

# Observatoire Neige de Culture en Savoie - Saison 2018-2019



Photo : Claude Garnier

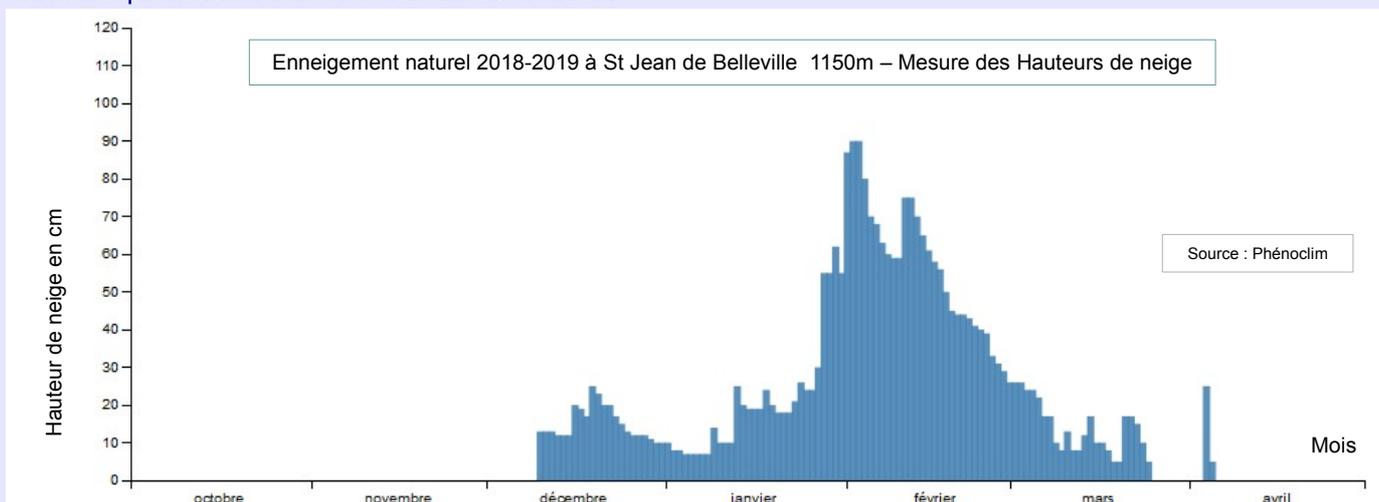
La saison 2019-2020 marquera durablement les mémoires par sa clôture prématurée le 15 mars 2020 pour cause de risques sanitaires liés à la propagation du Covid19, amputant les bons chiffres d'affaires escomptés de l'ordre de 15% à 20% selon Domaines Skiabiles de France.

La saison 2018-2019, objet de la présente publication, a quant à elle été impactée par le retour de la douceur après une saison exceptionnellement enneigée succédant à trois hivers doux, et par une extrême variabilité climatique entre janvier et février. Pour autant, la Savoie se maintient à 40% de la fréquentation des stations françaises sur la période 2016-2019 et a su tirer son épingle du jeu avec +1% par rapport à la saison précédente et +2% par rapport à la moyenne des 4 dernières saisons.

La France a perdu sa deuxième place avec 53,4 millions de journées skieurs (-1,5%). Les États-Unis passent de la troisième à la première place avec 59 millions (+11%), alors que l'Autriche rétrograde de la première à la deuxième place avec 54,1 millions (-1%).

A présent 34% des pistes de Savoie sont enneigées grâce à des investissements pour la neige de culture et les retenues qui représentent en moyenne environ 18% des investissements des exploitants français.

La majeure partie des précipitations neigeuses étant survenue tardivement, de fin janvier à mi-février, la consommation d'eau en fortes quantités s'est poursuivie jusqu'en janvier, mais tout ceci a permis une bonne fréquentation lors des vacances d'hiver.

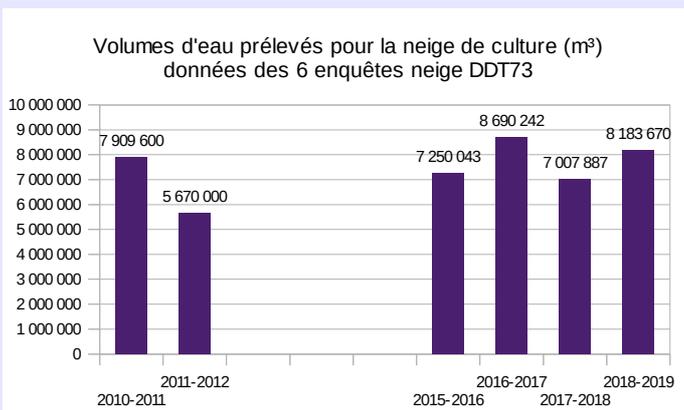
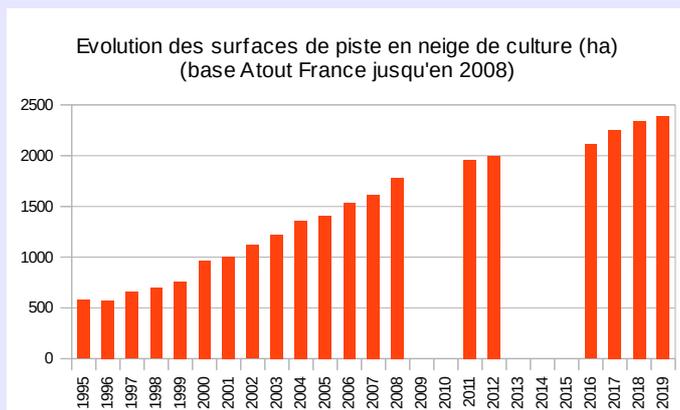


## Surfaces enneigées et prélèvements en Savoie

L'augmentation des surfaces enneigées se poursuit, mais à un rythme moins soutenu que lors des saisons précédentes. Ainsi, **le domaine équipé s'élève à 2387 hectares** avec **+48 hectares (2%)** de surface enneigée par rapport à la saison 2017-2018.

Avec un déficit d'enneigement naturel de 25% en moyenne sur la saison et de 50 % en novembre-décembre, **le prélèvement total en eau a augmenté de 17 %** par rapport à la saison 2017-2018 avec **8 183 000 m<sup>3</sup> d'eau prélevés**. Ce chiffre se rapproche logiquement de celui de la saison 2016-2017 (8 690 242 m<sup>3</sup>), les conditions météorologiques étant assez proches.

La surface enneigée représente actuellement environ 34 % de la surface des pistes.



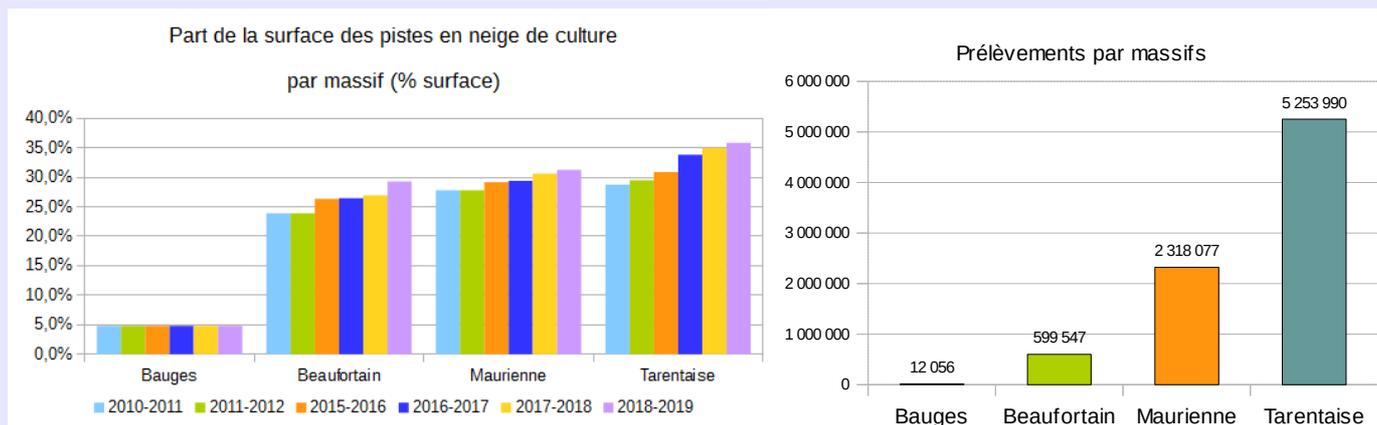
## Surfaces enneigées et prélèvements par massifs

La **Tarentaise** est le massif le mieux équipé de la Savoie. **La part de surface en pistes enneigées y est de 35,9 %**. L'évolution de cette surface représente **1,2 %** pour cette saison (alors qu'elle était de +3,9 % en 2017-2018). La **Maurienne** vient après avec **31,3 %** et une **évolution plus forte de 2,1 %** (+4,6 % en 2017-2018). Le **Beaufortain** se situe à présent juste derrière avec **29,3 %** de son domaine grâce à une **évolution record de 10,1%** pour cette saison. Le massif des **Bauges** reste stable à **5 %**.

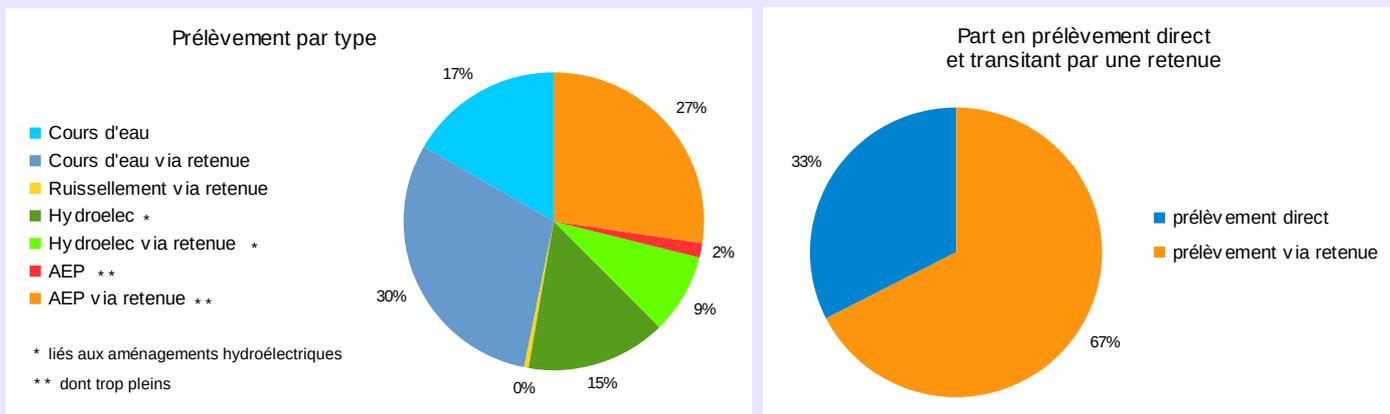
**En terme de volumes d'eau prélevés, la répartition par massif** est la suivante : 64 % pour la Tarentaise, 28 % pour la Maurienne, 7 % pour le Beaufortain et seulement 0,15 % pour les Bauges.

**La variation par rapport à la saison précédente** est de +22% pour la Tarentaise, +7% pour la Maurienne, +15% pour le Beaufortain et +0,6% pour les Bauges, avec pour mémoire une moyenne globale de +17 %.

En première observation, on constate qu'à situations climatiques comparables, les volumes prélevés le sont également, même si des disparités dans les variations massif par massif subsistent.

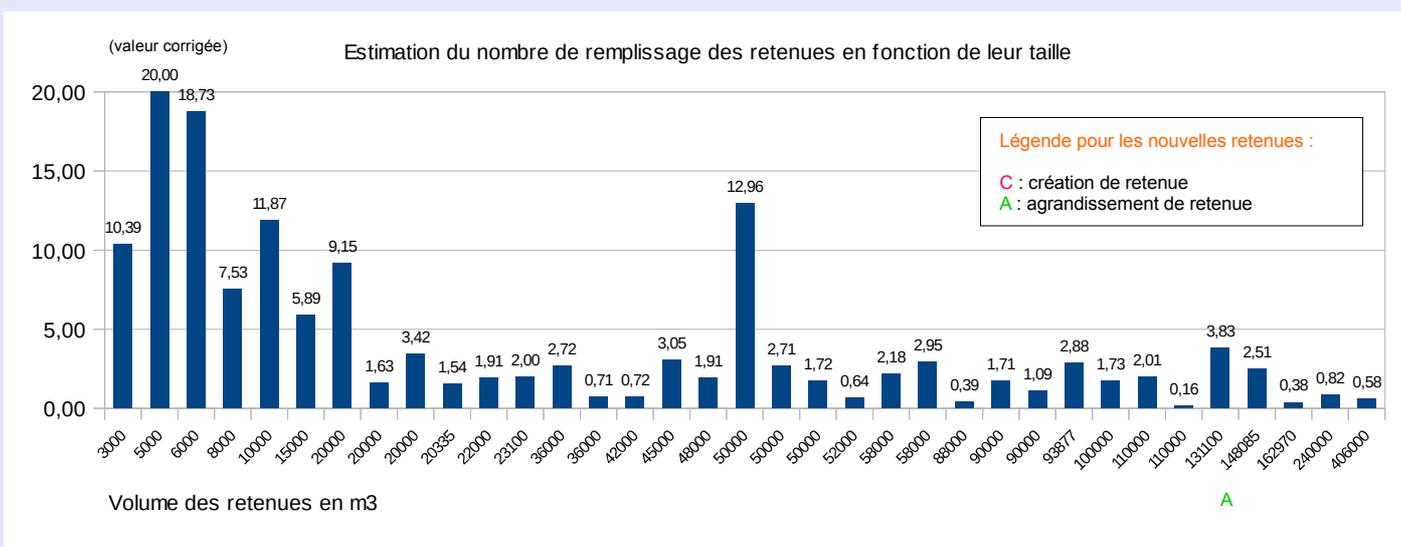


## Origine de l'eau dédiée à la neige de culture et utilisation des retenues



Le diagramme de gauche sur les différentes origines de l'eau prélevée pour la production de neige, similaire d'une saison à l'autre malgré les variations du volume global prélevé et des conditions météorologiques, traduit des modalités d'exploitation des usines à neige et des enneigeurs constants.

Le diagramme de droite montre que la **part des prélèvements transitant par une retenue** a baissé d'un point pour se situer à **67 %**, et se remettre au niveau de 2016-2017. Cette stabilité peut étonner eu égard à l'augmentation du volume de stockage liée aux agrandissements ou aux créations récentes de retenues.



Ce graphique montre à nouveau que les plus petites retenues comptent un nombre de remplissages plus important au cours de la saison.

Le nombre moyen de remplissage des retenues (volume total transitant par une retenue / volume total des retenues) se situe à 2,05 contre 2,3 pour la saison précédente.

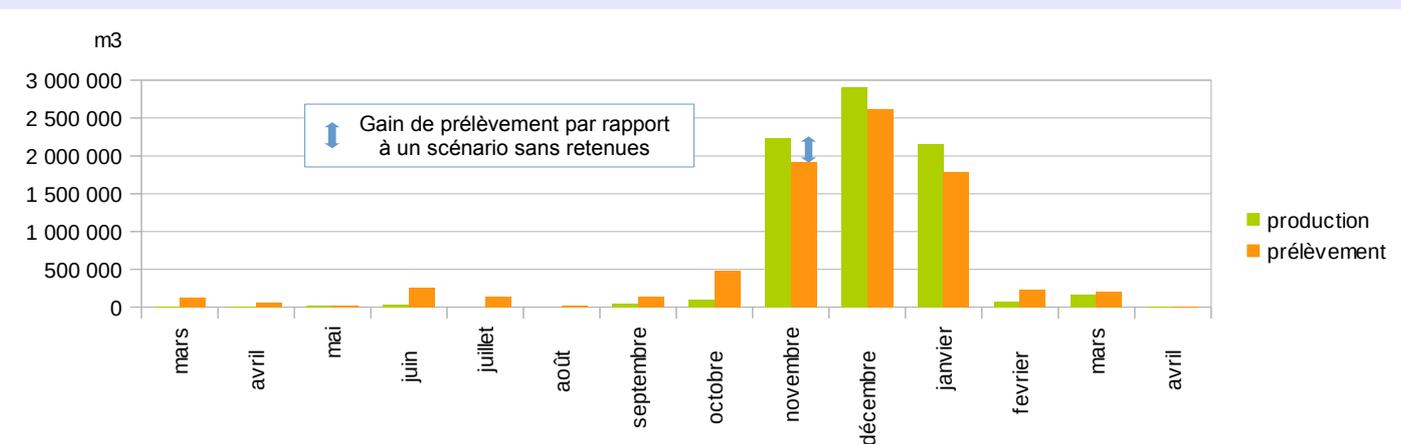
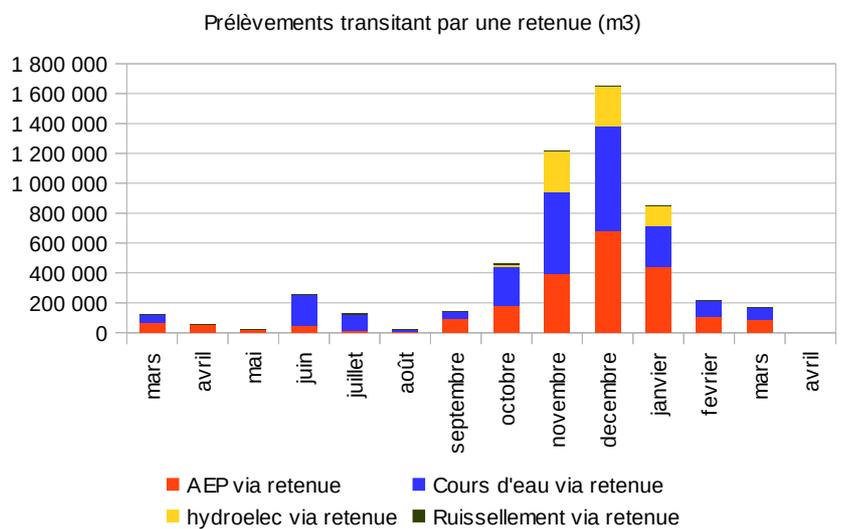
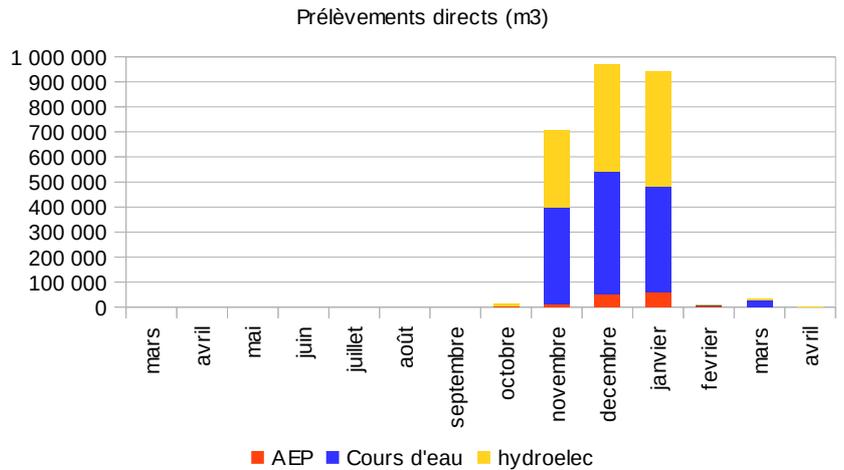


## Saisonnalité des prélèvements d'eau pour la production de neige

À la vue du 3ème graphique, on constate que la production de neige s'est faite exclusivement de novembre à janvier. Cela semble logique quand on sait que les principales chutes de neige ne sont apparues que fin janvier-début février. Les niveaux de prélèvements et de production ont été les plus importants en décembre, selon un schéma très similaire à celui de la saison 2016-2017 assez comparable météorologiquement.

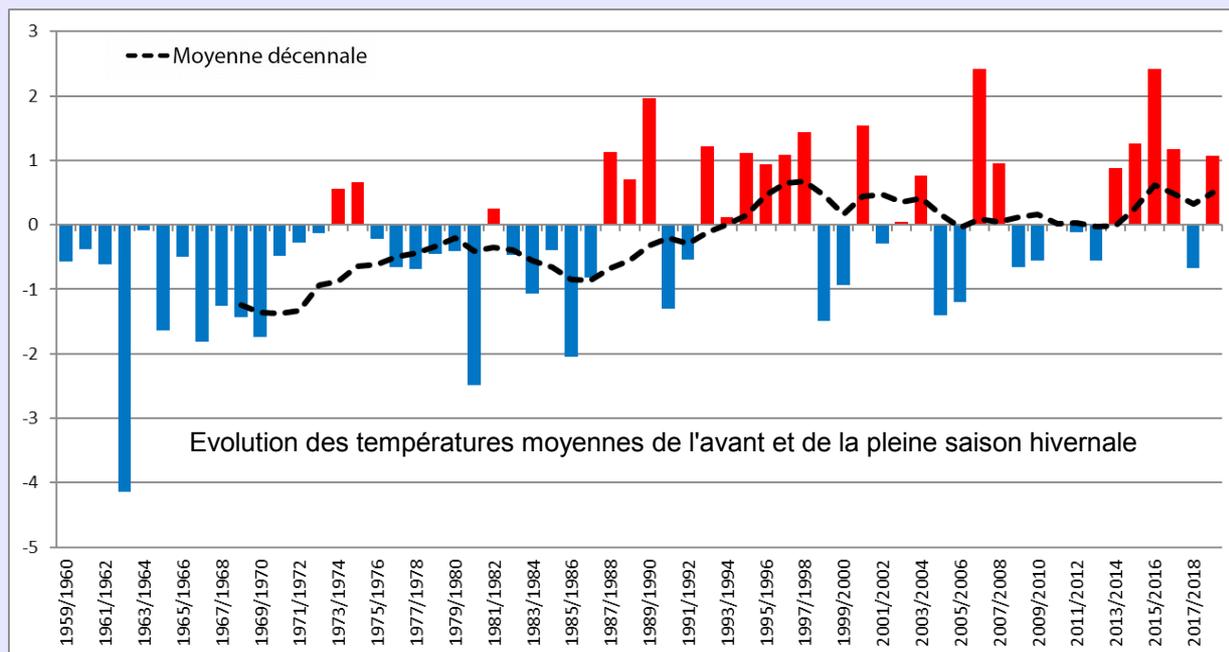
La production de novembre 2018 (1,9 millions de m<sup>3</sup>) est bien plus faible que celui de novembre 2017 (3,7 millions de m<sup>3</sup>). La production importante en janvier a participé à l'augmentation globale de 17 %. Depuis le déficit record d'enneigement vécu en début de saison 2016-2017 où la neige n'est tombée qu'à partir du 15 janvier, la production de neige s'opère massivement dès le mois de novembre. En 2018-2019 toutefois, les prélèvements de novembre s'avèrent plus faibles, ce qui pourrait être une conséquence d'un mois trop chaud pour bénéficier des fenêtres de production suffisantes.

**À noter :** « prélèvements directs » = tout type de prélèvement d'eau ne transitant pas par une retenue. Les prélèvements directs s'effectuent pour moitié en barrage hydroélectrique (pas de prélèvement en période d'étiage).

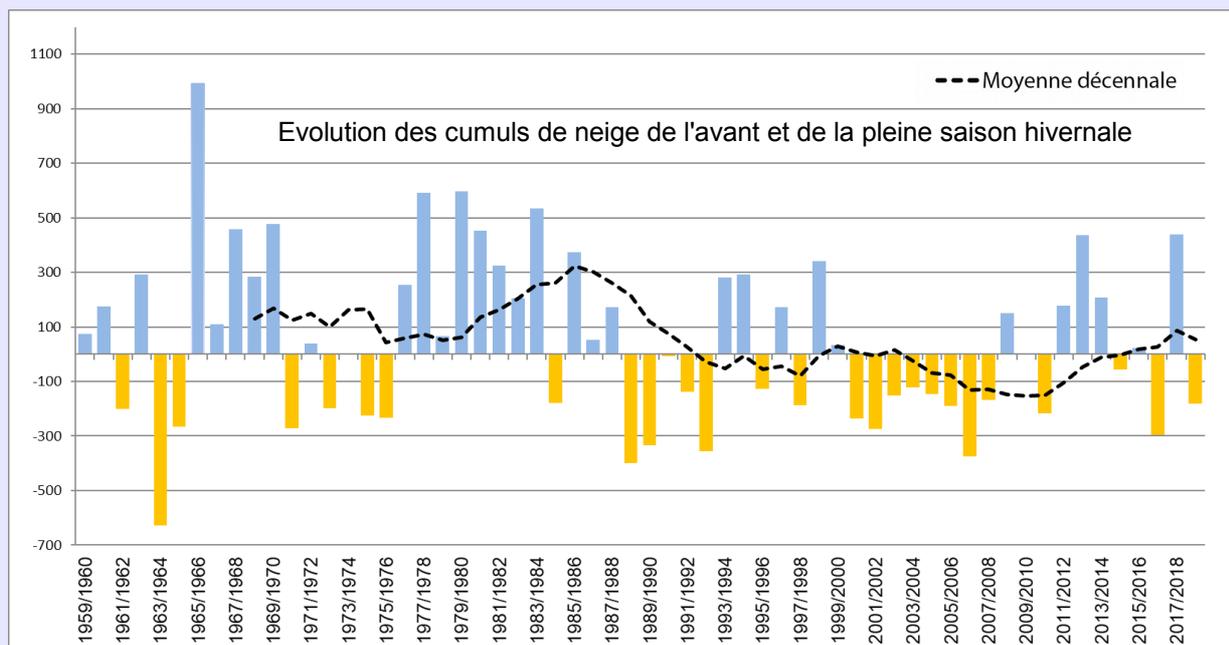


## Zoom : conditions climatiques, enneigement naturel et neige de culture

L'hiver 2018-2019 renoue avec la douceur et termine 12<sup>e</sup> au palmarès des hivers les plus chauds depuis 1959 avec 25% de déficit d'enneigement suivant nos indicateurs de moyenne montagne. L'avant-saison (novembre - décembre) est particulièrement déficitaire avec 50% de neige en moins que la normale et un mois de novembre très sec. La pleine saison a été très fortement contrastée avec un mois de janvier très froid et un mois de février parmi les plus chauds et secs depuis 1959. Les chutes de neige ont été majoritaires fin janvier - début février. La forte variabilité climatique entre janvier et février est frappante mais semble de plus en plus courante au cœur de l'hiver depuis plusieurs années (AGATE).



Ecart des températures moyennes de l'avant et de la pleine saison hivernale (de novembre à février, en °C) par rapport à la moyenne 1981-2010 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 1981-2010 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 : Perspectives et réflexion sur la ressource en eau en stations de sports d'hiver à l'heure du changement climatique

H. François, S. Morin, L. Bérard-Chenu et E. George

Le contexte du changement climatique interroge aujourd'hui l'évolution des activités humaines. Cette réalité est d'autant plus présente pour celles qui prennent place dans des milieux aux caractéristiques climatiques très marquées et qui mobilisent des ressources très météo-dépendantes comme cela peut être le cas en montagne (cf. le rapport spécial sur la cryosphère et les océans publié par le GIEC en 2019).

Pour les stations de montagne, la variabilité naturelle de l'enneigement constitue une contrainte pour valoriser leurs investissements. Avec 158k€ d'actifs immobilisés par salarié, le secteur affiche la plus forte intensité capitalistique des industries touristiques. Depuis les premiers "hivers sans neige" à la fin des années 1980, les gestionnaires de remontées mécaniques cherchent à se prémunir du risque météo par la production de neige, en combinaison avec d'autres pratiques de gestion du manteau neigeux qui sont autant de pistes d'adaptation au changement climatique.

L'eau constitue une des principales contraintes pour la production de neige. En début de saison, les choix de production sont particulièrement stratégiques pour trouver l'équilibre entre l'utilisation des fenêtres de froid nécessaires durant la période où elles sont le moins nombreuses, la qualité de la neige produite et les risques de redoux (perte de la production) au regard de la capacité future de production, au cours de la saison, en fonction de la disponibilité de la ressource.

L'évolution du climat accroît la tension sur cette période critique : réduction en nombre et en durée des fenêtres de froid favorables alors même que le besoin augmente. Dans ces conditions, la neige de culture peut-elle répondre à la hauteur des enjeux du changement climatique ? La tendance actuelle consiste à optimiser ces fenêtres de froid par l'accroissement de la capacité de production instantanée, grâce à de plus grandes puissances de production, des technologies plus efficaces en température marginale et la constitution de réserves en eau.

Les travaux scientifiques ont montré que la neige de culture a un impact significatif sur la fiabilisation de l'enneigement. Néanmoins, cela repose sur une augmentation de la consommation d'eau dans un contexte où le cycle de cette ressource est également sujet à des évolutions, tant sur le plan des ressources (quantité et saisonnalité des apports) que des usages. Non seulement l'évolution du climat affecte le cycle hydrologique y compris la dynamique de la cryosphère (réduction de couverture des glaciers, baisse de l'enneigement à basse et moyenne altitude) mais il perturbe également des activités humaines pour lesquelles la ressource en eau joue un rôle critique (l'agriculture, l'approvisionnement en eau potable ou la production hydroélectrique) ainsi que les écosystèmes. L'ensemble de ces éléments sont interdépendants et leur coévolution est déterminante pour la ressource en eau.

Finalement, la véritable question qui se pose est une question de choix sur les activités et les sociétés en montagne et dans quel environnement elles souhaitent vivre demain. L'avenir des sociétés de montagne se décide dès aujourd'hui et dépend en grande partie des choix du présent qui doivent également composer avec les incertitudes qui pèsent sur le futur. Cette situation est propice à une réévaluation des choix "chemin faisant" s'appuyant sur le développement des connaissances sur les conditions de transition des territoires.

### **Pour aller plus loin avec les publications de l'INRAE (ex- IRSTEA) ...**

- « **L'avenir des stations de ski, une question complexe** » : Techni.Cités, 24-26, 331, Mars 2020  
<https://www.lagazettedescommunes.com/665103/lavenir-des-stations-de-ski-une-question-complexe/>
- « **Hétérogénéité des risques climatiques et de la résilience des stations de sports d'hiver** » : La Revue Parlementaire, 44, Décembre-Janvier 2019-2020 :
- « **Les stations de ski forcées de repenser leur modèle** » : The Conversation, mars 2020  
<https://theconversation.com/les-stations-de-ski-forcees-de-repenser-leur-modele-132381>
- « **2019 : High Mountain Areas. In : IPCC Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate** » : [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/3/2019/11/06\\_SROCC\\_Ch02\\_FINAL.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/3/2019/11/06_SROCC_Ch02_FINAL.pdf) (publication en anglais)
- « **Do changes in snow conditions have an impact on snowmaking investments in French Alps ski resorts ?** » : <https://doi.org/10.1007/s00484-020-01933-w>
- « **Fiabilité de l'enneigement et disponibilité des ressources en eau pour la production de neige dans les domaines skiables du Département de l'Isère, en conditions climatiques actuelles et futures** » : Journal of Alpine Research | Revue de géographie alpine, 108-1 (2020)  
<https://dx.doi.org/10.4000/rga.6724>
- « **Communiqué PROSNOW et Changement climatique** » : [http://prosnow.org/wp-content/uploads/PROSNOW\\_SCROCC\\_v2.pdf](http://prosnow.org/wp-content/uploads/PROSNOW_SCROCC_v2.pdf)

Plaquette réalisée par la DDT de la Savoie avec le concours de DSF, AGATE, INRAE et Météo-France-CNRS-CNRM-Centre d'Etudes de la Neige.