

OBSERVATOIRE DU CHANGEMENT CLIMATIQUE DANS LES ALPES DU NORD

BILAN 2021

AGATE
AGENCE ALPINE
DES TERRITOIRES



CPIE DE
SAVOIE

Les travaux de l'Observatoire sont financés
par le Département de la Savoie



LE DÉPARTEMENT

A RETENIR



AGATE

AGENCE ALPINE
DES TERRITOIRES



CPIE DE SAVOIE

2021, une année dans les moyennes de température

Février très doux, canicule en juin

L'un des quatre printemps les plus froids depuis 1987

2021, une année pluvieuse (du jamais vu depuis 20 ans)

Des pluies abondantes en janvier, mai et en décembre.

Un très bon enneigement en fin de printemps, et en décembre.

ANNÉE 2021

Les températures

Commentaires :

C'est ce qu'on pourrait appeler un retour à la normale... Enfin disons « normale » sur la période climatique 1990-2020, et pas la période précédente 1961-1990 pour laquelle elle reste chaude.

Mais il est vrai que 2021 fut « un peu fraîche » par rapport aux six dernières années.

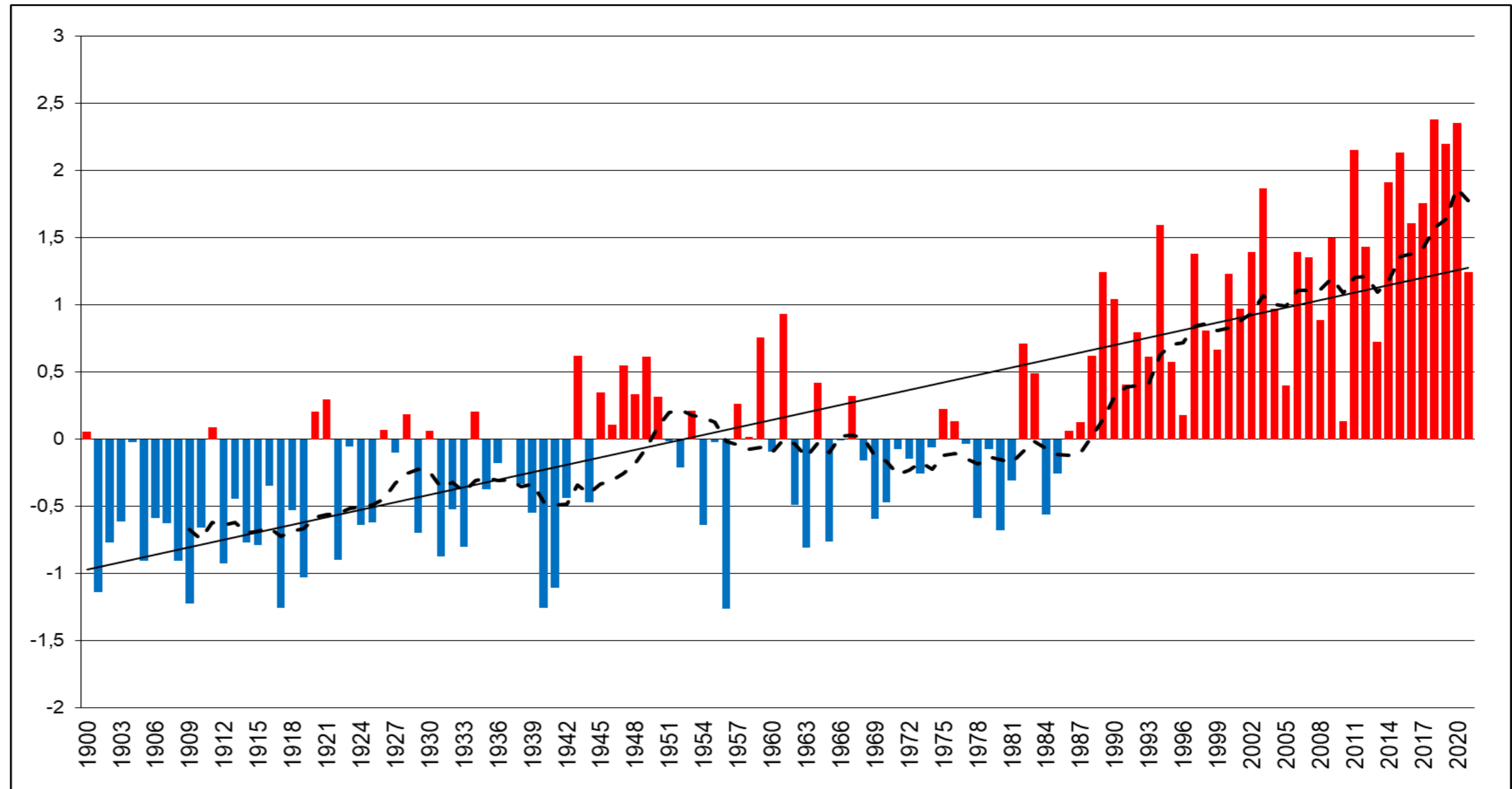
Retrouvez plus de détails sur l'année 2021 en contexte de réchauffement climatique dans les pages suivantes.

2021, un retour à la normale

Tendance entre 1900 et 2021 : $+2,26^{\circ}\text{C}$

Alpes françaises du Nord : $+2.45^{\circ}\text{C}$

Alpes françaises du Sud : $+2^{\circ}\text{C}$



Écarts des températures moyennes annuelles (en $^{\circ}\text{C}$) de 1900 à 2021 par rapport à la normale 1961-1990 dans les Alpes françaises

Source : Données Histalp (www.zamg.ac.at/histalp), Météo-France (séries homogénéisées des stations de mesure Météo-France de Bourg-Saint-Maurice (73) et d'Embrun (05)), traitement AGATE.

Trait plein : tendance linéaire. Trait pointillé : moyenne décennale.

BILAN 2021 – Alpes du Nord

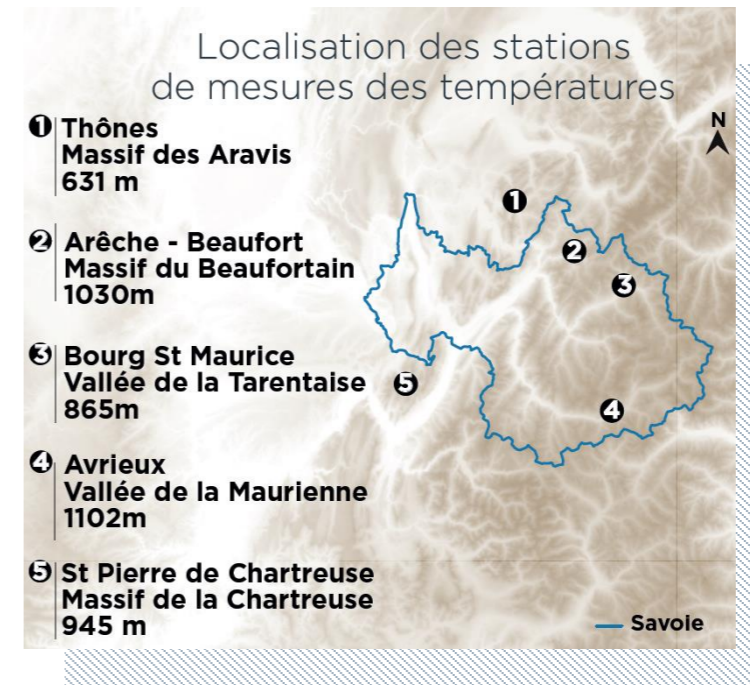
ANNÉE 2021 Les températures

22^e année la plus chaude

Ecart à la normale 1961-1990 : +2,2°C

Ecart à la normale 1991-2020 : + 0,9°C

Tendance entre 1959 et 2020 : +2,4°C

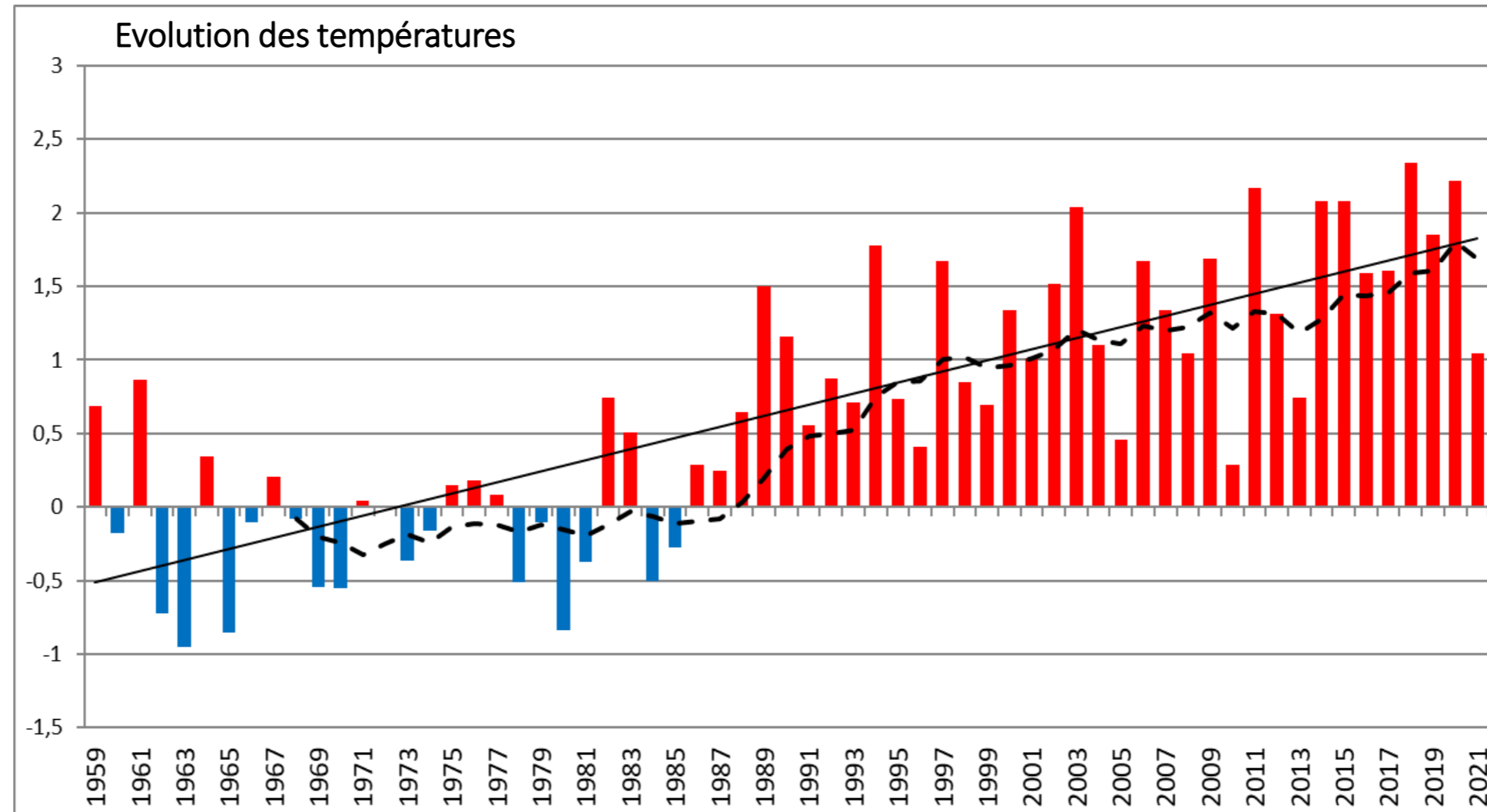


Commentaires :

En rupture avec les 6 années précédentes, 2021 termine 22^e année la plus chaude. Elle s'est surtout fait remarquer par une grande fraîcheur printanière, et un mois de mai particulièrement froid. Une observation rare depuis 1990, tous mois confondus.

Inversement, février, 3^e le plus chaud depuis 1959, s'inscrit dans une tendance nouvelle puisque trois des cinq mois de février les plus chauds sont 2017, 2020 et 2021...

Le réchauffement sur le long terme atteint +2,4°C.

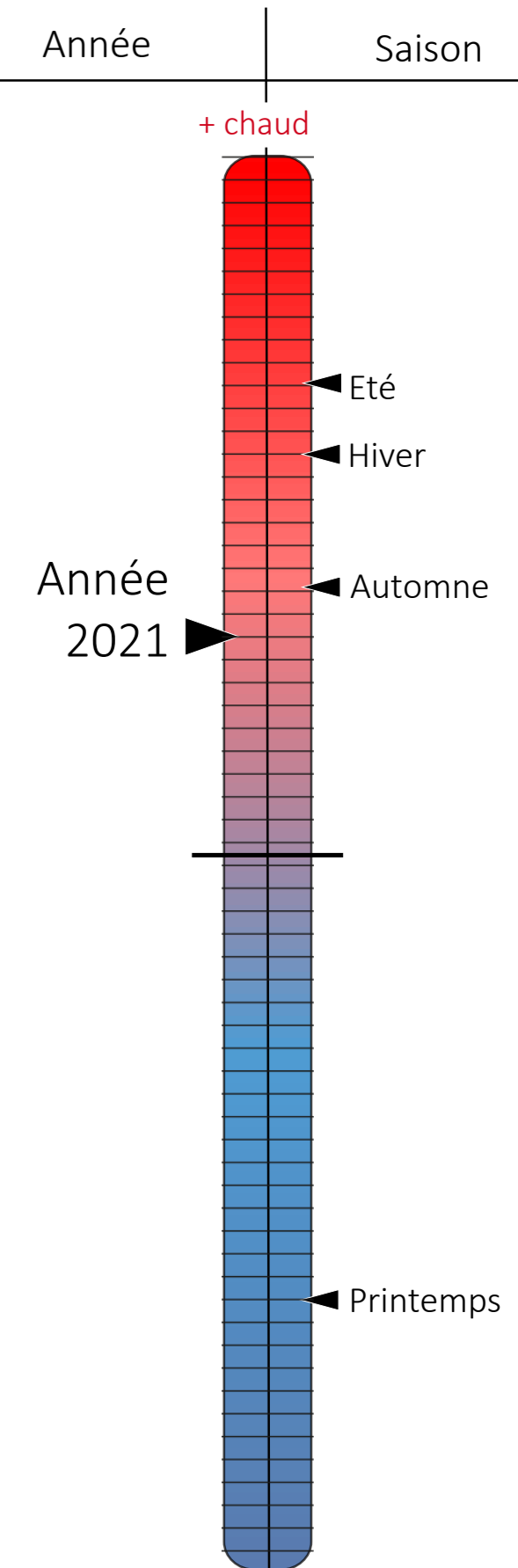


Écarts des températures moyennes annuelles (en °C) par rapport à la normale 1961-1990 de 1959 à 2021 dans les Alpes du Nord.

Source : Météo-France ; traitement AGATE.
Trait plein : tendance linéaire. Trait pointillé : moyenne décennale.

CURSEUR CLIMATIQUE ANNEE 2021

Classement des températures depuis 1959



+ froid

+ chaud

BILAN 2021 – Alpes du Nord

ANNÉE 2021 Les précipitations

Commentaires :

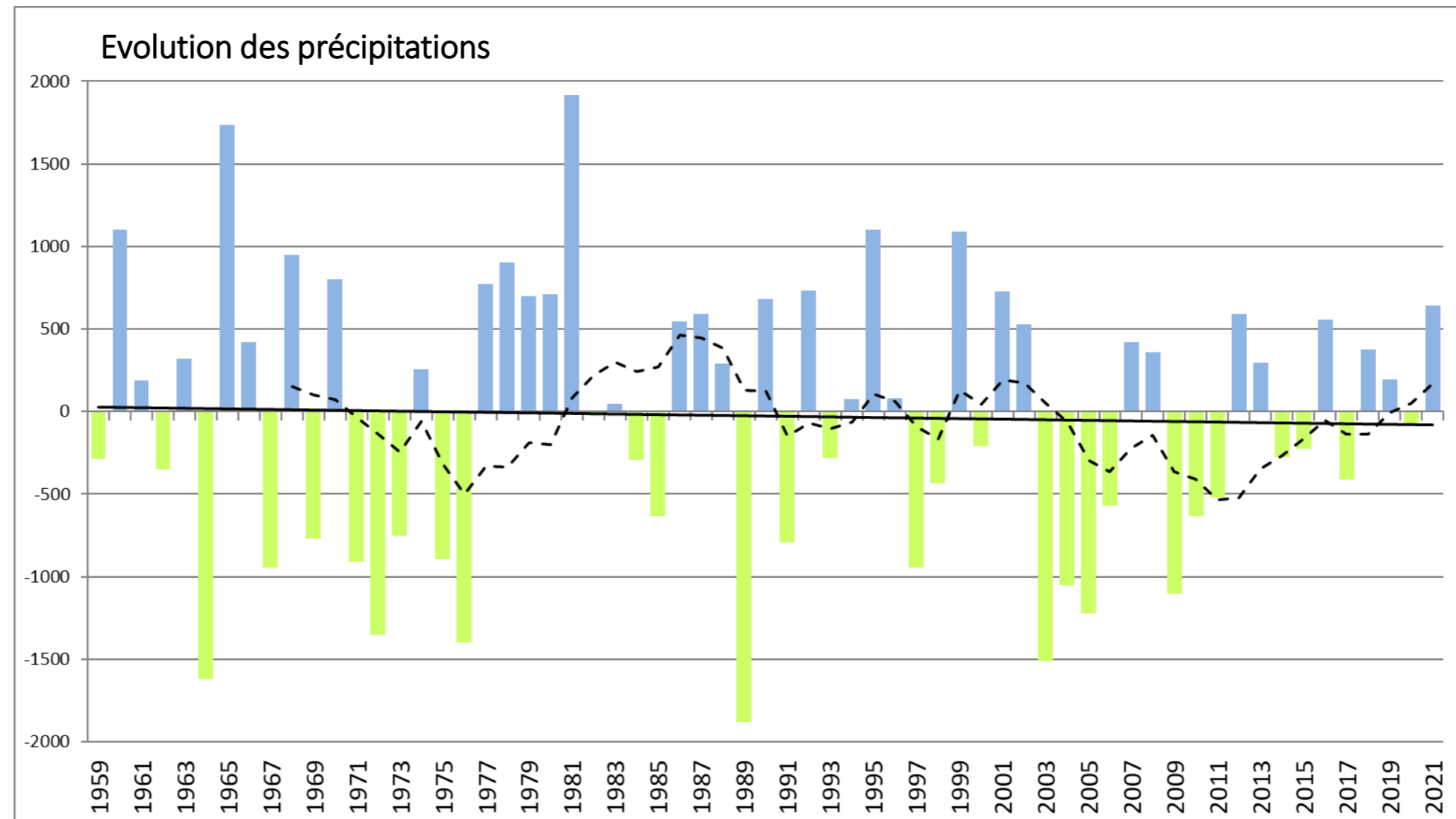
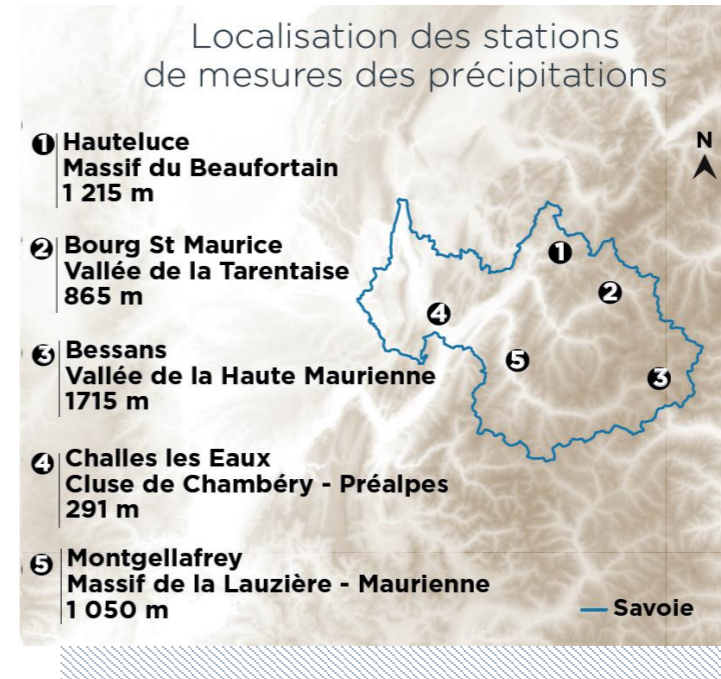
Une alternance de forts cumuls mensuels (+90% d'excédent en janvier ; +68% en mai ; +55% en juillet ; +100% en décembre, ces quatre mois étant tous dans le top 10 des plus humides depuis 1959), et d'autres périodes plus sèches comme le trimestre février-avril et surtout la saison automnale.

La tendance des cumuls annuels est clairement à la ré-augmentation depuis dix ans, après la sécheresse de la période 2003-2011. Les niveaux restent toutefois juste au-dessus des normales. Même si cela permet contrer ponctuellement la hausse de l'évapotranspiration et de limiter la baisse de l'enneigement, la ressource en eau est toujours sous tension.

Une année bien arrosée

Ecart à la normale 1961-1990 : +11%

Ecart à la normale 1991-2020 : +13%

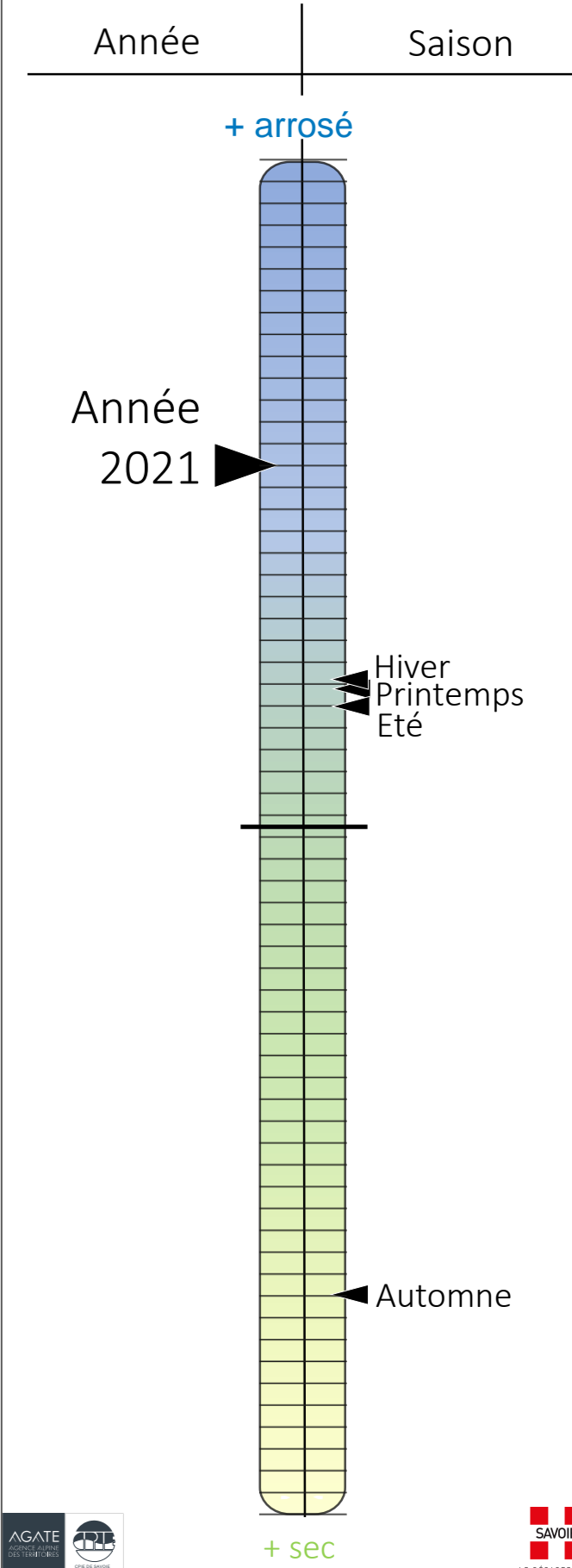


Écarts des cumuls moyens annuelles de précipitations (en mm) par rapport à la normale 1961-1990 de 1959 à 2021 dans les Alpes du Nord.

Source : Météo-France ; traitement AGATE.
Trait plein : tendance linéaire. Trait pointillé : moyenne décennale.

CURSEUR CLIMATIQUE ANNEE 2021

Classement des précipitations depuis 1959



BILAN 2021 – Alpes du Nord

HIVER 2020/2021 Les températures



Commentaires :

Cette saison a été marquée par l'enchaînement d'un mois de janvier froid et pluvieux/neigeux vers un mois de février très chaud et sec.

A noter que les deux derniers mois de février 2020 et 2021 sont respectivement les 3^e et 4^e les plus chauds depuis 1959, derrière 1990 et 2017. La tendance au réchauffement a doublé pour le mois de février en 10 ans (de +0,7°C sur 1959/2010 à +1,5°C sur 1959/2021). Cela reste toutefois beaucoup moins que mars et avril (+2,8°C).

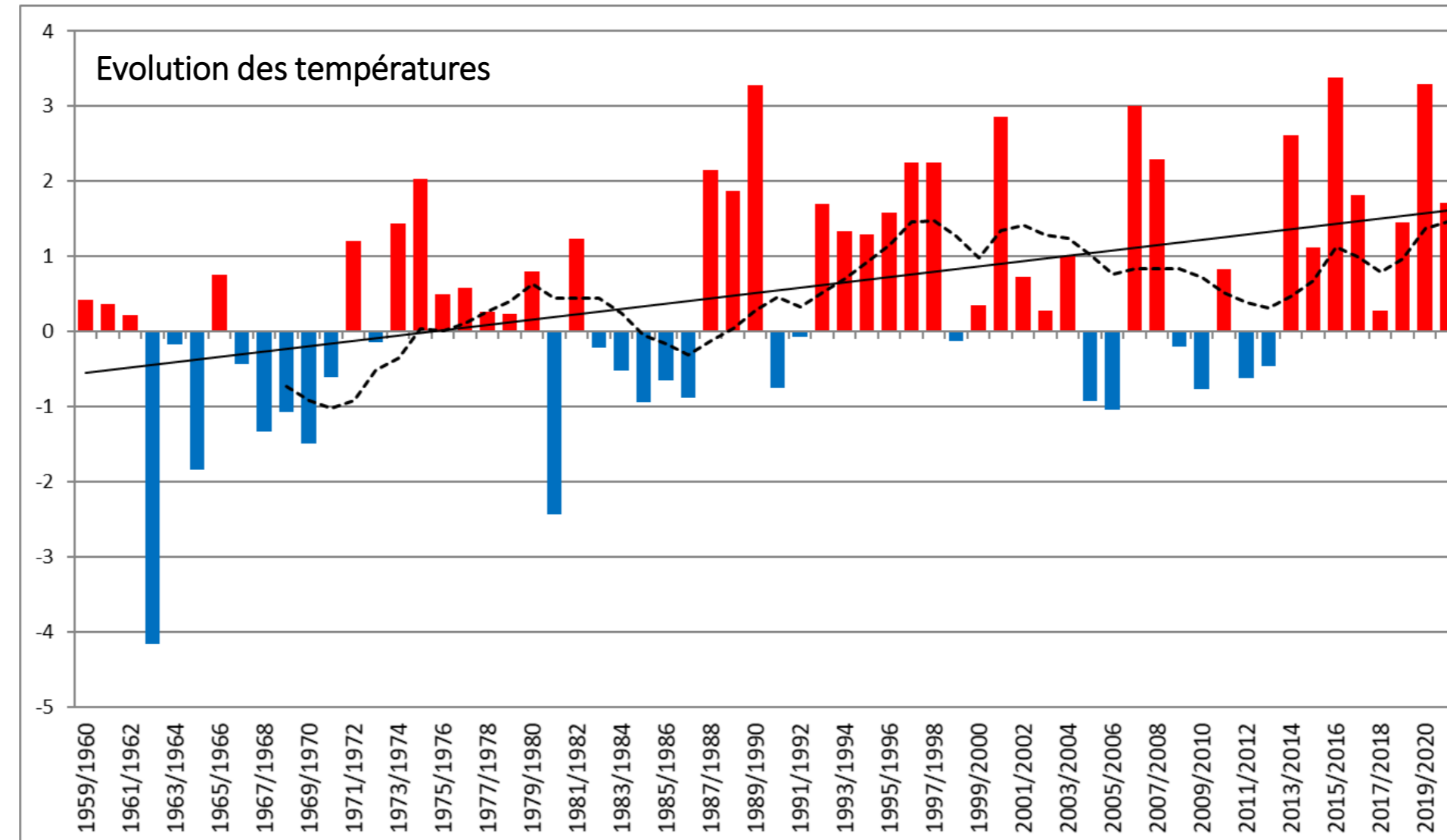
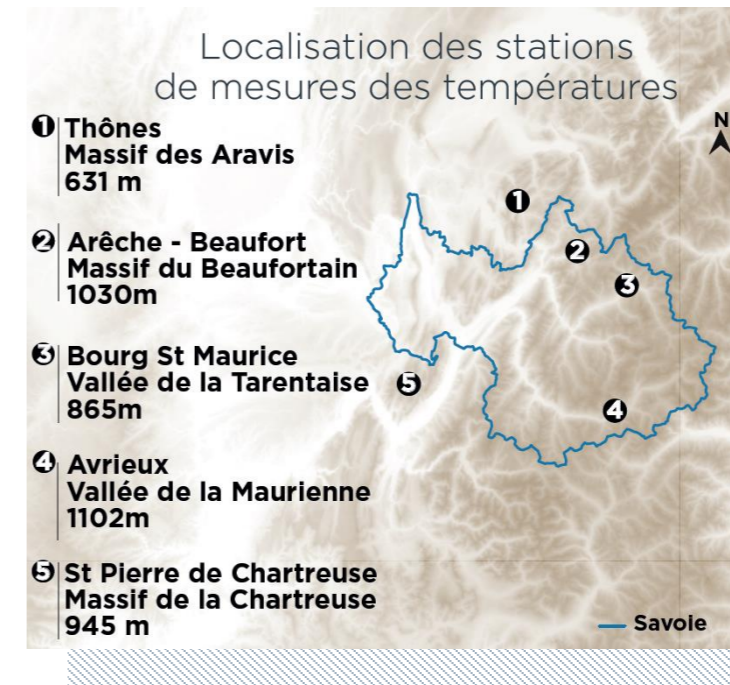
Sur le plus long terme, les hivers depuis 2014 s'enchaînent dans la douceur, confirmant la tendance de réchauffement - qui s'était stabilisé entre 2005 et 2013 - pour cette saison.

14^e hiver le plus chaud

Ecart à la normale 1961-1990 : +1,7°C

Ecart à la normale 1991-2020 : + 0,7°C

Tendance entre 1959 et 2021 : +2,2°C

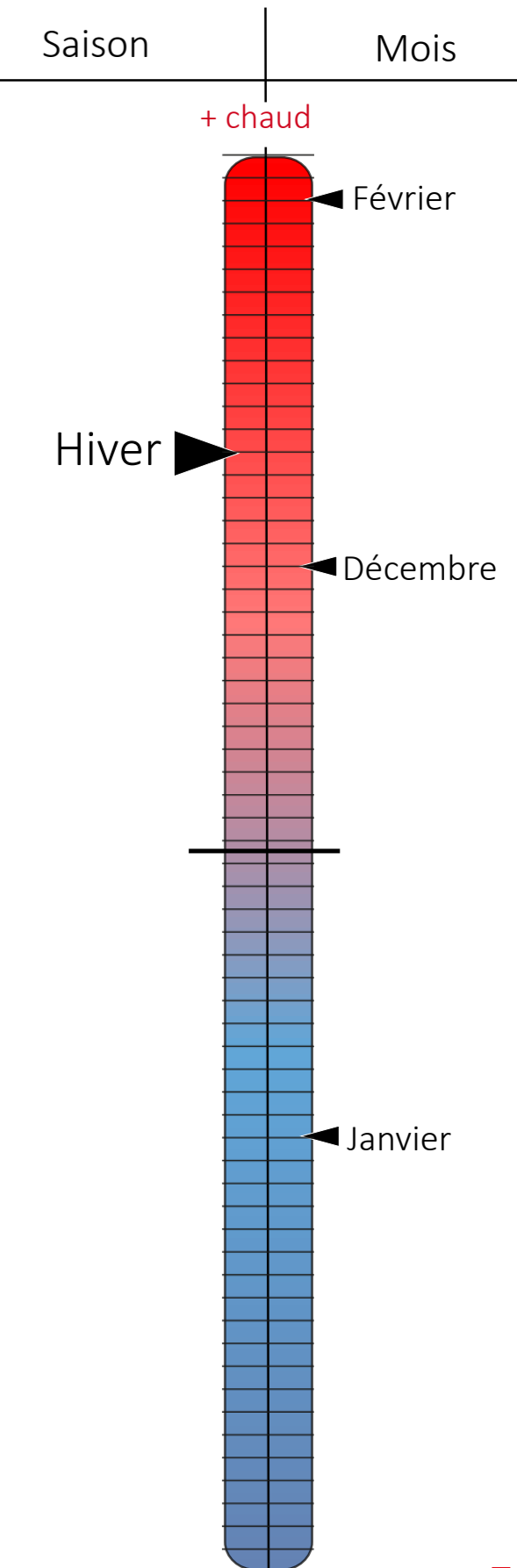


Écarts des températures moyennes hivernales (en °C) par rapport à la normale 1961-1990, de 1959/1960 à 2020/2021 dans les Alpes du Nord.

Source : Météo-France ; traitement AGATE.
 Trait plein : tendance linéaire. Trait pointillé : moyenne décennale.
 Hiver = dec-janv-fev

CURSEUR CLIMATIQUE HIVER 2020/2021

Classement des températures depuis 1959



+ froid

+ chaud

BILAN 2021 – Alpes du Nord

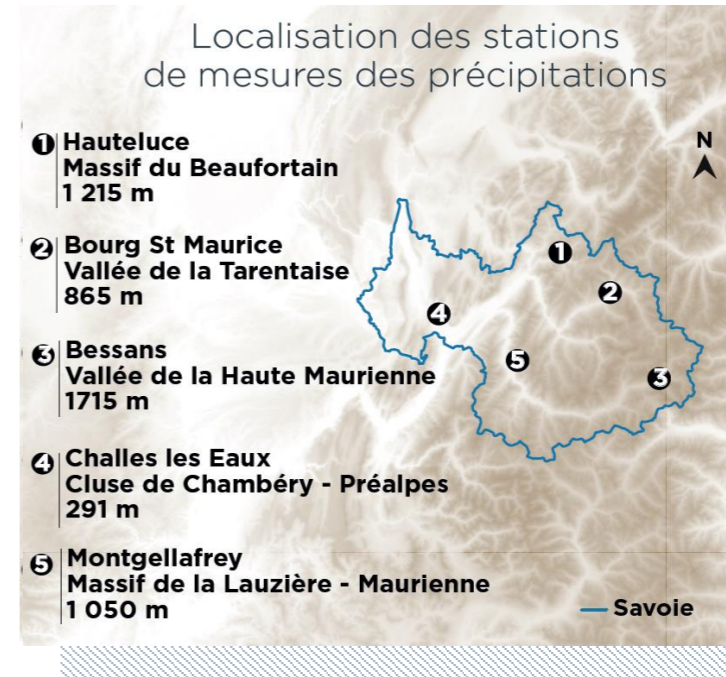
HIVER 2020/2021 Les précipitations



Un hiver pluvieux sauf en février

Ecart à la normale 1961-1990 : +5%

Ecart à la normale 1991-2020 : +14%

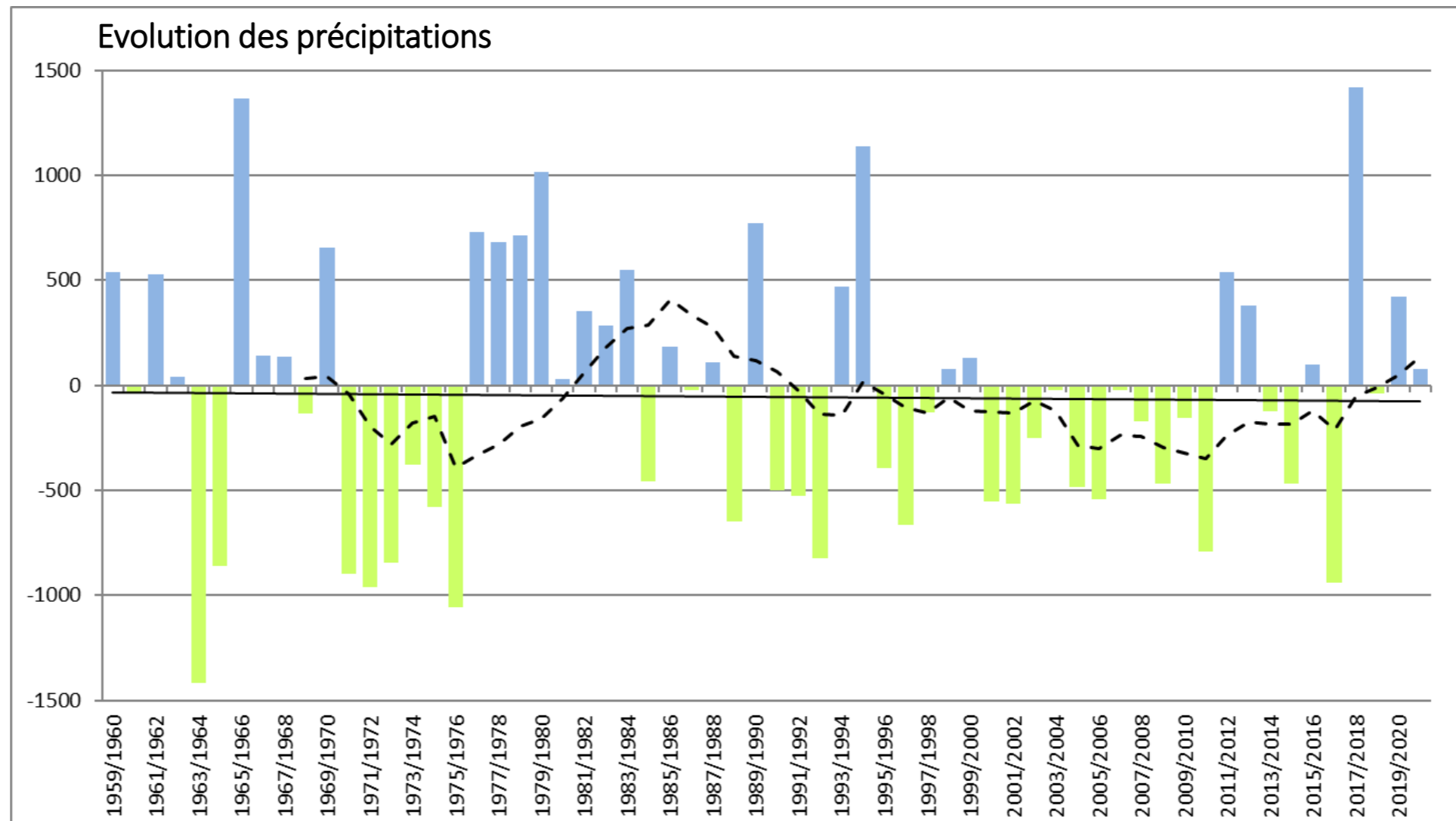


Commentaires :

25e hiver le plus arrosé depuis 1959, il a connu de très bons cumuls de pluie sur janvier (90% d'excédent).

Notons que ces dernières années, les mois d'hiver pluvieux sont généralement doux et notamment les mois de janvier, ce qui n'a pas été le cas de ce mois-ci.

Les précipitations cumulées de ces 4 derniers hivers sont clairement au dessus de la normale 1991/2020.



Écarts des cumuls hivernaux de précipitation (en mm) de 1959/1960 à 2020/2021 par rapport à la normale 1961-1990 dans les Alpes du Nord.

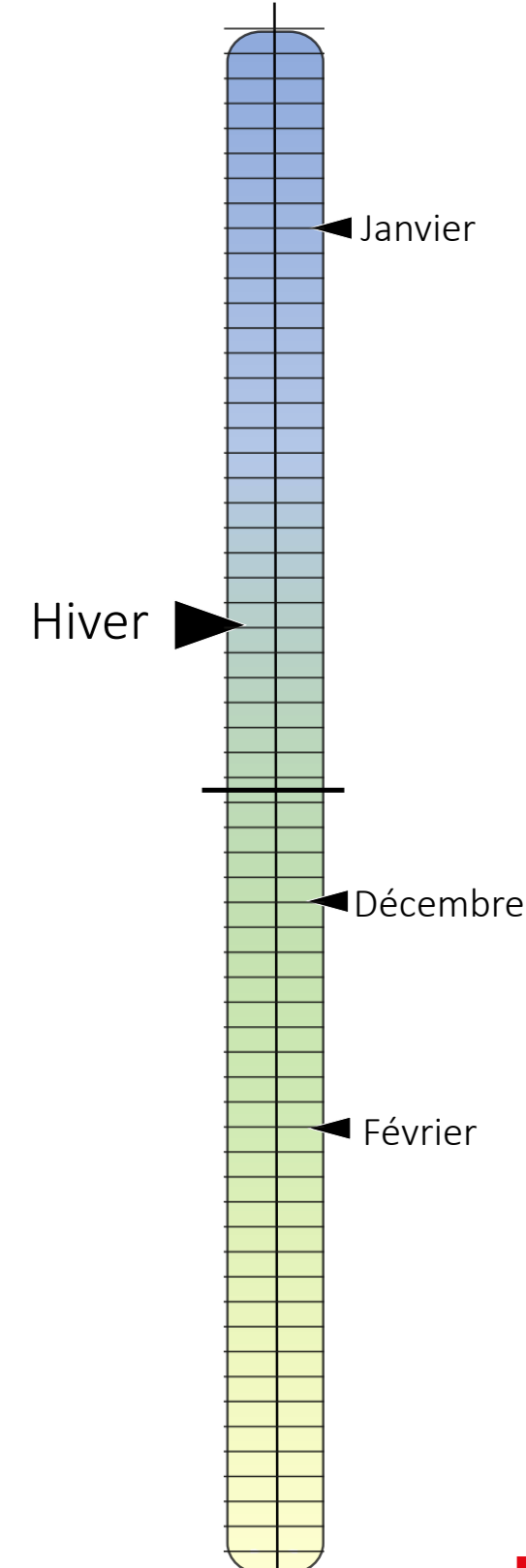
Source : Météo-France ; traitement AGATE.
 Trait plein : tendance linéaire. Trait pointillé : moyenne décennale.
 Hiver = dec-janv-fev

CURSEUR CLIMATIQUE HIVER 2020/2021

Classement des précipitations depuis 1959

Saison | Mois

+ arrosé



+ sec

BILAN 2021 – Alpes du Nord, 1000m - 1800m

SAISON HIVERNALE 2020/2021

Les cumuls de neige



Commentaires :

La saison se termine avec des cumuls assez moyens en moyenne montagne, meilleurs en plus haute altitude. Le mois de janvier s'est fait remarquer avec 90% d'excédent. C'est le plus enneigé depuis le début des années 1980 (avec 1995). Par contre, février et avril ont connu 60% de déficit, et novembre, 100%.

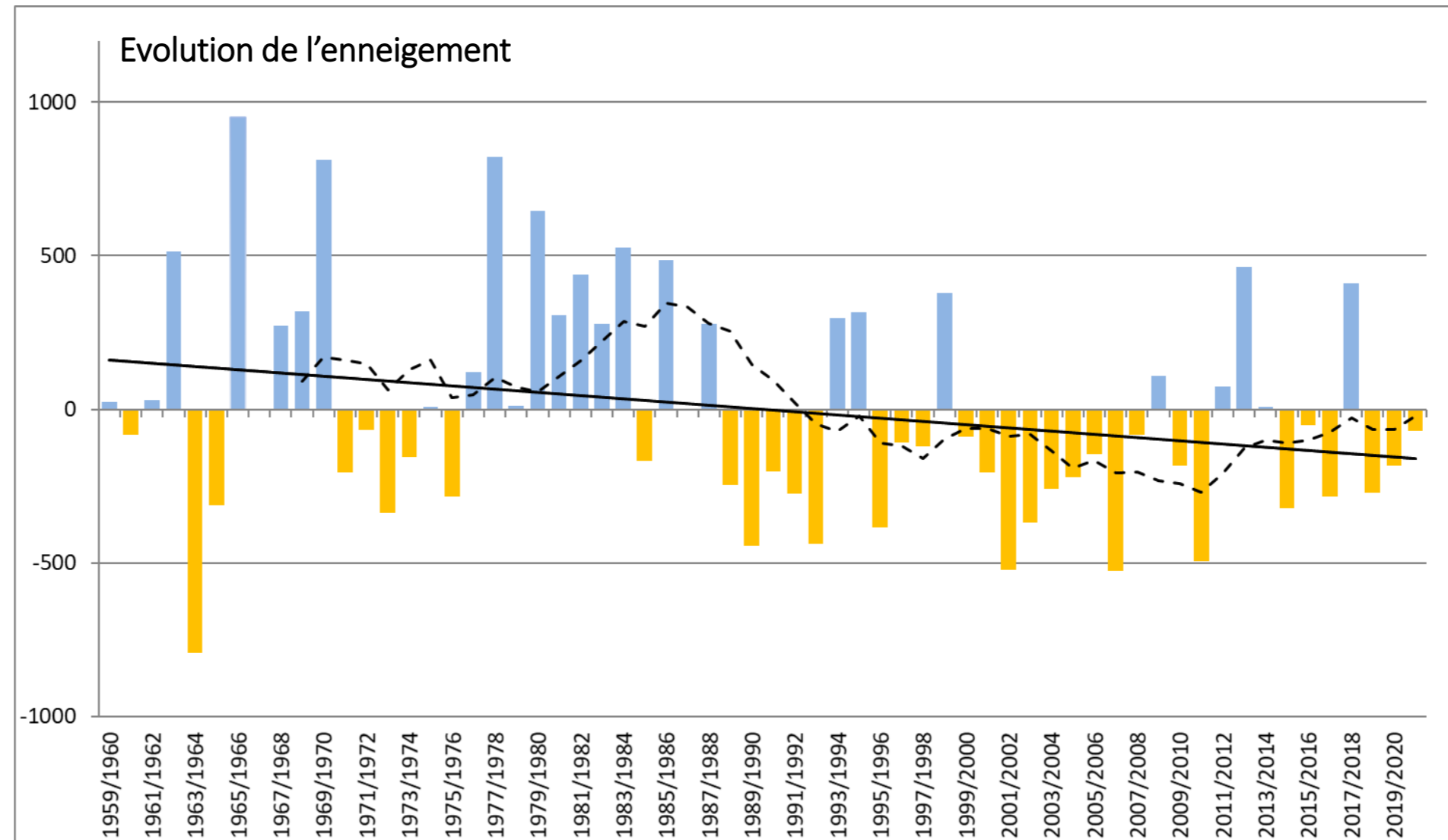
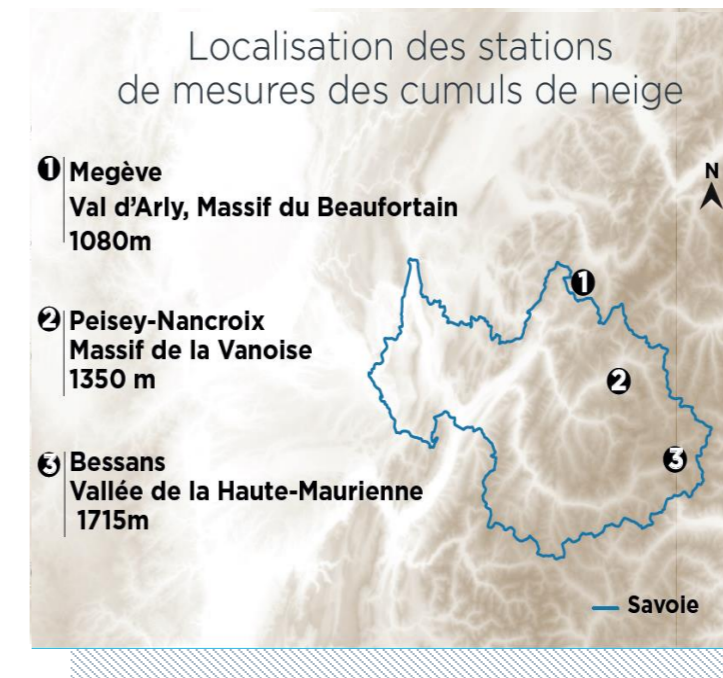
Le manteau neigeux, bien constitué fin janvier, a résisté à l'extrême douceur de février et a pu se maintenir à des niveaux rarement observés sur ces trois dernières décennies grâce la fraîcheur printanière et aux chutes de neige tardives (et ce jusqu'aux fortes chaleurs du mois de juin). Il est par ailleurs probable que cette année 2021 voit enfin un bilan de masse positif pour nos glaciers.

Focus : Bien que le mois de mai ne soit pas considéré comme hivernal, il a comme en 2019 et 2020 été l'objet d'un bon enneigement. D'ailleurs, on observe sur cette dernière décennie une recrudescence, à contre-courant du réchauffement climatique, des mois de mai bien en dessous des normales de température et de précipitations (mai 2010, 2013, 2016, 2019, 2021, soit 5 en 12 ans).

Un enneigement par à-coups et finalement moyen

Ecart à la normale 1961/1990 : **-14%**

Ecart à la normale 1991/2020 : **+5%**

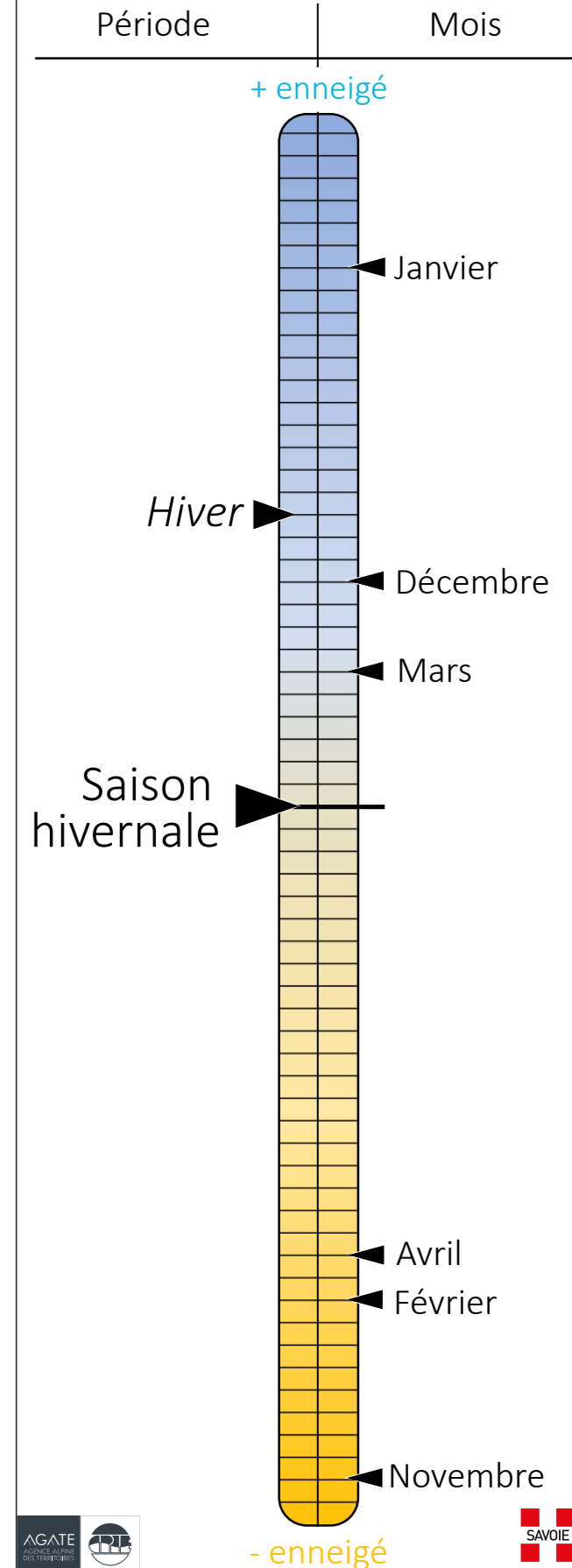


Écarts des cumuls de neige de la saison hivernale (en cm) par rapport à la moyenne 1959-2020, de 1959/1960 à 2020/2021 dans les Alpes du Nord.

Source : Météo-France ; traitement AGATE.
Trait plein : tendance linéaire. Trait pointillé : moyenne décennale.
Saison hivernale : nov-avril

CURSEUR CLIMATIQUE SAISON HIVERNALE 2020/2021

Classement de l'enneigement depuis 1959



BILAN 2021 – Zoom pleine saison et arrière-saison

Alpes du Nord, 1000m - 1800m

Plus de neige en plein hiver sur la dernière décennie !

La tendance à la baisse des cumuls de neige s'est quelque peu ralenti cette dernière décennie grâce à une augmentation non négligeable des cumuls de précipitations sur le plein hiver (notamment décembre et janvier : sur ce bimestre, on atteint les cumuls de pluie des années fastes 1978/1984). Vu que les températures restent en moyenne suffisamment froides en cette période pour maintenir la limite pluie-neige sous les 1500m, cela a permis d'augmenter de facto les cumuls moyen de neige, et d'enrayer la chute.

⇒ On observe donc depuis 10 ans une augmentation des cumuls de neige sur décembre, janvier et février en moyenne et haute altitude.

Ainsi, la variabilité de l'enneigement au cœur de l'hiver est soumise à celles des précipitations (voir le graphique du haut ci-contre, alternance entre sécheresses hivernales 1970/1976, 1988/1993 et 2001/2007, et bons cumuls sur les autres périodes), et n'est pas encore corrélée à la lente érosion provoquée par le réchauffement des températures et la remontée de la limite pluie-neige *que connaît la fin de saison*.

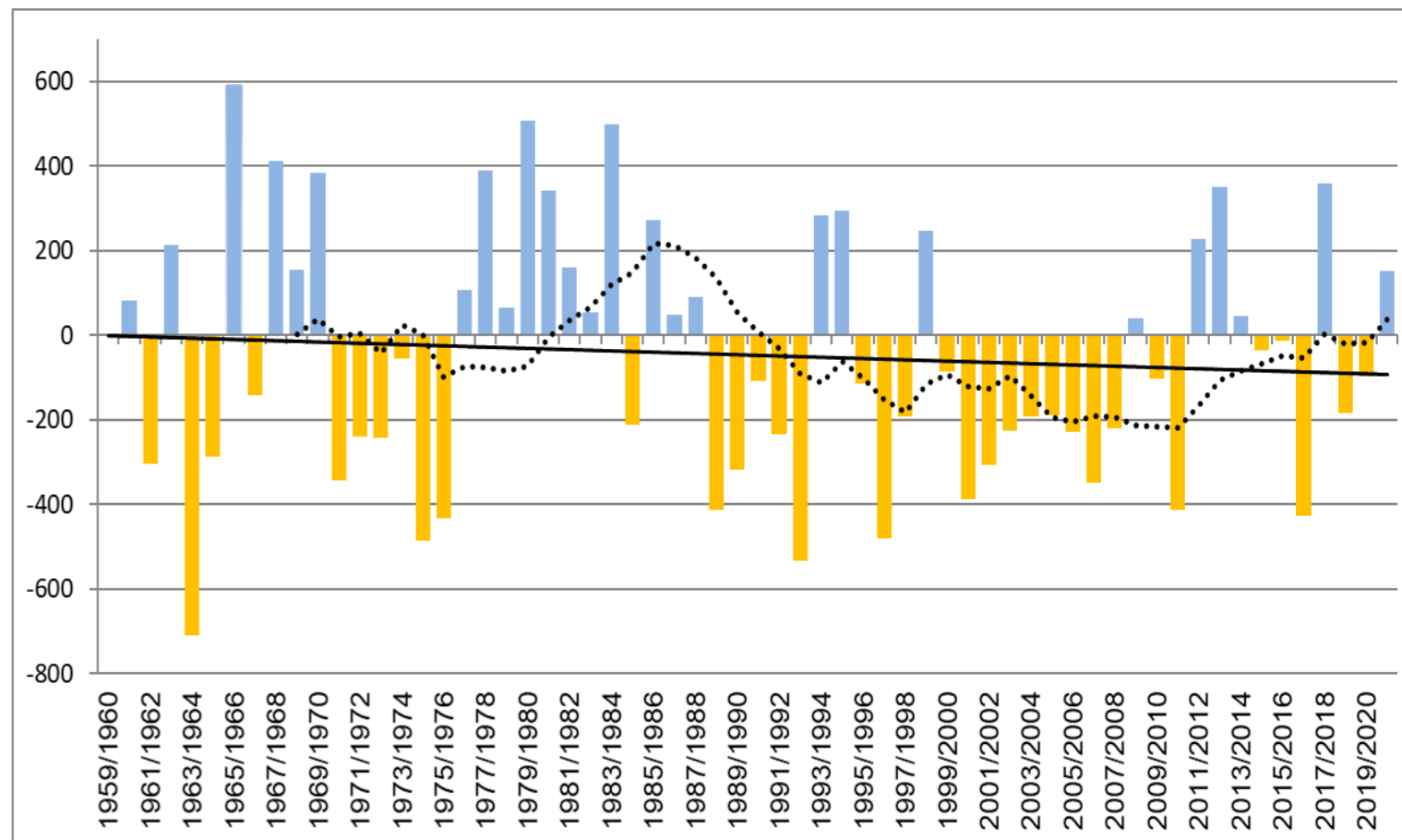
⇒ En mars-avril, c'est une tendance nette à la baisse qui s'observe, en cohérence avec la hausse des températures. Cette baisse semble inexorable en moyenne montagne avec le réchauffement climatique.

Ainsi, deux dynamiques se sont croisées sur la dernière décennie : un rebond de l'enneigement moyen sur la pleine saison, et une baisse continue sur l'arrière saison.

Ce rebond de l'enneigement en pleine saison n'est pas sans évoquer les résultats des dernières projections climatiques d'enneigement du [CEN](#) qui semblent indiquer sur le moyen terme un maintien de l'enneigement au cœur de l'hiver et en haute altitude sur les Alpes du Nord grâce à des précipitations hivernales toujours présentes voire en augmentation.

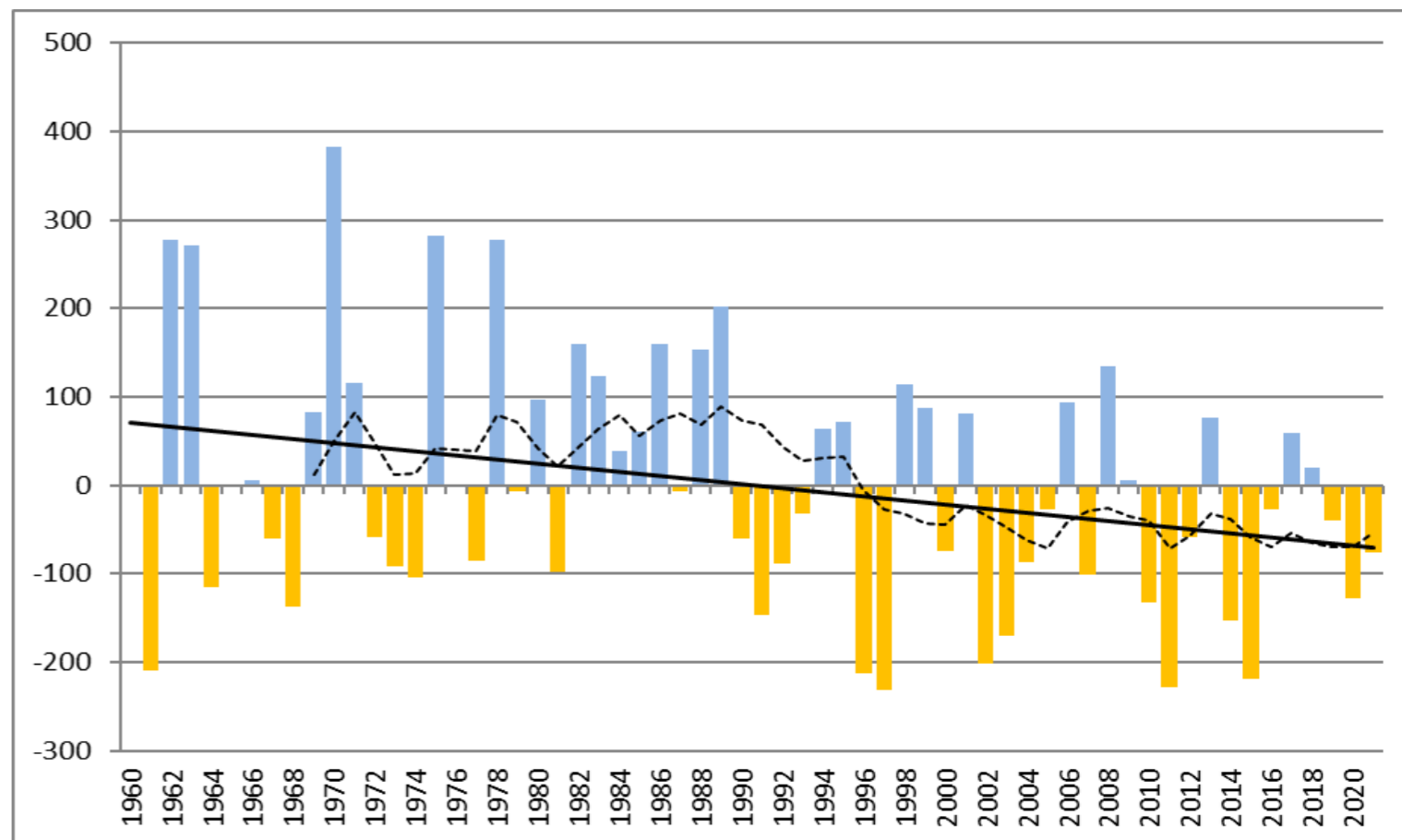
Les stats : Sur la saison complète, la baisse de l'enneigement est maintenant de **-20%** entre les deux périodes climatiques 1959/1987 et 1988/2021 (avant et après le début du réchauffement), contre -25% entre 1959/1987 et 1988/2011.

Sur la pleine saison, on est passé de -23% à -16%, et sur l'arrière saison, de -26% à -30%.



Écarts des cumuls de neige en hiver (dec-fev, en cm) de 1959 à 2021 par rapport à la moyenne 1959-2021 dans les Alpes du Nord.

Source : Météo-France ; traitement AGATE.

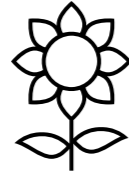


Écarts des cumuls de neige de l'arrière-saison (mars-avril, en cm) de 1959 à 2021 par rapport à la moyenne 1959-2021 dans les Alpes du Nord.

Source : Météo-France ; traitement AGATE.

BILAN 2021 – Alpes du Nord

PRINTEMPS 2021 Les températures

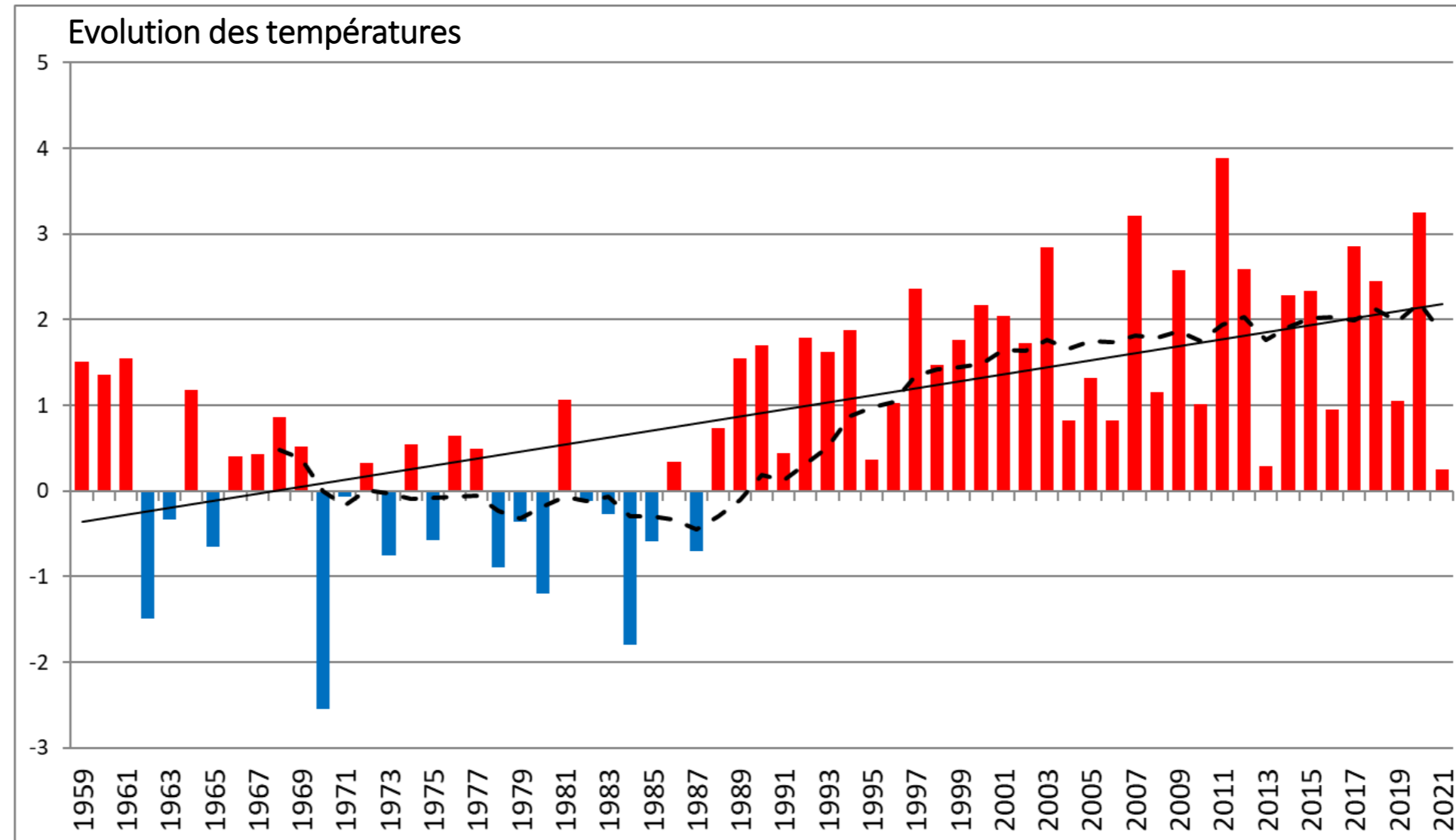
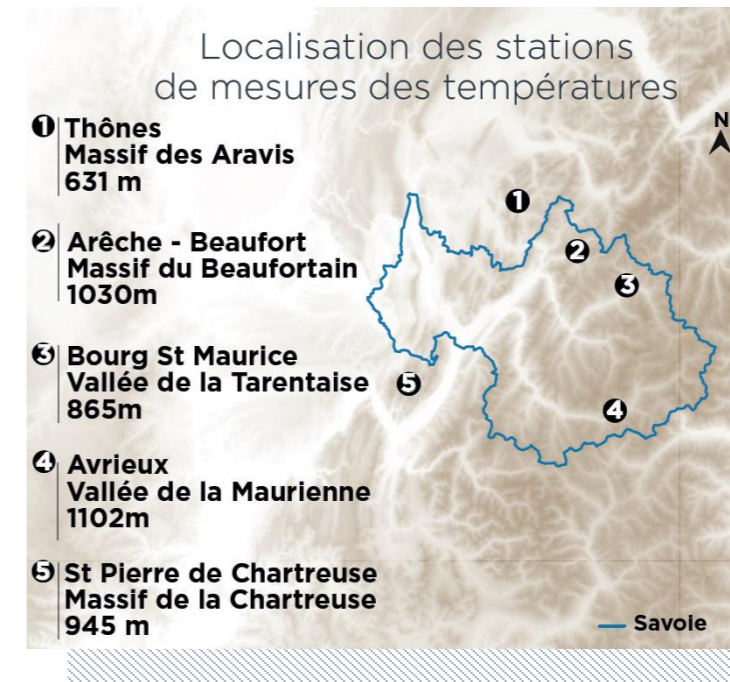


Un printemps froid

Ecart à la moyenne 1961-1990 : +0,3°C

Ecart à la moyenne 1991-2020 : -1,5°C

Tendance entre 1959 et 2020 : +2,7°C

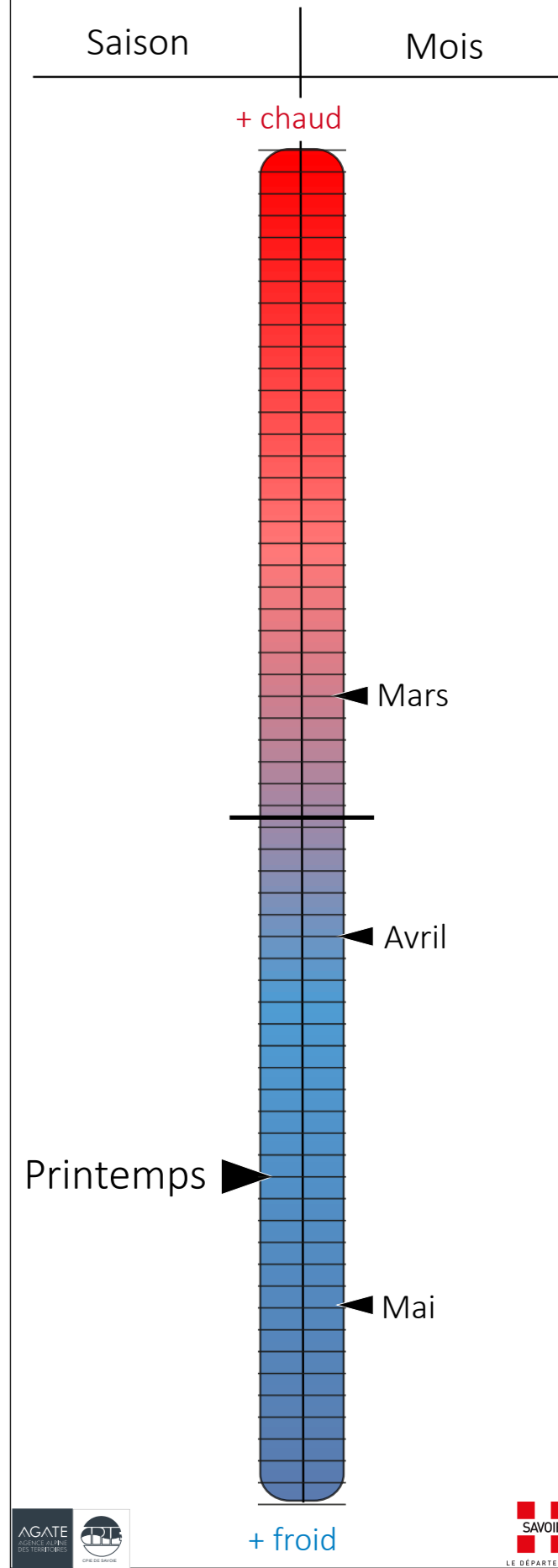


Écarts des températures moyennes printanières (en °C) par rapport à la normale 1961-1990, de 1959 à 2021 dans les Alpes du Nord.

Source : Météo-France ; traitement AGATE.
Trait plein : tendance linéaire. Trait pointillé : moyenne décennale.

CURSEUR CLIMATIQUE PRINTEMPS 2021

Classement des températures depuis 1959



Commentaires :

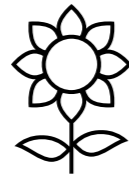
L'un des trois printemps les plus froids depuis 40 ans, le 16^e depuis 1959. Une telle anomalie est devenue très rare dans ce contexte de réchauffement.

Le coupable est tout trouvé : le mois de mai. C'est d'autant plus remarquable que depuis 2013, ce mois est toujours frais ou au mieux normal, et même parfois très froid comme cette année ou en 2013 et 2019.

Cette année, le contraste entre le mois de mai frais et pluvieux et le mois de juin caniculaire a été saisissant. C'est d'ailleurs une des caractéristiques attendues du réchauffement climatique qui exacerbe la variabilité météorologique et les enchaînements abruptes entre les différents types de temps possibles.

BILAN 2021 – Alpes du Nord

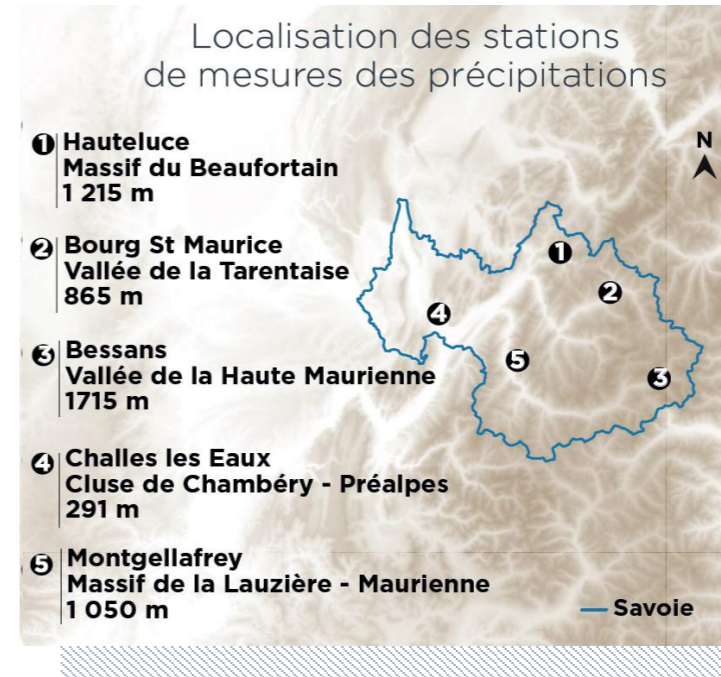
PRINTEMPS 2021 Les précipitations



Un printemps moyennement pluvieux

Ecart à la normale 1961-1990 : +6%

Ecart à la normale 1991-2020 : +11%



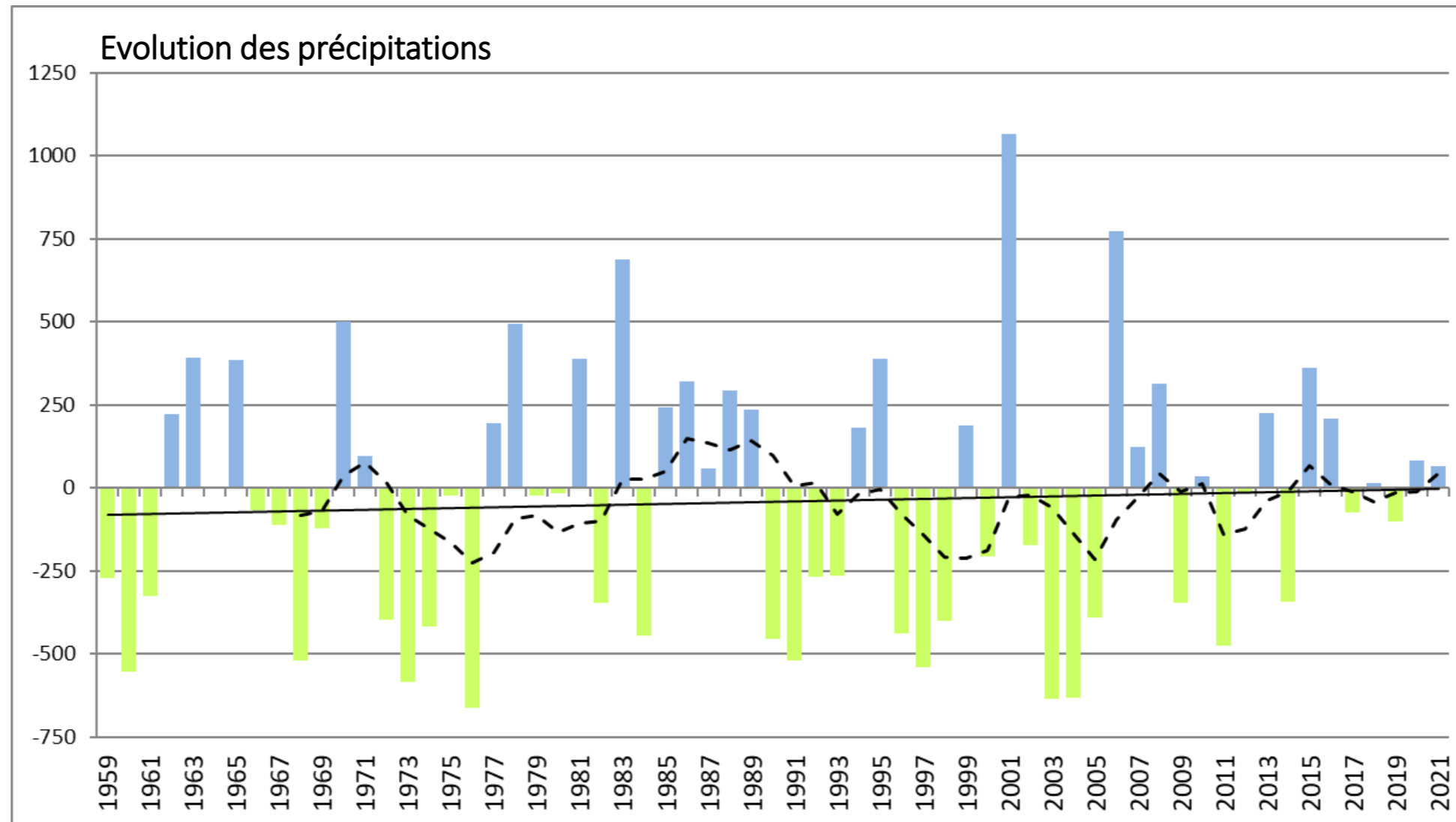
Commentaires :

25^e printemps le plus arrosé, au même niveau que celui de 2020.

C'est le mois de mai qui se démarque et de belle façon en atteignant la 4^e place des mois de mai les plus pluvieux depuis 1959.

La dernière décennie héberge maintenant 9 des 20 mois de mai les plus pluvieux ! C'est clairement la décennie la plus humide concernant ce mois. Et c'est d'ailleurs un cas unique en termes de pluviométrie mensuelle.

Quant aux printemps, ils n'affichent pas de déficits ou d'excédents extrêmes depuis une quinzaine d'année. Et à la vue des canicules qui s'enchaînent sur l'été, c'est plutôt bienvenu pour éviter la combinaison printemps + été secs (comme en 2003 ou dans une moindre mesure 2009).

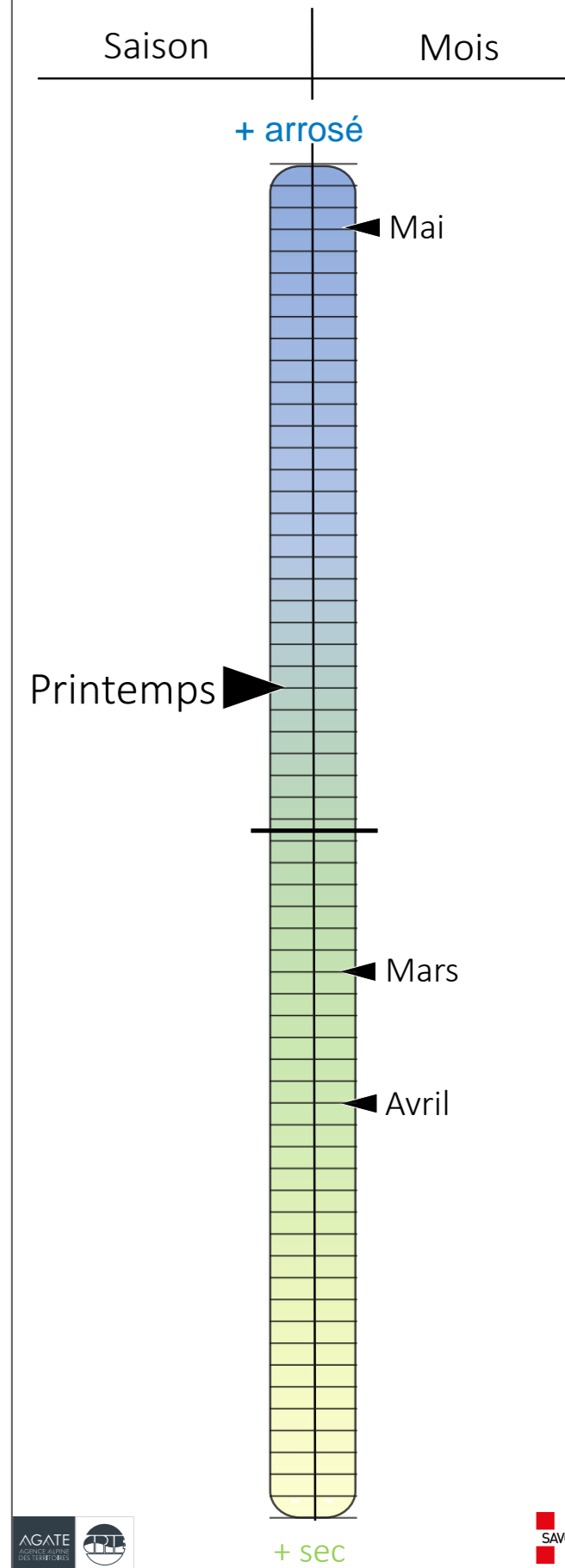


Écarts des cumuls printaniers de précipitation (en mm) par rapport à la normale 1961-1990, de 1959 à 2021 dans les Alpes du Nord.

Source : Météo-France ; traitement AGATE.
Trait plein : tendance linéaire. Trait pointillé : moyenne décennale.

CURSEUR CLIMATIQUE PRINTEMPS 2021

Classement des précipitations depuis 1959



BILAN 2021 – Alpes du Nord

Été 2021 Les températures



Commentaires :

11^e été le plus chaud, à la faveur d'un mois de juin qui a connu une importante vague de chaleur, quasi-caniculaire en vallée. Les deux autres mois sont dans les normales, et ont laissé plutôt une impression de fraîcheur (en dehors d'une semaine en août).

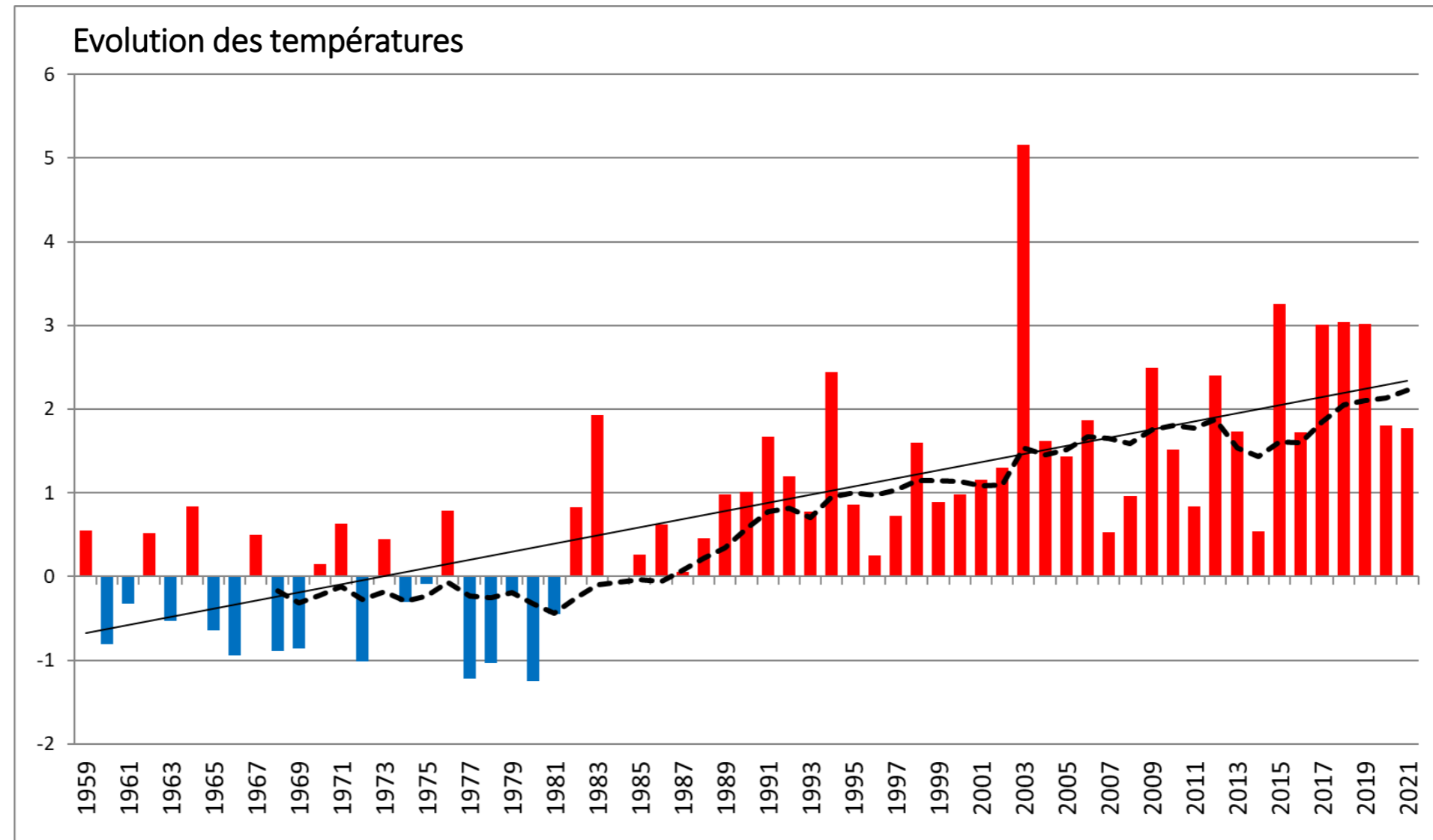
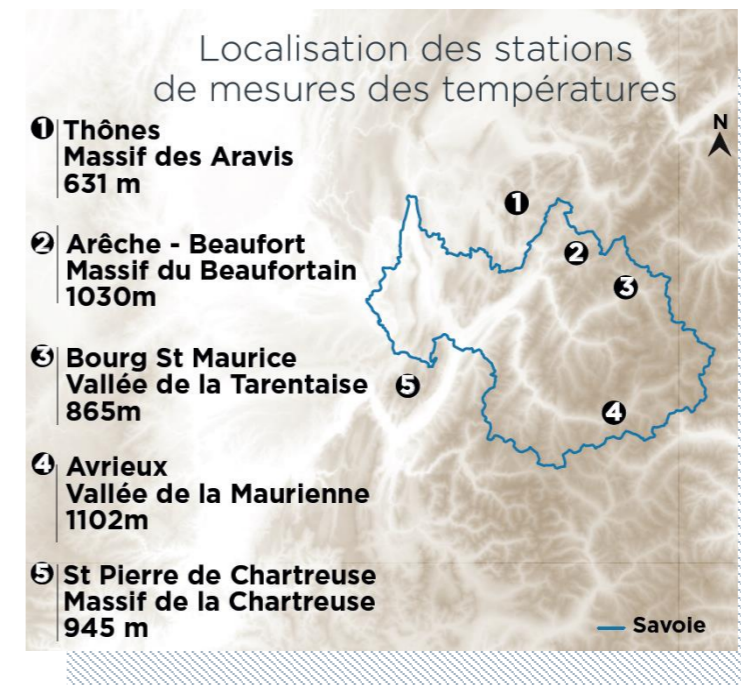
Par contre, la tendance au réchauffement estival continue sa progression et atteint maintenant +3,1°C depuis 1959. Il y a dix ans, c'était +2,5°C (entre 1959 et 2011). Soit dans les cas +0,6°C par décennie. Et c'est cette même tendance décennale qui est observée sur les deux décennies précédentes. Si cela continue sur les 20 prochaines années, on peut estimer atteindre +4,2°C en 2040...

Un été chaud en juin

Ecart à la moyenne 1961-1990 : +1,8°C

Ecart à la moyenne 1991-2020 : +0,1°C

Tendance entre 1959 et 2021 : +3,1°C

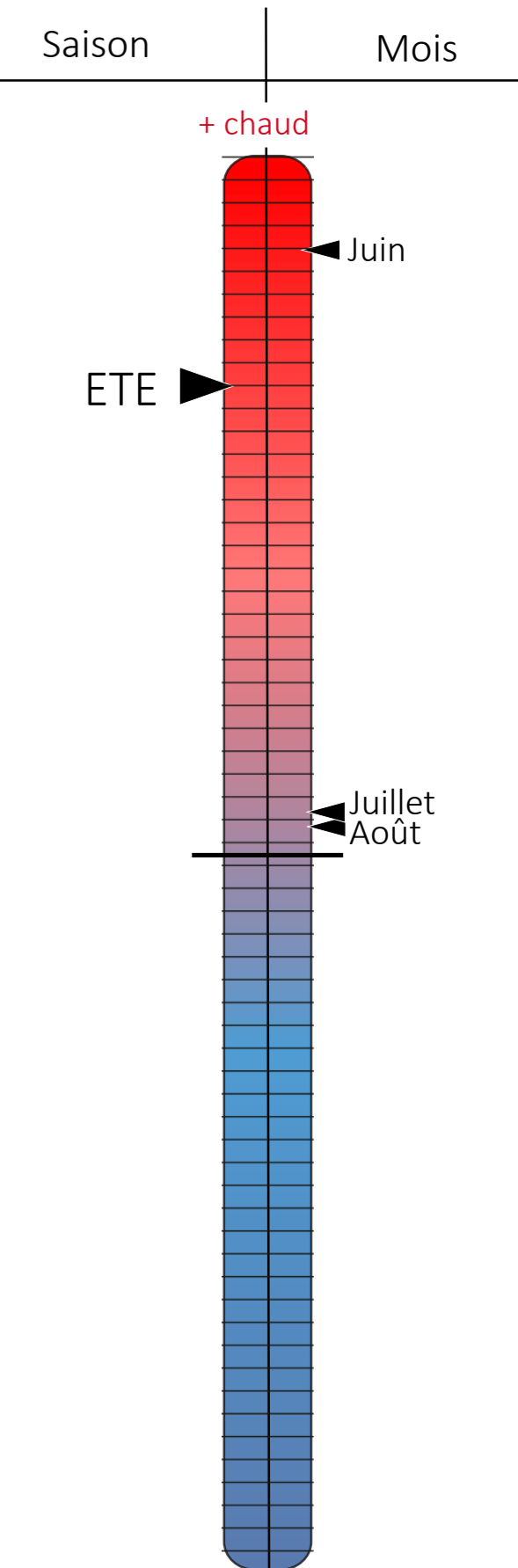


Écarts des températures moyennes estivales (en °C) par rapport à la normale 1961-1990 de 1959 à 2021 dans les Alpes du Nord.

Source : Météo-France ; traitement AGATE.
Trait plein : tendance linéaire. Trait pointillé : moyenne décennale.

CURSEUR CLIMATIQUE ETE 2021

Classement des températures depuis 1959



+ froid



BILAN 2021 – Alpes du Nord

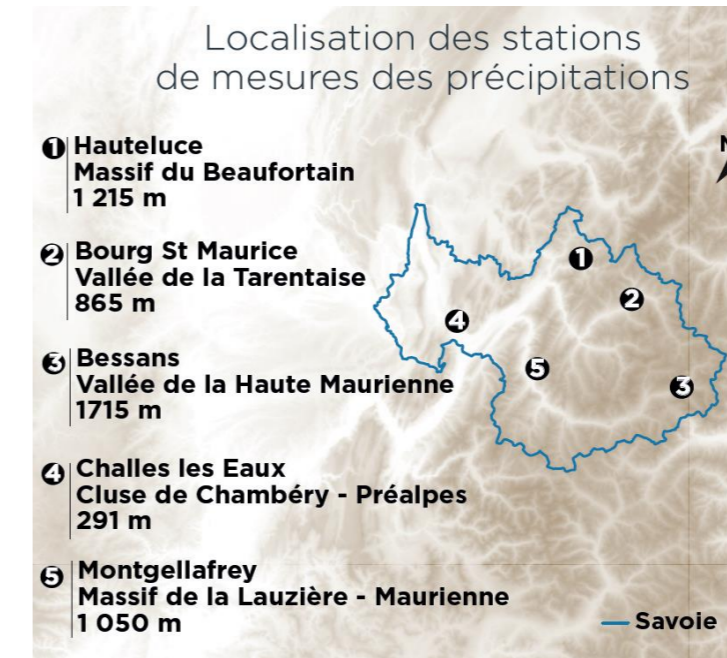
Été 2021 Les précipitations



Un été très pluvieux en juillet, sinon assez sec

Ecart à la normale 1961-1990 : +8%

Ecart à la normale 1991-2020 : +5%

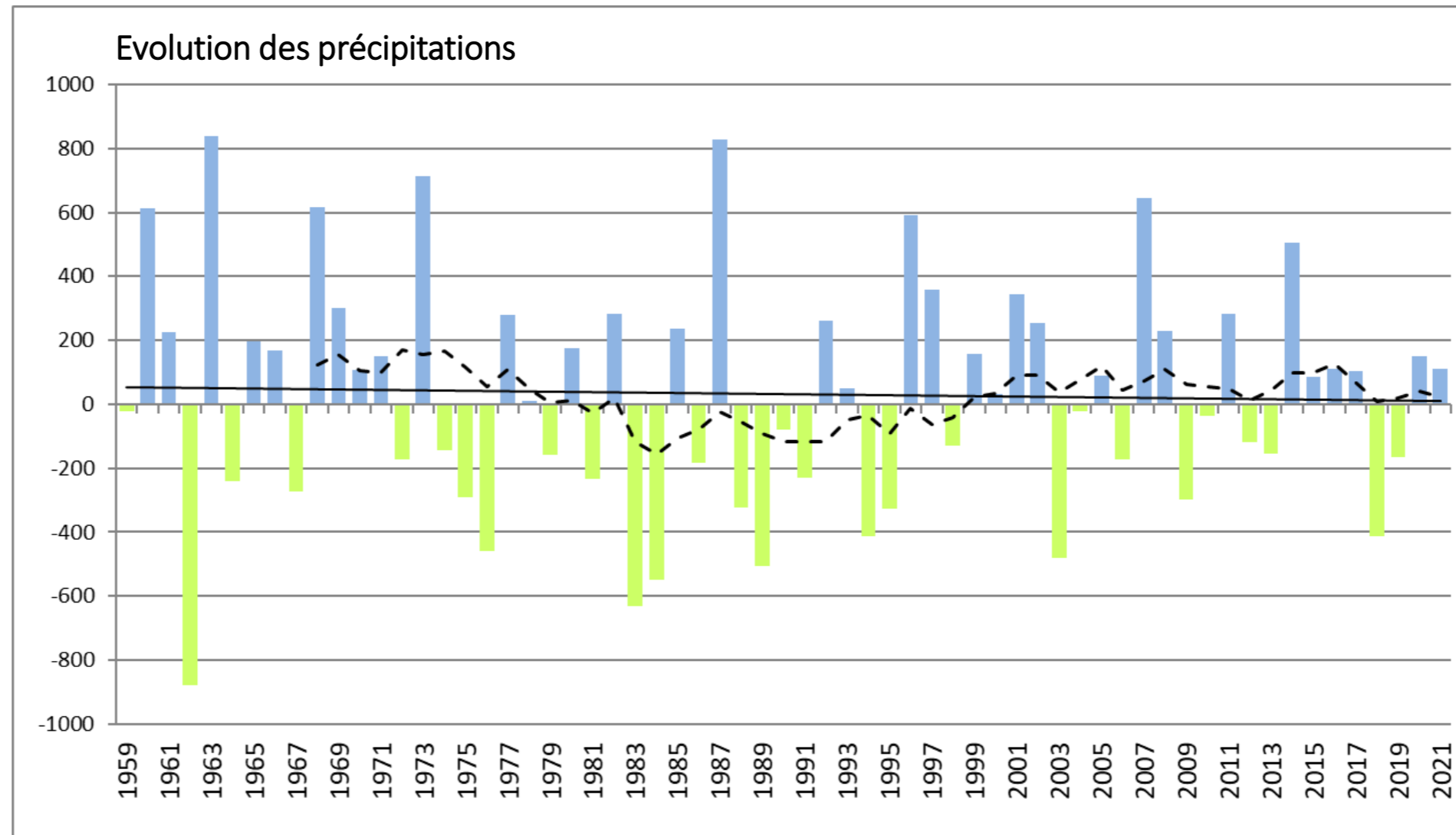


Commentaires :

26^e été le plus arrosé, et ce grâce à un mois de juillet très humide (+50% d'excédent). De telles précipitations en juillet, ce n'était plus arrivé depuis le record de 2014.

Sur le long terme, aucune tendance ne s'observe, sur aucun des mois estivaux. Remarquons que sur juin, la variabilité interannuelle est assez importante en fonction des conditions météo qui peuvent être très différenciées d'une année sur l'autre

Sur les deux autres mois, les cumuls sont souvent faibles et le moindre orage participe à gonfler les totaux.

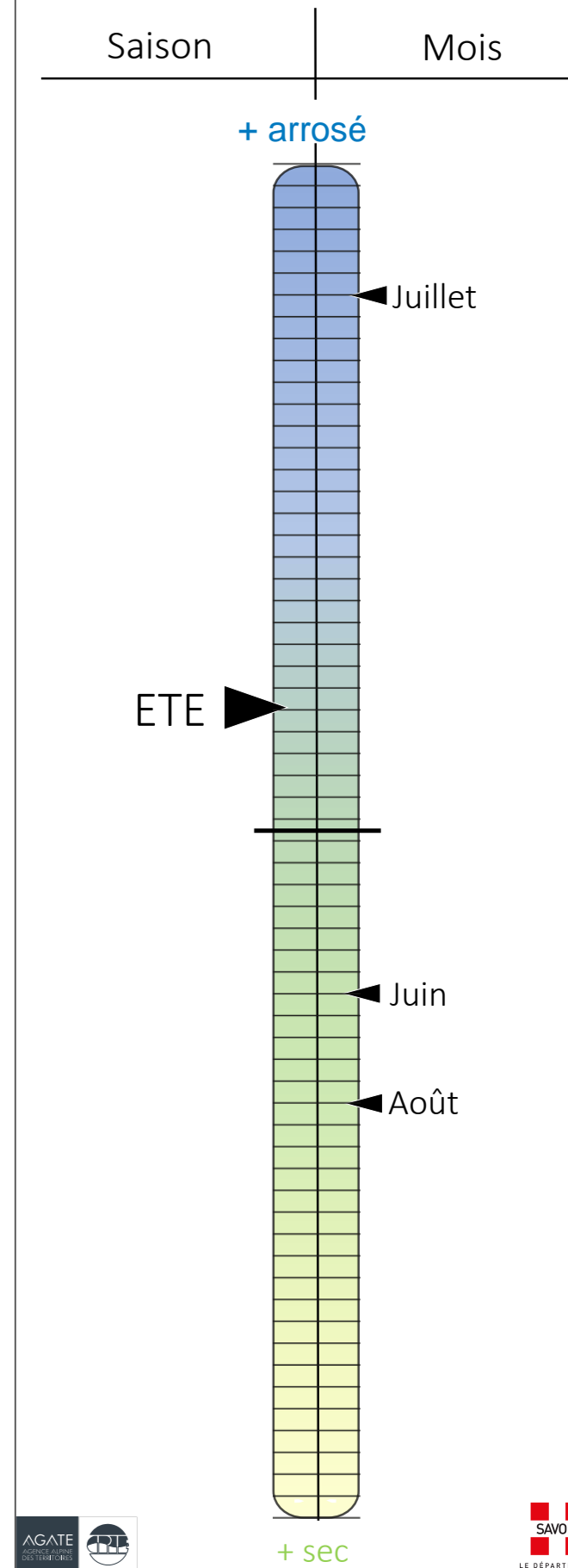


Écarts des cumuls moyens estivaux de précipitations (en mm) par rapport à la normale 1961-1990 de 1959 à 2021 dans les Alpes du Nord.

Source : Météo-France ; traitement AGATE.
Trait plein : tendance linéaire. Trait pointillé : moyenne décennale.

CURSEUR CLIMATIQUE ETE 2021

Classement des précipitations depuis 1959



BILAN 2021 – Alpes du Nord

Automne 2021

Les températures



Commentaires :

19^e automne le plus chaud. Le mois de septembre a permis de terminer la période d'été dans la douceur, mais dès octobre, c'est plutôt la « fraîcheur » qui s'est installée jusqu'à la fin de l'année, avec un mois de novembre plutôt froid notamment en plaine (inversion thermique).

La tendance au réchauffement de l'automne se stabilise depuis 10 ans sur sa marche la plus haute, sans anomalie de froid mais avec 3 années proche du record de 2006.

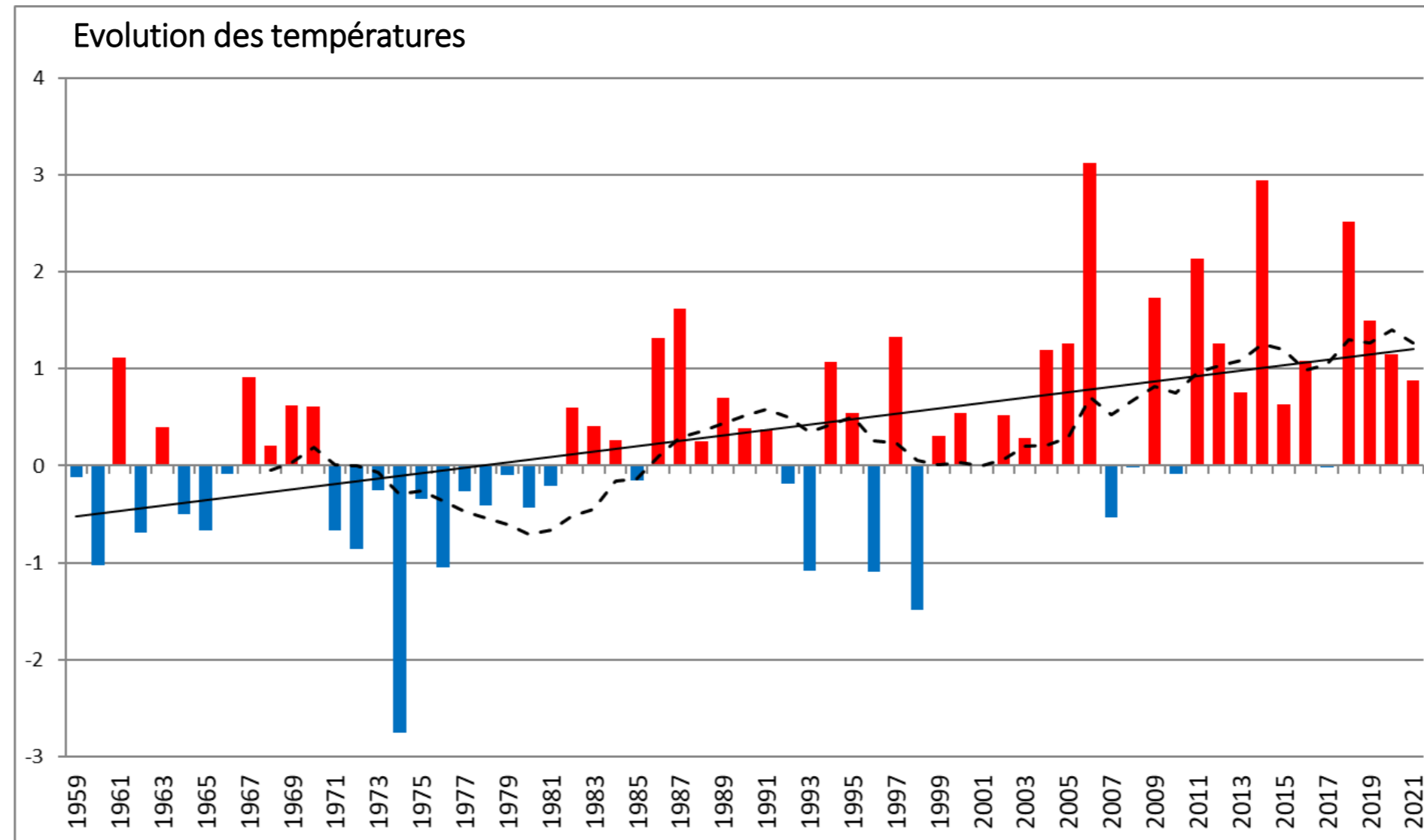
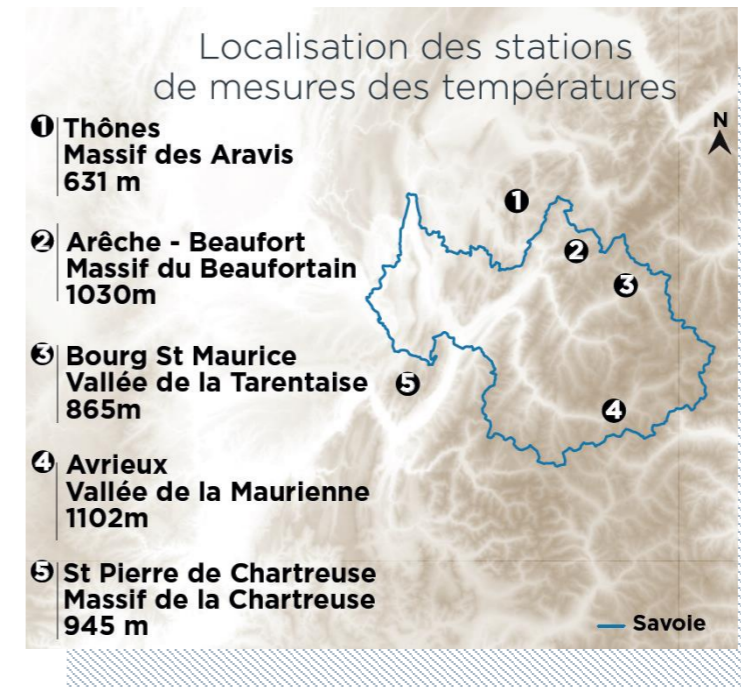
Septembre reste le mois de l'année qui se réchauffe le moins vite. Toutefois, le retard se comble, les quatre derniers mois de septembre étant tous dans le top 15.

Chaud en septembre, normal ensuite

Ecart à la moyenne 1961-1990 : **+0,9°C**

Ecart à la moyenne 1991-2020 : **+0,2°C**

Tendance entre 1959 et 2021 : **+1,8°C**

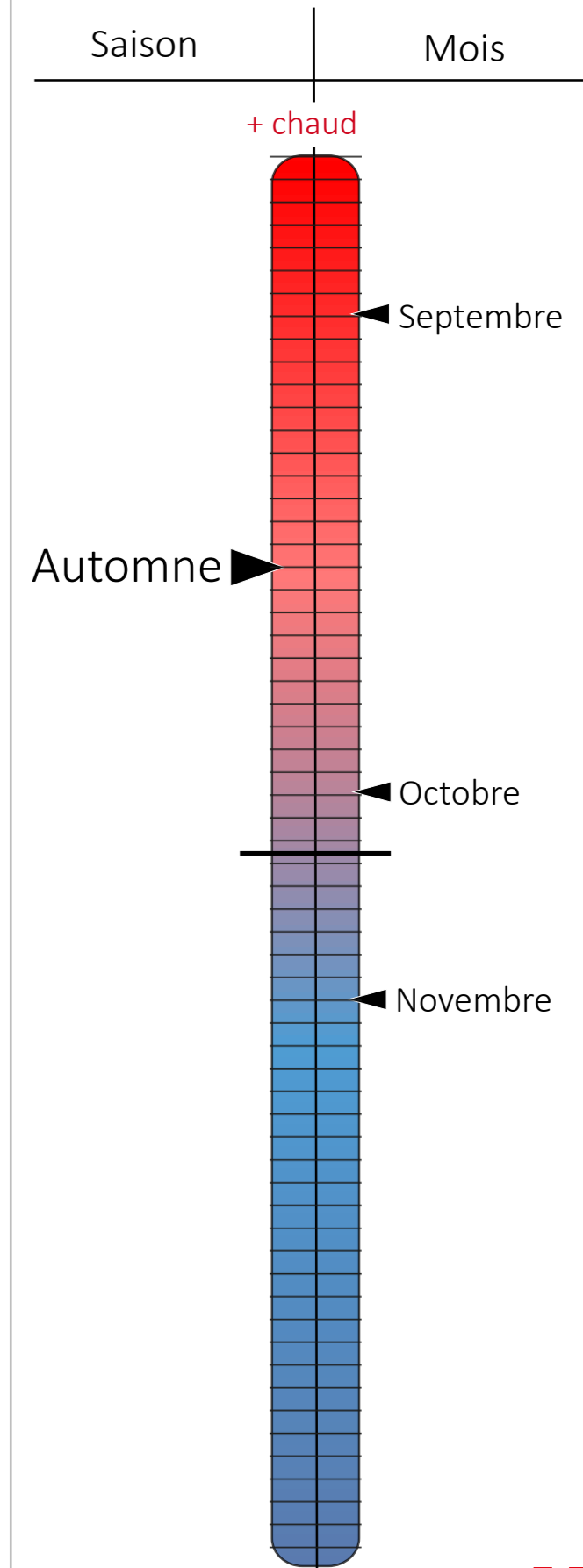


Écarts des températures moyennes automnales (en °C) par rapport à la normale 1961-1990 de 1959 à 2021 dans les Alpes du Nord.

Source : Météo-France ; traitement AGATE.
 Trait plein : tendance linéaire. Trait pointillé : moyenne décennale.

CURSEUR CLIMATIQUE AUTOMNE 2021

Classement des températures depuis 1959



BILAN 2021 – Alpes du Nord

Automne 2021 Les précipitations



Commentaires :

11^e automne le plus sec, avec un déficit de 30% par rapport aux normales. L'enchaînement de trois mois sans période remarquable de pluie le place quasiment dans le top 10 des moins arrosés.

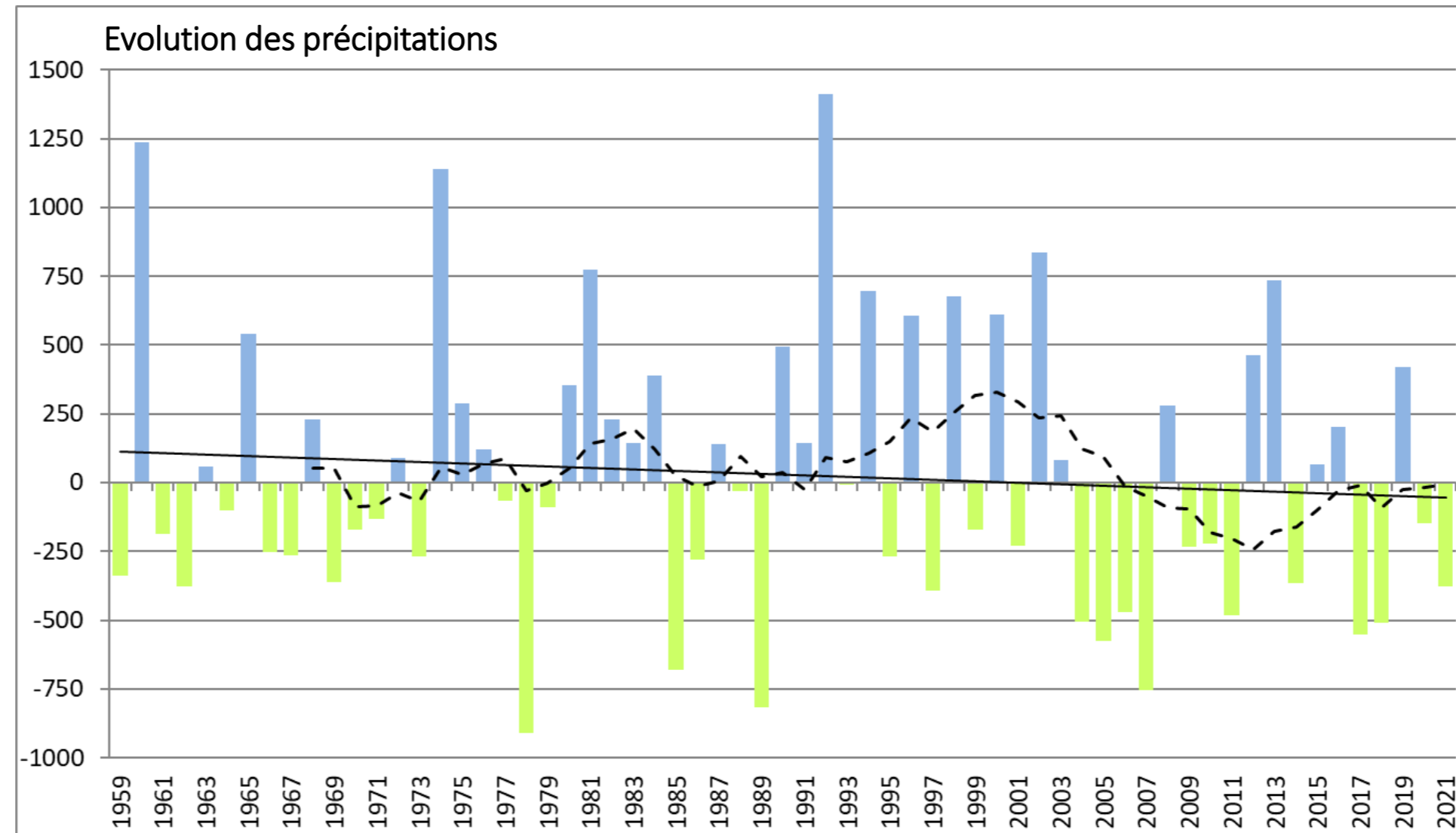
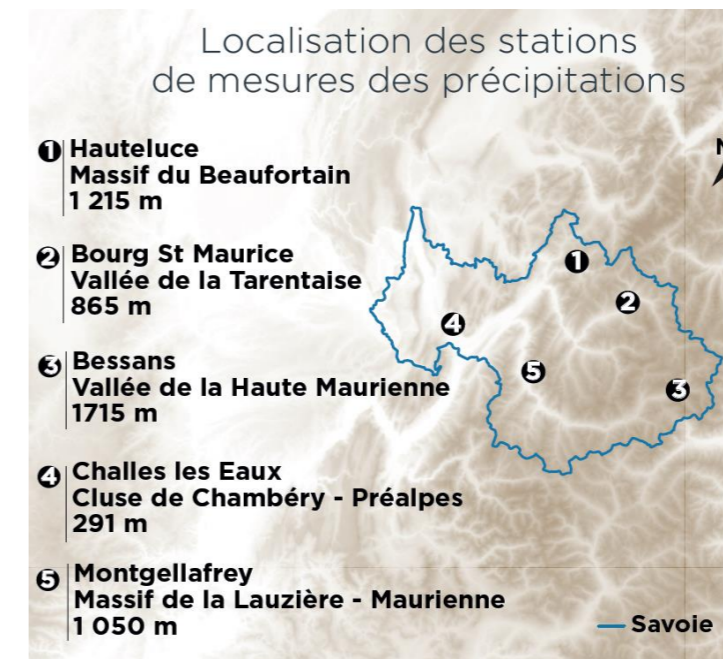
Le mois de novembre a été atypique : quelques épisodes neigeux, notamment en début et fin de mois, un retour d'est vers le 15, et sinon, mers de nuage et anticyclones froids ont dominé le mois, qui termine avec un déficit de 40% de précipitation.

L'évolution des précipitations automnales reste sur un plateau bas depuis une dizaine d'année. C'est plutôt problématique car les automnes secs suivant des étés caniculaires sont fortement préjudiciables pour la recharge en eau. D'ailleurs, cette année, même sans forte chaleur, les Alpes du Nord commencent l'hiver en fort déficit d'humidité des sols (-40%, source Météo-France).

Un automne assez sec

Ecart à la normale 1961-1990 : -27%

Ecart à la normale 1991-2020 : -29%



Écarts des cumuls moyens automnaux de précipitations (en mm) par rapport à la normale 1961-1990 de 1959 à 2021 dans les Alpes du Nord.

Source : Météo-France ; traitement AGATE.
Trait plein : tendance linéaire. Trait pointillé : moyenne décennale.

CURSEUR CLIMATIQUE AUTOMNE 2021

Classement des précipitations depuis 1959

