

# ZEPHYR

SEPTEMBER 1974 SEPTEMBRE



Environment Canada · Environnement Canada

Atmospheric Environment · Environnement atmosphérique

**ZEPHYR**

**SEPTEMBER 1974 SEPTEMBRE**

Published Under Authority of the  
Assistant Deputy Minister  
Atmospheric Environment Service

Publié avec l'autorité du  
Sous-ministre adjoint  
Service de l'environnement atmosphérique

editor/la rédactrice: B.M. BRENT

ETGA – Tout est terminé . . . . .	1
Gate – It's all over . . . . .	3
The Iceman Returneth . . . . .	5
Radiation Instrument Calibration Program . . . . .	10
Calgary Tornado Funnel – Sept. 9, 1974 . . . . .	10
La Météorologie et le Radio-Amateur – par Claude Jollet . . . . .	12
The AES Stratospheric Balloon Project by W.F.J. Evans . . . . .	15
Meteorology in the Arctic 1857–59 by D.K. Smith . . . . .	18
The Fire that didn't make the Headlines by Burbidge and Janz . . . . .	20
Où va le climat . . . . .	23
Personnel . . . . .	26
Trivia . . . . .	26

## ETGA – TOUT EST TERMINÉ SAUF L'INTERCOMPARAISON

Malgré une légère confusion causée au début par le nouveau personnel et les nouveaux instruments, la Phase 3 est passée ensuite aux opérations courantes et plus tard est apparue la fatigue du personnel et l'usure des instruments. Cette phase a maintenant rejoint les Phases 1 et 2 dans le domaine de l'histoire scientifique. Voici un résumé de la récolte de données obtenues par la Phase 3, récolte impressionnante par sa quantité et aussi, selon notre opinion, par sa qualité.

Environ 55 systèmes de détection sanctionnaient et enregistraient les paramètres atmosphériques et océaniques tels que la température, la pression, l'humidité, la vitesse, le rayonnement (arrivant, partant et net), la salinité, la turbulence, les vagues, les nuages et la précipitation. Les chiffres suivants donneront une idée du volume des données acquises:

- 180 sondages en altitude – deux milles de ruban magnétique.
- 583 observations météorologiques de surface.
- 180 heures de photographie de nuages – 2700 photos.
- 500 heures de niveau de rayonnement à chacun des 4 radiomètres.
- 101 heures de mesure de température continue de la surface de la mer.
- 583 mesures discrètes de la température de la surface de la mer.
- 92 mesures de conductivité et de température à une profondeur allant jusqu'à 500 mètres.
- 500 heures d'enregistrement sur chacun des 3 compteurs électriques.
- 145 heures – 1160 milles – d'enregistrement par Batfish.
- 80 heures de mesure de vagues de roulis et de tangage de la bouée.
- 70 mesures de température, de salinité et de turbulence.
- 470 heures de données de radar – 50,000 photographies, 60 milles de ruban magnétique et 450 transmissions, par fac-similé GOCC.
- 485 heures de données météorologiques de surface de gui d'avant.
- 260 heures de ballon captif – méthode fixe.
- 200 heures de ballon captif – par profil (environ 200 profils).
- 9½ pouces de pluie enregistrés par centièmes de pouce.

Cette masse d'information sera-t-elle un jour triée et analysée? Peut-on la combiner aux renseignements fournis par d'autres navires et par les avions en vue d'obtenir une image significative des processus atmosphériques et océaniques qui déterminent les conditions météorologiques au-dessus de l'Océan Atlantique tropical et qui influent grandement, selon nos théories, sur la configuration de la circulation autour du globe terrestre? Sans aucun doute ces renseignements seront triés: les plans pour cette opération sont déjà très avancés, avec des programmes et des dates limites convenues à l'échelle internationale. Et il n'y a aucun doute non plus que notre compréhension du système atmosphère-océan en sera amélioré. Il n'est pas absolument certain qu'une amélioration importante de la prévision météorologique en résultera, mais les indices sont favorables.

Une chose certaine. Il n'y aura pas d'autre ETGA. Les futures expériences océan-atmosphère pourront profiter de toute l'expérience acquise depuis le mois de juin. Elles seront probablement moins importantes, plus étroitement coordonnées et elles chercheront à répondre à des questions précises. Elles provoqueront peut-être moins d'intérêt du point de vue scientifique en général, mais elles seront probablement plus intéressantes en ce qui concerne les ports d'escale. Le Canada participera vraisemblablement à certaines de ces expériences – peut-être dans le nord du Pacifique central en 1976 ou en 1977. Certains d'entre nous auront peut-être la chance (ou la malchance) d'y participer.



Mais revenons-en à l'ETGA, qui est pour l'instant plus que suffisant pour la plupart d'entre nous. Le QUADRA a accompli un travail exemplaire. À bien des points de vue, ce navire s'est révélé un lien vital entre les divers éléments du système ETGA. Son programme était ambitieux, peut-être même trop ambitieux, mais il l'a accompli avec une habileté et une ténacité sans égales. En tant que vétéran d'une seule phase, j'adresse mes félicitations à votre commandant et à tout le personnel à bord pour avoir accompli de si brillante façon une tâche difficile, prolongée et parfois monotone.

Je vous souhaite tous un bon retour et j'espère que, lorsque vous serez à la Station P, ou à tout autre endroit où vous pourriez vous trouver cet hiver, vous ressentirez un sentiment de satisfaction profonde d'avoir participé à l'expérience scientifique internationale la plus importante et la plus complexe dont les océans du monde aient pu être témoins jusqu'à ce jour.

Le chef de l'équipe scientifique, Phase 3  
CCGS Quadra

W.N. English  
Le 19 septembre 1974

## GATE – IT'S ALL OVER BUT THE INTERCOMPARISON

From the minor chaos introduced by new people and new instruments, to routine operation and then to fatigue of men and instruments, Phase 3 has now joined Phases 1 & 2 in science history. Here is a summary of the Phase 3 data harvest, which was impressive in quantity and we believe also in quality.

About 55 sensor systems were operating and recording atmosphere and ocean parameters like temperature, pressure, humidity, velocity, radiation (in, out and net), salinity, turbulence, waves, clouds and precipitation. A few statistics will give some impression of the amount of data collected:

180	upper air soundings – two miles of magnetic tape.
583	surface met observations.
180	hours of cloud photography – 2700 pictures.
500	hours of radiation level on each of 4 radiometers.
101	hours of continuous sea surface temperature.
583	discrete sea surface temperature measurements.
92	CTD casts plus 3 CTD time series.
500	hours of record on each of 3 current meters.
145	hours – 1160 miles – of Batfish recording.
80	hours of pitch and roll buoy wave measurements.
70	Octuprobe temperature, salinity & turbulence measurements.
470	hours of radar data – 50,000 photographs, 60 miles of magnetic tape, and 450 fax transmissions to GOCC.
485	hours of surface Bow boom met data.
260	hours of tethered balloon – fixed mode.
200	hours of tethered balloon – profiling (about 200 profiles).
9½	inches of rain recorded by hundredths of an inch.

Can this mass of information ever be sorted out and analysed? Can it be combined with the information from other ships and from aircraft to give a meaningful picture of the atmospheric and oceanic processes which determine the weather over the tropical Atlantic, and which we believe have an important influence on global circulation patterns? There is no doubt that the information will be sorted out – plans for this are well advanced, with internationally agreed schedules and deadlines. And there is no doubt it will advance our understanding of the atmosphere-ocean system. Whether or not it will lead to a major improvement in weather forecasting remains to be seen, but the prospects are good.

One thing is certain. There will never be another GATE. Future ocean – atmosphere experiments will have all the experience acquired since June to draw on. They will likely be smaller, more closely coordinated and directed at answering specific questions. They will be less exciting from a general scientific point of view, but probably more interesting as regards ports of call. Canada will probably participate in some of them – perhaps in the north central Pacific in 1976 or 77. Some of us may be lucky (or unlucky) enough to be there.

But let's go back to GATE, which is more than enough for most of us right now. Quadra has done a magnificent job. From several points of view she has been a vital link in the GATE system. Her program was ambitious, probably over ambitious, but she has carried it off with a skill and tenacity which is second to none. As a veteran of only one phase, I



congratulate your Commanding Officer and everyone on board on a difficult, prolonged and sometimes tedious task superbly well done.

I wish you all a good passage home, and I hope that when you are out on Station P, or wherever you are this winter, you will get some satisfaction from having taken part in the largest most complex international scientific experiment that the world's oceans have ever seen.

W.N. English  
Chief Scientist, Phase 3,  
CCGS Quadra  
Sept. 19, 1974.

GATE 33 DE 6VZ GOCC DAKAR NR 168 CKNC 181915GMT

GATE 33 = NEVER HAVE SO MANY NATIONS, OCCUPIED SO MANY STATIONS. NEVER HAVE SO MANY TOPICS, BEEN DIGESTED IN THE TROPICS ONCE AGAIN EACH SHIP CAN ROAM, THROUGH THE OCEANS TO ITS HOME. NOW THAT GATE COMES TO A STOP, LET THE CORKS OF BOTTLES POP. OUR WORK TOGETHER PASSED, OUR FRIENDSHIP MAY IT LAST.

KUETTNER AND TARBEEV

2150Z/AN/6CW

GATE 33 DE 6VZ GOCC DAKAR NR 167 CKNC 181555GMT

GATE 33 = PRECISE ORGANIZATION OF MANAGEMENT, ASSISTANCE AND ATTENTION BY THE GOCC PROMOTED SUCCESSFUL IMPLEMENTATION OF THE INTERNATIONAL PROGRAM BY THE SHIPS. WE ARE DEEPLY SATISFIED BY MUTUAL WORK. WISH ALL PARTICIPANTS OF THE EXPERIMENT SUCCESSFUL COMPLETION OF THE EXPERIMENT AND HAPPY RETURN TO THEIR HOME PORTS.

PETROSSIANTS

2154Z/AN/6CW

**FROM THE ARCTIC  
THE ICEMAN RETURNETH**

by

Larry B. Solar

As autumn comes upon us, temperatures drop and the ice reforms, consolidates, and spreads rapidly over the water areas causing shipping activities in the Arctic to "Wind Down". Ice observers returning back to Downsview Headquarters have noted anomalies in this years ice conditions as compared to previous years. Following are a few of their comments together with a few photographs of interest.

The northeast Newfoundland coast and Strait of Belle Isle areas were plagued early this summer by the severest ice conditions experienced in recent years. Strong northeasterly winds during the six week period from May 15 to July 1, drove heavy polar ice floes and over 250 ice bergs onto the unprotected Newfoundland coastline.

For the first time a Canadian Coast Guard Ice Breaker was assigned to the Botwood area of Newfoundland to assist shipping later than July 1. The CCGS Labrador was diverted from her Arctic voyage on July 8, to escort two oil tankers into Notre Dame Bay and the Bay of Exploits. A mixture of polar and first year ice in amounts ranging from six to eight tenths coverage was encountered. Polar Ice Floes were reported in isolated Newfoundland areas as late as July 25.

Following the already established pattern of the east Newfoundland coast, ice conditions in the western Arctic were also amongst the worst observed during the past ten years. Once again strong northerly winds and below normal temperatures were the main culprits. The CCGS Ice Breaker Camsell was unable to round Point Barrow Alaska until August 10. In previous years the Camsell always managed to round "The Point" prior to August 1.

Using the remote sensors on board the Ice Recco Aircraft which was based in Inuvik, pressure ridging on the ice along the Alaska, Yukon, and the Northwest Territories coastlines was measured in excess of 22 feet above the ice surface, indicating an underwater depth of at least 70 feet, and probably as much as 90 to 100 feet.

In contrast to Newfoundland and the western Arctic, ice conditions in the eastern Arctic this past summer were near perfect, shipping into and out of Resolute Bay was uninterrupted throughout the entire resupply season.



*CCGS John A. MacDonal Norwegian Bay Sept. 1974 Eureka Convoy Escort.*





*Ice Recco Aircraft CF NAZ to the rescue Norwegian Bay Sept. 1974.*



*Botwood Harbour July 10 (Arctic Ice Floes in Background).*



*Approaches To Strait of Belle Isle July 1974.*



*Approaches To Botwood Nfld. July 8, 1974.*



*Resolute Bay, August 1974.*



*("Old Time") Ice Observers Eureka Sound Sept 1974.*

Photos Courtesy of Larry B. Solar.

## RADIATION INSTRUMENT CALIBRATION PROGRAM, MOUNT KOBAN, 1974

A program of test and calibration of standard pyrheliometers, pyranometers and sunphotometers was undertaken at the Mt. Koban Atmospheric Research Observatory (49° 07' N, 119° 40' W, 6116' above m.s.l.) from the 23 July to 17 August.

Over a period of 7 clear days a series of 1800 individual comparisons were recorded between an absolute Eppley-Kendall pyrheliometer No. 11399, and transfer pyrheliometer-pyranometers Abbot T1 and/or T5.

An extensive calibration of working standard pyranometers was also made. A ten channel digital data system was operated for the 26 day period and the output of 10 sensors recorded every minute from 0800 to 1600 hours, solar time. Over the period 20 pyranometers of various types and models were intercompared. In addition, 10 pyranometers were calibrated using an automatic occulting technique on 16 clear days.

Over a period of 14 days a group of 9 Eppley sunphotometers were intercompared, and calibrated, using the Langley method.

## CALGARY TORNADO FUNNEL - SEPT. 9, 1974

Just after 5 p.m. on September 9, 1974, a strongly developed tornado funnel appeared over north Calgary for less than 10 minutes. On a day with temperatures just reaching 65° there was little expectation of such vigorous activity. Cold frontal activity set off the thunderstorm and this tornado funnel. Hail up to 3/4 inch fell over small areas of the city. Tornadoes and tornado funnels have been observed in the Calgary area a few times in the past 50 years, but there is no record of any within the city. This funnel was estimated to reach to 300 feet above the ground. No damage was reported in the city although there were gusty squall winds.

### TORNADO DESCRIPTION - by Jan Jurek

Development: In 60 seconds.

Duration: Approximately 6 minutes.

Simultaneous Phenomena:



Photo Courtesy of Jan Jurek.

Forty-five minutes before tornado developed, during my descent from FL 190 to 6,000 feet encountered very severe turbulence from 11,000 feet down to 7,000 feet and rime icing conditions, in approximately the same area as tornado developed. From FL 190 to 6,000 feet didn't notice any drastic changes in temperature or barometric pressure. The lowest point of the funnel tail approximately 300 feet above ground. During tornado development the general movement of the funnel was from northwest to southeast (more easterly). Hail stones  $\frac{3}{4}$  of an inch in diameter – very gusty wind at one point, lightning almost in the centre of the funnel. The last stage of the tornado, the funnel was getting fairly narrow and dissipated back to Cumulus Mamatus form.

## LA MÉTÉOROLOGIE ET LE RADIO-AMATEUR

par

Claude Jollet

Un radio-amateur est une personne qui détient un permis de Communication Canada lui permettant d'opérer une "Station radio expérimentale amateur". Pour obtenir ce permis, il doit d'abord subir des examens en théorie électronique et doit ensuite pouvoir recevoir et transmettre un texte en langage clair pendant 3 minutes en code morse international, à la vitesse de 10 mots à la minute. Après avoir opéré une station amateur pendant au moins un an (ce qu'il peut prouver en présentant le livre de bord dans lequel doit être notée toute transmission effectuée par la station amateur opérée), il peut être admis aux examens menant au Certificat supérieur. L'examen en théorie électronique sera alors un peu plus approfondi et l'examen du code morse international sera à 15 mots à la minute.

Pour faire suite à cette brève description des prérequis, ajoutons qu'un bon nombre de radio-amateurs sont des *chercheurs*. Certains se lancent à la recherche d'une amélioration des circuits électroniques dont sont composés les appareils de communication, d'autres chercheront à perfectionner ou même inventer de nouveaux systèmes d'antennes et d'autres encore chercheront à mieux comprendre LE ROLE QUE JOUE L'ATMOSPHERE sur la propagation des ondes-radio.

Or, notre ministère peut venir en aide à tous ces chercheurs et c'est le rôle de ceux qui, comme votre humble serviteur, connaissent leurs besoins, de leur fournir l'information qu'ils requièrent. Ces informations prendront parfois la forme de PREVISIONS GENERALES de 36 à 48 heures pour une région donnée, avec une attention toute particulière portée sur les vents et, en hiver, sur les heures et quantités de précipitation ainsi que sur l'indice de confort (Humidex) et le refroidissement éolien (Wind chill factor).

Cependant, le radio-amateur aura fréquemment besoin également de données climatologiques telles que. . . fréquence et intensité du verglas sur sa région . . . direction prédominante des vents et rafales maximales observées . . . afin de pouvoir choisir un site et un type d'antenne qui conviendront au climat de la région et à ses besoins. De plus, sachant que l'atmosphère joue un grand rôle sur la propagation des ondes THF (VHF) et au-delà, il cherchera à augmenter son bagage de notions techniques sur l'atmosphère et son comportement afin de comprendre un peu et peut-être ainsi prévoir la formation et l'intensité relative des inversions de température et/ou de teneur en vapeur d'eau dans les premiers 1,000 à 1,500 pieds de l'atmosphère car, de telles inversions peuvent souvent, lorsqu'elles sont particulièrement marquées, permettre de dépasser considérablement la limite de portée d'un signal-radio transmis à des fréquences supérieures à 50Mhz.

Qui sait, certains RADIO-AMATEURS que j'ai intéressés à la question (ou d'autres qui l'étaient déjà) pourraient peut-être un jour nous fournir le moyen d'améliorer la prévision de ces inversions, tant pour la fréquence d'évènement que pour l'intensité, par leurs multiples observations soigneusement décrites dans leurs livres de bord?

L'an dernier, à titre d'expérience, je transmettais, presque chaque jour, les prévisions générales du temps pour la région de Montréal et la banlieue. Lorsque je ne

pouvais les transmettre moi-même (ce qui se produisait souvent, dû à mes heures de travail! ) un ami amateur, dont l'indicatif d'appel de sa station est VE 2 ACT, m'appelait au bureau de St-Hubert et enregistrait sur bande magnétique les prévisions que je lui donnais et les transmettait par la suite aux amateurs qui lui en faisait la demande, à l'aide d'une répétitrice automatique amateur dont l'indicatif d'appel est VE 2 XW et qui est installée sur le Mont St-Bruno. Une répétitrice de ce genre est composée d'un récepteur et d'un transmetteur et la fréquence à laquelle est syntonisée le récepteur est différente de celle à laquelle le transmetteur opère car les deux fonctionnent simultanément. Tout signal que capte VE 2 XW, la répétitrice du Mont St-Bruno, à 146.700 Mhz est simultanément retransmis sur 147.600 Mhz. A ces très hautes fréquences, il est avantageux d'utiliser une répétitrice car elles sont toujours installées sur un promontoire et la portée du signal en est d'autant accrue.

Ce service fut reçu avec enthousiasme car je préparais des prévisions très détaillées et étayées d'explications techniques; préparées ainsi, ces prévisions correspondaient mieux aux besoins propres aux RADIO-AMATEURS, et c'est pourquoi j'avais plus de succès que la radio commerciale locale.

Pour plusieurs raisons, le service est devenu quelque peu sporadique au cours de l'été et j'ai saisi l'occasion pour repenser un peu le système d'information. D'ici quelques mois, j'espère étendre le service de prévisions à la grandeur de la province de Québec. Pour ce faire, je dois d'abord m'assurer de la collaboration d'au moins deux ou trois STATIONS RADIO-AMATEURS par région qui se chargeraient d'entrer en communication avec le Bureau météorologique local quotidiennement pour obtenir les informations requises et les retransmettraient, sur demande, aux autres STATIONS RADIO-AMATEURS qui utiliseraient toujours la même fréquence. Il reste à choisir une fréquence donnée dans chaque portion du spectrum où nous avons le droit d'opérer nos stations et de faire connaître ces fréquences à tous les RADIO-AMATEURS du Québec et des provinces voisines.

#### AUTRES SERVICES:

Il arrive souvent, lorsque je suis en communication avec une autre STATION RADIO-AMATEUR, soit d'ici ou d'outre-mer, de fournir des renseignements sur la façon dont procèdent les météorologues du S.E.A. pour préparer les prévisions destinées aux multiples usagers différents et aussi, de décrire un peu la variété des services disponibles. J'ai eu ainsi souvent l'occasion de constater que le RADIO-AMATEUR EUROPEEN est, règle générale, mieux renseigné que les nôtres sur les services qui sont disponibles dans leurs pays. Je me permettrai d'ajouter ici que je suis fortement enclin à généraliser et à dire que c'est probablement le cas d'un trop grand nombre de Canadiens, RADIO-AMATEURS ou autres! Mes activités me fournissent presque quotidiennement la preuve de ce que je viens d'avancer! Voilà pourquoi je saisis toutes les occasions qui se présentent pour tenter de remédier (en partie, bien sûr) à cette situation inconcevable et si d'autres en font autant (oui, il y en a mais, de toute évidence, trop peu) le problème pourrait être réduit à presque rien en un an ou deux!

D'autre part, j'ai l'opportunité de rédiger une chronique sur la Météorologie et ses applications dans une revue destinée aux RADIO-AMATEURS et qui est publiée à tous les deux ou trois mois par RAQI (Radio\*Amateurs du Québec Inc.) qui est l'association provinciale. Cette chronique est devenue, en quelque sorte, un "véhicule tout-terrain" car je m'en sers pour répondre en détail aux questions qui me sont posées le plus souvent. Au

cours des quatre dernières parutions, j'ai pu donner quelques notions fondamentales sur l'atmosphère et son comportement, sur les "inversions", sur les nuages de type convectif et enfin, une description sommaire de nos services et de quelques brochures susceptibles d'intéresser mes lecteurs. Une liste des Bureaux météorologiques au Québec accompagnait cette dernière description afin de permettre aux RADIO-AMATEURS de mieux connaître le S.E.A. et de s'en servir profitablement.

#### ADDENDUM:

Voici une liste des *modes* de transmission et des *bandes* de fréquences permises aux RADIO-AMATEURS. (Une (\*) indique où l'équipement que je détiens me permet d'opérer).

- MODES:**
- télégraphie (onde continue) . . . CW\*
  - radio-téléphonie
    - modulation d'amplitude . . . AM
    - bande latérale unique . . . SSB\*
    - modulation de fréquence . . . FM\*
  - radio-téléscripteur . . . RTTY
  - télévision
    - à balayage lent . . . Slow Scan
    - à balayage rapide . . . Fast Scan
  - fac-similé . . . FAX

#### BANDES DE FRÉQUENCES:

3.500 à 4.000 Mhz *	50.000 à 54.000 Mhz
7.000 à 7.300 Mhz *	144.000 à 148.000 Mhz*
14.000 à 14.350 Mhz *	
21.000 à 21.450 Mhz *	220.000 à 225.000 Mhz
28.000 à 29.700 Mhz *	420.000 à 450.000 Mhz
	1215.000 à 1300.000 Mhz
	2300.000 à 2450.000 Mhz
	3300.000 à 3500.000 Mhz
	5650.000 à 5925.000 Mhz
	10000.000 à 10500.000 Mhz
	21000.000 à 22000.000 Mhz

1.800 à 2.000 Mhz . . . cette bande est aussi employée par le système d'aides-radio à la navigation "LORAN" et nous devons prendre beaucoup de précautions pour ne pas occasionner d'interférence.



## THE AES STRATOSPHERIC BALLOON PROJECT

by

W.F.J. Evans

In July, as part of the AES program of research in stratospheric pollution, scientists from the Atmospheric Processes Branch carried out two flights with large balloons in the annual "Skyhook" series from Churchill, Manitoba. The purpose of the flights was to measure the concentrations of trace gases such as ozone, nitric oxide, nitrogen dioxide, nitric acid and water vapour as well as solar ultraviolet flux in the stratosphere. These measurements will be used to verify current theories of stratospheric photochemistry which are used in numerical modelling to predict the effects of exhaust emissions from possible future fleets of supersonic transports on the ozone layer.

There were ten experiments mounted on a single balloon gondola which was designed and constructed by SED Systems Ltd., of Saskatoon. Five of the experiments were conducted by Canadian universities under contract to AES. A chemiluminescent sampling experiment from York University was used to measure nitric oxide while a spectrophotometer from the University of Toronto was used to measure nitrogen dioxide. Solar ultraviolet flux was measured with a spectrometer from the University of Saskatchewan, while an infrared spectrometer from the same institution was used to measure hydroxyl emissions. A far infrared Michelson interferometer from the University of Calgary measured thermal emission spectra from several gases including water vapour and ozone.

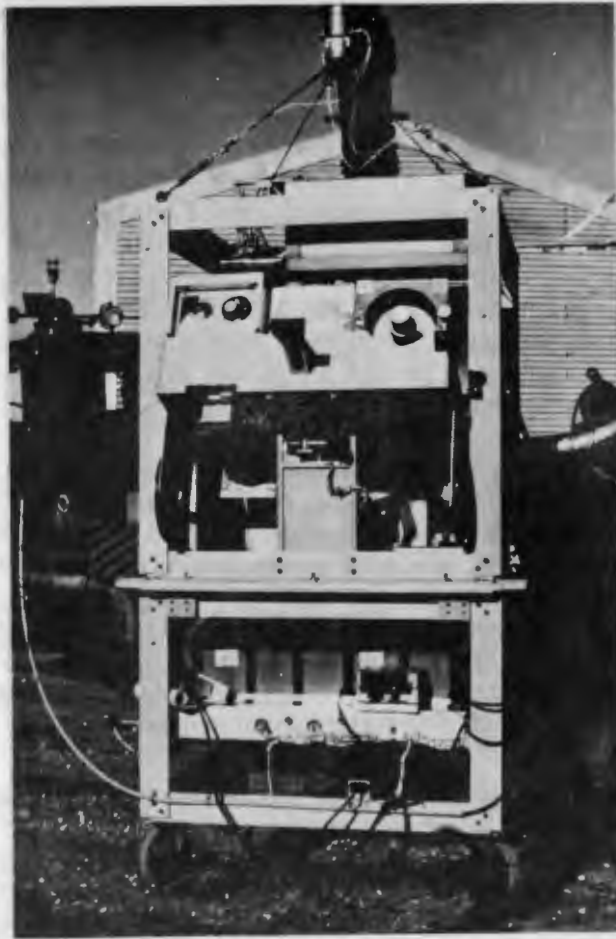
Of the experiments from AES, a chemiluminescent sampler was used to measure ozone and a wavelength scanning photometer which monitors solar absorption in the blue spectral region, was used to measure nitrogen dioxide. Two radiometers were used to measure nitric acid and other gases by means of thermal emissions in the 11 and 4 to 8 micrometre spectral regions. A scanning filter spectrometer was used to measure solar absorption spectra in the 2 to 14 micrometer range for water vapour and ozone. In addition, a standard ozonesonde package was mounted on the gondola to measure temperature, humidity and ozone.

The scientific experiments were integrated into the gondola and checked out during the last two weeks in June. The payload and personnel then flew to Churchill for the launch program in July.

AES personnel at Churchill included Jim Kerr, Sheila Bain, Dave Wardle, Clive Midwinter, Jean Bellefleur, Chin-i-Lin, Wayne Evans and Bill Gee. Also involved in the project at headquarters were Ray Olafson, Bob Hoogerbrug and Carl Mateer.

A front view of the gondola showing the solar absorption experiments is shown in Figure 1. The whole gondola is pivoted about a suspension bearing and is oriented by the azimuth pointing system to an accuracy of better than 5°. The four solar absorption experiments are mounted on a zenith platform which is pointed towards the sun.

Figure 2 shows the instrument gondola suspended from the launch vehicle in a flight-ready configuration. The gondola is twelve feet high by four feet square and weighs 3400 lbs. The large styrofoam blocks attached to the four sides are to provide flotation in case of a landing in water. The large white blocks underneath the gondola are crash pads to absorb the impact from a ground landing.

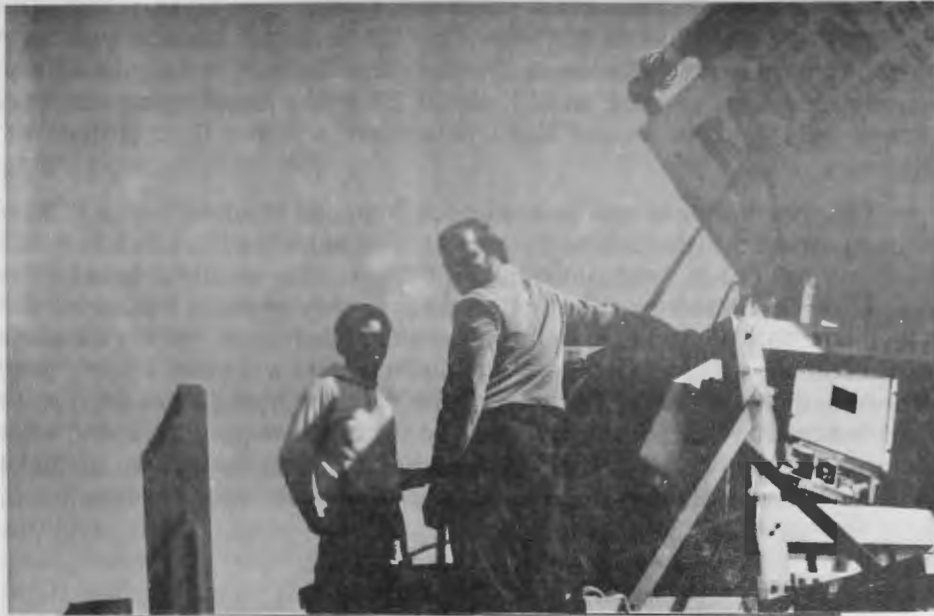


*Figure 1.*



*Figure 2.*

Figure 3 shows two AES personnel, C. Midwinter and C. Lin, filling two of the radiometers with liquid nitrogen. Two other experiments were cooled with dry ice and liquid helium.



*Figure 3.*



*Figure 4.*

Photos Courtesy of C. Lin

In Figure 4, the gondola has been launched and the balloon is ascending toward the stratosphere. The first launch was carried out on July 6, 1974 at 8:03 p.m., CDT. It was cut down about 6:00 p.m. the following day near Lake Athabasca. Unfortunately, the gondola came down on the parachute in 50 mph winds and there was considerable damage to the gondola which took more than a week to repair. The second flight was launched at 6:17 p.m. CDT on July 22, and the gondola was recovered in excellent condition the next afternoon. On the first flight, the balloon with a volume of 4.6 million cubic feet, reached an altitude of 27 km; a larger balloon of 11.6 million cubic feet was used for the second flight to achieve a higher float altitude of 32 km.

Experimental data was radioed back from the gondola with a PCM telemetry system to be recorded by the telemetry ground station at the Churchill Research Range. Once the balloon was out of range of Churchill, the telemetry was recorded at a down-range station located at Ft. McMurray. The first flight was only partially successful due to malfunctions in the remote command system and several experiments, but on the second flight, all systems functioned well and excellent experimental data was obtained on the concentration of stratospheric trace gases. When the flight data has been processed, these measurements will be compared with model simulations to verify the chemical reaction schemes used to represent the stratosphere. The improved models will then be used to predict the long-range effects of supersonic aircraft pollution on the stratospheric ozone layer.

## METEOROLOGY IN THE ARCTIC 1857-59

by

D.K. Smith

Today, if you think of a small group combining interests in synoptic meteorology, atmospheric chemistry and electricity, magnetism, biology, zoology, Arctic ice, human diets, and group psychology, plus lighthearted interests in the effect of freezing on ale, it brings to mind some sort of multi-disciplinary research team or think tank.

Not so in 1857-59, when the "team" was simply a handful of naval officers under the command of Captain Francis L. M'Clintock, R.N., and wide interests in matters scientific did not end their versatility. They also travelled hundreds of miles over snow and ice by sledge, much of the time over new terrain which was carefully surveyed and mapped under extremely difficult conditions. Then, following the deaths of both the engineer and his assistant, M'Clintock successfully completed a crash self-instruction course in the operation of their auxiliary steam engine - still a new-fangled device in those days. Talk about generalists! It is not so surprising that at about this time another naval officer, Admiral FitzRoy, was the centre of a scientific controversy in Britain because he had introduced regular weather forecasts.

The following meteorological excerpts are from the book "The Voyage of the 'Fox' in the Arctic Seas: A Narrative of the Discovery of the Fate of Sir John Franklin and his Companions," by Captain M'Clintock. M'Clintock's 25-man, privately financed expedition was finally successful in solving the riddle of Franklin's disappearance which had led to a decade of intensive Arctic exploration. However, while trying to reach the Arctic in 1857, the Fox was caught in the ice and spent the first winter drifting helplessly in the Baffin Bay pack. The following excerpts all date from this first year of the voyage, a very disappointing period for all the participants.

**October, 1857 (near 75°N 66°W)**

*24th – Furious N.W. and S.E. gales have alternated of late; the ship is housed over, to keep out the driving snow; so high is the snow carried in the air that a little box perforated with small holes and triced up 50 feet high is soon filled up; this box is supplied morning and evening with a piece of prepared paper to detect the presence and amount of ozone in the atmosphere; it is a peculiar pet of the Doctor's.*

*26th – Our school opened this evening, under the auspices of Dr. Walker. He reports eight or nine pupils, and is much gratified by their zeal. At present their studies are limited to the three R's – reading, 'riting, and 'rithmetic. They have asked him to read and explain something instructive, so he intends to make them acquainted with the trade-winds and atmosphere. This subject affords an opportunity of explaining the uses of our thermometer, barometer, ozonometer, and electrometer, which they see us take much interest in. It is delightful to find a spirit of inquiry amongst them. Apart from scholastic occupation, I give them healthful exercise in spreading a thick layer of snow over the deck, and encasing the ship all round with a bank of the same material.*

**November, 1857 (near 75°N 69°W)**

*23rd – A heavy gale commenced at N.E. on the 21st, and continued for thirty-six hours unabated in force, but changed in direction to S.S.W. It appears to have been a revolving storm, moving to the N.W. Yesterday, as the wind approached S.E., the temperature rose to +32°; the upper deck sloppy; the lower deck temperature during Divine Service was 75°!! As the wind veered round to S.S.W., the wind moderated, and temperature fell: this evening it is -7°. How is it that the S.E. wind has brought us such a very high temperature? Even if it traversed an unfrozen sea it could not have derived from thence a higher temperature than 29°. Has it swept across Greenland – that vast superficies partly enveloped in glacier, partly in snow? No, it must have been borne in the higher regions of the atmosphere from the far south, in order to mitigate the severity of this northern climate.*

*Petersen tells me the same warm S.E. wind suddenly sweeps over Upernivik in midwinter, bringing with it abundance of rain; and that it always shifts to the S.W., and then the temperature rapidly falls: this is precisely the change we have experienced in lat. 75°. I believe a somewhat similar, but less remarkable, change of temperature was noticed in Smith's Sound, lat. 78¾°N.*

**May 1858** (preparing for another attempt to cross northern Baffin Bay, having escaped from the ice in April after an eight month drift of 1,200 miles).

*31st – Lying fast to an iceberg off Upernivik. The whalers are all within a dozen miles of us, unable to penetrate further north. The season appears forward, and the ice much decayed; but southerly winds prevail, retarding its disruption and removal. Captain Parker, of the 'Emma,' tells me he does not expect to make a north passage this year, and*

*as his experience extends over a period of at least thirty years, I give his reason; it is simply this, — that as during the months of February, March, and April northerly winds prevailed to an unusual degree, therefore southerly winds may now be expected to continue if he prove a prophet, it will be to our serious hinderance at this critical season. Governor Fliescher says the winter has been mild; there has been but little wind, and that chiefly from the southward.*

As a footnote to this last excerpt, according to M'Clintock the summer of 1858 brought unusually persistent *easterly* winds, causing much difficulty due to ice in western Baffin Bay. No doubt Captain Parker could argue that his forecast verified not too badly, while those applying the same persistence — and — compensation hypothesis to Governor Fliescher's data could plead for more observations. Captain M'Clintock's apparent scepticism was perhaps not unjustified. The lot of the long-range forecaster has never been a happy one.

## THE FIRE THAT DIDN'T MAKE THE HEADLINES

by

Burbidge and Janz

Newspapers carried numerous accounts of forest fires this summer, but a series of deliberately set fires in Alberta were not even mentioned by the media.

Research on forest fire behaviour and the development of detection and suppression techniques can be carried out most effectively under carefully controlled conditions. This usually means a prescribed burn — that is a deliberately set fire. Foresters have been researching prescribed burns in southern parts of Canada for many years, but an ecologically minded public is becoming increasingly critical of such activities. Researchers of the Canadian Forestry Service were thus happy to accept the Darwin Lake area of Northeastern Alberta as a site for prescribed burns during July and August of this past summer. The project was a co-operative venture involving the Canadian Forestry Service, the Alberta Forest Service, and Wood Buffalo National Park.

The main purpose of the project was to obtain fire behaviour data under carefully monitored weather conditions. This data is necessary for the improvement of the Canadian Fire Weather Index and for the development of a more universal 'burning index'. Airborne infra-red detection and monitoring equipment was also tested and it gave an opportunity to field-test a new electronic sensor being developed by the CFS.

Since weather was very important to the project, AES Western Region was invited to assist by the assignment of a meteorologist. Burbidge and Janz of the Western Region Scientific Services shared the duties, each going to the camp for about two weeks. The duties included the erection of a standard meteorological observing site, the taking of regular observations, calculation of the Fire Weather Index and the provision of the forecasts ranging from one or two hours to several days. Obtaining basic weather information for such forecasts proved difficult and frustrating. The remoteness of the site (40 miles north of



*Ignition!*



*The Fire Line.*

Fort Chipewyan) precluded the use of radio-telephone. Fortunately Wood Buffalo Park and NWLFS were able to help out by offering the use of their radio communications facilities. Ed Hudson, a meteorologist from the Arctic Weather Central on summer assignment to NWLFS at Fort Smith, was a vital link in the operation. Having access to fax and teletype, he was able to give the meteorologist at Darwin Lake a pretty good briefing. Two way communication was possible for a few hours every morning, but after about 8 AM Darwin Lake was on 'receive only'. During burning periods the meteorologist was kept busy monitoring wind and temperature in the forest stand and near the fire front. The data on weather conditions, forest fuel conditions, and fire behaviour obtained from this project will be researched by forestry scientists and the project meteorologists this winter.

Generally cool wet weather of the last two weeks of July gave little opportunity for burning, and Ben Janz was soon nicknamed 'Jinx Janz'. Frustration was very evident among the forestry scientists, and there was quiet talk of abandoning the project. However, with the arrival of Fred Burbidge on July 30 a blocking high settled over the area and ten days of hot dry weather soon earned him 'Fair Weather Fred'. The camp and immediate surroundings were a hive of activity during this fine weather and all the burns were completed by August 9 almost a week ahead of schedule.



*Dropping Retardant from Monsoon Bucket.*

The Darwin Lake area, on the edge of the Shield country, is quite pretty. Ground vegetation consists chiefly of bearberry, cranberry and cladonia moss. Trees are mainly clump birch, alder and open stands of jack pine. Northern pike abound in the lake but whitefish are scarce. A family of bald eagles inhabits the area, but they usually remained across the lake, about a mile away. The camp was dubbed 'The Darwin Lake Resort' by a few people and we were reminded that some people pay \$200 a day to live in such surroundings.



The Alberta Forest Service handled the logistics for the project. A tent camp had been set up prior to the arrival of the main party about July 15. The camp was a standard 'fire camp' with a minimum of personal amenities. All equipment, food, and men had to be brought in by float plane or helicopter. (To prove that it was not a purely male chauvinistic effort, three lady visitors were welcomed – Ruby Hudson, a nurse from Fort Chip, and Eileen Crouch). Peter Arnold, a Cree trapper from Fort Chip prepared excellent meals. His bannock which he dubbed 'Kill me Quick' was very tasty. His stove was not quite up to standard and his only attempt to bake a cake ended when the cake went up in flames.

In evaluating our participation in this project we feel that it was definitely worthwhile and benefits will accrue to both CFS and AES. In a letter of appreciation, Dr. Silver, Regional Director of CFS suggests that "further analysis of the data will be necessary before we can tell whether 'Jinx Janz' set up the good burning weather before leaving camp or whether 'Fair Weather Fred' brought it with him when he replaced Ben."

## OÙ VA LE CLIMAT

"Un jour, nous pourrons contrôler le climat," disaient les visionnaires. D'autres reprenaient: "Mais il y aura alors d'interminables querelles sur la température qu'on voudra." Maintenant, on sait que la première tâche des savants sera de corriger les effets de la pollution et que le maximum qu'on exigera sera de retrouver le bon vieux climat d'antan.

par

Benoît Drolet

Le climat global de la terre évolue sans cesse. Autrefois, uniquement influencé par des causes naturelles, voilà maintenant que l'activité humaine provoque ses sautes d'humeur. Les météorologues, attentifs à tous ces changements, sont sur le point de dévoiler les mécanismes de ces phénomènes qui nous affectent tant. Grâce à la climatologie, il est permis d'espérer que dans l'avenir l'homme agira plus intelligemment. Du moins, agira-t-il en meilleure connaissance de cause, lorsqu'il implantera de nouvelles usines, construira de nouveaux barrages hydroélectriques, ou créera de nouvelles villes. Et un jour, peut-être pourra-t-il même transformer le climat à sa guise et maîtriser les éléments? La ceinture de famine qui afflige les habitants des bordures sud des déserts de l'hémisphère nord commande déjà aux climatologues de trouver le plus tôt possible la clef du climat.

Cela devrait être du domaine du possible puisque l'homme est en train de perturber les cycles naturels de la planète. Le climat devient un sous-produit de notre industrie. Or, ce résultat de l'activité humaine prend des formes qui souvent nous dépassent et que nous ne pouvons que rarement prévoir.

Heureusement, les climatologues veillent au grain et disposent d'outils de plus en plus perfectionnés pour préparer le sauvetage de notre habitat. Leur plan d'attaque est le suivant: d'abord faire appel aux statistiques météorologiques pour découvrir les origines du

climat, puis simuler l'avenir à l'aide de modèles qui reproduisent le plus fidèlement possible le comportement global de l'épiderme de la planète. Ils entrevoient aussi la possibilité de prescrire les mesures à prendre pour "humaniser" le climat.

Nous connaissons tous l'importance des travaux des météorologues qui nous préviennent à deux ou trois jours d'avis de l'humeur du climat. Aviateurs, agriculteurs, navigateurs, sportifs, automobilistes, écoliers, astronomes, la liste de ceux dont les décisions cèdent aux caprices de la météo est longue. Nous voulons tous être avertis à temps pour nous prémunir contre les intempéries et déjouer l'imprévisible. À plus long terme, l'ingénieur, l'architecte ou l'industriel veulent savoir où, quand et comment construire. À titre d'exemple, les ingénieurs de l'Hydro-Québec s'intéressent au plus haut point à évaluer dans quelle mesure le verglas menacera leurs réseaux de transport électrique. Quelles sont les marges de sécurité qu'il faudra respecter lors de la construction? En répondant à cette question, la météo fera danser bien des dollars. En effet, même si nous savons de mieux en mieux comment lutter contre les intempéries, et que les avions peuvent maintenant décoller et se poser par des conditions météo jugées autrefois désespérées, les météorologues n'ont pas dit leur dernier mot.

## AMORCER L'AVENIR

Pour amorcer les prédictions à long terme, il faut se tourner, vers le passé. Ce sont en effet les statistiques météorologiques qui forment la base des projections dans l'avenir. En extrapolant les courbes des années précédentes — on a des données qui permettent de remonter jusqu'en 1840, anniversaire des débuts de la météo — il est possible de décrire les grandes tendances du temps. Mais ce genre de prévisions à long terme présuppose que le climat ne subira pas de variations profondes. Cette sorte de "climatospective" s'avère cependant assez peu exacte et ne donne qu'une idée grossière des saisons à venir.

Néanmoins, un regard sur le passé révèle que depuis 1940, la Terre s'est refroidie. Il est vrai que les marins des bateaux se rendant à Spitzberg, territoire norvégien situé au nord de la Finlande, n'ont pas eu besoin de consulter les statistiques pour s'en rendre compte. La navigation qui, vers 1940, y était ouverte environ 9 mois par année, ne l'est plus maintenant qu'au cours des trois mois de l'été du Nord.

Plus au sud, les perturbations climatiques se traduisent par des sécheresses. Il semble que le triste sort qu'ont connu les habitants du Sahel ne soit qu'un avant-goût des séquelles du climat. Le Dr D. Winstanley, en se basant sur les cycles de pluviosité passés, estime que la sécheresse continuera sa progression jusqu'en 2030. De même, on prévoit, pour l'été prochain, des sécheresses dans le Mid-West américain et dans les prairies de l'Ouest canadien, où elles tendent à se répéter tous les vingt ans.

Peut-être sommes-nous arrivés trop tard, car de 1915 à 1940, la température moyenne de la planète n'a cessé de grimper. Au moment où la deuxième guerre mondiale faisait rage, le climat a commencé à se refroidir et, depuis 1950, les symptômes de ce refroidissement se manifestent surtout à l'ouest du Groenland et le long des zones côtières de l'Est du Canada.

Il ne fallait pas trop compter que le "beau temps" de la guerre dure indéfiniment. L'Histoire a son mot à dire et selon les géologues, au cours des dernières 700 000 années, la température moyenne de la planète n'a été aussi chaude qu'il y a 30 ans que pendant 5 pour cent du temps. Les périodes chaudes s'avèrent donc aussi brèves que rares.

Pour confirmer ces froides statistiques, les satellites météorologiques ont révélé que la couverture de la calotte boréale a augmenté de quelque 12 pour cent au cours de la seule année 1971. Comme le souligne le Dr Kenneth Hare, météorologue de l'Université de Toronto, cette expansion des glaces a précédé l'hiver le plus froid que le Canada ait connu, celui de 1972, depuis que les observations et les compilations météo ont commencé, en 1840. Cependant, ces considérations statistiques ne permettent pas d'extrapoler avec certitude les conditions météorologiques à venir. Il faut plutôt trouver les causes des variations climatiques et en connaître les mécanismes, c'est à cette condition seulement que des prévisions météorologiques à long terme pourront s'avérer vraies.

### CHERCHER LE COUPABLE

Même si on ne peut encore dire avec certitude qui est le responsable du climat et qui sont ses complices, les météorologues ont déjà désigné des suspects: le soleil et ses sautes d'humeur, les océans et les courants marins, les calottes glaciaires et, enfin, l'homme et la pollution.

Pour coincer le coupable, les météorologues ont mis au point des programmes mathématiques qui reproduisent déjà presque parfaitement les comportements de l'atmosphère. Nourri des principaux paramètres climatiques et guidé par les équations du climat, l'ordinateur peut prédire les conditions météorologiques pour une période de temps qui n'est limitée que par la précision des paramètres et la justesse des équations. Il est déjà possible de prédire approximativement le climat global pour environ deux ans. Un modèle climatologique bien au point pourrait mettre le doigt sur le responsable. Par exemple, ce modèle pourrait essayer de reproduire les conditions climatiques de 1942 à partir des paramètres météo de 1940. Si le résultat de cette simulation indique une température moyenne légèrement supérieure aux mesures de l'époque, on remanie les équations pour arriver à une concordance entre les prédictions et la réalité. Ensuite, en recommençant le jeu de 1942 à 1944, et ainsi de suite jusqu'à aujourd'hui, on découvrira le ou les responsable(s) de la modification du climat.

Il faut cependant noter qu'une telle enquête n'est pas encore possible. En effet, les équations du modèle sont presque au point, mais les paramètres dont disposent les météorologues ne sont pas assez complets puisqu'ils ne couvrent que les régions continentales. Jusqu'à présent, la météo des océans n'a fait l'objet que de trop rares relevés.

L'importante Veille Météorologique Mondiale, qui débutera en 1977, a précisément pour tâche de remédier à cette lacune. Lors de cette année critique pour la climatologie, des spécialistes du monde entier collaboreront à la cueillette de données météo à l'échelle planétaire et en particulier dans les régions mal connues des océans. A cette occasion, le Canada jouera un rôle très important dans le cadre du projet GARP (sigle de Global Atmospheric Research Program). Le navire canadien Quadra, véritable station météorologique ultra-perfectionnée, sillonnera les mers et recueillera les données météorologiques essentielles à la prédiction par simulateur. De plus, des dizaines de satellites, dont certains sur orbite polaire, des avions spéciaux, des ballons stratosphériques (à 30 km d'altitude et qui font le tour de la terre en une vingtaine de jours), des bases arctiques et plus de 10 000 bouées-sondes recueilleront les précieuses mesures sur lesquelles l'Organisation météorologique mondiale (OMM) fonde beaucoup d'espairs. Toutes les informations seront acheminées et traitées dans trois centres de l'OMM, à Melbourne, Moscou et Washington. Peu importe le "rideau de fer," le temps ne connaît pas de frontières.

Cette vaste quête permettra de mieux connaître la "mécanique" du climat et donnera de multiples relevés en pâture aux simulateurs climatiques chargés de prévoir l'imprévisible.

## PERSONNEL

### The following transfers took place:

T.W. Noga	From: CFWO Portage la Prairie To: WO Toronto
M.D. Hewson	From: WO Gander To: WO Toronto
C. Battson	From: CFWO Summerside To: WO Gander

### M.Sc. Graduates were posted as follows:

G.S. Strong	From: University of Alberta To: Atlantic WC
-------------	--

### The following have accepted positions as a result of competition:

74-DOE-TOR-CC-215	Meteorology (MT5) Supervising Forecaster Gander WO K.H. Jones
-------------------	--

## TRIVIA

### AES TRIBUTE TO INTERNATIONAL WOMEN'S YEAR (IWY)

#### Double Crossed by the Double Standard

by

Dolly Cole

A business man is aggressive;  
A business woman is pushy;  
A business man who dresses well is fashionable;  
A business woman who dresses well is a clotheshorse;  
A business man loses his temper because he is so involved with his work;  
A business woman is bitchy;

He gets depressed from work pressure;  
She has menstrual tension;

He's a man of the world;  
She's been around;

He's confident;  
She's conceited;

He drinks because of the pressure of work;  
She's a lush;

He's a stern taskmaster;  
She's impossible to work for;

He's enthusiastic;  
She's emotional.

\* \* \* \*

A grammar school test paper asked students: "Give an account of the creation of man."

One sweet little girl answered: "First God created Adam. He looked at him and said, 'I think if I tried again I could do a better job than that.' Then He created Eve."

\* \* \* \*

"Pray to God – She will help you! ! "

\* \* \* \*

Science is built up of facts, as a house is built of stones; but an accumulation of facts is no more science than a heap of stones is a house.

J.H. Poincaré, 1903

### EXPRESSION DIVERSES

<i>Expression</i>	<i>Signification ou équivalent</i>
Dans la fleur de l'âge	Au printemps de la vie
Prendre son temps	Aller lentement
Taper des mains	Applaudir
Haut comme trois pommes	Petit
Mince comme un poteau	Maigre

Il n'a pas inventé les boutons à quatre trous	Il n'est pas très brillant
Qui ne dit mot consent	Si tu ne t'opposes pas, tu consens
C'est une poule mouillée	Il est peureux
Arrête de dire des menteries	Arrête de dire des mensonges
Tu n'es pas un cadeau!	Tu as un caractère difficile!
Ça fait dur	Ce n'est pas beau
Ça n'a pas de bon sens	C'est inacceptable
Tu dis des bêtises	Tu dis des sottises

## YOU DON'T HAVE TO HAVE A BOSS

by

Harold B. Wilson

We are victims of a great hoax — the biggest put-on of all times. Even its perpetrators have been taken in by it.

Parkinson suspected the hoax when he conceived his first law-work expands to fill the time available for its completion. Peter's Principle came close to revealing the hoax by pointing out that employees rise to the level of their incompetence. J.H. Bore revealed more in his book, *When in Doubt, Mumble*.

We can joke about the hoax, but we have been its victims for so long it has become part of our mythology. Like most firmly embedded myths, belief in it persists against overwhelming evidence of its falsehood.

The myth is that being businesslike is equivalent to being efficient. The truth is that being businesslike involves establishing rules and regulations that must be broken to get a job done efficiently, establishing boundaries of authority and responsibility that must be ignored to accomplish anything, and appointing bosses whose main contribution is to obstruct the work and ideas of employees.

I expect you will recognize your own work place in this description. Perhaps if you are a civil servant you imagine that the inefficiencies you see at work exist because government departments aren't businesslike.

It is just the opposite. Government departments are becoming increasingly businesslike, grabbing at each new management technique. The more businesslike they become, the more inefficient they become.

Perhaps, because of the myth of business efficiency, you imagine that if you could just replace your boss with someone better, the situation would improve. It wouldn't.

It is not the particular bosses who happen to be in charge that cause inefficiency, antagonism and alienation. It is inherent in being businesslike because being businesslike requires a boss-employee relationship. That relationship is destructive to bosses, employees and efficiency. It is also incompatible with our beliefs in democracy.

I have been involved in an attempt to end the boss-employee relationship and introduce democratic management in a fairly large enterprise. This required me to speak to small, informal groups of employees with jobs as varied as unskilled labor, skilled craftsmen and office workers.

As a first step toward industrial democracy, or self-management, I was encouraging employees to take control of the things they were most familiar with – their immediate work place and day-to-day work. Most of them had difficulty breaking loose from the myth. They felt that it had been ordained that there must be bosses. That was businesslike, and therefore efficient.

I eventually put the same question to each group. "Who can run your shop or office better – the bosses or the people doing the work? "

The answer was always the same. The people who do the work know what has to be done and they don't need a boss messing things up.

That gets us to the essence of industrial democracy. The people doing a job make the decisions about how to do it and accept responsibility for their decisions.

Of course the work done by various people has to be coordinated, but there is no need for the coordinator to be a boss. So, too, workers need technical advice, but there is no need for the adviser to be a boss.

In fact, it is far better for coordinators and technical advisers not to be bosses, because many workers are reluctant to ask the boss questions. The boss has power over their future and questions may be interpreted as incompetence or ignorance.

You still have doubts about the ability of people to manage their work? Well, look at it this way. You know that you don't need a boss checking on you, giving you orders and generally making it difficult for you to do your job. I'm the same. But what about other people out there?

It's a funny thing. When you get to know "them" they turn out to be much like you and me.