

3606701B.

ÉVALUATION DES TRAJECTOIRES DES BULLETINS PH AUX MÉDIAS

Gilles Desautels

Publication interne

Division des services scientifiques

Région du Québec

Service de l'environnement atmosphérique

Mai 1984

TD

1986
A25

D48

1984

ÉVALUATION DES TRAJECTOIRES DES BULLETINS PH AUX MÉDIAS
Gilles Desautels

RESUME

Ce document examine les trajectoires indiquées dans le bulletin hebdomadaire du pH pour la station Forêt Montmorency. La période révisée s'étend du 11 décembre 1983 au 7 avril 1984. L'examen subjectif des situations synoptiques nous amène à penser qu'environ 40% des cas sont incorrectement ou incomplètement décrits dans le bulletin.

On attribue cet état de fait

- 1) au manque de représentativité de la trajectoire de 925 mb, surtout lorsqu'il y a un front chaud au sud ou à l'ouest du site;
- 2) à l'utilisation de la trajectoire de 00Z plutôt qu'au moment des précipitations;
- 3) à l'absence de vérification des dates pour lesquelles on rapporte des précipitations.

Ces erreurs ont comme conséquence d'accroître sensiblement les provenances de sources canadiennes alors que l'analyse synoptique subjective identifie plutôt le "mid-ouest" américain comme principale région source.

Afin de mieux formuler les trajectoires du bulletin, on suggère une approche combinant les rétrotrajectoires et l'analyse synoptique. On recommande aussi de n'utiliser que quelques secteurs géographiques sources pour décrire les trajectoires.

ABSTRACT

This paper looks at the trajectories ending at Forêt Montmorency, as published in the weekly pH bulletins. The period considered extends from December 11, 1983 to April 7, 1984. The subjective examination of synoptic situations leads us to believe that the trajectories as written in the bulletin are wrong or incomplete in about 40% of the cases.

This is attributed to:

- 1) the lack of representativeness of the 925 mb trajectory, mainly when there is a warm front south or west of the station;
- 2) the use of 00Z trajectories, rather than at the time of precipitation;
- 3) the absence of a verification of the dates for which precipitation is reported.

The consequence of these errors is to significantly increase the importance of Canadian sources, while the subjective synoptic analysis rather identifies the U.S. Midwest as the major source region.

In order to improve the trajectories in the bulletin, it is suggested to use an approach combining retrotrajectories and synoptic analysis. It is also recommended to use only a few geographical source regions to describe the trajectories.

ÉVALUATION DES TRAJECTOIRES DES BULLETINS PH AUX MÉDIAS

Du 11 Décembre 1983 au 7 avril 1984

Depuis le 5 décembre 1983, Environnement Canada publie hebdomadairement un bulletin dont l'un des objectifs est de montrer que l'acidité de la pluie et de la neige varie d'un jour à l'autre et que ce sont les systèmes qui traversent les régions sources de l'est du continent qui provoquent les précipitations les plus acides.

Suite à la présence répétée d'événements acides dont l'origine n'était pas dans les secteurs à fortes émissions de sulfates et de nitrates, on a examiné les bulletins et les situations synoptiques qui prévalaient. On a consulté les trajectoires de 925 mb produites au CMC lorsqu'elles étaient disponibles. Les trajectoires pour 00Z (milieu de la période de mesure quotidienne) sont utilisées pour formuler le bulletin hebdomadaire.

L'examen subjectif des situations synoptiques menant à des précipitations à Forêt Montmorency (ou Chalk River quand Forêt Montmorency était manquant) nous porte à croire qu'il y a souvent de fausses impressions qui émanent de ce bulletin, principalement à cause de l'utilisation des trajectoires de 925 mb à l'heure 00Z, d'une phraséologie énumérant trop de régions sources et parfois de l'utilisation d'une date fautive pour un événement de précipitations.

L'annexe 1 explicite pour chaque événement du bulletin

- a) la date;
- b) le pH;
- c) les quantités de précipitations (en mm d'eau);
- d) la trajectoire indiquée au bulletin;
- e) une évaluation subjective de la validité de cette trajectoire selon la convention suivante:
 - OK la trajectoire correspond à l'analyse synoptique subjective
 - ? la trajectoire proposée semble correcte. Toutefois, la situation synoptique est complexe et il se peut qu'une trajectoire différente ait également été valable
 - X la trajectoire est considérée erronée ou incomplète
- f) une brève description de la situation synoptique.

Normalement, c'est la station Forêt Montmorency qui est utilisée. Toutefois, certains événements étant absents à Forêt Montmorency, on a utilisé Chalk River pour les dates suivantes: 18 et 21 décembre, 1, 3, 5, 8, 9 et 13 janvier.

Lorsqu'un (*) précède la date (aux annexes 1 et 2), cela signifie qu'on a inclus les cartes synoptiques et les trajectoires correspondantes à l'annexe 4.

Le tableau suivant précise l'évaluation subjective attribuée à chaque événement. Les dates entre parenthèses sont celles des événements de Chalk River.

	OK	?	X
Déc.	11-12-13-15-(18)- 25-27		14-(21)
Jan.	17-18-19-24-25	(1)-(3)	(5)-(8)-(9)-(13)-23- 26-29
Fév.	14-20	25-26-29	2-9-19-22-28
Mars	11-18-19-22	21	5-13-14-16-23
Avril	5	7	

On constate qu'il y a un très grand nombre d'événements (19/45 = 42%) où une évaluation subjective favoriserait une trajectoire différente de celle décrite dans le bulletin.

Afin d'évaluer où se situe le pH des cas erronés, le tableau suivant reprend l'ensemble des cas en indiquant le pH rapporté lors de ces événements.

	OK	?	X
Déc.	6.3 5.8 4.8 4.1 4.7 4.6 4.9		4.1 4.7
Jan.	4.0 3.8 4.2 3.9 3.9	4.2 4.2	4.2 4.4 4.6 4.2 4.5 3.6 3.9
Fév.	4.6 4.1	4.4 4.8 4.2	4.1 3.7 3.9 4.4 5.2
Mars	3.9 5.1 4.9 4.0	5.3	4.1 4.1 5.5 4.1 4.2
Avril	5.1	4.0	

On constate que 12 des 25 cas appartenant à la catégorie "fortement acide" (pH de 4.2 ou moins) se retrouvent dans la classe (X). C'est donc dire qu'environ la moitié des cas "acides", ceux-là même sur lesquels on veut attirer l'attention du public, n'ont pas été correctement décrits dans le bulletin hebdomadaire.

Afin d'évaluer l'importance des "erreurs" décelées, l'annexe 2 reprend l'ensemble des cas (X) et indique ce qui nous apparaît plus représentatif comme trajectoire et la raison pour laquelle on pense que le bulletin dégageait une fausse impression.

La raison la plus fréquemment mentionnée est le manque de représentativité de la trajectoire de 925 mb, surtout lorsqu'il y a un front chaud au sud ou à l'ouest du site. Il faut réaliser que Forêt Montmorency est à 733 mètres d'élévation, laquelle est voisine du niveau 925 mb.

La trajectoire de 925 mb décrit alors les vents dans le secteur froid sous le front au lieu du vent dans la masse d'air humide d'où proviennent les précipitations. A cela s'ajoute le fait que le modèle de trajectoires produit parfois des discontinuités comme le montre le cas du 5 mars (annexe 4 - 15) où la trajectoire menant à Forêt Montmorency change brusquement de direction. On semble alors traverser un front et se retrouver dans une autre masse d'air caractérisée par un régime de vents très différent.

La seconde raison fréquemment mentionnée est le manque de représentativité de la trajectoire de 00Z. Certains systèmes météorologiques se déplacent si rapidement qu'on ne peut pas étendre à toute la journée ce qui est valable en milieu de période. Comme le montre le cas du 2 février (annexe 4 - 3), la trajectoire menant à Chalk River est du sud alors que celle menant à Forêt Montmorency est du nord-ouest. Cette description est bonne et elle correspond au moment où on subit encore à Forêt Montmorency l'influence de la crête en présence d'un ciel dégagé (annexe 4-1). La neige a débuté plus tard alors que la trajectoire est devenue sud à l'approche du système dépressionnaire. C'est donc dire qu'il serait avantageux de connaître les heures de précipitations avant de choisir la trajectoire qui doit représenter ces précipitations. Il se peut que les stations ne puissent fournir l'heure du début et de la fin des périodes de précipitations, il faudrait alors avoir accès aux analyses synoptiques pour la déduire.

Une troisième cause d'erreurs concerne l'utilisation d'une date fautive suite à une mauvaise information reçue de la station. Encore ici, l'accès aux analyses synoptiques permettrait d'éviter de telles situations.

L'annexe 3 examine chacun des 19 cas "erronés" (marqués par un X) et trace un bilan des provenances telles que décrites dans le bulletin et proposées par l'analyse synoptique subjective. Les régions sources ont été limitées aux endroits suivants:

Maritimes	MAR
Ontario	ONT
Nord-Ouest du Québec	NOQ
Etats-Unis, le long de la côte est	EU1
Etats-Unis, au sud des Grands Lacs	EU2

La région source "sud-ouest du Québec" n'est pas présente dans cette analyse parce que l'approche synoptique a une résolution trop faible pour permettre de distinguer des comportements qui s'apparentent à des sources ponctuelles.

Le bilan des provenances s'établit ainsi:

	<u>Bulletin</u>	<u>Synoptique</u>
Maritimes	2	1
Ontario	9	6
Nord-Ouest du Québec	8	2
EU1 (côte est américaine)	4	3
EU2 (sud des Grands Lacs)	4	15

Ce bilan réduit considérablement (8 à 2) les provenances du Nord-Ouest du Québec et augmente de façon tout aussi importante (4 à 15) les provenances des Etats-Unis, plus précisément le secteur industrialisé situé au sud des Grands Lacs. En examinant les cas fortement acide (pH de 4.2 ou moins), on obtient le bilan suivant:

	<u>Bulletin</u>	<u>Synoptique</u>
Maritimes	1	0
Ontario	5	3
Nord-Ouest du Québec	5	2
EU1 (Côte est américaine)	4	0
EU2 (sud des Grands Lacs)	4	12

Ce dernier bilan fait ressortir la zone industrialisée sise au sud des Grands Lacs comme cause majeure des pluies fortement acides. Le bulletin indiquait plutôt une prépondérance des sources canadiennes.

Suite à cet exercice d'identification des provenances, il faut bien réaliser qu'il est scientifiquement impossible de déterminer la rétro-trajectoire appropriée (par modèle ou par analyse synoptique) avec une précision suffisante pour permettre d'identifier chaque état et chaque province. De plus, une telle terminologie a plutôt tendance à rendre le bulletin plus complexe et moins compréhensible. Il faudrait donc se mettre d'accord pour ne mentionner dans ce bulletin que quelques secteurs géographiques où les émissions sont reconnues comme étant significatives. On pourrait inclure

au Québec:	Rouyn-Noranda sud-ouest de Québec
en Ontario:	Sudbury sud-ouest de l'Ontario
aux E.U.:	côte est des E.U. sud des lacs Ontario et Erié Lac Michigan

Nous suggérons que l'identification des trajectoires décrites dans le bulletin hebdomadaire officiel se fasse d'une façon plus sécuritaire. Pour cela, les étapes suivantes sont d'après nous essentielles:

- 1) Vérifier les dates et les heures des événements de précipitations rapportés en examinant les cartes synoptiques.
- 2) Examiner les situations synoptiques qui prévalent à toutes les 6 heures.
- 3) Produire de façon régulière les rétrotrajectoires pour les niveaux 925, 850, 775 et 700 mb.
- 4) Examiner avec attention les événements où les provenances sont différentes à des niveaux différents. Faire de même pour les cas où les trajectoires pour 2 endroits voisins (Forêt Montmorency et Chalk River) sont différentes.
- 5) S'assurer que la trajectoire est celle qui correspond au moment des précipitations. De fait, sur une période de 24 heures, les provenances sont parfois multiples et il faut alors décrire plus d'une trajectoire.
- 6) Déceler les situations où la trajectoire calculée présente des discontinuités résultant du passage d'une masse d'air à une autre et utiliser alors une trajectoire synoptique subjective.
- 7) A partir de ce qui précède, déterminer la trajectoire la plus appropriée et la décrire en se référant à un nombre limité de secteurs géographiques.

Cette étude ne s'applique qu'au site de Forêt Montmorency (quelques cas à Chalk River) et on n'a pas vérifié son applicabilité ailleurs. De plus, il est possible que certains des problèmes identifiés soient plus fréquents pendant la saison hivernale. Il y a donc lieu de ne pas généraliser (sans en faire l'étude) la situation de Forêt Montmorency à l'ensemble des stations du réseau utilisé pour le bulletin.

Nous comptons poursuivre ce type d'analyse jusqu'à la fin de 1984 et souhaitons qu'une étude analogue soit entreprise pour les autres sites.

ANNEXE 1

EXAMEN DETAILLE DES EVENEMENTS DE PRECIPITATIONS

<u>Date</u>	<u>pH</u>	<u>PCPN</u>	<u>Description du bulletin</u>	<u>Accept.</u>	<u>Situation synoptique</u>
11 déc.	6.3		Baie James et N.O. du Québec	OK	Anticyclone
12 déc.	5.8	29.3	Virginie, Pensylvanie, N.Y., sud du Québec	OK	Onde frontale avec dépression sur la Baie James
13 déc.	4.8	19.4	De l'Atlantique, Mass. N.H., Maine, sud du Québec	OK	Dépression au sud de New-York
14 déc.	4.1	8.1	De l'Atlantique, S.E. du Maine, sud du Québec	X	Dépressions sur le Maine et sur le Lac Michigan, front relie ces deux centres et passe au sud de la ville de Québec en surface et à 850 mb. L'air humide provient du sud-sud-ouest.
15 déc.	4.1	1.2	Tenn., Kentucky, Ohio, L'Erié, L'Ont., S.E. de l'Ontario, S.O. du Québec	OK	Le système de la veille s'est déplacé plus au nord.
CR 18 déc	4.7		N. Wisconsin, L. Mich., L. Huron, bassin Sudbury	OK	Dépression mineure sur le lac Ontario, anticyclone autour.
CR 21 déc	4.7		Manitoba, N. Ontario, S.O. du Québec	X	Dépression sur les Grands Lacs, circulation du sud.
25 déc.	4.6	3.8	Baie Hudson, Nord du Québec	OK	Dépression à l'est, circulation du N.O.
27 déc.	4.9	17.0	Lac Huron, N. Ontario, S.O. du Québec	OK	Front descendu du nord et s'étirant le long du St-Laurent.
CR 1 jan.	4.2		Michigan, L. Huron et bassin Sudbury	?	Onde frontale sur les Grands Lacs
CR 3 jan.	4.2		Michigan, L. Huron et bassin Sudbury	?	Dépression passe rapidement du Manitoba à la Baie James puis au Labrador. Onde frontale plus au sud.
CR 5 jan.	4.2		Michigan, L. Huron et bassin Sudbury	X	Dépression sur le Lac Supérieur, front chaud s'étire vers Montréal.
CR 8 jan.	4.4		Du N.O. en passant par L. Supérieur et bassin Sudbury	X	Dépression sur le Lac Huron qui se remplit. Circulation du S.O. est responsable des précipitations.
CR 9 jan.	4.6		Du N.O. en passant par L. Supérieur et bassin Sudbury	X	Dépression au sud du lac Erié. L'air humide vient du S.S.O.
CR 13 jan	4.2		Du N.O. de l'Ontario, s'est déplacé dans l'état de N.Y. et est revenu vers Chalk River	X	Dépression sur le lac Huron. L'air humide vient du sud.

N.B. CR précédant la date signifie qu'on a utilisé la station de Chalk River

<u>Date</u>	<u>pH</u>	<u>PCPN</u>	<u>Description du bulletin</u>	<u>Accept.</u>	<u>Situation synoptique</u>
17 jan.	4.0	.3	Wisconsin, Michigan, bassin Sudbury, S.O. du Québec	OK	Très faible dépression
18 jan.	3.8	1.8	Wisconsin, Michigan, bassin Sudbury, S.O. du Québec	OK	Précipitations en fin de période avec dépression dans l'Atlantique
19 jan.	4.2	1.2	Sud Michigan, sud Ontario, sud Québec	OK	Dépression Atlantique, circulation de l'est en surface et de l'ouest en altitude.
23 jan.	4.5	9.3	Wisconsin, nord de l'Ontario	X	Dépression sur Baie James, front chaud vers le S.E. dans une forte circulation.
24 jan.	3.9	5.6	Vallée Ohio, Pensylvanie, état N.Y.	OK	Dépression sur la Baie James et forte circulation cyclonique.
25 jan.	3.9	3.1	Middle-Ouest des E.U., bassin Sudbury	OK	Front froid le long du St-Laurent à 00Z.
26 jan.	3.6	3.5	Nord de l'Ontario, région Rouyn-Noranda	X	Crête au-dessus du sud du Québec. De fait, les précipitations se sont produites le 27 janvier.
29 jan.	3.9	1.9	Du N.O., au-dessus du Maine puis est retourné vers le nord	X	Dépression passe au sud. Les précipitations sont associées à l'air venant du S.O.
2 fév.*	4.1	11.2	Air provenant de l'ouest et ayant traversé la région de Rouyn-Noranda	X	Dépression sur les Grands Lacs, circulation du S.O. en altitude.
9 fév.	3.7	.5	Nord du Québec	X	La date aurait dû être le 10 février.
14 fév.	4.6	19.5	Vallée Ohio, Pensylvanie et Nouv. Angleterre	OK	Front froid qui traverse la région et qui était précédé d'une circulation du sud.
19 fév.*	3.9	3.4	Nord du Québec, N.B., Maine et Nouv. Angleterre	X	Dépression en provenance du S.O. Vents et altitude du S.O.
20 fév.	4.1	1.4	Ohio, sud Ontario, Sudbury, sud du Québec	OK	Front froid traverse le St-Laurent en milieu de période.
22 fév.*	4.4	2.4	Du nord-ouest	X	Dépression sur la Baie James. Front chaud qui s'étire vers le S.E.

(*) signifie que les cartes synoptiques pour ce jour sont incluses à l'annexe 4.

<u>Date</u>	<u>pH</u>	<u>PCPN</u>	<u>Description du bulletin</u>	<u>Accept.</u>	<u>Situation synoptique</u>
25 fév.	4.4	6.0	Vallée Ohio, Pensylvanie, N.Y. et Nouv. Angleterre	?	Système complexe avec 2 dépressions, l'une sur Terre-Neuve et l'autre sur la côte atlantique au nord de N.Y. On a placé un ? parce qu'il se peut qu'une partie des précipitations soit d'origine du golfe St-Laurent.
26 fév.	4.8	2.2	Nord du Québec	?	Dépression à l'est de la Nouvelle-Ecosse. La circulation en altitude et sur l'ouest du Québec est du nord-ouest mais il est possible qu'une partie des précipitations origine du N.E. d'où le ?
28 fév.*	5.2	40.2	Nord du Québec	X	Intense dépression qui s'approche en provenance du Texas. Circulation de l'est en surface, du S.E. à 850 mb et du sud à 700 mb.
29 fév.	4.2	5.2	Venant du Maine et de l'Atlantique	?	Intense dépression sur l'extrême sud du Québec. A cause de la rapidité de déplacement de la dépression, les trajectoires originent probablement de sources diverses d'où le ?
5 mars*	4.1	6.1	Nord-ouest du Québec et ayant traversé le sud du Québec, le Maine et la région de Québec	X	Dépression au nord du Lac Ontario, circulation S à S.O. à 850 mb. Les précipitations se sont produites après 00Z surtout.
11 mars	3.9	4.3	Middle-ouest des E.U. et la vallée du St-Laurent	OK	Dépression dans la Baie d'Hudson avec une forte circulation cyclonique.
13 mars*	4.1	4.5	Du nord-ouest, ayant traversé le sud du Québec et la région de Québec	X	Dépression avec onde frontale bien au sud de nous en surface mais procurant une circulation du sud à 850 mb.
14 mars*	5.5	4.6	Du nord-ouest du Québec et qui s'était déplacé au-dessus du N.B. avant d'atteindre Montmorency	X	Dépression atlantique à l'est de N.Y. Circulation N.E. en surface et sud en altitude.

(*) signifie que les cartes synoptiques pour ce jour sont incluses à l'annexe 4.

16 mars	4.1	9.2	Le Michigan, sud du Lac Ontario et la vallée du St-Laurent	X	En première moitié de période alors qu'une dépression va des Grands Lacs vers le N.B. ça va. Après cela, le front froid passe et la circulation prédominante est du nord-ouest.
18 mars	5.1	1.8	De l'air provenant de l'est et ayant traversé le N.E. et le N.B.	OK	Dépression atlantique et anticyclone sur le nord du Québec amène une bonne circulation de l'est.
19 mars	4.9	2.3	Même que ci-haut	OK	Même que ci-haut.
21 mars	5.3	13.9	De l'air atlantique provenant de l'est et ayant traversé la Nouvelle-Angleterre	?	La bruine verglaçante en début de période provenait d'une circulation de l'est en surface et du sud en altitude. La vraie précipitation de la journée du 21 s'est produite entre 06 et 12Z alors que la circulation en altitude venait du sud et en surface de l'est. Le (?) est présent parce qu'on aurait préféré la phraséologie "du sud" à celle "de l'est".
22 mars	4.0	7.4	La vallée de l'Ohio, la Pensylvanie et l'état de N.Y.	OK	Dépression sur l'outaouais avec une circulation du sud.
23 mars	4.2	1.9	La Virginie, la Pensylvanie et l'état de N.Y. et s'était attardé au-dessus de l'ouest du Québec	X	L'effet de la circulation du sud se poursuit en tout début de période. Rapidement, c'est la circulation du N.O. qui s'établit.
5 avril	5.1		En provenance du sud, l'air était passé au-dessus	OK	Dépression au sud des Grands Lacs et qui se déplace vers le N.E.
7 avril	4.0		Air en provenance de l'Atlantique qui était passé au-dessus de la N.E., N.B. et nord-est du Québec	?	Dépression sur l'extrême sud du Québec qui se déplace vers l'est. Forte circulation cyclonique. On a mis un ? parce que la circulation en surface vient du N à N.E. alors qu'en altitude, elle vient de l'océan et qu'on ne sait pas laquelle est responsable des précipitations.

ANNEXE 2

EXAMEN DES CAS OU LE BULLETIN NE DECRIT PAS

CE QUI NOUS SEMBLE ETRE LA REALITE

<u>Date</u>	<u>Accept.</u>	<u>Trajectoire proposée</u>	<u>Explication possible de la différence de trajectoire</u>
14 déc.	X	Région au sud des lacs Ontario et Erié	La 925 mb ne caractérise pas l'air humide responsable des précipitations. De plus, les précipitations se sont produites après 00Z.
21 déc.	X	Région au sud du Québec le long de la côte est des E.U.	La 925 mb n'est pas représentative.
5 jan.	X	Région de Sudbury, région du Lac Erié et des états au sud du Lac Erié	La 925 mb n'est pas représentative quand le front chaud se situe juste au sud.
8 jan.	X	Région du lac Huron et Erié	La 925 mb n'est pas appropriée avec une onde frontale au sud. Les précipitations se sont produites surtout en début de période.
9 jan.	X	Région au sud des Grands Lacs	Les précipitations sont dues à l'air chaud venant du S.S.O. et le niveau de 925 mb n'est pas représentatif.
13 jan.	X	Région au sud des lacs Ontario et Erié	Les précipitations sont dues à l'air chaud venant du sud à un niveau plus élevé que celui de 925 mb.
23 jan.	X	Secteur des Grands Lacs	La phraséologie utilise Nord de l'Ontario pour désigner tout au plus la région de Sudbury.
26 jan.	X	Du S.O., des états de N.Y. et de Pensylvanie	Erreur de date, devrait être le 27.
29 jan.	X	Du S.O., des états de N.Y. et de Pensylvanie	La 925 mb n'est pas représentative quand le front en surface se situe au sud de nous.
2 fév.*	X	Du S.O., des états de N.Y. et de Pensylvanie	Manque de représentativité du niveau 925 mb pour décrire l'air humide responsable des précipitations. De plus, les précipitations se sont produites entre 00Z et 12Z.
9 fév.	X	Du S.O., des états de N.Y. et de Pensylvanie	La date des précipitations est le 10 février.

(*) signifie que les cartes synoptiques pour ce jour sont incluses à l'annexe 4.

<u>Date</u>	<u>Accept.</u>	<u>Trajectoire proposée</u>	<u>Explication possible de la différence de trajectoire</u>
19 fév.*	X	Du S.O., des états de N.Y. et de Pensylvanie	Le manque de représentativité du niveau de 925 mb. De plus, les précipitations se sont produites entre 00 et 12Z.
22 fév.*	X	De l'ouest, c.-à-d. de la région de Sudbury	Le niveau 925 mb n'était pas le plus représentatif dans ce cas d'un front chaud provenant de l'ouest. Il est même possible qu'on ait utilisé la trajectoire du 22 à 00Z plutôt que celle du 23 à 00Z.
28 fév.*	X	Origines multiples selon les niveaux. Entre l'est et le S.S.O.	Le niveau 925 mb n'est pas représentatif quand la dépression et le front chaud sont juste au sud de nos régions.
5 mars*	X	En provenance des états de N.Y. et de Pensylvanie	L'utilisation du niveau 925 mb est l'une des causes. De plus, les précipitations se sont surtout produites après le milieu de la période de sorte que la trajectoire de 12Z aurait été beaucoup plus acceptable.
13 mars*	X	En provenance des états de N.Y. et de Pensylvanie	L'utilisation du niveau 925 mb est non représentatif.
14 mars*	X	Air provenant de l'est et du nord-est en surface et qui était précédé en altitude d'une provenance du sud, c.-à-d. de l'atlantique.	Situation complexe où le choix du niveau est très difficile. Il y a probablement beaucoup de mouvements ascendants.
16 mars	X	En seconde moitié, circulation du N.O.	On ne peut décrire ce qui s'est passé avec une seule trajectoire.
23 mars	X	On ne voit pas comment la description est conforme à la carte de surface de ce jour.	Nous n'avons pas les trajectoires pour ce jour mais on pense à une erreur de date du fait qu'on ne peut pas s'expliquer comment l'air aurait pu s'attarder sur l'ouest du Québec avec ce genre de circulation.

(*) signifie que les cartes synoptiques pour ce jour sont incluses à l'annexe 4.

ANNEXE 3

ETUDE DES PROVENANCES DANS LE BULLETIN ET SELON
L'ETUDE SUBJECTIVE RELIEE A LA SITUATION SYNOPTIQUE

ANNEXE 3

Date		pH	Bulletin					Analyse synoptique				
			MAR	ONT	NOQ	EU1	EU2	MAR	ONT	NOQ	EU1	EU2
	14 décembre	4.1				X						X
CR	21 décembre	4.7		X							X	
CR	5 janvier	4.2		X			X		X			X
CR	8 janvier	4.4		X					X			X
CR	9 janvier	4.6		X								X
CR	13 janvier	4.2		X			X		X			X
	23 janvier	4.5		X					X			X
	26 janvier	3.6		X	X							X
	29 janvier	3.9			X	X						X
	2 février	4.1		X	X							X
	9 février	3.7										X
	19 février	3.9	X			X						X
	22 février	4.4			X				X			
	28 février	5.2			X			X			X	
	5 mars	4.1			X	X						X
	13 mars	4.1			X							X
	14 mars	5.5	X		X						X	
	16 mars	4.1		X			X		X	X		X
	23 mars	4.2					X			X		X

CR précédant la date: signifie qu'on a utilisé la station de Chalk River.

ANNEXE 4

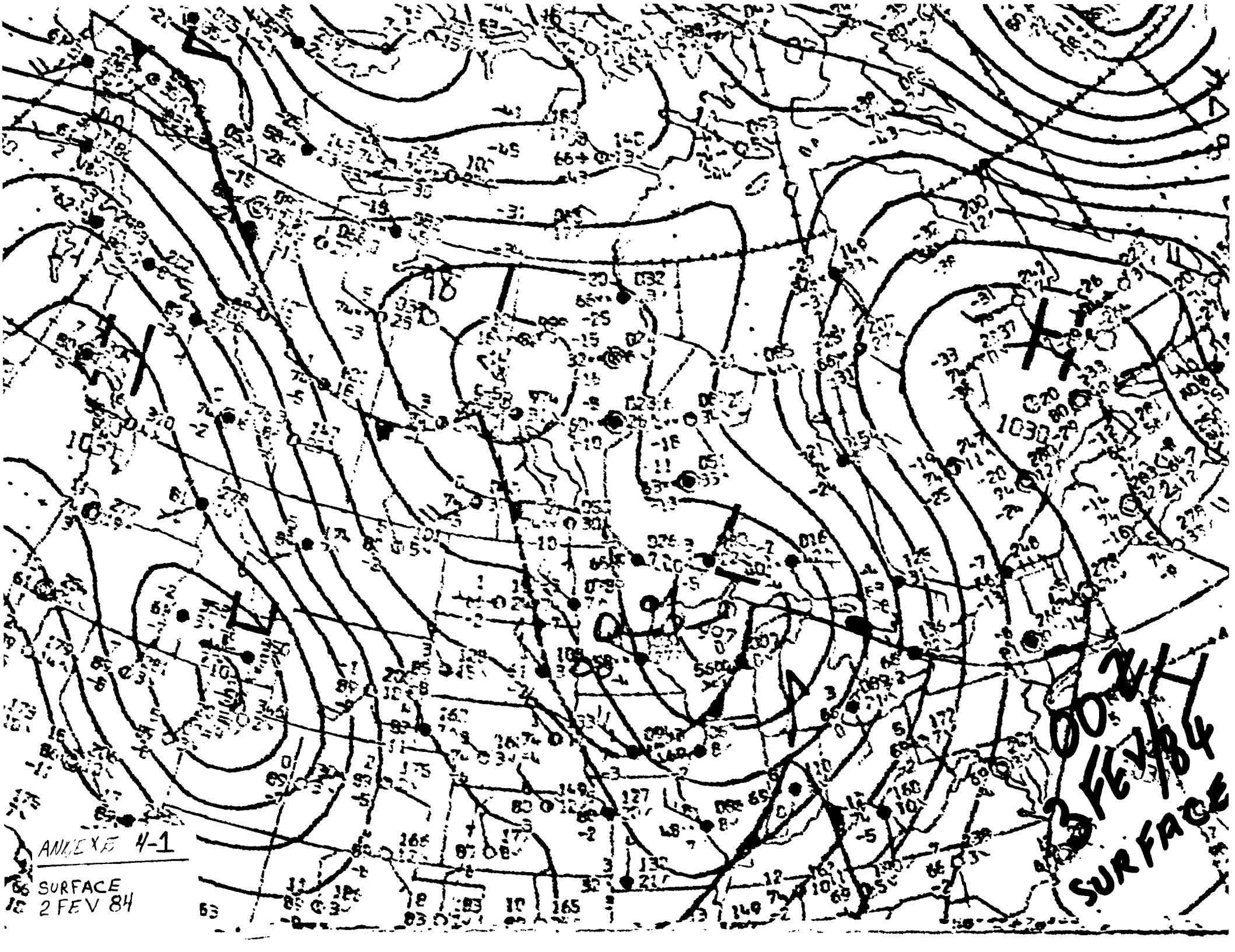
SITUATIONS SYNOPTIQUES ET TRAJECTOIRES DE 925 mb LORS
D'EVENEMENTS POUR LESQUELS LA DESCRIPTION DU BULLETIN
NE NOUS APPARAÎT PAS CONFORME A LA REALITE

ON LAISSE AU LECTEUR LA TACHE DE FAIRE SA PROPRE
IDEE PUISQUE AUCUN COMMENTAIRE N'EST AJOUTE

LISTE DES CARTES DE L'ANNEXE 4

4-1	surface	00Z	3 février
4-2	850 mb	00Z	3 février
4-3	trajectoire	00Z	3 février
4-4	surface	00Z	20 février
4-5	850 mb	00Z	20 février
4-6	trajectoire	00Z	20 février
4-7	surface	00Z	23 février
4-8	850 mb	00Z	23 février
4-9	trajectoire	00Z	23 février
4-10	trajectoire	12Z	23 février
4-11	surface	00Z	29 février
4-12	850 mb	00Z	29 février
4-13	surface	00Z	6 mars
4-14	850 mb	00Z	6 mars
4-15	trajectoire	00Z	6 mars
4-16	trajectoire	12Z	6 mars
4-17	surface	00Z	14 mars
4-18	850 mb	00Z	14 mars
4-19	trajectoire	00Z	14 mars
4-20	850 mb	12Z	14 mars
4-21	surface	18Z	14 mars
4-22	850 mb	00Z	15 mars
4-23	trajectoire	00Z	15 mars

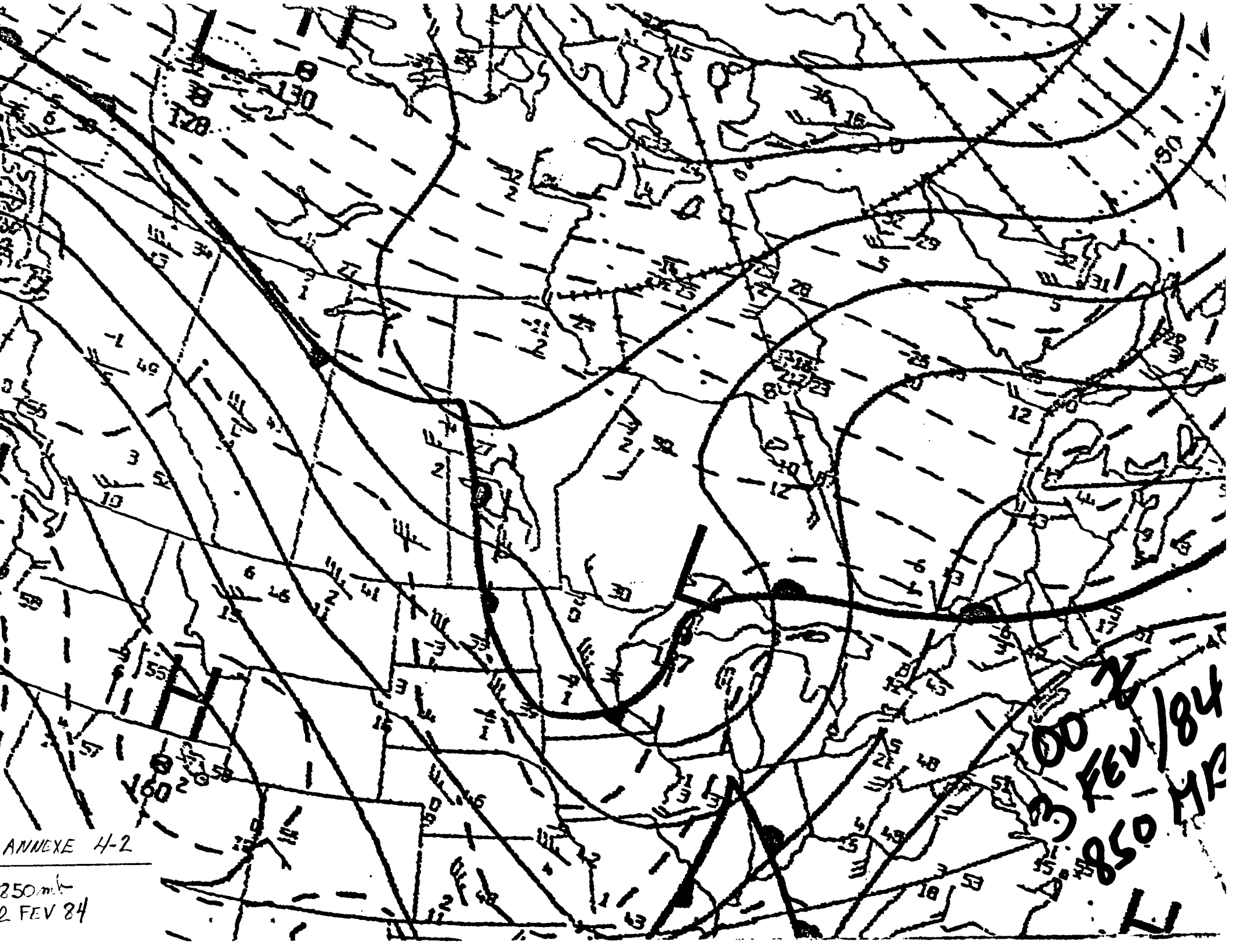
Note: La journée utilisée dans le bulletin s'étend de 12Z à 12Z du jour suivant. Ainsi, la description correspondante au 3 février débute le 3 février à 12Z et se termine à 12Z le 4 février. C'est pourquoi la carte en milieu de période est celle du 4 février à 00Z.



ANNEXE 4-1

SURFACE
2 FEB 84

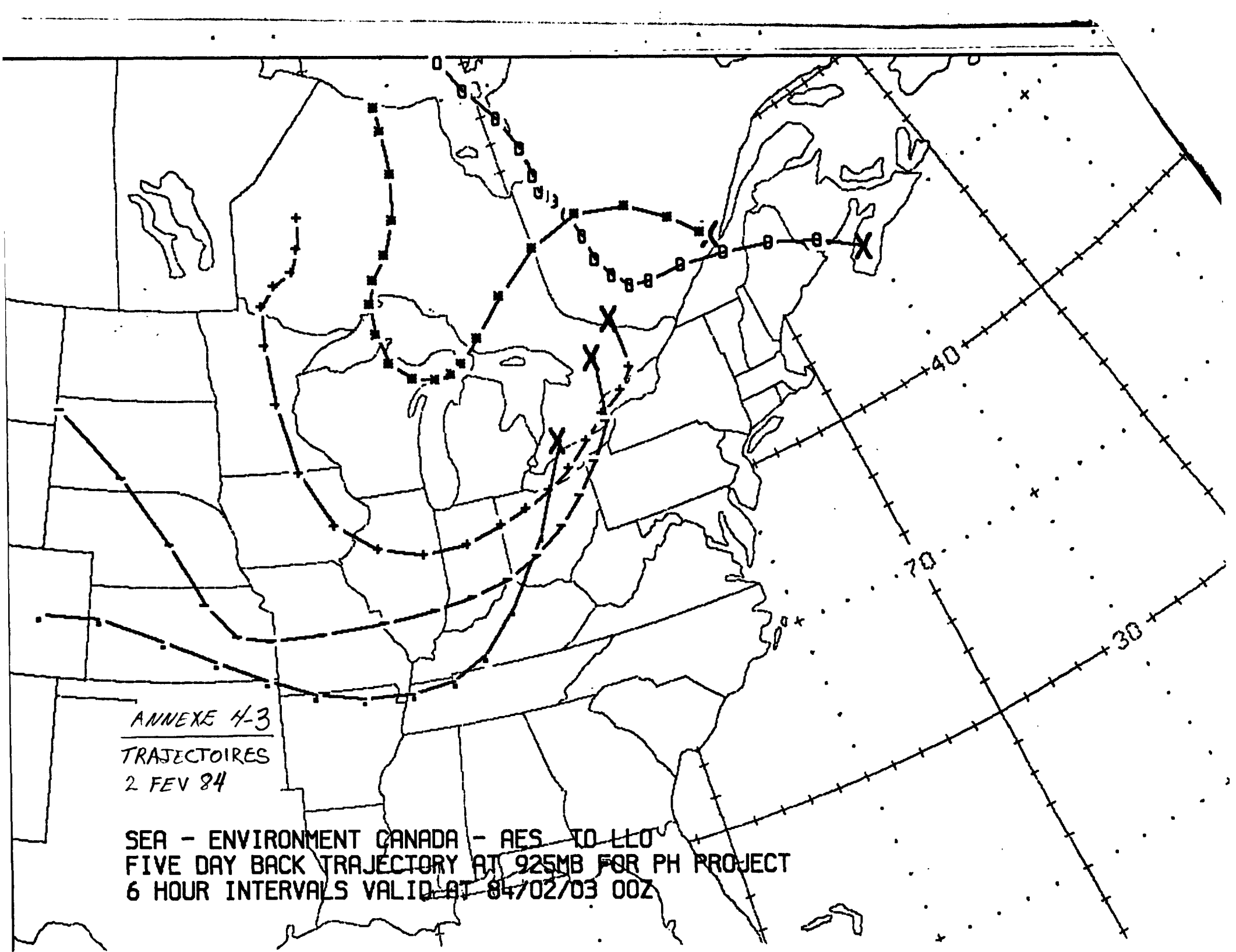
002
2 FEB 84
SURFACE

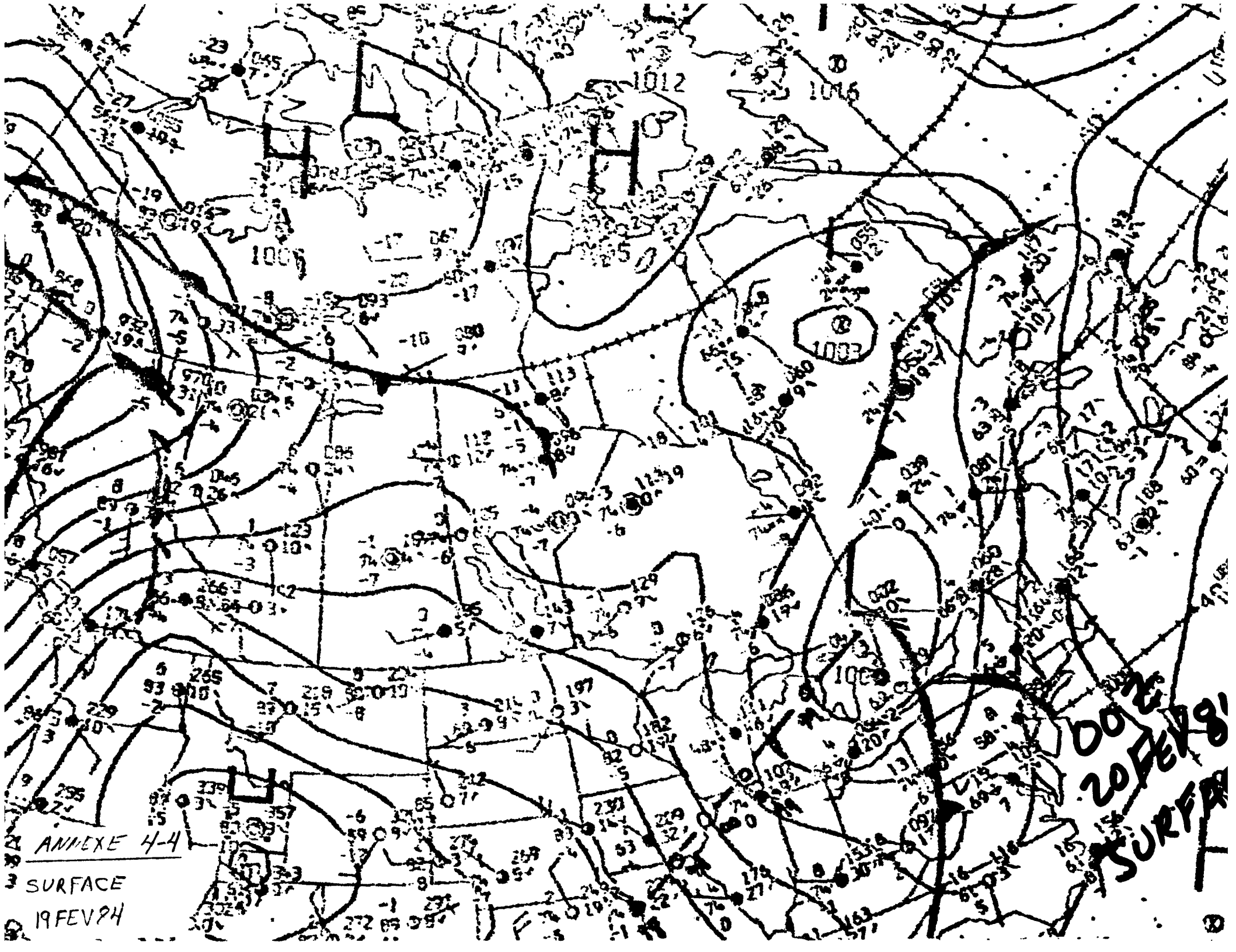


ANNEXE 4-2

2850.mh
2 FEB 84

00 2 3 FEB/84
850 MR
L

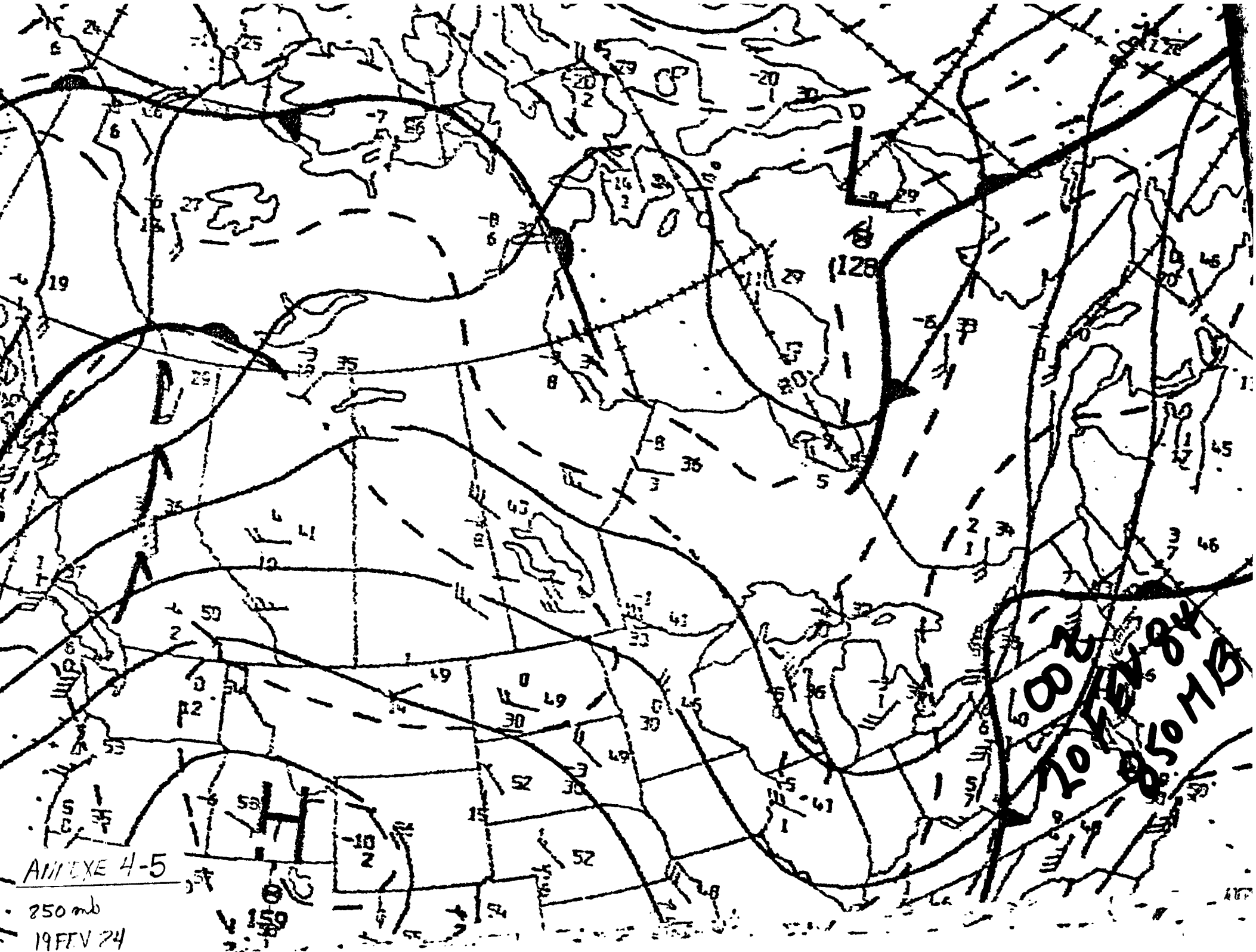


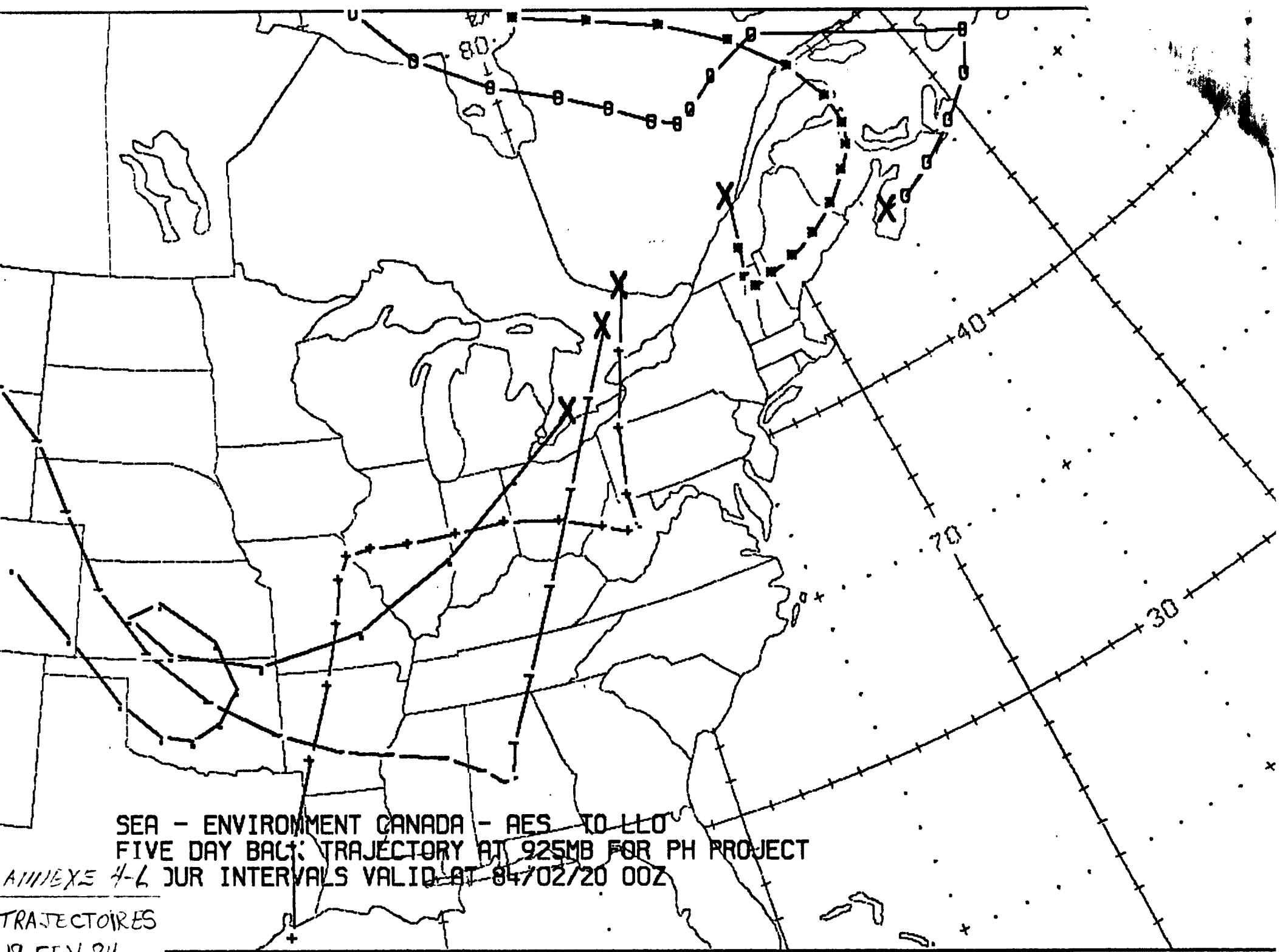


ANNEXE 4-4

3 SURFACE

19 FEB 81



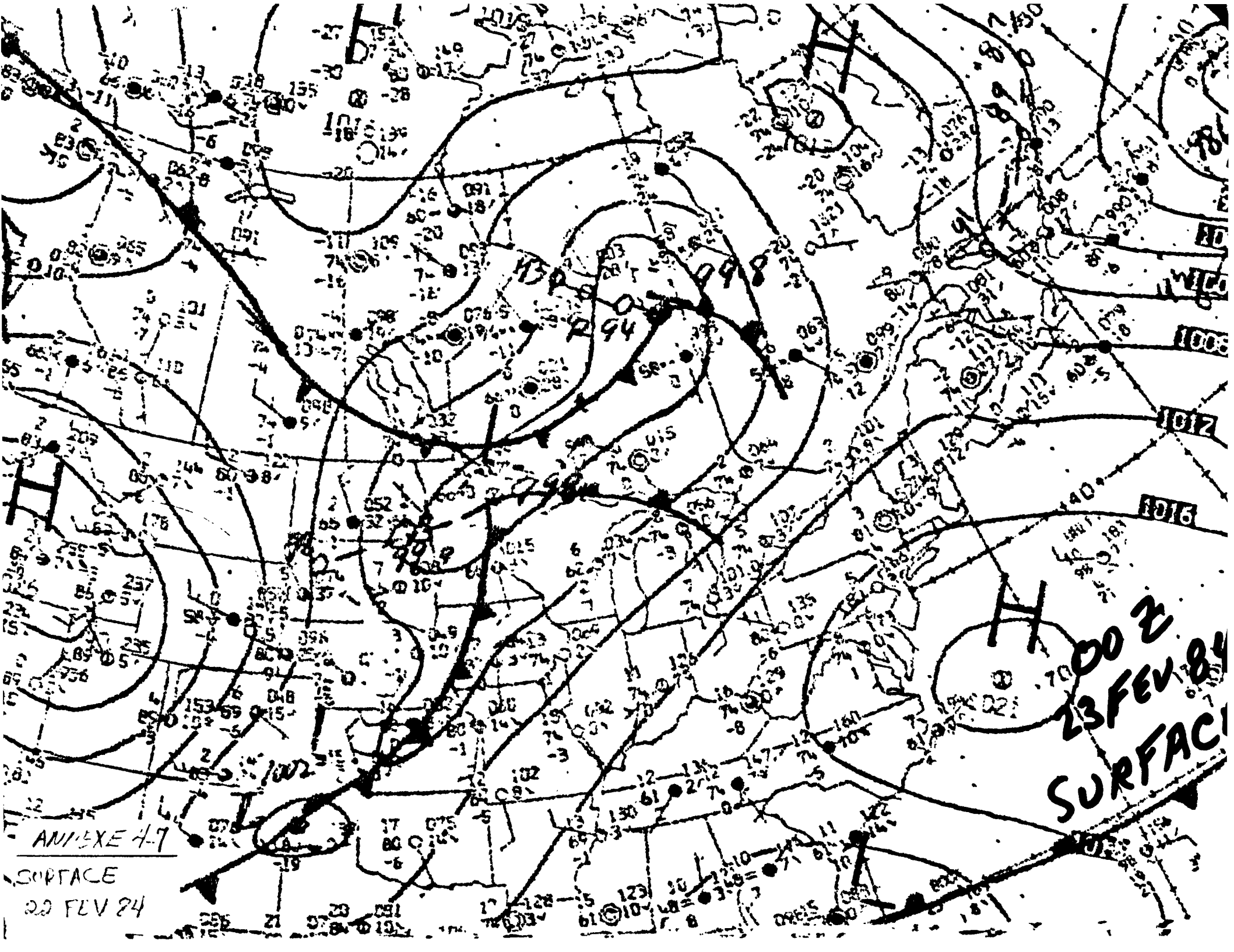


SEA - ENVIRONMENT CANADA - AES TO LLO
FIVE DAY BACK TRAJECTORY AT 925MB FOR PH PROJECT

ANNEXE 4-6 JUR INTERVALS VALID AT 84702/20 00Z

TRAJECTOIRES

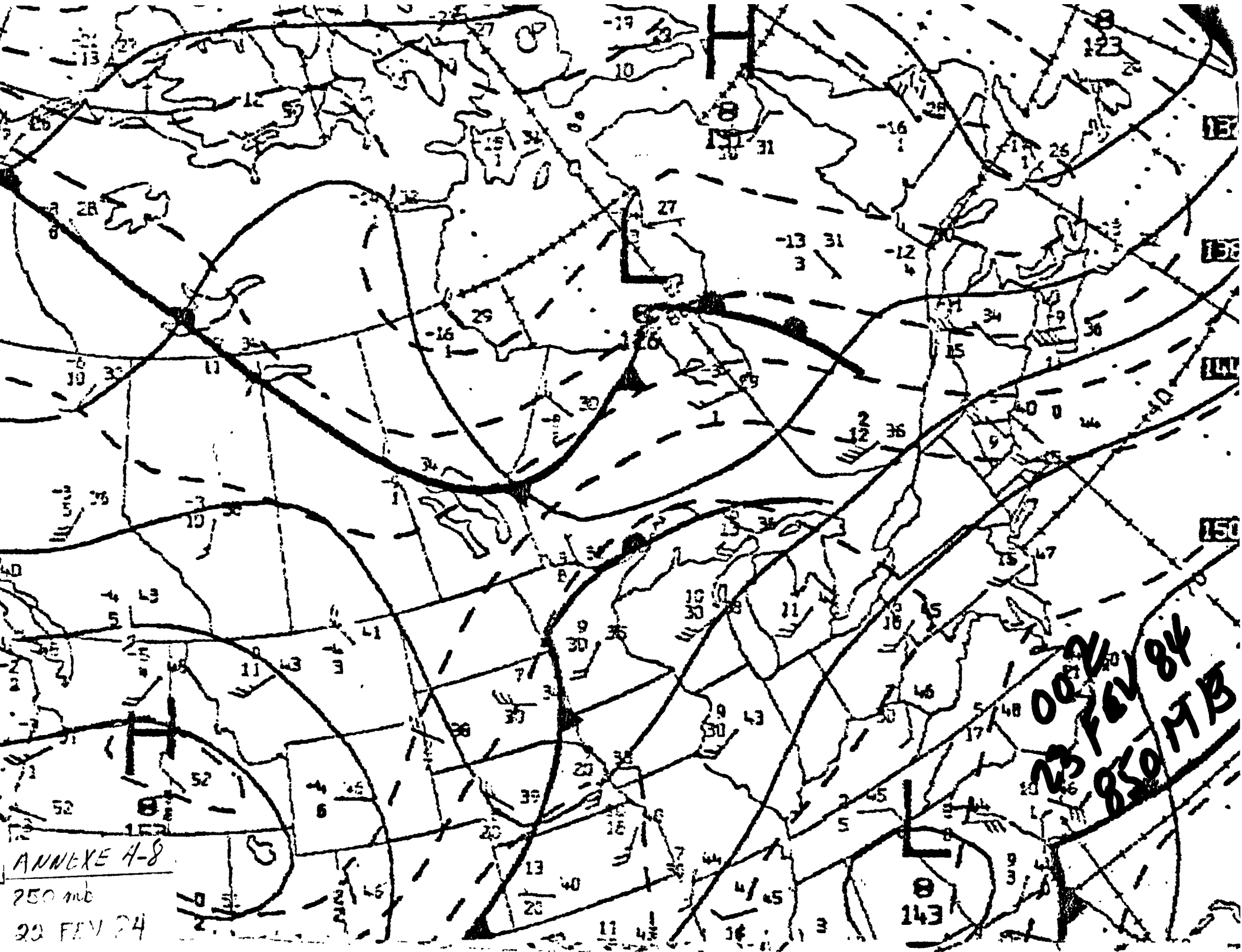
19 FEB 84



ANNEXE 4-7

SURFACE
22 FEB 84

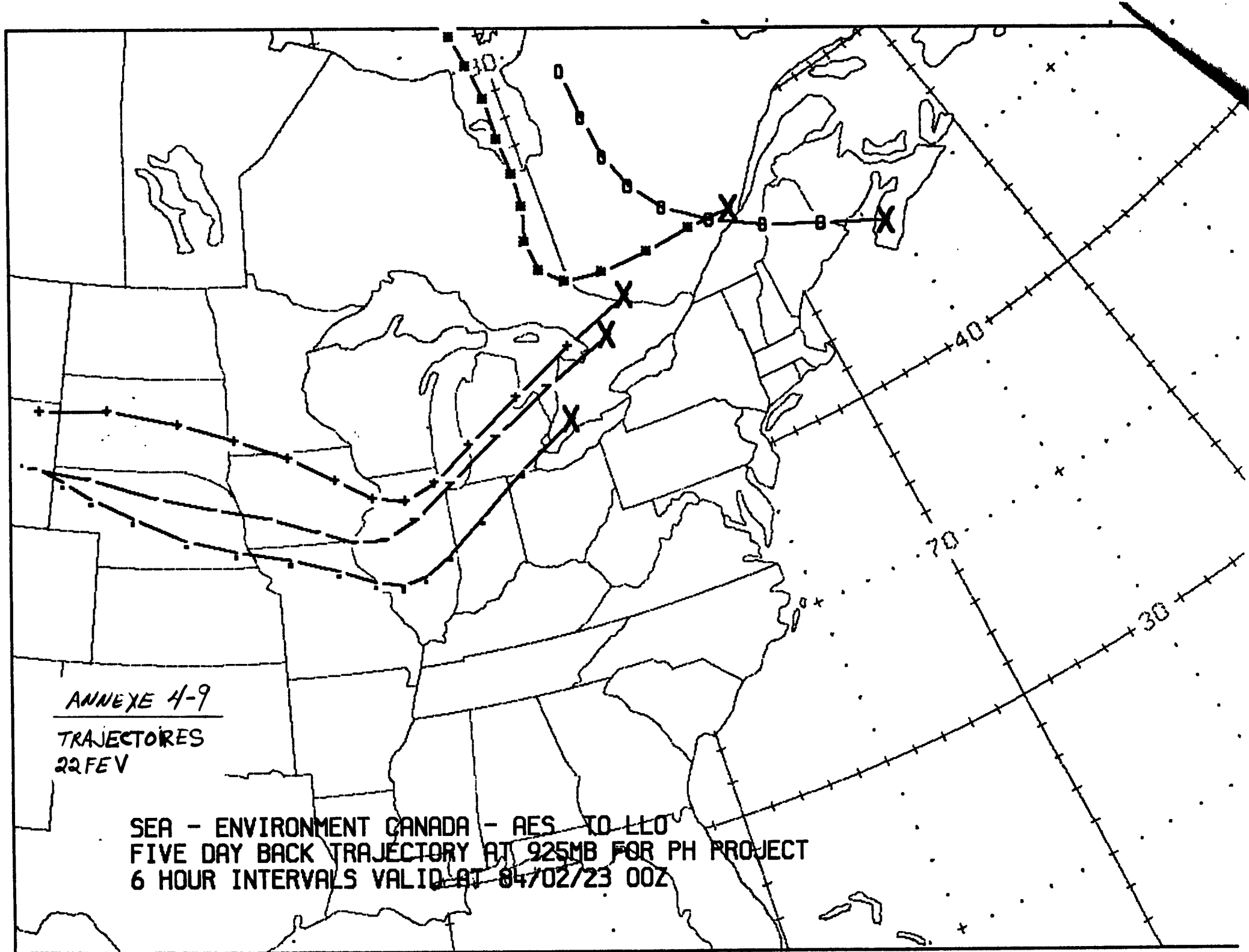
H 1002
23 FEB 84
SURFACE



ANNEXE 4-8

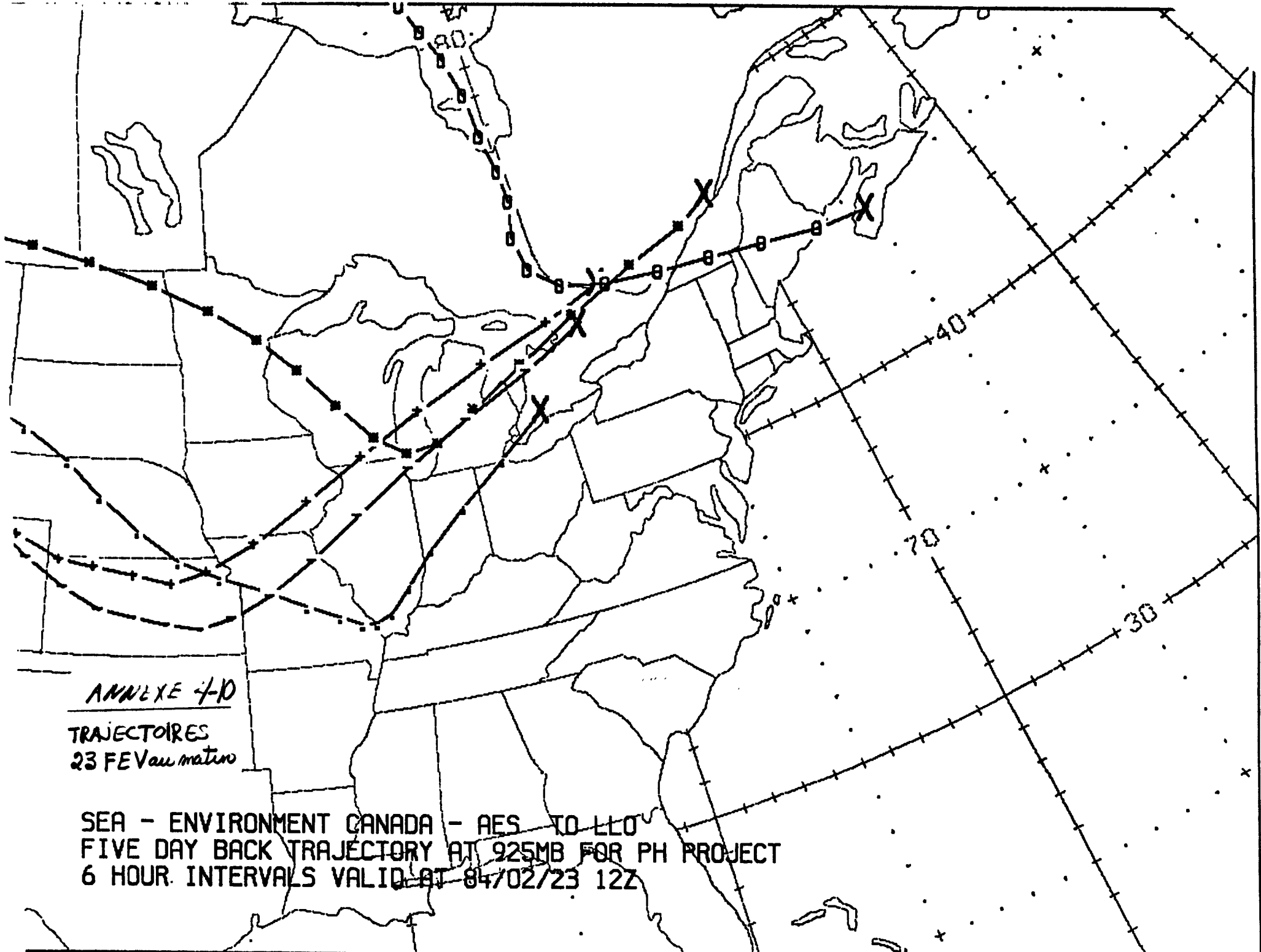
250 mb

23 FEB 84



ANNEXE 4-9
TRAJECTOIRES
22FEV

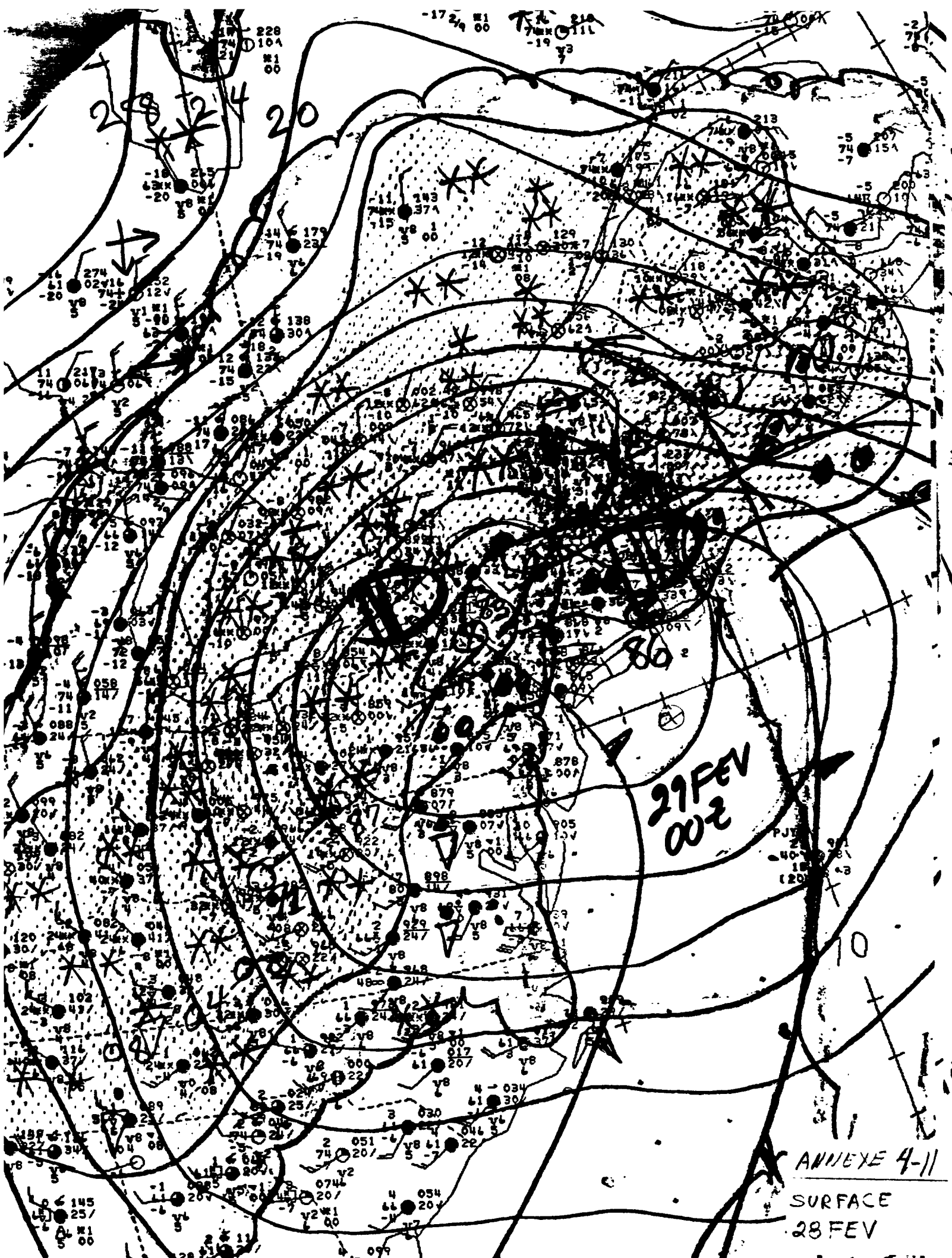
SEA - ENVIRONMENT CANADA - AES TO LLO
FIVE DAY BACK TRAJECTORY AT 925MB FOR PH PROJECT
6 HOUR INTERVALS VALID AT 84/02/23 00Z



ANNEXE 4-D

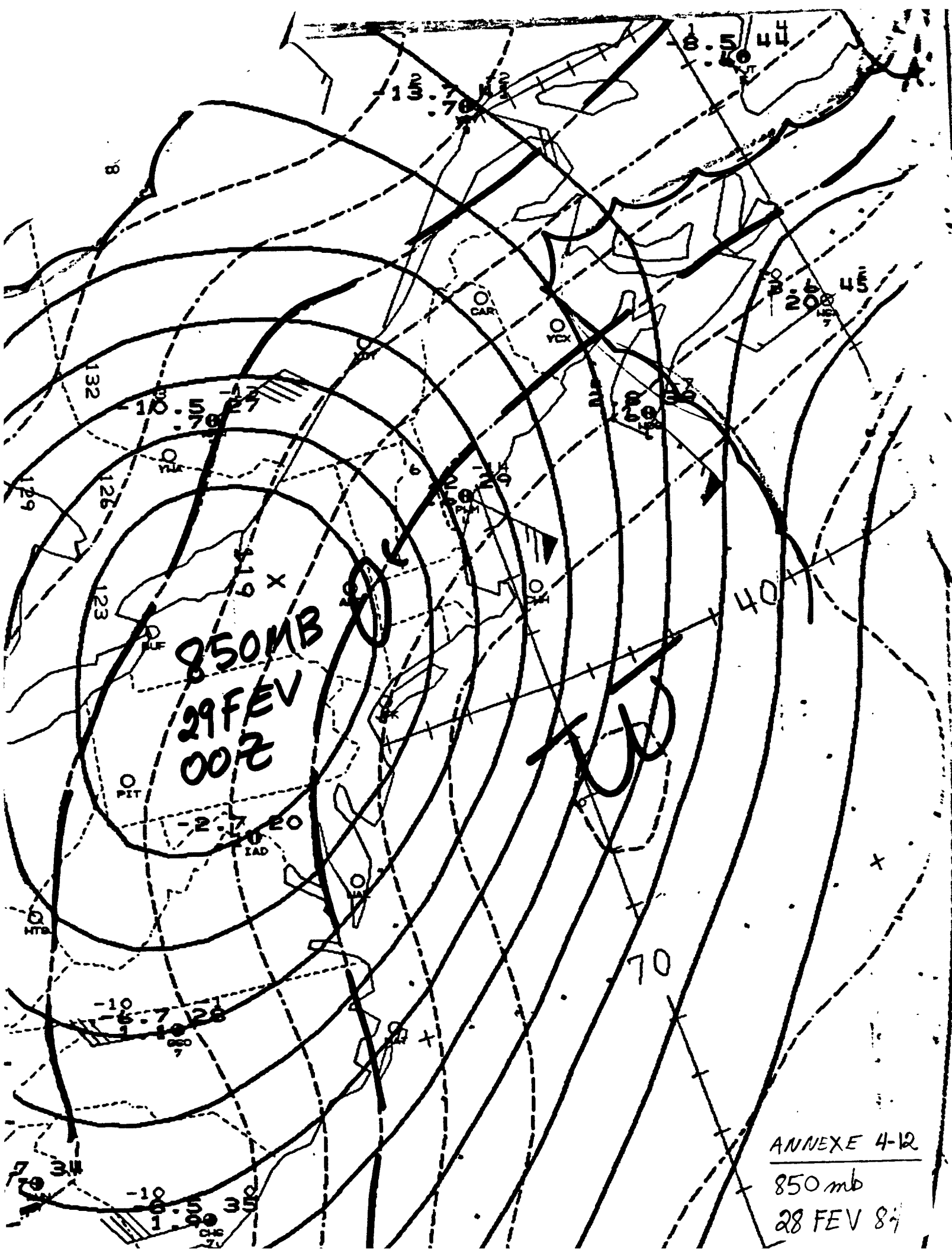
TRAJECTOIRES
23 FEV au matin

SEA - ENVIRONMENT CANADA - AES TO LLO
FIVE DAY BACK TRAJECTORY AT 925MB FOR PH PROJECT
6 HOUR INTERVALS VALID AT 84/02/23 12Z



ANNEXE 4-11

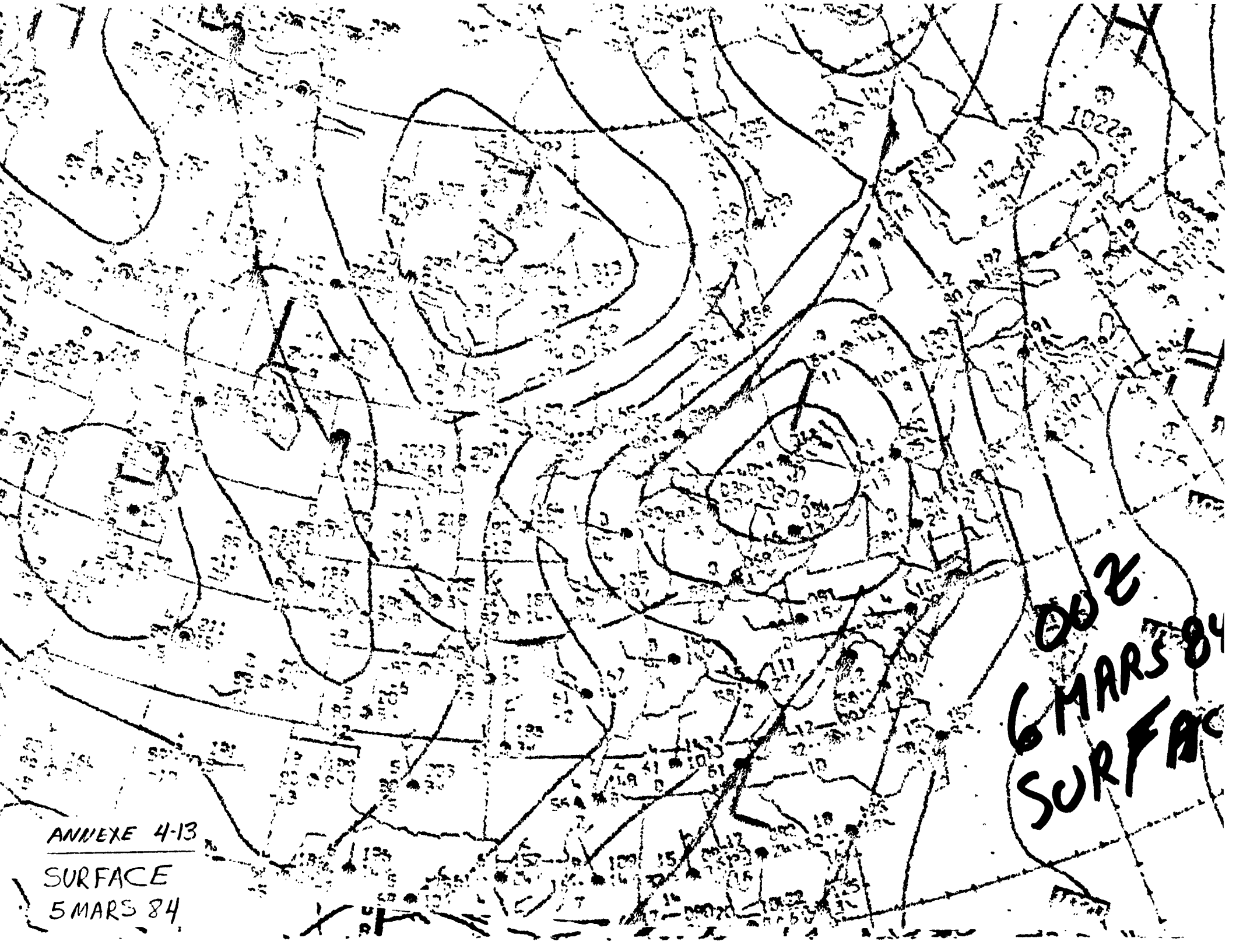
SURFACE
28 FEB



ANNEXE 4-12

850 mb

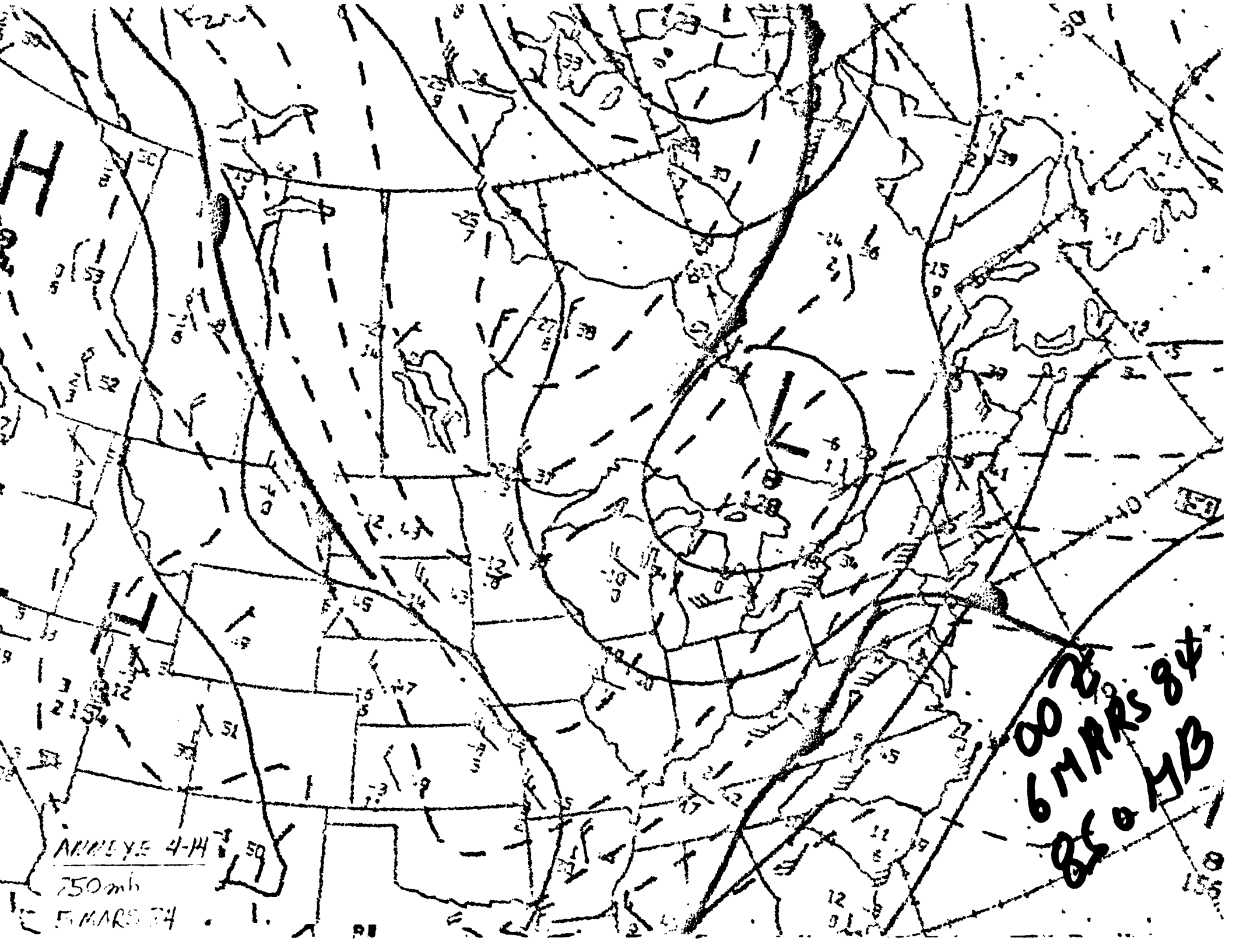
28 FEB 84



ANNEXE 4-13

SURFACE
5 MARS 84

002
6 MARS 84
SURFACE



H

30

20

10

5

15

25

35

40

45

50

55

60

65

70

75

80

85

20

10

5

15

25

35

40

45

50

55

60

65

70

75

80

85

90

30

20

10

5

15

25

35

40

45

50

55

60

65

70

75

80

85

20

10

5

15

25

35

40

45

50

55

60

65

70

75

80

85

90

30

20

10

5

15

25

35

40

45

50

55

60

65

70

75

80

85

20

10

5

15

25

35

40

45

50

55

60

65

70

75

80

85

90

30

20

10

5

15

25

35

40

45

50

55

60

65

70

75

80

85

20

10

5

15

25

35

40

45

50

55

60

65

70

75

80

85

90

30

20

10

5

15

25

35

40

45

50

55

60

65

70

75

80

85

20

10

5

15

25

35

40

45

50

55

60

65

70

75

80

85

90

30

20

10

5

15

25

35

40

45

50

55

60

65

70

75

80

85

20

10

5

15

25

35

40

45

50

55

60

65

70

75

80

85

90

30

20

10

5

15

25

35

40

45

50

55

60

65

70

75

80

85

20

10

5

15

25

35

40

45

50

55

60

65

70

75

80

85

90

30

20

10

5

15

25

35

40

45

50

55

60

65

70

75

80

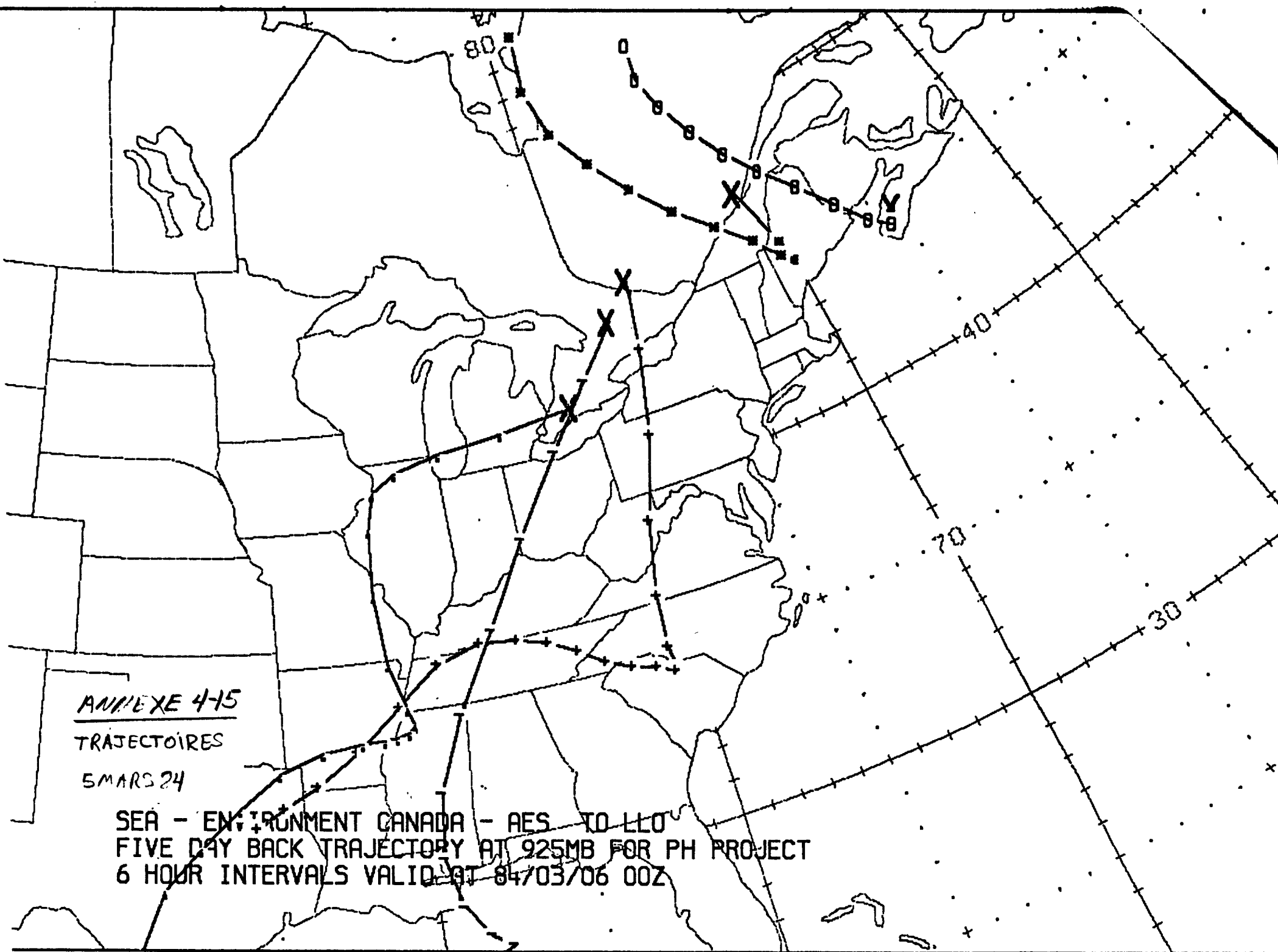
85

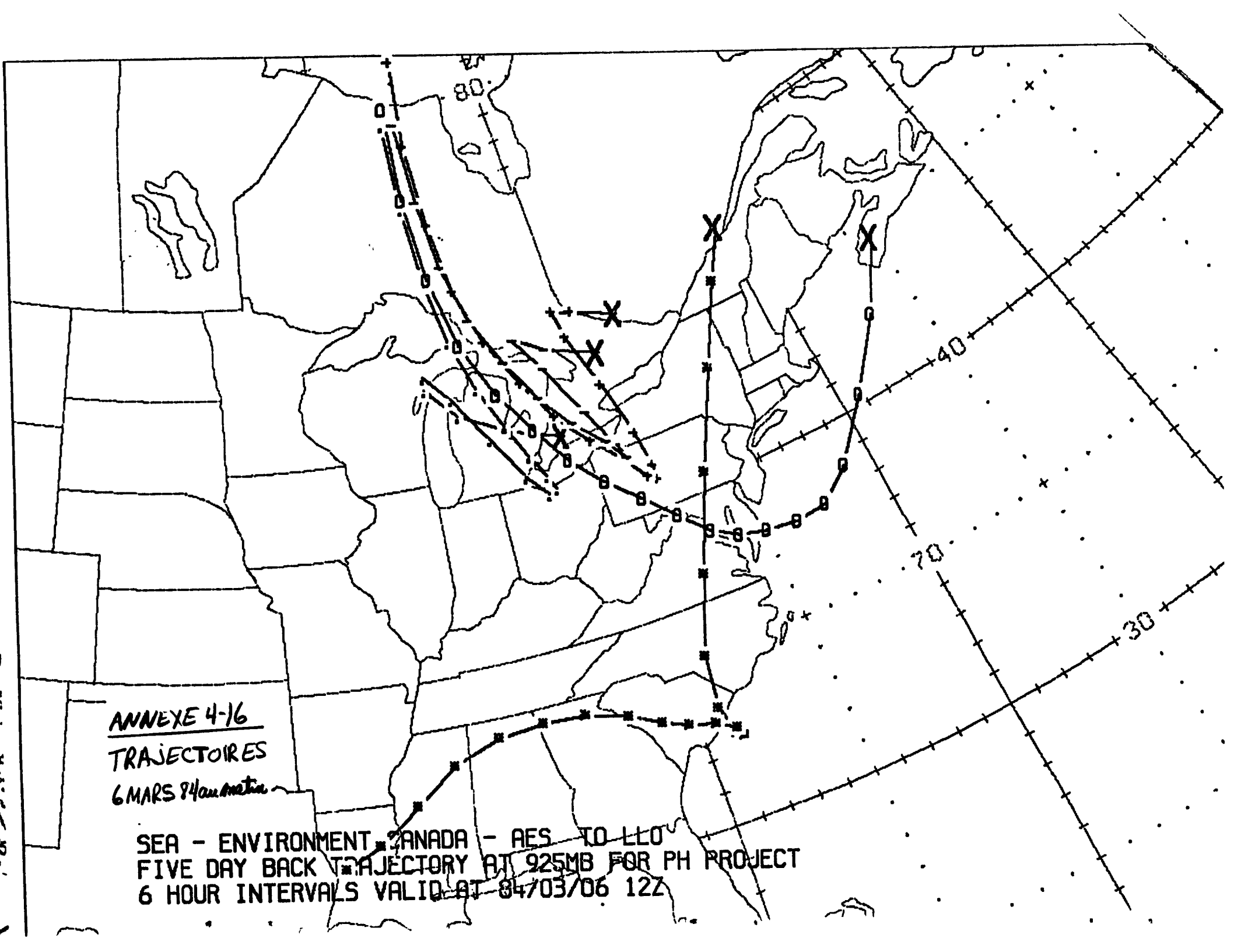
ANALYE 4-14

750mb

5 MARS 84

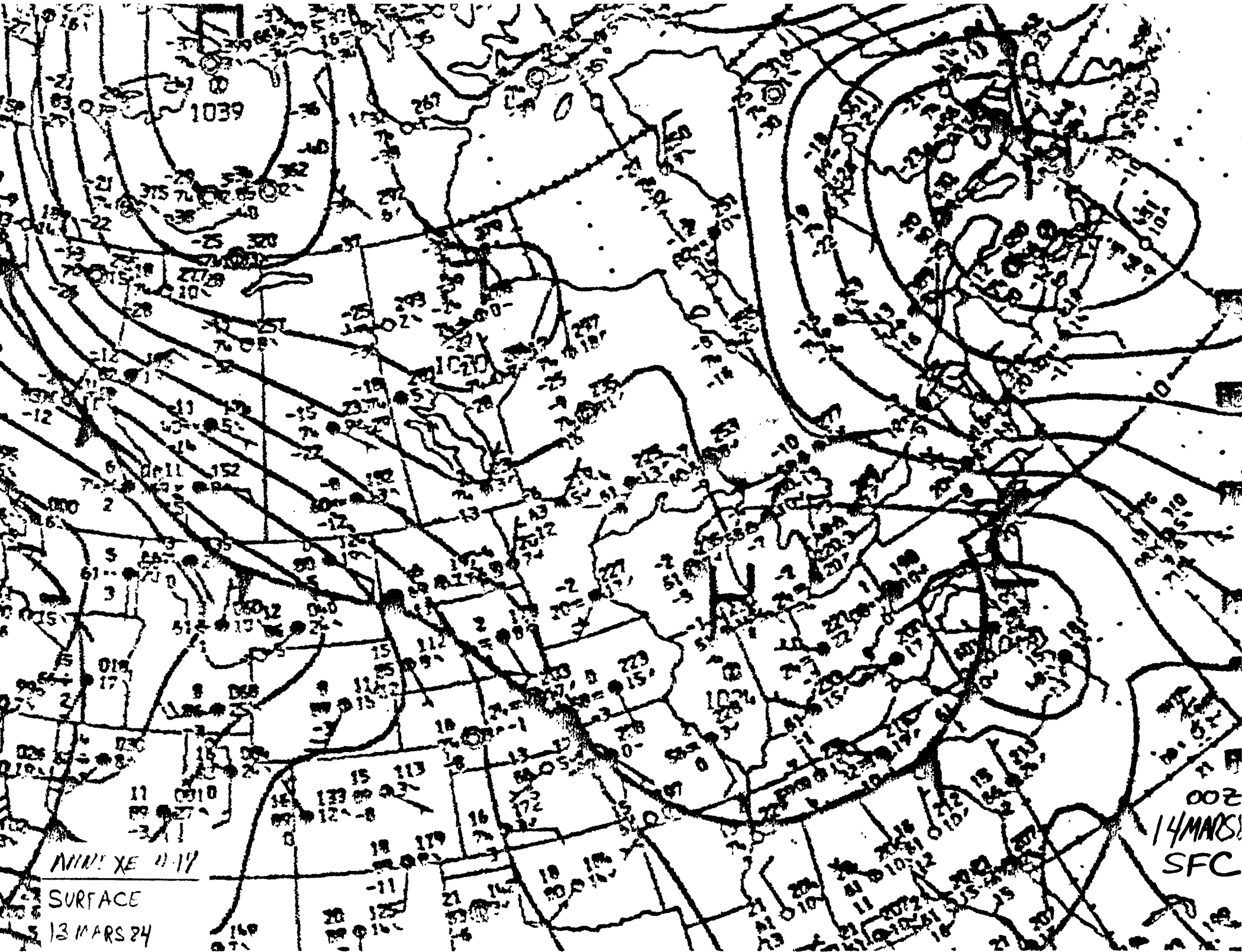
002
6 MARS 84
850 MB

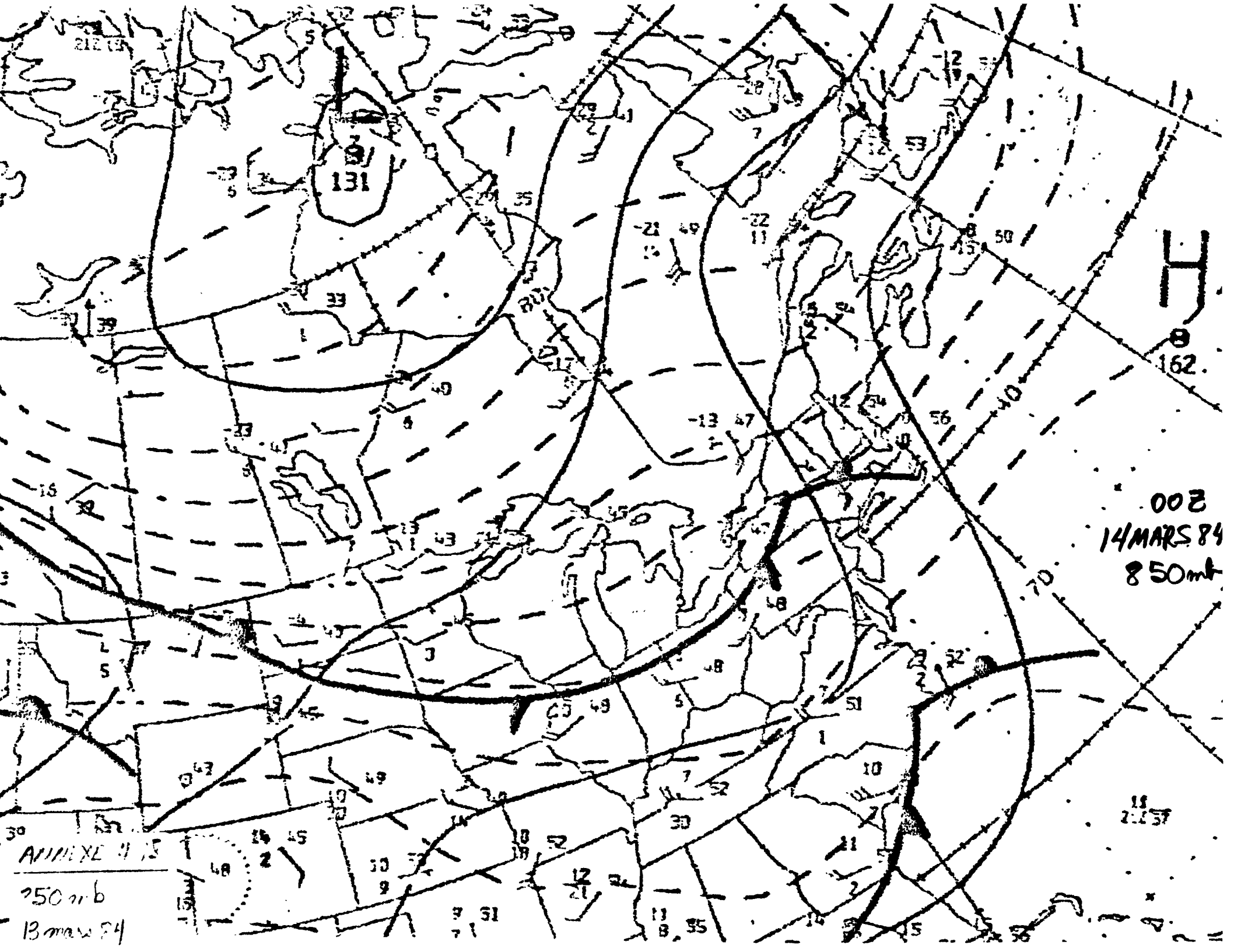




ANNEXE 4-16
TRAJECTOIRES
6 MARS 84 *au matin*

SEA - ENVIRONMENT CANADA - AES TO LLO
FIVE DAY BACK TRAJECTORY AT 925MB FOR PH PROJECT
6 HOUR INTERVALS VALID AT 84/03/06 12Z



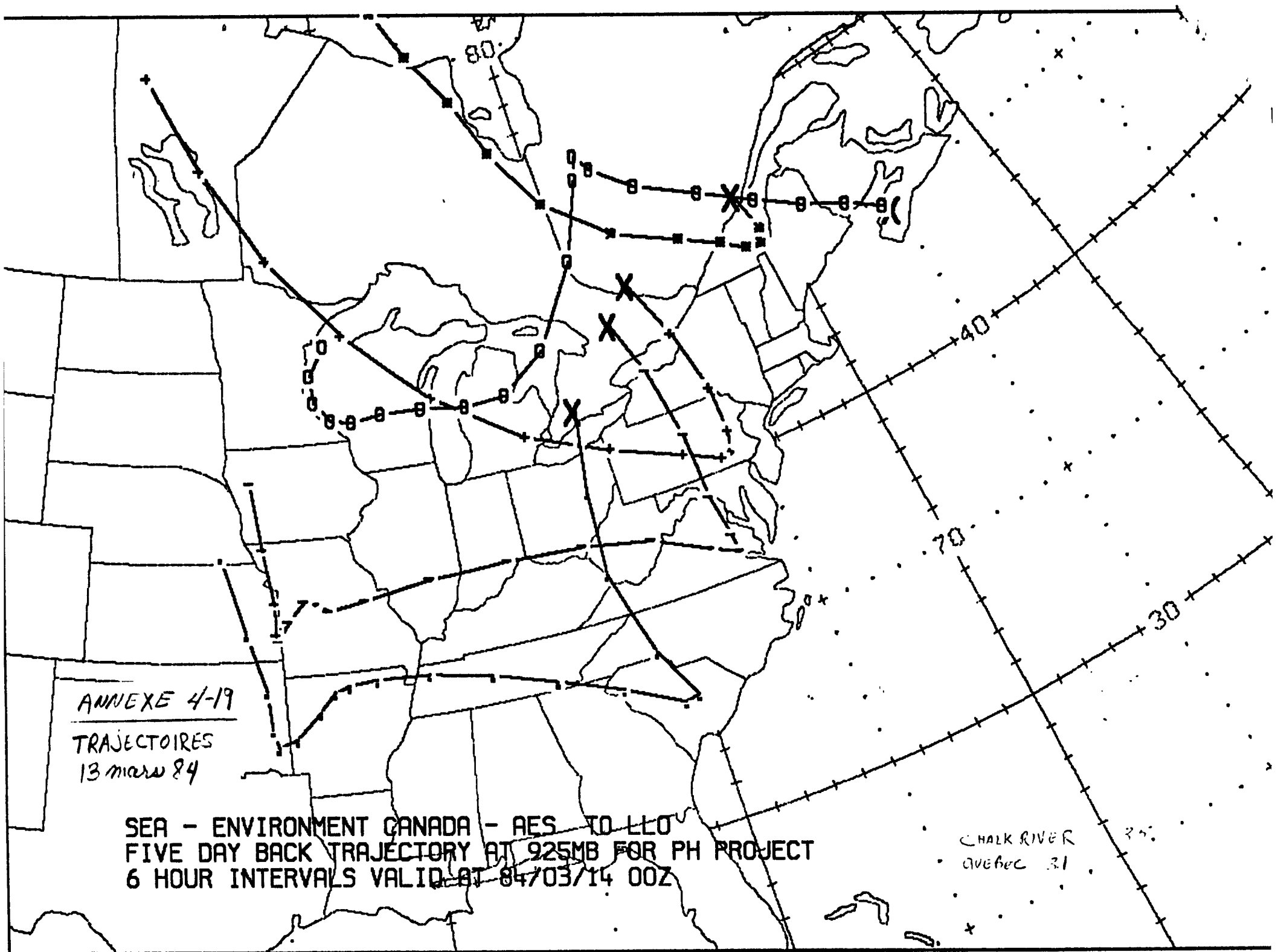


ANNEXE 115

250mb

13 MAR 84

002
14MARS 84
850mb



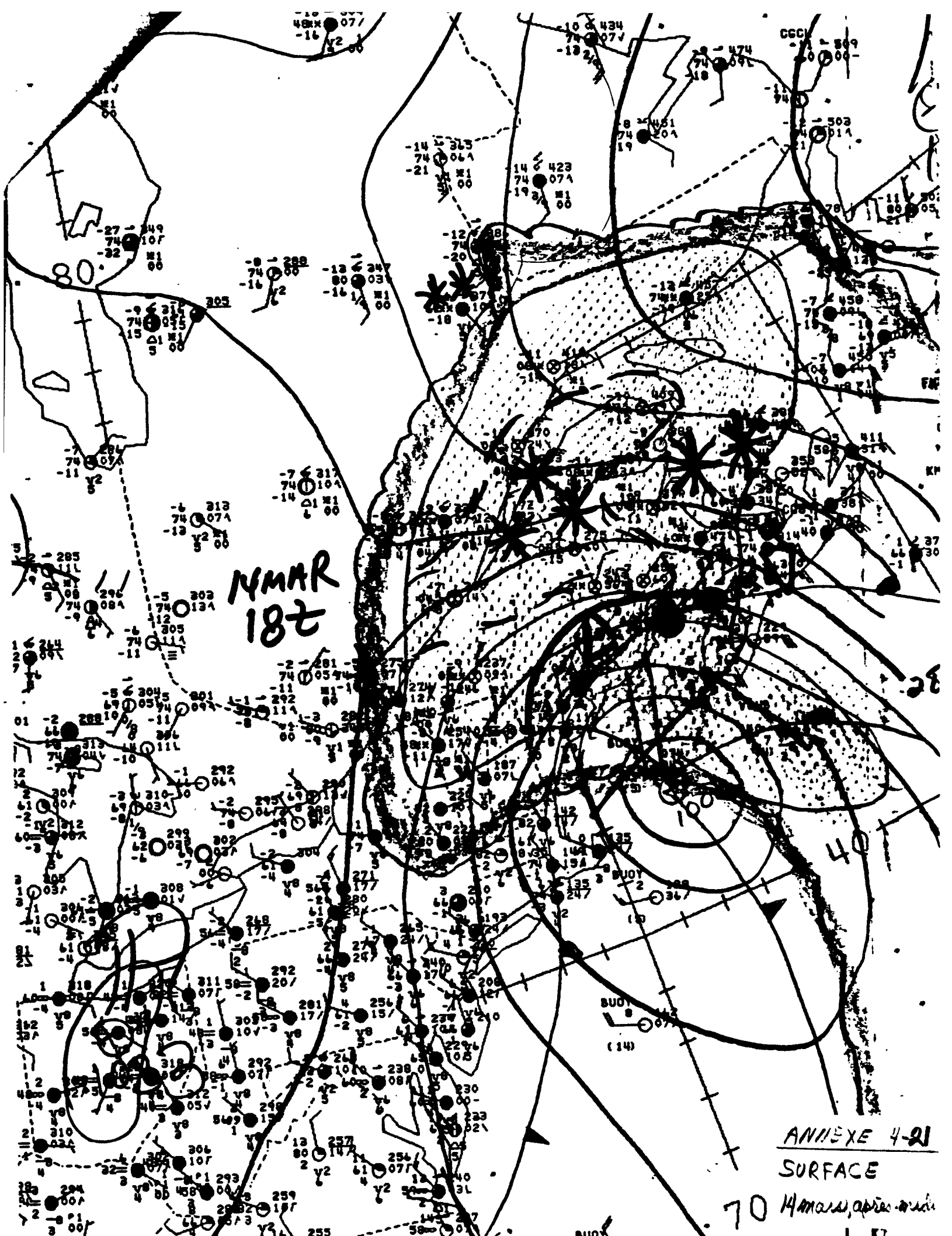
ANNEXE 4-19

TRAJECTOIRES
13 mars 84

SEA - ENVIRONMENT CANADA - AES TO LLO
FIVE DAY BACK TRAJECTORY AT 925MB FOR PH PROJECT
6 HOUR INTERVALS VALID AT 84/03/14 00Z

CHALK RIVER
QUEBEC 31

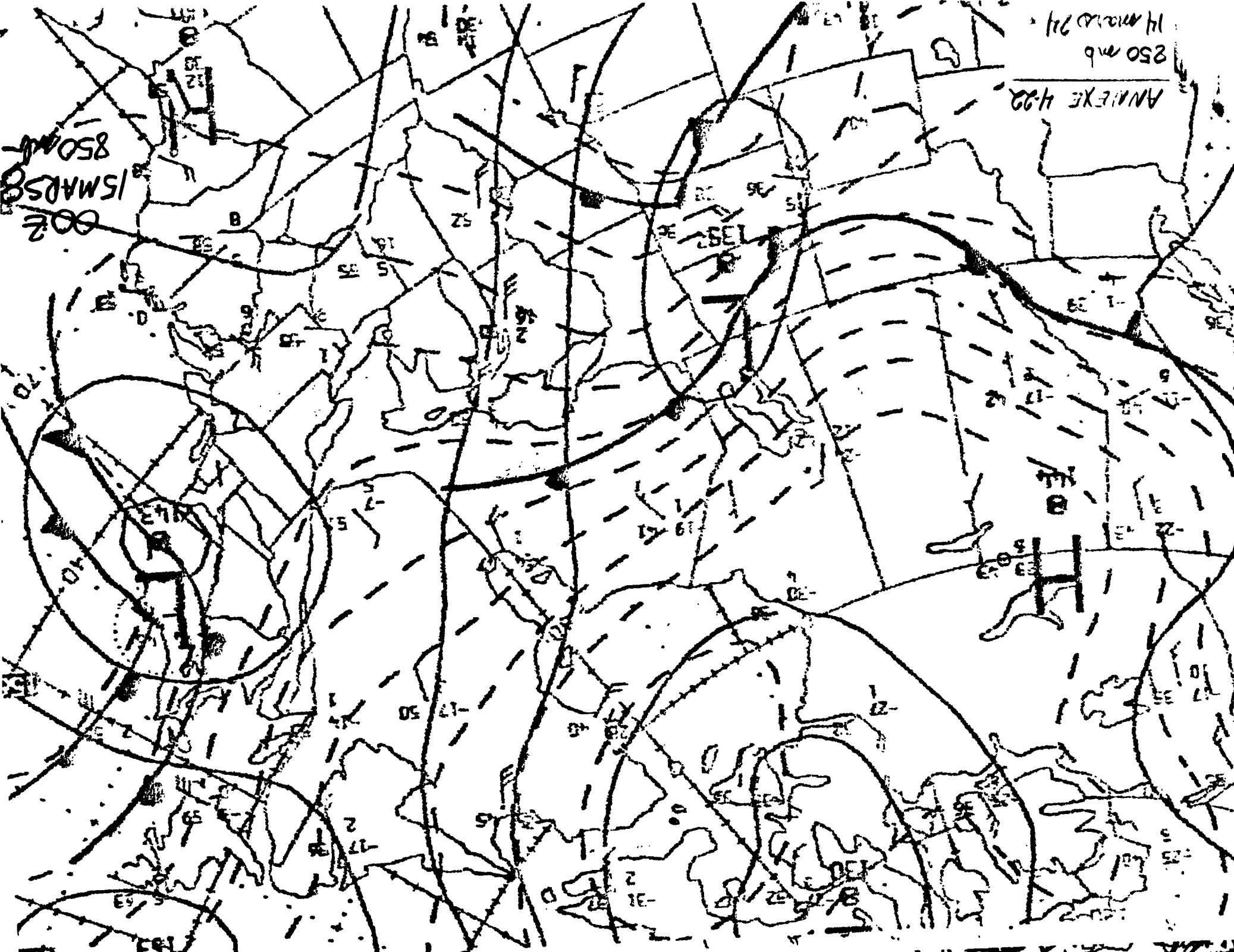
[illegible]



ANNEXE 402

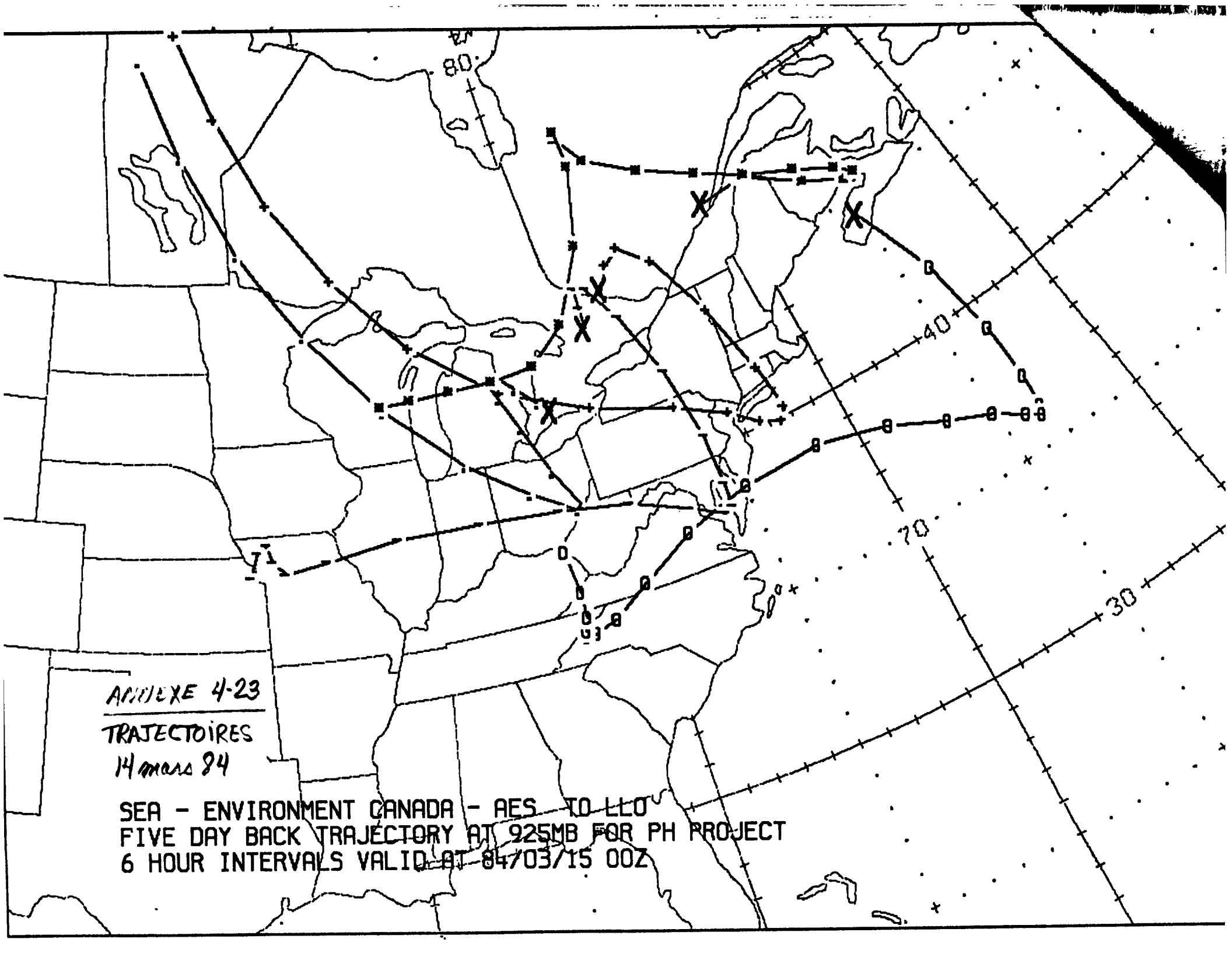
250 mb

14 March 21



002
15 MARS 8
850 mb

ESL



ANNEXE 4-23
TRAJECTOIRES
14 Mars 84

SEA - ENVIRONMENT CANADA - AES TO LLO
FIVE DAY BACK TRAJECTORY AT 925MB FOR PH PROJECT
6 HOUR INTERVALS VALID AT 84/03/15 00Z

