

SCA 7146
INSTRUMENTATION ET TRAVAUX PRATIQUES II

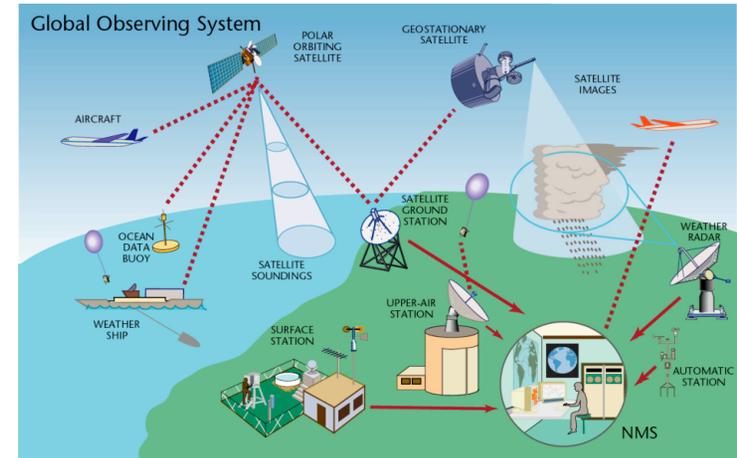
**Observations météorologiques et décodage
des observations de surface
(METAR et modèle de pointage)**

- Programme mondial d'observations
- Observations
- Les METAR
- Le modèle de pointage

1

Le programme mondial d'observation

<http://www.wmo.int/pages/prog/www/OSY/GOS.html>



2

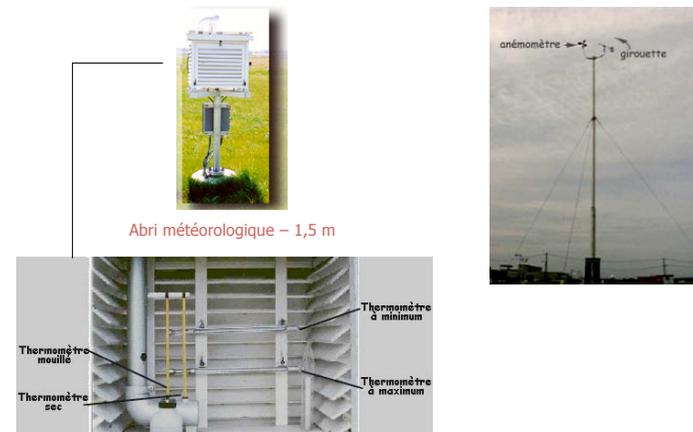
L'heure internationale UTC

- Pour toute observation météo, on indique l'heure en **temps universel**.
- L'horloge de référence se trouve au méridien 0°, qui passe par Greenwich (Angleterre).
- Cette référence de temps a plusieurs appellations:
 - GMT : Greenwich Mean Time
 - UTC : Universal Time Coordinated
 - Z : «zoulou»
- À partir de l'heure en GMT, on soustrait 5 heures pour obtenir l'heure à Montréal, i.e. l'Heure normale de l'Est (HNE) :
 $HNE = GMT - 5h$

3

Observations - Surface

Stations météo (vent, température, humidité, temps, ensoleillement, ...)



4

Observations - Surface

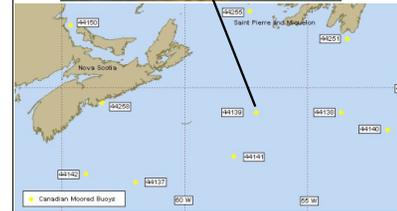
Stations météo



5

Observations - Surface

Bouées



Bateaux

6

Observations - Surface

➤ 11 000 stations sur terre ferme faisant des observations au moins à toutes les trois heures et fréquemment à toutes les heures des grandeurs météorologiques de base :

- la pression atmosphérique
- la température de l'air
- l'humidité
- la vitesse et la direction du vent

➤ Environ 4000 de ces stations font partie aussi du réseau synoptique de base. Les données de ces stations sont échangées mondialement en temps réel.

7

Observations - Altitude

Ballon-sonde (vent, température, humidité)



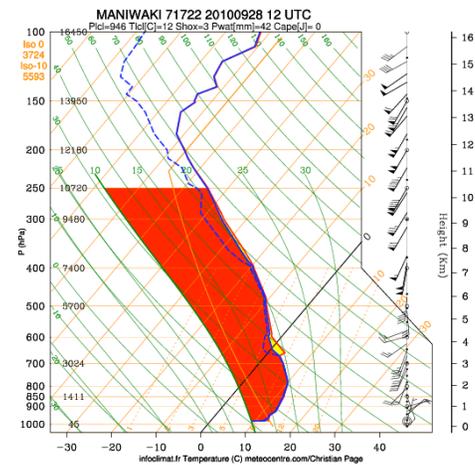
8

Observations - Altitude

- Environ 900 stations aérologiques lancent des ballons-sondes pour mesurer la pression, la température, l'humidité et la vitesse et la direction du vent à partir du sol jusqu'à 30 km d'altitude (où le ballon explose).
- Plus des deux tiers des stations font des observations à 0000 UTC et 1200 UTC.
- De 100 à 200 stations procèdent à des observations une fois par jour.
- En mer, principalement dans l'Atlantique Nord, 15 navires environ procèdent à des observations par radiosondage.

9

Observations - Altitude



10

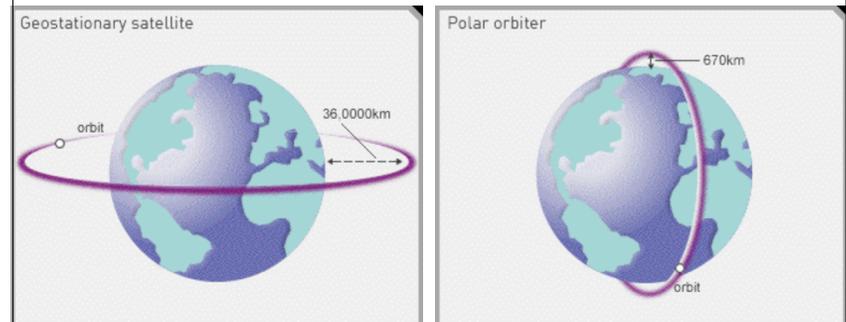
Observations par télédétection

- Satellites météorologiques:
 - Étendue nuageuse
 - Distribution de la vapeur d'eau dans la mi-troposphère
 - Profils verticaux de température et d'humidité (où il n'y a pas de nuage)
 - Vents (dans les tropiques)
- Radars météorologiques
 - Taux de précipitation
 - Circulation du vent à la fine échelle
 - Profils verticaux du vent

11

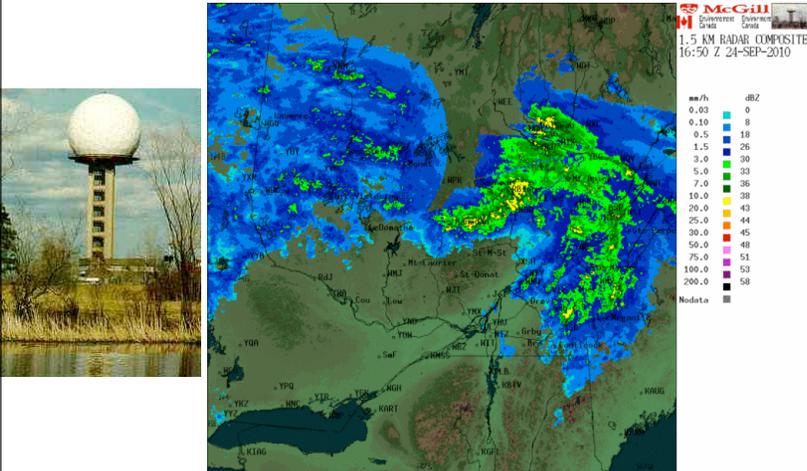
Observations par télédétection

Satellites



12

Le radar de McGill



47

Les observations in situ

- Les stations météorologiques
- Stations de surface et de radiosondage
- L'observateur météo
 - La nébulosité, le genre et la hauteur du nuage
 - Autres conditions météo
- L'instrumentation météorologique de base
 - Baromètre, thermomètre, capteurs hygrométriques, girouette et anémomètre, pluviomètre et nivomètre
- Radiosondage
 - *in situ* (du latin): locale, au lieu même, sur le site

18

Les observations in situ

- La pression

L'unité de mesure de la pression est le Pascal [Pa] (plus souvent utilisée en tant que kilo Pascal [kPa]).

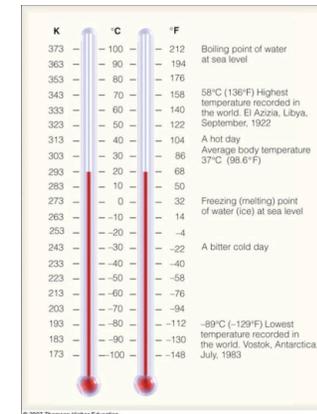
 - Pression au niveau moyen de la mer :
 - **101,325 kPa = 1013,25 hPa = 1013,25 mb**
- La température
- L'humidité

L'humidité représente la quantité de vapeur d'eau présente dans l'air.

Température du point de rosée - C'est la température à laquelle l'air doit être refroidi afin que le volume devienne saturé. (à pression constante)

19

Les observations in situ



© 2007 Thomson Higher Education

20

Les observations in situ

- Le vent - la girouette et l'anémomètre
 - La direction est mesurée en degrés.
 - L'unité de mesure de la vitesse est le m/s.
- 1 m/s = 3,6 km/h,
1 noeud [kn] = 0.514 m/s
1 kn = 1,15 mille heure [mi/h]
- <http://meteocentre.com/StationUqam/>

21

Station météo de l'UQAM

- **Données recueillies à : 24:00:00**
- **La station est située au centre-ville de Montréal**
- **Latitude : 45°30' Nord**
- **Longitude : 73°34' Ouest**
- **Altitude estimée : 70,7 mètres**

- Température : 20.8 °C
- Humidité : 81 %
- Direction du vent : 220 °
- Vitesse du vent : 7 km/h
- Pression : 1004 hPa

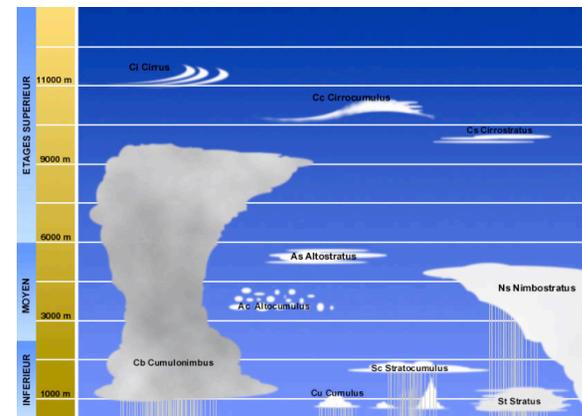
22

Les observations in situ

- État du ciel : description de l'apparence de la voûte céleste au moyen des nuages que l'on y voit, en évaluant certaines caractéristiques :
 - La nébulosité, c'est-à-dire, la fraction de la voûte céleste occultée par des nuages. Elle est usuellement évaluée par l'observateur en huitièmes (ou en dixièmes).
 - Le genre des nuages observés et leur hauteur.

23

Les observations in situ



24

Les observations in situ

➤ Autres conditions météo:

- Temps existant à la station au moment de l'observation dans l'heure précédente l'observation.
- On représente les conditions météo actuelles à l'aide de 95 symboles.
 - On évalue certaines caractéristiques du temps
 - L'intensité : faible, modérée, forte
 - Le déroulement temporel : intermittent, continu
- La visibilité horizontale

25

Utilités des données d'observation

1. Outil d'analyse de la situation météorologique courante ou passée
2. Prévisions à court termes (- de 6hrs) par extrapolation
3. Conditions initiales pour les modèles de prévisions numériques
4. Déterminer la validité des prévisions des modèles
5. METAR , TAF et SYNOP

26

Les METAR

- YUL MONTREAL/DORVAL QB CN

CYUL 290300Z 20008KT 15SM FEW045 BKN065 20/17
A2960 RMK SC2SC3 SLP024=

CYQB 291300Z 23013G18KT 20SM FEW010 FEW020
BKN044 16/14 A2976 RMK SF1SC1SC6 SLP078

- CWMJ 291400Z AUTO 26003KT 12/11 RMK AO1 SLP093 T01210111 51033=
- CWMJ 291300Z AUTO 27004KT 12/11 RMK AO1 SLP083 T01170112 51039=

27

Les SYNOP

AAXX 29124 71627 11474 82415 10157 20122 30038 40081 52024 69901 70282 885//
333 10247 20157 70036 90935

Station: MONTREAL/PIERRE ELLIOTT TRUDEAU INT'L A. QUE (71627) (34 m - 45 28N - 73 45W)

Jour: 29
Heure: 12 UTC

Température: +15.7°C
Température du point de rosé: +12.2°C
T. max.: +24.7°C
T. min.: +15.7°C

Pression à la station: 1003.8 hpa
SLP: 1008.1 hpa
Tendance de pression: + 2.4 hpa. (Increasing steadily)

Direction du vent: 235°-244° (sud-ouest).
Vitesse: 15 knots (27.8 Km/h).

Visibilité horizontale: 24.0 kilometers.

Couverture nuageuse: 8/8
L'hauteur de la base de nuage : 300 to 600 m
Nuages bas: stratocumulus. (8/8).
Nuages moyennes (unobserved due to darkness, obscuration or to a continuous cloud layer in a lower level).
Nuages superieurs (unobserved due to darkness, obscuration or to a continuous cloud layer in a lower level)

Temps présent: unchanged.
Temps passé: averse (cloud covering more than half of sky during whole period).

Précipitation: trace dans les dernières 6 heures.
Précipitation dans les dernières 24heures: 3.6 mm

AAXX 29124 71612 16/// //2204 10159 20124 39994 40082 53023 60001 333 10245 20152
70082

28

METAR (MÉTéorologique Aviation Régulière)

METAR ou SPECI CCCC YYGGgZ (AUTO) (BBB) dddfflll_KT d,d,d,Vd,d,d, VVV/SM RD,D,D,V,V,V,V,V,V,FT/ft ou RD,D,D,V,V,V,V,V,V,V,V,V,V,V,V,FT/ft w/w, N,N,N,N,h,h,h,h, et/ou VV,h,h,h,h, T,T/T,T,T, AP,P,P,P,P,P, REWw WS RWYD,D,D, ou WS ALL RWY RRMK

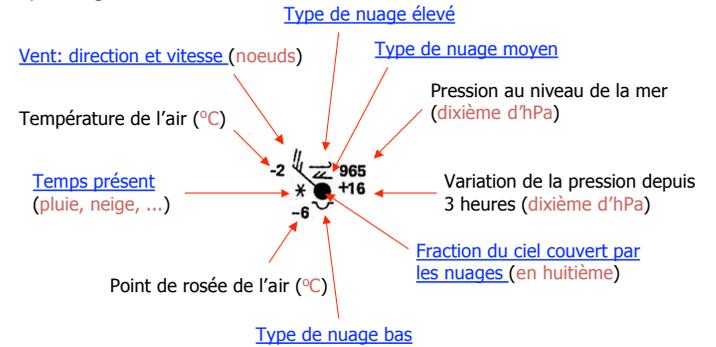
| | | |
|--|--|--|
| Nom du message | METAR : horaire, SPECI : spécial | |
| Indicatif de la station | CCCC : indicatif OACI de la station | Première lettre : C – Canada; K - Etats-Unis Liste complète : meteocentre.com/obs.html |
| Date et heure de l'observation (et autres indicateurs) | YY : jour du mois GGgZ : heure de l'observation | AUTO : station automatique COR : correction |
| Vent | ddd : direction du vent en degré ff : vitesse du vent Gll,tt : rafales KT : unités de mesure d,d,d,Vd,d,d | Si nécessaire Variation de ddd (n : min, x : max), si nécessaire |
| Visibilité dominante | VVVV : visibilité SM : statute miles (milles terrestres) | Au Canada et aux Etats-Unis, la visibilité est signalée en milles terrestres. Dans les autres pays, on la signale en mètres. |
| Portée visuelle de piste | RD,D,D, : numéro de la piste N,V,V,V,V,V,V,V,V,V,V,V,V,V,V,V,V,FT/ft FT : unité de mesure ft : tendance RD,D,D,N,V,V,V,V,V,V,V,V,V,V,V,V,FT/ft | R : indicatif du groupe Variation de PVP, si nécessaire Table de code de l'OMM |
| Temps présent | ww | |
| État du ciel | N,N,N, : étendue des nuages h,h,h, : hauteur de la couche | SKC = ciel clair = - aucun nuage présent FEW = quelques = - étendue cumulative de moins de 1/8 à 2/8 SCT = épars = - étendue cumulative de 3/8 à 4/8 BKN = fragmenté = - étendue cumulative de 5/8 à moins de 8/8 OVC = couvert = - étendue cumulative de 8/8 CLR = clair = - clair sous 10 000 pi (automatique seulement) Inclus lorsque le ciel est obscurci |
| | VVh,h,h, : visibilité verticale | |
| Température/Point de rosée | TT/T,T, P, | |
| Calage de l'altimètre | AP,P,P,P,P, | A : pouces de mercure; Q : hPa |
| Temps récent | REWw | |
| Cisaillement du vent | WS RWYD,D, ou WS ALL RWY | |
| Remarques | RRMK | Type et opacité de la couche. Remarques générales. Pression au niveau de la mer en hPa (SLP) |

CYUL 290300Z 2008KT 15SM FEW045 BKN065 20/17 A2960 RMK SC2SC3 SLP024

29

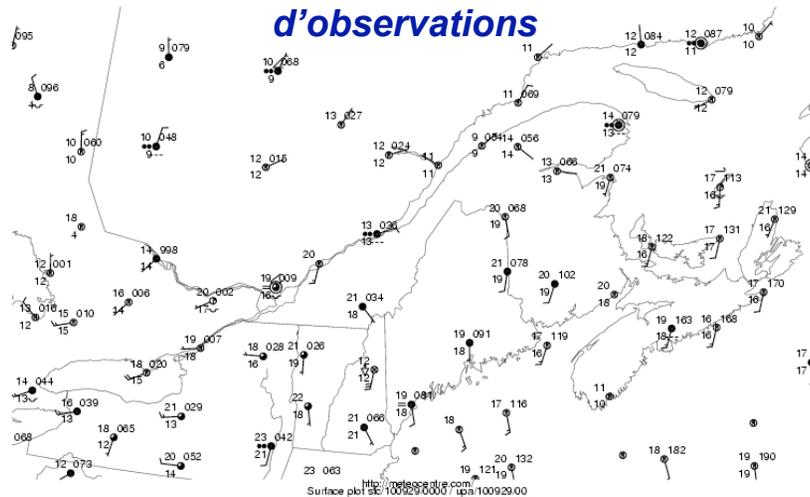
Décodage des pointage des stations d'observations

Modèle de pointage



30

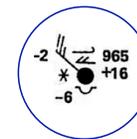
Décodage des pointage des stations d'observations



31

Décodage des pointage des stations d'observations

Données rapportées par la station:



- Temps présent: Faible neige
- Température : -2 °C
- Point de rosée: -6 °C
- Pression atmosphérique au niveau de la mer: 996,5 hPa
- Tendance de pression depuis 3 heures: + 1,6 hPa
- Vents: Du N-O à 25 noeuds
- Ciel couvert (8/8)
- Nuages bas: Strato-Cumulus
- Nuages moyens: Alto-Cumulus
- Nuages élevés: Cirrus mince

32

Décodage des pointage des stations d'observations

Symboles employés pour représenter la COUVERTURE NUAGEUSE

NÉBULOSITÉ

| | | | | | |
|---|---|--------------|---|---|---------------|
| 0 | ○ | Aucun nuage | 5 | ☉ | 5/8 |
| 1 | ⊙ | 1/8 ou moins | 6 | ☉ | 6/8 |
| 2 | ☉ | 2/8 | 7 | ☉ | 7/8 |
| 3 | ☉ | 3/8 | 8 | ● | 8/8 (couvert) |
| 4 | ☉ | 4/8 | 9 | ⊗ | ciel obscurci |



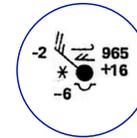
33

Décodage des pointage des stations d'observations

Symboles employés pour représenter les TYPES DE NUAGES

PRINCIPAUX TYPES DE NUAGES

| | | | | | |
|--|-----------------------|-----------------------------------|-------------------|------------------------------|--|
| NUAGES ÉLEVÉS base au-dessus de 6 000 m | ↗ | ↘ | ↖ | ↗ | ↘ |
| | Cirrus mince | Cirrus épais | Cirrus en touffes | Cirrostratus | Cirrocumulus |
| NUAGES MOYENS base entre 2 000-6 000 m | ↖ | ↗ | ↘ | ↖ | ↗ |
| | Altostratus mince | Altostratus épais ou Nimbostratus | Alto-cumulus | Alto-cumulus en petits bancs | Alto-cumulus en bandes |
| NUAGES BAS base sous 2 000 m | ↖ | ↗ | ↘ | ↖ | ↗ |
| | Cumulus de beau temps | Cumulus bourgeonnant | Cumulonimbus | Strato-cumulus | Cumulus saminclisant en Strato-cumulus |
| | | | | | Stratus fractus et/ou cumulus fractus |



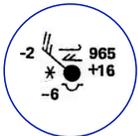
34

Décodage des pointage des stations d'observations

Symboles employés pour représenter le VENT

ÉCHELLE ANÉMOMÉTRIQUE

| VITESSE | SYMBOLE | VITESSE | SYMBOLE |
|--------------|---------|----------------|---------|
| (2-4 km/h) | — | (70-78 km/h) | |
| (5-13 km/h) | — | (79-87 km/h) | |
| (14-22 km/h) | — | (88-96 km/h) | |
| (23-31 km/h) | — | (97-105 km/h) | |
| (32-41 km/h) | — | (106-115 km/h) | |
| (42-50 km/h) | — | (116-125 km/h) | |
| (51-59 km/h) | — | (126-135 km/h) | |
| (60-69 km/h) | — | (136-145 km/h) | |



35

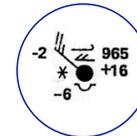
Décodage des pointage des stations d'observations

Symboles employés pour représenter le TEMPS PRÉSENT

État actuel du temps

Remarque: Une parenthèse à la droite du symbole signifie: durant la dernière heure mais non à l'heure de l'observation.

| | | | | | |
|----|-----------------------------|----|-----------------------------|-------|-----------------------------------|
| • | bruite légère intermittente | : | neige modérée intermittente | {(=)} | brouillard en vue |
| •• | bruite légère continue | ** | neige continue faible | ≡ | brouillard |
| • | pluie légère intermittente | ∩ | averse de neige faible | ⊞ | orage fort |
| •• | forte pluie continue | = | brume | ⊞ | orage faible ou modéré avec pluie |
| ∩ | averse de pluie faible | < | éclair | ⊞ | fumée |



36

SCA 7146: Instrumentation et travaux pratiques II

<http://people.sca.uqam.ca/~sca7146/NotesDeCours/>

01- Introduction 48.pdf
02.1-Progmondial29.pdf
02.2-ObsInSitu30.pdf

http://people.sca.uqam.ca/~sca7146/TP_DocSoutien/DOC-02-DecodageObs/