

## **Rétrospective automne 2011**

*Jean-Michel Fallot, 8 décembre 2011*

*Inspiré de MétéoSuisse*

Après le printemps 2011 (mars – mai) le plus chaud enregistré en Suisse depuis le début des mesures officielles en 1864, **l'automne 2011** (septembre – novembre) est le 2<sup>ème</sup> plus chaud mesuré dans notre pays derrière l'automne 2006. L'excédent thermique par rapport à la normale 1961-1990 atteint environ 2°C pour l'automne 2011 contre 3°C pour l'automne 2006. Le gain thermique durant l'automne 2011 s'est même élevé à 3°C sur les reliefs, soit autant que durant l'automne 2006. L'année 2011 sera probablement une des plus chaudes et des plus sèches enregistrée en Suisse, puisque mis à part le mois de juillet, tous les mois de cette année ont affiché un excédent thermique par rapport à la normale. Si le mois de décembre 2011 est en moyenne 0.2°C plus chaud que la normale, 2011 sera l'année la plus chaude mesurée en Suisse depuis 1864.

Les précipitations de l'automne 2011 ont été largement déficitaires au Nord des Alpes avec 40 à 70% de la norme, contre 80 à 100% dans les Grisons, le Sud des Alpes et le Sud du Valais qui ont été davantage touchés par quelques situations de barrage actives. Cet automne s'est montré bien ensoleillé avec 110 à 140% de la normale sur le Plateau, en Valais et au Sud des Alpes et même près de 150% dans le Jura et les Alpes.

**Septembre 2011** a été globalement le 4<sup>ème</sup> mois de septembre le plus chaud en Suisse depuis 1864 avec un excédent thermique de 2.7°C par rapport à la normale. Ce mois a même battu un nouveau record de chaleur à Lugano. Après une première quinzaine estivale avec des températures maximales de 32°C à Coire et Bâle, un front froid actif suivi d'air polaire a mis fin à l'été le 17 septembre et il a provoqué une situation de barrage active dans les Grisons avec des précipitations importantes (65 à 135 mm) et des quantités de neige inhabituelles pour la saison en altitude. On relevait ainsi 30 à 40 cm de neige fraîche entre 1500 et 1800 m à Arosa, Davos, Sils-Maria et Samedan le 19 septembre 2011. Il faut remonter jusqu'au 4 septembre 1984 et au 21 septembre 1979 pour retrouver de telles quantités de neige à ce moment de l'année. Mais cette neige a rapidement fondu avec le retour d'un temps ensoleillé et très doux durant la dernière décade de septembre. Suite à cet épisode perturbé, les précipitations de ce mois ont été excédentaires dans les Grisons, mais plutôt déficitaires ailleurs, notamment dans la région genevoise et au Tessin. Ce mois de septembre a été plus ensoleillé que la normale, notamment sur le Plateau et dans le Jura (125 à 140% de la norme).

**Octobre 2011** a commencé par un temps estival durant les 6 premiers jours avec des températures maximales supérieures à 25°C en Valais et au Tessin (ainsi qu'à Bâle le 4) et un isotherme 0°C perché jusqu'à 4000 m. Puis une nouvelle descente d'air polaire du Nord-Ouest apporta plus de 50 cm de neige fraîche sur le versant Nord des Alpes et dans les Grisons jusqu'à 1000 m (voire même 600 m à Glaris) du 7 au 9 octobre. La couche de neige atteignit 1 m d'épaisseur à 2000 m en certains endroits le matin du 9 octobre. Mais de l'air doux et très humide succéda à cet air polaire en provoquant toujours une situation de barrage active au Nord des Alpes les 9 et 10 octobre. L'isotherme du 0°C remonta au-dessus de 3000 m et il tomba régionalement plus de 60 mm en 18 heures en Suisse centrale et dans l'Oberland bernois, soit un événement qui se produit en moyenne tous les 5 ou 10 ans. Il en résulta une fonte massive de la neige fraîche tombée précédemment, des inondations et des glissements de terrain, notamment dans le Kandertal et le Lötschental.

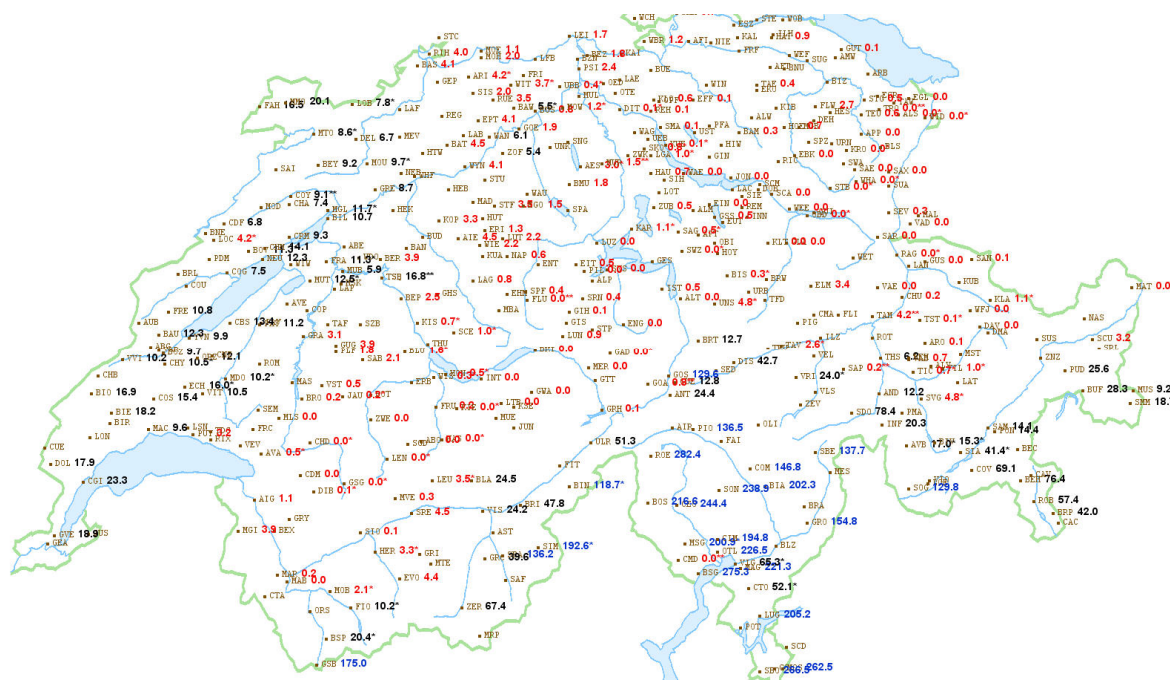
Après ces intempéries, un beau temps automnal régna durant le reste du mois avec beaucoup de soleil en montagne et souvent du stratus sur le Plateau. Il fut brièvement interrompu par une nouvelle descente d'air polaire le 19 octobre qui amena de la neige jusqu'à une altitude de 500 m sur le Nord-Est de la Suisse.

Globalement, octobre 2011 fut 0.6°C plus chaud que la normale 1961-1990 en Suisse. Le gain thermique atteignit même 1°C sur les crêtes, le bassin lémanique et le Sud des Alpes, alors qu'il fut légèrement plus froid que la norme dans certaines vallées abritées du Haut Valais et des Grisons en passant par la région du Gothard. Les précipitations ont été déficitaires sur le Jura, le Plateau, en Valais et au Sud des Alpes, avec un déficit particulièrement marqué sur le bassin lémanique et au Tessin (moins de 50% de la normale). Par contre, elles ont été excédentaires sur le versant Nord des Alpes et dans le Nord des Grisons avec 150 à 200% de la norme consécutivement aux situations de barrage actives du 7 au 10 octobre et du 19 octobre 2011. L'ensoleillement fut plus généreux que d'habitude, notamment dans l'Ouest de la Suisse (130 à 140% de la norme), ainsi que dans certaines vallées à foehn (Reuss, St Gall) et au Sud du Tessin (jusqu'à 150% de la normale).

**Novembre 2011** a établi plusieurs records. Tout d'abord, une situation de barrage active du Sud affecta le Sud des Alpes du 3 au 6 novembre avec 80 à 230 mm de précipitations dans la région du Simplon et 150 à 280 mm au Tessin. La pluviométrie du mois de novembre 2011 reflète parfaitement les précipitations tombées durant cet épisode, puisque ce fut le seul de ce mois pour toute la Suisse. La figure 1 illustre les forts cumuls d'eau au Sud des Alpes et les précipitations qui ont débordé au Nord des Alpes, notamment dans le Haut Valais, la région du Gothard et une partie des Grisons. Quelques pluies sont également tombées dans l'Ouest et le Nord-Ouest de la Suisse ± influencées par le front bloqué sur la France voisine par le foehn qui soufflait au Nord des Alpes. Celui-ci s'est disloqué sur place, si bien que le centre et l'est du pays n'ont pas reçu la moindre goutte d'eau durant cet épisode de foehn et l'ensemble du mois. Cette pluviométrie du mois de novembre 2011 est typique des situations de barrage et de foehn du Sud dans les Alpes avec un front bloqué sur la France voisine.

Le Sud de la France et l'Italie du Nord ont été davantage touchés par cette situation du Sud à cause de la présence d'une dépression particulièrement active sur la Méditerranée qui avait présenté les caractéristiques d'une tempête (sub)tropicale. Il est ainsi tombé entre 200 et 400 mm dans les régions méditerranéennes du Sud de la France du 1 au 9 novembre et 500 à 700 mm, voire même 900 mm sur les reliefs de l'Ardèche, du Gard et de Lozère qui avaient alors subi un épisode « cévenol ». De violent orages ont déversé des pluies torrentielles sur l'Italie du Nord, notamment dans la région de Gênes (jusqu'à 200 mm de pluie en moins de 24 heures) qui ont occasionné des inondations, des glissements de terrain et malheureusement la mort de 7 personnes.

Des situations assez semblables du Sud avaient provoqué les intempéries de mi-octobre 2000 en Valais et au Tessin et de mi-novembre 2002 au Tessin et aux Grisons. Mais la situation de barrage au Sud des Alpes était encore plus active durant ces 2 épisodes, car renforcée par la présence d'un front stationnaire sur les Alpes. De nouveaux records de pluie avaient été établis en Suisse avec 495 mm en 48 heures à Simplon Village (et 600 mm en 3 jours) les 13-14 octobre 2000 et 615 mm en 72 heures à Mosogno dans le Val Onsernone à l'Ouest de Locarno du 14 au 16 novembre 2002. Ces fortes précipitations avaient alors largement débordé sur le Valais central en octobre 2000 et sur les Grisons en novembre 2002 contrairement à l'épisode de début novembre 2011 où les cumuls d'eau sont restés assez éloignés de ces valeurs records en 48 et 72 heures en Suisse.



**Figure 1 : Précipitations (mm) mesurées durant le mois de novembre en Suisse**

Source : MétéoSuisse ([www.meteosuisse.ch](http://www.meteosuisse.ch))

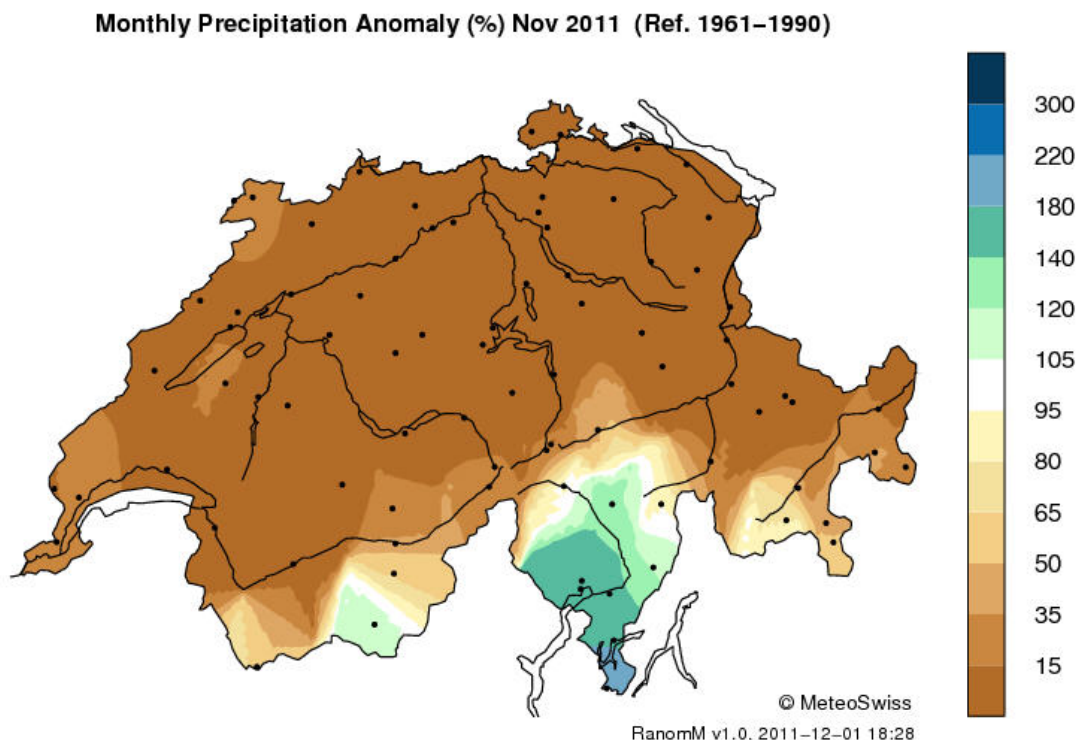
Le foehn qui a soufflé au Nord des Alpes durant cette situation du Sud a établi un nouveau record de température à Altdorf pour un mois de novembre avec 23.1°C le 4 (précédent record : 22.0°C le 5.11.1994). Dans le même temps, la température n'est pas descendue au-dessous de 19.7°C durant la nuit du 3 au 4 novembre 2011 à Glaris qui a ainsi connu une nuit quasi tropicale grâce au foehn puisque la température n'est descendue au-dessous de 20°C (= limite inférieure pour une nuit tropicale) que durant 20 minutes. Il s'agit d'un nouveau record pour une température minimale nocturne en Suisse en novembre (précédent record : 18.6°C à Glaris dans la nuit du 24 au 25.11.2006).

Après cet épisode de foehn, les conditions anticycloniques se sont installées et ont persisté jusqu'à la fin du mois de novembre avec un temps bien ensoleillé et doux en montagne, mais avec un lac d'air froid et de nombreux brouillards sur le Plateau, notamment sur le pied Sud du Jura, du lac de Neuchâtel au lac de Constance. Ainsi, de nombreux endroits au Nord des Alpes n'ont plus reçu la moindre goutte de pluie depuis le 19 octobre et ont donc connu un mois de novembre entièrement sec (cf. figure 1), soit évidemment un nouveau record de sécheresse pour ce mois depuis 1864 à ces endroits-là. Sinon, novembre 2011 constitue le 2<sup>ème</sup> mois le plus sec mesuré à Berne et Bâle et le 4<sup>ème</sup> le plus sec dans le Jura.

Si on fait un bilan de ce mois, les températures ont partout été trop chaudes par rapport à la normale 1961-1990, avec un excédent thermique de 1 à 2°C en plaine des 2 côtés des Alpes, de 2 à 4°C en moyenne montagne et de 4 à 6°C sur les sommets. Le Saentis a ainsi enregistré le mois de novembre le plus chaud mesuré depuis 1864 avec un excédent thermique de 6°C (précédent record : +4°C à cet endroit). Le gain thermique est resté plus modeste en plaine à cause des lacs d'air froid et du stratus. En moyenne nationale, novembre 2011 est le 5<sup>ème</sup> plus chaud depuis 1864.

Les précipitations ont évidemment été largement déficitaires pour ne pas dire nulles avec 0 à 5% de la normale sur le Plateau central et oriental, le long du versant Nord des Alpes et en Valais central (grâce au foehn) et 1 à 25% de la normale dans l'Ouest et le long de la chaîne

principale des Alpes. Par contre, elles ont été normales à largement excédentaires (100 à 220% de la norme) au Sud des Alpes consécutivement à la situation de barrage active du Sud au début du mois (cf. figure 2).



**Figure 2 : Pourcentages des précipitations tombées en novembre 2011 par rapport à la normale 1961-1990**

Source : MétéoSuisse ([www.meteosuisse.ch](http://www.meteosuisse.ch))

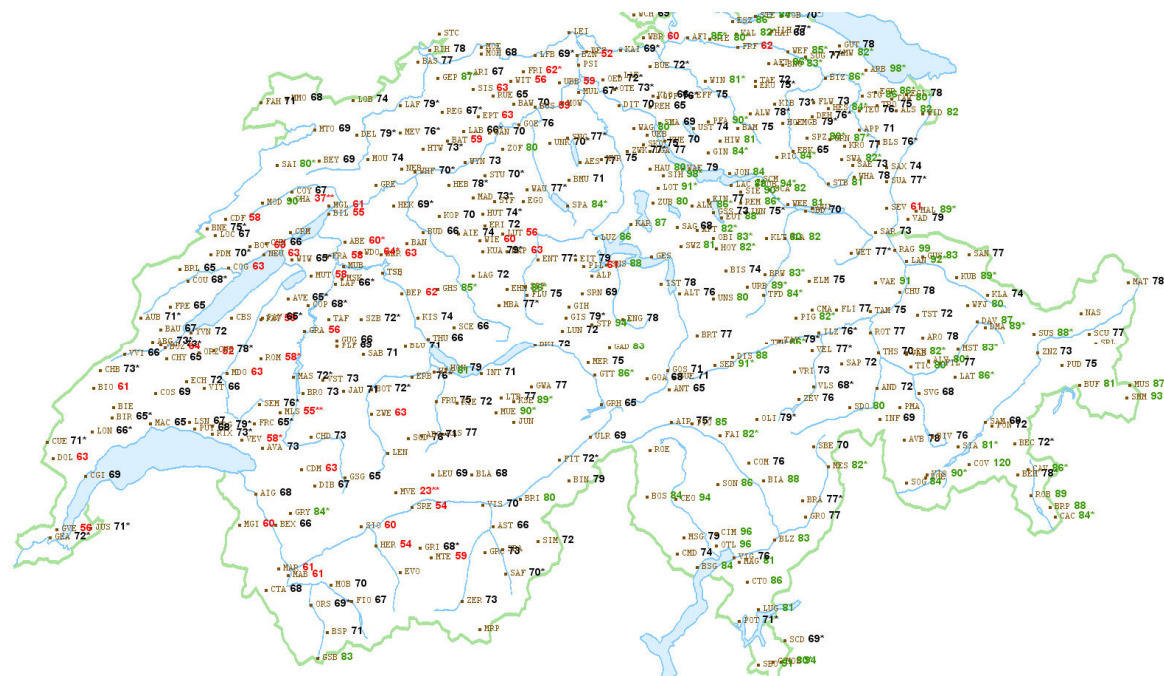
Les nombreuses situations anticycloniques ont provoqué un ensoleillement largement excédentaire pour ce mois dans tout le pays, sauf sur le Plateau le long du pied sud du Jura du lac de Neuchâtel au lac de Constance où il fut déficitaire (70 à 100% de la norme) à cause du stratus et du brouillard. A l'opposé, les stations en altitude sur le versant Nord des Alpes ont mesuré un ensoleillement de 1.5 à 2 fois plus élevés (150 à 200%) que la normale. Ce fut le 2<sup>ème</sup> mois de novembre le plus ensoleillé (voire même le 1<sup>er</sup> à Coire) mesuré pour de nombreuses stations en Suisse centrale et orientale, ainsi qu'en quelques endroits du Valais central et du Jura.

Consécutivement au foehn et à la persistance des conditions anticycloniques, aucune couche de neige ne s'est formée jusqu'à la fin du mois de novembre 2011 dans les Alpes au-dessous de 2500 à 3000 m, sauf sur le versant Sud. Ainsi, aucun flocon de neige n'est tombé au Saentis (2502 m/mer) durant tout le mois de novembre, ce qui n'a encore jamais été observé pour ce mois depuis le début des mesures de la neige en 1931. A Arosa (1840 m/mer), seuls les mois de novembre 1899 et 1920 se sont également signalés par l'absence de flocon de neige durant ce mois depuis le début des mesures de ce paramètre en 1890 à cet endroit.

### Le point sur la sécheresse 2011

Avec ce mois de novembre aride et un automne trop sec, la sécheresse devient à nouveau préoccupante en Suisse après un léger répit engendré par les pluies de cet été, en particulier en juillet. La figure 3 présente les pourcentages des précipitations par rapport à la normale 1961-1990 pour les 11 premiers mois de l'année 2011. Ces pourcentages varient le plus souvent de

55 à 70% en Suisse romande, de 65 à 80% sur le Plateau alémanique, le Nord du Jura, l'Oberland bernois et le Haut Valais et de 75 à 100% dans les autres régions du pays (Préalpes orientales, Grisons, Tessin). Les situations de barrage actives en septembre et octobre au Nord des Alpes et dans les Grisons, ainsi que celle au début novembre au Sud des Alpes ont atténué quelque peu la sécheresse dans la moitié Est de la Suisse.



**Figure 3 : Pourcentages des précipitations tombées de janvier à novembre 2011 par rapport à la normale 1961-1990**

Source : MétéoSuisse ([www.meteosuisse.ch](http://www.meteosuisse.ch))

Seules les années 1921 et 1884 (là où des mesures existent) se sont signalées par des cumuls des précipitations plus bas (40 à 60% de la norme) que ceux mesurés durant les 11 premiers mois de 2011 en plusieurs endroits en Suisse romande où la sécheresse est la plus marquée comme Neuchâtel, Cossonay, Payerne, Fribourg, Romont ou Sierre. A ces endroits, la sécheresse actuelle est pour l'instant plus accentuée que celles de 1947, 1953, 1976 et 2003. Seul, un déluge en décembre bien peu probable pourrait empêcher l'année 2011 de se terminer par déficit pluviométrique important. L'année 2010 avait déjà connu un tel déficit en Suisse romande et en Valais avec 70 à 76% de la norme pour les précipitations.

Les conséquences de la sécheresse actuelle sont nettement moins graves qu'en 1884 ou 1921 où les cours d'eau et les lacs étaient nettement moins bien régulés qu'aujourd'hui et les grands barrages n'existaient pas. Il en avait alors résulté de graves problèmes au niveau de l'alimentation en électricité et en eau potable dans plusieurs régions du pays avec des niveaux d'eau nettement plus bas que ceux observés actuellement.

### Causes de la sécheresse actuelle

Le premier responsable est évidemment l'anticyclone des Açores qui était plus puissant et localisé plus au Nord que la normale durant une bonne partie de l'année 2011, sauf en juillet où il était parti en vacances vers le Sud au grand dam des vacanciers dans notre pays ! En outre, de nombreuses situations bloquantes se sont produites durant les 6 premiers mois de cette année, ainsi que cet automne consécutivement à une circulation d'Ouest moins rapide que d'habitude dans les latitudes moyennes. Il faut savoir que des ondes connues sous le nom

d'ondes de Rossby se développent dans cette circulation sous nos latitudes selon des cycles de 4 à 6 semaines (ou plus) et elles influencent fortement le temps dans nos régions. Dans un premier temps, la circulation d'Ouest est rapide et elle entraîne les perturbations du Front polaire dans nos régions qui vont nous arroser  $\pm$  copieusement suivant l'activité des fronts, pour autant que l'anticyclone des Açores ne soit pas localisé trop au Nord : c'est le temps perturbé d'Ouest qu'on observe ces derniers jours avec une succession de fronts et des vents forts. Puis des ondes se creusent dans cette circulation d'Ouest et aboutissent à la formation d'anticyclones ou de dorsales anticycloniques et de dépressions ou de thalwegs dépressionnaires mobiles. Ces ondes entraînent un affaiblissement des vents d'Ouest et lorsqu'elles sont prononcées, elles peuvent devenir stationnaires pendant plusieurs jours. Suivant où on se trouve, le temps peut être très agréable durant plusieurs jours à l'intérieur des anticyclones ou des dorsales et fort maussade à l'intérieur des dépressions ou des thalwegs. Puis ces ondes disparaissent et la circulation d'Ouest redevient rapide et rectiligne.

Ces ondes de Rossby se forment consécutivement aux effets de la rotation de la Terre et aux différences de températures entre l'Equateur et le Pôle. Leur formation a pu être démontrée en laboratoire. Ces ondes sont à l'origine de plusieurs dictons météorologiques, en particulier celui de la Saint Médard le 8 juin qui dit que s'il pleut ce jour-là, il pleuvra 40 jours plus tard, à moins qu'il fasse beau 3 jours plus tard à la Saint Barnabé. Si le temps est le même 3 jours plus tard dans nos régions, on a souvent affaire à une situation avec des ondes de Rossby stationnaires et il pourra encore persister durant plusieurs jours. Dans ce cas, on se situe du mauvais côté de ces ondes, càd dans une dépression ou un thalweg qui amènera un temps maussade et frais durant plusieurs jours ou semaines.

Ces ondes de Rossby stationnaires dans la circulation d'Ouest se sont souvent présentées en 2011 et nous étions cette fois-ci du bon côté dans un anticyclone ou une dorsale anticyclonique qui a engendré un temps agréable et chaud durant de nombreux jours. Elles présentent alors l'allure d'une lettre  $\Omega$  d'où le nom d' « omega bloc » attribué à ce genre de situation avec un anticyclone ou une dorsale stationnaire. Il s'agit de situations bloquantes, car elles empêchent la circulation d'Ouest et les fronts d'arriver dans nos régions durant plusieurs jours, voire semaines comme ce printemps et cet automne.

Ces ondes de Rossby persistantes ont enfin disparu au début du mois de décembre 2011 et la circulation d'Ouest est à nouveau rapide et rectiligne sous nos latitudes. Elle entraîne une succession de fronts de l'Atlantique à l'Europe qui vont influencer le temps dans nos régions pour ces prochains jours en apportant enfin des précipitations significatives et de la neige en montagne. La limite des chutes de neige va fluctuer entre 1000 et 1500 m au gré des fronts chauds et froids.

Les modèles climatiques prévoient que les anticyclones subtropicaux, en particulier celui des Açores, devraient se renforcer et s'étendre en moyenne plus au Nord durant le 21<sup>ème</sup> siècle. Cela se traduira par un assèchement progressif de la Méditerranée et aussi par des étés plus secs en Suisse. Les sécheresses devraient ainsi devenir plus fréquentes en Méditerranée et à l'intérieur des continents des latitudes moyennes, notamment en été. D'autre part, le réchauffement du climat permettra également à l'atmosphère d'emmagasiner plus de vapeur d'eau et de provoquer des précipitations plus intenses lors d'épisodes extrêmes. Une augmentation de la fréquence des précipitations extrêmes a effectivement été constatée depuis 1950 dans de nombreuses régions sur Terre et elle devrait se poursuivre durant le 21<sup>ème</sup> siècle. On peut donc s'attendre à une hausse des événements extrêmes dans le futur comme les vagues de chaleur, les sécheresses et les intempéries en Suisse et ailleurs dans le monde.