



SCA 7146
INSTRUMENTATION ET TRAVAUX
PRATIQUES

2.2-1

Table des matières

2.2 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,
 - METAR et TAF
 - Radiosondage

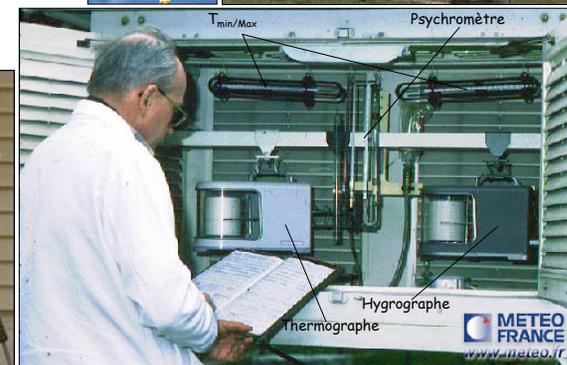
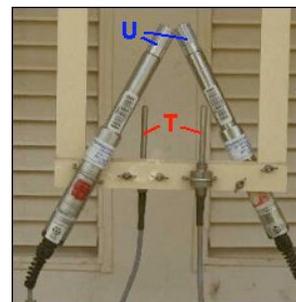
in situ (du latin): locale, au lieu même, sur le site.

Station de surface



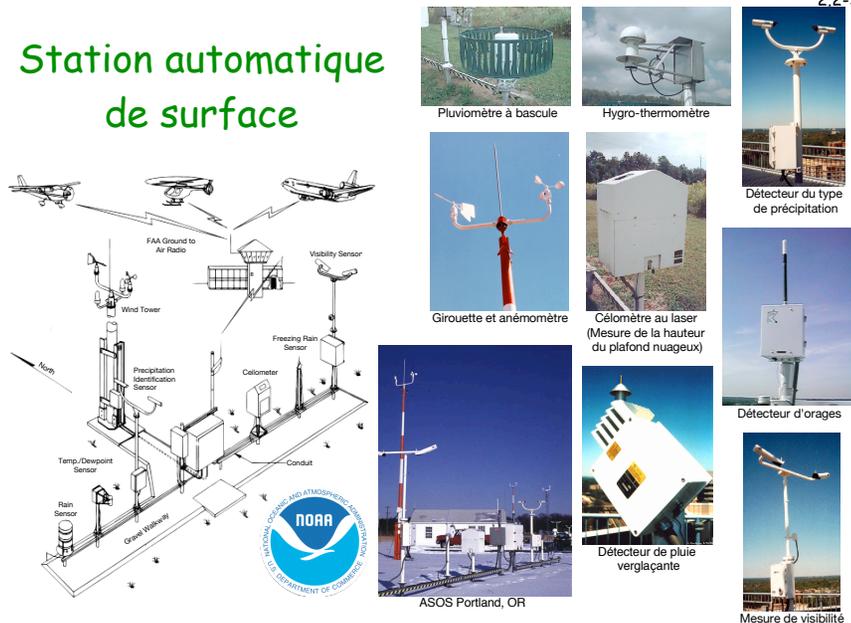
Sondes électroniques

T : température
U : humidité



Station automatique
de surface

2.2-3



Station de radiosondage

2.2-4



L'observateur météo

- **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. La liste des 10 genres de nuages universellement adoptée de nos jours a été proposée en 1802 par le pharmacien anglais Luke Howard (1772-1864).
 - 2 genres de nuages convectifs à fort développement vertical :
 - ✓ cumulus et cumulonimbus.
 - 8 genres de nuages dont le développement s'opère essentiellement en couches horizontales :
 - ✓ cirrus, cirrostratus et cirrocumulus dans l'étage supérieur;
 - ✓ altostratus, altocumulus et nimbostratus dans l'étage moyen;
 - ✓ stratus et stratocumulus dans l'étage inférieur.

La nébulosité

Ciel clair
Auteur : Sylvain LIQUET
La nébulosité est inférieure à 1 octa.

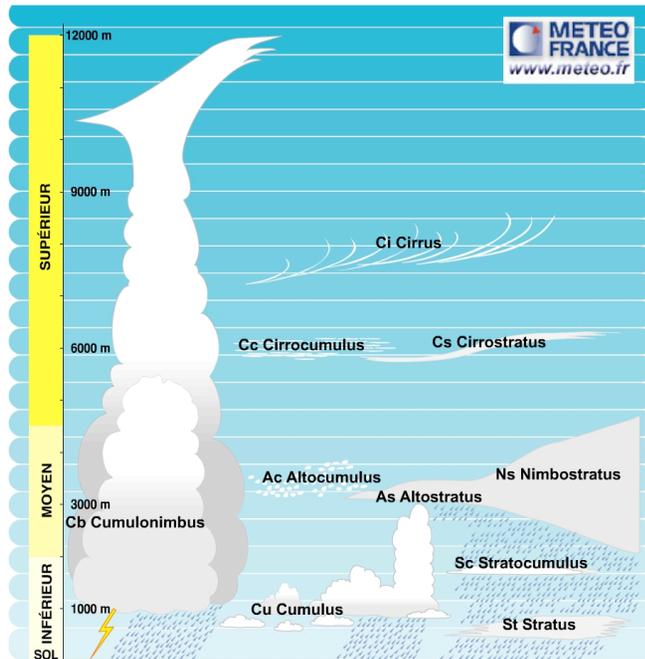
Ciel peu nuageux
Auteur : André MASSON
La nébulosité est ici de 2 octas. Il faut tenir compte de la base des cumulus pour l'estimation, et non de leur extension verticale qui est trompeuse.

Ciel très nuageux
Auteur : Régis TIERCELIN
Le ciel est pratiquement couvert. Sur cette photo, la nébulosité est de 6 octas.

Ciel couvert
Auteur : Inconnu
Un ciel couvert correspond à une nébulosité de 8 octas.

Remarque : on admet que ce que l'on voit sur la photographie est représentatif du reste du ciel.

Les genres de nuages et leur hauteur



L'observateur météo

- **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

Précipitations			
INTERMITTENTE			
	Faible	Modérée	Forte
Pluie	•	••	•••
Neige	*	**	***
Bruine	;	;;	;;;
CONTINUE			
	Faible	Modérée	Forte
Pluie	••	•••	••••
Neige	**	***	**••
Bruine	;;	;;;	;;••
ORAGE / TEMPÊTE			
	Faible	Modérée	Forte
Pluie	⌊	⌊	⌊
Neige	⌊	⌊	⌊
Grêle	⌊	⌊	⌊
△	Grêle		
⊖	Neige en grain		
⊖	Brouillard		
⊖	Tomade		
⊖	Poudrin		
⊖	Poudrenie		
⊖	Brouillard épais		
⊖	Brouillard		
⊖	Brume sèche		
⊖	Fumée		
⊖	Tempête sable		
⊖	Brume verglaçante		
⊖	Pluie verglaçante		
⊖	Poudrenie		

Échantillon des symboles représentant les conditions météo actuelles

Conditions particulières		Averses	
⊖	Brume sèche	⊖	Pluie faible
⊖	Fumée	⊖	Pluie modérée/forte
⊖	Tempête sable	⊖	Pluie violente
⊖	Brouillard épais	⊖	Grésil faible
⊖	Brouillard	⊖	Neige faible
⊖	Brume	⊖	Neige modérée/forte

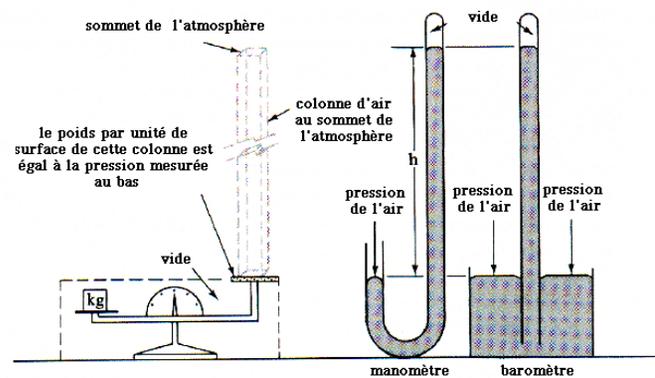
Instrumentation météorologique de base

Instrumentation météorologique de base

- Observations en surface
 - **Baromètre** : pression
 - **Thermomètre** : température
 - **Capteurs hygrométriques** : humidité relative et température du point de rosée
 - **Girouette** : direction du vent
 - **Anémomètre** : vitesse du vent
 - **Pluviomètre** : quantité de pluie
 - **Nivomètre** : quantité de neige
 - **Senseurs de visibilité**

- Observations en altitude
 - **Radiosonde** : pression, température, humidité et direction et vitesse du vent

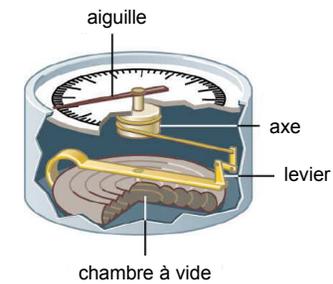
Le baromètre à mercure



Différents types de baromètres



Baromètre de type Fortin



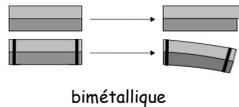
Baromètre anéroïde



Baromètre électronique

Le thermomètre

- Les thermomètres les plus courants sont ceux dont le principe repose sur l'expansion thermique d'un liquide à l'intérieur d'un tube capillaire sous vide.
- D'autres types de thermomètres existent également (bimétallique, thermocouple et thermistance)



bimétallique



thermocouple



thermistance

La girouette et l'anémomètre

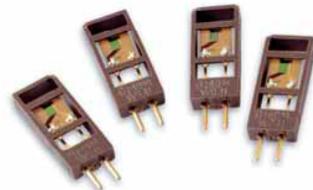
- La direction est mesurée en degrés.
- L'unité de mesure de la vitesse est le m/s.
 - 1 m/s = 3,6 km/h,
 - 1 nœud [kn] = 0.514 m/s
 - 1 kn = 1,15 mille heure [mi/h]
- <http://meteocentre.com/StationUqam/>

Girouette
Direction du ventAnémomètre à coupelles
Vitesse du ventAnémomètre ultrasonique
Vitesse et direction du vent

Les capteurs hygrométriques



Capteurs HUMICAP pour la mesure de l'humidité relative



Capteurs DRYCAP pour la mesure de la température du point de rosée



Capteurs DEWCAP pour la mesure à haute précision de la température du point de rosée



Le pluviomètre

- Le pluviomètre sert à mesurer la quantité de pluie tombée pendant un intervalle de temps.
- On exprime la mesure en millimètre (mm).
- Il en existe de plusieurs formes, mais Environnement Canada utilise :

Pluviomètre à jauge



Remarquer la grande ouverture, ce qui permet une meilleure précision de la mesure. L'échelle graduée sera lu par un observateur.



Pluviomètre à bascule



Après avoir recueilli 0,2mm, l'auger devient trop lourd et il bascule. Ce mouvement touche l'interrupteur qui envoie un signal.

Le nivomètre

- Le nivomètre sert à mesurer la quantité de neige tombée pendant un intervalle de temps.
- On exprime la mesure en centimètre (cm).
- Il en existe de plusieurs formes, mais Environnement Canada utilise :

Nivomètre Nipher



Le cornet sert à réduire la turbulence. La neige s'accumule dans le grand cylindre. La neige est fondue, puis on mesure la hauteur d'eau. Puis on multiplie par 10 pour obtenir la hauteur de neige.

Détecteur Geonor



Il envoie une onde ultrason. En calculant le temps de l'écho, on connaît la hauteur d'accumulation de la neige.

Les METAR

NAV CANADA Login Search Feedback Disclaimer Français Tips FAQ

Aviation Weather Web Site © NAV CANADA, 2006 as revised 2007, all rights reserved.

What's New Weather and NOTAM File a Flight Plan Publications Update Profile FIC Phone

My Wx Data / Wx Mail Route Data Regional Area Data Local Data Forecasts & Observations

AWWS News: There are no active notices.

Request Generated 01/16/2008 at 14:39:51 UTC . Weather information available at that time is displayed.

METAR/TAF

MONTREAL/PIERRE-ELLIOTT-TRUDEAU INTL/QC

METAR CYUL 161200Z 0000KT 15SM FEW120 M10/M15 A3016 RMK AC1 SLP218=
METAR CYUL 161300Z 0000KT 30SM FEW100 M11/M15 A3019 RMK AC1C1 SLP226=
METAR CYUL 161400Z 0000KT 30SM FEW120 FEW210 M10/M14 A3022 RMK AC2C1 SLP236=

TAF CYUL 161438Z 161512 0000KT P6SM FEW120
BECMG 1719 26006KT
FM0400Z VRB03KT P6SM FEW150
RMK NXT FCST BY 18Z=

Your time 16 Jan 2008 9:41:23 UTC time 16 Jan 2008 14:41:23 Clock Disclaimer Log out

Weather data provided by Environment Canada and NAV CANADA

METAR (de l'anglais METeoroological Airport Report)

METAR ou **SPECI** CCCC YYGggZ (AUTO) (COR) ddddGf_mf_mKT d_gd_dd_dVd_dd_d VVVVSM RD_nD_n/V_nV_nV_nFT/i ou RD_nD_n/V_nV_nV_nV_nV_nV_nFT/i w'w' N_nN_nh_hh_hh_h et/ou VVh_hh_h T'T/T_gT_g AP_nP_nP_n REW'w' WS RWYD_nD_n ou WS ALL RWY RMK

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 GGggZ : heure de l'observation	AUTO : station automatique COR : correction
Vent	ddd : direction du vent en degré ff : vitesse du vent Gf _m f _m : rafales KT : unités de mesure d _g d _d d _d Vd _d d _d	Si nécessaire Variation de ddd (n : min, x : max), si nécessaire
Visibilité dominante	VVVV : visibilité SM : <i>statute miles</i> (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 _n D _n : numéro de la piste /V _n V _n V _n V _n : portée visuelle de piste FT : unité de mesure /i : tendance RD _n D _n /V _n V _n V _n V _n V _n V _n FT/i	R : indicatif du groupe Variation de PVP, si nécessaire
Temps présent	w'w'	Table de code de l'OMM
Etat du ciel	N _n N _n : étendue des nuages h _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 (automatiques seulement) Inclus lorsque le ciel est obscurci
Température/Point de rosée	T/T _d	
Calage de l'altimètre	AP _n P _n P _n	A : pouces de mercure; Q : hPa
Temps récent	REW'w'	
Cisaillement du vent	WS RWYD _n D _n ou WS ALL RWY	
Remarques	RMK	Type et opacité de la couche. Remarques générales. Pression au niveau de la mer en hPa (SLP)

QUALIFICATIF		PHÉNOMÈNE MÉTÉOROLOGIQUE		
1 INTENSITÉ/PROXIMITÉ	2 DESCRIPTEUR	3 PRÉCIPITATION	4 OBSTACLES À LA VUE	5 AUTRES
Note : Pour les précipitations, les qualificatifs d'intensité concernent toutes les formes combinées. Faible : - Modéré(e) : pas de signe Fort(e) : + VC : au voisinage	MI : Mince BC : Banc(s) PR : Partiel DR : Bas(se) BL : Élevé(e) SH : Averse(s) TS : Orage FZ : Verglaçant(e)	DZ : Bruine RA : Pluie SN : Neige SG : Neige en grains IC : Cristaux de glace (VVVV < 6 SM) PE : Granules de glace GR : Grêle GS : Neige roulée UP : Type de précipitation inconnu (auto)	BR : Brume (VVVV 3 5/8 SM) FG : Brouillard (VVVV < 5/8 SM) FU : Fumée (VVVV < 6 SM) VA : Cendres volcaniques (quelle que soit la visibilité) DU : Poussière (VVVV < 6 SM) SA : Sable (VVVV < 6 SM) HZ : Brume sèche (VVVV < 6 SM)	PO : Tourbillons de poussière/sable « Dust Devils » SQ : Grains +FC : Entonnoir nuageux (tornado ou trombe marine) FC : Entonnoir nuageux SS : Tempête de sable (VVVV < 5/8 SM) (+SS : VVVV < 5/16) DS : Tempête de poussière (VVVV < 5/8 SM) (+DS : VVVV < 5/16)

KEY to AERODROME FORECAST (TAF) and AVIATION ROUTINE WEATHER REPORT (METAR)

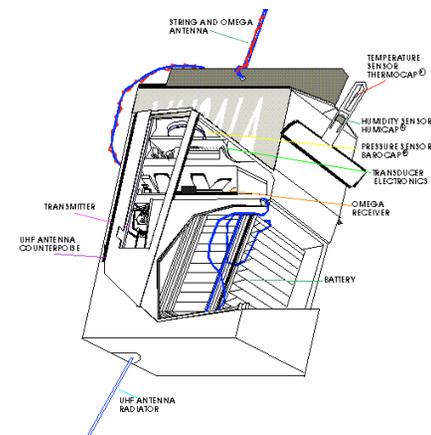
Centre Météo UQAM-Montréal

météocentre.com

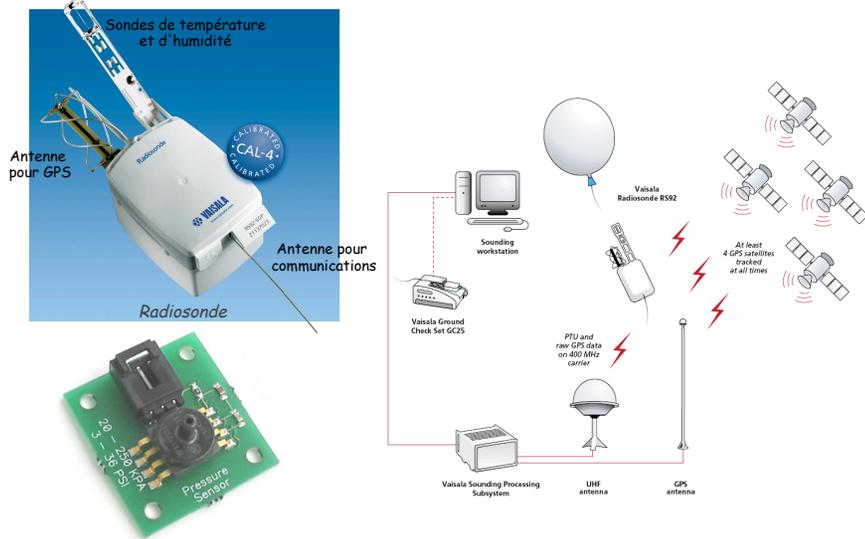


Les radiosondages

Système de radiosondage ("historique")



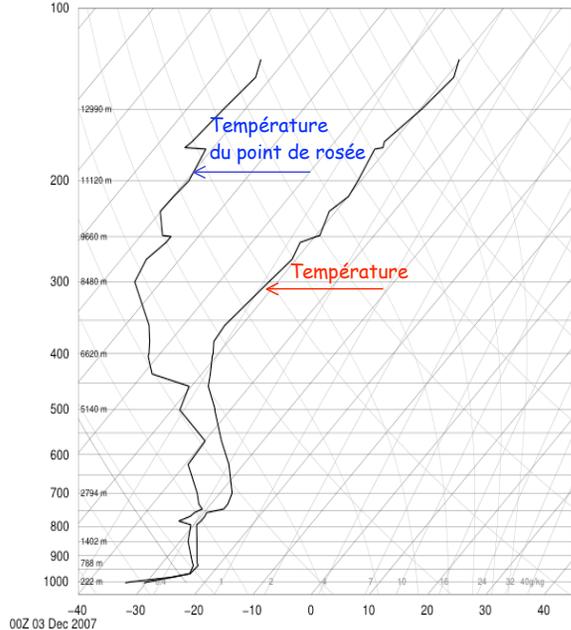
Système de radiosondage (moderne)



71722 WMW Maniwaki Observations at 12Z 14 Jan 2008

PRRS	HGHT	TEMP	DWPT	RELH	MIXR	DRCT	SKNT	TRTA	THTT	THTV
hPa	m	C	C	%	g/kg	deg	knot	K	K	K
1000.0	127									
992.0	192	-5.7	-8.3	82	2.07	0	0	268.1	273.8	268.4
991.0	200	-5.5	-16.5	42	1.07	358	8	268.3	271.4	268.5
986.0	239	-5.9	-8.9	79	1.99	345	46	268.3	273.9	268.6
977.7	305	-6.0	-8.8	81	2.01	325	109	268.8	274.4	269.2
940.2	610	-6.7	-8.6	86	2.14	325	75	271.2	277.2	271.5
929.0	703	-6.9	-8.5	88	2.18	325	56	271.9	278.0	272.3
925.0	737	-6.5	-8.5	86	2.19	325	49	272.7	278.8	273.0
904.4	914	-4.8	-7.5	82	2.42	325	37	276.1	283.1	276.6
836.5	1524	-8.5	-9.1	95	2.30	5	16	278.5	285.1	278.9
869.9	1219	-6.5	-8.1	88	2.39	0	25	277.4	284.3	277.8
850.0	1400	-7.7	-8.6	93	2.36	5	14	278.1	284.9	278.5
837.0	1520	-8.5	-9.1	95	2.30	5	16	278.4	285.1	278.8
803.8	1829	-10.4	-11.1	94	2.05	135	40	279.7	285.7	280.1
700.0	2885	-16.7	-17.8	91	1.36	143	40	284.0	288.1	284.2
690.0	2993	-17.5	-18.9	89	1.25	144	39	284.2	288.1	284.5
622.0	3767	-19.9	-21.9	84	1.07	150	39	290.1	293.4	290.2
523.0	5030	-29.1	-32.2	75	0.49	161	39	293.7	295.4	293.8
500.0	5350	-31.9	-34.4	78	0.42	163	38	294.1	295.5	294.2
499.0	5364	-32.1	-34.6	78	0.41	164	38	294.0	295.4	294.1
426.0	6457	-41.3	-45.5	64	0.15	173	38	295.9	296.4	295.9
408.0	6748	-43.9	-47.5	67	0.13	176	38	296.2	296.6	296.2
400.0	6880	-45.1	-49.1	64	0.11	177	38	296.3	296.7	296.3
378.0	7255	-47.5	-51.9	60	0.08	180	37	298.0	298.3	298.0
374.0	7326	-46.3	-52.3	50	0.08	181	37	300.4	300.8	300.5
350.0	7597	-46.9	-51.9	16	0.03	183	37	303.2	303.2	303.2
300.0	8780	-48.5	-72.5	5	0.01	194	37	316.9	316.9	316.9
268.0	9523	-49.5	-77.5	2	0.00	201	36	325.8	325.8	325.8
250.0	9980	-49.3	-79.3	2	0.00	205	36	332.6	332.6	332.6
247.0	10059	-49.5	-79.5	2	0.00	206	36	333.5	333.5	333.5
218.0	10881	-46.5	-81.5	1	0.00	213	36	350.2	350.2	350.2
204.0	11320	-47.9	-81.9	1	0.00	217	35	354.7	354.8	354.7
200.0	11450	-47.7	-82.7	1	0.00	218	35	357.1	357.1	357.1
190.0	11790	-47.1	-82.1	1	0.00	221	35	363.3	363.3	363.3
184.0	12003	-45.1	-80.1	1	0.00	223	35	369.9	369.9	369.9
178.8	12192	-45.6	-80.4	1	0.00	225	35	372.1	372.2	372.1
163.2	12802	-47.1	-81.5	1	0.00	270	34	379.5	379.5	379.5
150.0	13360	-48.5	-82.5	1	0.00	250	36	386.3	386.3	386.3
148.8	13411	-48.7	-82.7	1	0.00	235	30	386.8	386.8	386.8
146.0	13537	-49.3	-83.3	1	0.00	243	27	387.9	387.9	387.9
142.1	13716	-48.7	-83.0	1	0.00	255	23	392.0	392.1	392.0
135.6	14021	-47.6	-82.4	1	0.00	255	21	399.2	399.2	399.2
134.0	14101	-47.3	-82.3	1	0.00	253	21	401.1	401.1	401.1
112.6	15240	-49.1	-83.5	1	0.00	220	23	418.0	418.1	418.0

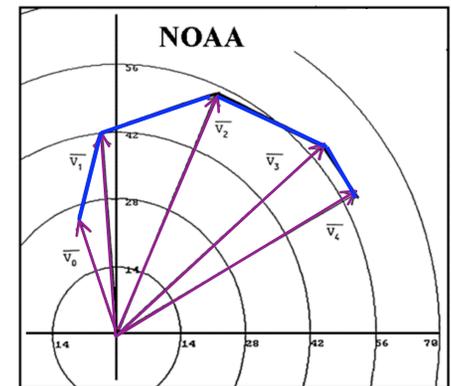
71934 YSM Fort Smith



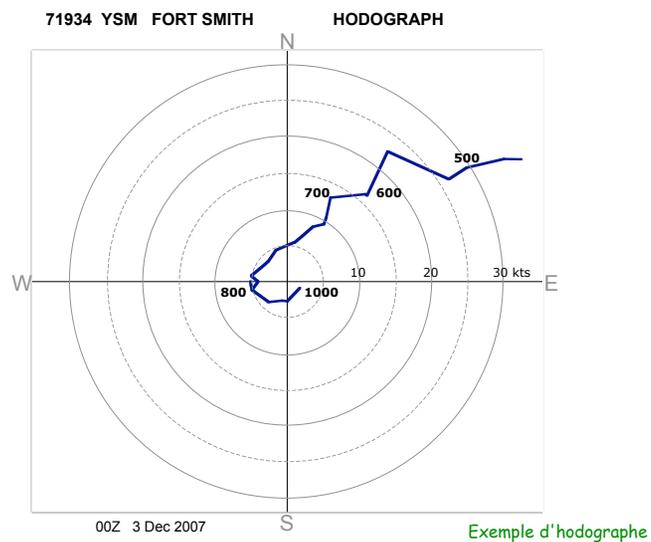
Exemple de radiosondage

L'hodographe

- Chaque flèche (vecteur) représente la **direction** où va le vent.
- La **vitesse** du vent est représentée par la longueur du vecteur.
- On trace un vecteur pour chaque mesure, à des altitudes différentes.
- Le **tracé d'hodographe** rejoint la pointe de chaque vecteur.
- En s'élevant en altitude, on remarque généralement que le **vent tourne** dans le sens horaire et qu'il souffle **plus fort**.



Height / Hauteur (km)	Dir	Speed / Vitesse
Sfc	161°	25
1	175°	42
2	204°	54
3	229°	59
4	241°	59



Vous avez trouvé une radiosonde!

Avez-vous trouvé une radiosonde ?

Les radiosondes sont des dispositifs météorologiques relâchés à partir du sol qui sont utilisés afin de mesurer la température, l'humidité, la pression, la vitesse et la direction du vent dans la haute atmosphère. Un ballon gonflé d'hélium ou d'hydrogène porte le ballon sonde jusqu'à la haute atmosphère. Quand la radiosonde atteint une altitude d'environ 30 km, le ballon éclate et la radiosonde retombe vers la Terre avec sa corde, sa bobine et son ballon éclaté.

Pendant le vol de la radiosonde, elle transmet constamment les données de température, d'humidité et de pression à l'équipement automatisé au sol. Cet équipement, appelé le système de sondage, traite et convertit les données en messages météorologiques qui sont envoyés au réseau météorologique global. L'ozone et la radioactivité peuvent aussi être mesurés.

Quoi faire si vous trouvez une radiosonde Vaisala :

- S'il y a des instructions sur le boîtier de la radiosonde pour renvoyer la radiosonde, veuillez les suivre attentivement.
- S'il n'y a pas d'instruction pour retourner le dispositif et vous ne souhaitez pas le garder, disposez-en en suivant les règlements de votre pays en rapport avec les déchets électriques.
- Si vous souhaitez garder la radiosonde, retirez la pile et n'oubliez pas de la récupérer avec des piles usagées.

Si vous voulez plus d'information par rapport aux radiosondes Vaisala, contactez :
Helpdesk@vaisala.com

Ce message est affiché sur la radiosonde. Traduction de l'anglais.

