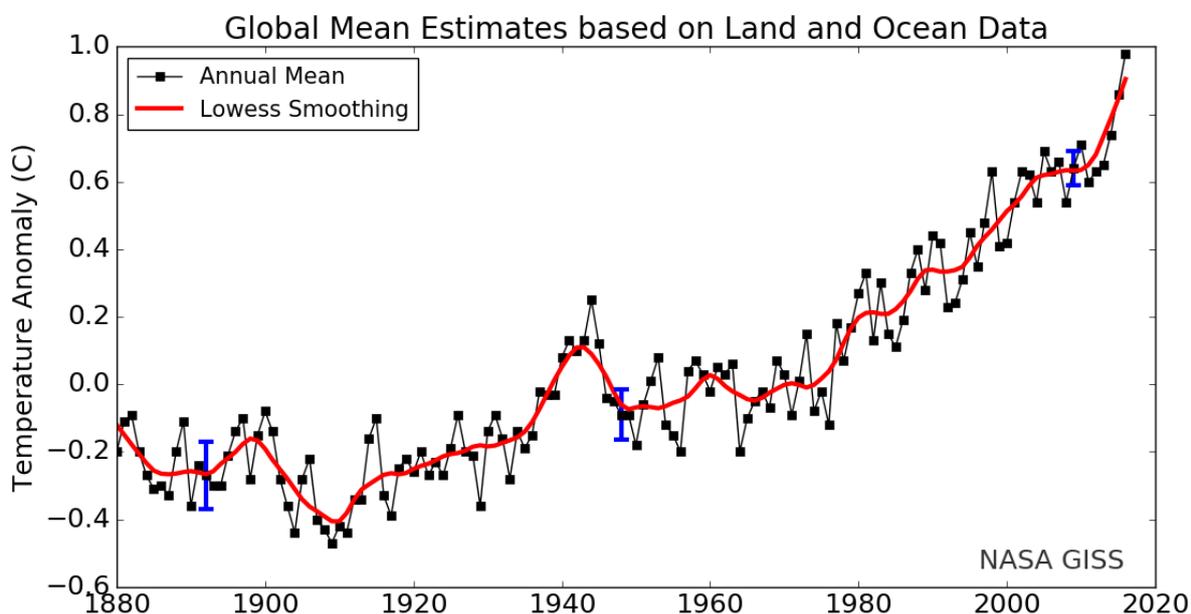


## Rétrospective automne 2016 et hiver 2016/17

Jean-Michel Fallot, 1<sup>er</sup> mai 2017  
inspiré de MétéoSuisse pour la rétrospective en Suisse

### Année 2016 dans le monde

L'année 2016 a été globalement la plus chaude jamais mesurée dans le monde devant 2015 qui avait déjà pulvérisé les records de chaleur de 2014 et 2010 (cf. Figure 1). La température globale moyenne de l'an 2016 a été 1.1°C plus élevée que durant la période préindustrielle. Les concentrations de gaz carbonique (CO<sub>2</sub>) et de méthane (CH<sub>4</sub>) ont également atteint des niveaux record en 2016. Les 16 années les plus chaudes sont toutes survenues durant le 21<sup>ème</sup> siècle si on excepte l'année 1998.



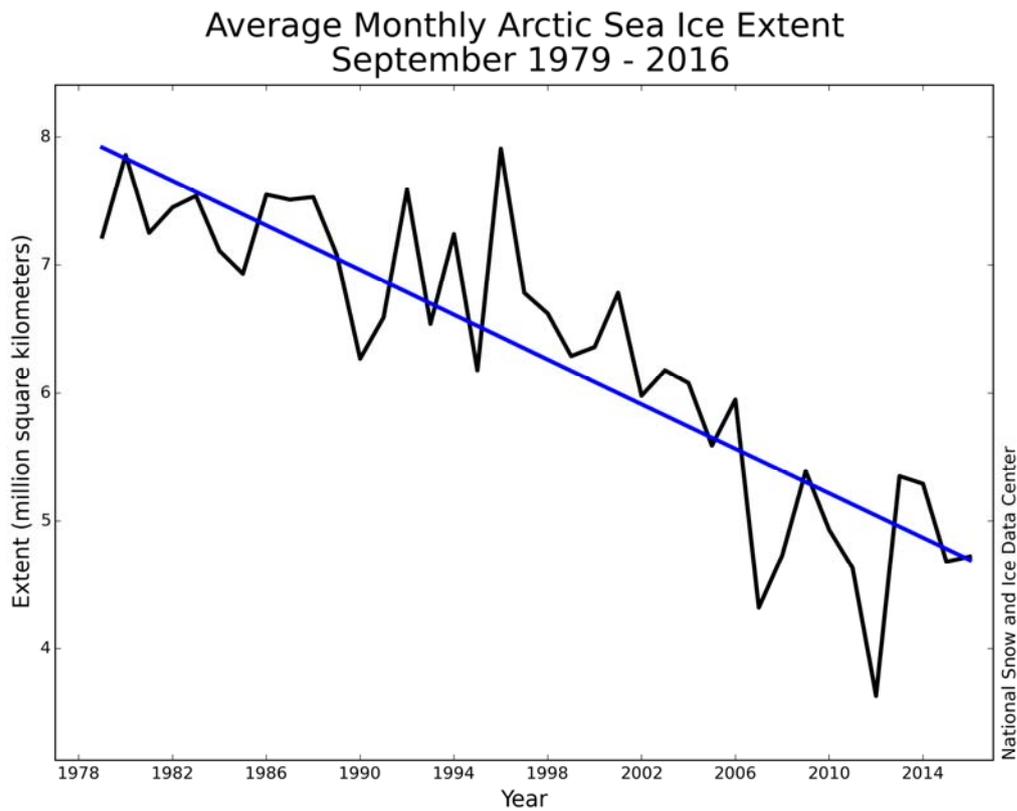
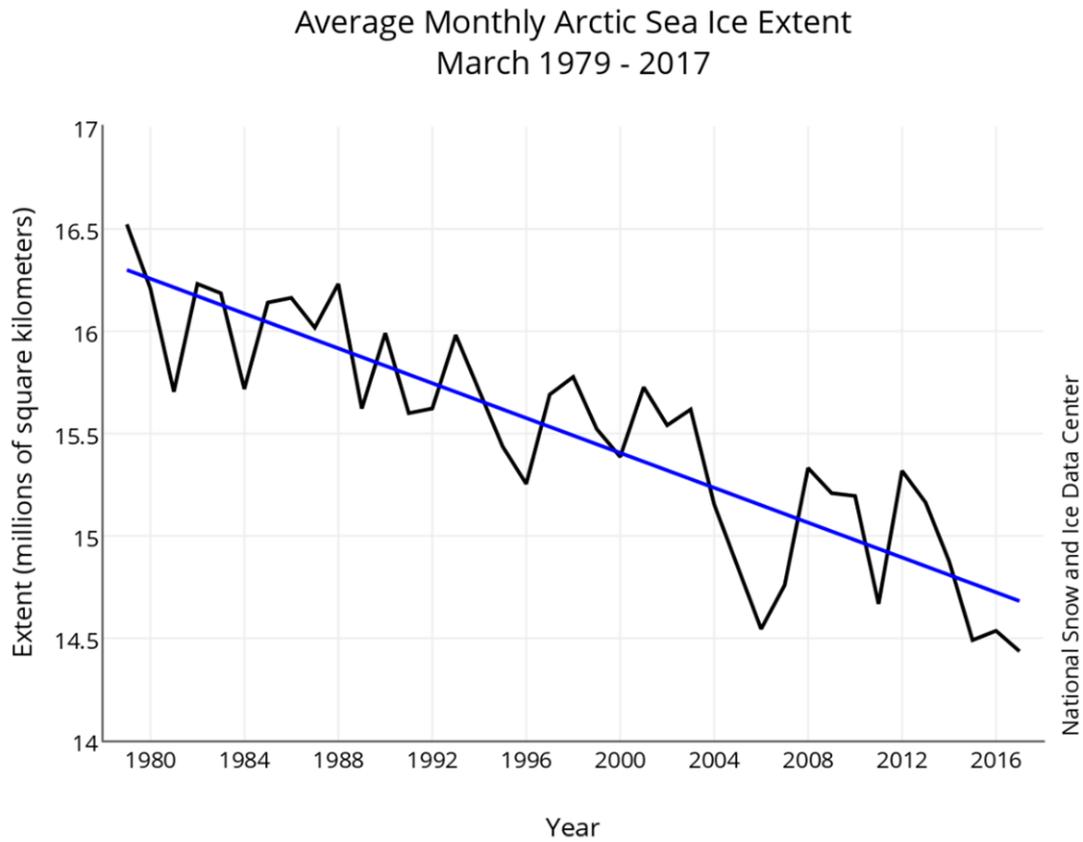
**Figure 1 : Ecarts des températures (anomalies) par rapport à la normale 1961-1990 mesurées pour l'ensemble de la surface de la Terre**

Source : NASA (2017)

[http://data.giss.nasa.gov/gistemp/graphs\\_v3/](http://data.giss.nasa.gov/gistemp/graphs_v3/) (consulté le 21.03.2017)

Il est encore trop tôt pour parler d'un emballement du climat comme certains, car de brusques réchauffements sur quelques années ont déjà été mesurés par le passé. Le climat dépend aussi de facteurs naturels. Ainsi l'année 2015 et le début de l'année 2016 ont coïncidé avec le 3<sup>ème</sup> épisode El Nino le plus intense sur le Pacifique derrière ceux de 1997/98 et 1982/83. Un nouvel épisode El Nino est en train de toucher le Pacifique équatorial avec des pluies diluviennes provoquant des dégâts naturels considérables dans plusieurs régions d'Amérique latine.

La banquise dans l'Arctique a battu un nouveau record minimal de surface pour la fin de l'hiver (mars) en 2017. Selon le NSIDC, cette surface a diminué en moyenne de 10% à la fin de l'hiver et de 40% à la fin de l'été (septembre) depuis 1979 (cf. Figure 2). A ce rythme-là, elle pourrait entièrement fondre en été avant la fin du 21<sup>ème</sup> siècle.



**Figure 2 : Variations de la surface de l'Océan Arctique recouverte par la banquise en mars (en haut) et en septembre (en bas) depuis 1979**

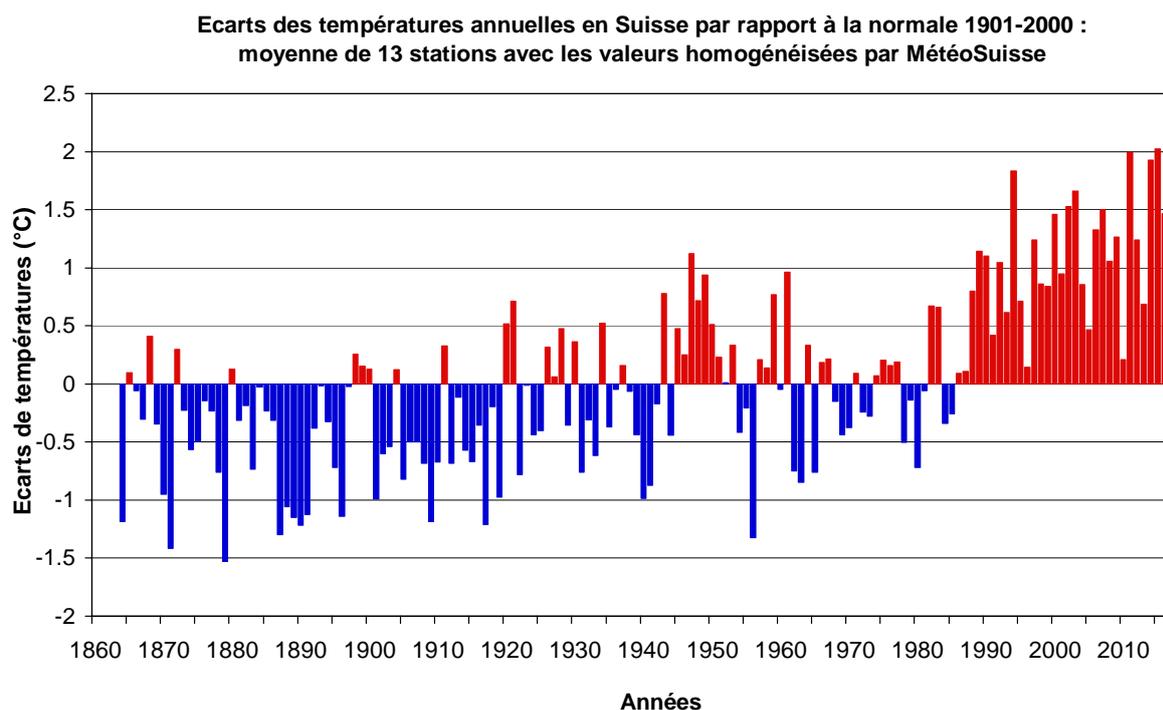
Source : National and Snow Ice Data Center (NSIDC, 2017)

<https://nsidc.org/arcticseaicenews/> (consulté le 1.05.2017)

Rappelons que la conférence sur le climat à Paris, la COP-21, souhaite limiter le réchauffement global à 1.5°C par rapport à la période préindustrielle, ce qui paraît déjà inatteignable. Même le seuil de 2°C semble difficile à atteindre et nécessiterait de réduire rapidement et fortement les émissions des gaz à effet de serre. Mais ceux-ci ont une longue durée de vie dans l'atmosphère et une baisse importante de leurs émissions ne se traduirait pas par une diminution de leurs concentrations avant plusieurs dizaines d'années. L'arrêt du réchauffement global interviendrait encore plus tard à cause de l'inertie thermique des océans et de la cryosphère (glace).

### Année 2016 en Suisse

En Suisse, l'année 2016 ne se situe en moyenne qu'au 8<sup>ème</sup> ou 9<sup>ème</sup> rang des années les plus chaudes depuis le début des mesures assez loin derrière les années 2015, 2011 et 2014 (cf. Figure 3). Le premier semestre a été particulièrement arrosé au Nord des Alpes avec l'équivalent de 75 à 90% de la pluviométrie annuelle moyenne. Les précipitations moyennes de l'an 2016 ont ainsi atteint 90 à 120% de la normale 1981-2010 au Nord des Alpes et 80 à 110% de la normale dans les Alpes et au Sud des Alpes. L'ensoleillement a été légèrement déficitaire sur l'ensemble de l'année (90 à 100% de la norme) malgré des mois d'août, de septembre et surtout de décembre 2016 bien ensoleillés.



**Figure 3 : Ecart des températures annuelles par rapport à la normale 1901-2000 mesurées pour 13 stations en Suisse de 1864 à 2016**

Source des données : MétéoSuisse

<http://www.meteosuisse.admin.ch/home/climat/passe/donnees-mensuelles-homogeneises.html> (consulté le 01.05.2017)

## **Automne 2016 en Suisse**

Le mois de **septembre 2016** a connu une première quinzaine exceptionnellement belle et chaude grâce à l'anticyclone des Açores centré sur l'Europe centrale, ce qui a favorisé un afflux d'air tropical chaud de l'Afrique du Nord sur l'Europe occidentale. Plusieurs records de chaleur ont été battus pour un mois de septembre en France et en Espagne. Les températures ont ainsi grimpé jusqu'à 45.7°C à Montoro et 45.4°C à Cordoue en Andalousie le 6 septembre, ce qui constitue un nouveau record de chaleur absolu en Europe pour un mois de septembre. On était pas très loin du record de chaleur absolu officiel pour l'Europe tous mois confondus qui est de 48.0°C mesuré à Eleusis près d'Athènes le 11 juillet 1977. Une valeur de 48.5°C avait été mesurée le 10 août 1999 à Catenanuova en Italie, mais elle n'est pas reconnue officiellement par l'Organisation Mondiale de Météorologie (OMM).

Les températures ont atteint 38.7°C à Biarritz, 37.6°C à Dax et 30.4°C à St Brioux en Bretagne le 7 septembre 2016, soit là aussi de nouveaux records de chaleur pour un mois de septembre à ces endroits. Les températures maximales relevées ce jour ont varié entre 33 et 38.7°C dans le Sud-Ouest de la France et entre 29 et 33°C en Bretagne. Il faut remonter jusqu'en 1949 pour retrouver un jour aussi chaud en France pour un mois de septembre, excepté en Corse où les températures avaient atteint 40°C en septembre 1975 à Ajaccio.

Selon MétéoSuisse, la première quinzaine de septembre 2016 a également été en moyenne la plus chaude mesurée depuis 1864 à Genève, en Valais et au Tessin et la 2<sup>ème</sup> plus chaude pour le Plateau derrière les 2 premières semaines de septembre 1911. La situation météorologique durant cette première quinzaine de septembre était assez semblable en 1911 et 2016, avec dans les 2 cas la présence d'un anticyclone persistant sur l'Europe centrale et un afflux d'air chaud depuis l'Afrique du Nord.

Grâce à cette première quinzaine très estivale, le mois de septembre 2016 a ainsi été globalement le 3<sup>ème</sup> mois le plus chaud mesuré en Suisse depuis 1864 (et même le plus chaud à Locarno, Lugano et Sion). Il a également été trop sec, surtout au Sud des Alpes et en Engadine qui n'ont recueilli que 20 à 50% de l'équivalent de la norme 1981-2010. Ailleurs en Suisse, on a souvent relevé entre 40 et 80% de la norme. L'ensoleillement de ce mois a été généreux partout, surtout sur le Plateau central et oriental avec 135 à 150% de la norme.

Après un arrière d'été exceptionnellement chaud, le mois d'**octobre 2016** a annoncé l'arrivée un peu précoce de l'hiver avec de nombreuses gelées au sol et des afflux d'air polaire pendant plusieurs jours qui ont provoqué des chutes de neige jusque vers 1000 mètres au Nord des Alpes (et même du grésil jusqu'en plaine sur le Nord du Plateau le 9 octobre). Ce mois a ainsi été globalement plus froid de 1.2°C que la normale 1981-2010 en Suisse et également trop sec : les précipitations ont le plus souvent atteint 50 à 75% de la norme. L'ensoleillement a été proche de la normale en Suisse romande, en Valais et au Sud des Alpes, mais déficitaire ailleurs (70 à 90% de la normale).

Le mois de **novembre 2016** a connu une première quinzaine hivernale avec des chutes de neige jusque vers 800m, voire même jusqu'à basse altitude dans certaines vallées alpines. Le manteau neigeux atteignait ainsi une épaisseur de 50 cm à 1m dans les Alpes au-dessus de 1500 m/mer laissant présager une belle saison de ski. Mais il n'a pas résisté face à une situation de foehn persistante du 20 au 25 novembre 2017 avec des températures dépassant quelquefois 20°C dans les vallées alpines. Ce vent chaud a ainsi soufflé sans interruption pendant 108.2 heures à Vaduz et 109.3 heures à Altdorf, ce qui représente un nouveau record de durée pour le foehn à Vaduz depuis le début des mesures du vent en 1981 et la 2<sup>ème</sup> durée

la plus longue à Altdorf derrière les 138.3 heures de l'épisode de foehn en avril 1993. Dans le même temps, le Sud des Alpes a été copieusement arrosé durant cette situation de foehn.

Avec cette situation de foehn, le mois de novembre 2016 a finalement été un peu plus chaud que la normale 1981-2010 (en moyenne de 0.6°C). Les précipitations ont été excédentaires (100 à 150% de la norme) au Sud des Alpes, en Valais et au Nord des Alpes, mais déficitaires ailleurs (60 à 100% de la norme). L'ensoleillement de ce mois est resté largement déficitaire (60 à 85% de la norme), sauf dans quelques régions du Plateau suisse où il a été normal voire excédentaire en raison de la relative rareté des situations anticycloniques avec du brouillard.

**L'automne 2016** (septembre à novembre) s'est ainsi caractérisé par un léger excédent thermique (+0.6°C en moyenne), des précipitations déficitaires (70 à 90% de la norme) et un ensoleillement proche de la normale.

### **Hiver 2016-2017 en Suisse**

Après un mois de décembre 2015 déjà très sec et exceptionnellement doux, le mois de **décembre 2016** a été encore plus sec consécutivement au maintien des conditions anticycloniques (grâce à l'anticyclone des Açores plus puissant et étendu que la normale) durant l'ensemble de ce mois. La plupart des régions du Nord des Alpes et des Alpes ont vécu leur mois de décembre le plus sec depuis 1864 avec une moyenne de 2 mm pour le Plateau et de 2 à 10 mm dans les Alpes, soit moins de 10% de la normale 1981-2010. Certains endroits de la partie occidentale du Plateau et du Valais n'ont même reçu aucune goutte d'eau ou flocon de neige. Jusqu'à présent, les mois de décembre les plus secs au Nord des Alpes étaient ceux de 1963 avec 4.8 mm et de 1864 avec 6.0 mm. Le Sud des Alpes a également connu un mois de décembre 2016 très sec avec en particulier 1.4 mm à Lugano et 3.4 mm à Locarno-Monti. Mais de telles valeurs se rencontrent en moyenne tous les 15 à 20 ans au Sud des Alpes et décembre 2015 y avait été encore plus sec, puisque plusieurs stations n'avaient pas reçu la moindre goutte d'eau durant ce mois. Malgré ces mois de décembre très secs en 2015 et 2016, la pluviométrie moyenne ne tend pas (encore) à baisser en Suisse pour ce mois depuis 1864 selon MétéoSuisse.

Le célèbre dicton Noël au balcon, Pacques au tison s'est à nouveau vérifié cet hiver. Le foehn du Nord a ainsi généré des températures grim pant 20.9°C au Sud des Alpes le 25 décembre. De telles températures supérieures à 20°C n'ont été mesurées qu'à 4 reprises durant la 2<sup>ème</sup> quinzaine de décembre au Sud des Alpes depuis 1864.

Les températures moyennes de décembre 2016 ont ainsi dépassé la norme 1981-2010 de 3 à 4°C en haute montagne et de 2 à 3 °C en moyenne montagne, alors qu'elles ont été inférieures de 0.4 à 1.7°C à la normale dans les vallées alpines et les régions de plaine au Nord des Alpes. Une telle particularité s'explique par le maintien de l'anticyclone des Açores qui a amené de l'air très doux en montagne tout en favorisant des accumulations d'air froid durables au fond des vallées et des dépressions (Plateau suisse). Décembre 2016 a ainsi été le 2<sup>ème</sup> mois de décembre plus doux mesuré depuis 1864 pour les régions en altitude au Nord des Alpes derrière décembre 2015 !

Conséquence du maintien de ces conditions anticycloniques, le Nord-Ouest du pays, les hauteurs du Jura et l'ensemble des Alpes ont enregistré un ensoleillement record pour un mois de décembre en 2016, avec souvent 2 à 3 fois plus de soleil que la normale 1981-2010. Par contre, les régions du Plateau les plus exposées au brouillard dans ce genre de situation n'ont bénéficié que de 2 à 5 journées bien ensoleillées contre 20 à 27 jours dans les Alpes et au Sud

des Alpes. Le soleil était ainsi bien présent pendant les vacances de Noël – Nouvel An en montagne, mais pas la neige au grand dam des stations de ski.

Le mois de **janvier 2017** a connu une vague de froid intense pendant une quinzaine de jours consécutivement à un afflux d'air polaire continental depuis le Nord-Est (Russie). Il faut remonter jusqu'à 30 ans en arrière en janvier 1987 pour retrouver une vague de froid plus intense, pendant laquelle le record de froid officiel de MétéoSuisse pour la Suisse a été mesuré à La Brévine au milieu du village à côté de l'église le 12 janvier 1987 avec un température de  $-41.8^{\circ}\text{C}$  (cf. photo © Fallot ci-dessous). Notre pays a certes connu une vague de froid plus intense en 2012 qu'en 2017, mais elle était survenue en février.



Avec cette vague de froid, janvier 2017 a été le mois de janvier le plus rigoureux depuis 30 ans, au Nord des Alpes avec un déficit moyen de  $2.9^{\circ}\text{C}$  par rapport à la normale 1981-2010 pour l'ensemble du pays. Le mois de février 2012 avait été encore plus froid de  $1^{\circ}\text{C}$  que janvier 2017 au Nord des Alpes. Ce dernier figure néanmoins parmi les 20 mois de janvier les plus froids mesurés depuis 1900. Il reste toutefois bien éloigné des mois de janvier 1985 et 1963 qui s'étaient signalés par un déficit moyen de respectivement  $5.4$  et  $6.3^{\circ}\text{C}$  par rapport à la normale 1981-2010 au Nord des Alpes.

Le mois de janvier 2017 a été globalement peu arrosé (ou enneigé) avec seulement 5 à 40% de la norme au Sud des Alpes et Haute-Engadine et 40 à 80 au Nord des Alpes (moins de 30% en Suisse romande) et en Valais. La moitié Est des Alpes a reçu davantage de précipitations (80 à 150% de la norme). Conséquence de ces faibles précipitations en janvier et surtout en décembre 2016, l'enneigement dans les Alpes était extrêmement faible, surtout au Sud des Alpes, en Engadine et en Valais. Dans ces régions, seuls les années 2002 ou 1990 avaient connu un manteau neigeux encore plus mince en janvier.

L'ensoleillement a été globalement déficitaire dans les régions de plaine au Nord de Alpes (60 à 90% de la norme), mais excédentaire dans les autres régions (100 à 125% de la norme) grâce au maintien des conditions anticycloniques durant la 2<sup>ème</sup> quinzaine du mois qui ont amené beaucoup de soleil en montagne et du brouillard en plaine au Nord des Alpes.

Le mois de **février 2017** s'est montré doux comme un mouton grâce à l'anticyclone des Açores qui a favorisé le maintien de masses d'air doux. Ainsi, le Plateau suisse n'a mesuré aucune journée hivernale avec des températures inférieures à 0°C durant toute la journée pendant ce mois (contrairement au précédent). Des records de chaleur ont même été enregistrés pour un mois de février en plusieurs endroits depuis 1864, notamment à Berne, Zurich et Lucerne, grâce à un afflux d'air subtropical du Sud-Ouest le 23 février 2017. Les températures ont ainsi grimpé jusqu'à 20 à 21.5°C dans les vallées alpines et 17 à 20°C sur le Plateau. Avec cela, la température moyenne de février a été supérieure de 2.7°C par rapport à la normale 1981-2010 pour l'ensemble du pays.

Ce mois de février a également été trop sec avec le plus souvent 40 à 80% de la normale 1981-2010 dans les Alpes et 70 à 90% de la norme au Nord des Alpes. Les précipitations ont toutefois été excédentaires au Sud des Alpes (160 à 250% de la norme), en Engadine (100 à 150%) et sur le Nord-Ouest de la Suisse (110 à 130%). L'enneigement dans les Alpes était ainsi toujours largement déficitaire, avec le plus souvent entre 30 et 60% de la normale pour l'épaisseur du manteau neigeux. Celle-ci n'atteignait en moyenne que 7 à 40 cm en février 2017 pour plusieurs stations en Valais (Zermatt), au Sud des Alpes (Bosco-Gurin) et en Engadine situées entre 1500 et 2000 m/mer. Certaines d'entre elles (Zermatt, Bosco-Gurin) ont même battu un record de minceur du manteau neigeux pour un mois de février depuis au moins 50 ans.

L'ensoleillement du mois de février 2017 a été globalement déficitaire au Sud des Alpes (70 à 90% de la norme), excédentaire en Suisse romande (110 à 125% de la norme) et proche de la normale 1981-2010 dans les autres régions.

**L'hiver 2016/2017** a été avare en précipitations, puisque celles-ci n'ont atteint que 30 à 50% de la normale 1981-2010 en Suisse romande, en Valais et au Sud des Alpes (et environ 50% pour l'ensemble du pays). Il s'agit de l'hiver le plus sec depuis à 45 à 55 ans en Suisse romande et depuis 40 ans en Valais. Malgré un mois de janvier rigoureux, les températures moyennes de l'hiver ont été plus chaudes de 0.6°C que la normale 1981-2010 à l'échelle du pays. Elles sont toutefois restées inférieures de 0.5 à 0.8°C à cette normale dans les régions de plaine du Nord des Alpes, mais largement excédentaires en montagne (+1 à +1.6°C).

L'ensoleillement de cet hiver a été proche de la normale au Sud des Alpes et excédentaire ailleurs (110 à 145% de la norme). Après 8 hivers consécutifs avec un ensoleillement déficitaire, celui-ci a été excédentaire en montagne durant l'hiver 2016/2017.

Conséquence de ce bon ensoleillement et de précipitations largement déficitaires, les Alpes ont connu un de leurs hivers les moins enneigés depuis au moins 50 ans. Il s'est même agi de l'hiver le moins enneigé de tous à Bosco-Gurin et du 2<sup>ème</sup> hiver le moins enneigé à Arosa et Segl-Maria en Haute Engadine.

## **Printemps 2017**

**Mars 2017** a été en moyenne le 2<sup>ème</sup> mois de mars le plus doux depuis 1864, derrière celui de 1994, avec un excédent thermique de 3.3°C par rapport à la normale 1981-2010 pour l'ensemble du pays. Certains endroits comme La Chaux-de-Fonds et Meiringen ont même enregistré leur mois de mars le plus chaud depuis le début des mesures respectivement en 1901 et 1890.

Après plusieurs mois trop secs, mars 2017 a enregistré des précipitations excédentaires dans la plupart des régions alpines avec 100 à 180% de la norme et même 160 à 260% de la norme en Valais et dans l'ouest du Tessin. Par contre, elles sont encore restées déficitaires au Nord des Alpes (60 à 90% de la norme). Selon MétéoSuisse, le Plateau suisse n'avait plus connu une période de décembre à mars aussi sèche depuis 25 ans, voire même 40 ans dans l'extrême Nord de la Suisse et la fameuse sécheresse de 1976.

Ces précipitations en mars 2017 sont tombées sous forme de neige en montagne si bien que l'enneigement était proche de la normale à mi-mars dans plusieurs régions des Alpes au-dessus de 2000 m/mer. Il est notamment tombé 118 cm de neige fraîche à Bosco-Gurin à 1500 m/mer au Tessin en mars, alors que le manteau neigeux n'atteignait qu'une épaisseur de 31 cm en février 2017 à cet endroit.

**Avril 2017** s'est déroulé en 2 phases avec une première quinzaine anticyclonique (excepté les premiers jours où des averses et même des orages de grêle ont touché la Suisse orientale) et très douce dans la continuité du mois précédent. Les températures ont ainsi grimpé jusqu'à 25°C à Genève et 26°C à Sion. Le temps a radicalement changé à Pacques (conformément au dicton Noël au balcon et Pacques aux tisons) avec une invasion d'air polaire maritime du Nord-Ouest, puis continental du Nord-Est avec de la bise. Les températures minimales sont ainsi tombées entre -3 et -5°C (voire -6°C) dans les régions de plaine du Nord des Alpes et jusqu'à -5.5°C à Viège à 2 m/sol durant les nuits du 19 au 22 avril 2017. Elles sont même descendues entre -7 à -11°C dans les régions de plaine du Nord des Alpes et jusqu'à -13°C à Viège durant ces nuits à 5 cm/sol. Il en a résulté un gel marqué au sol qui a provoqué de nombreux dégâts aux arbres fruitiers et à la vigne.

De tels retours de froid ne sont pas exceptionnels en avril, mais rarement d'une telle ampleur. Ainsi, la station de Koppigen (BE) près de Soleure a égalé son record de froid (-4.7°C) le 21 avril 2017 pour une 2<sup>ème</sup> moitié du printemps (15 avril au 31 mai) depuis 1960 avec celui du 19 avril 1997. La station de Zurich-aéroport a enregistré sa 2<sup>ème</sup> valeur la plus basse le 21 avril 2017 (-4.8°C) depuis 1959 derrière le 1<sup>er</sup> mai 1962 (-5.6°C).

Cet épisode a ensuite été suivi par un afflux d'air polaire maritime du Nord du 26 au 28 avril 2017 avec de la neige jusqu'en plaine au Nord des Alpes. On a ainsi mesuré 2 cm de neige fraîche à Bâle le matin du 26 avril 2017, ce qui correspond à la 2<sup>ème</sup> date la plus tardive avec de la neige fraîche à cet endroit depuis le début des mesures de ce paramètre en 1931 derrière le 28 avril 1985.

Il est tombé 20 à 30 cm de neige fraîche vers 700 m/mer et 30 à 40 cm au-dessus de 1000 à 1300 m/mer dans les Préalpes centrales et orientales. De telles quantités sont rares pour une fin avril et certaines stations ont même mesuré un record de chutes de neige pour une 3<sup>ème</sup> décennie d'avril depuis plus de 50 ans comme Bivio dans les Grisons à 1700 m/mer près du Julier (47 cm) ou St Gall à 700 m/mer (25 cm). Le manteau neigeux atteignait une épaisseur de 1 à 2 m (voire même 3m) dans les Alpes au-dessus de 1500 à 2000 m/mer le 1<sup>er</sup> mai 2017.

Selon un premier bilan encore provisoire de MétéoSuisse, la température moyenne pour le mois d'avril 2017 serait tout à fait normale par rapport à la norme 1981-2010, ce qui montre que les moyennes mensuelles ne reflètent pas toujours les caractéristiques climatiques d'un mois. Les précipitations seraient à nouveau déficitaires pour ce mois en Suisse romande, en Valais, en Engadine et au Sud des Alpes, alors que l'ensoleillement serait partout excédentaire. A confirmer avec le bilan définitif de ce mois.

### **Développement de la végétation au printemps 2017**

Suite à un mois de janvier très froid, les premières floraisons des noisetiers ont commencé en février avec un retard d'environ 10 jours sur le Plateau par rapport à la moyenne 1981-2010. La végétation a ensuite rapidement rattrapé son retard et pris de l'avance consécutivement aux mois de février, de mars et de la première quinzaine d'avril très douces. Les arbres fruitiers ont ainsi fleuri avec une avance de 16 à 18 jours par rapport à la moyenne 1981-2010, soit une des floraisons les plus précoces observées durant cette période de 30 ans avec l'année 1990. Les fleurs dans les champs et l'apparition des feuilles dans les arbres ont également eu une avance de 11 à 17 jours par rapport à la normale 1981-2010. Le développement précoce de cette végétation a été cueilli à froid par le gel marqué de la 2<sup>ème</sup> quinzaine d'avril.

Outre les moyens de lutte traditionnels (aspersion, bougies, ventilateurs), la plantation de vergers à hautes tiges au fond des vallées et dépressions à la place de ceux à basses tiges pourrait s'avérer avantageuse face au gel printanier vu que les températures à 5 cm sur sol peuvent être plus basses de 5 à 6°C par rapport à celles mesurées à 2 m/sol par nuit claire et calme. Les vergers à haute tige présentent aussi des avantages pour la petite faune (insectes, oiseaux, ...), mais ils demandent plus de travail et sont par conséquent moins rentables.

### **Variations de températures liées aux ondes de Rossby**

Ces derniers mois se sont caractérisés par des variations de températures et des situations de blocages assez importants. Elles sont liées aux ondes de Rossby qui se développent en altitude dans la circulation d'Ouest des moyennes latitudes. Ces ondes résultent des différences de températures entre l'Equateur et le Pôle, ainsi que des effets mécaniques de la rotation de la Terre. La présence de continents et surtout de grands reliefs favorise aussi le développement de ces ondes. Elles sont ainsi plus marquées dans l'hémisphère Nord que Sud où les continents ne couvrent qu'une petite surface. Pour cette raison, les vents d'Ouest sont plus fréquents et plus puissants dans les latitudes moyennes de l'hémisphère Sud avec les fameux 40<sup>ème</sup> rugissants et 50<sup>ème</sup> hurlants. Les différences de températures entre l'Equateur et le Pôle sont aussi plus grandes dans l'hémisphère Sud (avec l'Antarctique plus froid que l'Arctique), ce qui favorise une circulation d'Ouest plus rapide dans les latitudes moyennes de l'hémisphère Sud, notamment en altitude.

Grâce à ces ondes de Rossby, les régions des moyennes latitudes comme la Suisse ne sont pas uniquement exposées à des vents d'Ouest, mais aussi à des vents du Sud, du Nord ou d'Est qui peuvent amener des masses d'air tropical chaud ou polaire froid. D'où les sauts de température qu'on peut observer d'un jour à l'autre lorsqu'on passe d'une masse d'air tropical à une masse d'air polaire ou vice-versa. Ces variations sont souvent plus marquées au printemps, car les régions polaires et subpolaires sont encore froides et les régions tropicales et subtropicales déjà bien chauffées par le soleil. En outre, le printemps se signale aussi par la fréquence moyenne la plus élevée des situations de foehn du Sud, de foehn du Nord au Tessin

et de bise avec des afflux d'air tropical doux du Sud à Sud-Ouest (pour le foehn du Sud) ou d'air polaire froid du Nord-Ouest à Nord-Est (pour le foehn du Nord et la bise).

Les latitudes moyennes se situent à la zone de rencontre entre l'air polaire et l'air tropical qui donnent naissance au Front polaire dans lequel se forment la plupart des dépressions et perturbations (fronts) qui influencent le temps dans nos régions. Le temps très changeant et les variations de températures sont donc tout à fait normaux pour un climat tempéré dans les latitudes moyennes. Les pressions sont en moyenne les plus basses en avril, ce qui explique aussi le temps souvent capricieux rencontré à ce moment de l'année.

Les ondes de Rossby subissent un cycle de 4 à 6 semaines en moyenne. Elles sont d'abord peu prononcées avec une circulation d'Ouest rapide et relativement rectiligne. Cela se traduit sous nos latitudes par des vents d'Ouest forts et un temps perturbé avec le passage de nombreux fronts pendant plusieurs jours. Puis des ondes de plus en plus marquées se creusent dans la circulation d'Ouest avec la formation de dorsales anticycloniques en altitude (surplombant des anticyclones au sol) et de thalwegs dépressionnaires (surplombant des dépressions au sol). La circulation d'Ouest se ralentit de plus en plus et des ondes stationnaires peuvent alors se former et générer une situation de blocage avec des anticyclones et des dépressions immobiles pendant plusieurs jours. La trajectoire dessinée par la circulation d'Ouest avec une dorsale anticyclonique remontant vers le Nord ressemble un peu à la lettre grecque omega, d'où l'expression « Omega Bloc » pour désigner cette situation de blocage.

Suivant où on se trouve, on peut alors bénéficier d'un temps serein avec des températures élevées lorsqu'on se situe à l'intérieur de l'anticyclone sous la dorsale anticyclonique en altitude qui va amener de l'air tropical chaud depuis le Sud ou alors d'un temps maussade et froid lorsqu'on se situe dans la dépression sous le thalweg dépressionnaire en altitude qui va alors apporter de l'air polaire froid depuis le Nord. Nous avons eu un bel exemple d'une telle situation de blocage en Suisse en étant du bon côté (càd de l'anticyclone au sol et de la dorsale anticyclonique en altitude) durant tout le mois de décembre 2016 (d'où sa sécheresse exceptionnelle), ainsi que durant le célèbre été 2003 et la canicule de juillet 2015.

Selon les modèles climatiques globaux et régionaux, le réchauffement global du climat devrait favoriser un affaiblissement général de la circulation d'Ouest dans les moyennes altitudes et des ondes de Rossby plus prononcées. Il en résulterait une fréquence accrue des situations de blocage anticycloniques ou dépressionnaires, ainsi que des afflux d'air du Sud et du Nord avec des variations de températures plus importantes. Cela se traduirait aussi par un accroissement du nombre de jours secs consécutifs et d'épisodes de sécheresse, ainsi que du nombre de jours humides consécutifs et d'épisodes pluvieux prolongés. Une telle tendance serait déjà perceptible depuis 1960 en plusieurs endroits de notre pays selon MétéoSuisse, mais elle reste encore peu marquée et statistiquement non significative. Elle pourrait toutefois se renforcer dans le futur comme d'autres événements climatiques extrêmes. Elle traduirait aussi une lente évolution vers un climat méditerranéen avec de longues périodes sèches et des périodes avec des précipitations intenses. A suivre.