

Rétrospective décembre 2009 et janvier 2010

Jean-Michel Fallot, 15 février 2010

Inspiré de MétéoSuisse pour les caractéristiques de décembre 2009 et janvier 2010

Année 2009

L'année 2009 a été globalement la 7^{ème} plus chaude en Suisse depuis 1864 et probablement la 5^{ème} plus chaude dans le monde derrière 2005, 1998, 2005 et 2004 (cf. figures 1 et 2), malgré une activité solaire relativement faible ces dernières années. La banquise dans l'Arctique a moins fondu en été 2009 que durant les 2 étés précédents, mais l'étendue de la glace observée en septembre 2009 reste la 3^{ème} plus faible mesurée par les satellites depuis 1979. La surface de la banquise dans l'Arctique a diminué en moyenne de 33% à la fin de l'été de 1979 à 2009 (septembre : cf. figure 3) et de 10% en hiver durant la même période. A ce rythme-là, la banquise pourrait entièrement fondre en été d'ici à la fin du 21^{ème} siècle (et se reformer en hiver), voire même d'ici à 2050 selon les projections les plus pessimistes.

Une fonte des neiges et des glaces entraîne une modification de la réflexion du rayonnement solaire (=albédo) et un réchauffement des températures de l'air. Les neiges et les glaces renvoient une bonne partie du rayonnement solaire en direction de l'espace sans réchauffer la surface de la Terre et l'air environnant. Les autres surfaces (eaux, végétation, sols, surfaces construites,...) absorbent nettement plus de rayonnement solaire qui réchauffe davantage la surface de la Terre et l'air environnant pour une même énergie transmise par le soleil. Vous pouvez constater ce phénomène en allant vous promener sur un glacier ou des surfaces enneigées en été : les températures sont plus fraîches que sur les surfaces libres de neiges ou de glace, à cause d'un albédo nettement plus élevé. Cette forte réflexion du rayonnement solaire par les surfaces enneigées ou englacées favorise aussi les coups de soleil.

Pour cette raison, les modèles prévoient que le réchauffement du climat sera le plus prononcé dans l'Arctique durant le 21^{ème} siècle consécutivement à une fonte progressive des neiges et des glaces et à une baisse moyenne de l'albédo dans ces régions-là. La calotte glaciaire de l'Antarctique est trop épaisse et trop froide pour fondre durant le 21^{ème} siècle, sauf près des côtes, en particulier sur la péninsule Antarctique située au Sud de l'Amérique du Sud.

Les gens intéressés trouveront plus d'informations sur les particularités de l'année 2009 en Europe et dans le monde à l'adresse suivante :

http://www.notre-planete.info/actualites/actu_2210_2000-2009_decennie_plus_chaude.php

Décembre 2009

Après 9 mois consécutifs trop chauds en Suisse (mars à novembre), décembre 2009 fut enfin plus froid que la normale en montagne (de -1.5 à -2°C), mais encore trop doux en plaine de 0.5 à 1°C. La première semaine se caractérisa par un temps d'Ouest perturbé et assez doux, la 2^{ème} semaine par un temps glacial, surtout en montagne (environ 10°C plus froid que la normale du 16 au 20 décembre), ce qui explique le déficit thermique à l'échelle du mois. Les vents avaient tourné au Nord-Est en amenant un air polaire, voire même arctique, depuis la Russie. La température chuta jusqu'à -31.6°C à Samedan et -34.2°C à La Brévine dans la nuit du 19 au 20 décembre, soit la valeur la plus basse pour l'année 2009. Dans le même temps, on mesura des températures minimales de -12 à -17°C en plaine et -15.4°C dans le Sud du Tessin à Stabio près de Chiasso. Quelques records de froid ont été battus pour un mois de décembre durant cette nuit-là, notamment pour les stations ayant commencé leurs mesures après 1980.

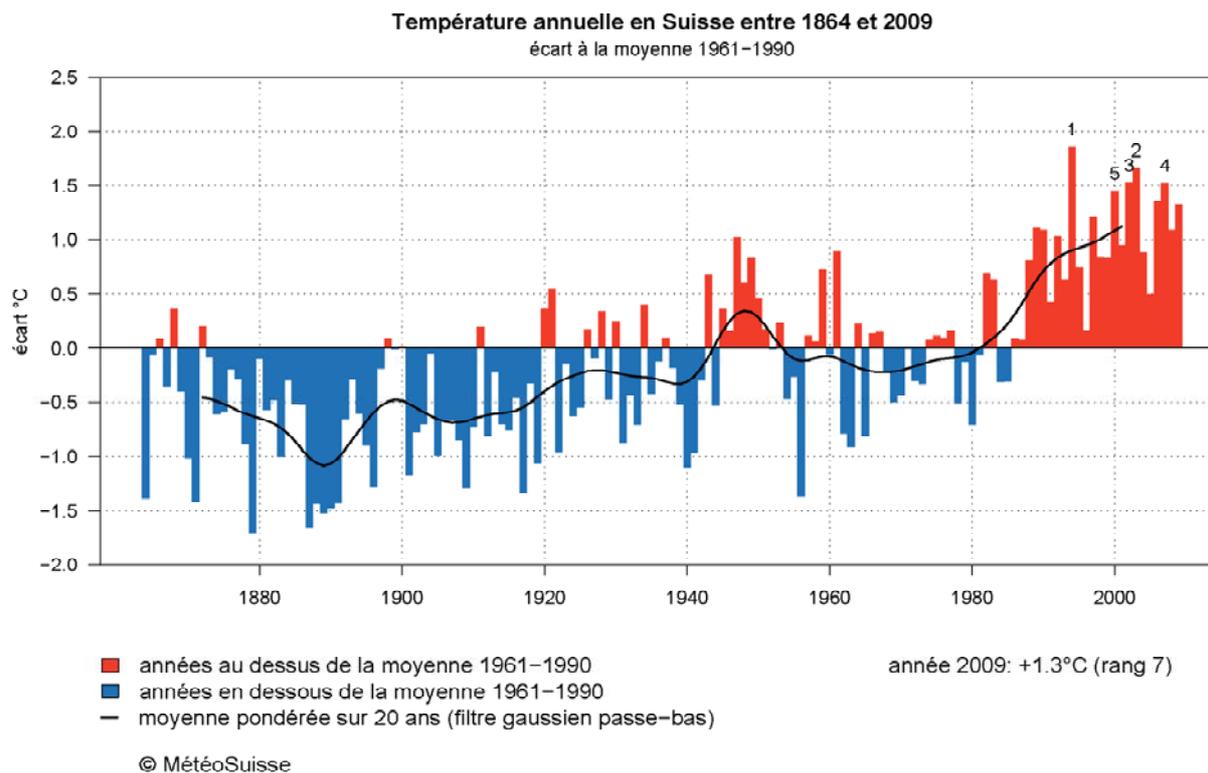


Figure 1 : Ecarts moyens annuels des températures mesurées en Suisse de 1864 à 2009 (moyenne de 12 stations) (Source : MétéoSuisse, 2010)

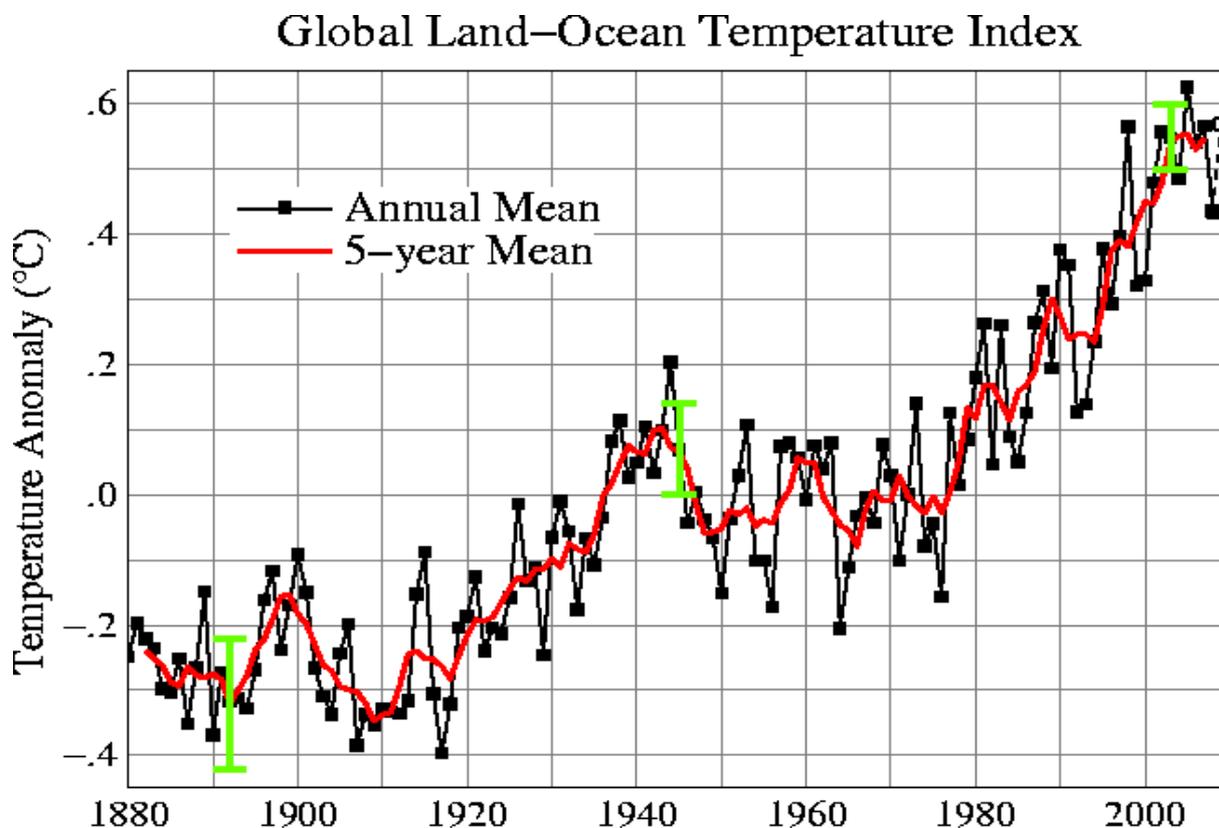


Figure 2 : Ecarts moyens annuels des températures mesurées dans le monde de 1880 à 2009 (Source : NASA, 2010)

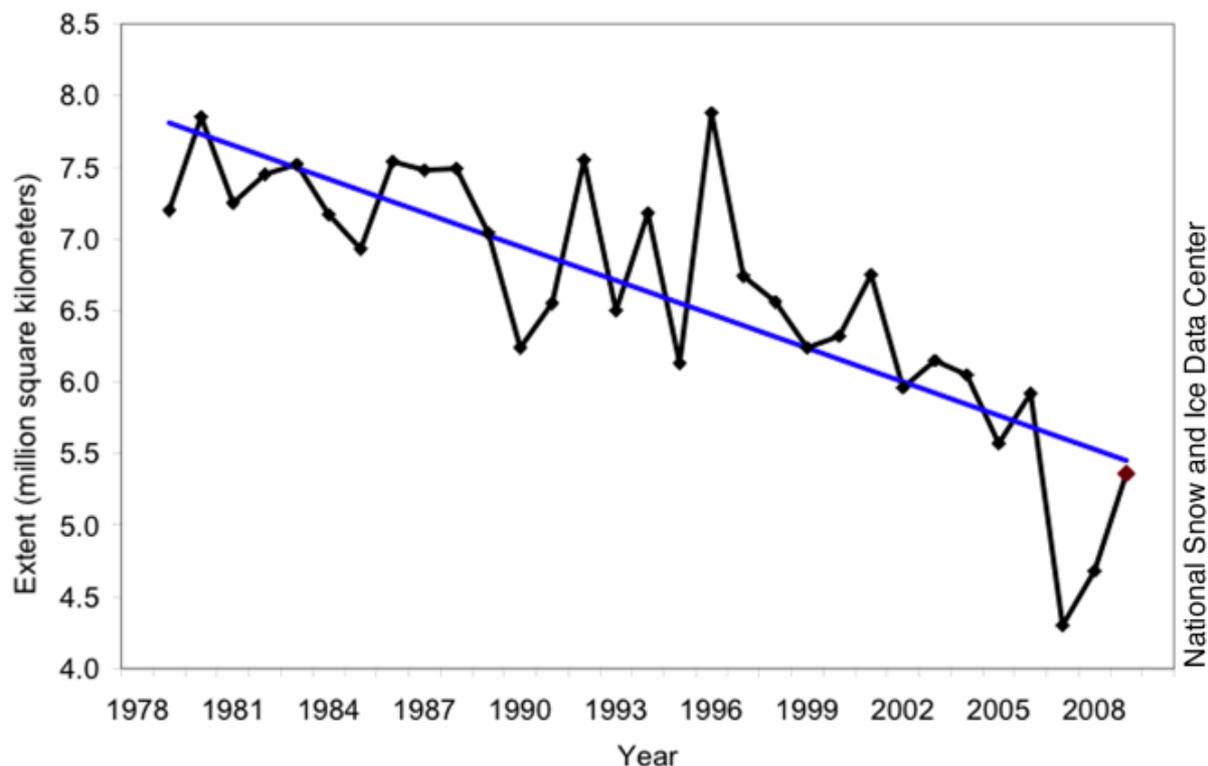


Figure 3 : Evolution de la surface de la banquise mesurée dans l'Arctique en septembre de 1978 à 2009 (Source : National Snow and Ice Data Center, 2009)

Les courants s'orientèrent au Sud-Ouest durant la 3^{ème} décennie et amenèrent à nouveau des températures très douces au Nord des Alpes. Le foehn souffla en tempête les 21 et 22 décembre (jusqu'à 140 km/h à Altdorf) dans les vallées alpines, puis à nouveau durant la nuit de Noël en faisant grimper les températures jusqu'à +17.8°C à Vaduz. La neige tombée durant la 2^{ème} décennie de décembre ne résista pas à ce traitement de choc et Noël fut vert en plaine au Nord des Alpes, mais pas au Sud des Alpes qui a reçu des chutes de neige importantes jusqu'à basse altitude du 21 au 23 décembre (25 à 30 cm de neige fraîche) par effet de barrage. La douceur et les précipitations se sont poursuivies jusqu'à la fin de l'année avec de la pluie jusqu'à 2000 m les 29 et 30 décembre : de tels redoux ne sont pas exceptionnels à Noël – Nouvel An et ils sont presque aussi célèbres que les Saints de Glace en mai.

Conséquence des premières et troisièmes décades bien perturbées, le mois de décembre 2009 fut nettement plus humide que la normale (jusqu'à 2 fois plus au Sud des Alpes et des Grisons), excepté quelques régions alpines (Nord des Grisons, Haut Valais). Il fut également peu ensoleillé avec seulement 1/3 de la norme dans le Jura et 50% de la normale dans les Préalpes occidentales et centrales. Par contre, cet ensoleillement a été excédentaire sur le Plateau central et oriental à cause de la rareté des situations anticycloniques ! Cela peut paraître paradoxal, mais de telles situations s'accompagnent souvent de stratus ou de brouillard persistant sur le Plateau en cette saison, alors que le soleil brille généreusement en montagne.

Janvier 2010

Janvier 2010 a été le plus froid depuis 23 ans en Suisse avec un déficit thermique moyen de -1.7°C par rapport à la normale 1961-1990. Il faut remonter jusqu'en janvier 1987 pour trouver un déficit thermique plus marqué (-3.0°C : cf. fig. 4). Le déficit en janvier 2010 est plus marqué en montagne (-2 à -3°C) qu'en plaine (-0.7 à -1.5°C) consécutivement aux afflux d'air polaire voire même arctique qui ont amené des températures très basses en altitude. Elles sont ainsi tombées jusqu'à -29°C au Jungfrauoch (avec du vent et une température ressentie de -44°C) le 31 janvier et -35.6°C à La Brévine dans la nuit du 31 janvier au 1^{er} février, soit à 6°C du record de froid absolu mesuré en Suisse à cet endroit (-41.8°C en janvier 1987). Il faut remonter jusqu'en décembre 2005 pour retrouver une température inférieure à -35°C .

Les stations de Zurich et de Genève ont mesuré 16 jours et 8 jours sans dégel (= jour avec une température maximale inférieure à 0°C) en janvier 2010 contre une moyenne de respectivement 9.6 et 5 jours pour ce mois.

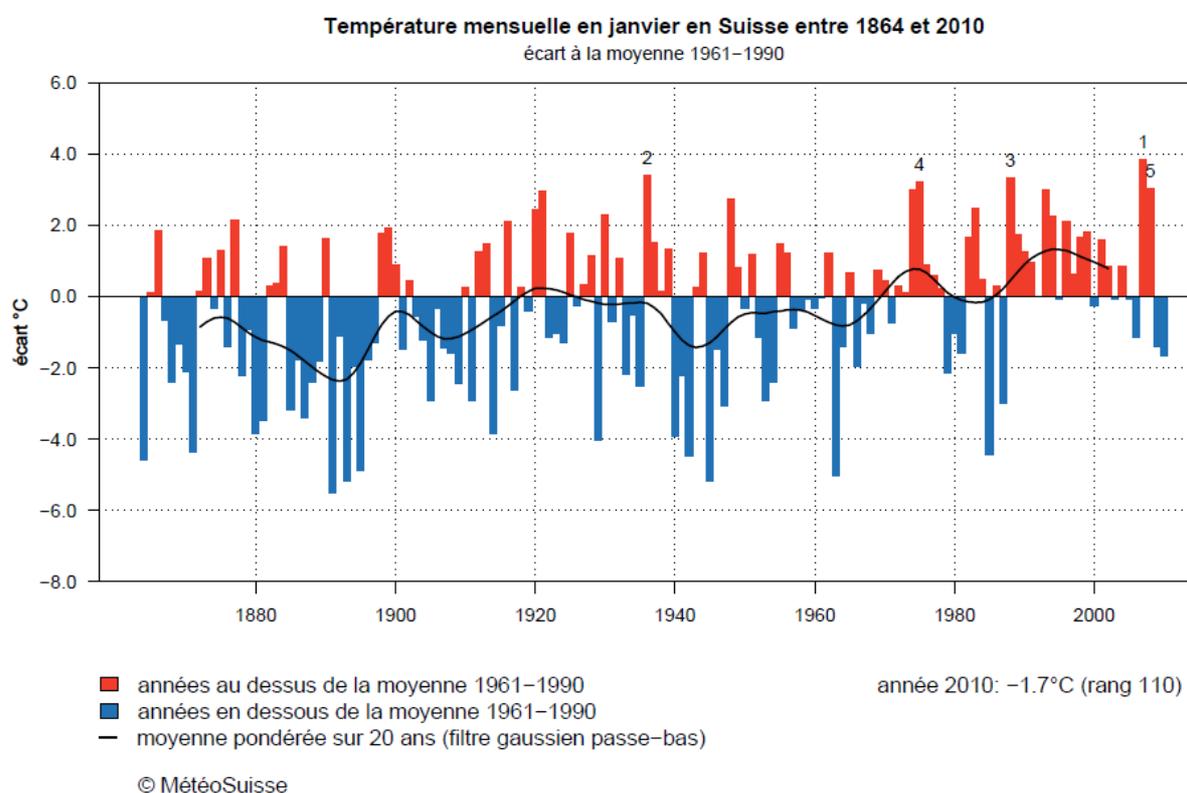


Figure 4 : Ecart moyen des températures de janvier mesurées en Suisse de 1864 à 2009 (moyenne de 12 stations) (Source : MétéoSuisse, 2010)

Janvier 2010 s'est caractérisé (tout comme décembre 2009) par un grand nombre de situations météorologiques bloquantes provoquées par un puissant anticyclone froid qui recouvrait la Russie et la Scandinavie où les températures ont longtemps oscillé entre -15 et -35°C (voire même -45°C), ce qui est rigoureux même pour ces régions-là. Cet anticyclone a bloqué le courant d'Ouest perturbé en provenance de l'Atlantique sur l'Europe et la Suisse se situait fréquemment à la zone de rencontre entre l'air atlantique doux et l'air continental très froid de l'anticyclone russe. Ceci favorisa la formation de fronts et de chutes de neige fréquentes, mais pas très abondantes sur nos contrées, car les fronts se désagrégeaient sur place en butant sur le puissant anticyclone russe.

La station de Zurich a ainsi enregistré 16 jours avec des chutes de neige, soit un nouveau record pour un mois de janvier depuis le début des mesures de ce paramètre en 1931. A Bâle, ce fut le 2^{ème} mois de janvier et à Genève et La Chaux-de-Fonds, le 4^{ème} mois de janvier le plus riche en chutes de neige depuis 1931. Elles entraînèrent notamment la fermeture de l'aéroport international de Genève à 2 reprises durant les matinées du 10 et 13 janvier 2010, du jamais vu jusqu'à présent.

Un épisode nettement plus enneigé a affecté le Sud de la France à mi-janvier, lorsque les courants s'orientèrent au Sud durant quelques jours et amenèrent de l'air méditerranéen humide qui buta à son tour contre l'air continental froid qui recouvrait une bonne partie de l'Europe. Cet affrontement entre ces 2 masses d'air contrastées provoqua des précipitations abondantes qui tombèrent sous forme de neige jusqu'au bord de la Méditerranée en France et sur une bonne partie de la péninsule ibérique, car l'air était suffisamment froid. Il est ainsi tombé 30 à 40 cm de neige fraîche dans la vallée du Rhône française (Avignon, Valence, Lyon) et 70 à 80 cm de neige fraîche à Laragne au Nord de Sisteron à 500 m/mer et à Gap à 700 m/mer en 24 ou 48 heures ! Je vous rappelle qu'il peut tomber jusqu'à 50-60 cm de neige sur le Plateau suisse en 24 heures (cf. chronique précédente sur la météo de l'automne 2009).

Le puissant anticyclone russe et scandinave a également généré un afflux d'air froid d'Est sur Nord de la France, le Benelux, l'Allemagne et les Iles Britanniques qui n'ont pas été épargnées par le froid et la neige. Cet air froid continental s'est notamment humidifié en traversant la Mer du Nord et a provoqué ainsi des chutes de neige abondantes et inhabituelles sur les Iles Britanniques à mi-janvier ! En temps normal, ces îles et la France sont exposées à des afflux d'air humide et doux d'Ouest venant de l'Atlantique avec de la pluie au lieu de la neige. Le dimanche 17 janvier, une grande partie de l'Europe, dont l'ensemble de la France et des Iles britanniques, ainsi que les 2/3 de la péninsule ibérique, était recouverte de neige. Elle a ensuite assez rapidement fondu à basse altitude en France et en Espagne. Des chutes de neige abondantes sont ensuite tombées dans les Balkans jusqu'au Nord de la Grèce et en Turquie.

Si on fait le bilan, malgré les nombreuses chutes de neige, le mois de janvier 2010 a été nettement trop sec en Suisse avec environ la moitié de la normale 1961-1990 et même un tiers de cette normale en Valais et aux Grisons. Il faut aussi savoir qu'un air froid ne peut contenir que peu de vapeur d'eau et qu'il amène par conséquent des précipitations plus faibles qu'un air doux. Les chutes de neige les plus abondantes se rencontrent généralement avec des températures proches de 0°C. Avec cela, la hauteur moyenne du manteau neigeux dans les Alpes est actuellement proche de la normale, sans plus. L'ensoleillement du mois de janvier 2010 est resté proche de la normale (80 à 130%) dans les Alpes et légèrement déficitaire sur le Plateau et dans le Jura (75 à 100%).

Pourquoi cet hiver rigoureux ?

Je rappelle que les régions tempérées comme l'Europe se situent à la zone de rencontre entre l'air tropical et l'air polaire et les températures varient fortement lorsqu'on passe d'une masse d'air à l'autre. Suivant l'emplacement des grands centres d'action (anticyclones et dépressions), les masses d'air polaire vont prédominer sur les masses d'air tropical durant un hiver, lequel sera plus rigoureux que la normale, alors qu'on peut observer l'inverse durant un autre hiver, qui sera alors plus doux que la normale, surtout en montagne.

A cet égard, l'oscillation nord-atlantique abrégée NAO en anglais joue un grand rôle sur le climat en Europe, notamment en hiver où elle est la plus sensible, car elle influence la

position des grands centres d'action agissant sur le temps dans nos régions (anticyclone des Açores, dépression d'Islande, anticyclone russe et sibérien). Cette oscillation peut être appréhendée à l'aide des anomalies des pressions mesurées entre les Açores et l'Islande qui reflètent un gradient de pression plus ou moins important et une circulation des vents d'Ouest plus ou moins rapide sur l'Atlantique Nord. On peut distinguer 2 grandes situations :

1/ La valeur de l'indice NAO est positive et correspond à un gradient de pression plus élevé que la normale entre les Açores et l'Islande. Une telle situation résulte d'un renforcement de l'anticyclone des Açores et d'un creusement de la dépression d'Islande. Elle entraîne un renforcement de la circulation d'Ouest sur l'Atlantique Nord et une fréquence plus élevée des tempêtes sur la moitié Nord de l'Europe. En contrepartie, ces régions bénéficient d'une grande douceur, mais aussi de précipitations accrues apportées par les masses d'air océanique. La moitié Sud de l'Europe et les Alpes bénéficient d'un temps plus doux et plus sec que la normale, consécutivement à l'extension de l'anticyclone des Açores plus puissant jusque dans ces régions-là ; le courant perturbé et les tempêtes passent plus au Nord. Dans le même temps, la dépression d'Islande plus prononcée provoque des afflux d'air polaire importants sur le Groenland et le Nord-Est du Canada où les hivers sont plus froids et plus secs que la normale. Par contre, ils sont plutôt doux et humides sur l'est des USA.

2/ La valeur de l'indice NAO est négative et correspond à un gradient de pression plus faible que la normale entre les Açores et l'Islande tel qu'on l'observe durant cet hiver 2009-2010. Une telle situation résulte d'un affaiblissement de l'anticyclone des Açores et de la dépression d'Islande. Elle entraîne un affaiblissement de la circulation d'Ouest et une raréfaction des tempêtes en hiver sur l'Atlantique Nord. De plus, avec le décalage vers le Sud de ces 2 centres d'action, la circulation d'Ouest perturbée est également décalée vers le Sud et elle affecte la Méditerranée qui reçoit plus de précipitations que la normale. Ces précipitations touchent également des régions plus méridionales et plus sèches, comme les Canaries qui ont subi des inondations il y a quelques jours.

Dans le même temps, la moitié Nord de l'Europe passe sous l'influence de l'anticyclone froid de Russie et de Sibérie, plus puissant et plus étendu vers l'Ouest que d'habitude. L'hiver est plus sec et plus froid que la normale dans ces régions.

A la limite entre les dépressions circulant en Méditerranée et l'air froid recouvrant le Nord de l'Europe, les précipitations peuvent se présenter sous forme de neige jusqu'à basse altitude. Ces chutes de neige sont quelquefois abondantes à l'image de celles tombées à mi-janvier dans le Sud de la France (cf. plus haut). Des précipitations neigeuses sont encore tombées la semaine passée sur l'ensemble de la France avec 10 cm de neige fraîche à Cannes sur la Côte d'Azur et 25 cm à Grasse. Les Alpes se situent également à la limite entre les dépressions de la Méditerranée et l'air polaire continental au Nord des Alpes, ce qui se traduit par des hivers plus froids et plus enneigés durant une phase négative de la NAO.

En revanche, lors d'une telle phase, le Groenland bénéficie de températures hivernales supérieures à la normale, car la dépression d'Islande est localisée plus à l'Ouest que d'habitude et favorise des afflux d'air océaniques doux en direction du Groenland : les températures varient ainsi de +5 à +10°C depuis plusieurs jours sur la pointe Sud du Groenland. Par contre, la côte Est des USA subit plus d'épisodes froids et enneigés en hiver dans ce genre de situation, à l'image des chutes de neige historiques tombées dans la région de Washington il y a quelques jours avec 70 à 100 cm de neige fraîche en 48 heures. Il faut remonter jusqu'en 1922 pour retrouver un épisode aussi enneigé dans cette région.

L'hiver 2009-2010 (comme le précédent) a coïncidé avec une phase négative de la NAO et on retrouve ainsi la plupart des caractéristiques climatiques mentionnées ci-dessus en Europe et en Amérique du Nord pour une telle phase. Plusieurs chercheurs dont votre serviteur ont montré que les pressions et les températures moyennes hivernales (et même annuelles) en Suisse et en Europe occidentale sont fortement corrélées avec la NAO depuis 1940 environ. Les températures sont plus élevées en Suisse avec une phase positive de cette oscillation, surtout en montagne. De même, les chutes de neige dans les Alpes sont en moyenne plus abondantes lors d'une phase négative de la NAO. Les gens intéressés trouveront plus d'informations à ce sujet dans le livre de Martin Beniston sur les changements climatiques¹.

Mais il y a des exceptions notoires, car cette oscillation se base sur un gradient de pression moyen sur l'Atlantique Nord et ne renseigne pas sur le champ de pression régnant sur l'Europe. Ainsi, le mois de février 1999 exceptionnellement enneigé dans les Alpes avait coïncidé avec une phase positive de la NAO. L'anticyclone des Açores était certes plus puissant que la normale, mais il s'était étiré vers le Nord en direction de l'Islande et non pas vers l'Est sur la moitié Sud de l'Europe comme à l'accoutumée. Il en a résulté un afflux d'air polaire maritime du Nord-Ouest qui s'est maintenu pendant près d'un mois en provoquant une situation de barrage particulièrement active sur le versant Nord des Alpes où il était tombé entre 4 et 5 m de neige fraîche dans les endroits les plus exposés de fin janvier à fin février 1999. Dans le même temps, le Sud des Alpes avait bénéficié d'un effet de foehn (du Nord) et le Sud du Tessin n'avait pas reçu la moindre goutte d'eau. Un cas d'école pour expliquer les effets de barrage et de foehn sur la pluviométrie moyenne des reliefs en fonction de l'exposition des versants au vent. La Méditerranée avait également bénéficié d'un hiver plus doux et plus sec que la normale en 1999, conformément à ce qu'on observe avec une phase positive de la NAO.

Globalement, la NAO se situait dans une phase négative de 1960 à 1980 et dans une phase positive depuis la fin des années 1980, ainsi qu'avant 1950. Les hivers étaient en moyenne plus enneigés dans les Alpes durant les années 1960 à 1980 ou 1985. De plus, le fort réchauffement des températures observé depuis la fin des années 1980 en hiver (cf. figure 4 pour le mois de janvier) a également coïncidé avec un changement dans la NAO qui est passé d'une phase globalement négative à une phase globalement positive. Environ la moitié du réchauffement mesuré en Europe depuis la fin des années serait lié à ce changement de phase et aurait donc une cause naturelle. Il semble que depuis 2005, on observe à nouveau plus souvent des phases négatives de la NAO avec à la clé des hivers plus rigoureux et enneigés, si on excepte celui de 2006-2007 qui avait battu tous les records de douceur en Suisse et en Europe.

Le réchauffement du climat provoqué par une augmentation des concentrations des gaz à effet de serre en bonne partie liée aux activités humaines n'empêchera pas dans le futur la présence d'hiver plus rigoureux et enneigés dans nos régions pour des raisons naturelles. Mais ils seront tout de même moins fréquents et moins froids que dans le passé comme on peut déjà le voir sur la figure 4 pour le mois de janvier. En outre, comme je l'ai mentionné, l'Arctique sera la région du globe qui devrait se réchauffer le plus fortement dans le futur.

¹ M. Beniston, 2009 : *Changements climatiques et impacts. De l'échelle globale à l'échelle locale*. Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, Lausanne, 247 p.

Il existe également d'autres oscillations océaniques dont la plus connue est l'oscillation australe sur l'Océan Pacifique à l'origine du phénomène El Nino (abrégée ENSO en anglais). Celui-ci résulte d'une inversion des vents et des courants marins sur le Pacifique équatorial qui se traduit par des températures plus chaudes et des précipitations plus abondantes que la normale sur le centre (Polynésie) et l'Est du Pacifique (Pérou), alors que l'Ouest du Pacifique équatorial, l'Indonésie et l'Australie connaissent une sécheresse inhabituelle. La mousson tend également à s'affaiblir en Asie du Sud-Est. Ce phénomène influence aussi l'oscillation sur le Pacifique Nord (semblable à celle sur l'Atlantique Nord) et provoque des précipitations plus abondantes que la normale en Californie et aussi des températures plus chaudes sur la côte pacifique du Canada en hiver. Les températures de janvier 2010 ont été 4°C trop chaudes du côté de Vancouver.

Un phénomène El Nino de grande ampleur peut être détecté 6 mois à l'avance avec le réchauffement progressif des eaux du Pacifique central et oriental mesuré par des bouées, si bien que les scientifiques avaient prédit un hiver trop doux pour les Jeux Olympiques de Vancouver depuis l'été passé. Mais il était trop tard pour changer les sites et le programme de ces jeux.

L'oscillation nord-atlantique est plus difficile à prévoir, car moins régulière et moins ample que l'oscillation australe sur le Pacifique. Ainsi, MétéoSuisse avait prévu en novembre dernier un hiver 2009-2010 plus doux que la normale. On est loin du compte d'autant que la première quinzaine de février a poursuivi sur la lancée de janvier 2010 avec toujours des afflux d'air polaire continental du Nord-Est sur la Suisse générés par le puissant anticyclone russe, imperturbable depuis 2 mois. Mais la situation devrait changer ces prochains jours avec le retour de la dépression d'Islande sur les Iles Britanniques qui va amener un air plus doux et aussi perturbé en provenance de l'Atlantique sur l'Europe occidentale. Les températures vont à nouveau dépasser 0°C en plaine en Suisse durant la journée, avec des précipitations sur l'Ouest du pays à partir de mercredi : la limite des chutes de neige d'abord en plaine remontera vers 1000 à 1500 m. Le foehn retardera l'arrivée du mauvais temps dans les Alpes jusqu'à jeudi ou vendredi, alors que le Sud sera bien arrosé dès mardi, avec de la neige jusqu'à basse altitude.

Dernière information, la température a grimpé jusqu'à +22°C aujourd'hui à Sotchi grâce à un bel effet de foehn provoqué par la chaîne du Caucase : de bon augure pour les prochains jeux olympiques d'hiver de février 2014 ! Il faudra peut-être prévoir des compétitions de ski nautique en lieu et place de ski alpin !