



Aussois

Photo : Thomas Brigaud

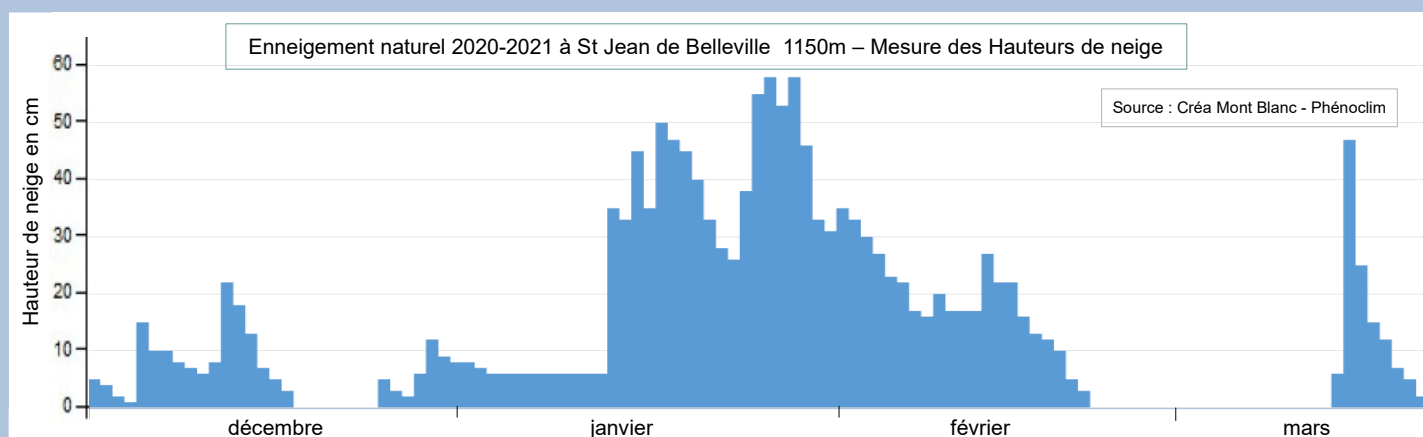
La pandémie COVID 19 a précipité la clôture de la saison 2019-2020 au 15 mars 2020 et la saison 2020-2021 a quant à elle été marquée, pour la première fois dans l'histoire du ski alpin, par la fermeture totale des remontées mécaniques sur l'ensemble du territoire national.

Afin d'appréhender au mieux le déroulement de cette période hivernale hors norme, un rapide sondage complémentaire à l'enquête habituelle sur les volumes d'eau mobilisés, a été réalisé auprès de 8 stations de ski de tailles et d'altitudes variées.

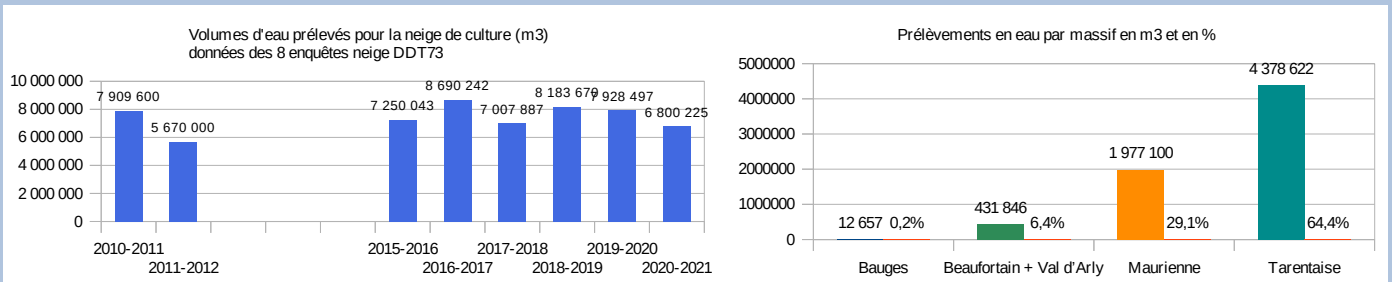
Il ressort de cette enquête que quasiment aucun exploitant n'a anticipé une saison blanche dans sa façon de procéder en raison du manque d'information suffisamment en amont.

Ainsi, la majorité des nivoculteurs n'a rien changé à ses habitudes en début de saison, profitant des rares fenêtres de froid de novembre pour produire et stocker la neige.

Les annonces gouvernementales successives de report d'ouverture ont ensuite ponctué la saison et réorienté les stratégies des stations selon leur altitude, leur enneigement naturel, ou encore leur volonté de permettre le ski de randonnée sur certaines pistes pour satisfaire quelques amateurs en manque de glisse. Le volume de neige produite s'avère ainsi comparable à celui d'une saison skiée.



## Evolution de la consommation en eau et répartition par massif

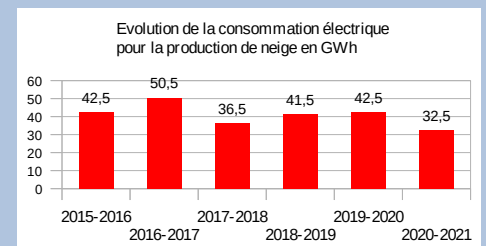


Bien que cette saison très atypique n'ait jamais démarré, et malgré un enneigement naturel au-dessus de la normale 1991-2020, on constate que le chiffre global de prélèvement en eau de **6 800 000 m3** n'a été **inférieur que de 14 %** à celui de la saison 2019-2020, saison dans la fourchette moyenne des 5 saisons précédentes. L'impossibilité d'anticiper une situation inédite de fermeture généralisée des stations explique vraisemblablement ce faible écart avec une situation normale.

L'évolution de la consommation en eau par rapport à la saison 2019-2020 est de **-18 %** pour la Tarentaise, **-6 %** pour la Maurienne, **-7 %** pour le Beaufortain et le Val d'Arly et **+58 %** pour les Bauges.

## Evolution de la consommation en électricité

La consommation d'énergie électrique de la nivoculture se corrèle très logiquement avec le volume de neige produit. Toutefois, les données de la saison 2020-2021 mettent en évidence une diminution de 23 % de la consommation par rapport à la saison précédente, supérieure à la diminution de 14 % des prélèvements d'eau. Ainsi, le ratio énergie consommée par m<sup>3</sup> de neige produite tombe, en 2020-2021 à 2,39 contre 2,7 kWh/m<sup>3</sup> environ sur les saisons précédentes. Distinguer dans le relevé de consommation énergétique des nivoculteurs celle relevant de la production de neige et celle relevant du fonctionnement des remontées mécaniques n'est pas chose aisée. Or, en 2020-2021, les remontées mécaniques ont très peu fonctionné. L'hypothèse peut donc être faite d'un meilleur reflet, cette saison, de ce ratio par rapport au besoin réel de l'enneigement. Il sera intéressant d'observer l'évolution de ce ratio sur les années prochaines pour confirmer ou infirmer cette hypothèse.



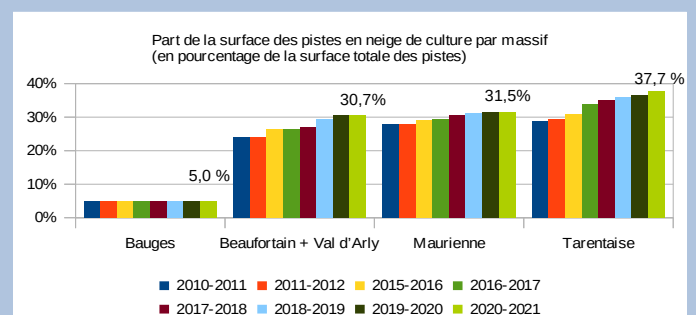
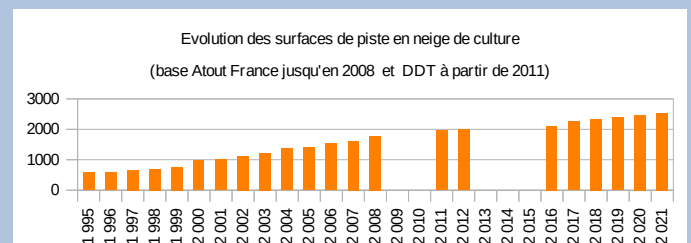
## Evolution des surfaces enneigées et pourcentage par massifs

L'augmentation des surfaces enneigées s'est poursuivi en 2020 à un rythme quasi similaire à l'année précédente avec **+2,6%** soit +65 hectares, ce qui porte le domaine équipé à **2527 hectares**.

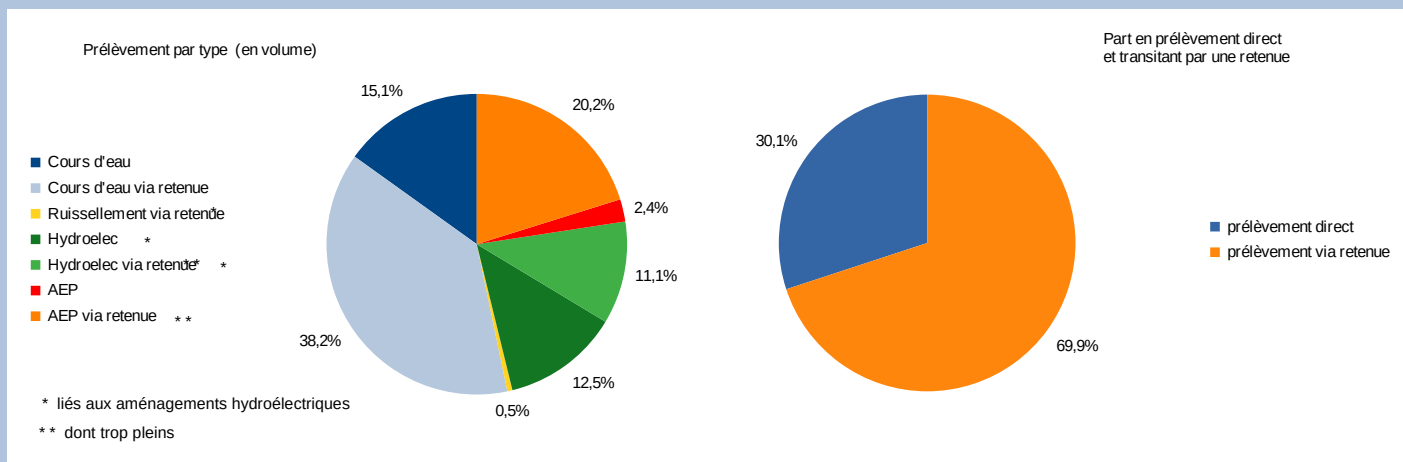
La part de surface enneigée correspond à présent à **35,2 %** de la surface totale des pistes des stations de Savoie.

Le graphique ci-contre montre l'évolution par massif de la part de surface des pistes en neige de culture ainsi que le pourcentage atteint au démarrage de la saison 2020-2021.

Par ailleurs, l'évolution de la surface de piste enneigée par rapport à la saison 2019-2020 est de **+2,7 %** pour la Tarentaise et de **+3,6 %** pour la Maurienne. Les autres massifs sont stables.



## Origine de l'eau dédiée à la neige de culture et utilisation des retenues



On constate logiquement une baisse de 0,5 millions de m<sup>3</sup> des prélèvements en cours d'eau transitant par une retenue (soit -15% environ) dans des proportions similaires à celle des prélèvements globaux mais une augmentation de 22 000 m<sup>3</sup> des prélèvements directs en cours d'eau (+2%).

On note également une baisse conséquente de 800 000 m<sup>3</sup> (-37%) des prélèvements en AEP transitant par une retenue ainsi qu'une hausse de 33 000 m<sup>3</sup> (+25%) des prélèvements directs d'AEP.

### Une nouvelle retenue : la retenue de La Loze à Courchevel

La nouvelle retenue de La Loze de 170 000 m<sup>3</sup> a vu le jour en 2020. Les travaux se sont étalés de fin mai 2020 à mi-novembre 2020 pour les terrassements, sauf pour le chenal d'évacuation des débits de crue en aval du déversoir achevés en octobre 2021. Les travaux de la salle des machines ont continué dans le premier semestre 2021. Une mise en eau de 138 000 m<sup>3</sup> en provenance de la retenue du Biolley a eu lieu dès le mois de novembre 2020.

#### Principales caractéristiques de la retenue :

Capacité exacte : 169800 m<sup>3</sup>  
 Surface en eau à la cote normale : 2,44 ha  
 Hauteur d'eau maximale : 14,65 m  
 Altitude du chemin de digue : 2282,35 m  
 Retenue aménagée en déblai-remblai  
 Hauteur du plus haut remblai par rapport au terrain naturel : 19,45 m  
 Dispositif d'étanchéité par géomembrane (DEG) intégralement confiné  
 Barrage classé en C  
 Exploitant : S3V



Courchevel – retenue de La Loze



état initial

Photos : François Toubin



## Saisonnalité des prélèvements d'eau pour la production de neige

Avec 1,1 millions de m<sup>3</sup>, le volume de prélèvement de novembre 2020 a été deux fois moins élevé qu'en novembre 2019, alors qu'en décembre 2020, il a été de 3 millions de m<sup>3</sup> contre 2 millions en décembre 2019. Le volume de janvier 2021 est ensuite retombé à 0,7 million de m<sup>3</sup> contre 1,2 millions en janvier 2020. Les prélèvements et la production se sont donc nettement concentrés sur le mois de décembre.

Une explication pourrait venir du fait du bon enneigement naturel en altitude dès le début de l'hiver et de l'arrêt de l'enneigement en novembre 2020 dès l'annonce de la non ouverture des stations avant les vacances de Noël.

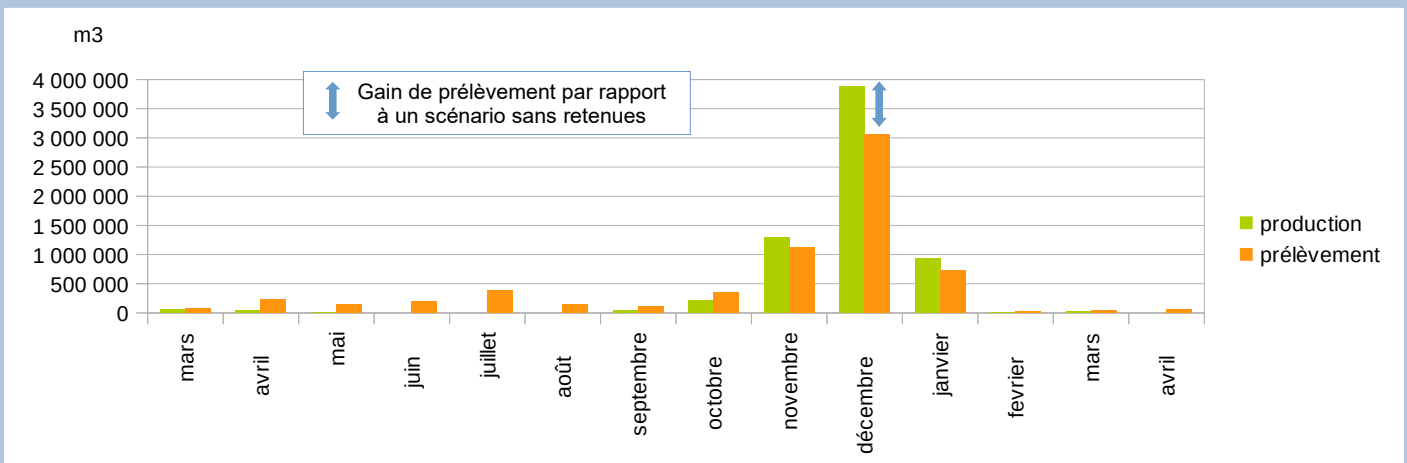
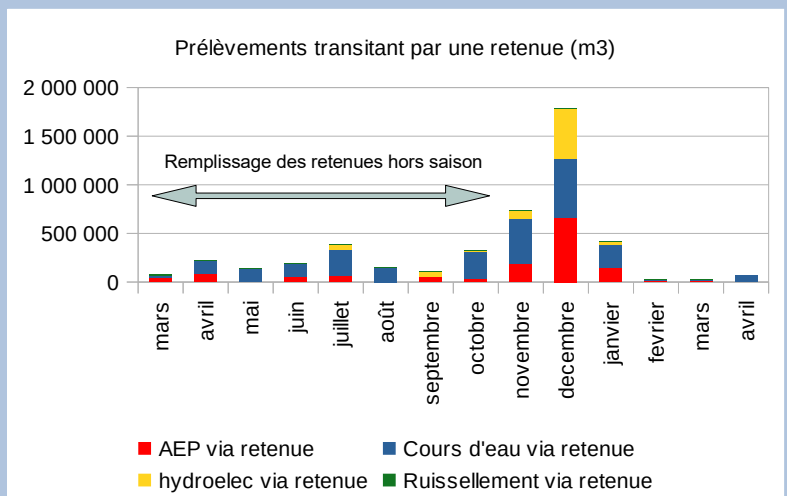
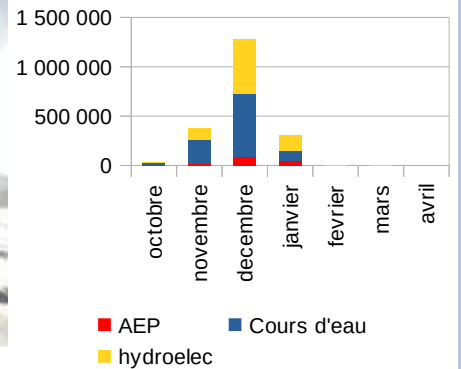
Le fort volume de décembre 2020 peut alors s'expliquer par la préparation intense en vue de l'éventuelle ouverture le 20 décembre 2020, ouverture qui n'aura finalement pas lieu. La perspective d'une ouverture reportée aux vacances de février n'ayant pas été confirmée par les décisions gouvernementales, l'enneigement a finalement pris fin mi-janvier 2021.

On constate ci-dessous que les retenues ont joué correctement leur rôle en limitant sensiblement les prélèvements pendant le mois de décembre.

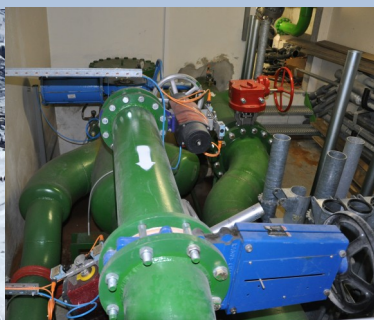


Photo : Les Saisies

Prélèvements directs (m<sup>3</sup>) - hiver 2020/2021



Valmeinier



Photos : JF Thivel



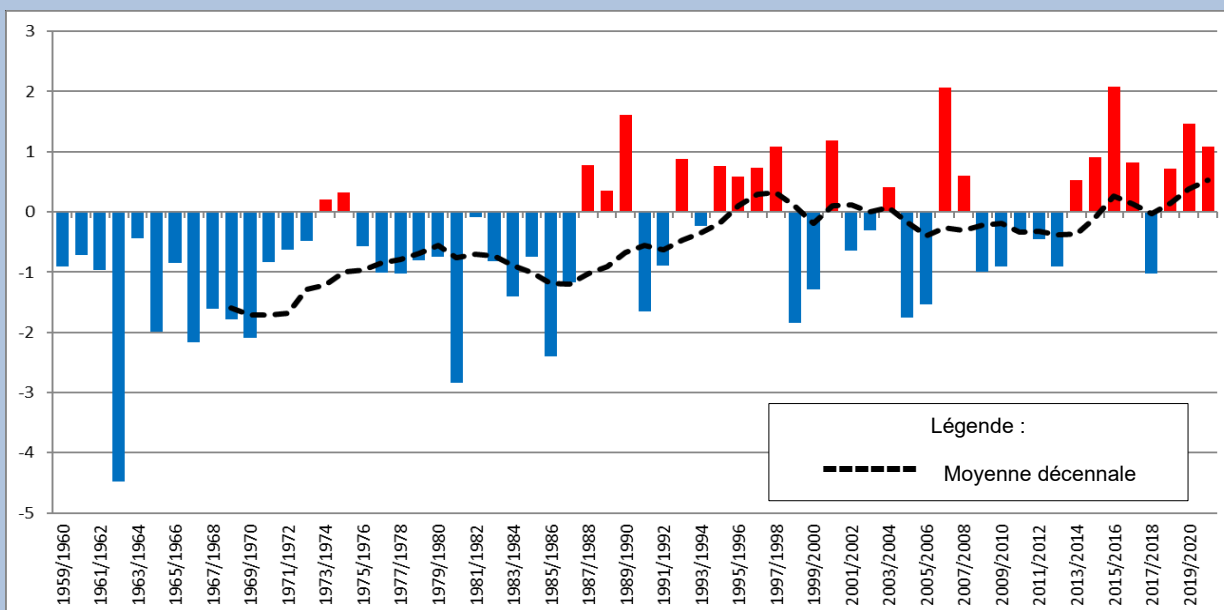
Photo : Thomas Brigaud

## Zoom : conditions climatiques, enneigement naturel et neige de culture

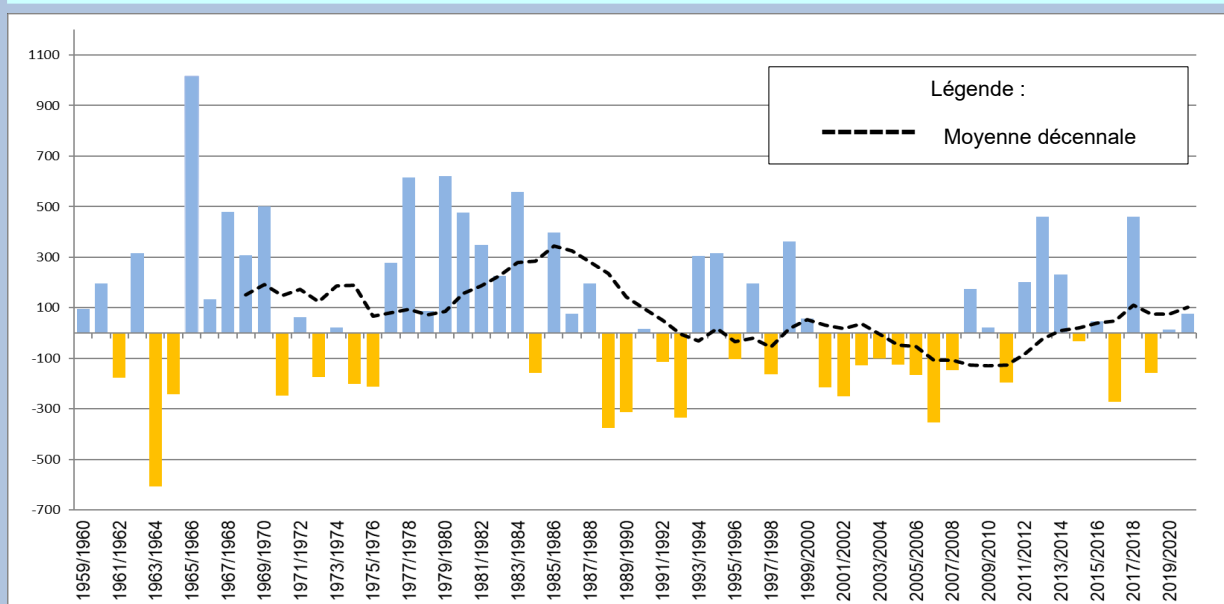
Cette saison hivernale (novembre-février) fut très douce et plutôt bien enneigée grâce aux fortes précipitations pluvieuses et chutes de neige du mois de janvier, de la première partie de février, et dans une moindre mesure de décembre.

Elle est la 5ème la plus chaude depuis 1959. Novembre fut particulièrement chaud et sec, sans chute de neige. Décembre a été a contrario relativement bien enneigé, mais c'est le mois de janvier, l'un des plus pluvieux et froids depuis 1959, le plus enneigé depuis 1995, qui place la saison novembre-février au-dessus de la normale 1991-2020. Enfin, la période du 22 février au 13 mars 2021 n'aura connu aucune chute de neige.

À l'instar de la saison 2019/2020, cette situation d'alternance entre mois doux et secs ou pluvieux, n'aura pas été propice à l'enneigement de la basse et moyenne montagne, malgré les chutes de neige, du fait d'épisodes de lessivage trop récurrents. Seule la haute montagne reste protégée, en gardant au cœur de l'hiver des températures suffisamment froides.



Ecart des températures moyennes de l'avant et de la pleine saison hivernale (de novembre à février, en °C) par rapport à la moyenne 1991-2020 en Savoie (indice calculé à partir des moyennes des mesures des postes Météo-France d'Arèche-Beaufort, Bourg-Saint-Maurice et d'Avrieux).  
 Source : Météo-France ; traitement AGATE.



Ecart des cumuls de neige de l'avant et de la pleine saison hivernale (de novembre à février, en cm) depuis 1959/1960 par rapport à la moyenne 1991-2020 en pays de Savoie (indice calculé à partir de la somme des mesures des postes Météo-France de Megève, de Peisey-Nancroix et de Bessans).  
 Source : Météo-France ; traitement AGATE.

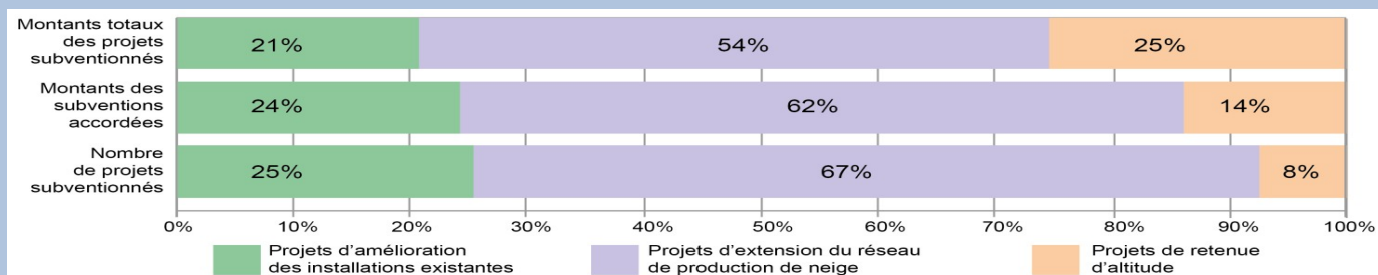
## Zoom sur : Investissements 2016-2019 dans le cadre du Plan Neige

L. Bérard-Chenu et H. François - INRAE

### Quel bilan de l'acte 1 du Plan Montagne de la Région Auvergne-Rhône-Alpes pour les domaines skiables de Savoie ?

Le Plan Montagne se décline en 4 actes, dont le premier se focalise sur la production de neige (les autres traitant de l'hébergement des saisonniers, des classes de neige et des ascenseurs valléens), dénommé également Plan Neige. 49% des projets de subventions accordées dans ce cadre ont bénéficié à 27 stations de la Savoie au travers de 67 projets entre 2016 et 2019. La moitié des stations, représentant à elles seules plus de 80% du moment de puissance<sup>1</sup> total des stations subventionnées, concentre près de 75% des subventions versées. 67% de ces projets étaient des projets d'extension de la couverture des pistes en production de neige. Bien que les retenues d'altitude ne représentent que 8% des projets subventionnés (soit 5 projets), elles pèsent pour 14% des subventions accordées.

Cet écart s'explique par les coûts d'investissement associés aux retenues d'altitude (montant moyen de 4,3 millions d'euros). Outre l'extension de la couverture en neige des domaines skiables, cet effort financier souligne la volonté de sécuriser l'approvisionnement en eau. Les montants totaux des projets subventionnés s'élèvent à plus de 85 millions € dont 25% concernent des investissements dans des retenues d'altitude. Concernant les subventions accordées aux projets de retenues, ce n'est pas le seuil de subventionnement (30% par projet) qui fut le critère limitant à l'aide publique régionale mais le montant maximal accordé par projet, fixé à 600 000€. En effet on observe que le montant moyen des subventions accordées pour des retenues d'altitude était de 576 000 euros soit quasiment le seuil maximal de subventionnement fixé par la Région Auvergne-Rhône-Alpes dans son Plan Neige.



Répartitions des montants (totaux et subventionnés) et nombre de projets subventionnés par types d'opération dans le cadre du Plan Neige de la Région-Auvergne-Rhône Alpes

(source : subventions validées entre 2016 et 2019 par le Conseil Régional d'Auvergne-Rhône-Alpes).

### Quels effets du programme d'aide régional chez les exploitants de domaines skiables savoyards ?

Sur la base de 30 entretiens réalisés auprès d'exploitants de domaine skiable de Savoie, le Plan Neige Auvergne-Rhône-Alpes a selon eux permis d'accélérer l'exécution des programmes d'investissements qu'ils prévoyaient. Dans la majorité des cas, ils affirment que les subventions n'ont pas été les déclencheurs de projet d'équipement ou d'extension. Dans quelques cas, les subventions ont eu un effet multiplicateur, c'est-à-dire que certains exploitants estiment que le subventionnement leur a permis de dépasser les contraintes initiales et de réaliser des projets plus ambitieux que ceux qu'ils prévoyaient. Les plus petites stations, ayant moins bénéficié que les grandes de ce Plan Neige, bénéficient d'un programme spécifique au sein de ce Plan Montagne.

<sup>1</sup> Le moment de puissance (MP) d'une remontée mécanique, correspond au produit débit théorique (en nombre de skieurs/heure) x dénivelé

#### Pour aller plus loin ...

- « Plan Avenir Montagne » :

<https://www.cohesion-territoires.gouv.fr/avenir-montagnes-accompagner-les-territoires-de-montagne>

- à lire aussi :

<https://isere-attractivite.com/tribune-3>

<https://pro.auvergnerrhonealpes-tourisme.com/limpact-du-changement-climatique-sur-les-activites-outdoor-en-montagne/>

<https://lareleveetlapeste.fr/une-station-de-ski-anticipe-sa-fermeture-en-raison-du-changement-climatique/>

Plaquette réalisée par la DDT de la Savoie avec le concours de DSF, AGATE, l'INRAE et Météo-France-CNRS-CNRM-Centre d'Etudes de la Neige. Remerciements particuliers à Thomas Brigaud, François Toubin et Jean-François Thivel pour la mise à disposition des illustrations.