



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement des Innern EDI
Bundesamt für Meteorologie und Klimatologie MeteoSchweiz

Les prévisions météorologiques, création, applications et innovations

Ralph Gehringer,
Météorologue MétéoSuisse



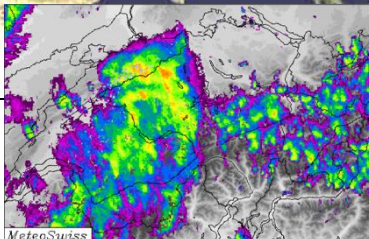
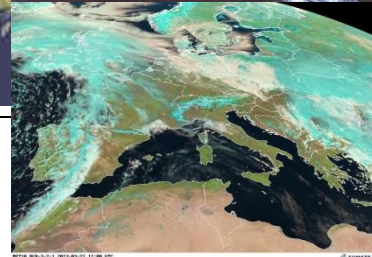
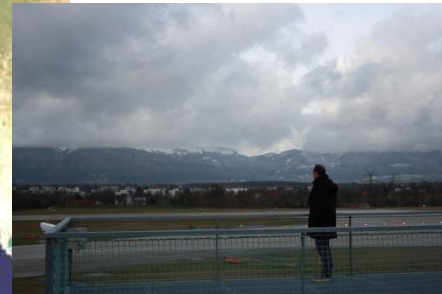
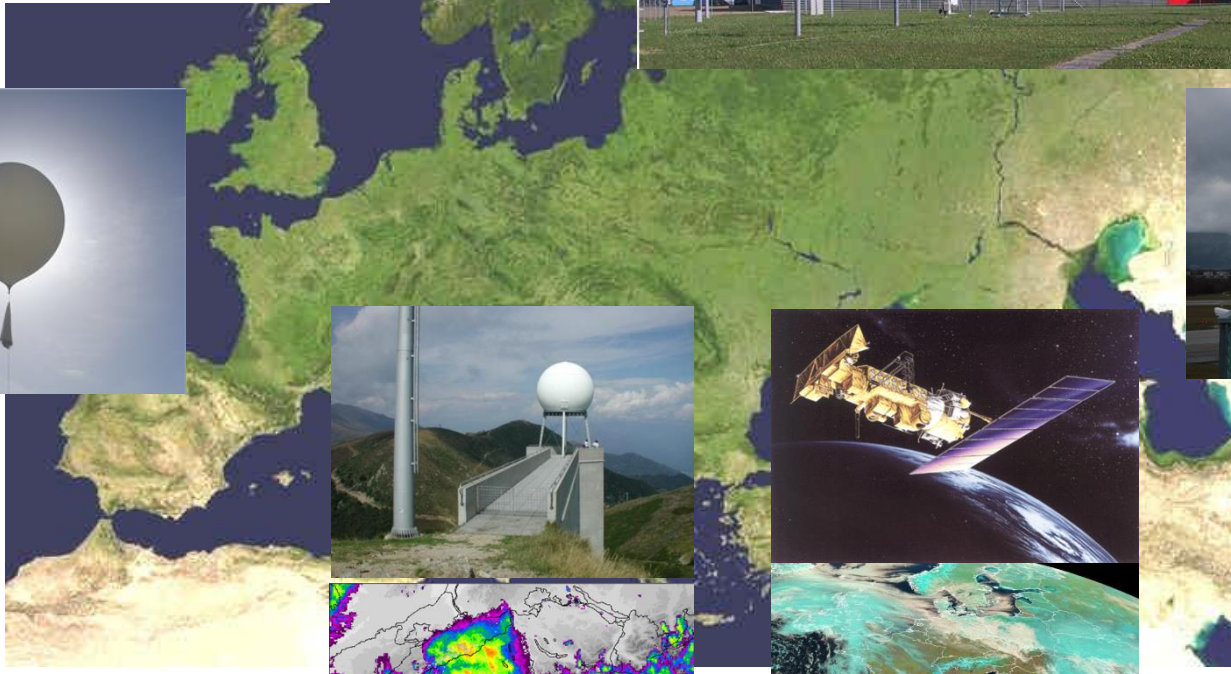
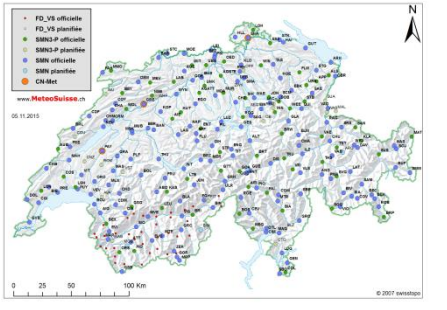
Contenu

- Comment fonctionne une prévision météo?
- Qu'y a-t-il derrière les modèles météorologiques?
- Comment lire les sondages, les temps, les émagrammes?
- Un aperçu de la nouvelle prévision ballon de MétéoSuisse



Synoptique: Détection...

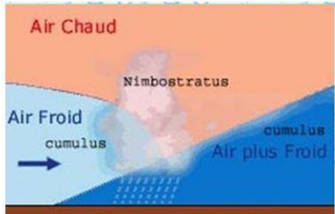
Abbrév.	ABO	AEG	ANG	ALT	AND	ANT	ARH
Nom de la station	Adelboden	Oberägeri	Agde	Altdorf	Andeer	Andermatt	Allenfhein
Année construction	2009	2015	2005	2008	2008	2013	2013
Date officialisation	24.08.2009		01.09.2005	08.12.2008	13.05.2008	19.11.2013	07.01.2014
Phase SMN	SMN 1	SMN 3	SMN 1	SMN 1	SMN 1	SMN 2	SMN 2
Date contrôle (ja)	08.08.2012		08.08.2012	08.08.2012	08.08.2012	08.08.2012	08.08.2012
Type station	B	Enclimast	B	B	S1	Mesfeld	mehere Masten
Coordonnées X (CH 1903 Est)	609400		560401	690174	752687	687442	760382
Coordonnées Y (CH 1903 Nord)	148975		130713	193558	164036	165034	261386
Altitude (m aig)	1320		381	438	987	1498	398
Température et humidité de l'air	Thygan	--	Thygan	Thygan	Thygan	Thygan	Rotronic
Température et humidité de l'air (redundant)	Rotronic	--	Rotronic	Rotronic	--	Rotronic	--
Température à la surface du sol (0 et +5cm)	PT100_surf	--	PT100_surf	PT100_surf	--	PT100_surf	--
Température dans le sol (-5, -10, -20cm)	--	--	PT100_sol	--	--	--	--
Humidité du sol (profil)	--	--	--	--	--	--	--
Pression atmosphérique	PT8220	--	PT8220	PT8220	PT8220	PT8330	PT8330
Precipitation	L1518H3	--	L1518H3	L1518H3	L1518H3	L1518H3	L1518H3
Precipitation (redundant)	--	--	L15188	--	--	--	--
Durée d'ensoleillement	Thies_PrecipDetec	--	Thies_PrecipDetec	Thies_PrecipDetec	Thies_PrecipDetec	--	--
Durée d'ensoleillement	SPN-1_rayo	--	SPN-1_rayo	SPN-1	SPN-1	SPN-1	SPN-1
Rayonnement global (ondes visibles)	SPN-1	--	SPN-1	CM-21_SWdn	CM-21_SWdn	CM-21_SWdn	CM-21_SWdn
Rayonnement réfléchi (ondes visibles)	--	--	--	CM-21_SWvp	--	--	--
Rayonnement incident (ondes visibles)	--	--	--	CG4_LWdn	--	--	--
Rayonnement réfléchi (ondes infrarouges)	--	--	CG4_LWdn	--	--	--	--
Vitesse et direction du vent	Thies2D	Thies2D	L14512	L14512	L14512	Thies2D	Thies2D
Vitesse et dir.	--	--	--	--	--	--	--
Hauteur de nu.	--	--	--	--	--	--	--
Hauteur de nu.	--	--	--	--	--	--	--
Radioactivité	--	--	--	--	--	--	--
Prevent Weat	--	--	--	--	--	--	--
Cloud Height	--	--	--	--	--	--	--



Séminaire de sécurité 2016
Ralph Gehring MétéoSwiss

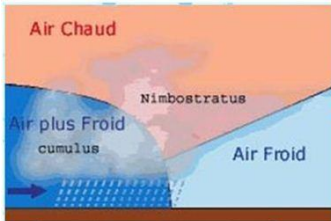


Synoptique: détection...analyse...



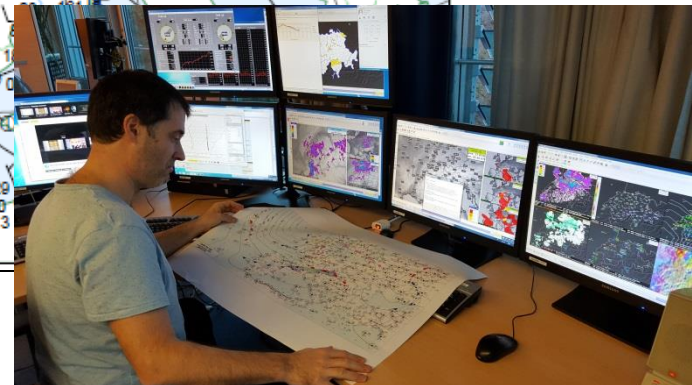
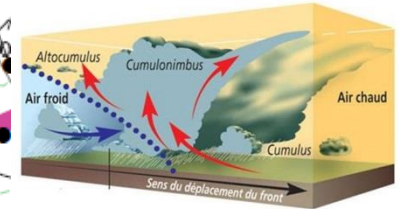
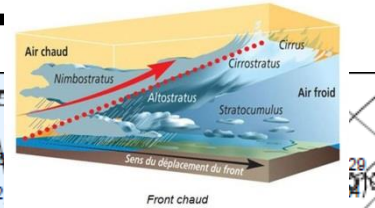
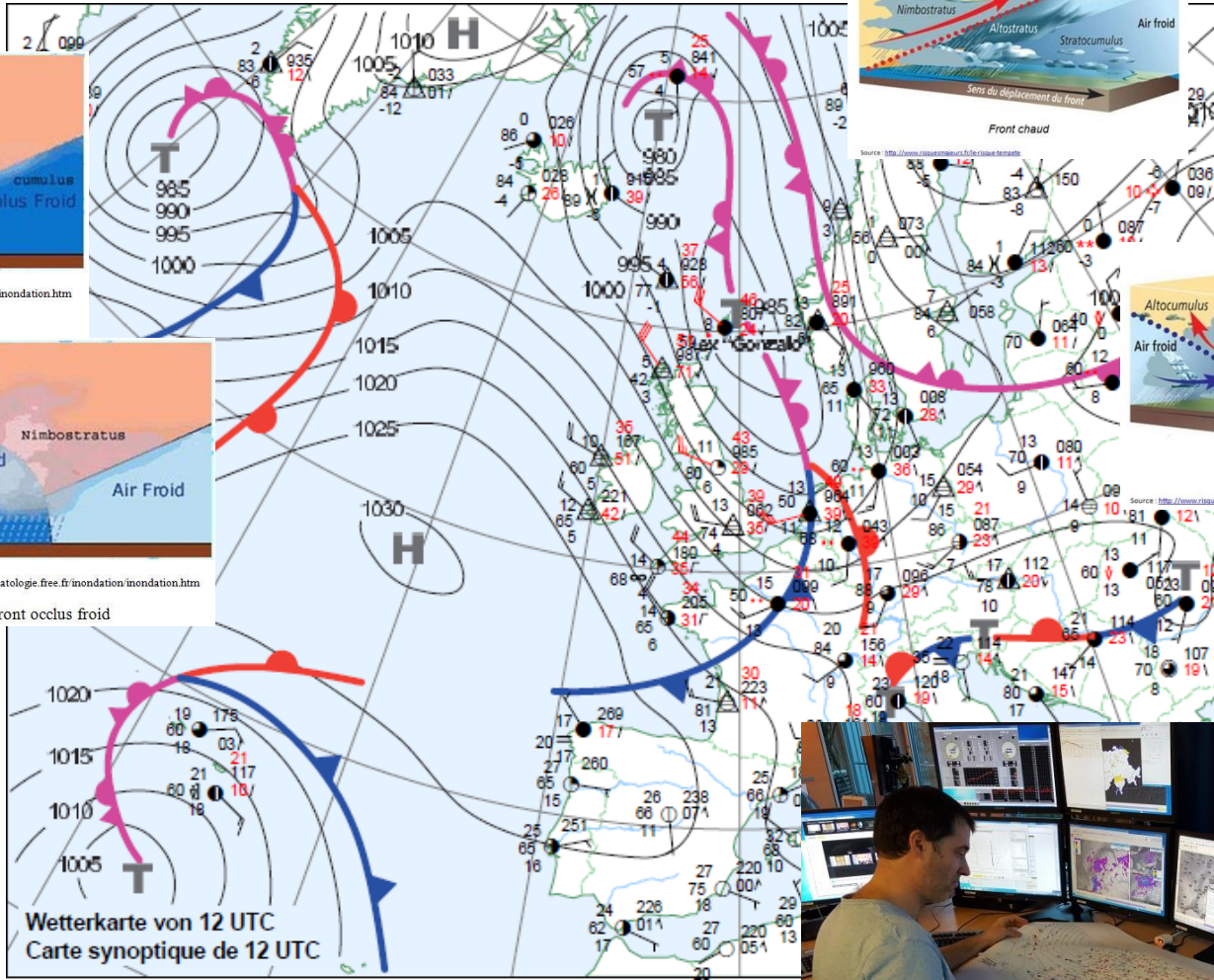
Source : <http://la.climatologie.free.fr/inondation/inondation.htm>

Front occlus chaud



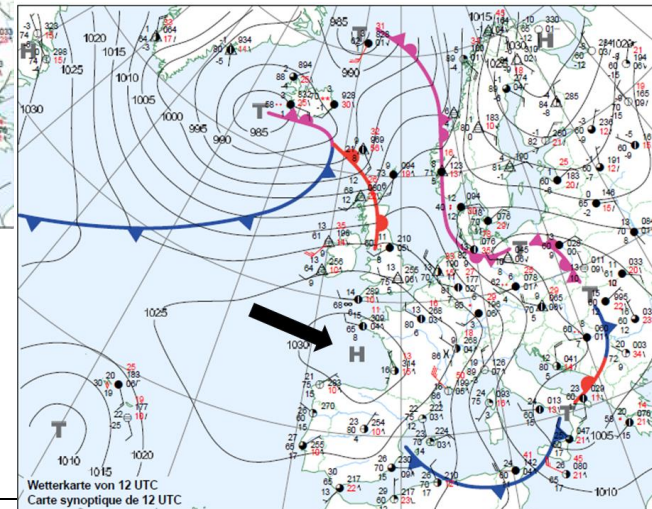
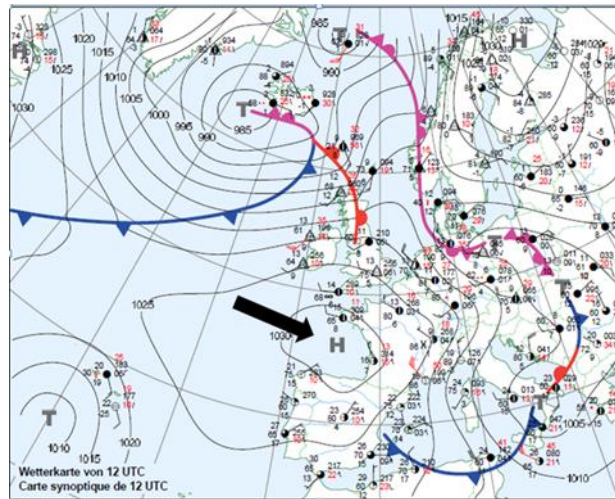
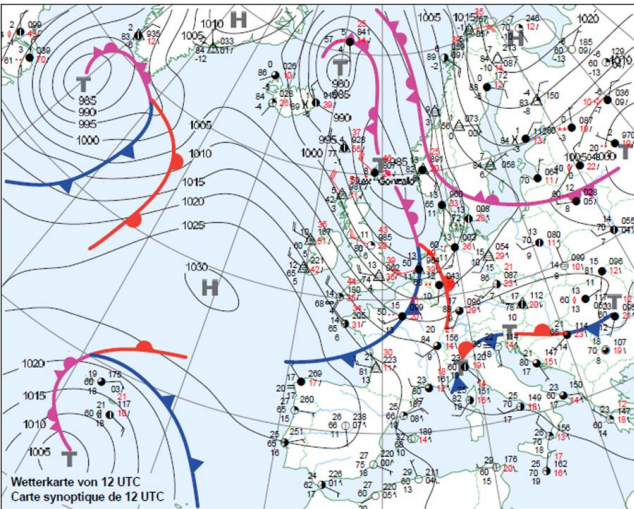
Source : <http://la.climatologie.free.fr/inondation/inondation.htm>

Front occlus froid



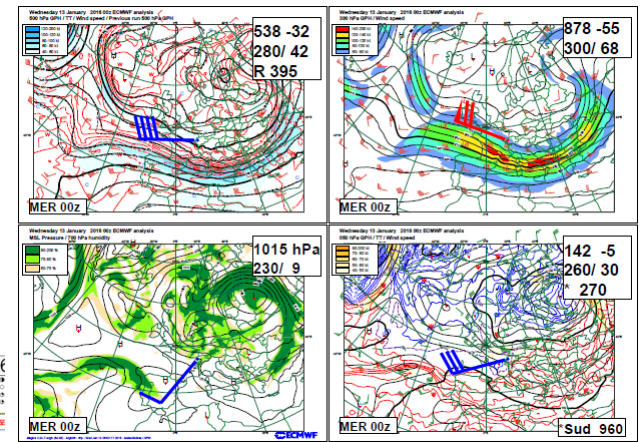
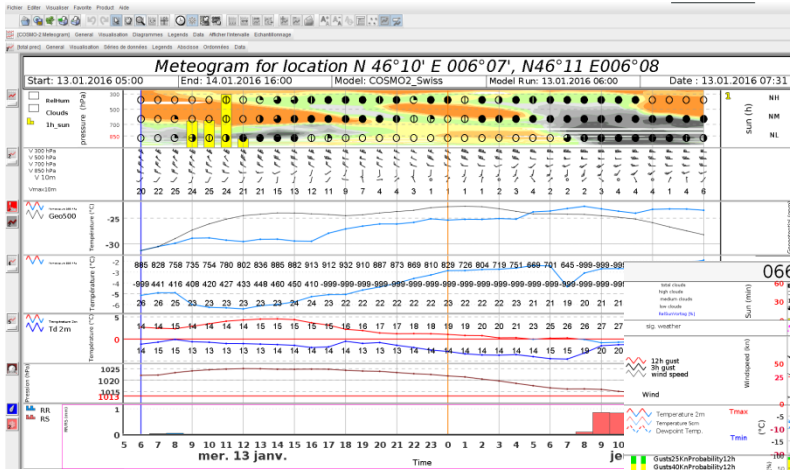


Synoptique: Comprendre...analyser...prévoire





Nos outils de prévisions



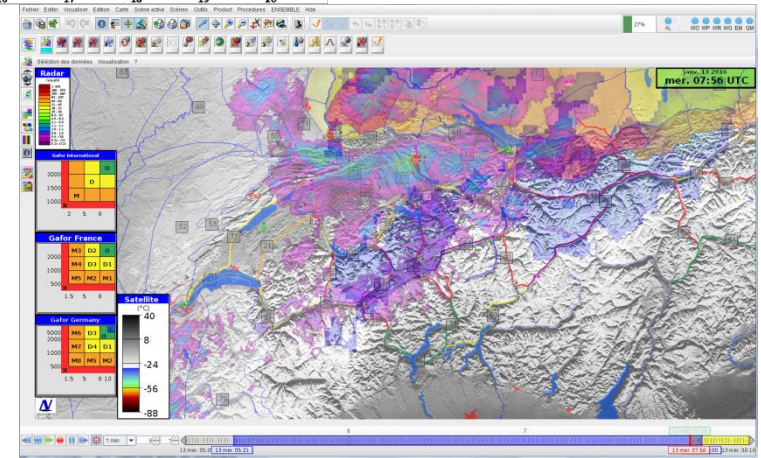
Model Browser

Home | Single View | Double View | Quad View | Shortcuts | Comment | Help | Admin

MODEL BROWSER STATUS
 Models: 7 files - 289201
 Last Update: Wed Jan 13 08:51:44 CET 2016
 Last Release: Wed Jan 13 08:58:25 CET 2016

Model	Model	Model
COSMO-2	COSMO-LEPS	COSMO-LEPS
13 Jan 16 00 UTC run 1787 files link 13 Jan 16 06 UTC run 1787 files link 12 Jan 16 12 UTC run 1743 files link [18 runs available via View]	13 Jan 16 00 UTC run 2059 files link 13 Jan 16 06 UTC run 2059 files link 13 Jan 16 12 UTC run 2059 files link [21 runs available via View]	12 Jan 16 00 UTC run 1051 files link 12 Jan 16 06 UTC run 1051 files link 11 Jan 16 12 UTC run 1051 files link [12 runs available via View]
ECMWF-ARCTELY	ECMWF-SEASONAL	GRMWP-REPS
11 Jan 16 180 files link 07 Jan 16 180 files link 04 Jan 16 180 files link [16 runs available via View]	01 Jan 16 640 files link 01 Dec 15 640 files link 01 Nov 15 640 files link [11 runs available via View]	13 Jan 16 00 UTC run 9 files link 12 Jan 16 12 UTC run 9 files link 12 Jan 16 06 UTC run 9 files link [7 runs available via View]
ECMWF-APS	TEST-COSMO-1	TEST-COSMO-4
12 Jan 16 12 UTC run 14 files link 12 Jan 16 00 UTC run 14 files link 11 Jan 16 12 UTC run 14 files link [12 runs available via View]	13 Jan 16 00 UTC run 2888 files link 12 Jan 16 12 UTC run 2888 files link 01 Nov 15 640 files link [11 runs available via View]	13 Jan 16 00 UTC run 3073 files link 12 Jan 16 12 UTC run 3073 files link 12 Jan 16 06 UTC run 3073 files link [12 runs available via View]
MYCOSMO-NEXT (EMPTY)	NO DATA AVAILABLE [0 runs available via View]	

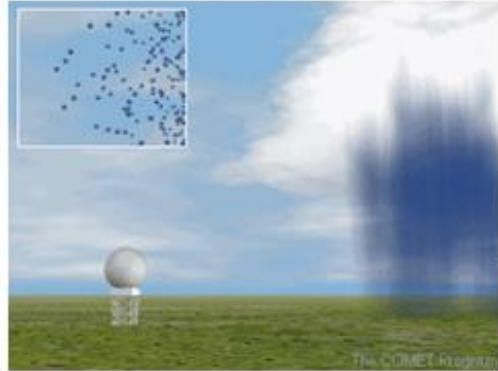
Model Browser 2.1.4 (Build 173) | Climatbrowser



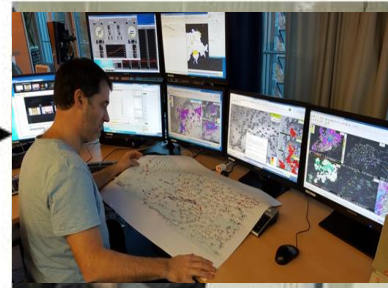


Temps d'analyse limité!

Images satellites



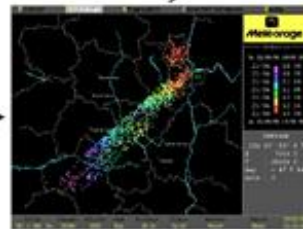
Images radars



Modèles numériques



Données foudre



Stations météo



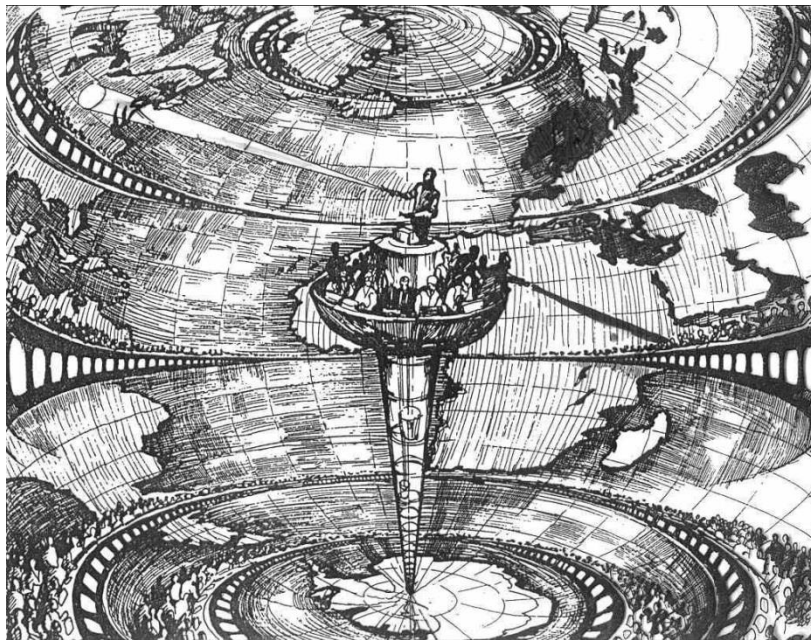
Analyses



La modélisation numérique

1904, [Vilhelm Bjerknes](#) fut le premier à proposer que la prévision du comportement de l'atmosphère soit traitée comme un problème de [physique mathématique](#) posé en fonction des conditions initiales.

1922 première prévision météo calculée (à la main) par L. F. Richardson. Le temps de calcul pour une prévision à 8 heures dura 6 semaines. Le résultat était faux!

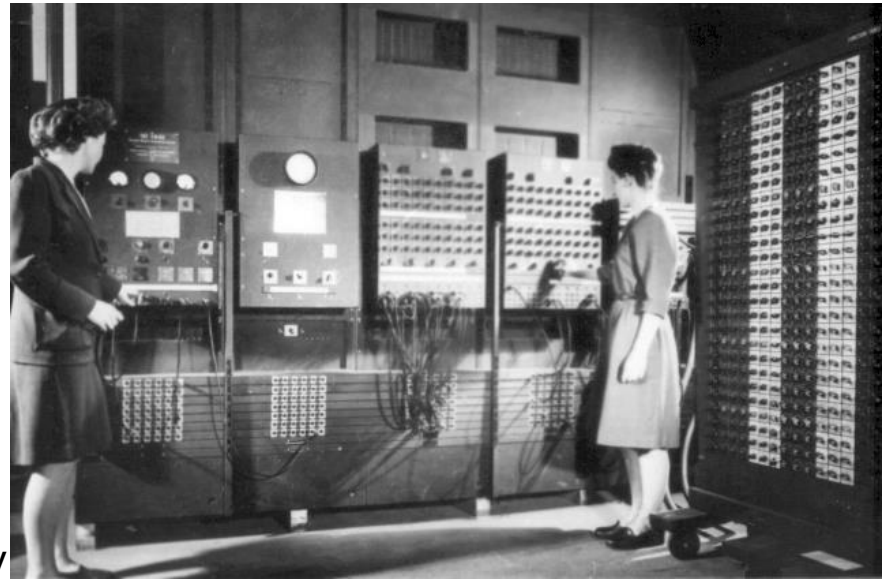


Vision:
«Forecast Factory» avec
64'000 «ordinateurs»
humains.



La modélisation numérique

Première prévision météorologique numérique calculée par Charney, Fjørtoft et Neumann en 1950 avec ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Computer)

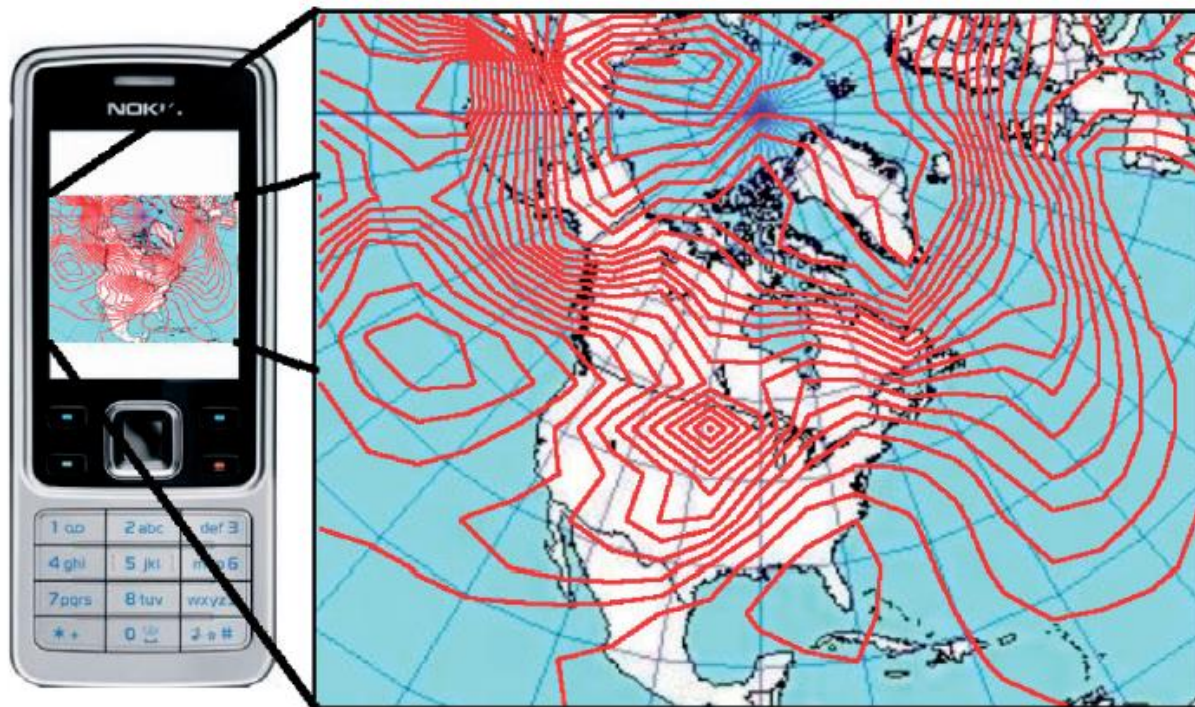


Source: photo U. S. Army



La modélisation numérique

Peter et Owen Lynch en novembre 2008: le calcul de ENIAC pour une prévision à 24 heures prenait 1 seconde avec 6300 téléphones portables (ENIAC ~ 24h)

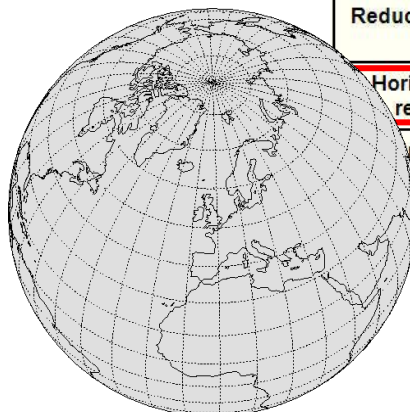


Source: Weather, 2008

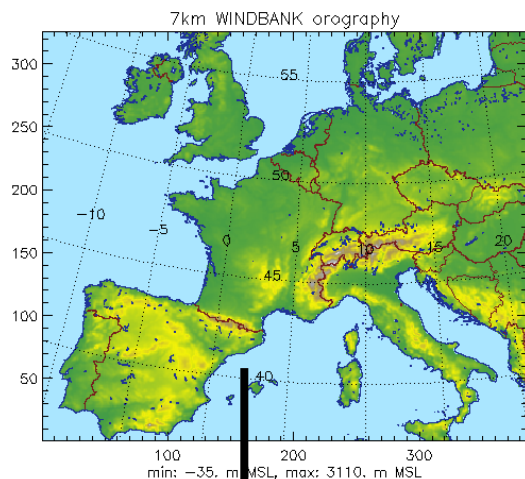


La modélisation numérique

	Deterministic		Ensemble Prediction System (EPS)			
	Current	Upgrade	Leg A		Leg B / C	
	Current	Upgrade	Current	Upgrade	Current	Upgrade
Spectral	T799	T1279	T399	T639	T255	T319
Reduced Gaussian grid	N400	N640	N200	N320	N128	N160
Horizontal grid resolution	~25 km	~16 km	~50 km	~30 km	~80 km	~60 km
Advection Limitation (LL)	0.25	0.125	0.5	0.25	0.5	0.5
Vertical Level resolution	91	91	62	62	62	62



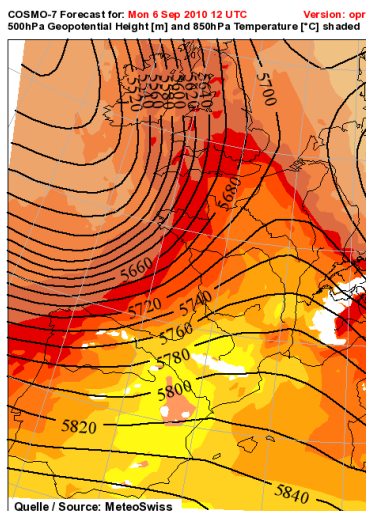
ECMWF 16 km



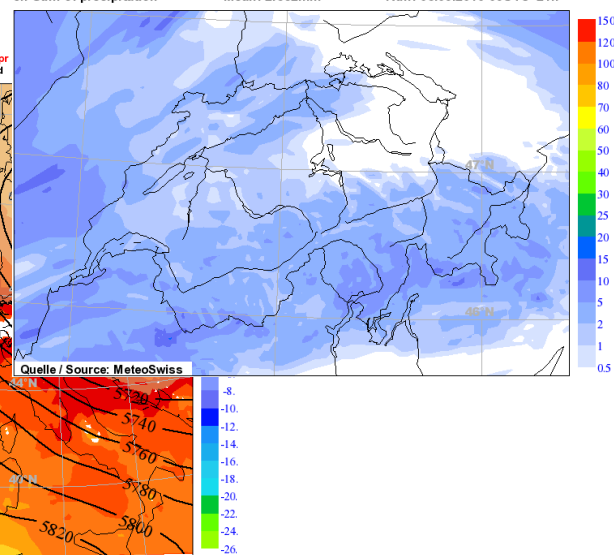
COSMO 6.6 km



Sé **COSMO 2.2 km**
Ralph Geminger meteoswiss



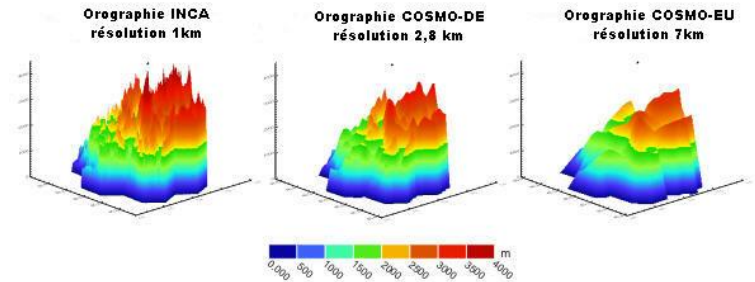
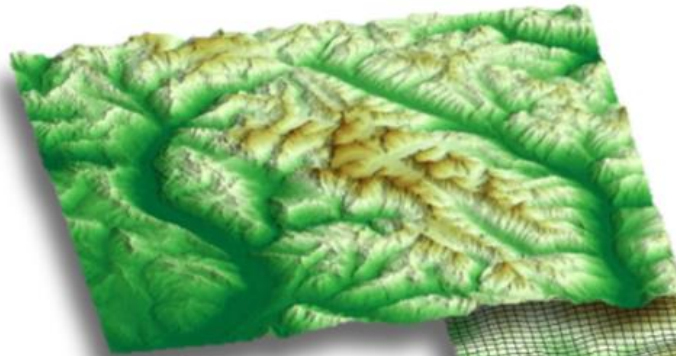
COSMO-2 Forecast for: Tue 7 Sep 2010 06 UTC Version: opr 2km (891)
3h Sum of precipitation Mean: 2.662mm Run: 06.09.2010 09UTC+21h





Résolution des modèles numériques

- Ecart entre les points de grille (ex: Orage, vents de vallée)
- Orographie lissée: les plus hauts sommets dans le modèle local COSMO0 sont de 4269 m, dans le modèle local COSMO2, 3224m et dans le modèle global (ECMWF) env. 3000m

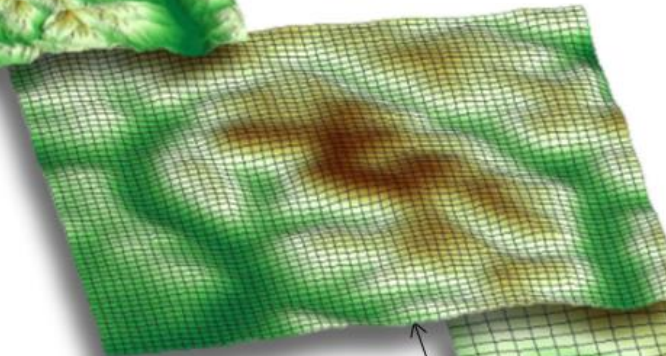


COSMO-0.006

7'000'000 gridpoints

$H_{\max} = 4269$ m

$\rho_{99}(\text{slope}) = 84^\circ$

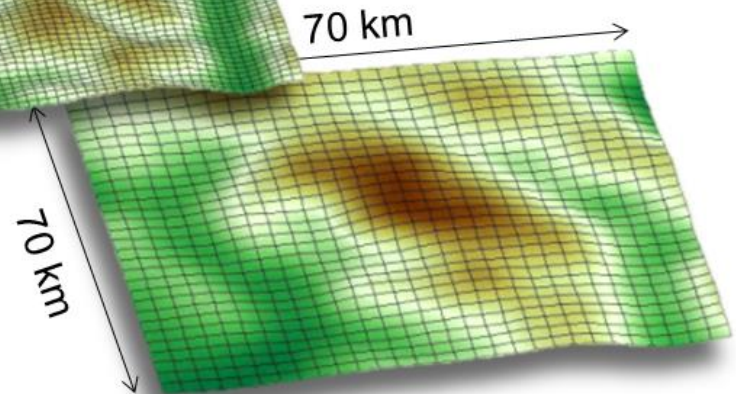


COSMO-1

4'000 gridpoints

$H_{\max} = 3439$ m

$\rho_{99}(\text{slope}) = 22^\circ$

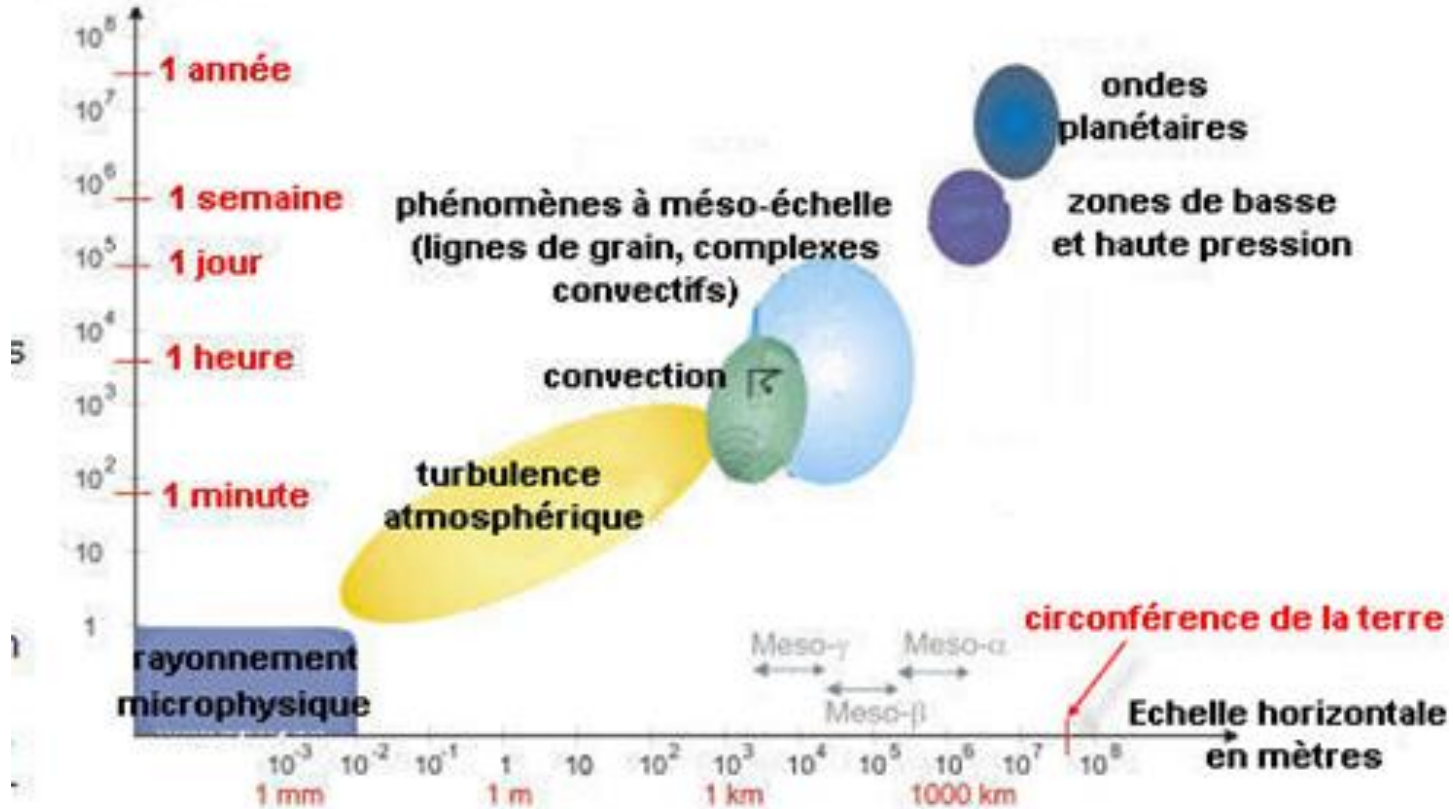


COSMO-2 / COSMO-E

1'000 gridpoints, $H_{\max} = 3224$ m, $\rho_{99}(\text{slope}) = 13^\circ$



Echelle de temps en secondes

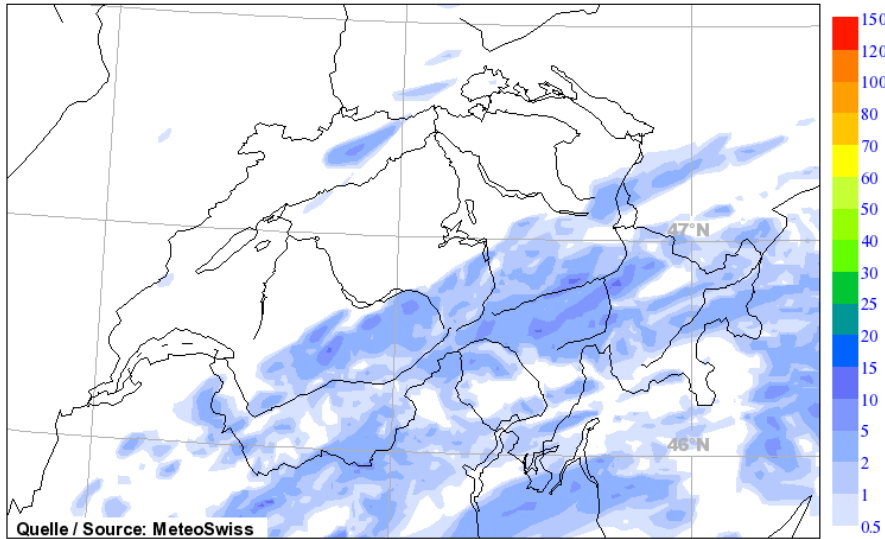


Le modèle utilisé doit être adapté à la dimension du phénomène étudié.

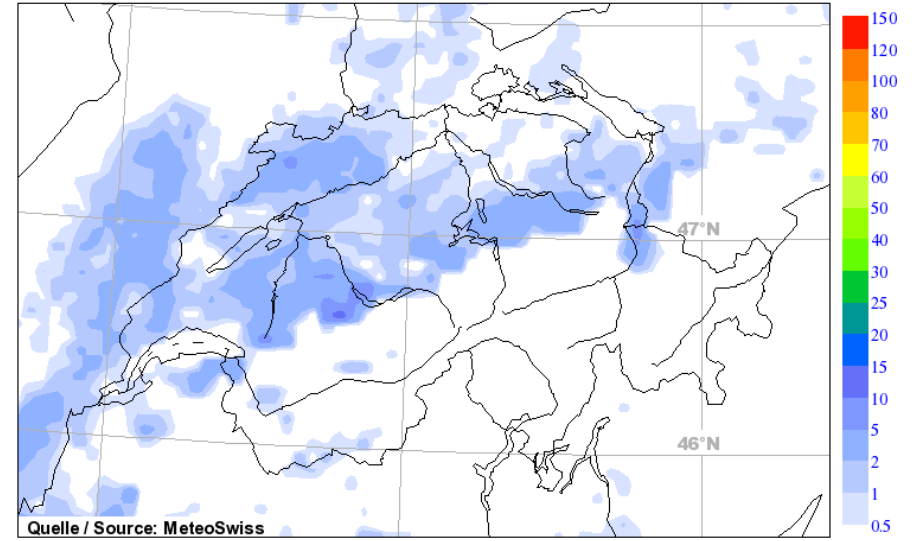


Etude de cas

COSMO-2 Forecast for: **Tue 21 Apr 2009 18 UTC** **Version: opr 2km (859)**
6h Sum of precipitation **Mean: 0.691mm** **Run: 21.04.2009 06UTC+12h**

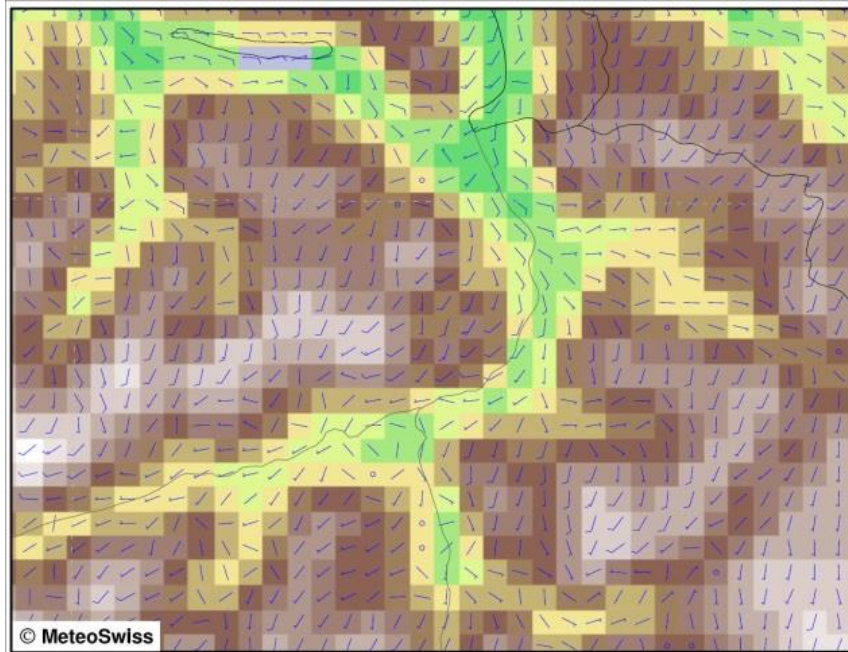


COSMO-7 Forecast for: **Tue 21 Apr 2009 18 UTC** **Version: opr 7km (859)**
6h Sum of precipitation **Mean: 0.595mm** **Run: 21.04.2009 00UTC+18h**

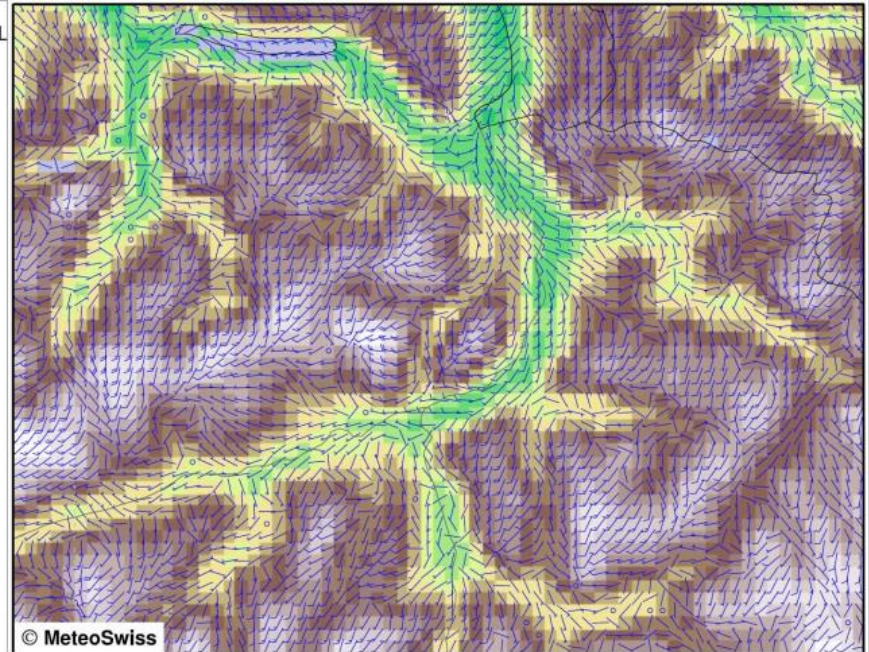
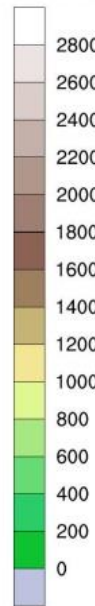




COSMO-1



m above MSL

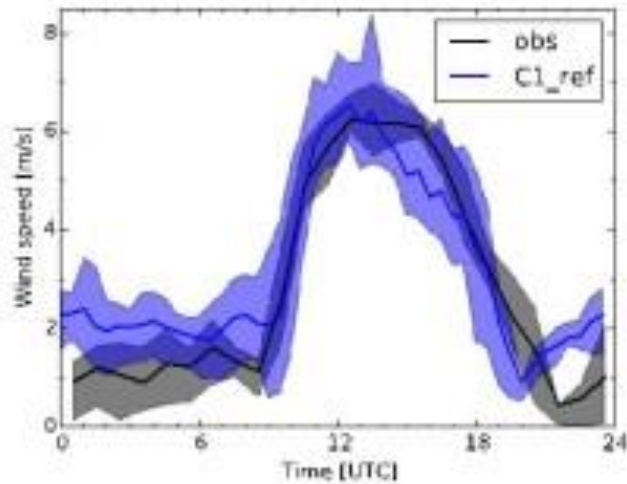




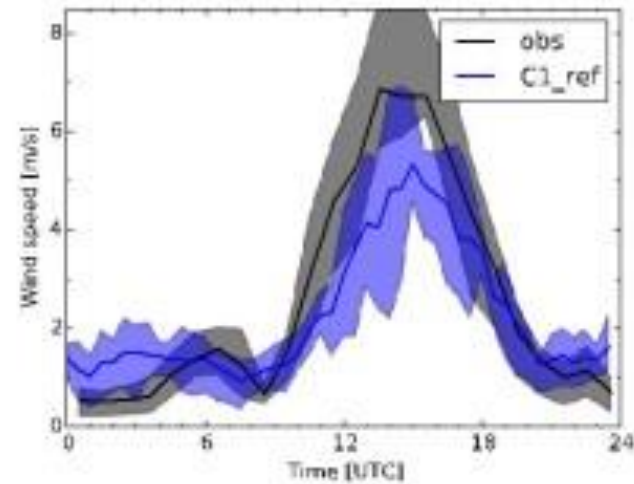
COSMO-1

Mean diurnal cycle of wind speed

Chur (Rhein valley)



Sion (Rhone valley)



average over the 18-day period
shading = interquartile range (25%-75%)

future COSMO-1 opr

10



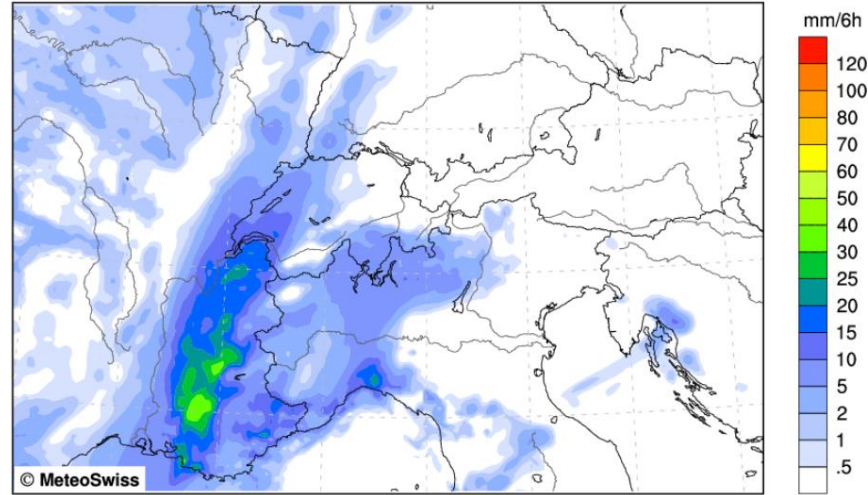
Diverses prévisions météorologiques

COSMO-7 FORECAST
6h Sum of Total Precipitation

Version: 947

Sat 21 Feb 2015 12UTC

19.02.2015 00UTC +60h



Precipitation Amount [mm/6h]

Mean: 2.093 Max: 37.395 [mm/6h]

Aperçu de la météo

Bulletin météo

Dangers

Bulletin des dangers naturels

Prévisions détaillées

Précipitations (radar)

Température

Vent

Nébulosité

Etat des routes

Vent

Vent (à 10 m au-dessus du sol) | Vent d'altitude (2000 m)

© MeteoSwiss

Mesure 13.01.2016 04:00

Mise à jour le: 13.01.2016 05:52

Vent à différentes altitudes

Aujourd'hui, 13 Janvier 2016

Altitude	Suisse romande	Suisse alémanique	Sud des Alpes
4000 m	65 km/h	75 km/h	75 km/h
3000 m	65 km/h	65 km/h	85 km/h
2000 m	55 km/h	65 km/h	75 km/h

meteoBLUE weather close to you

Nom, code postal, coordonnée

Météo Genève

Carte de Genève - Coordonnées Suisse: 46°21'N, 6°15'E, 400m s.m.

Météo 7-jours

	Mer	Jeu	Ven	Sam	Dim	Lun	Mar
Météo 14-jours							
Météo actuelle	4 °C	2 °C	1 °C	1 °C	-1 °C	1 °C	0 °C
Détail	0 °C	-2 °C	-2 °C	-3 °C	-7 °C	-7 °C	0 °C
Météogrammes	20 km/h 0-2mm	16 km/h 0-10mm	17 km/h 0mm	8 km/h 0-2cm	7 km/h 0mm	15 km/h 0-10cm	12 km/h 0mm

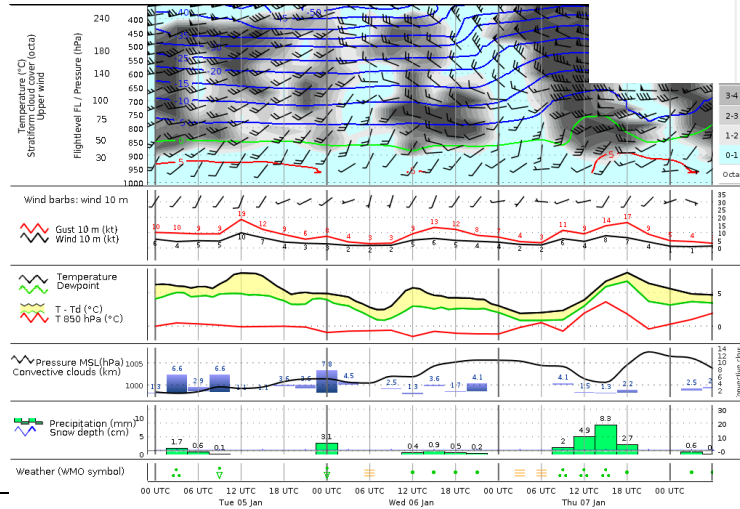
La fiabilité de cette prévision est **moindre**. Nous vous recommandons d'étudier [notre modèle](#).

Mercredi

	02 ⁰⁰	05 ⁰⁰	08 ⁰⁰	11 ⁰⁰	14 ⁰⁰	17 ⁰⁰	20 ⁰⁰	23 ⁰⁰
Température (°C)	3°	3°	3°	4°	4°	3°	1°	0°
Température ressentie (°C)	-1°	-3°	-2°	-2°	-2°	-1°	-3°	-4°
Direction du vent	11-28	16-35	16-33	19-33	18-30	9-17	7-9	5
Vitesse du vent (km/h)	-	1	-	<1	-	-	-	-
Précipitation (mm/3h)	43	67	56	50	43	29	9	2
Probabilité de précipitations								
rainSPOT								

Distribution des précipitations dans un rayon de 15 km

Plus



Meteogram 06700 (GENEVE-COINTRIN 420 m)
COSMO-EU 2016-01-05 00 UTC, model height: 400 m, LAT/LON: N 46°14' E 006°07'



Écrire une prévision météo.

Modèles numériques

**IFS, GFS
COSMO 2/7
COSMO-LEPS
EFI...**

**Temps actuel
observations
mesures
images satellite
images radars**

**Climatologie
préhistoire
expérience**



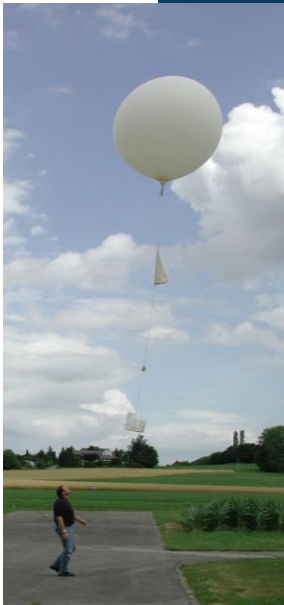
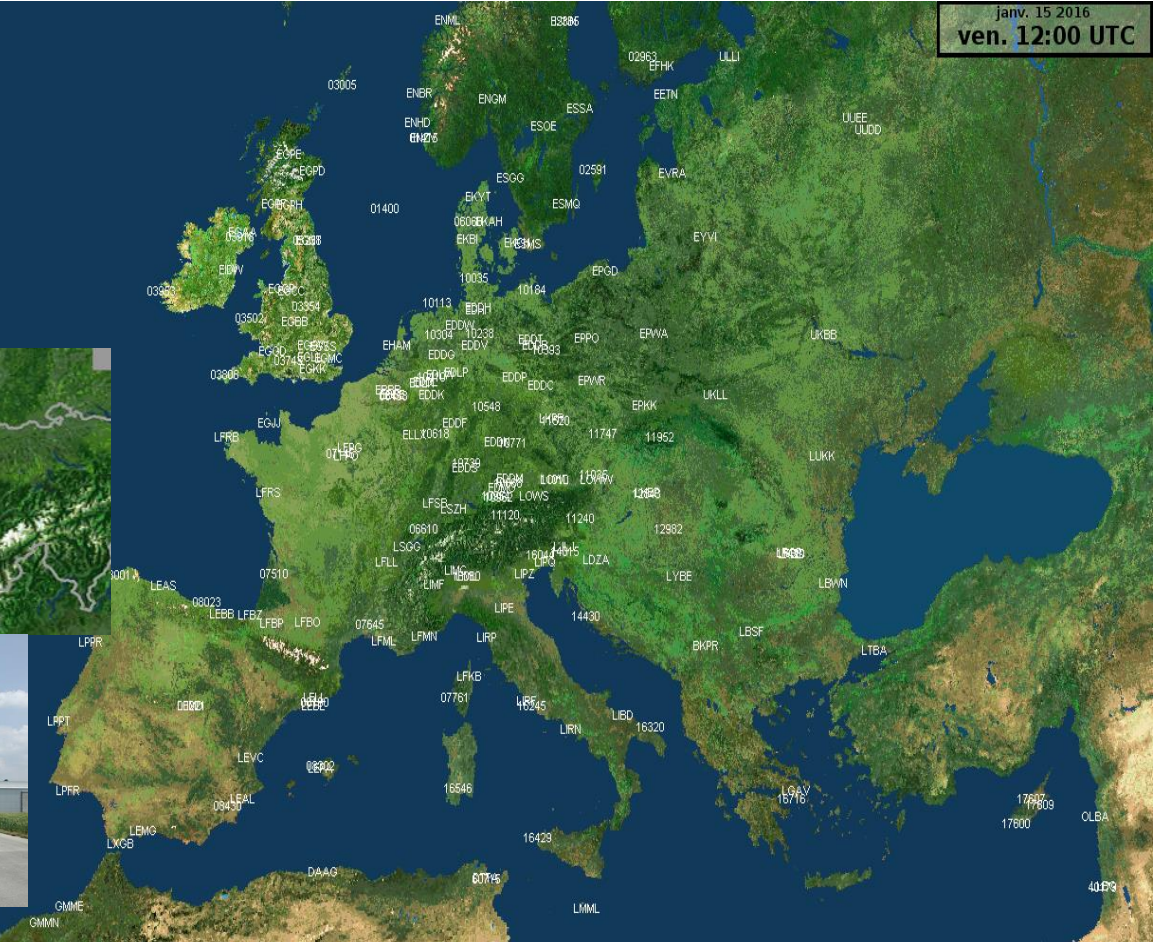


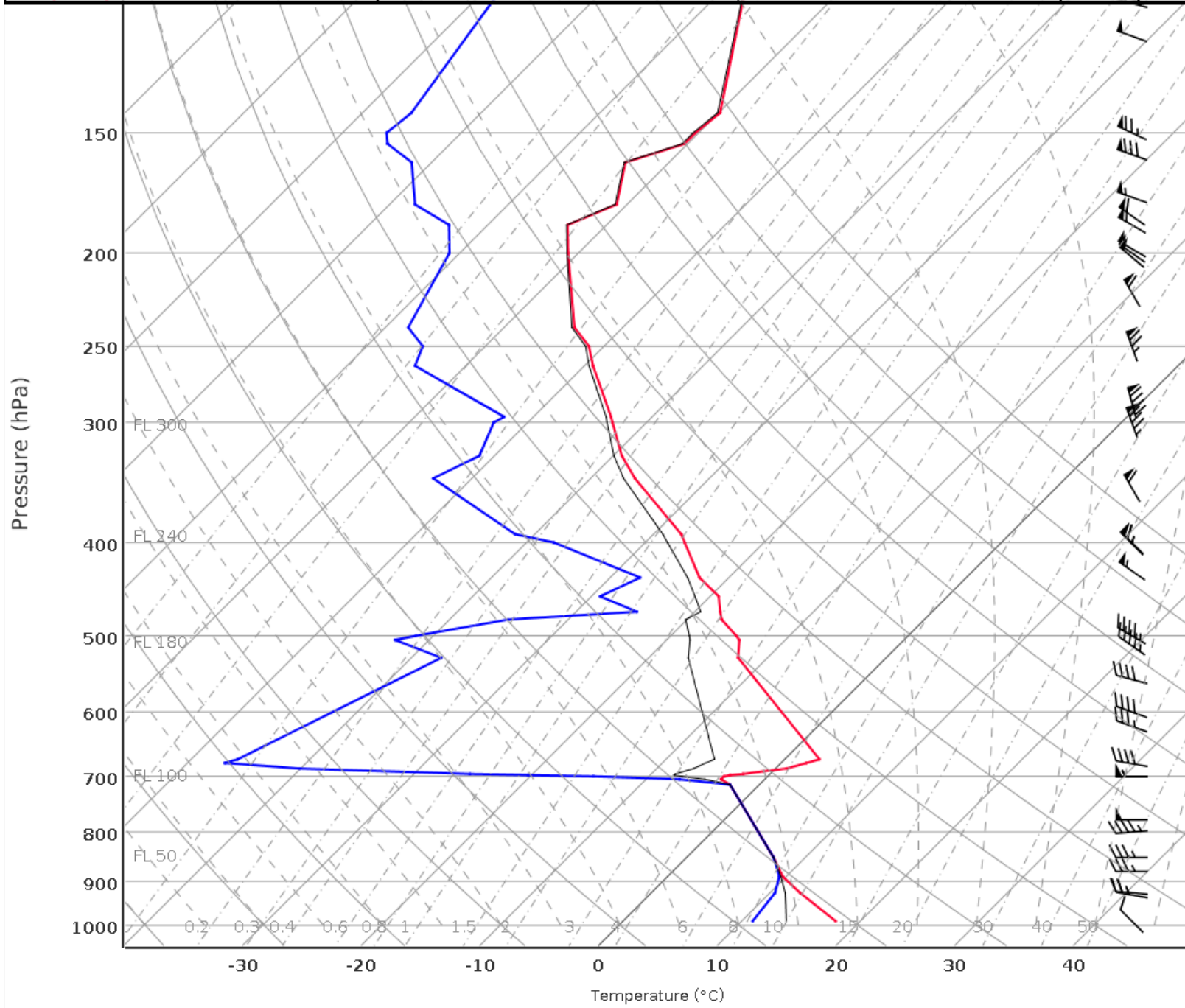
Radiosondage

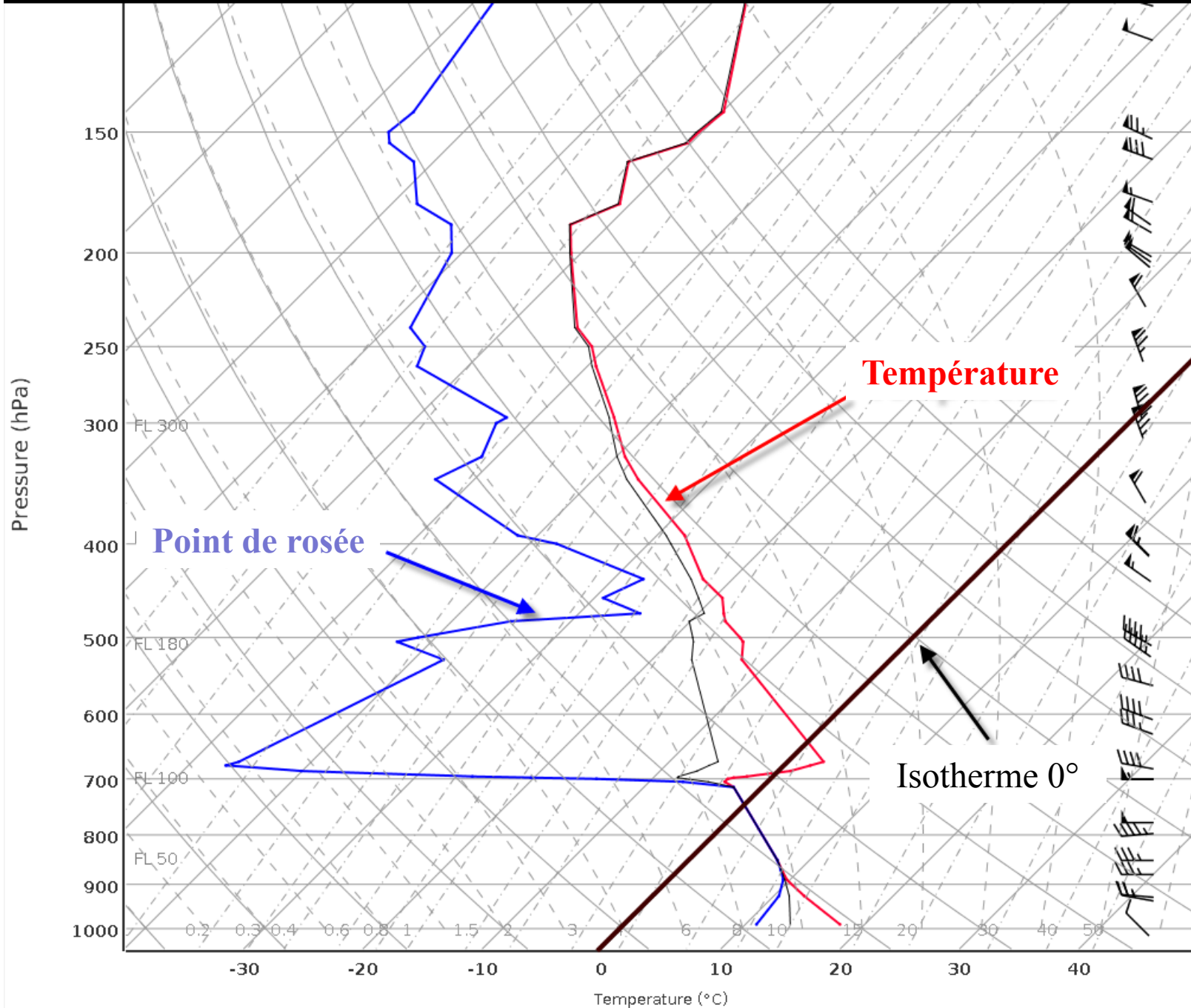
Payerne (00 / 12 UTC)
www.meteosuisse.ch

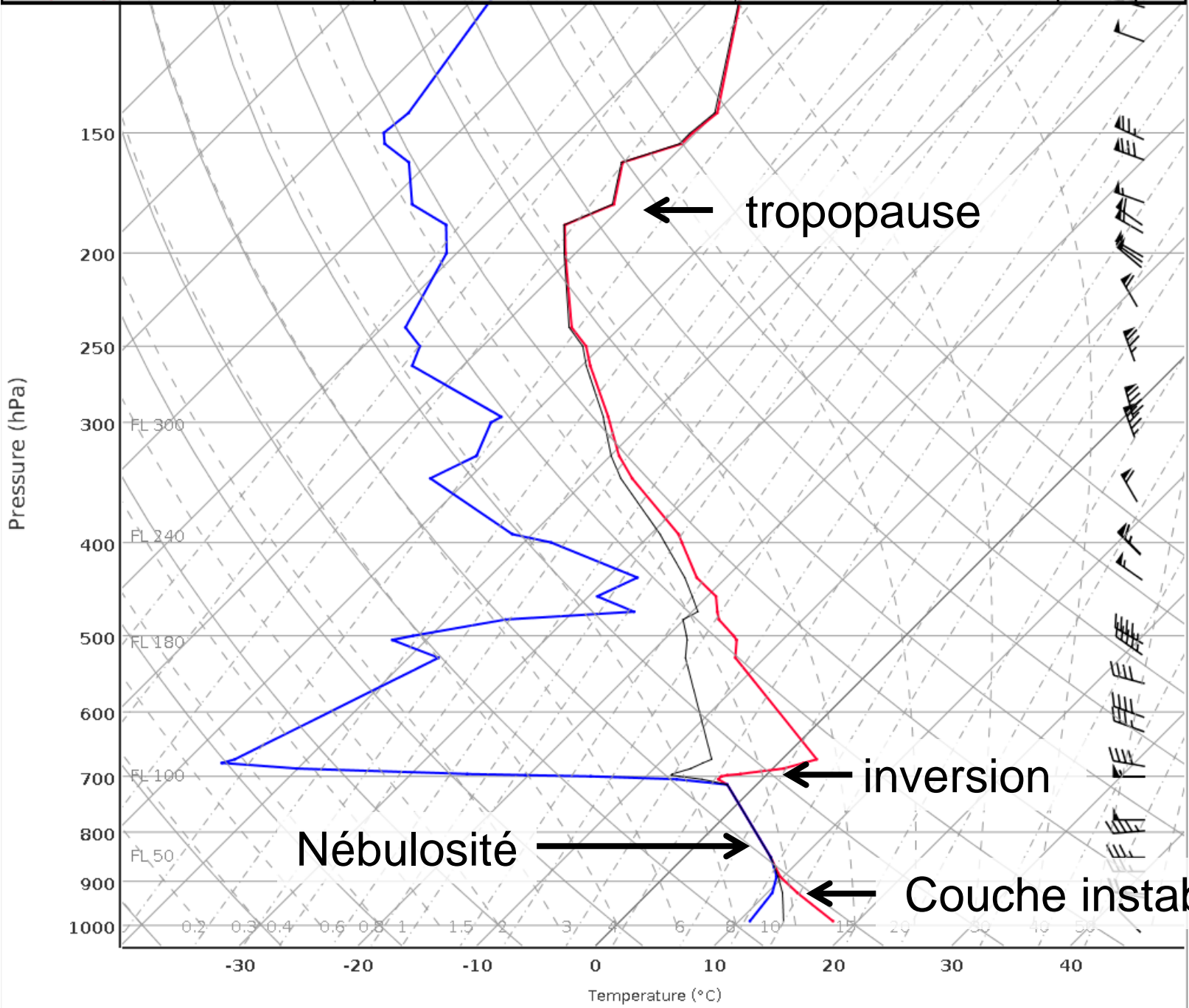
ASFR1

janv. 15 2016
ven. 12:00 UTC









150
200
250
300
400
500
600
700
800
900
1000

-30 -20 -10 0 10 20 30 40

Temperature (°C)

← tropopause

← inversion

Nébulosité →

← Couche instable

FL 300
FL 240
FL 180
FL 100
FL 50



Contenu de la prévision ballon.

Heures de publication.

En hiver: 07 et 13 heures

En été: 05 et 16 heures

Lever du soleil, coucher du soleil

Situation générale

Temps, nébulosité, visibilité.

Vents et températures prévues

Température maximale de la journée.

Isotherme du zéro degré.

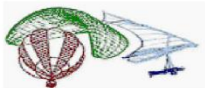
Thermiques

QNH

Inversion

Dangers

Prévision jusqu'à ce soir et pour demain matin.



Ballons, Parapentes et Deltas

Bullein renouvelé toutes les 30 minutes
Numéro du fax : 0900 162 353

Actuels du 13.1.2016 à 08.00 h

Station	Vent moyen		Rafale	TT	Alt.
	Dg	kt			
Genève	220	12	17	+3	420
La Dôle	280	26	33	-6	1670
Charbonnières	230	9	16	-2	1045
La Frêtaiz	230	5	15	-3	1202
Neuchâtel	240	11	23	+3	485
Chaux d/F.	240	12	22	-2	1018
Chasseral	270	26	44	-6	1599
Delémont	250	14	24	+3	467
Bâle	240	13	24	+4	316
Payerre	230	11	19	+2	490
Pully	280	5	12	+3	461
Moléson	***	***	***	-8	1972
Château-d'Oex	210	4	8	-1	1029
Adelboden	180	8	16	-3	1320
Planfayon	250	22	34	-2	1042
Interlaken	180	5	13	+3	580
Berne	230	12	23	+2	553
Jungfrau.	300	30	45	-18	3580
Diablerets	330	6	31	***	2940
Montana	280	2	4	-5	1508
Sion	240	8	14	+2	482
Évionnaz	320	5	11	+2	480
Aigle	170	4	7	+2	381
Les Attelas	270	4	13	-14	2733
Viège	270	20	29	+1	640
Zermat	040	3	7	-6	1638

Radioonde Payerre 01 h

Altitude	Dg	Kt	T	Td
Sol	220	8	2	1
750 m	250	26	1	-2
1500 m	280	30	-4	-6
2000 m	270	41	-8	-10
3000 m	260	35	-15	-17
4000 m	270	34	-23	-35
5500 m	280	40	-34	-41

Vents prévus à 14 h (Dg / kt)

Région	1500 m	3000 m
Neuchâtel	260 / 24	290 / 34
Payerre	260 / 25	290 / 33
Moléson	250 / 18	280 / 25
Sion	270 / 12	290 / 27
Bâle	280 / 29	300 / 29
Zürich	280 / 37	290 / 31

TAFs :

LSGG Genève	130525Z 1306/1412 21010KT 9000 FEW010 SCT030 BKN050 TX04/1314Z TN01/1323Z TN00/1406Z TEMPO 1306/1312 SHRA BECMG 1320/1323 VRB03KT CAVOK BECMG 1404/1407 OVC080 BECMG 1407/1409 3000 -SN FEW005 SCT010 BKN030 BECMG 1409/1412 6000 RASN=
LSZH Zürich	130525Z 1306/1412 23012KT 9999 SCT020 BKN050 TX04/1314Z TN02/1306Z TNM03/1404Z TEMPO 1306/1318 25015G30KT 4500 SHRASN BKN014 PROB40 TEMPO 1306/1318 2000 SHSN BKN007 BECMG 1323/1401 VRB03KT CAVOK BECMG 1409/1412 9999 BKN070=
LSZB Berne	130525Z 1306/1315 24010KT 9999 SCT020 BKN050 TEMPO 1306/1315 25015G30KT 4500 SHRASN BKN014 PROB40 TEMPO 1306/1315 2000 SHSN BKN007=

Prévision Ballon pour la Suisse romande
élaborée par le centre régional de MétéoSuisse à Genève, le jeudi 7 janvier 2016 à 6 h, valable jusqu'à midi.

Levier du soleil à Fribourg : 8:13 h.
Coucher du soleil à Fribourg : 16:52 h.

Situation générale :
En altitude : courant d'ouest rectiligne.

Au sol : passage d'une perturbation dans la région des Alpes.

Temps, nuages et visibilité :
Très nuageux et souvent pluvieux, limite pluie-neige remontant de temporairement de 2000 à 4500 ft/msl., (700 à 1400 m)

Vent (en degrés et kt) et températures :
Plateau romand 06 h 08 h 10 h 12 h
3000 m 230/20 -10 240/30 -07 260/40 -05 270/50 -03
2000 m 220/25 -04 210/30 -04 230/45 -02 250/50 -01
1500 m 210/25 -01 200/30 -01 210/35 -01 220/45 +00
1000 m 210/25 +02 200/30 +02 210/35 +01 220/45 +01
750 m 220/15 +03 220/15 +03 220/20 +02 230/20 +02
Au sol 220/05 +03 180/05 +04 240/10 +04 240/10 +04

Plateau central 06 h 08 h 10 h 12 h
3000 m 240/15 -11 230/20 -09 240/30 -07 260/45 -05
2000 m 220/20 -04 220/30 -03 220/35 -03 240/45 -03
1500 m 220/20 -02 210/20 -01 210/25 -01 210/35 -01
1000 m 220/20 +01 200/15 +01 210/20 +02 210/30 +00
750 m 200/10 +02 170/10 +02 180/10 +02 200/10 +00
Au sol VRB/02 +03 VRB/02 +02 VRB/02 +03 VRB/03 +02

Plateau oriental 06 h 08 h 10 h 12 h
3000 m 260/10 -11 220/25 -10 230/25 -09 240/35 -07
2000 m 240/20 -06 230/20 -04 220/20 -03 210/30 -04
1500 m 240/20 -02 200/10 -02 190/15 +00 200/20 -01
1000 m 240/20 +01 190/10 +01 190/15 +02 200/20 +02
750 m 220/10 +02 150/05 +02 100/10 +02 170/05 +03
Au sol VRB/02 +03 VRB/02 +02 VRB/03 +03 VRB/01 +03

Température maximale : 7 à 9 °.
Isotherme du zéro degré : 1100 à 1400 m/M.

Ascendances thermiques :
Jura: aucune.
Plateau: aucune.
Préalpes: aucune.
Alpes: aucune.

Pression QNH (hPa) :
06 Uhr 08 Uhr 10 Uhr 12 Uhr
Genève 1002 1001 1000 0998
Zürich 1002 1000 0998 0997
Stuttgart 1001 1000 0999 0996
Lugano 1004 1004 1004 1003

Inversion :
aucune.

Conditions défavorables pour vol :
Précipitations fréquentes et vent d'ouest en rafales.

Dangers :
Vent d'ouest fort à tempétueux en montagne, rafales probables.

Évolution pour demain :
Vendredi : le plus souvent très nuageux avec quelques averses.
Limite pluie-neige vers 3500 ft/msl., (1100 m). Passages des Alpes par moments dans les nuages.
Maxima 6°.

Prochaine actualisation : aujourd'hui à 12 h.

Remarque : les altitudes sont données en mètres au-dessus de la mer, les heures sont locales.

Merci de votre attention et il n'est pas trop tard pour vous souhaiter une année 2016 pleine de bonnes résolutions.

