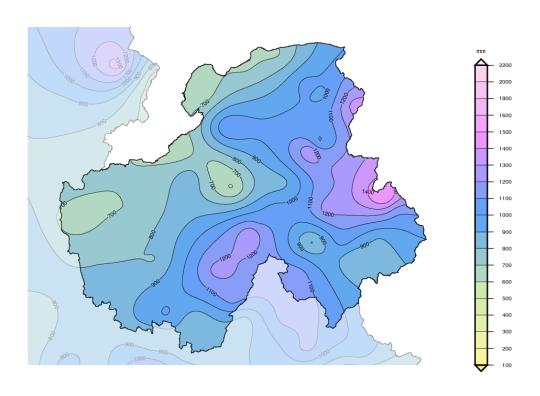


Edité le : 26/10/2023 - Produit élaboré avec les données disponibles du : 26/10/2023 à 08:31 UTC

LES DÉBITS D'ÉTIAGE DU RHÔNE EN BAISSE sous l'effet du changement climatique. QUELS ENJEUX POUR L'AVENIR?

Cumul des précipitations Haute-Savoie

Saison de recharge Septembre 2022 à Mars 2023

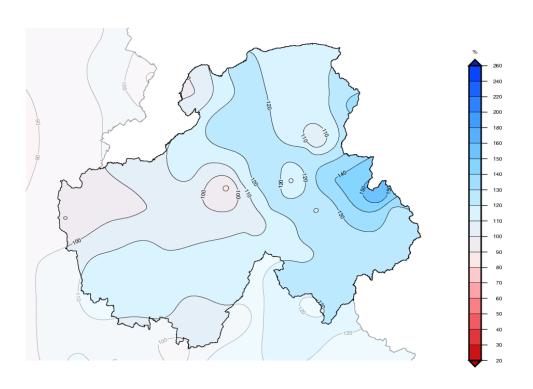




Edité le : 26/10/2023 - Produit élaboré avec les données disponibles du : 30/09/2023 à 02:31 UTC

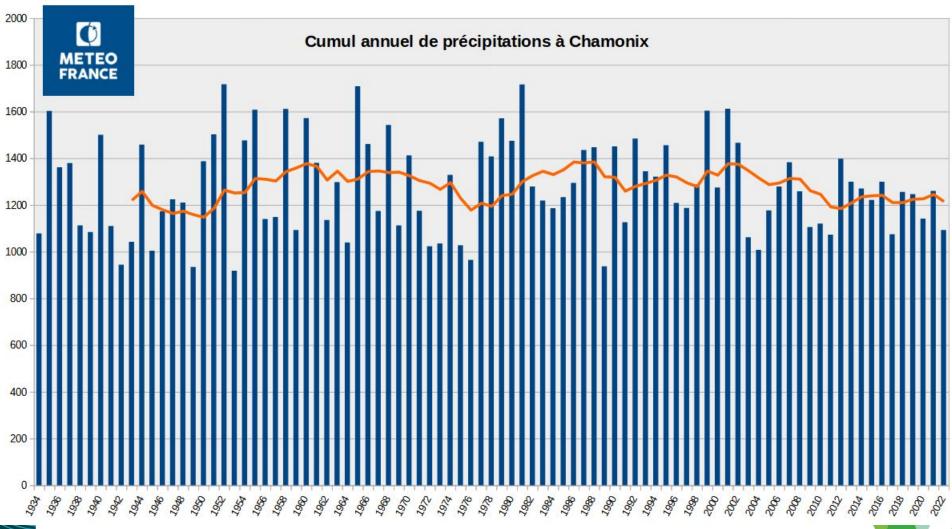
Rapport à la moyenne de référence 1991-2020 des cumuls de précipitations Haute-Savoie

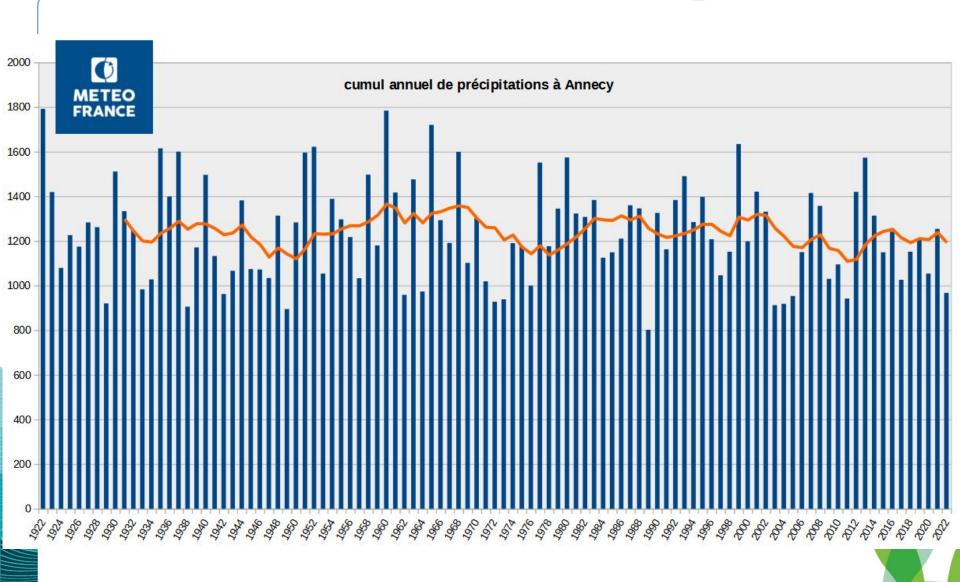
Saison de recharge Septembre 2022 à Mars 2023

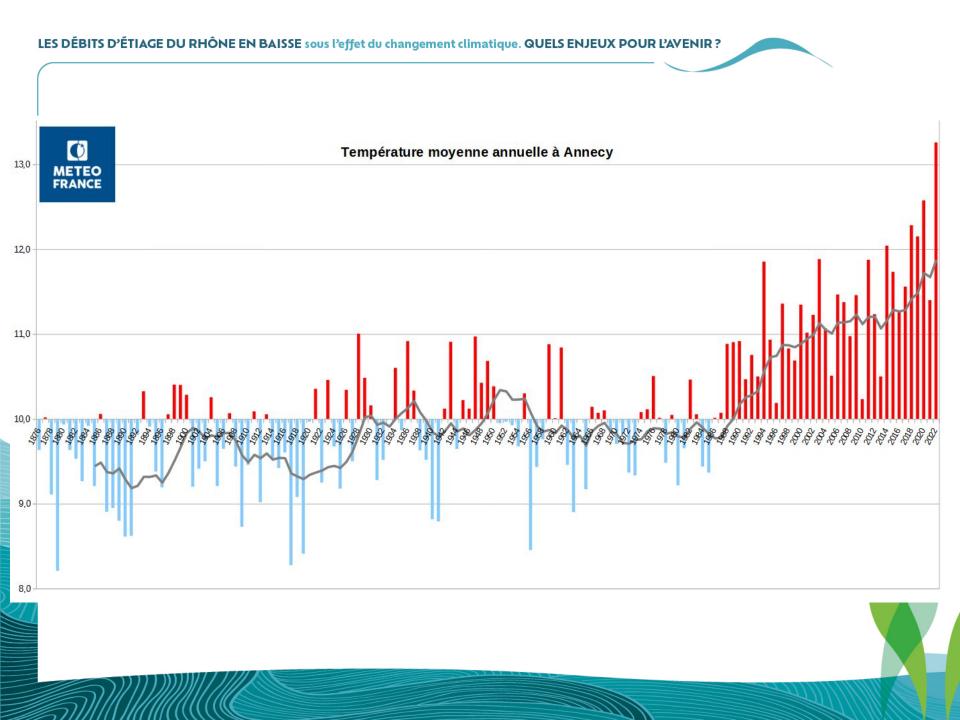




Edité le : 26/10/2023 - Produit élaboré avec les données disponibles du : 30/09/2023 à 02:31 UTC







Comment les DÉBITS du Rhône pourraient-ils évoluer à l'horizon 2055 ?

Climat 2055

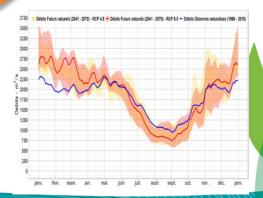
- Température
- Précipitations
- Évapotranspiration

Le modèle **J-2000 Rhône** pour transformer le climat futur en débit futur



2055

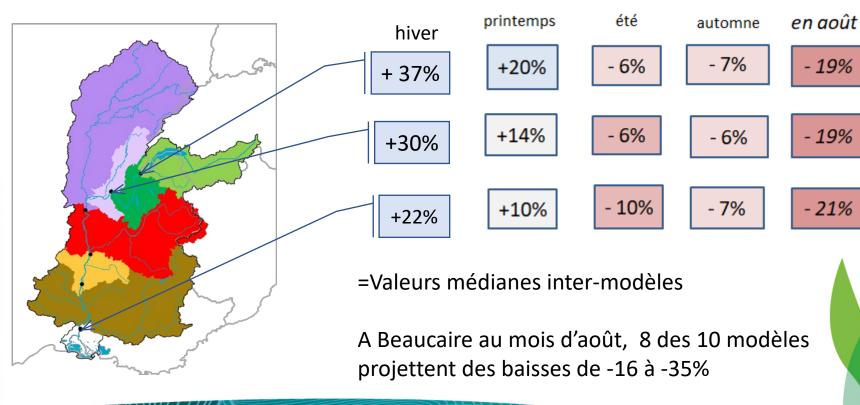
Débits 2055



Comment les DÉBITS du Rhône pourraient-ils évoluer à l'horizon 2055?



Evolution en pourcentage par rapport à la période de référence des débits moyens pour le scenario RCP 8.5





Le changement climatique induit des contraintes nouvelles pour les usages liés au fleuve

Baisse des débits d'étiage + réchauffement de l'eau : les usages devront s'adapter pour intégrer ces changements.

- contraintes pour refroidir les centrales nucléaires à circuit de refroidissement ouvert
- moins de productible théorique en été des centrales hydroélectriques du fleuve
- intrusion d'eau salée dans le fleuve en basses eaux, posant problème pour la production d'eau potable et l'irrigation.

Le fleuve Rhône est puissant, mais il n'est pas inépuisable.

Avec le changement climatique, le Rhône n'échappera pas à la question du partage de l'eau, il faut préparer l'avenir :

- → connaissance et suivi des prélèvements
- → pratiques plus sobres en eau
- → lutte contre le gaspillage



Des solutions possibles et des moyens financiers pour accompagner l'adaptation

Plan eau en mars 2023 : sobriété, optimiser la disponibilité de la ressource, préserver la qualité

ÉCONOMISER L'EAU POUR TOUS LES ACTEURS

-10 % d'eau prélevée d'ici 2030

Plan de bassin : Une stratégie d'adaptation





Les 6 incontournables pour s'adapter

- Consommer moins d'eau
- Préserver et restaurer des écosystèmes sains et fonctionnels
- S'appuyer sur les services rendus par les sols
- Etablir des stratégies locales concertées
- Planifier les solutions de demain
- Le SDAGE et le PGRI comme premiers pas pour faire face au changement climatique









Congrès de l'Economie Alpestre de Haute-Savoie

OCUS

EN ALPAGE, QUAND LE CLIMAT CHANGE

Christophe CHAIX, Agence Alpine des Territoires



https://agate-territoires.fr/

Anne-Lise BARD HOUDANT, Directrice de la Société d'Economie Alpestre de la Haute-Savoie

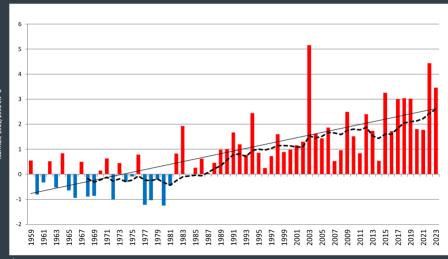




2023

Températures moyennes estivales dans les Alpes du Nord

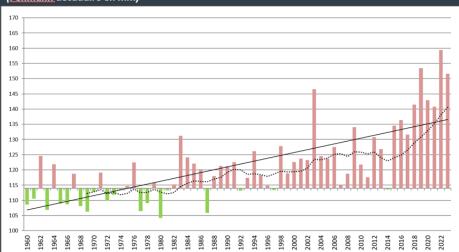
Eté 2023 : 3e le plus chaud



Écarts des températures moyennes estivales (en °C) par rapport à la normale 1961-1990 de 1959 à 2023 dans les Alpes du Nord.
Source : Données Météo-France. traitement AGATE-OBSCAN

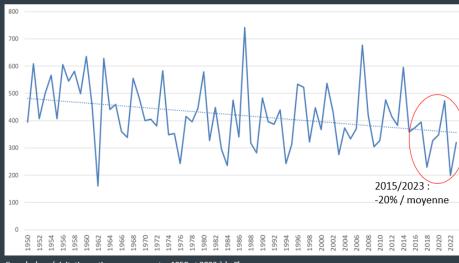
Evapotranspiration estivale à Bourg-Saint-Maurice

(<u>Penmann</u> décadaire en mm)



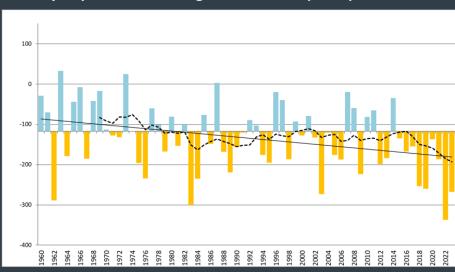
Cumuls estivaux de précipitation à la Clusaz

Une chute sévère depuis 2015



Cumuls de précipitation estivaux en mm en tre 1950 et 2023 à la Clusaz Source : Données Météo-France, traitement AGATE-OBSCAN

Bilan hydrique estival à Bourg-Saint-Maurice (P-ETP)

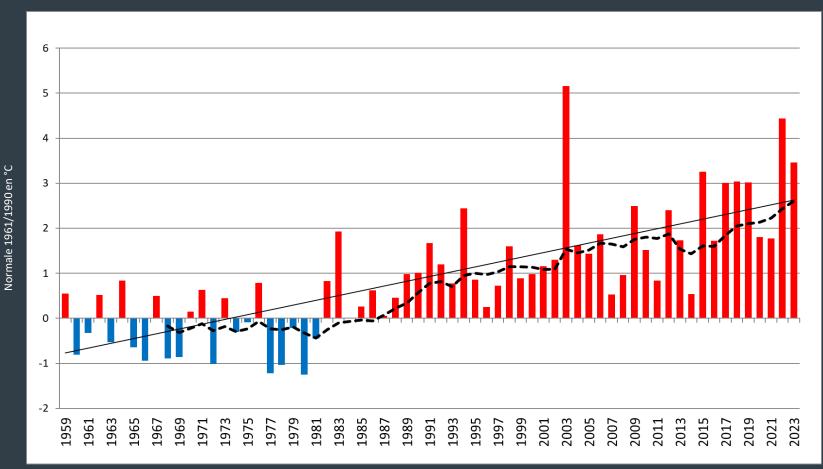


Source : Données Météo-France traitement AGATF-OBSCAN



Températures moyennes estivales dans les Alpes du Nord

Eté 2023 : 3^e le plus chaud

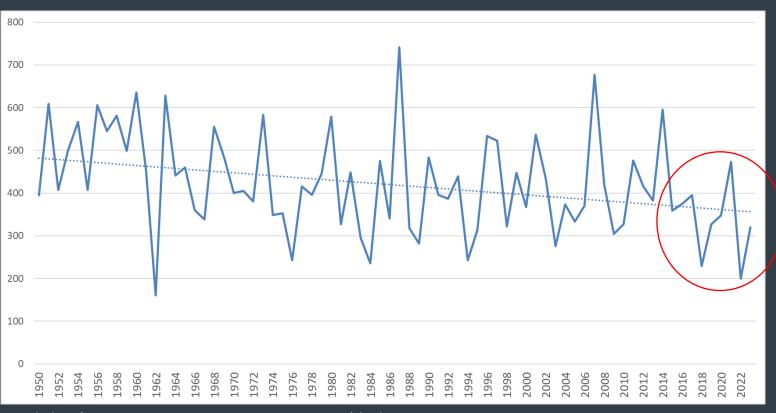


Écarts des températures moyennes estivales (en °C) par rapport à la normale 1961-1990 de 1959 à 2023 dans les Alpes du Nord. Source : Données Météo-France, traitement AGATE-OBSCAN



Cumuls estivaux de précipitation à la Clusaz

Une chute sévère depuis 2015



2015/2023 : -20% / moyenne

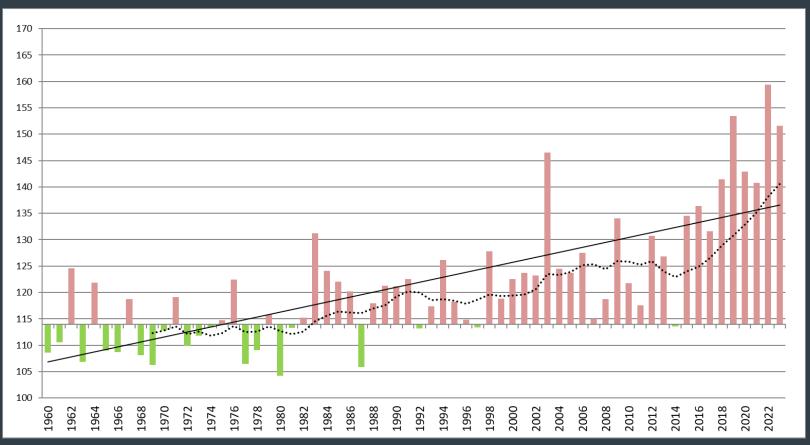
Cumuls de précipitation estivaux en mm en tre 1950 et 2023 à la Clusaz

Source : Données Météo-France, traitement AGATE-OBSCAN

AGATE AGENCE ALPINE DES TERRITOIRES CPIE DE SAVOIE

Evapotranspiration estivale à Bourg-Saint-Maurice

(Penmann décadaire en mm)

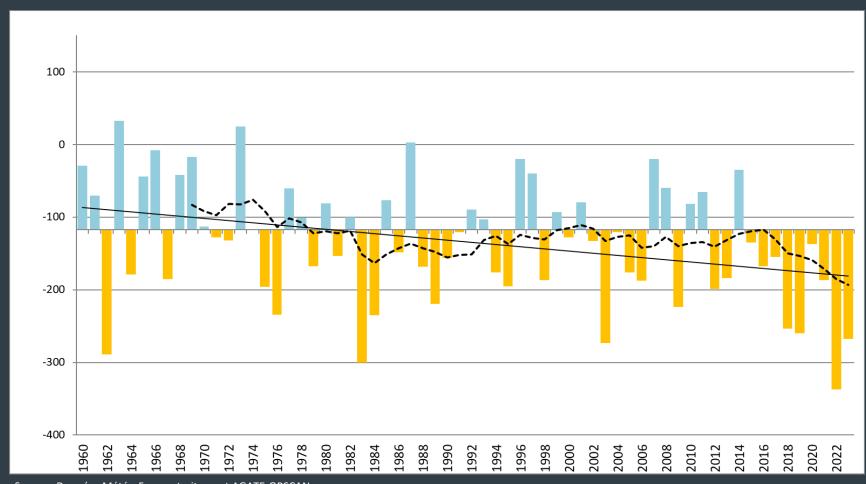


+10%

Source: Données Météo-France, traitement AGATE-OBSCAN



Bilan hydrique estival à Bourg-Saint-Maurice (P-ETP)



Source: Données Météo-France, traitement AGATE-OBSCAN



Les tendances actuelles préfigurent-elles celles à venir ?

- Des marqueurs forts qui s'inscrivent dans le temps :
 - Températures annuelles et estivales + élevées
 - Évapotranspiration + importante
 - Bilans hydriques < à la normale
 - Cumuls et hauteurs d'enneigement plus faibles

Un marqueur moins significatif : la « baisse » des précipitations estivales

- De la variabilité et de l'imprévisible :
 - Sur le volume et la répartition annuelle des précipitations
 - Sur le couple précipitations / températures en ailes de saison
- La donnée remarquable des projections pour 2050 :
- -20% de PP efficaces (après évapotranspiration) en été











Répondre au besoin en eau Par l'adaptation structurelle de l'alpage

	Ajuster la conduite du troupeau de manière conjoncturelle	Modifier la structure de l'alpage pour augmenter la ressource mobilisable		alpage / exploitation, et sur exploitations au sein d'un GP
VÉGÉTATIONS	Exemples: Jouer sur le niveau de prélèvement de la ressource sur les végétations les plus grossières, telles que les pelouses à brachypode, les queyrellins Explorer des zones peu parcourues habituellement	Exemples: Mobiliser de nouvelles surfaces Aménager des équipements pour mieux valoriser les ressources pastorales (cabane, accès, clôtures, points d'eau)	Ajustements conjoncturels Exemple: Négocier entre éleveurs d'un GP l'ajustement des dates de montée / descente et des effectifs estivés	Exemple : • Modifier les dates d'agnelage ou de vêlage, les effectifs estivés
EAU	Exemples : Monter des tonnes à eau Jouer sur l'articulation des quartiers	Exemples: Aménager des équipements (impluvium, captage de source) Mettre en place des parte variats de malti-usage de la ressource	Exemple : Descendre les animaux de manière anticipée	Exemples : • Ajuster des effectifs • Réfléchir à la non montée en alpage des agneaux



Besoin en eau en alpage en Haute-Savoie: <u>estimations et</u> <u>ordres de grandeur</u>

Besoin en abreuvement des troupeaux			
Ovin à l'entretien	0,5 à 4 L/j		
Ovin en lactation	5 à 8 L/j		
Caprin en lactation	6L/j		
Vache en lactation	60 à 100 L/j		
Génisse	50 à 80 L/j		
Vache allaitante / équin	40 à 60 L/j		



65000 ha 1050 alpages 120 jours d'estive

> Abreuvement 200 000 m³ à 350 000 m³

Traite et transformation fromagère env. 1 m³/j * 350 alpages env. 2 m³/j * 200 ateliers Soit env. 100 000 m³



Besoin abreuvement en alpage en Haute-Savoie: comparaisons

En volume / saison

Abreuvement: 200 000 m³ à 350 000 m³ / saison d'estive

Soit le besoin en AEP de 11 000 à 19 500 habitants sur 120 jours Soit 4 à 7 % de la consommation théorique pour la neige de culture en 2019-2020 en Haute-Savoie

En volume / ha

Abreuvement: 3,1 à 5,4 m³ / ha alpage / saison d'estive

En volume / kg de MS

Graminée prairiale irriguée (Rhône) : 1 m³ eau pour 1 à 2,5 kg MS Brebis allaitante au pâturage : 0,5 à 4l eau /jour + 2kg MS (herbe, feuillage)

Vache laitière au pâturage : 60 à 100l eau/jour + 17 kg MS (herbe)



Stockage d'eau pastoraux : volumes

Cuve de récupération 0,5 a 1 m³



Citerne enterrée
5 à 100 m³

Citerne souple 5 à 300 m³

Impluvium
50 à 500 m³

Retenue collinaire Qqs 100^{aines} à 1000^{ers} m³









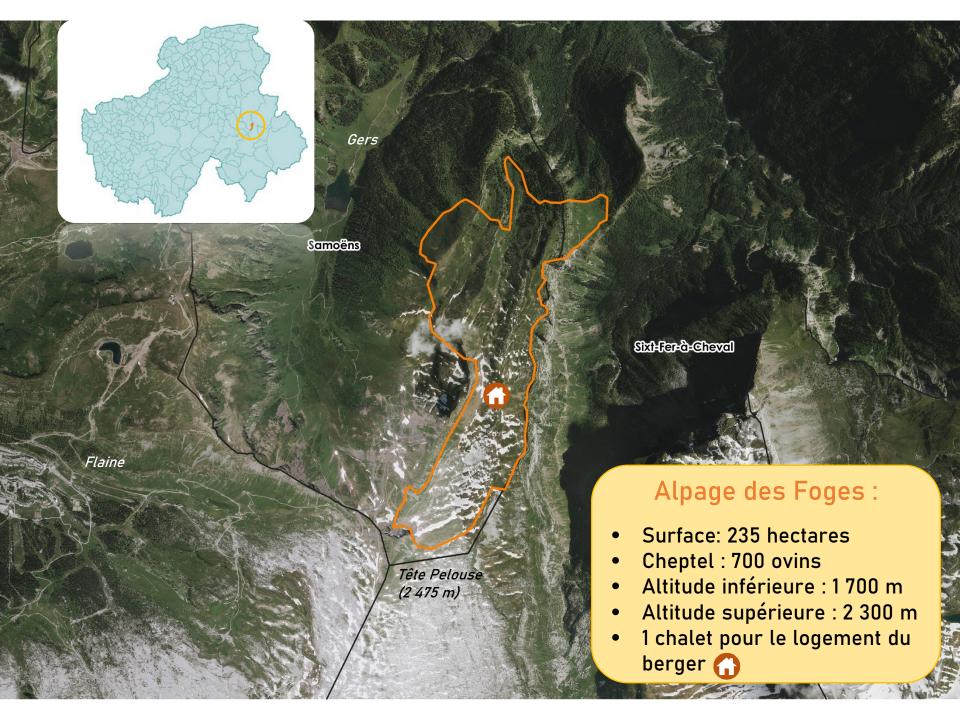


LA BONNE QUANTITE, AU BON MOMENT SECURISER UN ALPAGE

Fabien CHALLAMEL, Eleveur alpagiste

Rémy VERICEL, Technicien pastoral SEA 74

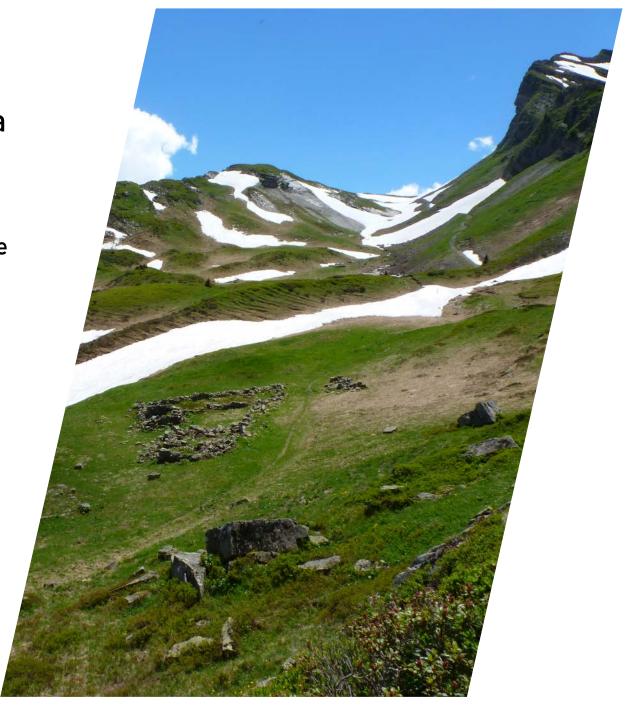






Projet d'amélioration de la ressource en eau :

- •Récupération des eaux de fonte d'un névé
- •Création d'un stockage souple de 200 m3
- Mise en place d'une adduction sur 1,3 km
- Création 4 points d'abreuvement
- ➡ Financement dans le cadre du PPT Haut-Giffre à hauteur de 70 %









LA BONNE QUANTITE, AU BON MOMENT SECURISER UN ALPAGE

Franck PACCARD, Eleveur

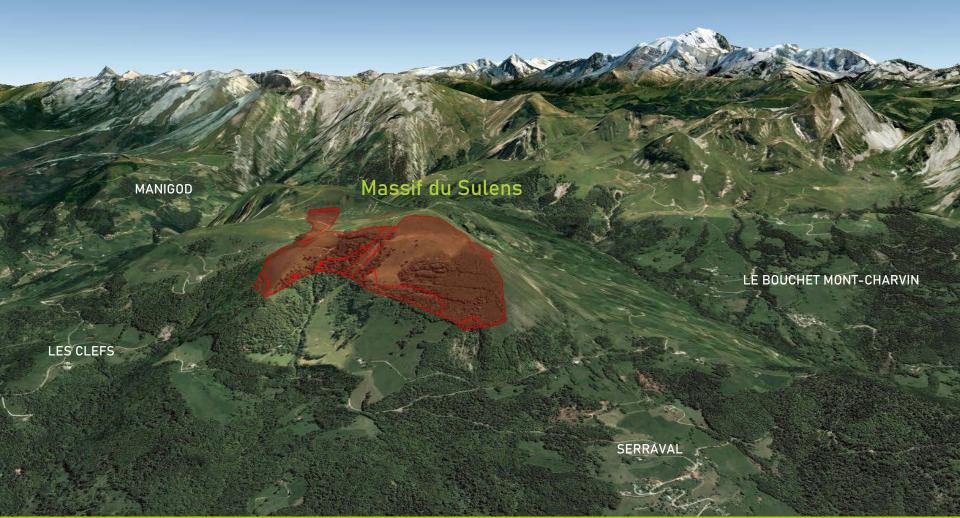
Vice-président de la Communauté de Communes des Vallées de Thônes

















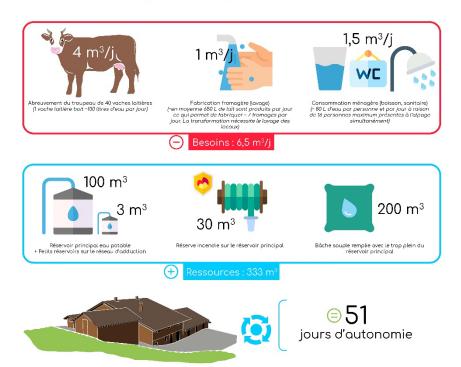




L'eau à l'Alpage école

Une ressource en quantité limitée

Chaque apprenant qui monte à l'Alpage école est sensibilisé à la nécessité de consommer l'eau de manière économe. L'analyse des besoins et des ressources permet de visualiser si la quantité d'eau disponible est suffisante pour répondre aux usages.









A l'alpage, l'enjeu sanitaire est omniprésent!

En plus des questions quantitatives, se pose le problème de la qualité de l'eau disponible.

- ✓ Un système de traitement par Ultraviolet permet de se prémunir de toutes contaminations bactériologiques (nettoyage régulier pour éviter son colmatage, en particulier lors d'épisodes pluvieux au cours desquels l'eau est plus turbide).
- ✓ Les ouvrages sont nettoyés chaque année (curage des dépôts sédimentaires du réservoir, désinfection de la bâche).
- ✓ Enfin, des exigences qualitatives sont demandées pour produire et commercialiser les fromages.
- ✓ Un agrément sanitaire est obtenu auprès de la Direction Départementale de la Protection des Populations (DDPP) et des analyses de qualité de l'eau sont réalisées chaque année à la source par un laboratoire indépendant.

Comment la problématique de l'adaptation au changement climatique a-t-elle été prise en compte à l'Alpage école?

Une réflexion d'ensemble sur la gestion de la ressource en eau a été intégrée dès la conception du projet. En résultent les aménagements suivants :

- La zone des captages est mise aux normes et optimisée pour éviter les pertes ;
- Un périmètre de protection des captages est matérialisé pour garantir la qualité de la ressource ;
- Le dimensionnement des auvrages permet une autonomie de 51 jours (~ 1/2 saison) considérant la réserve en eau de 333 m³ et une consommation journalière de 6,5 m³;
- Des toilettes sèches sont installées pour limiter la consommation d'eau potable du personnel sur le site, en complément des sanitaires classiques situés à l'intérieur du chalet;
- Des <u>abreuvoirs</u> à <u>flatteurs</u> sont installés sur le pâturage pour favoriser une consommation économe.

Des accords notariés entre la CCVT, propriétaire du site, et les alpagistes voisins, ont été signés pour ancrer un partage équitable de l'eau et optimiser sa disponibilité en fonction des besoins.















https://alpageecoledesulens.wixsite.com/website



LA BONNE QUANTITE, AU BON MOMENT SECURISER UN ALPAGE

Philippe ROUSSET, Hydroterre

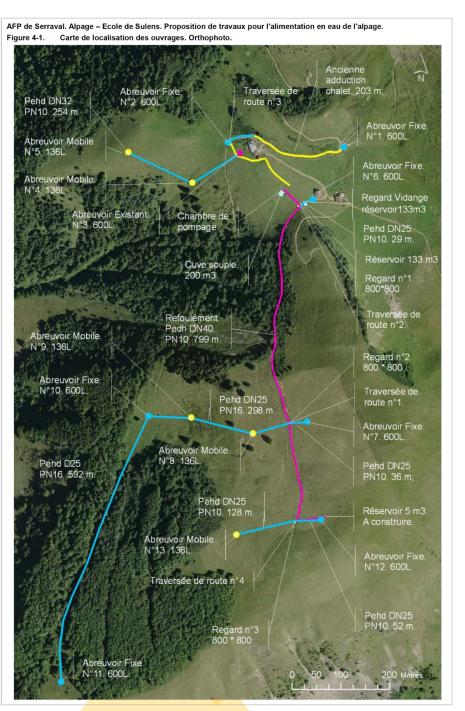






Figure 5-3. Carte de localisation des ouvrages(3). SourceS3 Limite potentielle pour une protection immédiate de la zone de captage. Adduction actuelle vers chalet. A déconnecter. Répartiteur Limite potentielle pour une protection rapprochée de la zone de captage. amont Réservoir actuel. Reconverti en réceptacle des eaux de toiture et bache de reprise pour les eaux Répartiteur aval Réservoir amont. de toitures. 3 * 1000 litres. A conserver ou à améliorer? Regard mise en charge Canalisation actuelle à utiliser pour le refoulement des eaux de toiture adduction actuelle à améliorer. vers les bâches souples. Adduction. A créer. Canalisation distribution-incendie à créer. Ligne électrique à poser. Chambre de pompage à créer 2 Bâches souples 30 m3 à poser. Adduction. Refoulement à créer. Connexion du trop plein du réservoir vers bâches souples avec rupture hydraulique Reprise de la chambre de vannes et création d'une lyre incendie.

Amélioration des bouches de ventilation et de la fermeture du réservoir. Réservoir. 133 m3. 100 Mètres





Congrès de l'Economie Alpestre de Haute-Savoie

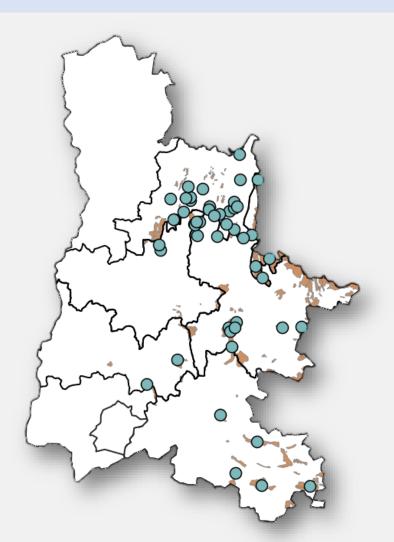
LA BONNE QUANTITE, AU BON MOMENT SECURISER UN ALPAGE

Dominique NARBOUX,
Directrice de l'Association
Départementale d'Economie
Montagnarde de la Drôme





L'eau d'abreuvement : innover pour stocker







Différents types d'impluviums

ENTERRÉ
OU
SUR-ÉLEVÉ ?





RÉCUPÉRATION ET STOCKAGE





Expérimentations anti-évaporation

Modules flottants



















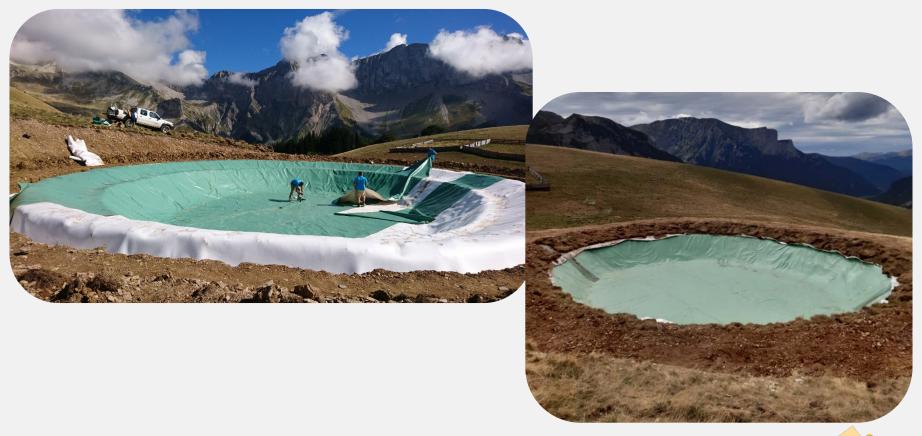
Expérimentations anti-évaporation

Filet anti-évaporation



Intégration paysagère et environnementale

Enherber la bâche sur la partie haute





Intégration paysagère et environnementale

Stockage autonome enterré





Travaux : 2021





Intégration paysagère et environnementale

Deux ans plus tard...







Volonté de continuer nos expérimentations



Aquabox ®



Pelouse flottante



Congrès de l'Economie Alpestre de Haute-Savoie

LA BONNE QUANTITE, AU BON MOMENT SECURISER UN ALPAGE

Kim FIAUX, **Bureau Montanum**





https://www.montanum.ch/









Etang agroécologique, c'est quoi?



Les avantages et les inconvénients

+ Avantages

- Coût
- Réalisation aisée
- Système d'alimentation simple
- Facile d'entretien

- Inconvénients

- Paysage
- Bâche fragile
- Eau non potable
- Evaporation





Pourquoi agro-écologique?







L'eau en alpage : préparer l'avenir Étangs agroécologiques pour le stockage d'eau

Congrès de l'Economie Alpestre de Haute-Savoie

LA QUALITE, A TOUS LES ETAGES

Aurore STECKERMAN,

Chargée de mission « zones humides » Conservatoire d'Espaces Naturels de Haute-Savoie





http://www.cen-haute-savoie.org

Pierre BESSY,

1er Adjoint de la commune de Praz-sur-Arly



LES ZONES HUMIDES: DES ÉCOSYSTÈMES PRÉCIEUX



Biodiversité et habitats naturels

Des « super systèmes biodiversités »





rousse

Eau Quantité

Stockage d'eau

1m³ de tourbe = **700** L d'eau



Qualité

Filtres naturels

Azote : jusqu'à **16** % de l'azote présent dans l'eau, de **60** % à **90** % de l'azote associé à des particules en suspension

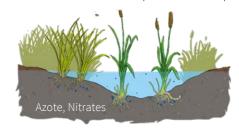
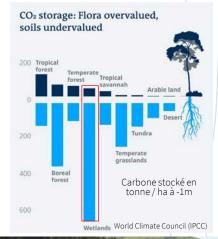


Illustration Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse, 2021

Climat

Stockage de carbone







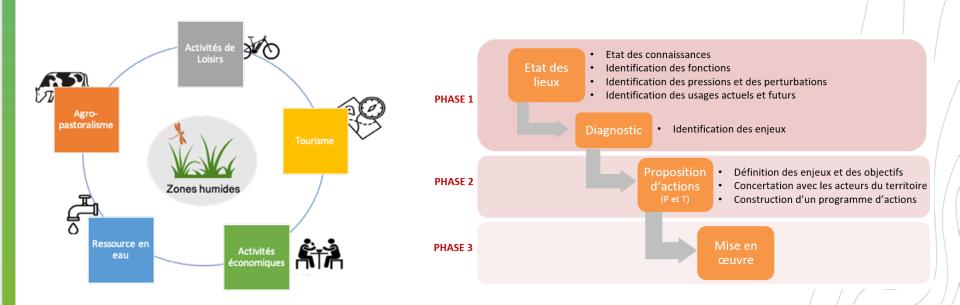
PLAN DE GESTION STRATÉGIQUES ZONES HUMIDES



Préserver, restaurer et valoriser les zones humides

En prenant en compte les usages et activités locales

En proposant des mesures préalablement concertées avec les acteurs du territoire





PGSZH PRAZ-SUR-ARLY





Abreuvoirs déportés

Barschamp









PGSZH PRAZ-SUR-ARLY



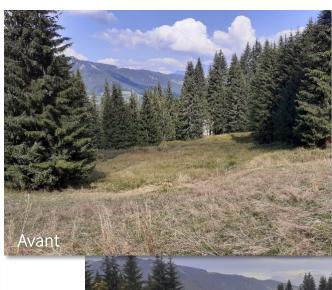


Gestion de la végétation

Broyage - Holvet







Après

Asters Conservatoire d'espaces naturels Haute-Savoie

PGSZH PRAZ-SUR-ARLY





Suivis piézométriques

Chalet des Evettes









Léna DURBECKER, Chargée de mission SEA 74

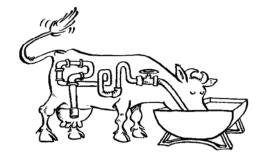


L'eau d'abreuvement, un besoin vital mais aussi...

Boire pour produire

Besoins de production qui s'ajoutent à l'entretien (lait = 90% d'eau)

Manque d'eau = conséquences durables sur la production et impacts importants sur la santé (déshydratation, croissance plus faible, etc.)



Bien boire pour le bien-être des animaux et du milieu pastoral

Hydratation → Humidification du bol alimentaire de l'animal → Valorisation de la végétation spontanée.

Accès à l'eau fondamental sur les années sèches où la végétation est grossière et déshydratée.









→ 34 sites échantillonnés sur l'arc alpin en 2021 et 2022 (stockage ouvert et fermé) + 8 sites en 2023 en Savoie et Haute-Savoie Seuils définis à partir d'une étude de l'ANSES (2010) :

anses

Etat des lieux des pratiques et recommandations relatives à la qualité de l'eau d'abreuvement des animaux d'élevage »

prélèvements sur chaque site au cours de la saison d'alpage sur :

Source Stockage Abreuvoir

Paramètres analytiques	Interprétation
Bactériologie	
Coliformes totaux	Indicateur de sensibilité à la contamination microbiologique
Entérocoques intestinaux	Indicateur de contamination fécale
Escherichia coli	Indicateur de contamination fécale
Physico-Chimique	
рН	Acidité de l'eau
Conductivité à 25°C	Concentration totale de matières organiques et minérales dissoutes dans l'eau
Carbone Organique Total (COT)	Quantité de Carbone organique présent dans l'eau



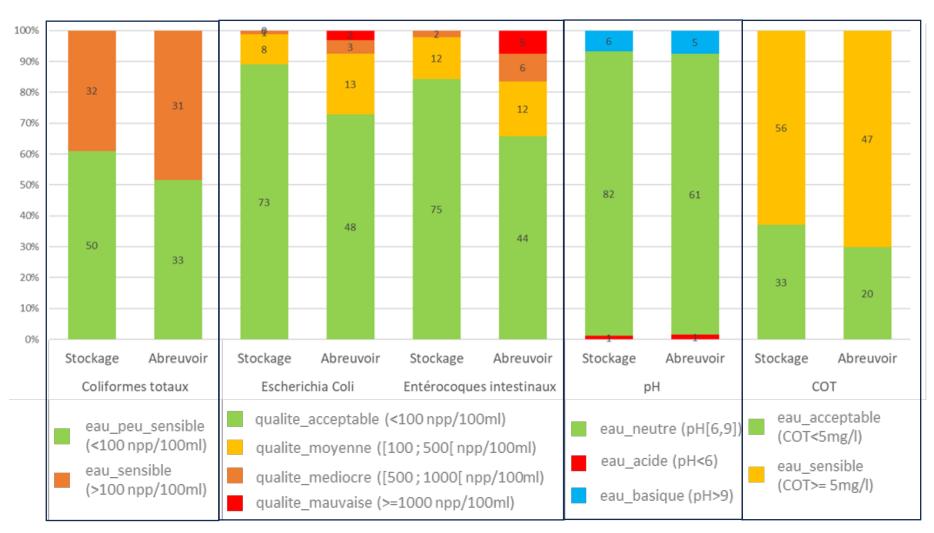
+ Salmonelle et Listeria en 2022 et 2023





Premiers résultats

Compilation des résultats de 2021 et 2022







1ères pistes de résultats :

Qualité de l'eau qui a tendance à se dégrader dans les abreuvoirs

Pas d'alerte particulière sur l'eau des stockages

A priori, peu ou pas d'impact de l'absence de précipitation ou de température élevé sur qualité de l'eau

Objectif = identifier des facteurs potentiels d'influence de la qualité de l'eau dans les stockages ouverts :

- Activités pastorales à proximité immédiate du stockage (troupeau, machine à traire, parc de nuit...)
- Présence d'arbres / arbustes à proximité immédiate ;
- Présence d'une vidange de fond dans le stockage et réalisation d'un nettoyage régulier ;
- Présence de clôtures / barrières autour du stockage plus ou moins fixe
- Talus revégétalisé, ruissellement...
- données météorologiques : Niveau de précipitation, cumul de température...
- → S'interroger plus spécifiquement sur la gestion sanitaire des abreuvoirs et sur la bonne utilisation et entretien des ouvrages





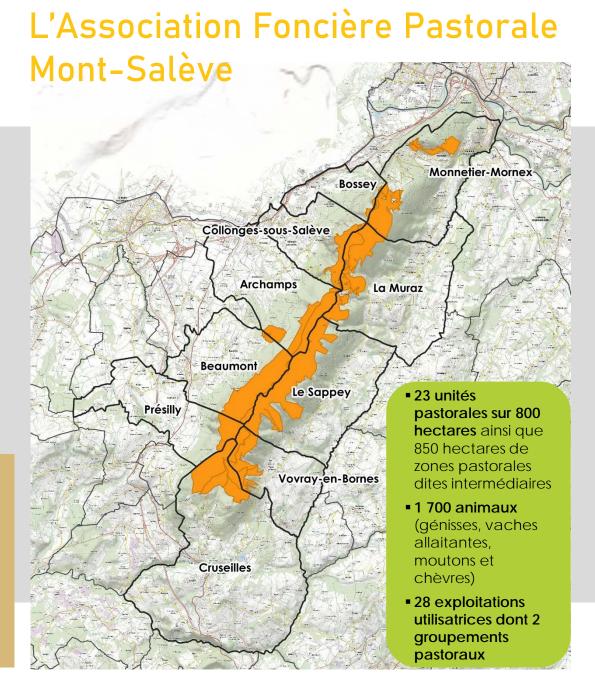
Odile MONTANT,
Présidente de l'Association
Foncière Pastorale du MontSalève





- Création en 2011
- 1 472 hectares
- 941 parcelles
- 425 propriétaires

L'Association foncière pastorale (AFP) est un regroupement de propriétaires de terrains (privés ou publics) dans le but de constituer un périmètre agro-pastoral (et accessoirement forestier) unique, et ainsi faciliter la gestion des fonds propres et des actions communes à ce périmètre.

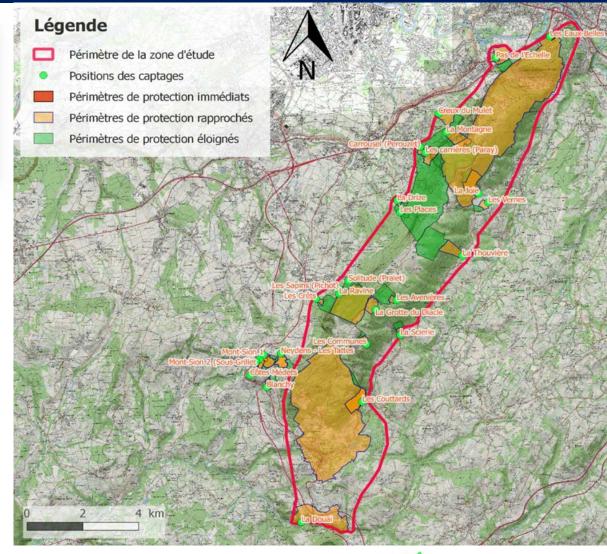


Plan de gestion pour la préservation de la ressource en eau du Massif du Salève



- 21 km de long
- 3 km de large
- 4 millions de mètres cubes par an
- Bassin de vie : 160 000 habitants
- Nombre d'intercommunalité : 4
- Nombre de communes : 14
- Point culminant : 1 379 m
- Bassins versants: L'Arve et



























Plan de gestion pour la préservation de la ressource en eau du Massif du Salève

Une démarche de concertation

2018

Elaboration du plan de gestion :

- Diagnostic tenant compte des pratiques pastorales (interviews exploitants)
- Définition et chiffrage du plan d'actions

<u>2019</u>

Recherche de financements

Définition de la clé de répartition entre les partenaires

<u>2020</u>

Mise en œuvre du plan de gestion

Inscription du Massif du Salève comme masse d'eau stratégique SDAGE RMC





















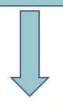


Plan de gestion pour la préservation de la ressource en eau du Massif du Salève

Etat d'avancement du PGE du Salève en 2022

Mise en œuvre d'un plan de sensibilisation pluriannuel des acteurs de la forêt







Mise en œuvre des travaux (SEA):

- 18 dolines clôturées
- 4000 m² de zones réensemencées
- Installation double abreuvoir aux Communaux
- Aménagement 6 plateformes d'abreuvement stabilisées (La Thuile)

Concertation des acteurs de la forêt en 2021 + Synthèse de + de 30 actions début 2022

Réunions de travail avec les 4 gestionnaires de l'eau en juin et juillet 2022



























