

# Les campagnes opérationnelles ballons

## 4 CAMPAGNE : lancement / vols

Analyse mission / prévisions météorologiques  
prévisions des trajectoires et des dérives/descentes



Alice Andral  
Christian Lamarque

# Quels paramètres sont nécessaires pour estimer les trajectoires et dérives descentes?

## Profils de vent et température

- en fonction de l'altitude pression sur le lieu de décollage du ballon,
- sur plusieurs points de la trajectoire et au point de séparation.

## Couverture nuageuse, en fonction de l'épaisseur et de l'altitude du nuage :

- ◆ Modifie la quantité de rayonnement réfléchi de la surface de la Terre qui arrive au ballon
- ◆ Modifie le rayonnement infrarouge de la surface terrestre+atmosphère

# Profils de vent et de températures

## Analyse et prévision

- Issues de plusieurs modèle météorologiques :
  - ◆ ECMWF (Reading, UK)
  - ◆ Arpège (Météo France)
  - ◆ GFS
- Fournis pour les points de grille couvrant le polygone de vol

BASE = 27/02/2007 à 12TU

Latitude : 67.88

longitude : 21.06

PREVI à BASE + 12 Heures

P	Z	T(K)	U	V	DD	FF
1000	65	263.2	-1.5	0.3	103	1.5
925	624	259.9	-1.3	5.5	166	5.7
850	1269	261.3	5.6	7.3	217	9.2
700	2756	259.6	4.7	2.1	247	5.2
500	5219	240.7	3.2	0.7	258	3.3
400	6753	229.2	3.7	0.2	267	3.7
300	8615	213.1	7.3	0.1	269	7.3
250	9729	205.2	8	1.4	260	8.1
200	11077	208.5	6.5	-4	302	7.6
150	12831	207.4	6.2	-10	328	11.8
100	15283	205.7	3.2	-18.8	350	19.1
70	17422	203.8	0.6	-28.3	359	28.3
50	19415	201.7	-4.2	-37.4	6	37.6
30	22443	203.4	-17.5	-47.3	20	50.4
20	24873	206.1	-26.1	-52.8	26	58.9
10	29183	222.4	-38	-59.4	33	70.5
7	31570	233.5	-40.5	-65.8	32	77.2
5	33887	237.1	-41.4	-63.3	33	75.6
3	37486	245.6	-44.3	-58.1	37	73.1
2	40471	255.3	-37.6	-54.5	35	66.3
1	45686	260.4	-41.9	-50.9	39	66

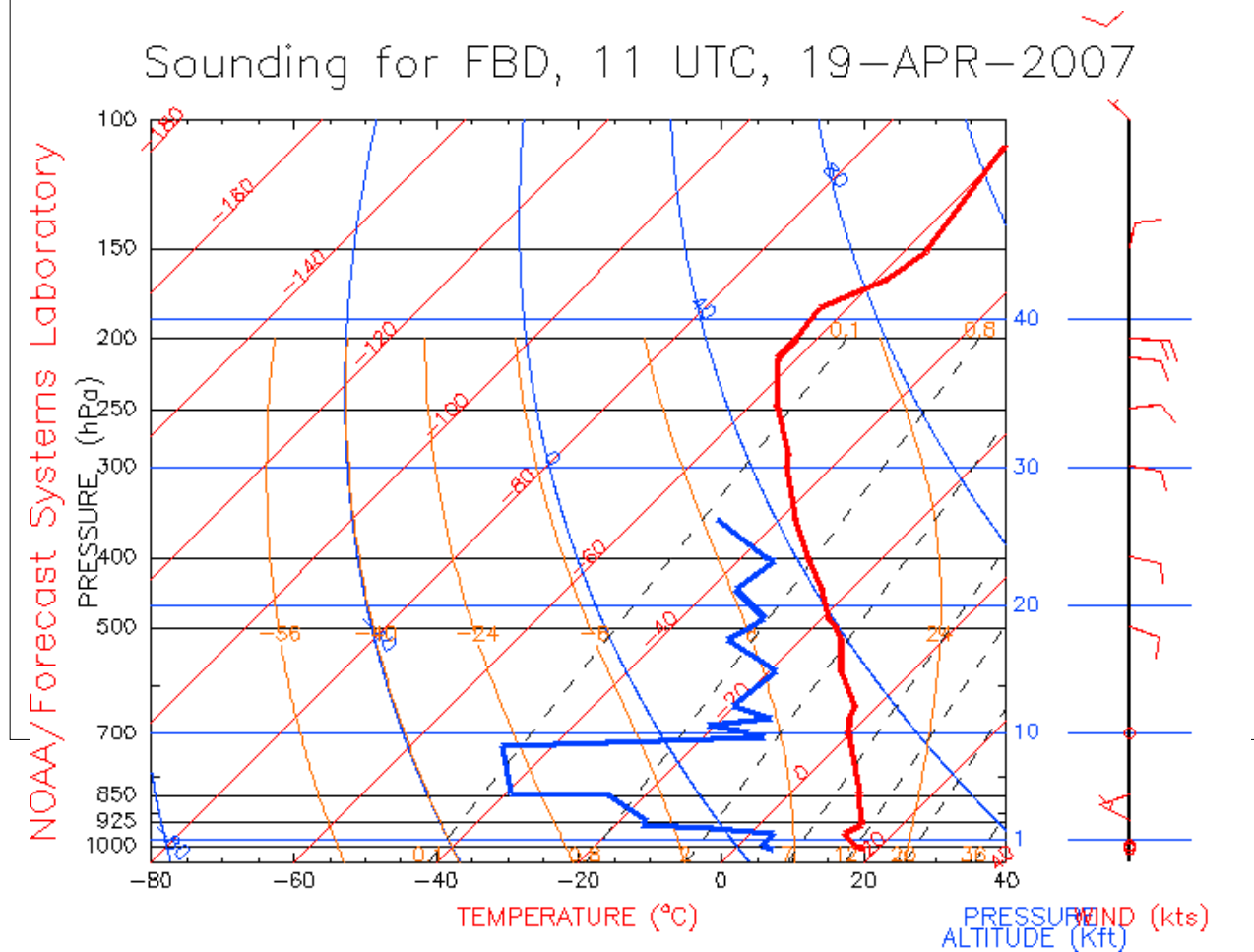


# Profils de vent et température

## Analyse et Prévion : Quel(s) modèle(s) utiliser ?

### ■ Station de radiosondage

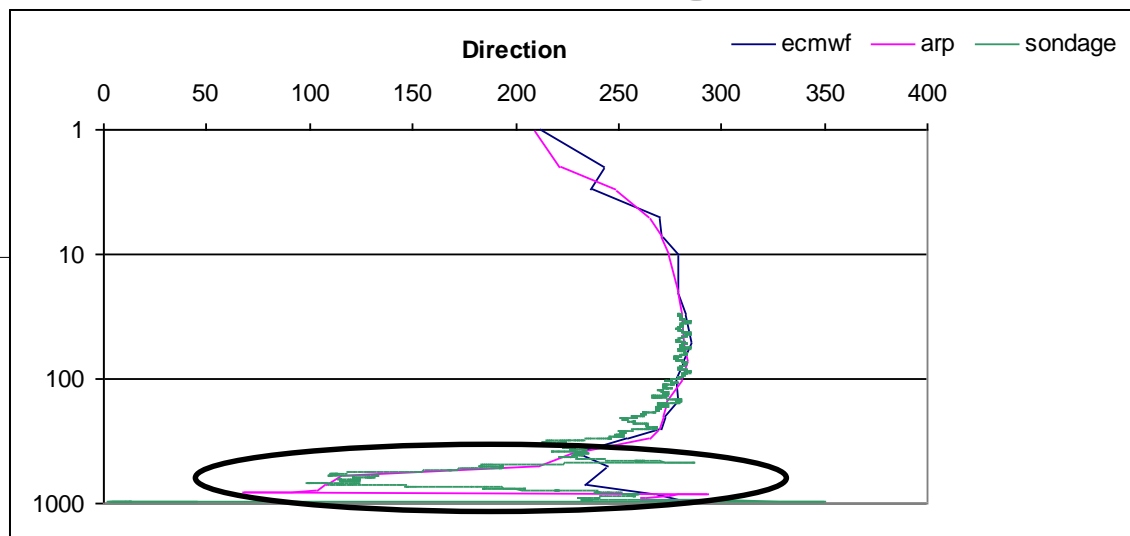
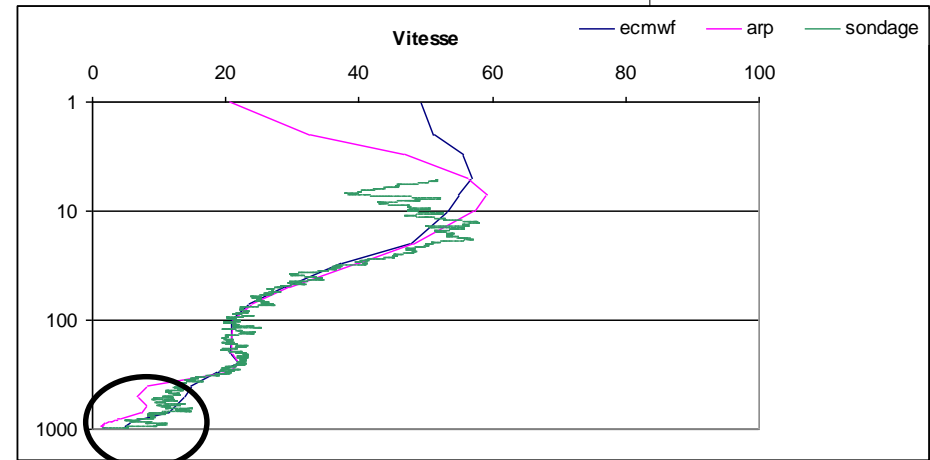
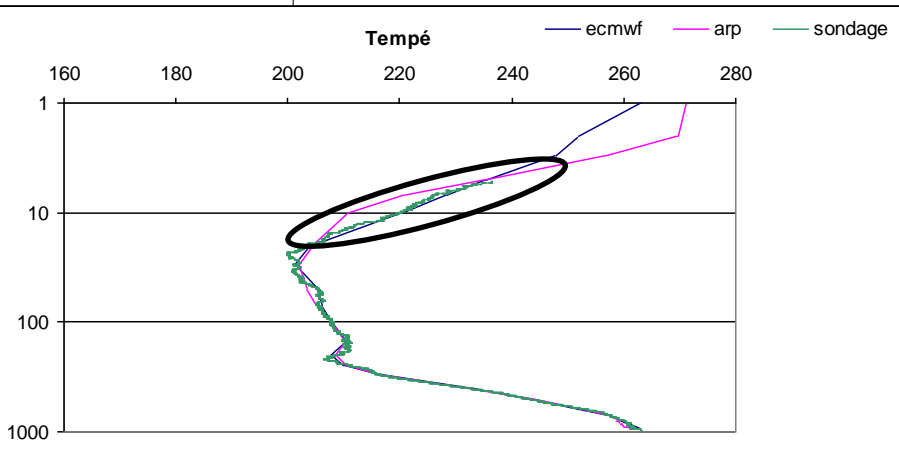
- ◆ Profils verticaux de vent (GPS), température, humidité



# Profils de vent et température

## Analyse et Prévision : Quel(s) modèle(s) utiliser?

### Comparaison radiosondage et prévision des modèles



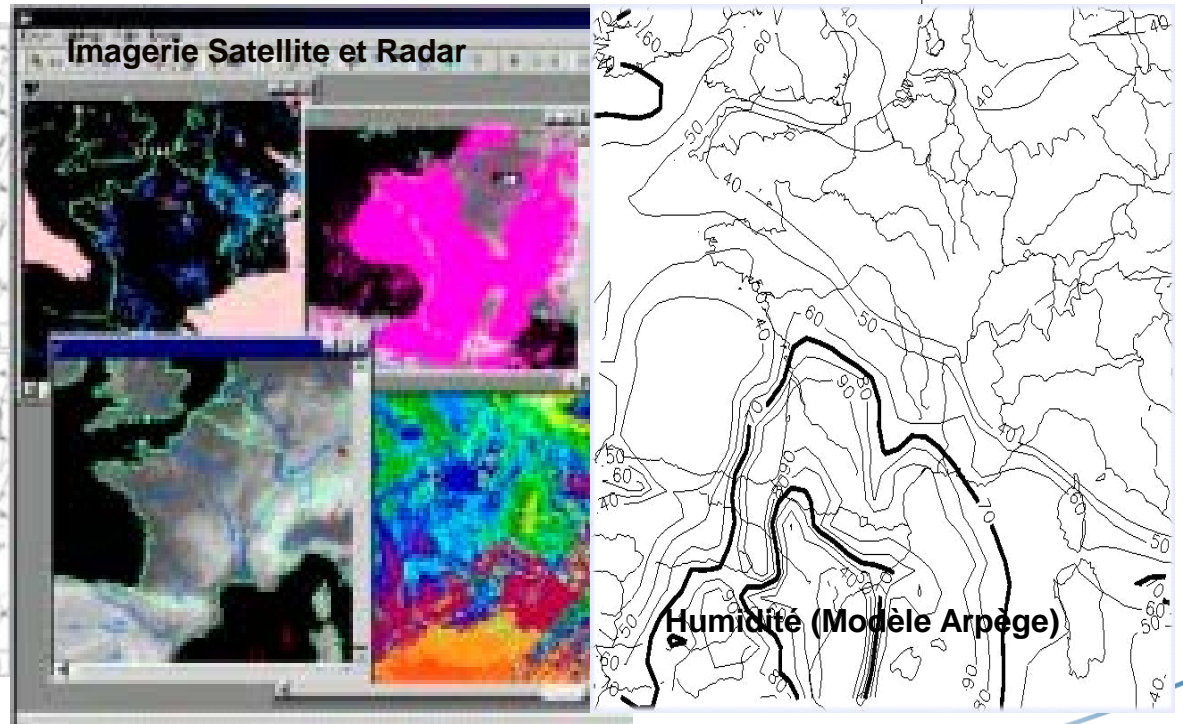
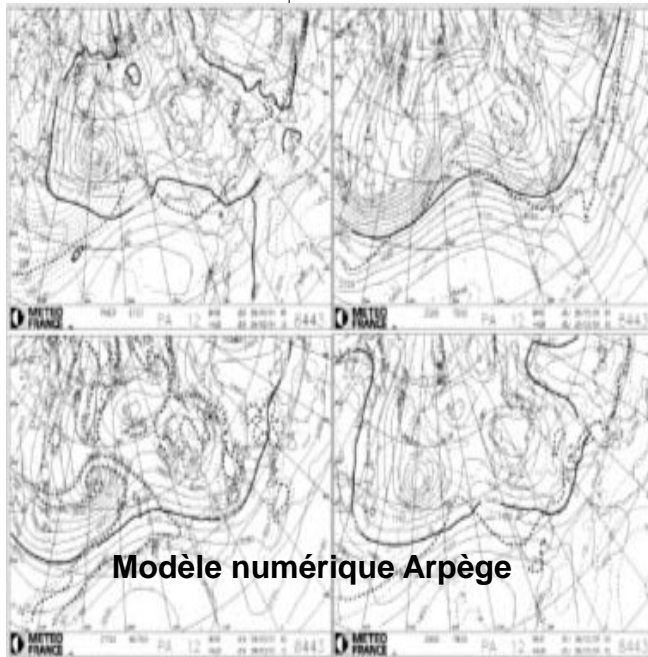
# Profils de vent et température

## Analyse et Prévision : Quel(s) modèle(s) utiliser ?

### ■ Station de radiosondage

- ◆ Profils verticaux de vent (GPS), température, humidité

### ■ Étude des cartes météorologiques prévues et comparaison avec les observations



# Profils de vent et température: Analyse et prévision pour la grille du polygone de vol

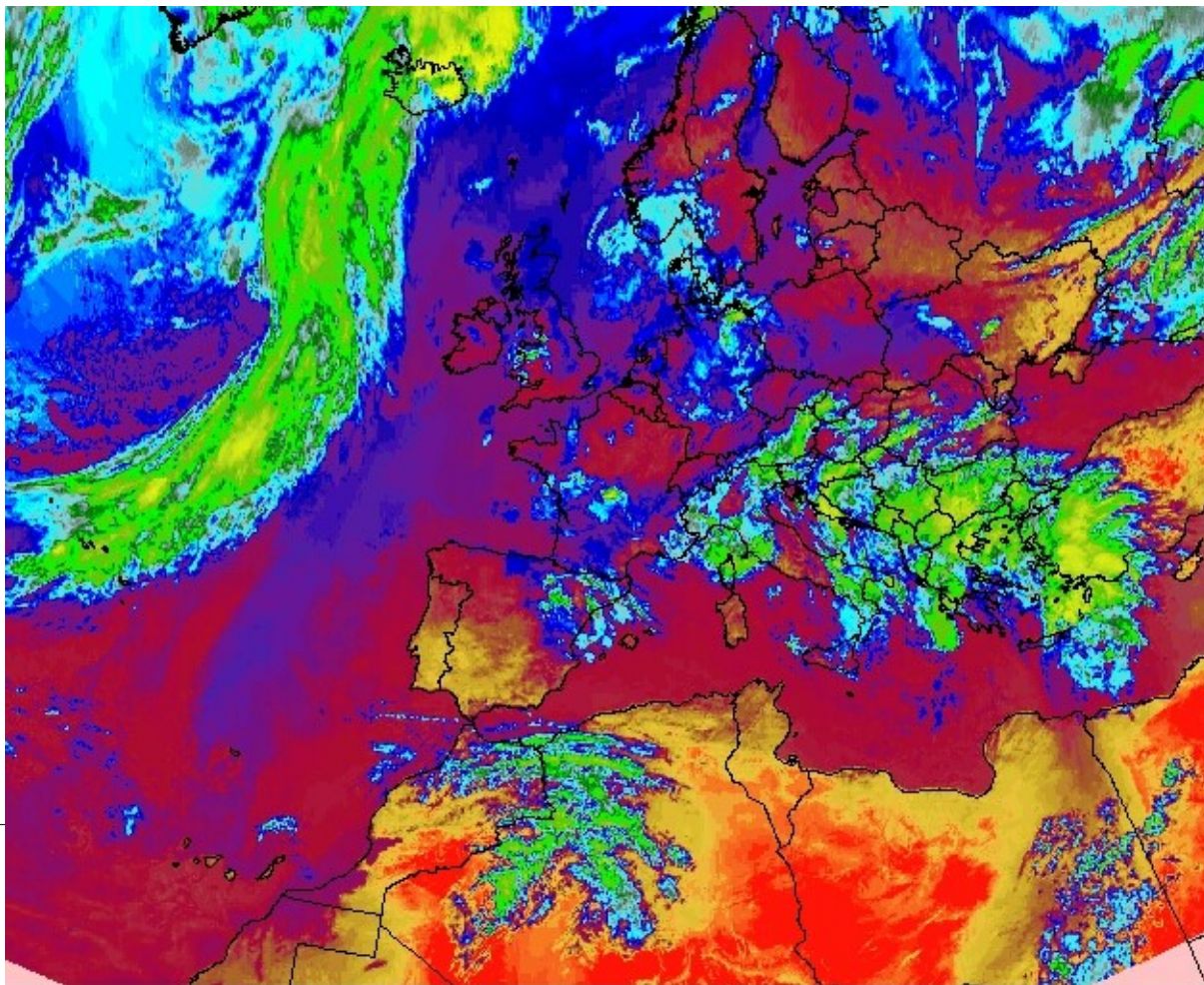
⇒ Interpolations spatio-temporelles

Avant le vol et pendant le vol



# Couverture nuageuse

- Définition de la couverture nuageuse (altitude, type de nuage) grâce aux données satellites



Sous-direction Ballons – DCT/BL/PR - 19 novembre 2012 – V. Dubourg



# Étapes de simulations en campagne, avant vol

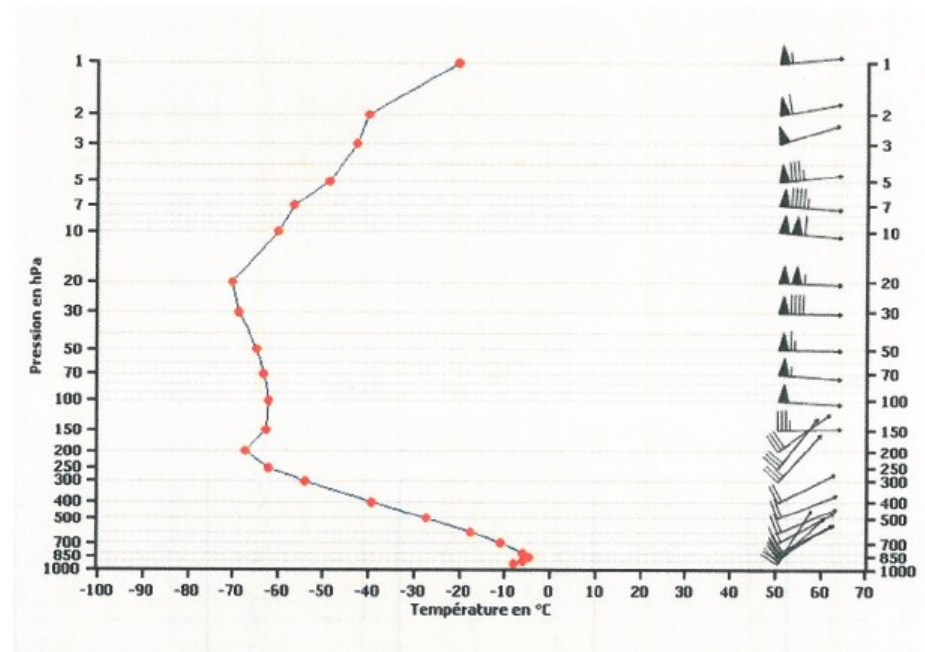
## Détermination profil météo sur le site de lancement

- profils pression / température de l'air, de vitesse et de la direction du vent.
- analyse de la situation météo à partir cartes, d'images satellites et radar et radiosondage
- étude des modèles de prévision numérique.



**Choix du modèle le plus pertinent  
combinaison de plusieurs modèles  
+ Interpolations spatio-temporelles  
+ interaction avec le Scientifique utilisateur**

Wind profile ELHYSA 100Z 1203 20h00TU



# Étapes de simulations en campagne, avant vol

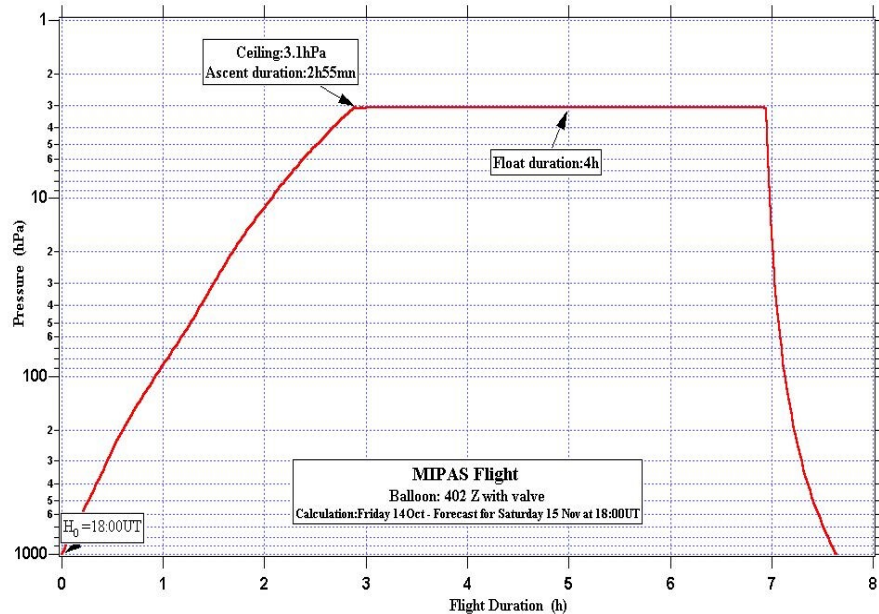
Détermination profil météo

Définition du vol

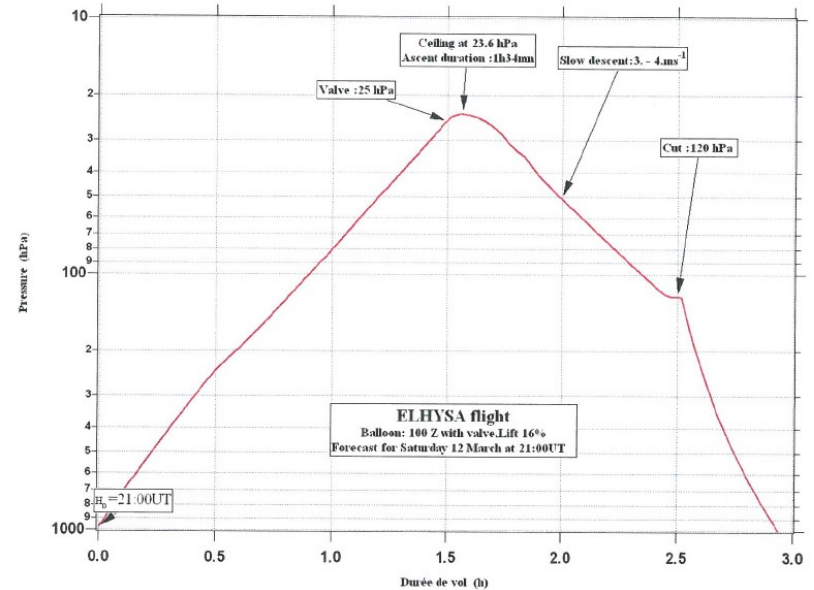
Interaction avec le PI

En fonction de la mission et des conditions météorologiques en altitude:

détermination du profil de vol à suivre, interaction avec le PI



FLIGHT PROFILE ELHYSA 100Z 1203 20h00TU

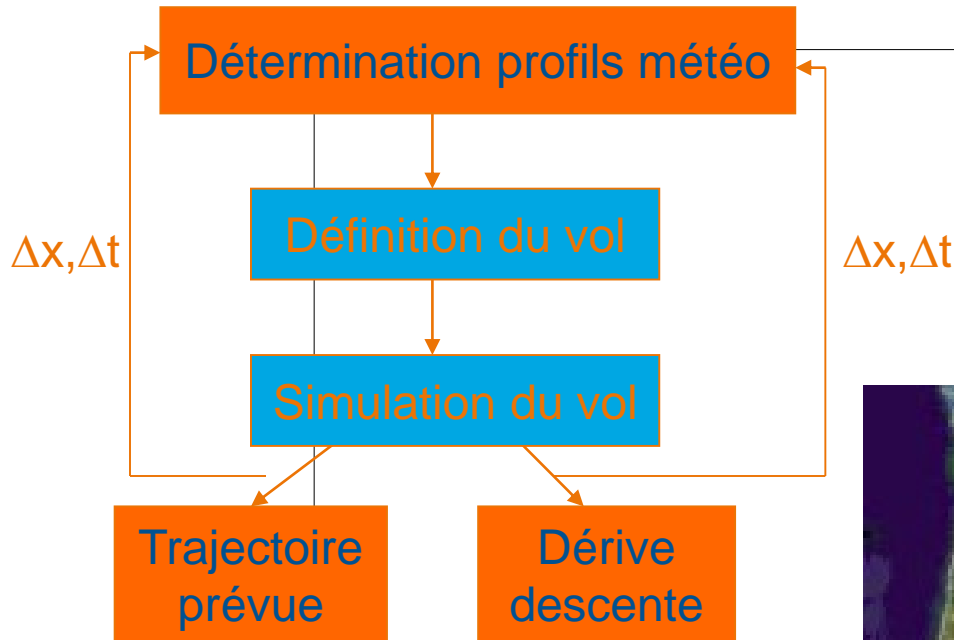


# Étapes de simulations en campagne, avant vol

## Pendant la simulation :

suivi de la trajectoire, et pilotage du ballon (clapet/lest) en respectant les demandes du PI et les normes de sécurité des vols,

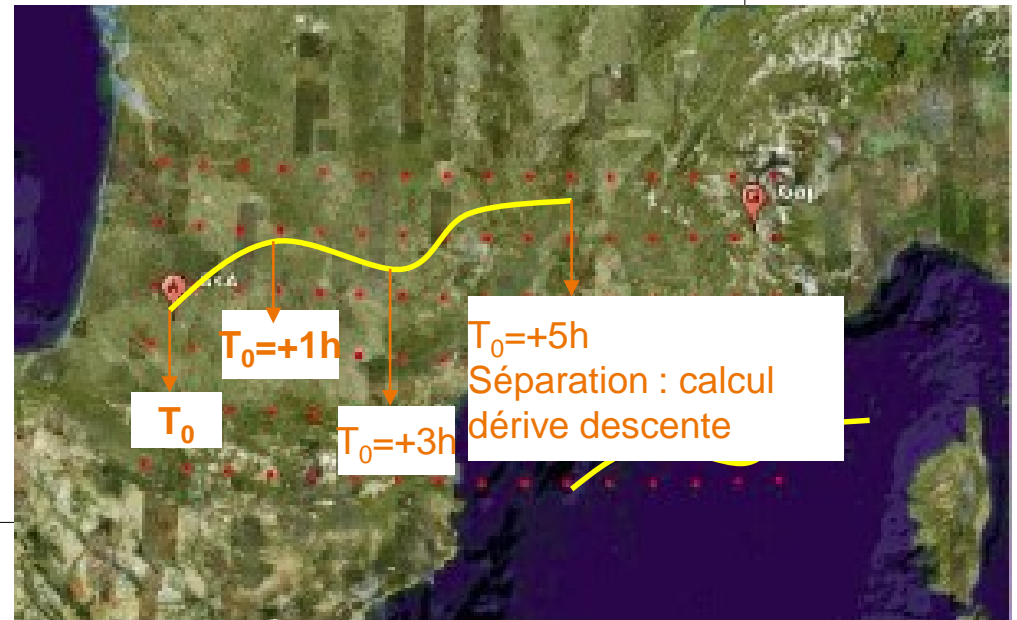
Actualisation des profils météo en fonction du temps et de la position du ballon au même moment



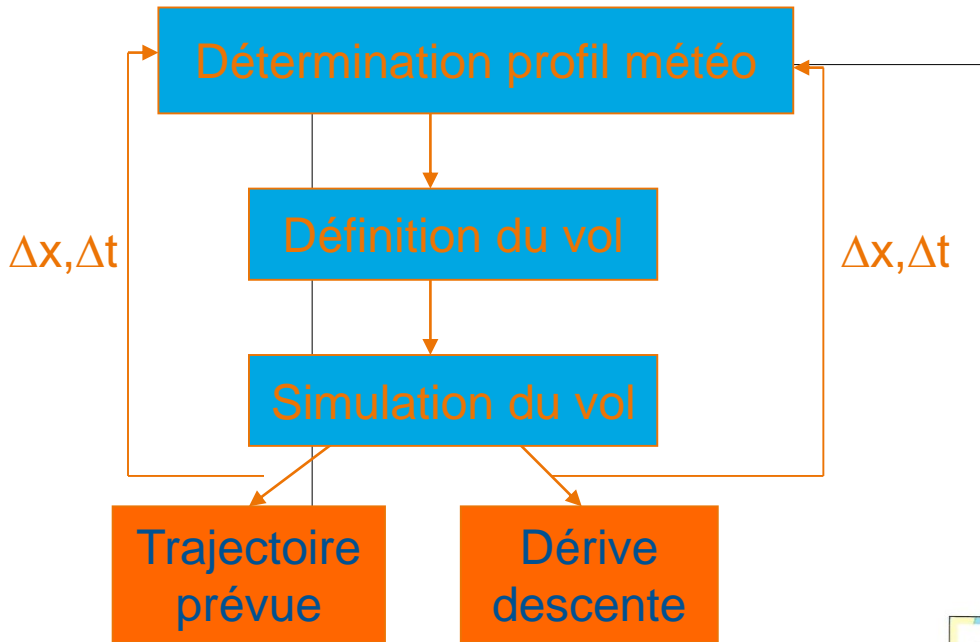
## A la séparation :

A la fin de la partie scientifique du vol, étude des possibilités de séparation.

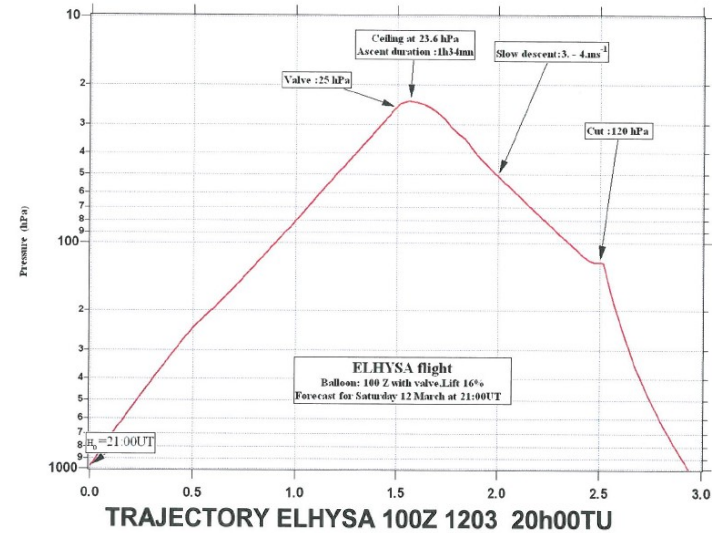
Calcul de la dérive descente avec un profil météo adapté au temps et à la position du ballon au moment de la séparation.



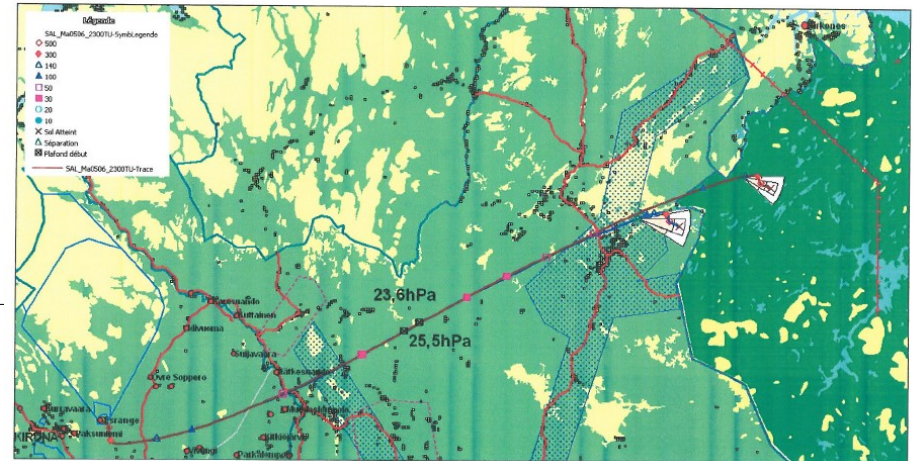
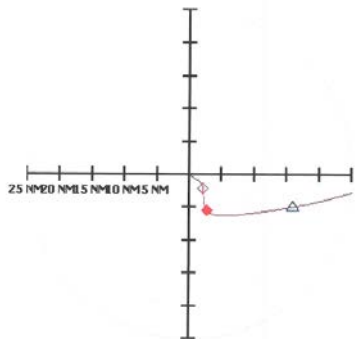
# Étapes de simulations en campagne, avant vol



FLIGHT PROFILE ELHYSA 100Z 1203 20h00TU



TRAJECTORY TM/TC ELHYSA 100Z 1203 20h00TU



# Meteo & Mission analysis Briefing

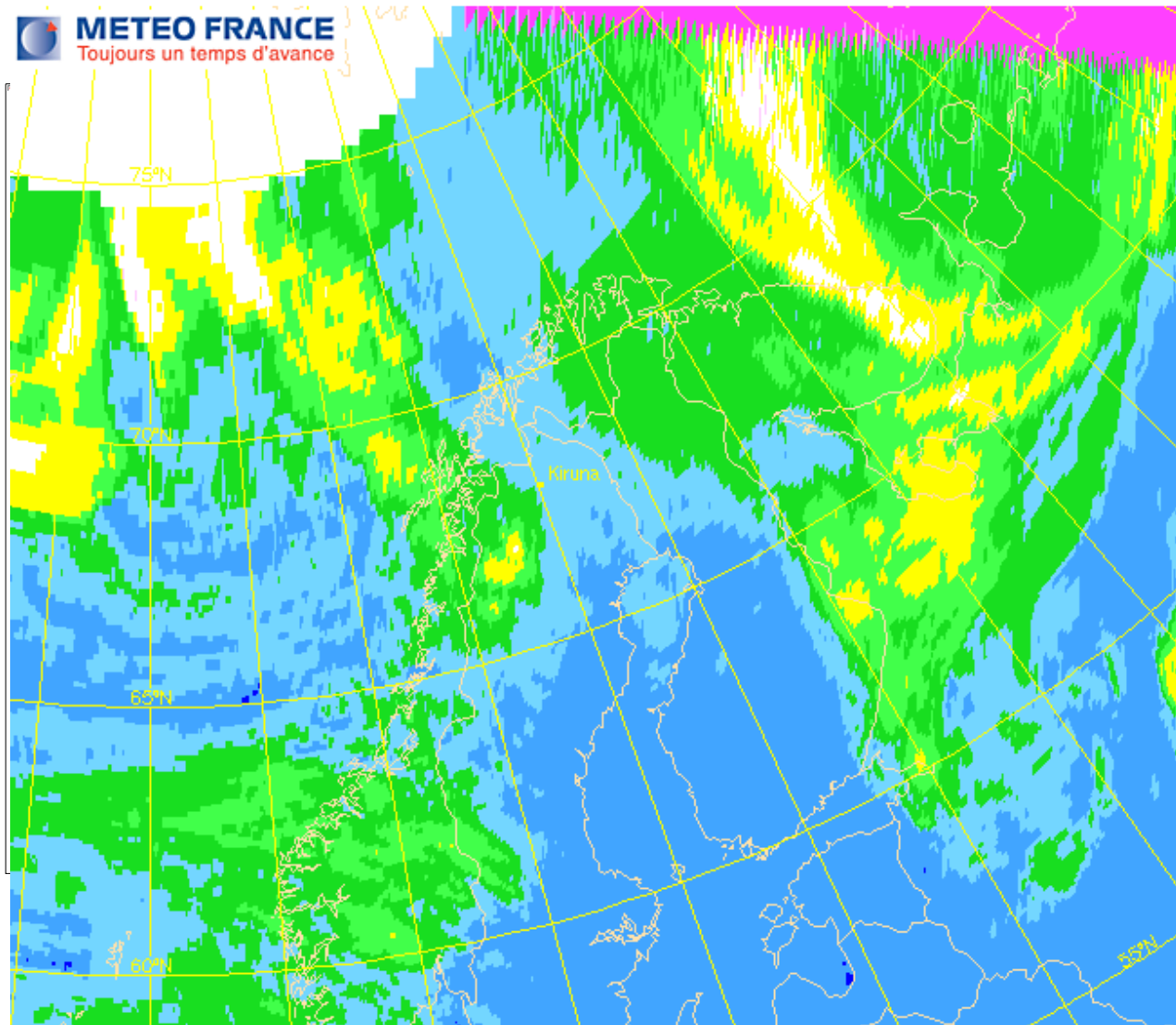
Service Opérations Ballons CNES

Alice Andral

Christian Lamarque

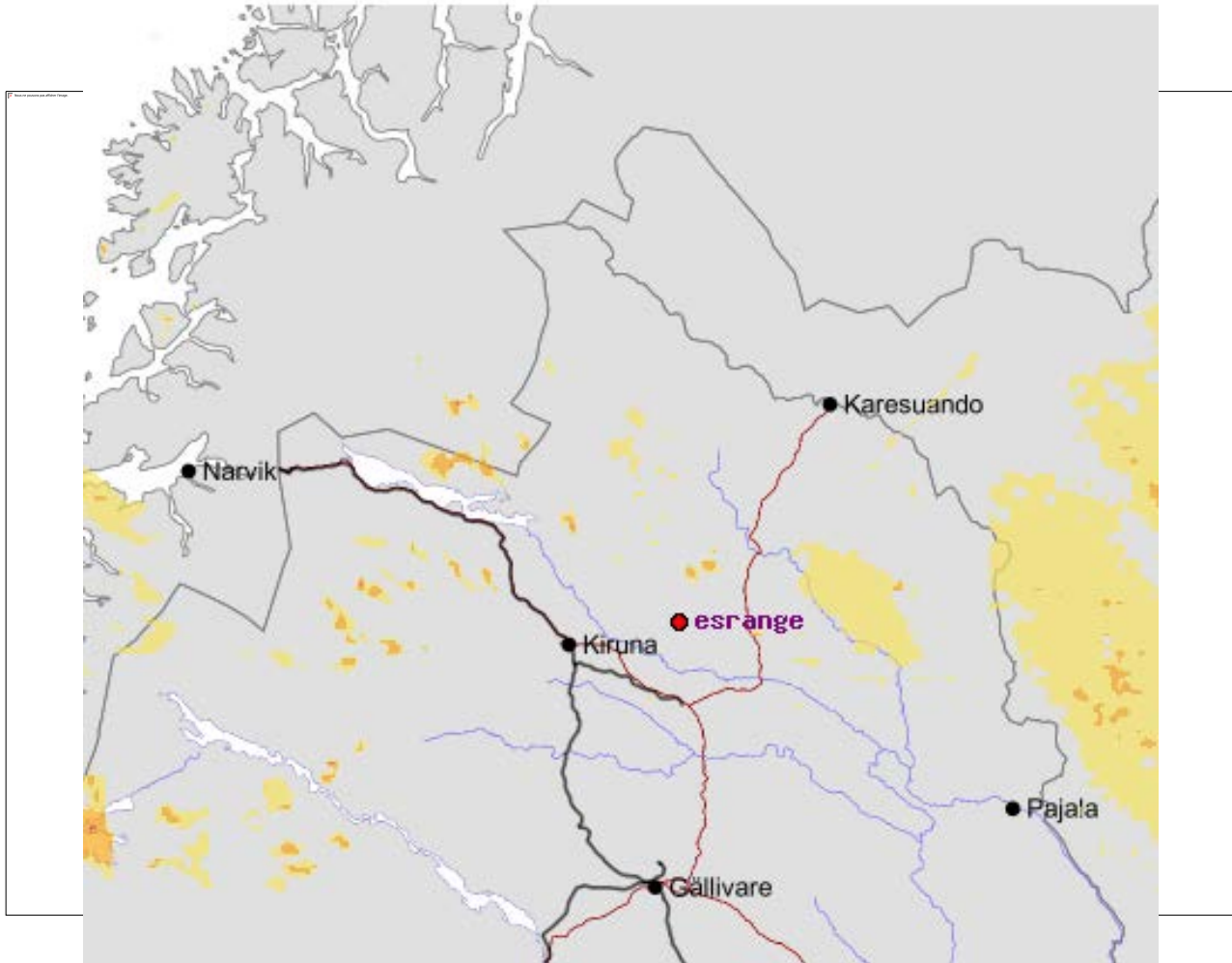
# IR satellite picture at 02:00UT

IMAGE IR du 25/04 a 02:00 UTC



Sous-direction Ballons – DCT/BL/PR - 19 novembre 2012 – V. Dubourg

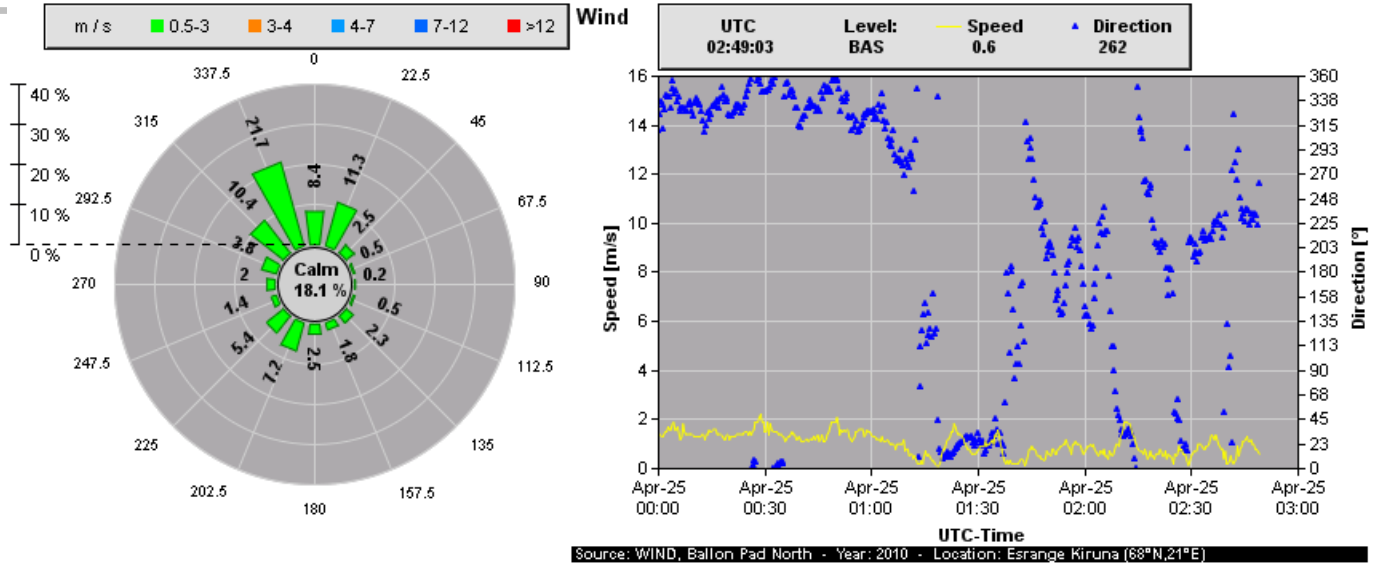
# Radar



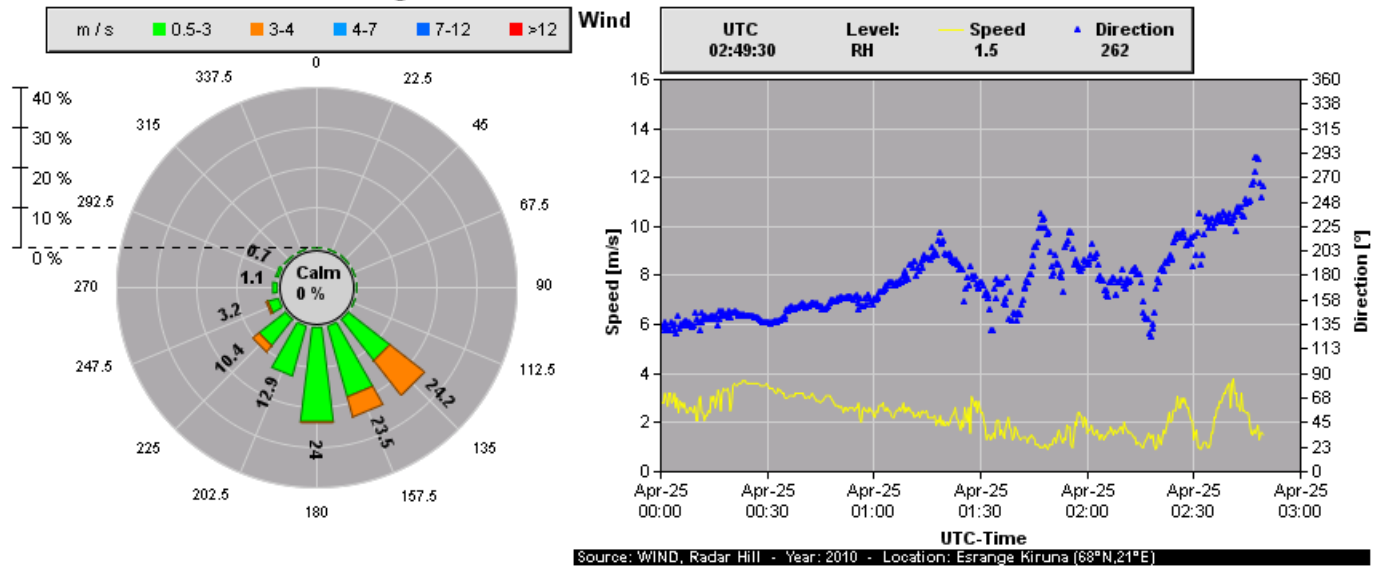
04:15 LT

# Données de vent au sol

## Estrange Wind Basilika, B. Pad, North Quicklook

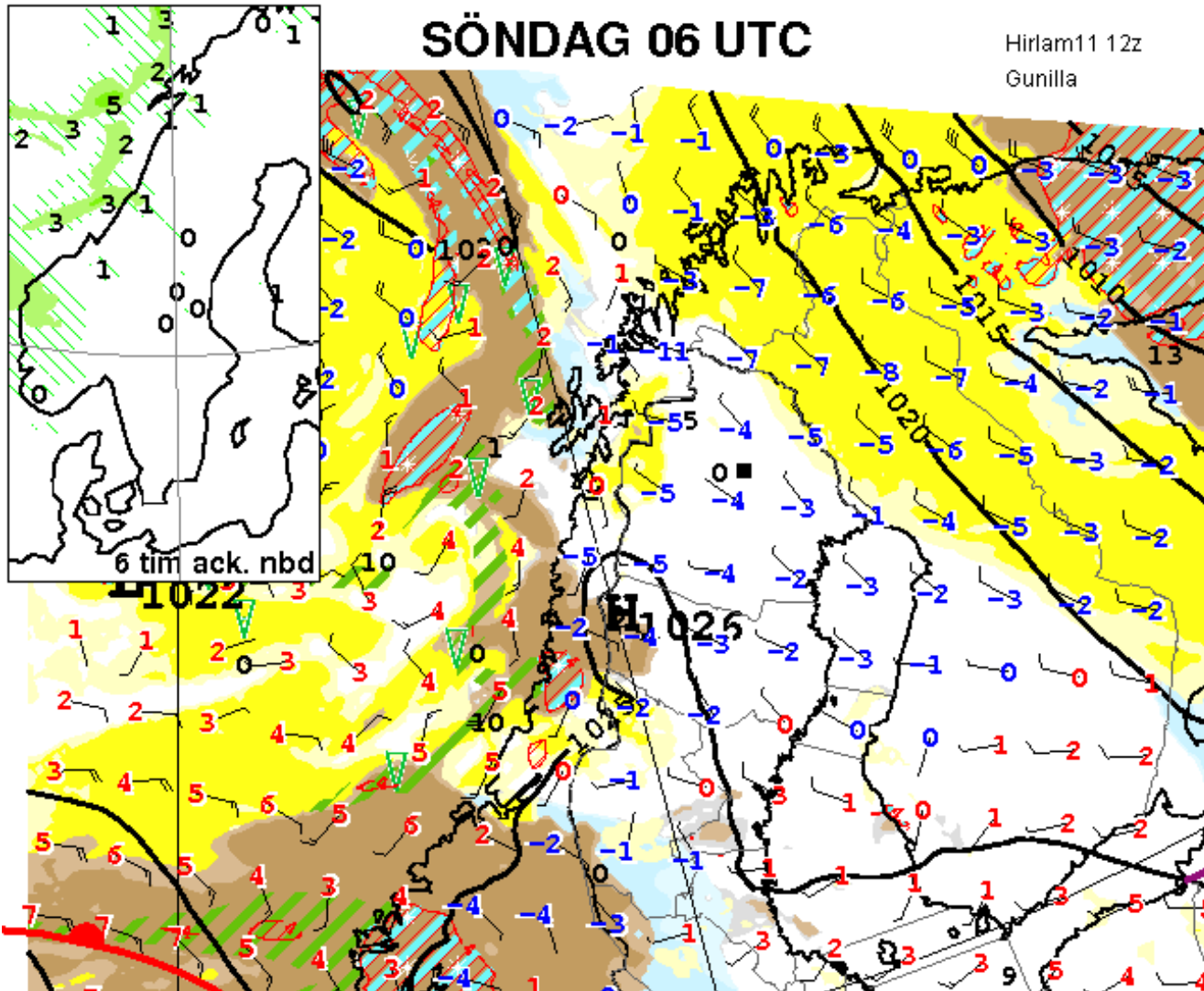


## Estrange Wind Radar Hill Quicklook





# Prévisions météo au sol : Dimanche 25/04 at 06 UT

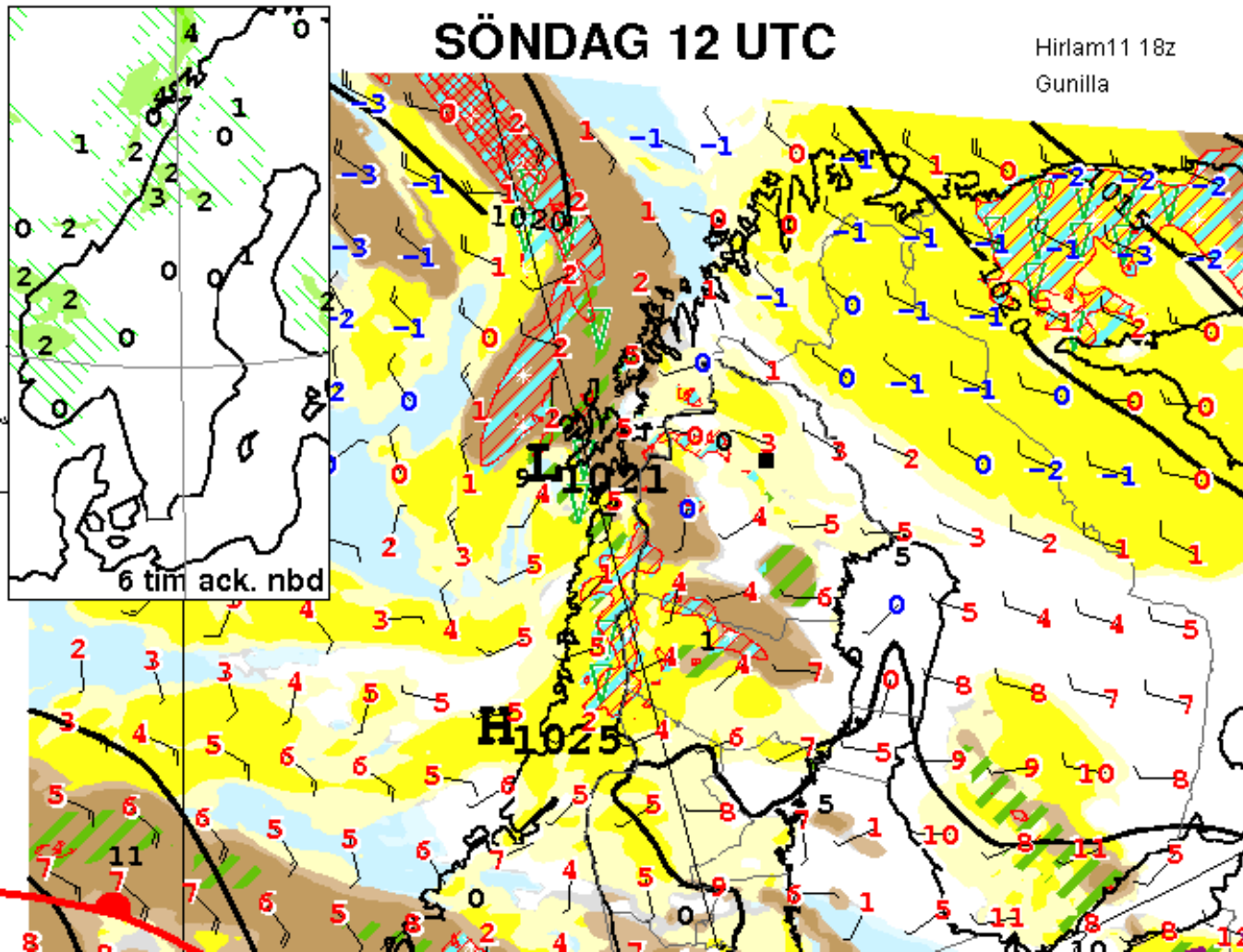


Partly cloudy  
low clouds

Wind North West  
2 to 4 m/s

Temp.: - 4°C

# Prévisions météo au sol : Dimanche 25/04 at 12 UT

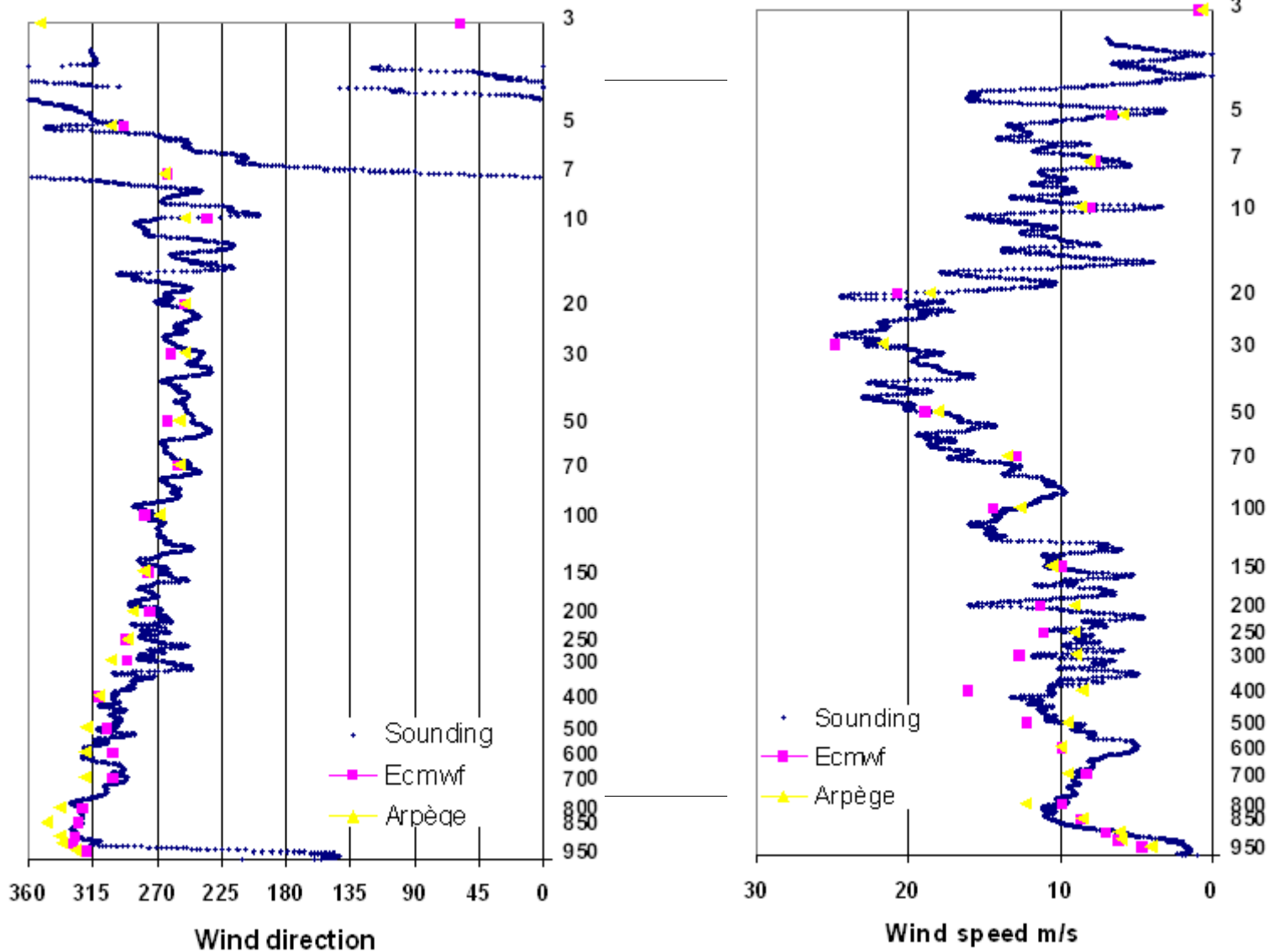


Partly cloudy  
low clouds

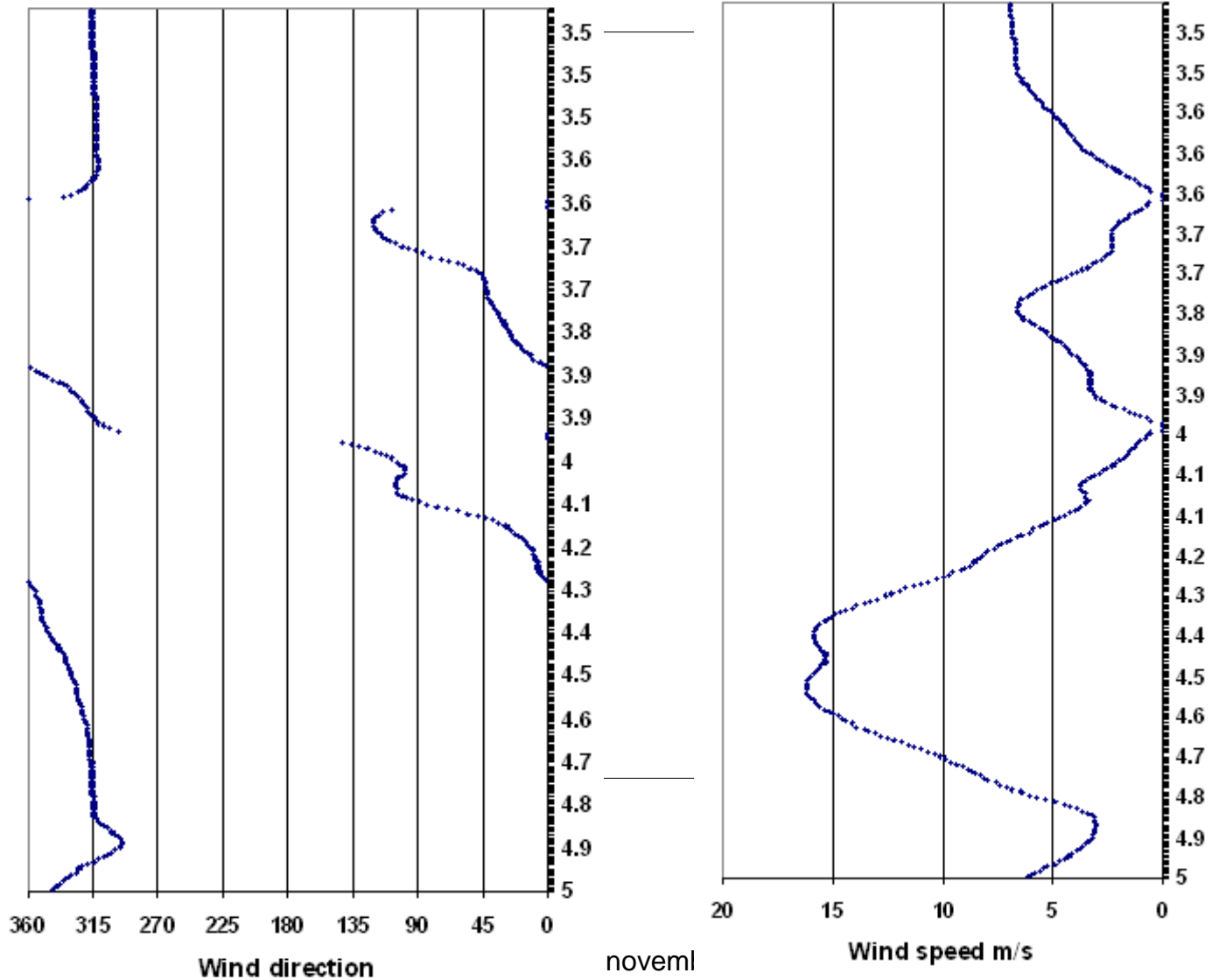
Wind North West  
3 to 5 m/s

Temp.: +3°C

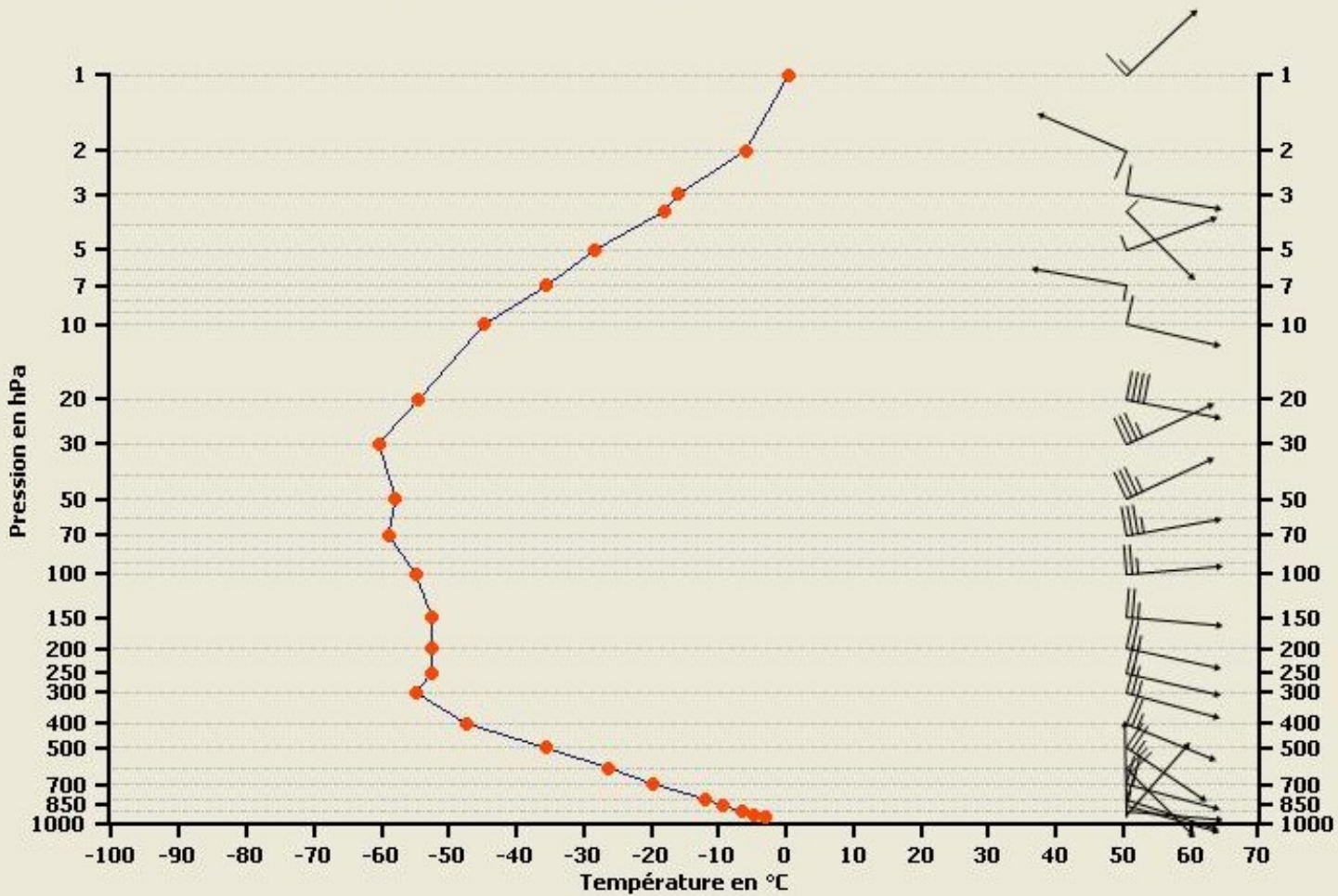
# Sondages et modèles Dimanche 25/04 at 00h00 UT



# Sounding 5 hPa to 3,5 hPa Sunday 25/04 at 00h00 UT

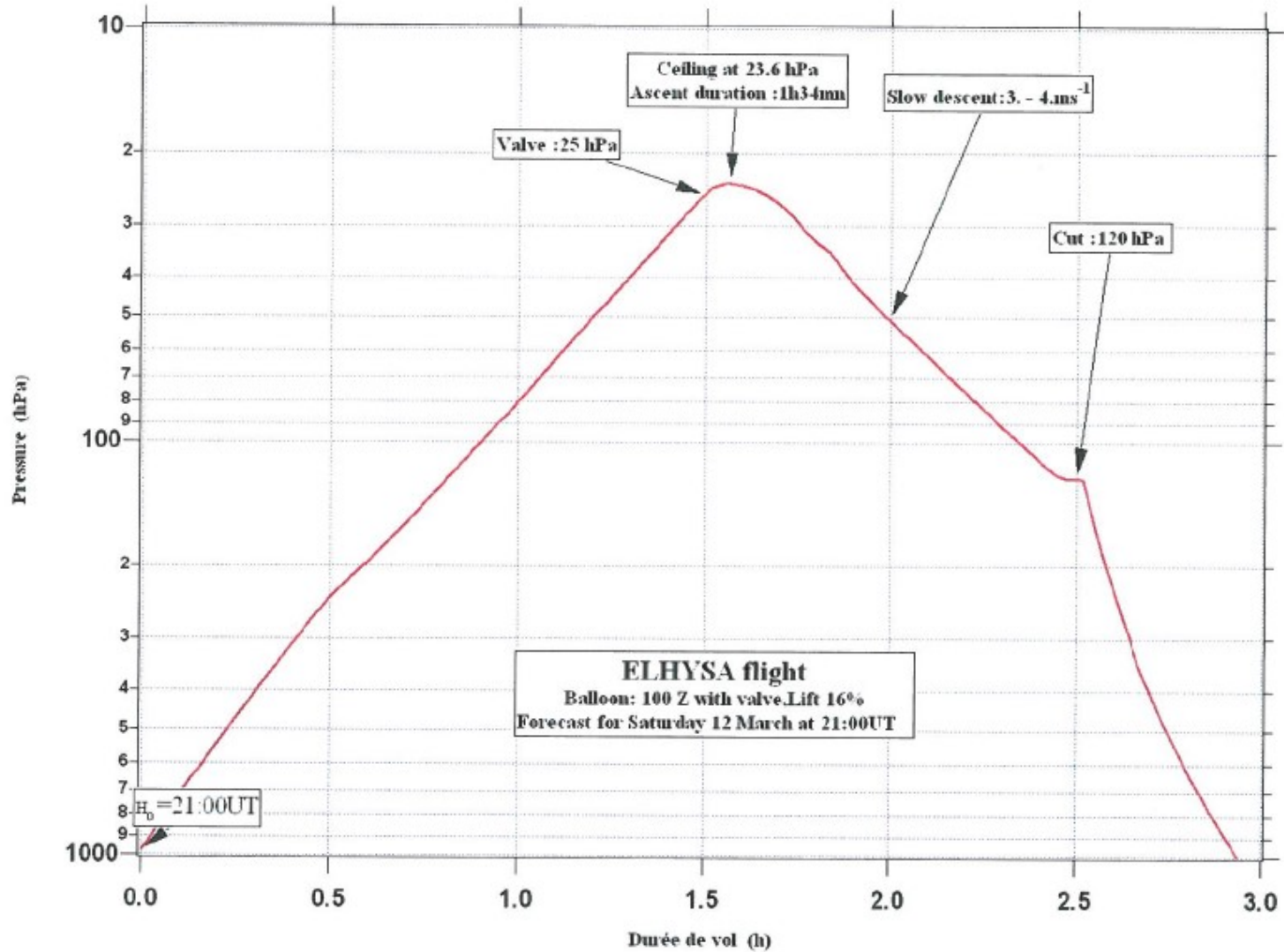


# Profils Vent/Temp. Dimanche 25/04 06H30 UT



# Profil de vol simulé

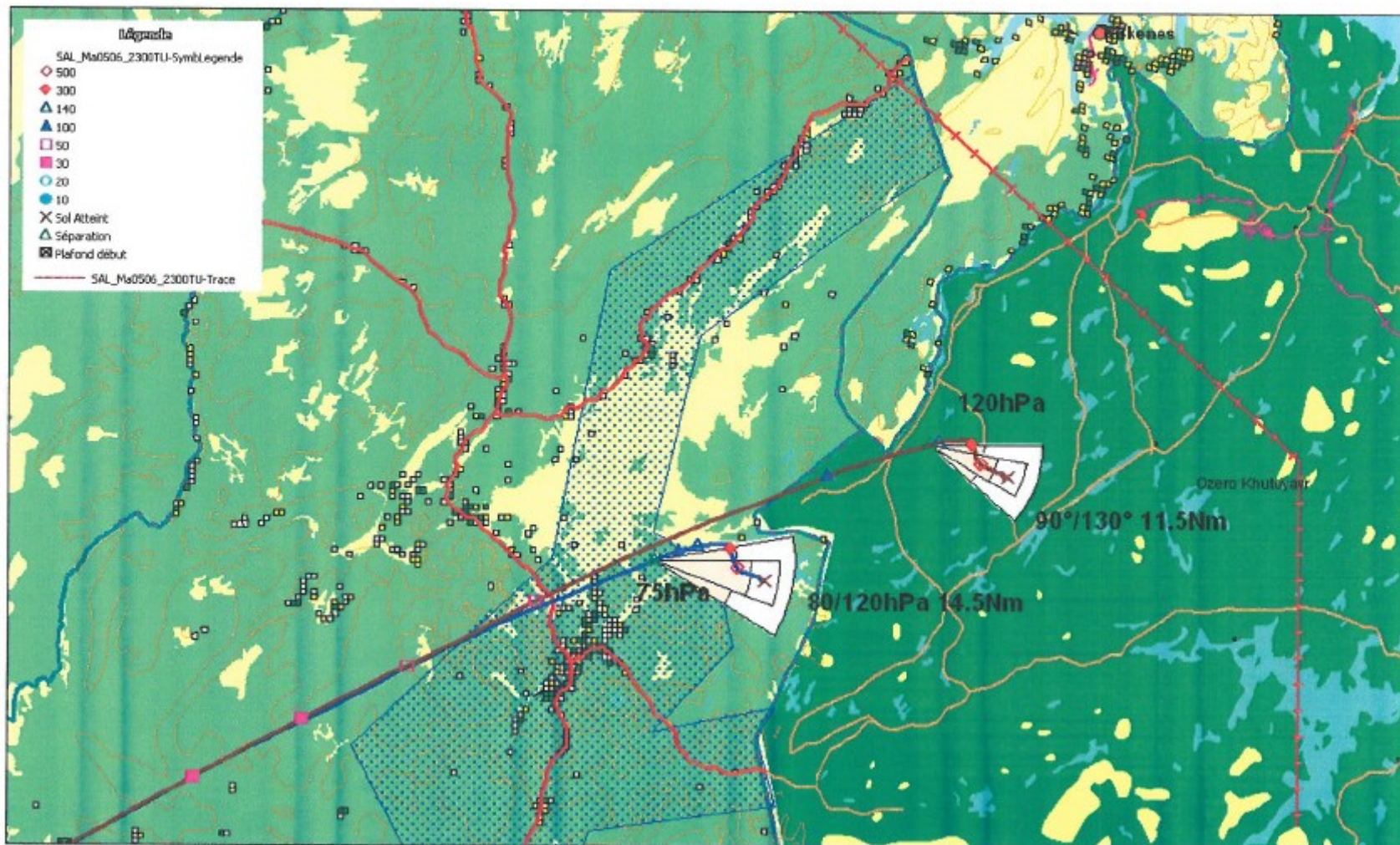
## FLIGHT PROFILE ELHYSA 100Z 1203 20h00TU





# Prévision Dérive Descente

## DD ELHYSA 100Z 1203 20h00TU





# BILAN

**GROUND CONDITIONS**

OK or NOT OK ?

**SCIENTIFICS REQUIREMENTS**

OK or NOT OK ?

**TRAJECTORY**

OK or NOT OK ?

**DESCENT DRIFT**

OK or NOT OK ?

**RECOVERY**

TBC

**Selon résultats => décision de vol**

Merci de votre attention



Des questions ?