

ORGANISATION MÉTÉOROLOGIQUE MONDIALE

**RAPPORT TECHNIQUE DE LA
VEILLE MÉTÉOROLOGIQUE MONDIALE**

**MANUEL SUR LE CHIFFREMENT DES MESSAGES
CLIMAT ET CLIMAT TEMP**

(2004)

OMM/DT N° 1188



Organisation météorologique mondiale

NOTE

Les appellations employées dans cette publication et la présentation des données qui y figurent n'impliquent de la part du Secrétariat de l'Organisation météorologique mondiale aucune prise de position quant au statut juridique des pays, territoires, villes ou zones, ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites.

Le présent rapport n'a subi aucune modification de forme de la part du Secrétariat de l'OMM. Il ne s'agit pas d'une publication officielle de l'Organisation et sa distribution sous cette forme n'implique pas que l'Organisation approuve les idées qui y sont présentées.

TABLE DES MATIÈRES

	<i>Page</i>
INTRODUCTION	1
1. FM 71–XII CLIMAT : MESSAGE DE VALEURS MENSUELLES PROVENANT D'UNE STATION SYNOPTIQUE TERRESTRE	1
1.1 Introduction	1
1.2 Structure d'un message CLIMAT	2
1.3 Forme symbolique FM 71 -XII CLIMAT	2
1.4 Règles générales applicables à la forme symbolique FM 71-XII CLIMAT	3
1.5 Algorithme recommandé pour l'établissement d'un message CLIMAT	4
1.5.1 Section 0 : en-tête du message	4
1.5.1.1 Groupe CLIMAT : identification du code	4
1.5.1.2 Groupe MMJJJ : identification chronologique (mois et année) du message	4
1.5.1.3 Groupe Iliii : indicatif international de la station terrestre	4
1.5.1.4 Exemple de chiffrage de la Section 0	5
1.5.2 Section 1 : données mensuelles, y compris le nombre de jours manquant dans le relevé	5
1.5.2.1 Valeurs en moyenne quotidienne de la pression atmosphérique, de la température de l'air et de la tension de vapeur partielle	5
1.5.2.2 Température maximale quotidienne	7
1.5.2.3 Température minimale quotidienne	8
1.5.2.4 Hauteur de précipitation quotidienne	8
1.5.2.5 Durée d'insolation quotidienne	8
1.5.2.6 Valeurs d'observation mensuelles	9
1.5.2.6.1 Groupe $1\overline{P_0P_0P_0P_0}$: pression atmosphérique en moyenne mensuelle au niveau de la station	9
1.5.2.6.2 Groupe $2\overline{PPPP}$: pression atmosphérique en moyenne mensuelle au niveau de la mer	9
1.5.2.6.3 Groupe $3s_n\overline{TTT} s_t s_t s_t$: valeur en moyenne mensuelle et écart type de la température moyenne quotidienne au niveau de la station	10
1.5.2.6.4 Groupe $4s_n\overline{T_xT_xT_xT_x} s_n\overline{T_nT_nT_n}$: valeur en moyenne mensuelle des températures extrêmes quotidiennes	11
1.5.2.6.5 Groupe $5\overline{eee}$: valeur en moyenne mensuelle de la moyenne quotidienne de la tension de vapeur partielle au niveau de la station	12
1.5.2.6.6 Groupe $6R_1R_1R_1R_1R_d n_r n_r$: régime mensuel des précipitations	13
1.5.2.6.7 Groupe $7S_1S_1S_1R_S p_S p_S$: régime mensuel de l'insolation	15
1.5.2.6.8 Groupe $8m_p m_p m_T m_T m_{T_x} m_{T_n}$: nombre de jours manquant dans le relevé de la température et de la pression	16
1.5.2.6.9 Groupe $9m_e m_e m_R m_R m_S m_S$: nombre de jours manquant dans le relevé quotidien de la tension de vapeur, de la hauteur de précipitation et de la durée d'insolation	16
1.5.2.7 Exemple de chiffrage de la Section 1	17
1.5.3 Section 2 : normales, y compris le nombre d'années manquant dans le relevé	17

1.5.3.1	Valeurs en moyenne mensuelle	17
1.5.3.2	Normales	18
1.5.3.2.1	Groupe 0 $\overline{Y_b Y_b Y_c Y_c}$: identification de la période de référence pour le calcul des normales	19
1.5.3.2.2	Groupe 1 $\overline{P_0 P_0 P_0 P_0}$: normale de la pression atmosphérique au niveau de la station	19
1.5.3.2.3	Groupe 2 $\overline{P P P P}$: normale de la pression atmosphérique au niveau de la mer	19
1.5.3.2.4	Groupe 3 $s_n \overline{T T T T} s_t s_t$: normale et écart type des températures en moyenne mensuelle au niveau de la station	20
1.5.3.2.5	Groupe 4 $s_n \overline{T_x T_x T_x T_x} s_n \overline{T_n T_n T_n T_n}$: normale des extrêmes de température en moyenne mensuelle au niveau de la station	21
1.5.3.2.6	Groupe 5 $\overline{e e e e}$: normale de la tension moyenne de vapeur au niveau de la station.....	22
1.5.3.2.7	Groupe 6 $R_1 R_1 R_1 R_1 n_r n_r$: normale de la hauteur mensuelle de précipitation.....	23
1.5.3.2.8	Groupe 7 $\overline{S S S S}$: normale de la durée mensuelle d'insolation	24
1.5.3.2.9	Groupe 8 $y_p y_p y_T y_T y_{T_x} y_{T_x}$: nombre d'années manquant dans le relevé de la pression standard et de la température normale.....	24
1.5.3.2.10	Groupe 9 $Y_e Y_e Y_R Y_R Y_S Y_S$: nombre d'années manquant dans le relevé de la tension de vapeur, de la hauteur de précipitation et de la durée d'insolation	25
1.5.3.3	Exemple de chiffrage de la Section 2	25
1.5.4	Section 3 : nombre de jours dans le mois où les paramètres ont dépassé un certain seuil	25
1.5.4.1	Groupe 0 $T_{25} T_{25} T_{30} T_{30}$: nombre de jours où la température maximale quotidienne de l'air a dépassé un certain seuil.....	26
1.5.4.2	Groupe 1 $T_{35} T_{35} T_{40} T_{40}$: nombre de jours où la température maximale quotidienne de l'air a dépassé un certain seuil	26
1.5.4.3	Groupe 2 $T_{n0} T_{n0} T_{x0} T_{x0}$: nombre de jours où la température minimale et maximale quotidienne de l'air a été négative	27
1.5.4.4	Groupe 3 $R_{01} R_{01} R_{05} R_{05}$: nombre de jours où la hauteur totale quotidienne de précipitation a dépassé un certain seuil.....	27
1.5.4.5	Groupe 4 $R_{10} R_{10} R_{50} R_{50}$: nombre de jours où la hauteur totale quotidienne de précipitation a dépassé un certain seuil.....	28
1.5.4.6	Groupe 5 $R_{100} R_{100} R_{150} R_{150}$: nombre de jours où la hauteur totale quotidienne de précipitation a dépassé un certain seuil	28
1.5.4.7	Groupe 6 $s_{00} s_{00} s_{01} s_{01}$: nombre de jours où l'épaisseur de neige a dépassé un certain seuil.....	28
1.5.4.8	Groupe 7 $s_{10} s_{10} s_{50} s_{50}$: nombre de jours où l'épaisseur de neige a dépassé un certain seuil.....	29
1.5.4.9	Groupe 8 $f_{10} f_{10} f_{20} f_{20} f_{30} f_{30}$: nombre de jours où la vitesse maximale du vent a dépassé un certain seuil.....	29
1.5.4.10	Groupe 9 $V_1 V_1 V_2 V_2 V_3 V_3$: nombre de jours où la visibilité horizontale a été inférieure à un certain seuil.....	30
1.5.4.11	Exemple de chiffrage de la Section 3	30
1.5.5	Section 4 : valeurs extrêmes pendant le mois et fréquence des orages et de la grêle	30
1.5.5.1	Groupe 0 $s_n \overline{T_{xd} T_{xd} T_{xd} y_x y_x}$: température de l'air la plus élevée du mois en moyenne quotidienne	31
1.5.5.2	Groupe 1 $s_n \overline{T_{nd} T_{nd} T_{nd} y_n y_n}$: température de l'air la plus faible du mois en moyenne quotidienne	32

1.5.5.3	Groupe $2s_n T_{ax} T_{ax} T_{ax} y_{ax} y_{ax}$: température de l'air la plus élevée du mois.....	33
1.5.5.4	Groupe $3s_{an} T_{an} T_{an} T_{an} y_{an} y_{an}$: température de l'air la plus faible d u mois	34
1.5.5.5	Groupe $4R_x R_x R_x R_x y_r y_r$: hauteur de précipitation quotidienne la plus élevée du mois.....	35
1.5.5.6	Groupe $5i_w f_x f_x f_x y_x y_x$: vitesse des rafales de vent la plus élevée du mois	36
1.5.5.7	Groupe $6D_{ts} D_{ts} D_{gr} D_{gr}$: nombre de jours d'orage et de grêle dans le mois	37
1.5.5.8	Groupe $7j G_x G_x G_n G_n$: informations concernant l'évolution des pratiques relatives à la mesure des températures extrêmes	37
1.5.5.9	Exemple de chiffrage de la Section 4	38
1.5.6	Exemple de chiffrage complet d'un message CLIMAT	38
1.5.7	Tableau de contrôle de l'établissement d'un message/bulletin CLIMAT	38
2.	FM 72-XII CLIMAT SHIP : MESSAGE DE MOYENNES ET DE TOTAUX MENSUELS PROVENANT D'UNE STATION MÉTÉOROLOGIQUE OCÉANIQUE	43
2.1	Introduction	43
2.2	Structure d'un message CLIMAT SHIP	43
2.3	Forme symbolique FM 72-XII CLIMAT SHIP	44
2.4	Règles générales applicables à la forme symbolique FM 72-XII CLIMAT SHIP	44
2.5	Algorithme recommandé pour l'établissement d'un message CLIMAT SHIP	45
2.5.1	Section 1 : en-tête du message et moyennes météorologiques quotidiennes en moyenne mensuelle	45
2.5.1.1	Valeurs en moyenne quotidienne de la pression atmosphérique, de la température et de la tension de vapeur partielle	45
2.5.1.2	Hauteur de précipitation quotidienne	47
2.5.1.3	Groupe CLIMAT SHIP : identification du code	47
2.5.1.4	Groupe MMJJJ : identification chronologique (mois et année) du message	47
2.5.1.5	Groupe $99L_a L_a L_a$: latitude de la station météorologique océanique	48
2.5.1.6	Groupe $QL_o L_o L_o L_o$: quadrant et longitude de la station météorologique océanique.....	48
2.5.1.7	Groupe PPPP : valeur en moyenne mensuelle de la pression atmosphérique au niveau de la mer	49
2.5.1.8	Groupe $s_n \overline{TTT}$: valeur en moyenne mensuelle de la température moyenne quotidienne de l'air au niveau de la mer.....	49
2.5.1.9	Groupe $9s_n \overline{T_w T_w T_w}$ ou $8s_n \overline{T_w T_w T_w}$: valeur en moyenne mensuelle de la température moyenne quotidienne de la mer en surface.....	50
2.5.1.10	Groupe $eeen_r n_r$ ou $eee//$: valeur en moyenne mensuelle de la moyenne quotidienne de la tension de vapeur	51
2.5.1.11	Groupe $R_1 R_1 R_1 R_1 R_d$: régime mensuel des précipitations	51
2.5.1.12	Exemple de chiffrage de la Section 1	54
2.5.2	Section 2 : normales	54
2.5.2.1	Valeurs des données d'observation en moyenne mensuelle.....	54
2.5.2.2	Normales	55
2.5.2.2.1	Groupe PPPP : normale de la pression atmosphérique	55
2.5.2.2.2	Groupe $s_n \overline{TTT}$: normale de la température de l'air en moyenne mensuelle.....	55
2.5.2.2.3	Groupe $9s_n \overline{T_w T_w T_w}$ or $8s_n \overline{T_w T_w T_w}$: normale de la température de la mer en surface en moyenne mensuelle	56
2.5.2.2.4	Groupe $eeen_r n_r$ or $eee//$: normale de la tension de vapeur	57
2.5.2.2.5	Groupe $R_1 R_1 R_1 R_1 /$: régime normal des précipitations	58

2.5.2.3	Exemple de chiffrage de la Section 2	58
2.5.3	Exemple de chiffrage complet d'un message CLIMAT SHIP	58
2.5.4	Tableau de contrôle de l'établissement d'un message/bulletin CLIMAT SHIP	59
3.	FM 75-XII CLIMAT TEMP : MESSAGE DE MOYENNES AÉROLOGIQUES MENSUELLES PROVENANT D'UNE STATION TERRESTRE, ET FM 76-XII CLIMAT TEMP SHIP : MESSAGE DE MOYENNES AÉROLOGIQUES MENSUELLES PROVENANT D'UNE STATION MÉTÉOROLOGIQUE OCÉANIQUE	61
3.1	Introduction	61
3.2	Structure d'un message CLIMAT TEMP	61
3.3	Formes symboliques FM 75-XII CLIMAT TEMP et FM76-XII CLIMAT TEMP SHIP	62
3.4	Règles générales applicables aux formes symboliques FM 75 -XII CLIMAT TEMP et FM 76-XII CLIMAT TEMP SHIP	62
3.5	Algorithme recommandé pour l'établissement de messages CLIMAT TEMP et CLIMAT TEMP SHIP	63
3.5.1	En-tête du message	63
3.5.1.1	Groupe CLIMAT TEMP ou CLIMAT TEMP SHIP : identification du code	63
3.5.1.2	Groupe MMJJJ : identification chronologique (mois et année) du message	63
3.5.1.3	Groupe Iliii : indicatif international de la station terrestre	64
3.5.1.4	Groupe 99L _a L _a L _a : latitude de la station météorologique océanique	64
3.5.1.5	Groupe Q _c L _o L _o L _o : quadrant et longitude de la station météorologique océanique.....	64
3.5.1.6	Exemple de chiffrage de l'en -tête d'un message CLIMAT TEMP	65
3.5.1.7	Exemple de chiffrage de l'en -tête d'un message CLIMAT TEMP SHIP	65
3.5.2	Moyennes mensuelles	65
3.5.2.1	Moyennes quotidiennes	66
3.5.2.2	Groupes $\overline{gP_0P_0P_0T_0}$ et $\overline{T_0T_0D_0D_0D_0}$: moyennes mensuelles de la pression atmosphérique, de la température de l'air et de la dépression du point de rosée au niveau de la station	67
3.5.2.3	Groupes $\overline{H_m H_m H_m H_m n_{T_m}}, n_{T_m} \overline{T_m T_m T_m D_m}, \overline{D_m D_m n_{v_m} r_{f_m} r_{f_m}}$ et $\overline{d_{v_m} d_{v_m} d_{v_m} f_{v_m} f_{v_m}}$: moyennes mensuelles de la hauteur géopotentielle, de la température de l'air, de la dépression du point de rosée, de la stabilité du vent, de la direction du vent, de la vitesse du vent et du nombre de jours manquants dans les relevés de la température et du vent, pour la surface isobare type indiquée par m	69
3.5.3	Exemple de chiffrage d'un message CLIMAT TEMP complet.....	72
3.5.4	Tableaux de contrôle des messages et des bulletins CLIMAT TEMP et CLIMAT TEMP SHIP	72
3.5.4.1	Tableau de contrôle des messages et des bulletins CLIMAT TEMP	73
3.5.4.2	Tableau de contrôle des messages et des bulletins CLIMAT TEMP SHIP	76
4.	BULLETIN CLIMAT OU CLIMAT TEMP	81
4.1	Structure d'un bulletin CLIMAT ou CLIMAT TEMP	81
4.1.1	Groupe TTAAii : code d'identification	81

4.1.2	Groupe CCCC : informations sur le centre de diffusion du bulletin	81
4.1.3	Groupe YYGGgg : identification de l'heure de diffusion du bulletin.....	82
4.1.4	Groupe NNNN : marque de fin de bulletin.....	82
4.2	Contenu d'un bulletin.....	82
4.3	Exemple de chiffrage d'un bulletin CLIMAT TEMP complet.....	83
5.	CONTRÔLE DE LA QUALITÉ DES DONNÉES	84
5.1	Caractéristiques fondamentales du contrôle de la qualité	84
5.2	Erreurs commises sur les données d'observation	84
5.3	Cohérence interne des données	85
5.4	Cohérence temporelle des données.....	85
5.5	Cohérence spatiale des données	85
5.6	Vérification de la façon d'enregistrer les messages CLIMAT et CLIMAT TEMP	85
6.	TRANSMISSION DE MESSAGES CLIMAT (SHIP) ET CLIMAT TEMP (SHIP)	87
7.	PROCÉDURES ET PRATIQUES EN VIGUEUR DANS LES CENTRES DE CONTRÔLE DU SMOC	88
7.1	Contrôle du Réseau de stations d'observation en altitude pour le SMOC (GUAN)	88
7.2	Contrôle du Réseau de stations d'observation en surface pour le SMOC (GSN).....	88
8.	LES NOUVEAUX CODES CREX ET BUFR	90

INTRODUCTION

CLIMAT (SHIP) et CLIMAT TEMP (SHIP) sont les noms des codes utilisés pour le chiffrage des valeurs mensuelles provenant de stations synoptiques et de stations d'observation en altitude.

Les codes CLIMAT et CLIMAT TEMP servent essentiellement à établir des statistiques mensuelles sur les valeurs observées dans chaque station météorologique indiquée.

Les paramètres relevés dans les messages CLIMAT (SHIP) provenant de stations météorologiques synoptiques sont la pression atmosphérique en moyenne mensuelle au niveau de la station et de la mer, la température de l'air, la température moyenne minimale et maximale de l'air, la tension de vapeur, les précipitations, le régime d'insolation au niveau de la station et certaines autres données.

Les paramètres relevés dans les messages CLIMAT TEMP (SHIP) provenant de stations d'observation en altitude sont la pression atmosphérique en moyenne mensuelle, la température, la dépression du point de rosée au niveau de la station, ainsi que la hauteur géopotentielle, la température de l'air, la dépression du point de rosée et le régime des vents pour des surfaces isobares types.

L'échange mondial de messages mensuels CLIMAT et CLIMAT TEMP par le biais du Système mondial de télécommunications (SMT) est essentiel pour le Programme mondial de surveillance du système climatique (PMSSC) ? qui dispose d'une série permanente de bulletins mensuels ? , pour la publication régulière de comptes rendus sur le système climatique mondial et pour d'autres informations concernant des sujets tels qu'El Niño, les situations de sécheresse et les extrêmes de température et de précipitation.

La surveillance et la prévision des changements climatiques et d'autres domaines de la recherche sur le climat reposent largement sur les messages CLIMAT et CLIMAT TEMP, parce que les statistiques mensuelles CLIMAT sont souvent fondées sur des données plus complètes et tiennent davantage compte des particularités locales que les messages quotidiens (chiffrés en SYNOP, TEMP et PILOT) transmis sur le SMT.

1. FM 71-XII CLIMAT: MESSAGE DE VALEURS MENSUELLES PROVENANT D'UNE STATION SYNOPTIQUE TERRESTRE

1.1 Introduction

CLIMAT est le nom du code utilisé pour le chiffrage des valeurs mensuelles provenant d'une station météorologique terrestre. Il porte l'indicatif FM 71-XII dans la classification de l'OMM, FM désignant le format météorologique, 71 étant le numéro séquentiel du code dans le système de numérotation des codes de l'Organisation et XII étant le numéro de version du code (numéro de la session correspondante de la Commission des systèmes de base de l'OMM).

Chaque station synoptique est située de façon à produire des données météorologiques représentatives de la zone où elle se trouve.

Les heures standard principales des observations synoptiques en surface sont 0000, 0600, 1200 et 1800 UTC (temps universel coordonné, anciennement baptisé temps moyen de Greenwich (GMT)). Les heures standard intermédiaires des observations synoptiques en surface sont 0300, 0900, 1500 et 2100 UTC.

Tout doit être mis en œuvre pour obtenir des observations synoptiques en surface au moins quatre fois par jour, aux heures standard principales.

Dans les stations synoptiques, les relevés de la pression atmosphérique doivent être effectués exactement aux heures standard, alors que l'observation des autres éléments doit être effectuée dans les dix minutes précédant les heures standard.

Selon une pratique recommandée par de nombreux Services météorologiques nationaux ? y compris ceux des Etats-Unis d'Amérique et de Russie ? la limite acceptable sur un mois pour les

observations quotidiennes manquantes est de trois jours pour la majorité des paramètres CLIMAT calculés en moyenne mensuelle et de zéro jour pour des paramètres tels que R_1 (hauteur totale de précipitation ou équivalent en eau sur le mois) et S_1 (durée totale d'insolation sur le mois) pour éviter d'éventuelles erreurs majeures d'observation dans les valeurs mensuelles.

Si une ou plusieurs valeurs quotidiennes sont manquantes, le groupe correspondant de la Section 4 (section facultative portant sur les phénomènes extrêmes) est omis en raison de la forte probabilité qu'un de ces phénomènes soit à l'origine de l'absence de ces valeurs.

1.2 Structure d'un message CLIMAT

La forme symbolique CLIMAT comprend les cinq sections suivantes.

Numéro de la section	Groupe de chiffres symboliques	Contenu
0	—	En-tête du message. Nom de code (CLIMAT), moment (mois et année) et endroit (indicatif de la station) de l'observation. Cette section est obligatoire.
1	111	Moyenne mensuelle des valeurs météorologiques (pression, température, etc.) pour le mois et la station indiqués à la Section 0, y compris le nombre de jours manquant pour la valeur donnée en moyenne mensuelle. Cette section est obligatoire.
2	222	Valeurs climatologiques mensuelles (moyenne sur 30 ans) pour le mois et la station indiqués à la Section 0, y compris le nombre d'années manquant pour les valeurs climatologiques présentées. Cette section est facultative.
3	333	Nombre de jours où les paramètres ont dépassé certains seuils pour le mois et la station indiqués à la Section 0. Cette section est facultative.
4	444	Valeurs extrêmes et fréquence des orages et de la grêle pour le mois et la station indiqués à la Section 0. Cette section est facultative.

Le symbole terminal (=) est placé à la suite de la dernière section du message, sans espace.

1.3 Forme symbolique FM 71 -XII CLIMAT

Numéro de la section	Groupe de chiffres symboliques	Contenu
0	-	CLIMAT MMJJJ Iliiii
1	111	$1 \overline{P_0 P_0 P_0 P_0} \overline{2 P P P P} \overline{3 s_n T T T s_t s_t} \overline{4 s_n T_x T_x T_x s_n T_n T_n} \overline{5 e e e}$ $6 R_1 R_1 R_1 R_1 R_d n_r n_r \quad 7 S_1 S_1 S_1 p p p p \quad 8 m_p m_p m_t m_t m_{tx} m_{tx}$ $9 m_r m_r m_r m_r m_s m_s$
2	222	$0 Y_b Y_b Y_c Y_c \quad 1 \overline{P_0 P_0 P_0 P_0} \overline{2 P P P P} \overline{3 s_n T T T s_t s_t} \overline{4 s_n T_x T_x T_x s_n T_n T_n} \overline{5 e e e}$ $6 R_1 R_1 R_1 R_1 n_r n_r \quad 7 S_1 S_1 S_1 \quad 8 y_p y_p y_T y_T y_{Tx} y_{Tx} \quad 9 y_x y_x y_R y_R y_S y_S$
3	333	$0 T_{25} T_{25} T_{30} T_{30} \quad 1 T_{35} T_{35} T_{40} T_{40} \quad 2 T_{n0} T_{n0} T_{x0} T_{x0} \quad 3 R_{01} R_{01} R_{05} R_{05} \quad 4 R_{10} R_{10} R_{50} R_{50}$ $5 R_{100} R_{100} R_{150} R_{150} \quad 6 s_{00} s_{00} s_{01} s_{01} \quad 7 s_{10} s_{10} s_{50} s_{50} \quad 8 f_{10} f_{10} f_{20} f_{20} f_{30} f_{30}$ $9 V_1 V_1 V_2 V_2 V_3 V_3$
4	444	$0 s_n T_{xd} T_{xd} T_{xd} y_x y_x \quad 1 s_n T_{nd} T_{nd} T_{nd} y_n y_n \quad 2 s_n T_{ax} T_{ax} T_{ax} y_{ax} y_{ax} \quad 3 s_n T_{an} T_{an} T_{an} y_{an} y_{an}$ $4 R_x R_x R_x R_x y_r y_r \quad 5 i_w f_x f_x f_x y_{fx} y_{fx} \quad 6 D_{ts} D_{ts} D_{gr} D_{gr} \quad 7 i_y G_x G_x G_n G_n$

1.4 Règles générales applicables à la forme symbolique FM 71-XII CLIMAT

- 1) Des messages CLIMAT provenant de plusieurs stations peuvent être réunis dans un seul bulletin CLIMAT. Les groupes CLIMAT et MMJJJ sont inclus dans l'en-tête du bulletin et ne sont pas répétés pour chaque station du bulletin. Les messages CLIMAT pour chacune de ces stations commence par le groupe liiii (indicatif de la station).
- 2) Un message/bulletin CLIMAT ne contient de messages que pour un mois donné.
- 3) La moyenne des valeurs mensuelles est calculée d'après la moyenne des valeurs quotidiennes pour chaque jour à l'heure locale de la station.
- 4) Les sections 0 et 1 sont obligatoires et sont toujours chiffrées.
- 5) Les sections 2, 3 et 4, facultatives, sont généralement incluses dans le message/bulletin CLIMAT conformément aux règles et au règlement du Service météorologique national.
- 6) Les groupes de chiffres symboliques (111, 222, 333 et 444) des sections 1 à 4 sont inclus dans le message CLIMAT si celui-ci contient n'importe quel des groupes de la section correspondante.
- 7) A chaque groupe correspond un prédicteur numérique de 0 à 9. Ces prédicteurs sont inclus dans chaque groupe.
- 8) Lorsqu'un ou plusieurs des paramètres d'un groupe sont manquants, le(s) paramètre(s) manquant(s) est (sont) chiffré(s) par des barres obliques (/). Si tous les paramètres du groupe manquent, ce groupe est omis du message. Dans ce cas, la numérotation des groupes de chiffres symboliques reste inchangée.
- 9) Lorsque tous les paramètres d'une des sections 2 à 4 sont manquants, la section correspondante est omise. Dans ce cas, la numérotation des groupes de chiffres symboliques situés au début de chaque section reste inchangée.
- 10) Les groupes contenant les prédicteurs numériques 8 et 9 (nombre de jours pour lesquels des valeurs sont manquantes) sont toujours inclus dans la Section 1 du message CLIMAT.
- 11) Lorsque tous les groupes de la Section 1 sont manquants, seul le groupe NIL est chiffré au lieu de l'ensemble du message CLIMAT et aucune autre section n'est incluse dans ce message.
- 12) Si un paramètre quelconque de la Section 0 est manquant, le message CLIMAT n'est pas transmis.
- 13) Tous les groupes du message sont séparés par une espace (). Les groupes ne comportent aucune espace.
- 14) Le symbole terminal (=) est placé à la suite de la dernière section du message, sans espace.
- 15) Selon le Règlement de l'OMM, les messages sont transmis à partir du cinquième jour du mois suivant le mois auquel les données se rapportent, mais pas plus tard que le huitième jour.
- 16) Les données mensuelles sont chiffrées selon la forme symbolique en vigueur au cours du mois auquel les données se rapportent. (Par exemple, si une modification du code CLIMAT entre en vigueur le 1^{er} novembre, les données CLIMAT d'octobre, transmises en novembre, ont l'ancienne forme symbolique. Le premier message CLIMAT ayant la nouvelle forme concernera les données de novembre, transmises en décembre.)

1.5 Algorithme recommandé pour l'établissement d'un message CLIMAT

1.5.1 Section 0 : en-tête du message

La section d'en-tête (Section 0), obligatoire dans tout message CLIMAT, est toujours incluse dans le message.

Lorsqu'un ou plusieurs paramètres de la Section 0 sont manquants, le message CLIMAT n'est pas transmis.

On peut regrouper des messages CLIMAT provenant de plusieurs stations dans un seul bulletin CLIMAT. Les groupes CLIMAT et MMJJJ sont inclus dans l'en-tête du bulletin et ne sont répétés pour aucune des stations dont les données sont regroupées dans le bulletin. Les messages CLIMAT de chacune de ces stations commencent par le groupe *IIiii* (indicatif de station).

Un message/bulletin CLIMAT ne contient de messages que pour un mois donné.

1.5.1.1 Groupe CLIMAT : identification du code

Le groupe constant CLIMAT est le premier groupe de tout message/bulletin CLIMAT.

1.5.1.2 Groupe MMJJJ : identification chronologique (mois et année) du message

Le groupe variable MMJJJ permet l'identification chronologique du message (mois et année auxquels les données se rapportent).

MM = mois auquel les données du message CLIMAT se rapportent

Les deux chiffres de droite du nombre désignant le mois de l'année (UTC) (avec un zéro à gauche au besoin) sont chiffrés par MM. Par exemple, janvier est chiffré par 01 et novembre par 11.

JJJ = année à laquelle les données du message CLIMAT se rapportent

Les trois chiffres de droite du nombre désignant l'année (UTC) (avec des zéros à gauche au besoin) sont chiffrés par JJJ (chiffres correspondant aux centaines, aux dizaines et aux unités du nombre désignant l'année). Par exemple, l'année 1977 est chiffrée par 977 et l'année 2004 par 004.

Dans ces deux exemples, le groupe MMJJJ complet est chiffré par 01977 et 11004 respectivement.

1.5.1.3 Groupe *IIiii* : indicatif international de la station terrestre

Le groupe *IIiii*, constant pour chaque station météorologique terrestre, sert à l'identification géographique des données mensuelles correspondantes.

II = indicateur régional

L'indicateur régional définit la région où se trouve la station d'observation. Chaque nombre désigne un pays, une partie de celui-ci ou plusieurs pays de la même région. On trouvera une liste des indicateurs régionaux dans le volume A de la publication OMM-N° 9.

iii = indicatif de la station

A chaque station d'une région correspond un nombre, conformément à la réglementation nationale et à celle de l'OMM.

Par exemple, pour la station de Vienne (Autriche), l'ensemble du groupe est chiffré par 11035 et pour celle de Linz (Autriche), il est chiffré par 11010.

1.5.1.4 Exemple de chiffrage de la Section 0

Pour janvier 2004, la Section 0 du message CLIMAT provenant de Vienne (indicatif 11035) est la suivante :

CLIMAT 01004 11035 {Contenu du message de Vienne, janvier 2004}.

Pour janvier 2004, la Section 0 d'un message CLIMAT provenant de Vienne (indicatif 11035) et de Linz (indicatif 11010) est la suivante :

CLIMAT 01004 11035 {Données pour Vienne, janvier 2004}=
11010 {Données pour Linz, janvier 2004}.

1.5.2 Section 1: données mensuelles, y compris le nombre de jours manquant dans le relevé

La Section 1, obligatoire pour tout message CLIMAT, est toujours incluse (sauf lorsqu'il est impossible d'établir un message CLIMAT et que seul le groupe NIL est chiffré au lieu des sections 1 à 4). Il s'agit du groupe symbolique 111 et de neuf groupes ayant des préfixes de 1 à 9.

Pour établir la Section 1 du message CLIMAT, il faut disposer de données pour chaque jour du mois en ce qui concerne les 8 valeurs moyennes quotidiennes figurant sur la liste des paramètres observés dans la station météorologique :

- 1) pression atmosphérique au niveau de la station ($P_{o_jour_j}$ avec une précision de 0,1 hPa) ;
- 2) pression atmosphérique au niveau de la mer (P_{jour_j} avec une précision de 0,1 hPa) ;
- 3) température de l'air au niveau de la station (T_{jour_j} avec une précision de 0,1 °C) ;
- 4) température maximale du jour ($T_{max_jour_j}$ avec une précision de 0,1 °C) ;
- 5) température minimale du jour ($T_{min_jour_j}$ avec une précision de 0,1 °C) ;
- 6) tension de vapeur partielle (e_{jour_j} avec une précision de 0,1 hPa) ;
- 7) précipitations totales du jour (R_{jour_j} avec une précision de 0,1 mm) ;
- 8) durée d'insolation du jour (S_{jour_j} avec une précision de 0,1 heure).

Si la station synoptique terrestre se trouve à plus de 1000 m d'altitude, la hauteur géopotentielle de la plus proche surface isobare type (H_{jour_j} avec une précision de 1 gpm), indiquée dans le volume A de la publication OMM-N° 9, est cumulée sur le mois. La valeur en moyenne mensuelle de la hauteur géopotentielle est incluse dans le message CLIMAT concernant les stations considérées au lieu de la valeur en moyenne mensuelle de la pression atmosphérique au niveau de la mer.

1.5.2.1 Valeurs en moyenne quotidienne de la pression atmosphérique, de la température de l'air et de la tension de vapeur partielle

Les valeurs à résumer sont celles relevées aux heures principales d'observation (0000, 0600, 1200 et 1800, temps universel coordonné (UTC)) lors du mois civil considéré, à l'heure normale locale.

Les heures standard principales pour les observations synoptiques de surface sont 0000, 0600, 1200 et 1800 UTC, et les heures standard intermédiaires 0300, 0900, 1500 et 2100 UTC. Les valeurs en moyenne quotidienne sont relevées à la suite des observations effectuées soit aux heures standard principales UTC, soit aux heures standard principales et intermédiaires UTC, chaque jour

météorologique, à l'heure locale de la station (LST), soit 0000:2359 LST. Les stations de l'hémisphère Est ont une heure locale avec un écart positif par rapport à UTC et les stations de l'hémisphère Ouest un écart négatif. Ainsi, pour le calcul des valeurs en moyenne quotidienne à l'heure locale de la station, on peut faire appel à des observations du jour UTC précédent dans l'hémisphère Est et à des observations du jour UTC suivant dans l'hémisphère Ouest.

Faites appel au tableau de conversion ci-après pour convertir l'heure UTC en heure locale.

Fuseau horaire local	Différence par rapport à l'heure UTC	Heure locale à 1200 UTC
ADT – Heure avancée de l'Atlantique	- 3 heures	0900
AST – Heure normale de l'Atlantique	- 4 heures	0800
EST – Heure normale de l'Est CDT – Heure avancée du Centre	- 5 heures	0700
CST – Heure normale du Centre MDT – Heure avancée des Rocheuses	- 6 heures	0600
MST – Heure normale des Rocheuses PDT – Heure avancée du Pacifique	- 7 heures	0500
PST – Heure normale du Pacifique ADT – Heure avancée de l'Alaska	- 8 heures	0400
ALA – Heure normale de l'Alaska	- 9 heures	0300
HAW – Heure normale d'Hawaï	- 10 heures	0200
Nome, Alaska	- 11 heures	0100
Heure d'Europe de l'Ouest	0 heure (temps universel)	0000
CET – Heure d'Europe centrale (heures d'hiver française et suédoise)	+ 1 heure	1300
EET – Heure d'Europe de l'Est Russie, zone 1	+ 2 heures	1400
BT – Heure de Bagdad, Russie, zone 2	+ 3 heures	1500
ZP4 – Russie, zone 3	+ 4 heures	1600
ZP5 – Russie, zone 4	+ 5 heures	1700
ZP6 – Russie, zone 5	+ 6 heures	1800
WAST – Heure normale d'Australie de l'Ouest	+ 7 heures	1900
CCT – Heure côtière chinoise, Russie, zone 7	+ 8 heures	2000
JST – Heure normale du Japon, Russie, zone 8	+9 heures	2100
EAST – Heure normale d'Australie de l'Est Heure normale de Guam Russie, zone 9	+ 10 heures	2200
IDLE – Ligne de changement de date NZT – Heure de Nouvelle-Zélande	+ 12 heures	0000 (minuit)

Les valeurs en moyenne quotidienne sont une simple moyenne des observations effectuées aux heures standard d'observation UTC qui correspondent à un jour météorologique à l'heure locale de la station (0000-2359 LST). Les 4 (ou 8) observations servent à établir une moyenne quotidienne.

Si toute valeur nécessaire au calcul d'une valeur en moyenne quotidienne est manquante, elle est relevée si possible sur les diagrammes d'appareils enregistreurs. Si cela se révèle impossible, on utilise les quatre heures d'observation principales ou intermédiaires pour calculer cette valeur. Si cela s'avère également impossible, on note la valeur en moyenne quotidienne comme étant manquante. Celle-ci doit être obtenue au moins à partir des valeurs relevées aux quatre heures standard principales ou intermédiaires.

Les valeurs en moyenne quotidienne sont calculées ainsi pour chaque jour du mois civil considéré :

$$F_{\text{jour}} = \frac{\sum_{i=1}^{8(4)} f_i}{8(4)}$$

Le nombre de jours manquant dans le relevé est déterminé pour chaque paramètre.

- m_p = nombre de jours où la pression moyenne au niveau de la mer manque dans le relevé
- m_T = nombre de jours où la température moyenne de l'air manque dans le relevé
- m_e = nombre de jours où la tension moyenne de vapeur partielle manque dans le relevé

La valeur m_p représente le nombre total de jours manquant dans le relevé en ce qui concerne la pression atmosphérique moyenne au niveau de la station et la pression atmosphérique au niveau de la mer (ou les valeurs en moyenne quotidienne de la hauteur géopotentielle de la plus proche surface isobare type pour les stations situées à plus de 1 000 m d'altitude). S'il n'est pas possible d'obtenir une série suffisamment longue de valeurs moyennes quotidiennes comportant un nombre identique de valeurs (par ex. $m_p \geq 4$) et que la série concernant la pression au niveau de la station soit plus longue ($m_p \leq 3$), il ne faut tenir compte que de la série de valeurs de la pression atmosphérique en moyenne quotidienne au niveau de la station. Dans ce cas, le groupe $\overline{2PPPP}$ est omis de la Section 1 du message CLIMAT.

1.5.2.2 *Température maximale quotidienne*

La température maximale quotidienne $T_{\text{max_jour}}$ est la température la plus élevée du jour météorologique à l'heure locale de la station. On la relève sur un thermomètre à maximum.

La valeur

$$T'_{\text{max_jour}} = \max \{ T_i, i=1, \dots, 8(4) \}$$

sert à effectuer un contrôle supplémentaire de la qualité des valeurs données par le thermomètre à maximum. La valeur $T_{\text{max_jour}}$ doit être supérieure ou égale à la valeur $T'_{\text{max_jour}}$.

Quand l'une des observations nocturnes $\{ T_i, i=1, \dots, 8(4) \}$ effectuées à l'heure locale de la station est manquante, on peut obtenir la valeur $T'_{\text{max_jour}}$ à partir d'autres valeurs observées pour lesquelles les variations quotidiennes de température sont normales si l'opérateur est certain que la température maximale a été atteinte pendant les heures d'observation.

Le nombre de jours manquant dans le relevé de la température maximale quotidienne se définit ainsi :

- m_{T_x} = nombre de jours manquant dans le relevé de la température maximale au niveau de la station

1.5.2.3 *Température minimale quotidienne*

La température minimale quotidienne T_{\min_jour} est la température la plus faible du jour météorologique à l'heure locale de la station. On la relève sur un thermomètre à minimum.

On utilise la valeur

$$T'_{\min_jour} = \min\{T_i, i=1, \dots, 8(4)\}$$

pour effectuer un contrôle supplémentaire de la qualité des valeurs données par le thermomètre à minimum. La valeur T'_{\min_jour} doit être inférieure ou égale à la valeur T'_{\min_jour} .

Lorsque l'une quelconque des observations diurnes $\{T_i, i=1, \dots, 8(4)\}$ effectuées à l'heure locale de la station est manquante, on peut obtenir la valeur T'_{\min_jour} à partir des autres valeurs relevées si les variations quotidiennes de la température sont normales et que l'opérateur soit certain que la température minimale a été atteinte pendant les heures d'observation.

Le nombre de jours manquant dans le relevé de la température minimale quotidienne se définit ainsi :

- m_{T_n} = nombre de jours manquant dans le relevé de la température minimale au niveau de la station

1.5.2.4 *Hauteur de précipitation quotidienne*

La hauteur de précipitation quotidienne R_{jour_j} est la somme globale des précipitations tombées pendant le jour météorologique à l'heure locale de la station :

$$R_{\text{jour}_j} = \sum_{i=1}^{8(4)} R_i$$

Si la hauteur totale quotidienne de précipitation est inférieure à 0,1 mm ou qu'il n'y ait aucune précipitation pendant un jour météorologique à l'heure locale de la station, on considère que cette hauteur qu'est égale à 0,0 mm.

Si l'on n'observe aucune précipitation pendant tout un jour météorologique ou une partie de celui-ci à l'heure locale de la station, la hauteur totale quotidienne de précipitation R_{jour_j} est considérée comme une valeur manquante.

Le nombre de jours manquant dans le relevé de la hauteur quotidienne totale de précipitation se définit ainsi :

- m_R = nombre de jours manquant dans le relevé de la hauteur quotidienne totale de précipitation

1.5.2.5 *Durée d'insolation quotidienne*

La durée d'insolation quotidienne S_{jour_j} se définit comme étant la durée de l'insolation pendant un jour météorologique à l'heure locale de la station :

$$S_{\text{jour}_j} = \sum_{i=1}^{8(4)} S_i$$

Si l'on n'observe aucune insolation pendant tout un jour météorologique ou une partie de celui-ci à l'heure locale de la station, la valeur S_{jour_j} est considérée comme manquante pour le(s) jour(s) considéré(s).

Le nombre de jours manquant dans le relevé de la durée d'insolation quotidienne se définit ainsi :

- m_s = nombre de jours manquant dans le relevé de la durée d'insolation quotidienne

1.5.2.6 Valeurs d'observation mensuelles

Les valeurs en moyenne mensuelle sont calculées d'après les valeurs en moyenne quotidienne (pour le jour météorologique à l'heure locale de la station) pendant le mois civil considéré.

1.5.2.6.1 Groupe $1\overline{P_0P_0P_0P_0}$: pression atmosphérique en moyenne mensuelle au niveau de la station

La valeur en moyenne mensuelle de la pression atmosphérique au niveau de la station $\overline{P_0}$ se calcule ainsi :

$$\overline{P_0} = \frac{\sum_{j=1}^{N_{\text{jours}} - m_p} P_{0,\text{jour}_j}}{N_{\text{jours}} - m_p},$$

où P_{0,jour_j} désigne la valeur en moyenne quotidienne de la pression atmosphérique au niveau de la station le jour j du mois considéré et $N_{\text{jours}} - m_p$ le nombre de jours pour lesquels il existe des valeurs en moyenne quotidienne.

La valeur obtenue est arrondie au plus proche dixième d'hectopascal et les quatre chiffres de droite de la valeur $\overline{P_0}$, exprimée en dixièmes d'hectopascal, sont chiffrés par $\overline{P_0P_0P_0P_0}$ (avec des zéros à gauche au besoin). Si la valeur calculée $\overline{P_0}$ contient des milliers d'hectopascals (autrement dit, si $\overline{P_0} \geq 1000,0$ hPa), le chiffre des milliers est omis dans $\overline{P_0P_0P_0P_0}$. Ainsi, pour $\overline{P_0} = 982,3$ hPa, $\overline{P_0P_0P_0P_0} = 9823$, et pour $\overline{P_0} = 1014,2$ hPa, $\overline{P_0P_0P_0P_0} = 0142$.

Dans ces deux exemples, l'ensemble du groupe $1\overline{P_0P_0P_0P_0}$, y compris l'indicateur numérique 1, est chiffré par 19823 et 10142 respectivement.

1.5.2.6.2 Groupe $2\overline{PPPP}$: pression atmosphérique en moyenne mensuelle au niveau de la mer

La valeur en moyenne mensuelle de la pression atmosphérique \overline{P} au niveau de la mer se calcule ainsi :

$$\overline{P} = \frac{\sum_{j=1}^{N_{\text{jours}} - m_p} P_{\text{jour}_j}}{N_{\text{jours}} - m_p},$$

où P_{jour_j} désigne la valeur en moyenne quotidienne de la pression atmosphérique au niveau de la mer le jour j du mois considéré et $N_{\text{jours}} - m_p$ le nombre de valeurs disponibles en moyenne quotidienne.

La valeur obtenue est arrondie au plus proche dixième d'hectopascal et les quatre chiffres de droite de la valeur \overline{P} , exprimée en dixièmes d'hectopascal, sont chiffrés par \overline{PPPP} (avec des zéros à

gauche au besoin). Si la valeur calculée \bar{P} contient des milliers d'hectopascals (autrement dit si $\bar{P} \geq 1000,0$ hPa), le chiffre des milliers est omis dans $\overline{P_0 P_0 P_0}$. Ainsi, si $\bar{P} = 991,5$ hPa, $\overline{PPPP} = 9915$, et si $\bar{P} = 1\,014,1$ hPa, $\overline{PPPP} = 0141$.

Dans ces deux exemples, l'ensemble du groupe $\overline{2PPPP}$, y compris l'indicateur numérique 2, est chiffré par 29915 et 20141 respectivement.

Si la station synoptique terrestre se trouve à plus de 1 000 m d'altitude, on chiffre la hauteur géopotentielle de la surface isobare type la plus proche en gpm, selon les indications du volume A de la publication OMM-N° 9, au lieu de la pression atmosphérique au niveau de la mer.

1.5.2.6.3 Groupe $3s_n \overline{TTT} s_t s_t$: valeur en moyenne mensuelle et écart type de la température moyenne quotidienne au niveau de la station

La valeur de la température en moyenne mensuelle se définit ainsi :

$$\bar{T} = \frac{\sum_{j=1}^{N_{\text{jours}} - m_T} T_{\text{jour}_j}}{N_{\text{jours}} - m_T},$$

où T_{jour_j} désigne la température moyenne quotidienne au niveau de la station le jour j du mois considéré et $N_{\text{jours}} - m_T$ le nombre de valeurs disponibles en moyenne quotidienne.

On arrondit la valeur obtenue au plus proche dixième de degré Celsius et l'on définit les trois éléments suivants du groupe :

s_n = signe de la valeur de la température en moyenne mensuelle T_{moy} au niveau de la station

$$s_n = \begin{cases} 0 & \text{si } \bar{T} \geq 0, \\ 1 & \text{si } \bar{T} < 0 \end{cases}$$

Pour des valeurs positives ou nulles, on emploie l'indicateur numérique 0, et pour des valeurs négatives, l'indicateur numérique 1.

\overline{TTT} = valeur absolue de la température de l'air en moyenne mensuelle \bar{T} au niveau de la station

Les trois chiffres de droite de la valeur $|\bar{T}|$, exprimée en dixièmes de degré Celsius, sont chiffrés par \overline{TTT} (avec des zéros à gauche au besoin). Si $T = 0,5$ °C, $\overline{TTT} = 005$, et si $T = 21,3$ °C, $\overline{TTT} = 213$.

$s_t s_t s_t$ = écart type de la température de l'air en moyenne quotidienne par rapport à celle-ci en moyenne mensuelle

L'écart type se calcule ainsi :

$$s_t = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^{N_{\text{jours}} - m_T} (T_{\text{jour}_j} - \bar{T})^2}{N_{\text{jours}} - m_T - 1}}.$$

La valeur obtenue est arrondie au plus proche dixième de degré Celsius et les trois chiffres de droite de la valeur s_t sont chiffrés par $s_t s_t s_t$ (avec des zéros à gauche au besoin). Si $s_t = 0,7$ °C, $s_t s_t s_t$ est chiffré par 007, et si $s_t = 3,4$ °C, $s_t s_t s_t$ est chiffré par 034.

Dans ces deux exemples, l'ensemble du groupe $s_n \overline{T T T} s_t s_t s_t$, y compris l'indicateur numérique 3, est chiffré par 30005007 et 31213034 respectivement.

1.5.2.6.4 Groupe $4s_n \overline{T_x T_x T_x} s_n \overline{T_n T_n T_n}$: valeur en moyenne mensuelle des températures extrêmes quotidiennes

Ce groupe contient des données relatives aux valeurs en moyenne mensuelle des températures maximales et minimales au niveau de la station.

$s_n \overline{T_x T_x T_x}$ = valeur moyenne des températures maximales quotidiennes

Cette valeur, en moyenne mensuelle, se définit ainsi :

$$\overline{T_{\max}} = \frac{\sum_{j=1}^{N_{\text{jours}} - m_{T_x}} T_{\max_jour_j}}{N_{\text{jours}} - m_{T_x}},$$

où $\overline{T_{\max}}$ désigne la valeur de la température maximale quotidienne le jour j du mois considéré et où $N_{\text{jour}} - m_{T_x}$ désigne le nombre de jours pour lesquels existent des valeurs maximales.

On arrondit la valeur obtenue au plus proche dixième de degré Celsius et l'on définit les deux éléments suivants du groupe :

s_n = signe de la température maximale en moyenne mensuelle $\overline{T_{\max}}$ au niveau de la station

$$s_n = \begin{cases} 0 & \text{si } \overline{T_{\max}} \geq 0, \\ 1 & \text{si } \overline{T_{\max}} < 0 \end{cases}.$$

Si les valeurs sont positives ou nulles, on emploie l'indicateur numérique 0 ; si elles sont négatives, l'indicateur numérique 1.

$\overline{T_x T_x T_x}$ = valeur absolue de la température maximale en moyenne mensuelle au niveau de la station

Les trois chiffres de droite de la valeur $|\overline{T_{\max}}|$, exprimée en dixièmes de degré Celsius, sont chiffrés par $\overline{T_x T_x T_x}$ (avec des zéros à gauche au besoin). Ainsi, si $|\overline{T_{\max}}| = 8,2$ °C, $\overline{T_x T_x T_x} = 082$, et si $|\overline{T_{\max}}| = -16,2$ °C, $\overline{T_x T_x T_x} = 162$.

Si la valeur $T_{\max_jour_j}$ est manquante pour dix jours météorologiques ou davantage (c.-à-d. si $m_{T_x} > 9$), la valeur en moyenne mensuelle de la température maximale (élément $s_n \overline{T_x T_x T_x}$ du groupe $4s_n \overline{T_x T_x T_x} s_n \overline{T_n T_n T_n}$, Section 1) est chiffrée par ////.

$s_n \overline{T_n T_n T_n}$ = valeur en moyenne mensuelle de la température maximale quotidienne

D'autre part, la valeur en moyenne mensuelle de la température minimale quotidienne se définit ainsi :

$$\bar{T}_{\min} = \frac{\sum_{j=1}^{N_{\text{jours}} - m_{T_n}} T_{\min_jour_j}}{N_{\text{jours}} - m_{T_n}},$$

où $T_{\min_jour_j}$ désigne le jour j du mois considéré et $N_{\text{jours}} - m_{T_n}$ le nombre de jours pour lesquels on connaît la température minimale quotidienne.

On arrondit la valeur obtenue au plus proche dixième de degré Celsius et l'on définit les deux éléments du groupe :

s_n = **signe de la température minimale en moyenne mensuelle \bar{T}_{\min} au niveau de la station**

$$s_n = \begin{cases} 0 & \text{si } \bar{T}_{\min} \geq 0, \\ 1 & \text{si } \bar{T}_{\min} < 0 \end{cases}.$$

Si les valeurs sont positives ou nulles, on emploie l'indicateur numérique 0, si elles sont négatives, l'indicateur numérique 1.

$\overline{T_n T_n T_n}$ = **valeur absolue de la température minimale en moyenne mensuelle au niveau de la station**

Les trois chiffres de droite de la valeur $|\overline{T_{\text{moy_min}}}|$, exprimée en dixièmes de degré Celsius, sont chiffrés par $\overline{T_n T_n T_n}$ (avec des zéros à gauche au besoin). Si $\bar{T}_{\min} = 0,1$ °C, $\overline{T_n T_n T_n} = 001$, et si $\bar{T}_{\min} = -36,2$ °C, $\overline{T_n T_n T_n} = 362$.

Dans cet exemple, l'ensemble du groupe $4s_n \overline{T_x T_x T_x} s_n \overline{T_n T_n T_n}$, y compris l'indicateur numérique 4, est chiffré par 400820001 et 411621362 respectivement.

Si la valeur $T_{\min_jour_j}$ est manquante pour dix jours météorologiques ou davantage (c.-à-d. si $m_{T_x} > 9$), la valeur en moyenne mensuelle de la température maximale (élément $s_n \overline{T_x T_x T_x}$ du groupe $4s_n \overline{T_x T_x T_x} s_n \overline{T_n T_n T_n}$, Section 1) est chiffrée par ////.

Si les deux éléments du groupe ($s_n \overline{T_x T_x T_x}$ et $s_n \overline{T_n T_n T_n}$) sont manquants, l'ensemble du groupe est omis de la Section 1 du message CLIMAT.

1.5.2.6.5 Groupe $\overline{5\text{eee}}$: valeur en moyenne mensuelle de la moyenne quotidienne de la tension de vapeur partielle au niveau de la station

La valeur en moyenne mensuelle de la tension de vapeur \overline{eee} se calcule ainsi :

$$\overline{e} = \frac{\sum_{j=1}^{N_{\text{jours}} - m_e} e_{\text{jour_j}}}{N_{\text{jours}} - m_e},$$

où e_{jour_j} désigne la tension de vapeur en moyenne quotidienne au niveau de la station le jour j du mois considéré et $N_{\text{jour}} - m_e$ le nombre de jours pour lesquels il existe des valeurs moyennes.

On arrondit la valeur obtenue au plus proche dixième d'hectopascal et l'on chiffre par \overline{eee} les trois chiffres de droite de la valeur \overline{e} , exprimée en dixièmes d'hectopascal (avec des zéros à gauche au besoin). Ainsi, si $\overline{e} = 1,2$ hPa, $\overline{eee} = 012$, et si $\overline{e} = 48,1$ hPa, $\overline{eee} = 481$.

Dans ces deux exemples, l'ensemble du groupe $5\overline{eee}$, y compris l'indicateur numérique 5, est chiffré par 5012 et 5481 respectivement.

1.5.2.6.6 **Groupe $6R_1R_1R_1R_1R_d n_r n_r$: régime mensuel des précipitations**

$R_1R_1R_1R_1$ = hauteur totale des précipitations ou équivalent en eau pour le mois

La valeur R_1 , qui représente la hauteur totale des précipitations ou l'équivalent en eau pour le mois, se calcule ainsi :

$$R_1 = \sum_{j=1}^{N_{\text{jour}}} R_{\text{jour}_j},$$

où R_{jour_j} désigne la hauteur totale des précipitations quotidiennes au niveau de la station le jour j du mois considéré et N_{jours} le nombre de jours pour lesquels il existe des valeurs.

On arrondit la valeur obtenue au millimètre le plus proche et l'on se sert du tableau suivant pour chiffrer $R_1R_1R_1R_1$ d'après la valeur calculée de R_1 .

Groupe de chiffres	Signification
0000	Aucune précipitation ou aucun équivalent en eau mesurable
0001	1 mm de précipitation en équivalent en eau
0002	2 mm de précipitation en équivalent en eau
...	...
8898	8 898 mm
8899	8 899 mm ou davantage
9999	Plus de 0 et moins de 1 mm

Ainsi, pour $R_1 = 0$ mm, $R_1R_1R_1R_1 = 0000$, et pour $R_1 = 671$ mm, $R_1R_1R_1R_1 = 0671$.

R_d = quintile (groupe de fréquence) dans lequel tombe $R_1R_1R_1R_1$

Si l'on connaît la normale R_{norm} des précipitations sur 30 ans et la distribution de probabilité de précipitations pour la station considérée, on détermine la valeur R_d au moyen des tableaux de distribution appropriés, selon les règles suivantes :

- on extrait des relevés sur 30 ans toutes les hauteurs de précipitation pour chaque mois distinct de l'année ;
- on classe les valeurs par ordre ascendant et on les divise en cinq groupes égaux (quintiles) contenant chacun six observations ;

- on détermine les limites supérieure et inférieure des hauteurs de précipitation pour chaque quintile.

Exemple 1				Exemple 2			
Hauteur de précipitation	Quintile	Limites supérieure et inférieure du quintile	R_d	Hauteur de précipitation	Quintile	Limites supérieure et inférieure du quintile	R_d
		0 – 4,9	$R_d=0$				
5	Premier quintile	5,0 – 62,5	$R_d=1$	0	Premier quintile	0	$R_d=0$ à 2, non utilisé
18				0			
38				0			
48				0			
56				0			
61	0						
64	Deuxième quintile	62,6 – 121,5	$R_d=2$	0	Deuxième quintile	0	
69				0			
86				0			
104				0			
105				0			
119	Troisième quintile	121,6 – 213,5	$R_d=3$	0	Troisième quintile	0 – 4,0	
124				0			
155				0			
163				2			
164				3			
175	Quatrième quintile	213,6 – 255,5	$R_d=4$	3	Quatrième quintile	4,1 – 9,0	
203				3			
224				5			
236				5			
236				6			
239	8						
249	8						
254	9						
257	Cinquième quintile	255,6 – 411,0	$R_d=5$	9	Cinquième quintile	9,1 – 28,0	
293				14			
335				19			
344				20			
349				21			
411	28						
		>411,0	$R_d=6$			>28,0	$R_d=6$

On utilise ensuite la table de code suivante pour chiffrer R_d :

Numéro de code	Signification
0	Valeur inférieure à toute valeur sur la période de 30 ans
1	Dans le premier quintile
2	Dans le deuxième quintile
3	Dans le troisième quintile
4	Dans le quatrième quintile
5	Dans le cinquième quintile
6	Valeur supérieure à toute valeur sur la période de 30 ans

Si l'on ne dispose pas de la valeur R_{norm} pour la station, on chiffre R_d par une seule barre oblique (/).

$n_r n_r$ = nombre de jours dans le mois où les précipitations sont égales ou supérieures à 1,0 mm

On calcule le nombre de jours n_r où les valeurs $R_{jour-j} > 1,0$. On chiffre par $n_r n_r$ les deux chiffres de droite de la valeur n_r (avec un zéro à gauche au besoin). Pour $n_r = 0$ jour, $n_r n_r = 00$, et pour $n_r = 17$ jours, $n_r n_r = 17$.

Dans ces deux exemples, on chiffre l'ensemble du groupe $6R_1 R_1 R_1 R_1 R_d n_r n_r$, y compris l'indicateur numérique 6, par 60000/00 et 60671/17 respectivement lorsqu'il n'existe pas de normale pour la hauteur de précipitation.

1.5.2.6.7 Groupe 7 $S_1 S_1 S_1 p_s p_s$: régime mensuel de l'insolation

On calcule la valeur S_1 , durée totale d'insolation (en heures), pour tous les jours météorologiques du mois à l'heure locale de la station :

$$S_1 = \sum_{j=1}^{N_{jours}} S_{jour-j},$$

où S_{jour-j} désigne la durée quotidienne d'insolation le jour j du mois considéré et N_{jours} le nombre de valeurs quotidiennes disponibles.

On arrondit la valeur obtenue à l'heure la plus proche et l'on définit les deux éléments suivants du groupe.

$S_1 S_1 S_1$ = durée totale d'insolation pour le mois

On chiffre par $S_1 S_1 S_1$ les trois chiffres de droite de la valeur S_1 exprimée en heures (avec des zéros à gauche au besoin). Pour $S_1 = 16$ heures, $S_1 S_1 S_1 = 016$, et pour $S_1 = 183$ heures, $S_1 S_1 S_1 = 183$.

$p_s p_s p_s$ = durée mensuelle d'insolation exprimée en pourcentage de la norme

S'il existe une valeur sur 30 ans de la durée d'insolation S_{norm} pour la station considérée, on définit ainsi le pourcentage p_s :

$$p_s = \frac{S_1}{S_{norm}} \times 100$$

On arrondit la valeur obtenue au plus proche point de pourcentage et l'on chiffre par $p_s p_s p_s$ les trois chiffres de droite de la valeur p_s , en points de pourcentage entiers (avec des zéros à gauche au besoin), selon les règles suivantes :

- 1) si le pourcentage de la norme est égal ou inférieur à 1 mais supérieur à 0, $p_s p_s p_s$ est chiffré par 001 ;
- 2) si la normale S_{norm} est égale à 0, $p_s p_s p_s = 999$;
- 3) si la normale S_{norm} est inexistante, $p_s p_s p_s = ///$.

Dans ces exemples, on chiffre par 7016/// et 7183/// respectivement l'ensemble du groupe $7 S_1 S_1 S_1 p_s p_s$, y compris l'indicateur numérique 7, lorsque la durée normale d'insolation est manquante.

1.5.2.6.8 Groupe 8 $m_p m_p m_T m_T m_{Tx} m_{Tn}$: nombre de jours manquant dans le relevé de la température et de la pression

On détermine les zones de ce groupe d'après les valeurs disponibles en moyenne quotidienne pour le mois considéré. On inclut toujours ce groupe dans la Section 1 du message CLIMAT.

$m_p m_p$ – nombre de jours manquant dans le relevé de la pression en moyenne quotidienne au niveau de la station

Les deux chiffres de droite de la valeur m_p (nombre de jours manquant dans le relevé de la pression en moyenne quotidienne au niveau de la station) sont chiffrés par $m_p m_p$ (avec un zéro à gauche au besoin).

$m_T m_T$ – nombre de jours manquant dans le relevé de la température en moyenne quotidienne au niveau de la station

Les deux chiffres de droite de la valeur m_T (nombre de jours manquant dans le relevé de la température en moyenne quotidienne au niveau de la station) sont chiffrés par $m_T m_T$ (avec un zéro à gauche au besoin).

m_{Tx} – nombre de jours manquant dans le relevé de la température de l'air maximale quotidienne

Le dernier chiffre de la valeur m_{Tx} (nombre de jours manquant dans le relevé de la température maximale quotidienne au niveau de la station) est chiffré par m_{Tx} . Si les données sont manquantes pour 10 jours ou davantage (et que la valeur en moyenne mensuelle de la température maximale au niveau de la station ne soit pas incluse dans le message CLIMAT) m_{Tx} est chiffré par /.

m_{Tn} – nombre de jours manquant dans le relevé de la température de l'air minimale quotidienne

Le dernier chiffre de la valeur m_{Tn} (nombre de jours manquant dans le relevé de la température minimale quotidienne au niveau de la station) est chiffré par m_{Tn} . Si les données sont manquantes pour 10 jours ou davantage (et que la valeur en moyenne mensuelle de la température minimale au niveau de la station ne soit pas incluse dans le message CLIMAT) m_{Tn} est chiffré par une barre oblique (/).

L'ensemble du groupe 8 $m_p m_p m_T m_T m_{Tx} m_{Tn}$, par exemple, qui inclut l'identificateur 8 et où l'on suppose que $m_p = 1$, $m_T = 0$, $m_{Tx} = 2$ et $m_{Tn} = 1$, est chiffré par 8010021.

1.5.2.6.9 Groupe 9 $m_e m_e m_R m_R m_S m_S$: nombre de jours manquant dans le relevé quotidien de la tension de vapeur, de la hauteur de précipitation et de la durée d'insolation

On détermine les zones de ce groupe en fonction du nombre de valeurs disponibles en moyenne quotidienne pour le mois considéré. Ce groupe est toujours inclus.

$m_e m_e$ – nombre de jours manquant dans le relevé de la tension de vapeur en moyenne quotidienne

On chiffre par $m_e m_e$ les deux chiffres de droite de la valeur m_e (nombre de jours manquant dans le relevé de la tension de vapeur en moyenne quotidienne au niveau de la station) (avec un zéro à gauche au besoin).

$m_R m_R$ – nombre de jours manquant dans le relevé des précipitations

On chiffre par $m_r m_r$ les deux chiffres de droite de la valeur m_r (nombre de jours manquant dans le relevé des précipitations en moyenne quotidienne au niveau de la station) (avec un zéro à gauche au besoin).

$m_s m_s$ – **nombre de jours manquant dans le relevé de la durée d'insolation**

On chiffre par $m_s m_s$ les deux chiffres de droite de la valeur m_s (nombre de jours manquant dans le relevé de la durée d'insolation en moyenne quotidienne au niveau de la station) (avec un zéro à gauche au besoin).

L'ensemble du groupe 9 $m_e m_e m_r m_r m_s m_s$, par exemple, qui inclut l'identificateur 9 et où l'on suppose que $m_e = 1$, $m_r = 2$ et $m_s = 0$, est chiffré par 9010200.

1.5.2.7 Exemple de chiffrage de la Section 1

Dans les exemples ci-dessus, la Section 1 du message CLIMAT se présenterait ainsi :

111 19823 29915 30005007 400820001 5012 60000 / 00 7016/// 8010021 9010200.

1.5.3 Section 2 : normales, y compris le nombre d'années manquant dans le relevé

Cette section, facultative, peut être omise dans un message CLIMAT.

Les Services météorologiques doivent transmettre au Secrétariat des normales complètes pour tous les paramètres inclus dans les messages CLIMAT, en vue de leur distribution aux Membres. Pendant les deux mois suivant la transmission de ces données au Secrétariat, les messages CLIMAT incluent les normales pour les mois en question, sous la forme de la Section 2. On suit la même procédure quand les Services estiment qu'il est nécessaires d'apporter des modifications à des normales précédemment publiées.

Les normales transmises sont déduites des observations effectuées pendant la période précise définie dans le Règlement technique de l'OMM.

La Section 2 se compose du groupe d'identification 222 et de dix groupes ayant des préfixes de 0 à 9.

1.5.3.1 Valeurs en moyenne mensuelle

Les valeurs en moyenne mensuelle sont calculées d'après les valeurs en moyenne quotidienne (jour météorologique à l'heure locale de la station) de chaque mois déterminées au moyen de l'algorithme présenté à la section 1.5.2.

On détermine les dix valeurs moyennes mensuelles suivantes, extraites de la liste standard des paramètres observés dans les stations météorologiques pour chaque mois de l'année, afin de calculer la période des normales :

- 1) pression atmosphérique en moyenne mensuelle au niveau de la station ($P_{o_année_k}$ avec une précision de 0,1 hPa) ;
- 2) pression atmosphérique en moyenne mensuelle au niveau de la mer ($P_{année_k}$ avec une précision de 0,1 hPa) ;
- 3) température en moyenne mensuelle au niveau de la station ($T_{année_k}$ avec une précision de 0,1 hPa) ;

- 4) écart type de la température en moyenne quotidienne par rapport à la température en moyenne mensuelle ($s_{t_année_k}$ avec une précision de 0,1 hPa) ;
- 5) température quotidienne maximale en moyenne mensuelle ($T_{max_année_k}$ avec une précision de 0,1 °C) ;
- 6) température quotidienne minimale en moyenne mensuelle ($T_{min_année_k}$ avec une précision de 0,1 °C) ;
- 7) tension de vapeur partielle en moyenne mensuelle ($e_{année_k}$ avec une précision de 0,1 hPa) ;
- 8) total mensuel de la hauteur de précipitation ($R_{année_k}$ avec une précision de 0,1 mm) ;
- 9) nombre de jours de chaque mois où la hauteur de précipitation est supérieure à 1mm ($n_{r_année_k}$) ;
- 10) total mensuel de la durée d'insolation ($S_{année_k}$ avec une précision de 0,1 heure).

Si la station synoptique terrestre se trouve à plus de 1000 m d'altitude, les valeurs en moyenne mensuelle de la hauteur géopotentielle de la plus proche surface isobare type ($H_{année_k}$ avec une précision de 1gpm), présentées dans le Volume A de la publication OMM-N° 9, sont cumulées. La normale de la hauteur géopotentielle est indiquée dans le message CLIMAT au lieu de la normale de la pression atmosphérique au niveau de la mer.

On utilise la même période en années pour tous les paramètres indiqués.

Les deux valeurs mensuelles (pression atmosphérique au niveau de la station et pression atmosphérique au niveau de la mer) sont indiquées pour chaque année. Si l'une de ces valeurs est manquante, on considère également l'autre comme manquante.

Pour chaque paramètre, on détermine ainsi le nombre d'années de la période considérée si la valeur en moyenne mensuelle n'est pas disponible :

- Y_p = nombre d'années manquant dans le relevé de la pression atmosphérique en moyenne mensuelle au niveau de la station ;
- Y_T = nombre d'années manquant dans le relevé de la température de l'air en moyenne mensuelle au niveau de la station ;
- Y_{Tx} = nombre d'années manquant dans le relevé des températures extrêmes (minimum et maximum) en moyenne mensuelle au niveau de la station ;
- Y_e = nombre d'années manquant dans le relevé de la tension de vapeur en moyenne mensuelle au niveau de la station ;
- Y_R = nombre d'années manquant dans le relevé de la hauteur totale mensuelle de précipitation ;
- Y_s = nombre d'années manquant dans le relevé de la durée mensuelle d'insolation.

1.5.3.2 Normales

On calcule les normales d'après les valeurs en moyenne mensuelle pour l'ensemble des années considérées.

1.5.3.2.1 Groupe 0Y_bY_bY_cY_c : identification de la période de référence pour le calcul des normales

Ce groupe est toujours inclus dans la Section 2 d'un message CLIMAT.

Y_bY_b = première année de la période de référence

Les deux chiffres de droite de l'année sont chiffrés par Y_bY_b. Si, par exemple, 1961 est la première année, Y_bY_b est chiffré par 61 ; si c'est 1971, Y_bY_b est chiffré par 71.

Y_cY_c = dernière année de la période de référence

Les deux chiffres de droite de l'année sont chiffrés par Y_cY_c. Si, par exemple, 1990 est la dernière année, Y_cY_c est chiffré par 90 ; si c'est 2000, Y_cY_c est chiffré par 00.

Dans ces deux exemples, l'ensemble du groupe 0Y_bY_bY_cY_c, y compris l'indicateur numérique 0, est chiffré par 06190 et 07100 respectivement.

1.5.3.2.2 Groupe 1P₀P₀P₀P₀ : normale de la pression atmosphérique au niveau de la station

La normale P_{0_norm} de la pression atmosphérique au niveau de la station se calcule ainsi :

$$P_{0_norm} = \frac{\sum_{k=1}^{N_{années} - Y_p} P_{\text{année}_k}}{N_{années} - Y_p},$$

où P_{année_k} désigne la valeur en moyenne mensuelle de la pression atmosphérique au niveau de la station pour le mois considéré de l'année k et N_{années} - Y_p le nombre de valeurs disponibles en moyenne mensuelle.

On arrondit la valeur obtenue au plus proche dixième d'hectopascal et l'on chiffre par P₀P₀P₀P₀ les quatre chiffres de droite de la valeur P_{0_norm}, exprimée en dixièmes d'hectopascal (avec des zéros à gauche au besoin). Si la valeur obtenue P_{0_norm} contient des milliers d'hectopascals (autrement dit si P_{0_norm} = 1 000,0 hPa), on omet le chiffre des milliers dans P₀P₀P₀P₀. Si P_{0_norm} = 982,3 hPa, P₀P₀P₀P₀ = 9823, et si P_{0_norm} = 1 014,2 hPa, P₀P₀P₀P₀ = 0142.

Dans ces deux exemples, l'ensemble du groupe 1P₀P₀P₀P₀, y compris l'indicateur numérique 1, est chiffré par 19823 et 10042 respectivement.

1.5.3.2.3 Groupe 2PPPP : normale de la pression atmosphérique au niveau de la mer

La normale de la pression atmosphérique au niveau de la mer P_{norm} se calcule ainsi :

$$P_{norm} = \frac{\sum_{j=1}^{N_{années} - Y_p} P_{\text{année}_k}}{N_{années} - Y_p},$$

où $P_{\text{année}_k}$ désigne la valeur en moyenne mensuelle de la pression atmosphérique au niveau de la mer pour le mois considéré de l'année k et $N_{\text{années}} - Y_p$ le nombre de valeurs disponibles en moyenne mensuelle.

On arrondit la valeur obtenue au plus proche dixième d'hectopascal et l'on chiffre par $\overline{\text{PPPP}}$ les quatre chiffres de droite de la valeur P_{norm} , exprimée en dixièmes d'hectopascal (avec des zéros à gauche au besoin). Si la valeur obtenue $P_{0_{\text{norm}}}$ contient des milliers d'hectopascals (autrement dit si $P_{0_{\text{norm}}} = 1\,000,0$ hPa), on omet le chiffre des milliers dans $\overline{\text{P}_0\text{P}_0\text{P}_0\text{P}_0}$. Si $P_{\text{norm}} = 991,5$ hPa, $\overline{\text{PPPP}} = 9915$, et si $P_{\text{norm}} = 1\,014,1$ hPa, $\overline{\text{PPPP}} = 0141$.

Dans ces deux exemples, l'ensemble du groupe $\overline{2\text{PPPP}}$, y compris l'indicateur numérique 2, est chiffré par 29915 et 20141 respectivement.

Si la station synoptique terrestre se trouve à plus de 1 000 m d'altitude, la hauteur géopotentielle de la plus proche surface isobare type, exprimée en gpm, indiquée dans le volume A de la publication OMM-N° 9, est chiffrée au lieu de la pression atmosphérique au niveau de la mer.

1.5.3.2.4 Groupe $3s_n\overline{\text{TTT}}\xi\xi\xi_t$: normale et écart type des températures en moyenne mensuelle au niveau de la station

La normale de la température T_{norm} se définit ainsi :

$$T_{\text{norm}} = \frac{\sum_{k=1}^{N_{\text{années}} - Y_T} T_{\text{année}_k}}{N_{\text{années}} - Y_T},$$

où $T_{\text{année}_k}$ désigne la valeur en moyenne mensuelle de la température pour le mois considéré de l'année k et $N_{\text{années}} - Y_T$ le nombre de valeurs disponibles en moyenne mensuelle.

On arrondit la valeur obtenue au plus proche dixième de degré Celsius et l'on détermine à partir de là les deux éléments suivants du groupe.

s_n = signe de la normale de la température T_{norm} au niveau de la station

$$s_n = \begin{cases} 0 & \text{si } T_{\text{norm}} \geq 0, \\ 1 & \text{si } T_{\text{norm}} < 0 \end{cases}$$

Si la valeur est positive ou nulle, on utilise l'indicateur numérique 0 ; si elle est négative, on utilise l'indicateur numérique 1.

$\overline{\text{TTT}}$ = valeur absolue de la normale de la température au niveau de la station

On chiffre par $\overline{\text{TTT}}$ les trois chiffres de droite de la valeur $|T_{\text{norm}}|$, exprimée en dixièmes de degré Celsius (avec des zéros à gauche au besoin). Si $T_{\text{norm}} = 0,5$ °C, $\overline{\text{TTT}} = 005$, et si $T_{\text{norm}} = -21,3$ °C, $\overline{\text{TTT}} = 213$.

$s_t s_t s_t$ = normale de l'écart type de la température en moyenne quotidienne par rapport à la température en moyenne mensuelle au niveau de la station

La normale s_{t_norm} de l'écart type se calcule ainsi :

$$s_{t_norm} = \frac{\sum_{k=1}^{N_{années} - Y_T} s_{t_année_k}}{N_{années} - Y_T},$$

où $s_{t_année_k}$ désigne l'écart type de la température en moyenne quotidienne par rapport à la température en moyenne mensuelle au niveau de la station pour le mois considéré de l'année k, et $N_{années} - Y_T$ le nombre d'écart types disponibles.

On arrondit la valeur obtenue au plus proche dixième de degré Celsius et l'on chiffre par $s_t s_t s_t$ les trois chiffres de droite (avec des zéros à gauche au besoin). Si $s_t = 0,7$ °C, $s_t s_t s_t = 007$, et si $s_t = 3,4$ °C, $s_t s_t s_t = 034$.

Dans ces deux exemples, l'ensemble du groupe $3s_n \overline{\overline{\overline{T T T s_t s_t s_t}}}$, y compris l'indicateur numérique 3, est chiffré par 30005007 et 31213034 respectivement.

1.5.3.2.5 Groupe $4s_n \overline{\overline{\overline{T_x T_x T_x s_n \overline{\overline{\overline{T_n T_n T_n}}}}}$: normale des extrêmes de température en moyenne mensuelle au niveau de la station

$\overline{\overline{\overline{s_n T_x T_x T_x}}}$ = normale de la température maximale en moyenne mensuelle

On définit ainsi la normale de la température maximale en moyenne mensuelle T_{max_norm} :

$$T_{max_norm} = \frac{\sum_{k=1}^{N_{années} - Y_{Tx}} T_{max_année_k}}{N_{années} - Y_{Tx}},$$

où $T_{max_année_k}$ désigne la moyenne mensuelle de la température maximale quotidienne pour le mois considéré de l'année k et $N_{années} - Y_{Tx}$ le nombre de valeurs de la température maximale disponibles en moyenne mensuelle.

On arrondit la valeur obtenue au plus proche dixième de degré Celsius et, à partir de là, on définit les deux éléments suivants du groupe.

s_n = signe de la normale de la température maximale en moyenne mensuelle au niveau de la station T_{max_norm}

$$s_n = \begin{cases} 0 & \text{si } T_{max_norm} \geq 0, \\ 1 & \text{si } T_{max_norm} < 0 \end{cases}$$

Si la valeur est positive ou nulle, on utilise l'indicateur numérique 0, et si elle est négative, l'indicateur numérique 1.

$\overline{\overline{\overline{T_x T_x T_x}}}$ = valeur absolue de la normale de la température maximale moyenne au niveau de la station

On chiffre par $\overline{T_x T_x T_x}$ les trois chiffres de droite de la valeur $|T_{\max_norm}|$, exprimée en dixièmes de degré Celsius (avec des zéros à gauche au besoin). Si $|T_{\max_norm}| = 8,2$ °C, $\overline{T_x T_x T_x} = 082$, et si $|T_{\max_norm}| = -16,2$ °C, $\overline{T_x T_x T_x} = 162$.

$s_n \overline{T_n T_n T_n}$ = normale de la température minimale moyenne

On définit ainsi la normale de la température minimale moyenne T_{\min_norm} , comme pour la température maximale :

$$T_{\min_norm} = \frac{\sum_{j=1}^{N_{\text{années}} - Y_{Tn}} T_{\min_année_k}}{N_{\text{années}} - Y_{Tn}},$$

où $T_{\min_année_k}$ désigne la valeur en moyenne mensuelle de la température minimale quotidienne du mois considéré de l'année k et $N_{\text{années}} - Y_{Tn}$ le nombre de valeurs mensuelles de la température minimale moyenne disponibles.

On arrondit la valeur obtenue au plus proche dixième de degré Celsius et, à partir de là, on définit les deux éléments suivants du groupe.

s_n = signe de la normale de la température minimale moyenne au niveau de la station T_{\min_norm}

$$s_n = \begin{cases} 0 & \text{si } T_{\min_norm} \geq 0, \\ 1 & \text{si } T_{\min_norm} < 0 \end{cases}$$

Si la valeur est positive ou nulle, on utilise l'indicateur numérique 0 ; si elle est négative, l'indicateur numérique 1.

$\overline{T_n T_n T_n}$ = valeur absolue de la normale de la température minimale moyenne au niveau de la station

On chiffre par $\overline{T_n T_n T_n}$ les trois chiffres de droite de la valeur $|T_{\min_norm}|$, exprimée en dixièmes de degré Celsius (avec des zéros à gauche au besoin). Si $|T_{\min_norm}| = 0,1$ °C, $\overline{T_n T_n T_n} = 001$, et si $|T_{\min_norm}| = -36,2$ °C, $\overline{T_n T_n T_n} = 362$.

Si les deux éléments du groupe ($s_n \overline{T_x T_x T_x}$ et $s_n \overline{T_n T_n T_n}$) sont manquants, l'ensemble du groupe est omis de la Section 2 du message CLIMAT.

Dans ces deux exemples, l'ensemble du groupe $4s_n \overline{T_x T_x T_x} s_n \overline{T_n T_n T_n}$, y compris l'indicateur numérique 4, est chiffré par 40080001 et 411621362 respectivement.

1.5.3.2.6 Groupe $\overline{5_{eee}}$: normale de la tension moyenne de vapeur au niveau de la station

On calcule ainsi la normale de la tension moyenne de vapeur e_{norm} au niveau de la station :

$$e_{\text{norm}} = \frac{\sum_{j=1}^{N_{\text{années}} - Y_e} e_{\text{année}_k}}{N_{\text{années}} - Y_e},$$

où $e_{\text{année}_k}$ désigne la tension de vapeur en moyenne mensuelle pour le mois considéré de l'année k et $N_{\text{années}} - Y_e$ le nombre de valeurs mensuelles disponibles.

On arrondit la valeur obtenue au plus proche dixième d'hectopascal et l'on chiffre par \overline{eee} les trois chiffres de droite de la valeur e_{norm} , exprimée en dixièmes d'hectopascal (avec des zéros à gauche au besoin). Si $e_{\text{norm}} = 1,2$ hPa, $\overline{eee} = 012$, et si $e_{\text{norm}} = 48,1$ hPa, $\overline{eee} = 481$.

Dans ces deux exemples, l'ensemble du groupe $\overline{5eee}$, y compris l'indicateur numérique 5, est chiffré par 5012 et 5481 respectivement

1.5.3.2.7 Groupe $6R_1R_1R_1R_1n_r n_r$: normale de la hauteur mensuelle de précipitation

$R_1R_1R_1R_1$ = normale de la hauteur mensuelle totale de précipitation ou de l'équivalent en eau

On calcule ainsi la normale de la hauteur mensuelle totale de précipitation (ou de l'équivalent en eau) R_{1_norm} :

$$R_{1_norm} = \frac{\sum_{j=1}^{N_{\text{années}} - Y_R} R_{\text{année}_k}}{N_{\text{années}} - Y_R},$$

où $R_{\text{année}_k}$ désigne la hauteur mensuelle totale de précipitation pour le mois considéré de l'année k et $N_{\text{années}} - Y_R$ le nombre de valeurs disponible pour le total des précipitations.

On arrondit la valeur obtenue au plus proche millimètre et l'on utilise le tableau suivant pour chiffrer $R_1R_1R_1R_1$ en se fondant sur la valeur calculée R_{1_norm} :

Groupe de chiffres	Signification
0000	Aucune précipitation ou aucun équivalent en eau mesurable
0001	1 mm de précipitation en équivalent en eau
0002	2 mm de précipitation en équivalent en eau
...	...
8898	8 898 mm
8899	8 899 mm ou davantage
9999	Plus de 0 et moins de 1 mm

Ainsi, si $R_{1_norm} = 0$ mm, $R_1R_1R_1R_1 = 0000$, et si $R_{1_norm} = 671$ mm, $R_1R_1R_1R_1 = 0671$.

$n_r n_r$ = normale du nombre de jours du mois où la hauteur de précipitation a été égale ou supérieure à 1,0 mm

On calcule ainsi la normale du nombre de jours où la hauteur de précipitation a été égale ou supérieure à 1 mm, n_{r_norm} :

$$n_{r_norm} = \frac{\sum_{j=1}^{N_{années} - Y_R} n_{r_année_k}}{N_{années} - Y_R},$$

où $n_{r_année_k}$ désigne le nombre de jours où la hauteur de précipitation mensuelle a été égale ou supérieure à 1,0 mm pour l'année k et $N_{années} - Y_R$ le nombre de valeurs mensuelles disponibles.

On arrondit la valeur obtenue n_{r_norm} au jour le plus proche et l'on chiffre par $n_r n_r$ les deux chiffres de droite de la valeur n_{r_norm} (avec un zéro à gauche si nécessaire). Si $n_{r_norm} = 0$ jour, $n_r n_r = 00$, et si $n_{r_norm} = 17$ jours, $n_r n_r = 17$.

Dans ces deux exemples, l'ensemble du groupe $6R_1 R_1 R_1 R_1 n_r n_r r$, y compris l'indicateur numérique 6, est chiffré par 6000000 et 6067117 respectivement

1.5.3.2.8 Groupe 7S₁S₁S₁ : normale de la durée mensuelle d'insolation

La normale de la durée mensuelle d'insolation, S_{1_norm} , qui se définit comme étant le nombre d'heures ensoleillées dans la totalité des jours météorologiques à l'heure locale de la station pendant le mois, se calcule ainsi :

$$S_{1_norm} = \frac{\sum_{j=1}^{N_{années} - Y_S} S_{_année_k}}{N_{années} - Y_S},$$

où $S_{_année_k}$ désigne la durée mensuelle d'insolation pendant l'année k et $N_{années} - Y_S$ le nombre de valeurs mensuelles disponibles.

On arrondit la valeur obtenue S_{1_norm} à l'heure la plus proche et l'on chiffre par $S_1 S_1 S_1$ les trois chiffres de droite de la valeur S_{1_norm} (avec des zéros à gauche au besoin). Si $S_{1_norm} = 16$ heures, $S_1 S_1 S_1 = 016$, et si $S_{1_norm} = 183$ heures, $S_1 S_1 S_1 = 183$.

Dans ces deux exemples, l'ensemble du groupe $7S_1 S_1 S_1 r$, y compris l'indicateur numérique 7, est chiffré par 7016 et 7183 respectivement.

1.5.3.2.9 Groupe 8Y_pY_pY_TY_{Tx}Y_{Tx} : nombre d'années manquant dans le relevé de la pression standard et de la température normale

On détermine les valeurs de ce groupe d'après les valeurs en moyenne mensuelle disponibles pour le mois considéré sur l'ensemble de la période de calcul des normales. Ce groupe est toujours inclus dans la Section 2 d'un message CLIMAT.

Y_pY_p = nombre d'années manquant dans le relevé de la pression atmosphérique en moyenne mensuelle au niveau de la station

On chiffre par $Y_p Y_p$ les deux chiffres de droite de la valeur Y_p (nombre d'années manquant dans le relevé de la pression atmosphérique en moyenne mensuelle au niveau de la station) (avec un zéro à gauche au besoin).

Y_TY_T = nombre d'années manquant dans le relevé de la température de l'air en moyenne mensuelle au niveau de la station

On chiffre par $Y_T Y_T$ les deux chiffres de droite de la valeur Y_T (nombre d'années manquant dans le relevé de la température de l'air en moyenne mensuelle au niveau de la station) (avec un zéro à gauche au besoin).

$Y_{Tx} Y_{Tx}$ = nombre d'années manquant dans le relevé des températures extrêmes en moyenne mensuelle au niveau de la station

On chiffre par Y_{Tx} les deux chiffres de droite de la valeur Y_{Tx} (nombre d'années manquant dans le relevé de la température maximale et minimale de l'air en moyenne mensuelle au niveau de la station) (avec un zéro à gauche au besoin).

Par exemple, l'ensemble du groupe $8 Y_P Y_P Y_T Y_T Y_{Tx} Y_{Tx}$, y compris l'indicateur numérique 8 et en supposant que $Y_P = 1$, $Y_T = 0$ et $Y_{Tx} = 2$, est chiffré par 8010002.

1.5.3.2.10 Groupe 9 $Y_c Y_c Y_R Y_R Y_S Y_S$: nombre d'années manquant dans le relevé de la tension de vapeur, de la hauteur de précipitation et de la durée d'insolation

On détermine les valeurs de ce groupe d'après les valeurs disponibles en moyenne mensuelle pour le mois considéré sur l'ensemble de la période de calcul des normales. Ce groupe est toujours inclus dans la Section 2 d'un message CLIMAT.

$Y_c Y_c$ = nombre d'années manquant dans le relevé de la tension de vapeur en moyenne mensuelle au niveau de la station

On chiffre par $Y_c Y_c$ les deux chiffres de droite de la valeur Y_c (nombre d'années manquant dans le relevé de la tension de vapeur en moyenne mensuelle au niveau de la station) (avec un zéro à gauche au besoin).

$Y_R Y_R$ = nombre d'années manquant dans le relevé de la hauteur mensuelle de précipitation

On chiffre par $Y_R Y_R$ les deux chiffres de droite de la valeur Y_R (nombre d'années manquant dans le relevé de la hauteur mensuelle de précipitation au niveau de la station) (avec un zéro à gauche au besoin).

$Y_S Y_S$ = nombre d'années manquant dans le relevé de la durée mensuelle d'insolation

On chiffre par $Y_S Y_S$ les deux chiffres de droite de la valeur Y_S (nombre d'années manquant dans le relevé de la durée mensuelle d'insolation) (avec un zéro à gauche au besoin).

Par exemple, l'ensemble du groupe $9 Y_c Y_c Y_R Y_R Y_S Y_S$, y compris l'indicateur numérique 9 et en supposant que $Y_c = 1$, $Y_R = 2$ et $Y_S = 0$, est chiffré par 9010200.

1.5.3.3 Exemple de chiffrage de la Section 2

Si l'on prend les exemples ci-dessus, la Section 2 du message CLIMAT se présente ainsi :

222 06190 19823 29915 30005007 400820001 5012 6000000 7016 801002 9010200.

1.5.4 Section 3 : nombre de jours dans le mois où les paramètres ont dépassé un certain seuil

Cette section, facultative, peut être omise des messages CLIMAT. La Section 3 comprend le groupe indicateur 333 et dix groupes avec des préfixes de 0 à 9.

Si, dans un groupe, la portion relative aux données est égale à zéro, tout le groupe est omis du message. Si, par exemple, durant un mois de 30 jours, la température maximale de l'air au niveau de la station a été inférieure à 25 °C sur 10 jours, comprise entre 25 et 29 °C sur 10 jours puis entre 30 et 34 °C sur 10 jours, on chiffre par 02010 le premier groupe de la Section 3 et l'on omet le deuxième groupe du message.

Pour établir la Section 3 d'un message CLIMAT, on détermine les six valeurs quotidiennes suivantes extraites de la liste standard des paramètres observés dans les stations météorologiques pour chaque jour du mois.

- 1) température maximale quotidienne ($T_{\max_jour_j}$, avec une précision de 1 °C) ;
- 2) température minimale quotidienne ($T_{\min_jour_j}$, avec une précision de 1 °C) ;
- 3) hauteur totale quotidienne de précipitation (R_{jour_j} , avec une précision de 0,1 mm) ;
- 4) épaisseur de neige maximale quotidienne (s_{jour_j} , avec une précision de 1 cm) ;
- 5) vitesse maximale quotidienne du vent (f_{jour_j} , avec une précision de 1 m/s ou de 1 nœud) ;
- 6) visibilité horizontale minimale quotidienne (V_{jour_j} , avec une précision de 10 m).

Toutes ces valeurs s'appliquent au jour météorologique à l'heure locale de la station (voir 1.5.2.1).

1.5.4.1 *Groupe* 0 $T_{25}T_{25}T_{30}T_{30}$: **nombre de jours où la température maximale quotidienne de l'air a dépassé un certain seuil**

Ce groupe indique le nombre de jours du mois où la température maximale quotidienne de l'air a dépassé deux limites établies pour le jour météorologique à l'heure locale de la station.

$T_{25}T_{25}$ = nombre de jours du mois où la température maximale quotidienne de l'air a été égale ou supérieure à 25 °C

$T_{30}T_{30}$ = nombre de jours du mois où la température maximale quotidienne de l'air a été égale ou supérieure à 30 °C

Les deux chiffres de droite du nombre correspondant de jours sont chiffrés par $T_{25}T_{25}$ et $T_{30}T_{30}$ (avec un zéro à gauche au besoin). Par exemple, $T_{25}T_{25} = 15$ si la température maximale a été égale ou supérieure à 25 °C pendant 15 jours et $T_{30}T_{30} = 09$ si elle a été égale ou supérieure à 30 °C pendant 9 jours.

Dans cet exemple, l'ensemble du groupe 0 $T_{25}T_{25}T_{30}T_{30}$, y compris l'indicateur numérique 0, est chiffré par 01509.

Si les deux valeurs sont nulles, l'ensemble du groupe 0 $T_{25}T_{25}T_{30}T_{30}$ est omis de la Section 3 du message CLIMAT.

1.5.4.2 *Groupe* 1 $T_{35}T_{35}T_{40}T_{40}$: **nombre de jours où la température maximale quotidienne de l'air a dépassé un certain seuil**

Ce groupe indique le nombre de jours du mois où la température maximale quotidienne de l'air a dépassé deux limites établies pour le jour météorologique à l'heure locale de la station.

$T_{35}T_{35}$ = nombre de jours du mois où la température maximale de l'air a été égale ou supérieure à 35 °C

$T_{40}T_{40}$ = nombre de jours du mois où la température maximale de l'air a été égale ou supérieure à 40 °C

Les deux chiffres de droite du nombre correspondant de jours sont chiffrés par $T_{35}T_{35}$ et $T_{40}T_{40}$ (avec un zéro à gauche au besoin). Par exemple, $T_{35}T_{35} = 03$ si la température maximale a été égale ou supérieure à 35 °C pendant 3 jours et $T_{40}T_{40} = 00$ si elle a été égale ou supérieure à 40 °C pendant 0 jour.

Dans cet exemple, l'ensemble du groupe $1T_{35}T_{35}T_{40}T_{40}$, y compris l'indicateur numérique 1, est chiffré par 10300.

Si les deux valeurs sont nulles, l'ensemble du groupe $1T_{35}T_{35}T_{40}T_{40}$ est omis de la Section 3 du message CLIMAT.

1.5.4.3 Groupe $2T_{n0}T_{n0}T_{x0}T_{x0}$: nombre de jours où la température minimale et maximale quotidienne de l'air a été négative

Ce groupe indique le nombre de jours du mois où la température minimale et maximale quotidienne de l'air a été négative pour le jour météorologique à l'heure locale de la station.

$T_{n0}T_{n0}$ = nombre de jours dans le mois où la température minimale de l'air a été inférieure à 0 °C

$T_{x0}T_{x0}$ = nombre de jours dans le mois où la température maximale de l'air a été inférieure à 0 °C

Les deux chiffres de droite du nombre correspondant de jours sont chiffrés par $T_{n0}T_{n0}$ et $T_{x0}T_{x0}$ (avec un zéro à gauche au besoin). Par exemple, $T_{n0}T_{n0} = 14$ si la température minimale a été inférieure à 0°C pendant 14 jours et $T_{x0}T_{x0} = 03$ si la température maximale a été inférieure à 0 °C pendant 3 jours.

Dans cet exemple, l'ensemble du groupe $2T_{n0}T_{n0}T_{x0}T_{x0}$, y compris l'indicateur numérique 2, est chiffré par 21403.

Si les deux valeurs sont nulles (c.-à-d. si les températures minimales et maximales ont été positives ou nulles tous les jours), l'ensemble du groupe $2T_{n0}T_{n0}T_{x0}T_{x0}$ est omis de la Section 3 du message CLIMAT.

1.5.4.4 Groupe $3R_{01}R_{01}R_{05}R_{05}$: nombre de jours où la hauteur totale quotidienne de précipitation a dépassé un certain seuil

Ce groupe indique le nombre de jours du mois où la hauteur totale quotidienne de précipitation a dépassé deux limites définies pour le jour météorologique à l'heure locale de la station.

$R_{01}R_{01}$ = nombre de jours où la hauteur de précipitation a été égale ou supérieure à 1 mm

$R_{05}R_{05}$ = nombre de jours où la hauteur de précipitation a été égale ou supérieure à 5 mm

On chiffre par $R_{01}R_{01}$ et $R_{05}R_{05}$ les deux chiffres de droite du nombre correspondant de jours (avec un zéro à gauche au besoin). Par exemple, $R_{01}R_{01} = 16$ si la hauteur de précipitation a été égale ou supérieure à 1mm pendant 16 jours et $R_{05}R_{05} = 07$ si elle a été égale ou supérieure à 5mm pendant 7 jours.

Dans cet exemple, l'ensemble du groupe $3R_{01}R_{01}R_{05}R_{05}$, y compris l'indicateur numérique 3, est chiffré par 31607.

Si les deux valeurs sont nulles, l'ensemble du groupe $3R_{01}R_{01}R_{05}R_{05}$ est omis de la Section 3 du message CLIMAT.

1.5.4.5 Groupe $4R_{10}R_{10}R_{50}R_{50}$: nombre de jours où la hauteur totale quotidienne de précipitation a dépassé un certain seuil

Ce groupe indique le nombre de jours du mois où la hauteur totale quotidienne de précipitation a dépassé deux limites définies pour le jour météorologique à l'heure locale de la station.

$R_{10}R_{10}$ = nombre de jours où la hauteur de précipitation a été égale ou supérieure à 10 mm

$R_{50}R_{50}$ = nombre de jours où la hauteur de précipitation a été égale ou supérieure à 50 mm

On chiffre par $R_{10}R_{10}$ et $R_{50}R_{50}$ les deux chiffres de droite du nombre correspondant de jours (avec un zéro à gauche au besoin). Par exemple, $R_{10}R_{10} = 03$ si la hauteur de précipitation a été égale ou supérieure à 10 mm pendant 3 jours et $R_{50}R_{50} = 03$ si elle a été égale ou supérieure à 50 mm pendant 3 jours.

Dans cet exemple, l'ensemble du groupe $4R_{10}R_{10}R_{50}R_{50}$, y compris l'indicateur numérique 4, est chiffré par 40303.

Si les deux valeurs sont nulles, l'ensemble du groupe $4R_{10}R_{10}R_{50}R_{50}$ est omis de la Section 3 du message CLIMAT.

1.5.4.6 Groupe $5R_{100}R_{100}R_{150}R_{150}$: nombre de jours où la hauteur totale quotidienne de précipitation a dépassé un certain seuil

Ce groupe indique le nombre de jours du mois où la hauteur totale quotidienne de précipitation a dépassé deux limites définies pour le jour météorologique à l'heure locale de la station.

$R_{100}R_{100}$ = nombre de jours où la hauteur de précipitation a été égale ou supérieure à 100 mm

$R_{150}R_{150}$ = nombre de jours où la hauteur de précipitation a été égale ou supérieure à 150 mm

On chiffre par $R_{100}R_{100}$ et $R_{150}R_{150}$ les deux chiffres de droite du nombre correspondant de jours (avec un zéro à gauche au besoin). Par exemple, $R_{100}R_{100} = 01$ si la hauteur de précipitation a été égale ou supérieure à 100 mm pendant 1 jour et $R_{150}R_{150} = 00$ si elle a été égale ou supérieure à 150 mm pendant 0 jour.

Dans cet exemple, l'ensemble du groupe $5R_{100}R_{100}R_{150}R_{150}$, y compris l'indicateur numérique 5, est chiffré par 50100.

Si les deux valeurs sont nulles, l'ensemble du groupe $5R_{100}R_{100}R_{150}R_{150}$ est omis de la Section 3 du message CLIMAT.

1.5.4.7 Groupe $6S_{00}S_{00}S_{01}S_{01}$: nombre de jours où l'épaisseur de neige a dépassé un certain seuil

Ce groupe indique le nombre de jours du mois où l'épaisseur de neige a dépassé deux limites définies pour le jour météorologique à l'heure locale de la station.

$S_{00}S_{00}$ = nombre de jours où l'épaisseur de neige a été supérieure à 0 cm

$S_{01}S_{01}$ = nombre de jours où l'épaisseur de neige a été supérieure à 1 cm

On chiffre par $S_{00}S_{00}$ et $S_{01}S_{01}$ les deux chiffres de droite du nombre correspondant de jours (avec un zéro à gauche au besoin). Par exemple, $S_{00}S_{00} = 30$ si l'épaisseur de neige a été supérieure à 0 cm pendant 30 jours et $S_{01}S_{01} = 29$ si elle a été égale ou supérieure à 1 cm pendant 29 jours.

Dans cet exemple, l'ensemble du groupe $6S_{00}S_{00}S_{01}S_{01}$, y compris l'indicateur numérique 6, est chiffré par 63029.

Si les deux valeurs sont nulles, l'ensemble du groupe $6S_{00}S_{00}S_{01}S_{01}$ est omis de la Section 3 du message CLIMAT.

1.5.4.8 Groupe $7S_{10}S_{10}S_{50}S_{50}$: nombre de jours où l'épaisseur de neige a dépassé un certain seuil

Ce groupe indique le nombre de jours du mois où l'épaisseur de neige a dépassé deux limites définies pour le jour météorologique à l'heure locale de la station.

$S_{10}S_{10}$ = nombre de jours où l'épaisseur de neige a été supérieure à 10 cm

$S_{50}S_{50}$ = nombre de jours où l'épaisseur de neige a été supérieure à 50 cm

On chiffre par $S_{10}S_{10}$ et $S_{50}S_{50}$ les deux chiffres de droite du nombre correspondant de jours (avec un zéro à gauche au besoin). Par exemple, $S_{10}S_{10} = 12$ si l'épaisseur de neige a été supérieure à 10 cm pendant 12 jours et $S_{50}S_{50} = 09$ si elle a été égale ou supérieure à 50 cm pendant 9 jours.

Dans cet exemple, l'ensemble du groupe $7S_{10}S_{10}S_{50}S_{50}$, y compris l'indicateur numérique 7, est chiffré par 71209.

Si les deux valeurs sont nulles, l'ensemble du groupe $7S_{10}S_{10}S_{50}S_{50}$ est omis de la Section 3 du message CLIMAT.

1.5.4.9 Groupe $8f_{10}f_{10}f_{20}f_{20}f_{30}f_{30}$: nombre de jours où la vitesse maximale du vent a dépassé un certain seuil

Ce groupe indique le nombre de jours du mois où la vitesse maximale du vent a dépassé trois limites définies pour le jour météorologique à l'heure locale de la station.

Si les relevés sont continus dans la station, on fait appel au maximum quotidien de la vitesse moyenne du vent pendant une période de 10 minutes. S'ils ne sont pas continus, on choisit le maximum de la vitesse moyenne du vent choisi parmi toutes les périodes de 10 minutes d'observation disponibles pour le jour météorologique à l'heure locale de la station. (Si la station ne dispose pas d'instruments de mesure du vent, on évalue la vitesse du vent sur la base de l'échelle Beaufort. On traduit la force Beaufort obtenue en m/s ou en nœuds, ce qui donne la vitesse du vent utilisée.)

$f_{10}f_{10}$ = nombre de jours du mois où la vitesse maximale du vent observée ou relevée a été égale ou supérieure à 10 m/s ou à 20 nœuds

$f_{20}f_{20}$ = nombre de jours du mois où la vitesse maximale du vent observée ou relevée a été égale ou supérieure à 20 m/s ou à 40 nœuds

$f_{30}f_{30}$ = nombre de jours du mois où la vitesse maximale du vent observée ou relevée a été égale ou supérieure à 30 m/s ou à 60 nœuds

On chiffre par $f_{10}f_{10}$, $f_{20}f_{20}$ et $f_{30}f_{30}$ les deux chiffres de droite du nombre correspondant de jours (avec un zéro à gauche au besoin). Par exemple, $f_{10}f_{10} = 10$ si la vitesse maximale du vent a été égale ou supérieure à 10 m/s (ou 20 nœuds) pendant 10 jours, $f_{20}f_{20} = 04$ si elle a été égale ou supérieure à 20 m/s (ou 40 nœuds) pendant 4 jours et $f_{30}f_{30} = 00$ si elle a été égale ou supérieure à 30 m/s (ou 60 nœuds) pendant 0 jour.

Dans cet exemple, l'ensemble du groupe $8f_{10}f_{10}f_{20}f_{20}f_{30}f_{30}$, y compris l'indicateur numérique 8, est chiffré par 8100400.

Si les trois valeurs sont nulles, l'ensemble du groupe $8f_{10}f_{10}f_{20}f_{20}f_{30}f_{30}$ est omis de la Section 3 du message CLIMAT.

1.5.4.10 Groupe 9 $V_1V_1V_2V_2V_3V_3$: nombre de jours où la visibilité horizontale a été inférieure à un certain seuil

Ce groupe indique le nombre de jours du mois où la visibilité horizontale n'a pas dépassé trois limites définies pour le jour météorologique à l'heure locale de la station.

V_1V_1 = nombre de jours du mois où la visibilité horizontale a été inférieure à 50 m, indépendamment de la durée de la période d'observation

V_2V_2 = nombre de jours du mois où la visibilité horizontale a été inférieure à 100 m, indépendamment de la durée de la période d'observation

V_3V_3 = nombre de jours du mois où la visibilité horizontale a été inférieure à 1 000 m, indépendamment de la durée de la période d'observation

On chiffre par V_1V_1 , V_2V_2 et V_3V_3 les deux chiffres de droite du nombre correspondant de jours (avec un zéro à gauche au besoin). Par exemple, $V_1V_1 = 01$ si la visibilité minimale a été inférieure à 50 m pendant 1 jour, $V_2V_2 = 01$ si elle a été inférieure à 100 m pendant 1 jour et $V_3V_3 = 19$ si elle a été inférieure à 1 000 m pendant 19 jours.

Dans cet exemple, l'ensemble du groupe $9V_1V_1V_2V_2V_3V_3$, y compris l'indicateur numérique 9, est chiffré par 90101119.

Si les trois valeurs de ce groupe sont nulles, l'ensemble du groupe $9V_1V_1V_2V_2V_3V_3$ est omis de la Section 3 du message CLIMAT.

1.5.4.11 Exemple de chiffrage de la Section 3

Si l'on prend les exemples ci-dessus, la Section 3 du message CLIMAT se présente ainsi :
333 01509 10300 21403 31607 40303 50100 63029 71209 8100400 9010119.

1.5.5 Section 4 : valeurs extrêmes pendant le mois et fréquence des orages et de la grêle

Cette section, facultative, peut être omise d'un message CLIMAT. Elle se compose du groupe indicateur 444 et de huit groupes ayant des codes indicateurs de 0 à 7.

Dans le cas d'un groupe ayant un préfixe de 0 à 5, si la valeur extrême n'a été relevée que pour un jour, on chiffre les deux chiffres de droite du groupe pour ce jour. Si elle a été relevée pour plusieurs jours, on ajoute 50 au premier jour et l'on chiffre les deux chiffres de droite du groupe pour cette valeur.

Pour établir la Section 4 du message CLIMAT, on détermine les sept valeurs quotidiennes suivantes extraites de la liste standard des paramètres observés dans les stations météorologiques pour chaque jour du mois :

- 1) température de l'air en moyenne quotidienne au niveau de la station (T_{jour_j} avec une précision de 0,1 °C) ;
- 2) température maximale quotidienne ($T_{\text{max_jour}_j}$ avec une précision de 0,1 °C) ;
- 3) température minimale quotidienne ($T_{\text{min_jour}_j}$ avec une précision de 0,1 °C) ;
- 4) hauteur totale quotidienne des précipitations (R_{jour_j} avec une précision de 0,1 mm) ;
- 5) vitesse du vent maximale quotidienne ($f_{\text{gust_jour}_j}$ avec une précision de 0,1 m/s ou de 0,1 nœud) ;
- 6) nombre de jours d'orage ou de grêle dans le mois (D_{is} avec une précision d'un jour) ;
- 7) nombre de jours de grêle dans le mois (D_{gr} avec une précision d'un jour).

Toutes ces valeurs s'appliquent au jour météorologique à l'heure locale de la station (voir 1.5.2.1).

Si l'une ou plusieurs de ces valeurs quotidiennes sont manquantes, on omet le groupe concerné de la Section 4 en raison de la forte probabilité que l'absence des valeurs soit due au phénomène extrême.

1.5.5.1 Groupe $0s_n T_{\text{xd}} T_{\text{xd}} T_{\text{xd}} y_x y_x$: température de l'air la plus élevée du mois en moyenne quotidienne

Ce groupe indique la température de l'air la plus élevée du mois en moyenne quotidienne, exprimée en dixièmes de degré Celsius, ainsi que le(s) jour(s) où elle s'est produite.

La température de l'air la plus élevée du mois en moyenne quotidienne se définit ainsi :

$$T_{\text{max}} = \max \{ T_{\text{jour}_j}, j=1, \dots, N_{\text{jours}} \},$$

où T_{jour_j} désigne la température moyenne quotidienne le jour j du mois et N_{jours} le nombre de jours du mois.

Le premier jour n_{x_jour} où cette valeur a été relevée est aussi défini :

$$T_{\text{max}} = T_{n_{x_jour}}$$

Si la même température a été relevée d'autres jours du mois, cela est également consigné.

On chiffre les trois éléments suivants du groupe d'après ces deux valeurs.

s_n = signe de la température T_{max} la plus élevée en moyenne quotidienne

$$S_n = \begin{cases} 0 & \text{si } T_{\max} \geq 0, \\ 1 & \text{si } T_{\max} < 0 \end{cases}$$

On utilise l'indicateur numérique 0 pour les valeurs positives ou nulles et l'indicateur numérique 1 pour les valeurs négatives.

$T_{xd}T_{xd}T_{xd}$ = **valeur absolue de la température la plus élevée du mois en moyenne quotidienne**

On chiffre par $T_{xd}T_{xd}T_{xd}$ les trois chiffres de droite de la valeur $|T_{\max}|$, exprimée en dixièmes de degré Celsius (avec des zéros à gauche au besoin). Si $T_{\max} = 20,5$ °C, $T_{xd}T_{xd}T_{xd} = 205$, et si $T_{\max} = -2,3$ °C, $T_{xd}T_{xd}T_{xd} = 023$.

$y_x y_x$ = **jour du mois où la température la plus élevée de l'air en moyenne quotidienne a été relevée**

Les deux chiffres de droite n_{x_jour} sont chiffrés par $y_x y_x$ (avec un zéro à gauche au besoin). Si la même température de l'air en moyenne quotidienne a été relevée pour plusieurs jours, on ajoute 50 au premier jour et l'on chiffre cette valeur par $y_x y_x$. Si la valeur $T_{\max} = 20,5$ °C a été relevée uniquement le douzième jour du mois ($n_{x_jour} = 12$), $y_x y_x = 12$, et si la valeur $T_{\max} = -2,3$ °C a été observée les cinquième et septième jours ($n_{x_jour} = 5$), $y_x y_x = 55$.

Dans ces deux exemples, l'ensemble du groupe $0s_n T_{xd}T_{xd}T_{xd}y_x y_x$, y compris l'indicateur numérique 0, est chiffré par 0020512 et 0102355 respectivement.

Si la température la plus élevée de l'air en moyenne quotidienne n'a pas été déterminée (du fait, par exemple, que la température en moyenne quotidienne manque dans le relevé pour certains jours), on omet l'ensemble du groupe $0s_n T_{xd}T_{xd}T_{xd}y_x y_x$ dans la Section 4 du message CLIMAT.

1.5.5.2 **Groupe $1s_n T_{nd}T_{nd}T_{nd}y_n y_n$: température de l'air la plus faible du mois en moyenne quotidienne**

Ce groupe indique la température de l'air la plus faible du mois en moyenne quotidienne, exprimée en dixièmes de degré Celsius, ainsi que le(s) jour(s) où elle s'est produite.

La température de l'air la plus faible du mois en moyenne quotidienne se définit ainsi :

$$T_{\min} = \min \{ T_{\text{jour}_j}, j=1, \dots, N_{\text{jours}} \},$$

où T_{jour_j} désigne la température moyenne quotidienne le jour j du mois et N_{jours} le nombre de valeurs disponibles pour la température en moyenne quotidienne.

Le premier jour n_{n_jour} où cette valeur a été relevée est aussi défini :

$$T_{\min} = T_{n_{n_jour}}$$

Si la même température a été relevée d'autres jours du mois, cela est également consigné.

On chiffre les trois éléments suivants du groupe d'après ces deux valeurs.

S_n = **signe de la température T_{\min} la plus faible du mois en moyenne quotidienne**

$$s_n = \begin{cases} 0 & \text{si } T_{\max} \geq 0, \\ 1 & \text{si } T_{\max} < 0 \end{cases}$$

On utilise l'indicateur numérique 0 pour les valeurs positives ou nulles et l'indicateur numérique 1 pour les valeurs négatives.

$T_{nd} T_{nd} T_{nd}$ = valeur absolue de la température la plus faible du mois en moyenne quotidienne

Les trois chiffres de droite de la valeur $|T_{\min}|$, exprimée en dixièmes de degré Celsius, sont chiffrés par $T_{nd} T_{nd} T_{nd}$ (avec des zéros à gauche au besoin). Si $|T_{\min}| = 17,2$ °C, $T_{nd} T_{nd} T_{nd} = 172$, et si $|T_{\min}| = -24,1$ °C, $T_{nd} T_{nd} T_{nd} = 241$.

$y_n y_n$ = jour du mois où la température la plus faible de l'air en moyenne quotidienne a été relevée

Les deux chiffres de droite de n_{n_jour} sont chiffrés par $y_n y_n$ (avec un zéro à gauche au besoin). Si la même température de l'air en moyenne quotidienne a été relevée pour plusieurs jours, on ajoute 50 au premier jour et l'on chiffre cette valeur par $y_n y_n$. Si la valeur $|T_{\min}| = 17,2$ °C a été relevée uniquement le 24^e jour du mois ($n_{n_jour} = 24$), $y_n y_n = 24$, et si la valeur $|T_{\min}| = -24,1$ °C a été observée les 17^e et 18^e jours, $y_n y_n = 67$.

Dans ces deux exemples, l'ensemble du groupe $1 s_n T_{nd} T_{nd} T_{nd} y_n y_n$, y compris l'indicateur numérique 1, est chiffré par 1017224 et 1124167 respectivement.

Si la température la plus faible de l'air en moyenne quotidienne n'a pas été déterminée (du fait, par exemple, que la température en moyenne quotidienne manque dans le relevé pour certains jours), on omet l'ensemble du groupe $1 s_n T_{nd} T_{nd} T_{nd} y_n y_n$ dans la Section 4 du message CLIMAT.

1.5.5.3 Groupe $2 s_n T_{ax} T_{ax} T_{ax} y_{ax} y_{ax}$: température de l'air la plus élevée du mois

Ce groupe indique la température de l'air la plus élevée du mois, exprimée en dixièmes de degré Celsius, ainsi que le(s) jour(s) où elle s'est produite.

La température de l'air la plus élevée du mois se définit ainsi :

$$T_{\text{élevée}} = \max \left\{ T_{\text{max_jour}_j}, j=1, \dots, N_{\text{jours}} \right\},$$

où $T_{\text{max_jour}_j}$ désigne la température maximale de l'air le jour j du mois et N_{jours} le nombre de jours où cette température a été relevée.

Le premier jour $n_{\text{max_jour}}$ où cette valeur a été relevée est aussi défini :

$$T_{\text{élevée}} = T_{\text{max}_p \text{ ax_jour}}$$

Si la même température a été relevée d'autres jours du mois, cela est également consigné.

On chiffre les trois éléments suivants du groupe d'après ces deux valeurs.

s_n = signe de la température de l'air la plus élevée $T_{\text{élevée}}$

$$S_n = \begin{cases} 0 & \text{si } T_{\text{élevée}} \geq 0, \\ 1 & \text{si } T_{\text{élevée}} < 0. \end{cases}$$

On utilise l'indicateur numérique 0 pour les valeurs positives ou nulles et l'indicateur numérique 1 pour les valeurs négatives.

$T_{xd} T_{xd} T_{xd}$ = valeur absolue de la température la plus élevée du mois

Les trois chiffres de droite de la valeur $|T_{\text{élevée}}|$, exprimée en dixièmes de degré Celsius, sont chiffrés par $T_{ax} T_{ax} T_{ax}$ (avec des zéros à gauche au besoin). Si $|T_{\text{élevée}}| = 29,2 \text{ }^\circ\text{C}$, $T_{ax} T_{ax} T_{ax} = 292$, et si $|T_{\text{élevée}}| = -0,3 \text{ }^\circ\text{C}$, $T_{ax} T_{ax} T_{ax} = 003$.

$y_x y_x$ = jour du mois où la température a été la plus élevée

Les deux chiffres de droite de n_{x_jour} sont chiffrés par $y_{ax} y_{ax}$ (avec un zéro à gauche au besoin). Si la même température de l'air a été relevée pour plusieurs jours, on ajoute 50 au premier jour et l'on chiffre cette valeur par $y_{ax} y_{ax}$. Si la valeur $|T_{\text{élevée}}| = 29,2 \text{ }^\circ\text{C}$ a été relevée uniquement le 11^e jour du mois ($n_{ax_jour} = 11$), $y_{ax} y_{ax} = 11$, et si la valeur $|T_{\text{élevée}}| = -0,3 \text{ }^\circ\text{C}$ a été observée les 7^e ($n_{ax_jour} = 7$) et 14^e jours, $y_{ax} y_{ax} = 57$.

Dans ces deux exemples, l'ensemble du groupe $2s_n T_{ax} T_{ax} T_{ax} y_{ax} y_{ax}$, y compris l'indicateur numérique 2, est chiffré par 229211 et 2100357 respectivement.

Si la température la plus élevée de l'air n'a pas été déterminée (du fait, par exemple, que la température maximale quotidienne manque dans le relevé pour certains jours), on omet l'ensemble du groupe $2s_n T_{ax} T_{ax} T_{ax} y_{ax} y_{ax}$ dans la Section 4 du message CLIMAT.

1.5.5.4 Groupe $3s_{an} T_{an} T_{an} T_{an} y_{an} y_{an}$: température de l'air la plus faible du mois

Ce groupe indique la température de l'air la plus faible du mois, exprimée en dixièmes de degré Celsius, ainsi que le(s) jour(s) où elle s'est produite.

La température de l'air la plus faible du mois se définit ainsi :

$$T_{\text{faible}} = \min \{ T_{\text{min_jour}_j}, j=1, \dots, N_{\text{jours}} \},$$

où $T_{\text{min_jour}_j}$ désigne la température minimale de l'air le jour j du mois et N_{jours} le nombre de jours du mois où cette température a été relevée.

Le premier jour n_{an_jour} où cette valeur a été relevée est aussi défini :

$$T_{\text{faible}} = T_{\text{min}_n}_{an_jour}.$$

Si la même température a été relevée d'autres jours du mois, cela est également consigné.

On chiffre les trois éléments suivants du groupe d'après ces deux valeurs.

S_n = signe de la température de l'air la plus faible T_{faible}

$$s_n = \begin{cases} 0 & \text{si } T_{\text{faible}} \geq 0, \\ 1 & \text{si } T_{\text{faible}} < 0 \end{cases}$$

On utilise l'indicateur numérique 0 pour les valeurs positives ou nulles et l'indicateur numérique 1 pour les valeurs négatives.

$T_{\text{an}} T_{\text{an}} T_{\text{an}}$ = valeur absolue de la température de l'air la plus faible du mois

Les trois chiffres de droite de la valeur $|T_{\text{faible}}|$, exprimée en dixièmes de degré Celsius, sont chiffrés par $T_{\text{an}} T_{\text{an}} T_{\text{an}}$ (avec des zéros à gauche au besoin). Si $|T_{\text{faible}}| = 10,1$ °C, $T_{\text{an}} T_{\text{an}} T_{\text{an}} = 101$, et si $|T_{\text{faible}}| = 37,8$ °C, $T_{\text{an}} T_{\text{an}} T_{\text{an}} = 378$.

$y_{\text{an}} y_{\text{an}}$ = jour du mois où la température de l'air a été la plus faible

Les deux chiffres de droite de $n_{\text{an_jour}}$ sont chiffrés par $y_{\text{an}} y_{\text{an}}$ (avec un zéro à gauche au besoin). Si la même température de l'air a été relevée pour plusieurs jours, on ajoute 50 au premier jour et l'on chiffre cette valeur par $y_{\text{an}} y_{\text{an}}$. Si la valeur $|T_{\text{faible}}| = 10,1$ °C a été relevée uniquement le 4^e jour du mois ($n_{\text{an_jour}} = 4$), $y_{\text{an}} y_{\text{an}} = 04$, et si la valeur $|T_{\text{faible}}| = 37,8$ °C a été observée les 21^e ($n_{\text{an_jour}} = 21$) et 23^e jours, $y_{\text{an}} y_{\text{an}} = 71$.

Dans ces deux exemples, l'ensemble du groupe $3s_{\text{an}} T_{\text{an}} T_{\text{an}} T_{\text{an}} y_{\text{an}} y_{\text{an}}$, y compris l'indicateur numérique 3, est chiffré par 3010104 et 3137871 respectivement.

Si la température de l'air la plus faible du mois n'a pas été déterminée (du fait, par exemple, que la température minimale quotidienne manque dans le relevé pour certains jours), on omet l'ensemble du groupe $3s_{\text{an}} T_{\text{an}} T_{\text{an}} T_{\text{an}} y_{\text{an}} y_{\text{an}}$ dans la Section 4 du message CLIMAT.

1.5.5.5 Groupe $4R_x R_x R_x R_x y_r y_r$: hauteur de précipitation quotidienne la plus élevée du mois

Ce groupe indique la hauteur de précipitation quotidienne la plus élevée du mois, exprimée en dixièmes de millimètre, ainsi que le(s) jour(s) où elle s'est produite.

La hauteur de précipitation quotidienne la plus élevée du mois se définit ainsi :

$$R_{\text{max}} = \max \{ R_{\text{jour}_j}, j=1, \dots, N_{\text{jours}} \},$$

où R_{jour_j} désigne le total des précipitations le jour j du mois et N_{jours} le nombre de jours du mois pour lesquels le total des précipitations est disponible.

Le premier jour n_{r_jour} où cette valeur a été relevée est aussi défini :

$$R_{\text{max}} = R_{n_{r_jour}}$$

Si la même valeur a été relevée d'autres jours, cela est également consigné.

On chiffre les deux éléments suivants du groupe d'après ces deux valeurs.

$R_x R_x R_x R_x$ = valeur de la hauteur de précipitation quotidienne la plus élevée du mois

On chiffre par $R_x R_x R_x R_x$ les quatre chiffres de droite de R_{\max} , exprimé en dixièmes de millimètre (avec des zéros à gauche au besoin). Si $R_{\max} = 19,6$ mm, $R_x R_x R_x R_x = 0196$, et si $R_{\max} = 162,4$ mm, $R_x R_x R_x R_x = 1624$.

$y_r y_r$ = jour du mois où la hauteur de précipitation a été la plus élevée

On chiffre par $y_r y_r$ les deux chiffres de droite de n_{r_jour} (avec un zéro à gauche au besoin). Si la même hauteur de précipitation a été relevée pour plusieurs jours, on ajoute 50 au premier jour et l'on chiffre cette valeur par $y_r y_r$. Si $R_{\max} = 19,6$ mm n'a été observé que le 29^e jour du mois ($n_{r_jour} = 29$), $y_r y_r = 29$, et si $R_{\max} = 162,4$ mm a été relevé les 9^e ($n_{r_jour} = 9$) et 27^e jours, $y_r y_r = 59$.

Dans ces deux exemples, l'ensemble du groupe $4R_x R_x R_x R_x y_r y_r$, y compris l'indicateur numérique 4, est chiffré par 4019629 et 4162459 respectivement.

Si la hauteur de précipitation quotidienne la plus élevée du mois n'a pas été déterminée (du fait, par exemple, que la valeur des précipitations manque dans le relevé pour certains jours), on omet l'ensemble du groupe $4R_x R_x R_x R_x y_r y_r$ dans la Section 4 du message CLIMAT.

1.5.5.6 Groupe $5i_w f_x f_x f_x y_{fx} y_{fx}$: vitesse des rafales de vent la plus élevée du mois

Ce groupe indique quelle est la source d'information sur le vent et la vitesse la plus élevée des rafales dans le mois, en dixièmes de m/s ou de nœud, ainsi que le jour du relevé.

La vitesse la plus élevée des rafales dans le mois se définit ainsi :

$$f_{\max} = \max \{ f_{\text{raf_jour}_j}, j=1, \dots, N_{\text{jours}} \},$$

où $f_{\text{raf_jour}_j}$ désigne la vitesse maximale des rafales le jour j du mois et N_{jours} le nombre de jours pour lesquels la valeur est disponible.

Le premier jour n_{f_jour} où cette valeur a été relevée est aussi défini :

$$f_{\max} = f_{\text{raf}_n_{f_jour}}$$

Si la même vitesse des rafales a été relevée d'autres jours, cela est également consigné.

On chiffre les trois éléments suivants du groupe en fonction de ces deux valeurs.

i_w = indicateur de source d'information sur le vent et d'unité de mesure de la vitesse du vent

On chiffre l'indicateur de source d'information sur le vent et d'unité de mesure de la vitesse du vent par un seul chiffre, selon le tableau suivant.

Indicateur	Signification
0	Vitesse du vent évaluée, en m/s
1	Vitesse du vent mesurée par un anémomètre, en m/s
3	Vitesse du vent évaluée, en nœuds
4	Vitesse du vent mesurée par un anémomètre, en nœuds

$f_x f_x f_x$ = vitesse la plus élevée des rafales observée ou relevée pendant le mois

Les trois chiffres de droite de f_{\max} , exprimé en dixièmes de m/s ou de nœud, sont chiffrés par $f_x f_x f_x$ (avec des zéros à gauche au besoin). Si $f_{\max} = 7,3$ m/s, $f_x f_x f_x = 073$, et si $f_{\max} = 16,0$ m/s, $f_x f_x f_x = 160$.

$y_{f_x} y_{f_x} =$ **jour de la vitesse la plus élevée des rafales observée ou relevée pendant le mois**

Les deux chiffres de droite de n_{f_jour} sont chiffrés par $y_{f_x} y_{f_x}$ (avec un zéro à gauche au besoin). Si l'on a relevé la même vitesse des rafales pour plusieurs jours, on ajoute 50 au premier jour et cette valeur est chiffré par $y_{f_x} y_{f_x}$. Si $f_{\max} = 7,3$ m/s uniquement le 20^e jour du mois ($n_{f_jour} = 20$), $y_{f_x} y_{f_x} = 20$, et si $f_{\max} = 16,0$ m/s le 17^e ($n_{f_jour} = 17$) et le 18^e jours, $y_{f_x} y_{f_x} = 67$.

Dans ces deux exemples, l'ensemble du groupe $5i_w f_x f_x f_x y_{f_x} y_{f_x}$, y compris l'indicateur numérique 5, est chiffré par 5007320 et 5016067 respectivement

Si la vitesse la plus élevée des rafales n'a pas été déterminée (du fait, par exemple, qu'il manque des observations du vent dans le relevé pour certains jours), on omet l'ensemble du groupe $5i_w f_x f_x f_x y_{f_x} y_{f_x}$ dans la Section 4 du message CLIMAT.

1.5.5.7 Groupe $6D_{ts} D_{ts} D_{gr} D_{gr}$: **nombre de jours d'orage et de grêle dans le mois**

On chiffre les deux éléments suivants du groupe en se fondant sur des valeurs précédemment définies (D_{gr} et D_{ts}).

$D_{ts} D_{ts} =$ **nombre de jours du mois où se sont produits des orages**

On chiffre par $D_{ts} D_{ts}$ les deux chiffres de droite de D_{ts} (nombre de jours d'orage dans le mois) (avec un zéro à gauche au besoin). Si l'on a observé des orages pendant 3 jours dans le mois ($D_{ts} = 3$), $D_{ts} D_{ts} = 03$.

$D_{gr} D_{gr} =$ **nombre de jours du mois où il y eu de la grêle**

On chiffre par $D_{gr} D_{gr}$ les deux chiffres de droite de D_{gr} (nombre de jours de grêle dans le mois) (avec un zéro à gauche au besoin). Si l'on a observé de la grêle pendant 11 jours dans le mois ($D_{gr} = 11$), $D_{gr} D_{gr} = 11$.

Dans cet exemple, l'ensemble du groupe $6D_{ts} D_{ts} D_{gr} D_{gr}$, y compris l'indicateur numérique 6, est chiffré par 60311.

Si l'on n'a pas observé d'orage ou de grêle pendant le mois et qu'aucun jour ne manque avec les paramètres voulus, on inclut le groupe $6D_{ts} D_{ts} D_{gr} D_{gr}$ dans la Section 4 du message CLIMAT en mettant des zéros dans les zones appropriées.

1.5.5.8 Groupe $7i_y G_x G_x G_n G_n$: **informations concernant l'évolution des pratiques relatives à la mesure des températures extrêmes**

Ce groupe n'est porté dans la Section 4 que si le moment du relevé de la température maximale $G_x G_x$ ou de la température minimale $G_n G_n$ a été modifié pour la station considérée, selon le tableau suivant :

$i_y =$ **indicateur définissant le type de pratique adopté pour la mesure des températures extrêmes**

<i>Indicateur</i>	<i>Signification</i>
1	Thermomètre à maximum et à minimum
2	Station météorologique automatique
3	Thermographe

$G_x G_x$ = moment principal du relevé quotidien (en heures UTC) de la température maximale

On chiffre par $G_x G_x$ (avec un zéro à gauche au besoin) les deux chiffres de droite indiquant (en heures UTC) le moment quotidien où se fait régulièrement le relevé de la température maximale. Par exemple, pour le moment du relevé de la température maximale nouvellement établi à 16 heures (UTC), $G_x G_x = 16$.

$G_n G_n$ = moment principal (en heures UTC) du relevé quotidien de la température minimale

On chiffre par $G_n G_n$ (avec un zéro à gauche au besoin) les deux chiffres de droite indiquant (en heures UTC) le moment quotidien où se fait régulièrement le relevé de la température minimale. Par exemple, pour le moment du relevé de la température minimale nouvellement établi à 4 heures (UTC), $G_n G_n = 04$.

Dans cet exemple, l'ensemble du groupe, y compris l'indicateur numérique 7, est chiffré par 711604.

1.5.5.9 Exemple de chiffrage de la Section 4

Si l'on prend les exemples ci-dessus, la Section 4 du message CLIMAT se présente ainsi :
444 0020512 1017224 229211 3010104 4019629 5007320 60311 711604.

1.5.6 Exemple de chiffrage complet d'un message CLIMAT

Si l'on reprend les exemples ci-dessus pour l'en-tête de section et les quatre sections de données, le message CLIMAT complet se présente ainsi :

```
CLIMAT 01004 11035
111 19823 29915 30005007 400820001 5012 60000 / 00 7016/// 8010021 9010200
222 06190 19823 29915 30005007 400820001 5012 6000000 7016 8010002 9010200
333 01509 10300 21403 31607 40303 50100 63029 71209 8100400 9010119
444 0020512 1017224 2029211 3010104 4019629 5007320 60311 711604=
```

1.5.7 Tableau de contrôle de l'établissement d'un message/bulletin CLIMAT

Un message CLIMAT est à contrôler rigoureusement. Nous proposons le tableau de contrôle suivant. Les termes de la colonne « Inclusion » ont les significations suivantes.

<i>Terme</i>	<i>Signification</i>
Toujours	Le groupe est toujours chiffré.
Obligatoire	Le chiffrage du groupe est obligatoire, mais il peut être omis si tous les paramètres du groupe sont manquants.
Toujours*	Le groupe est toujours chiffré si la section facultative correspondante est chiffrée.
Obligatoire*	Le chiffrage du groupe est obligatoire si la section facultative correspondante est chiffrée, mais il peut être omis si tous les paramètres du groupe sont manquants.

Groupe	Inclusion	Exemple	Fourchette des valeurs	Remarques
---------------	------------------	----------------	-------------------------------	------------------

Section 0 (obligatoire)

CLIMAT	Toujours	CLIMAT	CLIMAT	Figure uniquement sur la première ligne du bulletin entier ou d'un message transmis seul
MMJJJ	Toujours	01	De 01 à 12	Figure uniquement en second sur le bulletin entier ou un message transmis seul
		004	003 pour l'année 2003 ; 004 pour l'année 2004	
lliii	Toujours	11035	De 01001 à 98998 pour les stations terrestres depuis octobre 2003	

Section 1 (obligatoire)

111	Toujours	111	111	Trois chiffres
$1\overline{P_0P_0P_0}$	Obligatoire	1	1	Omisi uniquement si l'on a 1//// (toutes valeurs manquantes)
		9823	De 0000 à 9999	
$2\overline{PPPP}$	Obligatoire	2	2	Omisi uniquement si l'on a 2//// (toutes valeurs manquantes)
		9915	De 0000 à 9999	
$3s_n\overline{TTT}s_t s_t s_t$	Obligatoire	3	3	Omisi uniquement si l'on a 3//////// (toutes valeurs manquantes)
		0	0, 1 ou /	
		005	De 000 à 999	
		007	De 000 à 999, ///	
$4s_n\overline{T_xT_xT_xT_x}s_n\overline{T_nT_nT_n}$	Obligatoire	4	4	Omisi uniquement si l'on a 4//////// (toutes valeurs manquantes)
		0	0, 1 ou /	
		080	De 000 à 999, ///	
		0	0, 1 ou /	
		001	De 000 à 999, ///	
$5\overline{eee}$	Obligatoire	5	5	Omisi uniquement si l'on a 5/// (toutes valeurs manquantes)
		012	De 000 à 999	
$6R_r\overline{R_rR_rR_r}n_r n_r$	Obligatoire	6	6	Omisi uniquement si l'on a 6//////// (toutes valeurs manquantes)
		0000	De 0000 à 9999	
		/	De 0 à 6, /	
		00	De 00 à 31	
$7S_s\overline{S_sS_s}p_s p_s$	Obligatoire	7	7	Omisi uniquement si l'on a 7//////// (toutes valeurs manquantes)
		016	De 000 à 744	
		///	De 000 à 100, ///	
$8m_p\overline{m_p m_p m_p}m_T m_T m_T$	Toujours	8	8	
		01	De 00 à 31	

		00	De 00 à 31	
		2	De 0 à 9	
		1	De 0 à 9	
$9m_e m_e m_R m_R m_S m_S$	Toujours	9	9	
		01	De 00 à 31	
		02	De 00 à 31	
		00	De 00 à 31	

Section 2 (facultative)

222	Toujours*	222	222	Omis si la Section 2 n'est pas chiffrée
$0Y_b Y_b Y_c Y_c$	Toujours*	0	0	Omis si la Section 2 n'est pas chiffrée. Pour les normales, voir le Règlement technique de l'OMM, Vol. I, Définitions
		61	De 00 à 99	
		90	De 00 à 99	
$1P_{o_o} P_{o_o} P_{o_o}$	Obligatoire*	1	1	Omis si l'on a 1//// (toutes valeurs manquantes)
		9823	De 0000 à 9999	
$2PPPP$	Obligatoire*	2	2	Omis si l'on a 2//// (toutes valeurs manquantes)
		9915	De 0000 à 9999	
$3s_n \overline{TTT} s_t s_t$	Obligatoire*	3	3	Omis si l'on a 3//////// (toutes valeurs manquantes)
		0	0, 1 ou /	
		005	De 000 à 999	
		007	De 000 à 999, ///	
$4s_n \overline{T_x T_x T_x} s_n \overline{T_n T_n T_n}$	Obligatoire*	4	4	Omis si l'on a 4//////// (toutes valeurs manquantes)
		0	0, 1 ou /	
		080	De 000 à 999, ///	
		0	0, 1 ou /	
		001	De 000 à 999, ///	
$5\overline{eee}$	Obligatoire*	5	5	Omis si l'on a 5/// (toutes valeurs manquantes)
		012	De 000 à 999	
$6R_r R_r R_r n_r n_r$	Obligatoire*	6	6	Omis si l'on a 6//////// (toutes valeurs manquantes)
		0000	De 0000 à 9999	
		00	De 00 à 31	
$7S_i S_i S_i$	Obligatoire*	7	7	Omis si l'on a 7/// (toutes valeurs manquantes)
		016	De 000 à 744	
$8y_P y_P y_T y_T y_{Tx} y_{Tx}$	Toujours*	8	8	Omis si la Section 2 n'est pas chiffrée
		01	De 00 à 30	
		00	De 00 à 30	
		21	De 00 à 30	
$9y_e y_e y_R y_R y_S y_S$	Toujours*	9	9	Omis si la Section 2 n'est pas chiffrée
		01	De 00 à 30	

		02	De 00 à 30
		00	De 00 à 30

Section 3 (facultative)

333	Toujours*	333	333	Omis si la Section 3 n'est pas chiffrée
0T ₂₅ T ₂₅ T ₃₀ T ₃₀	Obligatoire*	0	0	Omis si l'on a 0//// (toutes valeurs manquantes) ou 00000 (T ₂₅ T ₂₅ = T ₃₀ T ₃₀ = T ₃₅ T ₃₅ = T ₄₀ T ₄₀)
		15	De 00 à 31	
		09	De 00 à 31	
1T ₃₅ T ₃₅ T ₄₀ T ₄₀	Obligatoire*	1	1	Omis si l'on a 1//// (toutes valeurs manquantes) ou 10000
		03	De 00 à 31	
		00	De 00 à 31	
2T _{n0} T _{n0} T _{x0} T _{x0}	Obligatoire*	2	2	Omis si l'on a 2//// (toutes valeurs manquantes) ou 20000 (T _{n0} T _{n0} = T _{x0} T _{x0})
		14	De 00 à 31	
		03	De 00 à 31	
3R ₀₁ R ₀₁ R ₀₅ R ₀₅	Obligatoire*	3	3	Omis si l'on a 3//// (toutes valeurs manquantes) ou 30000 (R ₀₁ R ₀₁ = R ₀₅ R ₀₅ = R ₁₀ R ₁₀)
		16	De 00 à 31	
		07	De 00 à 31	
4R ₁₀ R ₁₀ R ₅₀ R ₅₀	Obligatoire*	4	4	Omis si l'on a 4//// (toutes valeurs manquantes) ou 40000 (R ₁₀ R ₁₀ = R ₅₀ R ₅₀ = R ₁₀₀ R ₁₀₀ = R ₁₅₀ R ₁₅₀)
		03	De 00 à 31	
		03	De 00 à 31	
5R ₁₀₀ R ₁₀₀ R ₁₅₀ R ₁₅₀	Obligatoire*	5	5	Omis si l'on a 5//// (toutes valeurs manquantes) ou 50000
		01	De 00 à 31	
		00	De 00 à 31	
6S ₀₀ S ₀₀ S ₀₁ S ₀₁	Obligatoire*	6	6	Omis si l'on a 6//// (toutes valeurs manquantes) ou 60000 (S ₀₀ S ₀₀ = S ₀₁ S ₀₁ = S ₁₀ S ₁₀ = S ₅₀ S ₅₀)
		30	De 00 à 31	
		29	De 00 à 31	
7S ₁₀ S ₁₀ S ₅₀ S ₅₀	Obligatoire*	7	7	Omis si l'on a 7//// (toutes valeurs manquantes)
		12	De 00 à 31	
		09	De 00 à 31	
8f ₁₀ f ₁₀ f ₂₀ f ₂₀ f ₃₀ f ₃₀	Obligatoire*	8	8	Omis si l'on a 8///// (toutes valeurs manquantes) ou 8000000 (f ₁₀ f ₁₀ = f ₂₀ f ₂₀ = f ₃₀ f ₃₀)
		10	De 00 à 31	
		04	De 00 à 31	
		00	De 00 à 31	
9V ₁ V ₁ V ₂ V ₂ V ₃ V ₃	Obligatoire*	9	9	Omis si l'on a 9///// (toutes valeurs manquantes) ou 9000000 (V ₃ V ₃ = V ₂ V ₂ = V ₁ V ₁)
		01	De 00 à 31	
		01	De 00 à 31	
		19	De 00 à 31	

Section 4 (facultative)

444	Toujours*	444	444	Omisi si la Section 4 n'est pas chiffrée
0s _n T _{xd} T _{xd} T _{xd} Y _x Y _x	Obligatoire*	0	0	Omisi si l'on a 0///// (toutes valeurs manquantes)
		0	0, 1 ou /	
		205	De 00 à 999	
		12	De 01 à 31, de 51 à 80	
1s _n T _{nd} T _{nd} T _{nd} Y _n Y _n	Obligatoire*	1	1	Omisi si l'on a 1///// (toutes valeurs manquantes)
		0	0, 1 ou /	
		172	De 000 à 999	
		24	De 01 à 31, de 51 à 80	
2s _n T _{ax} T _{ax} T _{ax} Y _{ax} Y _{ax}	Obligatoire*	2	2	Omisi si l'on a 2///// (toutes valeurs manquantes)
		0	0, 1 ou /	
		292	De 000 à 999	
		11	De 01 à 31, de 51 à 80	
3s _n T _{an} T _{an} T _{an} Y _{an} Y _{an}	Obligatoire*	3	3	Omisi si l'on a 3///// (toutes valeurs manquantes)
		0	0 ou 1	
		101	De 000 à 999	
		04	De 01 à 31, de 51 à 80	
4R _x R _x R _x R _x Y _r Y _r	Obligatoire*	4	4	Omisi si l'on a 4///// (toutes valeurs manquantes)
		0196	De 0000 à 9999	
		29	De 01 à 31, 51 à 80	
5i _w f _x f _x f _x Y _{fx} Y _{fx}	Obligatoire*	5	5	Omisi si l'on a 5///// (toutes valeurs manquantes)
		0	0, 1, 3 ou 4	
		073	De 000 à 999	
		20	De 01 à 31, de 51 à 80	
6D _{ts} D _{ts} D _{gr} D _{gr}	Obligatoire*	6	6	Omisi si l'on a 6//// (toutes valeurs manquantes)
		03	De 00 à 31	
		11	De 00 à 31	
7i _y G _x G _x G _n G _n	Obligatoire*	7	7	Omisi si l'on a 7///// (toutes valeurs manquantes)
		1	De 1 à 3	
		16	De 00 à 23	
		04	De 00 à 23	
=	Toujours	=	=	Suit le dernier groupe de chaque message sans espace

2. FM 72-XII CLIMAT SHIP : MESSAGE DE MOYENNES ET DE TOTAUX MENSUELS PROVENANT D'UNE STATION MÉTÉOROLOGIQUE OCÉANIQUE

2.1 Introduction

CLIMAT SHIP désigne le code utilisé pour le chiffrage des valeurs mensuelles provenant d'une station météorologique océanique. Ce code est assorti de l'indicatif FM 72–XII dans la classification de l'OMM, FM signifiant « format météorologique », 72 étant le numéro séquentiel du code dans le système de numérotation des codes de l'OMM et XII désignant le numéro de version du code (numéro de session correspondante de la Commission des systèmes de base de l'Organisation).

Lorsqu'il n'existe pas de moyens plus économiques de procéder, les stations météorologiques océaniques doivent produire des données météorologiques essentielles détaillées émanant de sites ou de zones maritimes critiques. A cet égard, ces stations font partie intégrante de réseaux d'observation régionaux et nationaux.

Chaque station météorologique océanique est située de façon à produire des données météorologiques représentatives de la zone maritime où elle se trouve. Les observations doivent inclure autant d'éléments d'un message synoptique complet que possible.

Les heures standard principales des observations synoptiques sont 0000, 0600, 1200 et 1800 UTC. Les heures standard intermédiaires sont 0300, 0900, 1500 et 2100 UTC.

Dans une station météorologique océanique, les observations synoptiques de surface sont effectuées et transmises aux heures standard principales et intermédiaires. Elles doivent être réalisées au moins aux heures synoptiques principales.

Lorsqu'en raison de difficultés d'exploitation à bord d'un navire, il s'avère impossible d'effectuer une observation synoptique en surface, le moment réel de l'observation doit être aussi proche que possible de l'heure standard.

Selon une pratique recommandée, de nombreux Services météorologiques (y compris ceux des Etats-Unis d'Amérique et de Russie) ont fixé à trois jours la limite acceptable sur un mois des observations quotidiennes manquantes pour la majorité des paramètres CLIMAT SHIP calculés en moyenne mensuelle et de zéro jour pour des paramètres tels que R_1 (hauteur totale de précipitation ou équivalent en eau sur le mois) et S_1 (durée totale d'insolation sur le mois) pour éviter d'éventuelles erreurs majeures d'observation dans les valeurs mensuelles.

2.2 Structure d'un message CLIMAT SHIP

La forme symbolique CLIMAT SHIP comprend les deux sections suivantes.

Numéro de la section	Groupe d'identification	Contenu
1	CLIMAT SHIP	Identification du moment et du lieu d'observation ainsi que de la moyenne mensuelle des valeurs météorologiques quotidiennes (pression, température de la mer en surface, tension de vapeur et, le cas échéant, hauteur de précipitation). Cette section est obligatoire.
2	NORMAL	Valeurs de la normale mensuelle (calculées en moyenne sur 30 ans) des valeurs météorologiques quotidiennes (pression, température de la mer en surface, tension de vapeur et, le cas échéant, hauteur de précipitation). Cette section est facultative.

Le symbole terminal (=) est placé à la suite de la dernière section du message, sans espace.

2.3 Forme symbolique FM 72-XII CLIMAT SHIP

Numéro de la section	Groupe d'identification	Contenu
1	CLIMAT SHIP	$\text{MMJJJ } 99\overline{L_a L_a L_a} \overline{Q_c L_o L_o L_o L_o} \overline{\text{PPPP}} \overline{s_n TTT}$ $\left\{ \begin{array}{l} 9\overline{s_n T_w T_w T_w} \overline{eeen_r n_r} \overline{R_1 R_1 R_1 R_1 R_d} \\ \text{ou} \\ 8\overline{s_n T_w T_w T_w} \overline{eee//} \end{array} \right.$
2	NORMAL	$\overline{\text{PPPP}} \overline{s_n TTT} \left\{ \begin{array}{l} 9\overline{s_n T_w T_w T_w} \overline{eeen_r n_r} \overline{R_1 R_1 R_1 R_1 /} \\ \text{ou} \\ 8\overline{s_n T_w T_w T_w} \overline{eee//} \end{array} \right.$

2.4 Règles générales applicables à la forme symbolique FM 72-XII CLIMAT SHIP

- 1) On peut regrouper des messages CLIMAT SHIP provenant de plusieurs stations dans un seul bulletin CLIMAT SHIP. Les groupes CLIMAT SHIP et MMJJJ sont inclus dans l'en-tête du bulletin et ne sont répétés pour aucune des stations dont les données sont regroupées dans le bulletin. Les messages CLIMAT SHIP de chacune de ces stations commencent par le groupe $99\overline{L_a L_a L_a}$ (latitude de la station météorologique océanique).
- 2) Un message/bulletin CLIMAT SHIP ne contient de messages que pour un mois donné.
- 3) La moyenne des valeurs mensuelles est calculée d'après la moyenne des valeurs quotidiennes pour chaque jour à l'heure locale de la station.
- 4) La section 1, obligatoire, est toujours chiffrée.
- 5) La section 2, facultative, est généralement incluse dans le message CLIMAT SHIP conformément aux règles et au règlement nationaux et internationaux du Service météorologique national.
- 6) Le groupe d'identification NORMAL de la Section 2 est inclus dans le message CLIMAT SHIP s'il contient n'importe quel des groupes de cette section.
- 7) Lorsqu'un ou plusieurs des paramètres d'un groupe sont manquants, ces paramètres sont chiffrés par des barres obliques (/). Si tous les paramètres d'un groupe manquent, ce groupe est omis du message.
- 8) Si tous les paramètres de la Section 2 sont manquants, l'ensemble de la section est omise du message.
- 9) Si tous les paramètres de la Section 1 sont manquants à l'exception des données relatives au moment de l'observation et aux coordonnées, seul le groupe NIL est chiffré au lieu de l'ensemble du message CLIMAT SHIP et aucune autre section n'est incluse dans le message.
- 10) Si les données relatives au moment de l'observation et aux coordonnées sont manquantes, le message CLIMAT SHIP n'est pas transmis.
- 11) Tous les groupes du message sont séparés par une espace (). Les groupes ne comportent aucune espace.
- 12) Le symbole terminal (=) est placé à la suite de la dernière section du message, sans espace.

- 13) Selon le Règlement de l'OMM, les messages CLIMAT SHIP sont transmis à partir du cinquième jour du mois suivant le mois auquel les données se rapportent, mais pas plus tard que le huitième jour.
- 14) Les données mensuelles sont chiffrées selon la forme symbolique en vigueur au cours du mois auquel les données se rapportent. (Par exemple, si une modification du code CLIMAT SHIP entre en vigueur le 1^{er} novembre, les données CLIMAT SHIP d'octobre, transmises en novembre, ont l'ancienne forme symbolique. Le premier message CLIMAT SHIP ayant la nouvelle forme concernera les données de novembre, transmises en décembre.)

2.5 Algorithme recommandé pour l'établissement d'un message CLIMAT SHIP

2.5.1 Section 1: en-tête du message et moyennes météorologiques quotidiennes en moyenne mensuelle

La Section 1, obligatoire pour tout message CLIMAT SHIP, est toujours incluse. Celle-ci contient des données sur le moment de l'observation et les coordonnées de la station ainsi que des données en moyenne mensuelle.

On définit les coordonnées géographiques (latitude nord-sud et longitude est-ouest) pour chaque station météorologique océanique.

Pour établir la Section 1 d'un message CLIMAT SHIP, il faut disposer de données pour chaque jour du mois en ce qui concerne les 5 valeurs moyennes quotidiennes suivantes figurant sur la liste des paramètres observés dans la station météorologique océanique :

- 1) pression atmosphérique au niveau de la mer (P_{jour_j} avec une précision de 0,1 hPa) ;
- 2) pression atmosphérique au niveau de la station ($P_{\text{o}_\text{jour}_j}$ avec une précision de 0,1 hPa) ;
- 3) température de la mer en surface ($T_{\text{w}_\text{jour}_j}$ avec une précision de 0,1 °C) ;
- 4) température maximale du jour ($T_{\text{max}_\text{jour}_j}$ avec une précision de 0,1 °C) ;
- 4) tension de vapeur partielle au niveau de la station (e_{jour_j} avec une précision de 0,1 hPa) ;
- 5) précipitations totales du jour (R_{jour_j} avec une précision de 0,1 mm).

2.5.1.1 Valeurs en moyenne quotidienne de la pression atmosphérique, de la température et de la tension de vapeur partielle

Les valeurs à résumer sont celles relevées à l'une ou à plusieurs des heures principales d'observation (0000, 0600, 1200 et 1800, temps universel coordonné (UTC)) lors du mois civil considéré, à l'heure normale locale.

Les heures standard principales pour les observations synoptiques de surface sont 0000, 0600, 1200 et 1800 UTC, et les heures standard intermédiaires 0300, 0900, 1500 et 2100 UTC. Les valeurs en moyenne quotidienne sont relevées à la suite des observations effectuées soit aux heures standard principales UTC, soit aux heures standard principales et intermédiaires UTC, chaque jour météorologique, à l'heure locale de la station (LST), soit 0000:2359 LST. Les stations de l'hémisphère Est ont une heure locale avec un écart positif par rapport à UTC et les stations de l'hémisphère Ouest un écart négatif. Ainsi, pour le calcul des valeurs en moyenne quotidienne à l'heure locale de la station, on peut faire appel à des observations du jour UTC précédent dans l'hémisphère Est et à des observations du jour UTC suivant dans l'hémisphère Ouest.

Faites appel au tableau de conversion ci-après pour convertir l'heure UTC en heure locale.

ADT – Heure avancée de l'Atlantique	- 3 heures	0900
AST – Heure normale de l'Atlantique	- 4 heures	0800
EST – Heure normale de l'Est CDT – Heure avancée du Centre	- 5 heures	0700
CST – Heure normale du Centre MDT – Heure avancée des Rocheuses	- 6 heures	0600
MST – Heure normale des Rocheuses PDT – Heure avancée du Pacifique	- 7 heures	0500
PST – Heure normale du Pacifique ADT – Heure avancée de l'Alaska	- 8 heures	0400
ALA – Heure normale de l'Alaska	- 9 heures	0300
HAW – Heure normale d'Hawaï	- 10 heures	0200
Nome, Alaska	- 11 heures	0100
Heure d'Europe de l'Ouest	0 heure (temps universel)	0000
CET – Heure d'Europe centrale (heures d'hiver française et suédoise)	+ 1 heure	1300
EET – Heure d'Europe de l'Est Russie, zone 1	+ 2 heures	1400
BT – Heure de Bagdad, Russie, zone 2	+ 3 heures	1500
ZP4 – Russie, zone 3	+ 4 heures	1600
ZP5 – Russie, zone 4	+ 5 heures	1700
ZP6 – Russie, zone 5	+ 6 heures	1800
WAST – Heure normale d'Australie de l'Ouest	+ 7 heures	1900
CCT – Heure côtière chinoise, Russie, zone 7	+ 8 heures	2000
JST – Heure normale du Japon, Russie, zone 8	+9 heures	2100
EAST – Heure normale d'Australie de l'Est Heure normale de Guam Russie, zone 9	+ 10 heures	2200
IDLE – Ligne de changement de date NZT – Heure de Nouvelle-Zélande	+ 12 heures	0000 (minuit)

Les valeurs en moyenne quotidienne sont une simple moyenne des observations effectuées aux heures standard d'observation UTC pour un jour météorologique à l'heure locale de la station (0000-2359 LST). Les 4 (ou 8) observations servent à établir une moyenne quotidienne.

Si toute valeur nécessaire au calcul de la valeur en moyenne quotidienne est manquante, elle est relevée si possible sur les diagrammes d'appareils enregistreurs. Si cela se révèle impossible, on utilise les quatre heures d'observation principales ou intermédiaires pour calculer cette valeur. Si cela s'avère également impossible, on note la valeur en moyenne quotidienne comme étant manquante. Celle-ci doit être obtenue au moins à partir des valeurs relevées aux quatre heures standard principales ou intermédiaires.

Les valeurs en moyenne quotidienne sont calculées ainsi pour chaque jour du mois civil considéré :

$$F_{\text{jour}} = \frac{\sum_{i=1}^{8(4)} f_i}{8(4)}$$

On calcule les valeurs en moyenne quotidienne de la pression atmosphérique au niveau de la mer et de la station pour un nombre identique de jours du mois.

Le nombre de jours manquant dans le relevé est déterminé pour chaque paramètre.

- m_p = nombre de jours où la pression moyenne au niveau de la mer manque dans le relevé
- m_T = nombre de jours où la température moyenne de l'air manque dans le relevé
- m_{T_w} = nombre de jours où la température moyenne de la mer en surface manque dans le relevé
- m_e = nombre de jours où la tension moyenne de vapeur partielle manque dans le relevé

2.5.1.2 Hauteur de précipitation quotidienne

La hauteur de précipitation quotidienne R_{jour_j} est la somme globale des précipitations tombées pendant un jour météorologique à l'heure locale de la station :

$$R_{\text{jour}_j} = \sum_{i=1}^{8(4)} R_i$$

Si la hauteur quotidienne totale de précipitation est inférieure à 0,1 mm ou qu'il n'y ait aucune précipitation pendant un jour météorologique à l'heure locale de la station, on considère que cette hauteur est égale à 0,0 mm.

Si l'on n'observe aucune précipitation pendant tout un jour météorologique ou une partie de celui-ci à l'heure locale de la station, la hauteur quotidienne totale de précipitation R_{jour_j} est considérée comme une valeur manquante.

Le nombre de jours manquant dans le relevé de la hauteur quotidienne totale de précipitation se définit ainsi :

- m_R = nombre de jours manquant dans le relevé de la hauteur quotidienne totale de précipitation

2.5.1.3 Groupe CLIMAT SHIP : identification du code

Le groupe constant CLIMAT SHIP est le premier groupe de tout message/bulletin CLIMAT SHIP.

2.5.1.4 Groupe MMJJJ : identification chronologique (mois et année) du message

Le groupe variable MMJJJ permet l'identification chronologique du message (mois et année auxquels les données se rapportent).

MM = mois auquel les données du message CLIMAT SHIP se rapportent

Les deux chiffres de droite du nombre désignant le mois de l'année (UTC) (avec un zéro à gauche au besoin) sont chiffrés par MM. Par exemple, janvier est chiffré par 01 et novembre par 11.

JJJ = année à laquelle les données du message CLIMAT SHIP se rapportent

Les trois chiffres de droite du nombre désignant l'année (UTC) (avec des zéros à gauche au besoin) sont chiffrés par JJJ (chiffres correspondant aux centaines, aux dizaines et aux unités du nombre désignant l'année). Par exemple, l'année 1977 est chiffrée par 977 et l'année 2004 par 004.

Dans ces deux exemples, le groupe MMJJJ complet est chiffré par 01977 et 11004 respectivement.

2.5.1.5 Groupe $99L_a L_a L_a$: latitude de la station météorologique océanique

On se sert du groupe $99L_a L_a L_a$ pour identifier la position géographique des données mensuelles ci-après :

99 = préfixe du groupe constant

$L_a L_a L_a$ = valeur absolue de la latitude de la station météorologique océanique

On chiffre par $L_a L_a L_a$ les trois chiffres de droite de la valeur absolue de la latitude, exprimée en dixièmes de degré (avec des zéros à gauche au besoin). On obtient les dixièmes de degré en divisant le nombre de minutes par 6, sans tenir compte du reste. Par exemple, pour une latitude de $47,8^\circ$, $L_a L_a L_a = 478$, et pour une latitude de $-21,2^\circ$, $L_a L_a L_a = 212$.

On tient compte du signe de la latitude pour chiffrer le groupe $Q_c L_o L_o L_o L_o$.

Dans ces deux exemples, l'ensemble du groupe $99L_a L_a L_a$, y compris le préfixe 99, est chiffré par 99478 et 99212 respectivement.

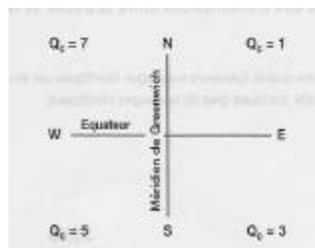
2.5.1.6 Groupe $Q_c L_o L_o L_o L_o$: quadrant et longitude de la station météorologique océanique

On se sert du groupe constant $Q_c L_o L_o L_o L_o$ pour identifier la position géographique des données mensuelles ci-après :

Q_c = quadrant du globe

On définit le code d'un chiffre Q_c à partir des coordonnées géographiques de la station (latitude nord-sud et longitude est-ouest) selon la table de code ci-après :

Chiffre du code	Latitude	Longitude
1	Nord	Est
3	Sud	Est
5	Sud	Ouest
7	Nord	Ouest



L'observateur est libre de choisir le chiffre à transmettre quand le navire se trouve sur le méridien de Greenwich ou sur le 180^e méridien (longitude = 000,0 ou 180,0 respectivement) ou quand il se trouve sur l'équateur (latitude = 00,0).

$L_o L_o L_o L_o$: **longitude de la station météorologique océanique**

Les quatre chiffres de la valeur absolue de la longitude, exprimée en dixièmes de degré (avec des zéros à gauche au besoin), constituent le champ $L_o L_o L_o L_o$. On obtient le chiffre des dixièmes en divisant le nombre de minutes par 6, sans tenir compte du reste. Ainsi, 27,2° de longitude se chiffre par 0272 et 167,3° de longitude par 1673.

Dans ces deux exemples, l'ensemble du groupe $Q_c L_o L_o L_o L_o$ se chiffre par 10272 et 51673 respectivement.

2.5.1.7 Groupe \overline{PPPP} : valeur en moyenne mensuelle de la pression atmosphérique au niveau de la mer

La valeur en moyenne mensuelle de la pression atmosphérique \overline{P} au niveau de la mer se calcule ainsi :

$$\overline{P} = \frac{\sum_{j=1}^{N_{\text{jours}} - m_p} P_{\text{jour}_j}}{N_{\text{jours}} - m_p},$$

où P_{jour_j} désigne la valeur en moyenne quotidienne de la pression atmosphérique au niveau de la mer le jour j du mois considéré et $N_{\text{jours}} - m_p$ le nombre de valeurs disponibles en moyenne quotidienne.

On arrondit la valeur obtenue au plus proche dixième d'hectopascal et l'on chiffre par \overline{PPPP} les quatre chiffres de droite de la valeur \overline{P} (avec des zéros à gauche au besoin). Si la valeur calculée \overline{P} contient des milliers d'hectopascal (autrement dit si $\overline{P} \geq 1000,0$ hPa), on omet le chiffre des milliers dans $\overline{P_0 P_0 P_0 P_0}$. Ainsi, si $\overline{P} = 991,5$ hPa, $\overline{PPPP} = 9915$, et si $\overline{P} = 1\,014,1$ hPa, $\overline{PPPP} = 0141$.

Dans ces deux exemples, l'ensemble du groupe \overline{PPPP} est chiffré par 9915 et 0141 respectivement.

2.5.1.8 Groupe $S_n \overline{TTT}$: valeur en moyenne mensuelle de la température moyenne quotidienne de l'air au niveau de la mer

La valeur en moyenne mensuelle de la température de l'air se définit ainsi :

$$\overline{T} = \frac{\sum_{j=1}^{N_{\text{jours}} - m_T} T_{\text{jour}_j}}{N_{\text{jours}} - m_T},$$

où T_{jour_j} désigne la valeur en moyenne quotidienne de la température de l'air au niveau de la station le jour j du mois considéré et $N_{\text{jours}} - m_T$ le nombre de valeurs disponibles en moyenne quotidienne.

On arrondit la valeur obtenue au plus proche dixième de degré Celsius et l'on définit ainsi les trois éléments suivants du groupe :

S_n = **signe de la valeur T_{moy} de la température de l'air en moyenne mensuelle au niveau de la station**

$$s_n = \begin{cases} 0 & \text{si } \bar{T} \geq 0, \\ 1 & \text{si } \bar{T} < 0 \end{cases}$$

Pour des valeurs positives ou nulles, on emploie l'indicateur numérique 0, et pour des valeurs négatives, l'indicateur numérique 1.

$\overline{\overline{TTT}}$ = valeur absolue \bar{T} de la température de l'air en moyenne mensuelle au niveau de la station

Les trois chiffres de droite de la valeur $|\bar{T}|$, exprimée en dixièmes de degré Celsius, sont chiffrés par $\overline{\overline{TTT}}$ (avec des zéros à gauche au besoin). Si $T = 0,5^\circ\text{C}$, $\overline{\overline{TTT}} = 005$, et si $T = 21,3^\circ\text{C}$, $\overline{\overline{TTT}} = 213$.

Dans ces deux exemples, l'ensemble du groupe $s_n \overline{\overline{TTT}}$ se chiffre par 0005 et 1213 respectivement.

2.5.1.9 *Groupe $9s_n \overline{\overline{T_w T_w T_w}}$ ou $8s_n \overline{\overline{T_w T_w T_w}}$: valeur en moyenne mensuelle de la température moyenne quotidienne de la mer en surface*

On utilise le préfixe de groupe 9 ou 8 selon que la hauteur mensuelle de précipitation peut être transmise ou non. Si la hauteur totale mensuelle de précipitation n'est pas disponible, on n'inclut pas le groupe $R_1 R_1 R_1 R_1 R_d$ (présenté ci-après) dans le message, on chiffre par deux barres obliques (//) la valeur $n_r n_r$ du groupe suivant et l'on se sert du préfixe 8 pour le groupe.

La valeur en moyenne mensuelle de la température de l'air se définit ainsi :

$$\bar{T}_w = \frac{\sum_{j=1}^{N_{\text{jours}} - m_{T_w}} T_{w_{\text{jour}_j}}}{N_{\text{jours}} - m_{T_w}},$$

où $T_{w_{\text{jour}_j}}$ désigne la valeur en moyenne quotidienne de la température de la mer en surface le jour j du mois considéré et $N_{\text{jours}} - m_{T_w}$ le nombre de valeurs disponibles en moyenne quotidienne.

On arrondit la valeur obtenue au dixième de degré Celsius et l'on définit les deux éléments suivants du groupe :

s_n = signe de la valeur \bar{T}_w de la température de la mer en surface en moyenne mensuelle au niveau de la station

$$s_n = \begin{cases} 0 & \text{si } \bar{T}_w \geq 0, \\ 1 & \text{si } \bar{T}_w < 0 \end{cases}$$

Pour des valeurs positives ou nulles, on emploie l'indicateur numérique 0, et pour des valeurs négatives, l'indicateur numérique 1.

$\overline{\overline{T_w T_w T_w}}$ = valeur absolue \bar{T}_w de la température de la mer en surface en moyenne mensuelle

Les trois chiffres de droite de la valeur $\overline{T_w}$, exprimée en dixièmes de degré Celsius, sont chiffrés par $\overline{T_w T_w T_w}$ (avec des zéros à gauche au besoin). Si $T = 0,5^\circ\text{C}$, $\overline{T_w T_w T_w} = 005$, et si $T = -0,3^\circ\text{C}$, $\overline{T_w T_w T_w} = 003$.

Dans ces deux exemples, l'ensemble du groupe $8s_n \overline{T_w T_w T_w}$ ou $9s_n \overline{T_w T_w T_w}$ se chiffre par 80005 et 91003 respectivement.

2.5.1.10 Groupe $\overline{een_r n_r}$ ou $\overline{eee//}$: valeur en moyenne mensuelle de la moyenne quotidienne de la tension de vapeur

On utilise $n_r n_r$ selon qu'il existe des données sur la hauteur mensuelle totale des précipitations. Si celle-ci n'est pas incluse dans le message CLIMAT SHIP, on chiffre par // le champ $n_r n_r$.

La valeur en moyenne mensuelle \overline{eee} de la tension de vapeur au niveau de la station se calcule ainsi :

$$\overline{e} = \frac{\sum_{j=1}^{N_{\text{jours}} - m_e} e_{\text{jour}_j}}{N_{\text{jours}} - m_e},$$

où e_{jour_j} désigne la tension de vapeur en moyenne quotidienne au niveau de la station le jour j du mois considéré et $N_{\text{jours}} - m_e$ le nombre de jours pour lesquels il existe des valeurs moyennes.

On arrondit la valeur obtenue au plus proche dixième d'hectopascal et l'on chiffre par \overline{eee} les trois chiffres de droite de la valeur \overline{e} exprimée en dixièmes d'hectopascal (avec des zéros à gauche au besoin). Ainsi, pour $\overline{e} = 1,2$ hPa, $\overline{eee} = 012$, et pour $\overline{e} = 48,1$ hPa, $\overline{eee} = 481$.

2.5.1.11 Groupe $R_1 R_1 R_1 R_1 R_1 R_d$: régime mensuel des précipitations

$R_1 R_1 R_1 R_1 R_1$ = hauteur totale des précipitations ou équivalent en eau pour le mois

La valeur R_1 , qui représente la hauteur totale des précipitations ou l'équivalent en eau pour le mois, se calcule ainsi :

$$R_1 = \sum_{j=1}^{N_{\text{jours}}} R_{\text{jour}_j},$$

où R_{jour_j} désigne la hauteur totale des précipitations quotidiennes au niveau de la station le jour j du mois considéré et N_{jours} le nombre de jours pour lesquels il existe des valeurs.

On arrondit la valeur obtenue au millimètre le plus proche et l'on se sert du tableau suivant pour chiffrer $R_1 R_1 R_1 R_1 R_1$ d'après la valeur calculée de R_1 .

Groupe de chiffres	Signification
0000	Aucune précipitation ou aucun équivalent en eau mesurable
0001	1 mm de précipitation en équivalent en eau
0002	2 mm de précipitation en équivalent en eau
...	...
8898	8 898 mm
8899	8 899 mm ou davantage
9999	Plus de 0 et moins de 1 mm

Ainsi, pour $R_1 = 0$ mm, $R_1R_1R_1R_1 = 0000$, et pour $R_1 = 671$ mm, $R_1R_1R_1R_1 = 0671$.

R_d = quintile (groupe de fréquence) dans lequel tombe $R_1R_1R_1R_1$

Si l'on connaît la normale R_{norm} des précipitations sur 30 ans et la distribution de probabilité de précipitations pour la station considérée, on détermine la valeur R_d au moyen des tableaux de distribution appropriés, selon les règles suivantes :

- on extrait des relevés sur 30 ans toutes les hauteurs de précipitation pour chaque mois distinct de l'année ;
- on classe les valeurs par ordre ascendant et on les divise en cinq groupes égaux (quintiles) contenant chacun six observations ;
- on détermine les limites supérieure et inférieure des hauteurs de précipitation pour chaque quintile.

Exemple 1				Exemple 2			
Hauteur de précipitation	Quintile	Limites supérieure et inférieure du quintile 0 – 4,9	R_d $R_d=0$	Hauteur de précipitation	Quintile	Limites supérieure et inférieure du quintile	R_d
5	Premier quintile	5,0 – 62,5	$R_d=1$	0	Premier quintile	0	$R_d=0$ à 2, non utilisé
18				0			
38				0			
48				0			
56				0			
61	0						
64	Deuxième quintile	62,6 – 121,5	$R_d=2$	0	Deuxième quintile	0	
69				0			
86				0			
104				0			
105				0			
119	Troisième quintile	121,6 – 213,5	$R_d=3$	0	Troisième quintile	0 – 4,0	$R_d=3$
124				0			
155				0			
163				2			
164				3			
175	3						
203	Quatrième quintile	213,6 – 255,5	$R_d=4$	5	Quatrième quintile	4,1 – 9,0	$R_d=4$
224				5			
236				6			
239				8			
249				8			
254	9						
257	Cinquième quintile	255,6 – 411,0	$R_d=5$	9	Cinquième quintile	9,1 – 28,0	$R_d=5$
293				14			
335				19			
344				20			
349				21			
411	28						
		>411,0	$R_d=6$			>28,0	$R_d=6$

On utilise ensuite la table de code suivante pour chiffrer R_d :

Numéro de code	Signification
0	Valeur inférieure à toute valeur sur la période de 30 ans
1	Dans le premier quintile
2	Dans le deuxième quintile
3	Dans le troisième quintile
4	Dans le quatrième quintile
5	Dans le cinquième quintile
6	Valeur supérieure à toute valeur sur la période de 30 ans

Si l'on ne dispose pas de la valeur R_{nom} pour la station, on chiffre R_d par une seule barre oblique (/).

Dans ces deux exemples, en supposant que la valeur de la normale des précipitations est inconnue, on chiffre l'ensemble du groupe $R_1 R_1 R_1 R_1 R_d$ par 0000 et 0671/.

$n_r n_r$ = nombre de jours dans le mois où les précipitations sont égales ou supérieures à 1,0 mm

On calcule le nombre de jours n_r où les valeurs $R_{\text{jour}_j} > 1,0$. On chiffre par $n_r n_r$ les deux chiffres de droite de la valeur n_r (avec un zéro à gauche au besoin). Pour $n_r = 0$ jour, $n_r n_r = 00$, et pour $n_r = 17$ jours, $n_r n_r = 17$.

Dans ces deux exemples, on chiffre l'ensemble du groupe $6R_1 R_1 R_1 R_1 R_d n_r n_r$, y compris l'indicateur numérique 6, par 60000/00 et 60671/17 respectivement lorsqu'il n'existe pas de normale pour la hauteur de précipitation.

2.5.1.12 Exemple de chiffrage de la Section 1

Si l'on reprend les exemples ci-dessus, la Section 1 du message CLIMAT SHIP se présente ainsi :

```
CLIMAT SHIP 01977 99478 10272 9915 0005 80005 012//
CLIMAT SHIP 11004 99212 51673 0141 1213 91003 01200 0000/
```

2.5.2 Section 2 : normales

Cette section, facultative, peut être omise dans un message CLIMAT SHIP.

Les Services météorologiques doivent transmettre au Secrétariat des normales complètes pour tous les paramètres inclus dans les messages CLIMAT SHIP, en vue de leur distribution aux Membres. Pour les deux mois suivant la transmission de ces données au Secrétariat, les messages CLIMAT SHIP comprennent les normales pour les mois en question, sous la forme de la Section 2. On suit la même procédure quand les Services estiment qu'il est nécessaires d'apporter des modifications à des normales précédemment publiées.

Les normales transmises sont déduites des observations effectuées pendant la période de 30 ans définie dans le Règlement technique de l'OMM.

La Section 2 se compose du groupe d'identification NORMAL et de 4 ou 5 groupes.

2.5.2.1 Valeurs des données d'observation en moyenne mensuelle

Les valeurs en moyenne mensuelle sont calculées d'après les valeurs en moyenne quotidienne (jour météorologique à l'heure locale de la station) de chaque mois déterminées au moyen de l'algorithme présenté à la section 2.5.1.

On détermine les cinq valeurs moyennes mensuelles suivantes, extraites de la liste standard des paramètres observés dans les stations météorologiques océaniques pour chaque mois de l'année, afin de calculer la période des normales :

- 1) pression atmosphérique au niveau de la mer ($P_{\text{année}_k}$ avec une précision de 0,1 hPa) ;
- 2) température au niveau de la station ($T_{\text{année}_k}$ avec une précision de 0,1 hPa) ;
- 3) température de la mer en surface ($T_{w_année_k}$ avec une précision de 0,1 °C) ;
- 4) tension de vapeur partielle ($e_{\text{année}_k}$ avec une précision de 0,1 hPa) ;
- 5) hauteur quotidienne de précipitation ($R_{\text{année}_k}$ avec une précision de 0,1 mm) ;

On définit le nombre d'années manquant dans le relevé pour chaque paramètre :

- Y_p = nombre d'années manquant dans le relevé de la pression atmosphérique ;
- Y_T = nombre d'années manquant dans le relevé de la température de l'air ;
- Y_{T_w} = nombre d'années manquant dans le relevé de la température de la mer en surface ;
- Y_e = nombre d'années manquant dans le relevé de la tension de vapeur ;
- Y_R = nombre d'années manquant dans le relevé de la hauteur totale quotidienne de précipitation.

2.5.2.2 Normales

Les normales se calculent à partir des valeurs en moyenne mensuelle pour l'ensemble considéré d'années.

2.5.2.2.1 Groupe \overline{PPPP} : normale de la pression atmosphérique

La normale de la pression atmosphérique au niveau de la mer P_{norm} se calcule ainsi :

$$P_{norm} = \frac{\sum_{j=1}^{N_{années} - Y_p} P_{année_k}}{N_{années} - Y_p},$$

où $P_{année_k}$ désigne la valeur en moyenne mensuelle de la pression atmosphérique pour l'année k de la période et $N_{années} - Y_p$ le nombre de valeurs disponibles en moyenne mensuelle.

On arrondit la valeur obtenue au plus proche dixième d'hectopascal et l'on chiffre par \overline{PPPP} les quatre chiffres de droite de la valeur P_{norm} exprimée en dixièmes d'hectopascal (avec des zéros à gauche au besoin). Si la valeur résultante P_{0_norm} contient des milliers d'hectopascals (autrement dit si $P_{0_norm} = 1\,000,0$ hPa), on omet le chiffre des milliers dans $\overline{P_0P_0P_0P_0}$. Si $P_{norm} = 991,5$ hPa, $\overline{PPPP} = 9823$, et si $P_{norm} = 1\,014,2$ hPa, $\overline{PPPP} = 0141$.

Dans ces deux exemples, l'ensemble du groupe \overline{PPPP} est chiffré par 9915 et 0141 respectivement.

2.5.2.2.2 Groupe $s_n \overline{TTT}$: normale de la température de l'air en moyenne mensuelle

La normale de la température de l'air T_{norm} se définit ainsi :

$$T_{norm} = \frac{\sum_{k=1}^{N_{années} - Y_T} T_{année_k}}{N_{années} - Y_T},$$

où $T_{année_k}$ désigne la température de l'air en moyenne mensuelle pour le mois considéré de l'année k et $N_{années} - Y_T$ le nombre de valeurs disponibles en moyenne mensuelle.

On arrondit la valeur obtenue au plus proche dixième de degré Celsius et, à partir de là, on définit les deux éléments suivants du groupe.

s_n = **signe de la valeur normale de la température de l'air au niveau de la station** T_{moy}

$$s_n = \begin{cases} 0 & \text{si } T_{\text{norm}} \geq 0, \\ 1 & \text{si } T_{\text{norm}} < 0 \end{cases}$$

Pour des valeurs positives ou nulles, on emploie l'indicateur numérique 0, et pour des valeurs négatives, l'indicateur numérique 1.

$\overline{\text{TTT}}$ = **valeur absolue de la température normale de l'air au niveau de la station**

Les trois chiffres de droite de la valeur $|T_{\text{norm}}|$, exprimée en dixièmes de degré Celsius, sont chiffrés par $\overline{\text{TTT}}$ (avec des zéros à gauche au besoin). Si $T_{\text{norm}} = 0,5^\circ\text{C}$, $\overline{\text{TTT}} = 005$, et si $T_{\text{norm}} = -21,3^\circ\text{C}$, $\overline{\text{TTT}} = 213$.

Dans ces deux exemples, l'ensemble du groupe $s_n \overline{\text{TTT}}$ est chiffré par 0005 et 1213 respectivement.

2.5.2.2.3 **Groupe** $9s_n \overline{T_w T_w T_w}$ **ou** $8s_n \overline{T_w T_w T_w}$: **normale de la température de la mer en surface en moyenne mensuelle**

On utilise le préfixe de groupe 9 ou 8 selon que la hauteur mensuelle de précipitation peut être transmise ou non. Si la normale de la température de la mer en surface n'est pas disponible, on n'inclut pas le groupe $R_1 R_1 R_1 R_1 R_d$ (présenté ci-après) dans le message, on chiffre par deux barres obliques (//) la valeur $n_r n_r$ du groupe suivant et l'on se sert du préfixe 8 pour le groupe.

La valeur normale de la température de la mer en surface T_{w_norm} se définit ainsi :

$$T_{w_norm} = \frac{\sum_{k=1}^{N_{\text{années}} - Y_{Tw}} T_{w_année_k}}{N_{\text{années}} - Y_{Tw}},$$

où $T_{w_année_k}$ désigne la valeur en moyenne mensuelle de la température de la mer en surface au niveau de la station pour le mois considéré de l'année k et $N_{\text{années}} - Y_{Tw}$ le nombre de valeurs disponibles en moyenne mensuelle.

On arrondit la valeur obtenue au plus proche dixième de degré Celsius et, à partir de là, on définit les deux éléments suivants du groupe :

s_n = **signe de la normale de la température de la mer en surface** T_{w_norm}

$$s_n = \begin{cases} 0 & \text{si } T_{w_norm} \geq 0, \\ 1 & \text{si } T_{w_norm} < 0 \end{cases}$$

Pour des valeurs positives ou nulles, on emploie l'indicateur numérique 0, et pour des valeurs négatives, l'indicateur numérique 1.

$\overline{T_w T_w T_w}$ = **valeur absolue de la normale de la température de la mer en surface** T_{w_norm}

Les trois chiffres de droite de la valeur $|T_{w_norm}|$, exprimée en dixièmes de degré Celsius, sont chiffrés par $\overline{T_w T_w T_w}$ (avec des zéros à gauche au besoin). Si $T_{w_norm} = 2,5$ °C, $\overline{T_w T_w T_w} = 025$, et si $T_{w_norm} = 20,1$ °C, $\overline{T_w T_w T_w} = 201$.

Dans ces deux exemples, l'ensemble du groupe est chiffré par 90025 et 90201 respectivement si des données sur les précipitations sont à inclure dans le message CLIMAT SHIP et 80025 et 80201 respectivement si ces données ne sont pas à inclure.

2.5.2.2.4 Groupe $\overline{e_{norm}} n_r$ ou $\overline{e_{norm}} //$: normale de la tension de vapeur

La normale de la tension de vapeur e_{norm} en moyenne mensuelle au niveau de la station se calcule ainsi :

$$e_{norm} = \frac{\sum_{j=1}^{N_{années} - Y_e} e_{année_k}}{N_{années} - Y_e},$$

où $e_{année_k}$ désigne la valeur en moyenne mensuelle de la tension de vapeur pour le mois considéré de l'année k et $N_{années} - Y_e$ le nombre de valeurs disponibles en moyenne mensuelle.

On arrondit la valeur obtenue au plus proche dixième d'hectopascal et l'on chiffre par \overline{eee} les trois chiffres de droite de la valeur e_{norm} , exprimée en dixièmes d'hectopascal (avec des zéros à gauche au besoin). Si $e_{norm} = 1,2$ hPa, $\overline{eee} = 012$, et si $e_{norm} = 48,1$ hPa, $\overline{eee} = 481$.

Si la valeur $e_{année_k}$ est manquante dans le relevé pour 4 jours ou davantage (autrement dit, si $Y_e \geq 4$), \overline{eee} est chiffré par ///.

$n_r n_r$ = normale du nombre de jours du mois où la hauteur de précipitation est égale ou supérieure à 1,0 mm

La normale n_{r_norm} du nombre de jours du mois où la hauteur de précipitation est égale ou supérieure à 1 mm se calcule ainsi :

$$n_{r_norm} = \frac{\sum_{j=1}^{N_{années} - Y_R} n_{r_année_k}}{N_{années} - Y_R},$$

où $n_{r_année_k}$ désigne le nombre de jours du mois où la hauteur de précipitation est égale ou supérieure à 1,0 mm pour l'année k et $N_{années} - Y_R$ le nombre de valeurs mensuelles disponibles.

On arrondit la valeur obtenue n_{r_norm} au jour le plus proche et l'on chiffre par $n_r n_r$ les deux chiffres de droite de la valeur n_{r_norm} (avec un zéro à gauche au besoin). Si $n_{r_norm} = 0$ jour, $n_r n_r = 00$, et si $n_{r_norm} = 17$ jours, $n_r n_r = 17$.

Dans ces deux exemples, l'ensemble du groupe est chiffré par 012// et 481// ou 01200 et 48117 respectivement.

2.5.2.2.5 Groupe $R_1R_1R_1R_1$: régime normal des précipitations

$R_1R_1R_1R_1$ = normale de la hauteur mensuelle totale de précipitation ou de l'équivalent en eau

On calcule ainsi la normale de la hauteur mensuelle totale de précipitation ou de l'équivalent en eau R_{1_norm} :

$$R_{1_norm} = \frac{\sum_{j=1}^{N_{années} - Y_R} R_{_année_k}}{N_{années} - Y_R},$$

où $R_{_année_k}$ désigne la hauteur mensuelle totale de précipitation pour le mois considéré de l'année k et $N_{années} - Y_R$ le nombre de valeurs disponibles pour le total des précipitations.

On arrondit la valeur obtenue au plus proche millimètre et l'on utilise le tableau suivant pour chiffrer $R_1R_1R_1R_1$ en se fondant sur la valeur calculée R_{1_norm} :

Groupe de chiffres	Signification
0000	Aucune précipitation ou aucun équivalent en eau mesurable
0001	1 mm de précipitation en équivalent en eau
0002	2 mm de précipitation en équivalent en eau
...	...
8898	8 898 mm
8899	8 899 mm ou davantage
9999	Plus de 0 et moins de 1 mm

Ainsi, si $R_{1_norm} = 0$ mm, $R_1R_1R_1R_1 = 0000$, et si $R_{1_norm} = 671$ mm, $R_1R_1R_1R_1 = 0671$.

Dans ces deux exemples, l'ensemble du groupe se chiffre 0000/ et 0671/ respectivement.

2.5.2.3 Exemple de chiffrage de la Section 2

Si l'on prend les exemples ci-dessus, la Section 2 du message CLIMAT SHIP se présente ainsi :

```
NORMAL 0141 1213 80301 012//
NORMAL 9915 0005 90025 48117 0671/
```

2.5.3 Exemple de chiffrage complet d'un message CLIMAT SHIP

Si l'on reprend les exemples ci-dessus pour les deux sections, le message CLIMAT SHIP complet se présente ainsi :

```
CLIMAT SHIP 01977 99478 10275 9915 0005 80005 012//
NORMAL 9915 0005 90025 48117 0671/=
et
CLIMAT SHIP 11004 99212 51673 0141 1213 91003 01200 0000/
NORMAL 0141 1213 80201 012//=
```

2.5.4 Tableau de contrôle de l'établissement d'un message/bulletin CLIMAT SHIP

Un message CLIMAT SHIP est à contrôler rigoureusement. Nous proposons le tableau de contrôle suivant. Les termes de la colonne « Inclusion » ont les significations suivantes.

Terme	Signification
Toujours	Le groupe est toujours chiffré.
Toujours*	Le groupe est toujours chiffré si la section facultative correspondante est chiffrée.

Groupe	Inclusion	Exemple	Fourchette des valeurs	Remarques
---------------	------------------	----------------	-------------------------------	------------------

Section 1 (obligatoire)

CLIMAT	Toujours	CLIMAT	CLIMAT	Figure sur la première ligne du bulletin entier ou d'un message transmis seul	
SHIP	Toujours	SHIP	SHIP	Figure uniquement sur la première ligne du bulletin entier ou d'un message transmis seul	
MMJJJ	Toujours	11 004	01 - 12 003 pour 2003 004 pour 2004	Figure uniquement sur la première ligne du bulletin entier ou d'un message transmis seul	
99L _a L _a L _a	Toujours	99 212	99 De 000 à 900		
Q _c L _o L _o L _o L _o	Toujours	5 1673	1, 3, 5, 7 De 0000 à 1800		
$\overline{\text{PPPP}}$	Toujours	0141	De 0000 à 9999, ////	Chiffrer par //// si la valeur est manquante	
$s_n \overline{\text{TTT}}$	Toujours	1 213	0, 1 ou / De 000 à 999, ///	Chiffrer par //// si la valeur est manquante	
Ensemble 1	$8s_n \overline{\text{T}_w \text{T}_w \text{T}_w}$	Toujours*	8 0 005	8 0, 1 ou / De 000 à 999, ///	Ensemble 1 à utiliser si la hauteur totale de précipitation mensuelle N'EST PAS disponible
		Toujours*	012 //	De 000 à 999, /// //	

Ensemble 2	$9s_n \overline{T_w T_w T_w}$	Toujours*	9	9	Ensemble 2 à utiliser si la hauteur totale de précipitation mensuelle EST disponible
			1	0, 1 ou /	
			003	De 000 à 999	
	$\overline{eeen_r n_r}$	Toujours*	012	De 000 à 999, ///	
			00	De 00 à 31	
	$R_1 R_1 R_1 R_1 /$	Toujours*	0000	De 0000 à 9999	
/			De 0 à 6, /		

Section 2 (facultative)

NORMAL	Toujours*	NORMAL	NORMAL	Omis si la Section 2 n'est pas chiffrée	
\overline{PPPP}	Toujours*	0141	De 0000 à 9999, ////	Chiffrer par //// si la valeur est manquante	
$s_n \overline{TTT}$	Toujours*	1	0, 1 ou /	Chiffrer par //// si la valeur est manquante	
		213	De 000 à 999, ///		
Ensemble 1	$8s_n \overline{T_w T_w T_w}$	Toujours*	8	8	Ensemble 1 à utiliser si la hauteur totale de précipitation mensuelle N'EST PAS disponible
			0	0, 1 ou /	
			201	De 000 à 999, ///	
	$\overline{eee//}$	Toujours*	012	De 000 à 999, ///	
			//	//	
Ensemble 2	$9s_n \overline{T_w T_w T_w}$	Toujours*	9	9	Ensemble 2 à utiliser si la hauteur totale de précipitation mensuelle EST disponible
			0	0, 1 ou /	
			025	De 000 à 999, ///	
	$\overline{eeen_r n_r}$	Toujours*	481	De 000 à 999, ///	
			17	De 00 à 30	
	$R_1 R_1 R_1 R_1 R_1$	Toujours*	0671	De 0000 à 9999	
			/	De 0 à 6, /	
"	Toujours	=	=	Suit le dernier groupe de chaque message sans espace	

3. FM 75-XII CLIMAT TEMP : MESSAGE DE MOYENNES AÉROLOGIQUES MENSUELLES PROVENANT D'UNE STATION TERRESTRE, ET FM 76-XII CLIMAT TEMP SHIP : MESSAGE DE MOYENNES AÉROLOGIQUES MENSUELLES PROVENANT D'UNE STATION MÉTÉOROLOGIQUE OCÉANIQUE

3.1 Introduction

CLIMAT TEMP désigne le code utilisé pour le chiffrage des moyennes mensuelles synoptiques aérologiques provenant d'une station terrestre. Ce code est assorti de l'indicatif FM 75-XII dans la classification de l'OMM, FM signifiant « format météorologique », 75 étant le numéro séquentiel du code dans le système de numérotation des codes de l'Organisation et XII désignant le numéro de version du code (numéro de la session correspondante de la Commission des systèmes de base de l'OMM).

CLIMAT TEMP SHIP désigne le code utilisé pour le chiffrage des moyennes mensuelles synoptiques aérologiques provenant d'une station météorologique océanique. Ce code est assorti de l'indicatif FM 76-XII dans la classification de l'OMM, FM signifiant « format météorologique », 76 étant le numéro séquentiel du code dans le système de numérotation des codes de l'Organisation et XII désignant le numéro de la version du code (numéro de la session correspondante de la Commission des systèmes de base de l'OMM).

Les codes CLIMAT TEMP et CLIMAT TEMP SHIP sont identiques à deux exceptions près :

- 1) le nom de code en début de message diffère : soit CLIMAT TEMP, soit CLIMAT TEMP SHIP, selon le message ;
- 2) les deux groupes $99L_aL_aL_a$ et $Q_cL_0L_0L_0L_0$, qui signalent l'emplacement géographique de la station météorologique océanique, sont utilisés dans le message CLIMAT TEMP SHIP à la place du seul groupe $IIiii$ qui correspond à l'indicatif international de la station terrestre dans un message CLIMAT TEMP.

L'emplacement de toute station aérologique synoptique est choisi de façon que les données météorologiques obtenues soient représentatives de la région environnante.

Les heures standard principales des observations synoptiques en surface sont 0000, 0600, 1200 et 1800 UTC.

Dans les stations aérologiques synoptiques, les observations sont effectuées et les données sont transmises au moins à 0000 UTC et 1200 UTC.

Une observation aérologique synoptique consiste à recueillir des données sur l'un au moins des éléments suivants :

- a) la pression atmosphérique ;
- b) la température de l'air ;
- c) l'humidité de l'air ;
- d) la vitesse et la direction du vent.

L'heure réelle des observations aérologiques synoptiques devrait se situer, dans la mesure du possible, dans la demi-heure qui précède l'heure standard, mais pas au-delà de 45 minutes avant l'heure standard.

3.2 Structure d'un message CLIMAT TEMP

Un message CLIMAT TEMP comporte une seule section constituée de plusieurs en-têtes et groupes de données.

3.3 Formes symboliques FM 75-XII CLIMAT TEMP et FM76-XII CLIMAT TEMP SHIP

$$\left. \begin{array}{l} \text{CLIMAT TEMP} \quad \text{MMJJJ} \text{ Iiii} \\ \text{ou} \\ \text{CLIMAT TEMP SHIP} \text{ MMJJJ} \text{ 99L}_a \text{L}_a \text{L}_a \text{ Q}_c \text{L}_0 \text{L}_0 \text{L}_0 \text{L}_0 \end{array} \right\} \begin{array}{l} \overline{g P_0 P_0 P_0 T_0} \quad \overline{T_0 T_0 D_0 D_0 D_0} \\ \\ \overline{H_1 H_1 H_1 H_1 n_{T1}} \quad n_{T1} \overline{T_1 T_1 T_1 D_1} \quad \overline{D_1 D_1 n_{v1} f_1 f_1} \quad \overline{d_{v1} d_{v1} d_{v1} f_{v1} f_{v1}} \\ \overline{H_2 H_2 H_2 H_2 n_{T2}} \quad n_{T2} \overline{T_2 T_2 T_2 D_2} \quad \overline{D_2 D_2 n_{v2} f_2 f_2} \quad \overline{d_{v2} d_{v2} d_{v2} f_{v2} f_{v2}} \\ \dots \quad \dots \quad \dots \quad \dots \\ \overline{H_n H_n H_n H_n n_{Tn}} \quad n_{Tn} \overline{T_n T_n T_n D_n} \quad \overline{D_n D_n n_{vn} f_{vn} f_{vn}} \quad \overline{d_{vn} d_{vn} d_{vn} f_{vn} f_{vn}} \end{array}$$

3.4 Règles générales applicables aux formes symboliques FM 75-XII CLIMAT TEMP et FM 76-XII CLIMAT TEMP SHIP

- 1) Le nom de code CLIMAT TEMP ou CLIMAT TEMP SHIP et le groupe MMJJJ figurent en tête des messages d'observation.
- 2) Le champ MM du groupe MMJJJ sert à indiquer le mois ainsi que l'unité de vitesse du vent. Lorsque la vitesse du vent est exprimée en nœuds, on ajoute 50 à la valeur de MM, tandis que lorsqu'elle est exprimée en mètres par seconde, cette valeur n'est pas modifiée.
- 3) Il est possible de réunir les messages CLIMAT TEMP ou CLIMAT TEMP SHIP de plusieurs stations sous la forme d'un bulletin CLIMAT TEMP ou CLIMAT TEMP SHIP. Le nom de code CLIMAT TEMP ou CLIMAT TEMP SHIP et le groupe MMJJJ figurent en tête du bulletin et ne sont pas répétés au début de chacun des messages constituant le bulletin. Les messages CLIMAT TEMP ou CLIMAT TEMP SHIP de chaque station constituant le bulletin commencent respectivement par le groupe Iiii (indicatif de la station) ou par le groupe 99L_aL_aL_a (latitude de la station météorologique océanique).
- 4) Les données contenues dans un bulletin ou un message CLIMAT TEMP ou CLIMAT TEMP SHIP portent uniquement sur le mois indiqué.
- 5) Lorsque les données pour un ou plusieurs paramètres sont manquantes dans un groupe, le nombre correspondant de barres obliques (/) est employé pour chiffrer les valeurs manquantes. Il ne faut pas omettre de groupe même lorsque tous les paramètres de ce groupe sont manquants.
- 6) Tous les groupes constituant un message sont séparés par une espace, mais aucune espace ne doit être insérée dans un groupe.
- 7) Le signe de fin de message (=) se place à la fin de la dernière section du message sans aucune séparation.
- 8) Les valeurs en moyenne mensuelle des éléments météorologiques en altitude sont indiquées pour le niveau de la station et pour les surfaces isobares types de 850, 700, 500, 300, 200, 150, 100, 50 et 30 hPa.
- 9) Les valeurs moyennes de la pression, de la température et de la dépression du point de rosée, au niveau de la station, sont obtenues à partir des observations effectuées au moment du lâcher de la radiosonde.
- 10) Dans le cas d'une surface isobare type d'une hauteur supérieure à 9 999 mètres géopotentiels standard, on omet le chiffre des dizaines de mille.
- 11) En application du Règlement de l'OMM, il convient de transmettre les messages CLIMAT TEMP et CLIMAT TEMP SHIP avant le cinquième jour et au plus tard le huitième jour du mois qui suit le mois auquel s'appliquent les données transmises.

- 12) Les données mensuelles sont chiffrées dans la forme symbolique en vigueur le mois auquel s'appliquent les données transmises. Par exemple, si le changement de code CLIMAT TEMP entre en vigueur le 1^{er} novembre, les données CLIMAT TEMP pour octobre, transmises en novembre, sont chiffrées dans l'ancienne forme symbolique ; le premier message chiffré dans la nouvelle forme symbolique contiendra les données de novembre, transmises en décembre.

3.5 Algorithme recommandé pour l'établissement des messages CLIMAT TEMP et CLIMAT TEMP SHIP

3.5.1 En-tête de message

L'en-tête de message doit obligatoirement figurer dans tout message CLIMAT TEMP ou CLIMATE TEMP SHIP à transmettre. Il contient le nom du code et renseigne sur l'heure d'observation et l'emplacement de la station.

Il est possible de réunir les messages CLIMAT TEMP de plusieurs stations terrestres sous la forme d'un bulletin CLIMAT TEMP. Le nom de code CLIMAT TEMP et le groupe MMJJJ figurent en tête du bulletin et ne sont pas répétés au début de chacun des messages qui figurent dans le bulletin. Les messages CLIMAT TEMP de chaque station constituant le bulletin commencent par le groupe Iliii (indicatif de la station).

Il est possible de réunir les messages CLIMAT TEMP SHIP de plusieurs stations météorologiques océaniques sous la forme d'un bulletin CLIMAT TEMP SHIP. Le nom de code CLIMAT TEMP SHIP et le groupe MMJJJ figurent en tête du bulletin et ne sont pas répétés au début de chacun des messages qui composent le bulletin. Les messages CLIMAT TEMP SHIP de chaque station constituant le bulletin commencent par le groupe 99L_aL_aL_a (latitude de la station météorologique océanique).

Les données contenues dans un bulletin ou un message CLIMAT TEMP ou CLIMAT TEMP SHIP portent uniquement sur le mois indiqué.

3.5.1.1 Groupe CLIMAT TEMP ou CLIMAT TEMP SHIP : identification du code

Le groupe fixe CLIMAT TEMP constitue le premier groupe de tout message ou bulletin CLIMAT TEMP transmis par une station météorologique terrestre.

Le groupe fixe CLIMAT TEMP SHIP constitue le premier groupe de tout message ou bulletin CLIMAT TEMP SHIP transmis par une station météorologique océanique.

3.5.1.2 Groupe MMJJJ : identification chronologique (mois et année) du message

Le groupe variable MMJJJ sert à l'identification chronologique du message (mois et année auxquels les données s'appliquent).

MM : mois auquel se rapportent les données contenues dans le message CLIMAT TEMP ou CLIMAT TEMP SHIP

Les deux chiffres du numéro séquentiel du mois de l'année (UTC) (avec un zéro à gauche au besoin) constituent le champ MM.

Dans le groupe MMJJJ, MM est utilisé pour indiquer l'unité de vitesse du vent en plus du mois. Lorsque la vitesse du vent est exprimée en nœuds, on ajoute 50 à la valeur de MM. Lorsqu'elle est exprimée en mètres par seconde, cette valeur n'est pas modifiée. A titre d'exemple, janvier est chiffré par 01 et novembre par 11 si la vitesse du vent est exprimée en mètres par seconde (m/s), mais par 51 et 61 respectivement si elle est exprimée en nœuds.

JJJ : Année à laquelle se rapportent les données contenues dans un message CLIMAT TEMP ou CLIMAT TEMP SHIP

Les trois chiffres de droite de l'année (UTC) (c'est-à-dire les chiffres des centaines, des dizaines et des unités) constituent le champ JJJ. Par exemple, l'année 1977 est chiffrée par 977, et l'année 2004, par 004.

Si l'on reprend ces exemples, l'ensemble du groupe MMjjj est chiffré respectivement par 01977 et par 11004.

3.5.1.3 Groupe Iiii : indicatif international de la station terrestre

Le groupe Iiii, commun à l'ensemble des stations météorologiques terrestres, permet d'indiquer la position géographique des données mensuelles transmises.

II : indicateur régional

L'indicateur régional indique la zone géographique où se situe la station météorologique. Un numéro différent est attribué à chaque pays ou partie de pays, ou à un ensemble de pays d'une même région. La liste des indicatifs régionaux de chaque pays figure dans le Volume A de la publication OMM-N° 9.

iii : indicatif de la station

Un indicatif est attribué à toutes les stations de chaque région conformément aux réglementations nationales et à la réglementation de l'OMM.

Par exemple, l'ensemble du groupe est chiffré par 11035 pour la station Hohe Warte de Vienne (Autriche).

3.5.1.4 Groupe 99L_aL_aL_a : latitude de la station météorologique océanique

Ce groupe indique les coordonnées géographiques de chaque station météorologique océanographique (latitude nord-sud et longitude est-ouest).

Le groupe 99L_aL_aL_a indique la position géographique des données mensuelles transmises.

99 : préfixe constant du groupe

L_aL_aL_a : latitude de la station météorologique océanique

Les trois chiffres de la valeur absolue de la latitude, exprimée en dixièmes de degré, constituent le champ L_aL_aL_a (avec des zéros à gauche au besoin). On obtient le chiffre des dixièmes en divisant le nombre de minutes par 6, sans tenir compte du reste. Ainsi 47,8° de latitude se chiffre par 478 et - 21,2° de latitude se chiffre par 212.

Le signe de la latitude est indiqué dans le groupe Q_cL_oL_oL_oL_o.

Si l'on reprend ces exemples, l'ensemble du groupe 99L_aL_aL_a, y compris le préfixe 99, se chiffre respectivement par 99478 et 99212.

3.5.1.5 Groupe Q_cL_oL_oL_oL_o : quadrant et longitude de la station météorologique océanique

Le groupe Q_cL_oL_oL_oL_o indique la position géographique des données mensuelles transmises.

Q_c : quadrant du globe

A la lettre symbolique Q_c correspond un chiffre que l'on détermine en fonction des coordonnées géographiques de la station (notation nord-sud et est-ouest) et de la table de code qui suit :

<i>Chiffre du code</i>	<i>Latitude</i>	<i>Longitude</i>
1	Nord	Est
3	Sud	Est
5	Sud	Ouest
7	Nord	Ouest

L'observateur est libre de choisir le chiffre à transmettre quand le navire se trouve sur le méridien de Greenwich ou sur le 180^e méridien (longitude = 0000 ou 1800 respectivement) et quand le navire se trouve sur l'équateur (latitude = 000).

$L_oL_oL_oL_o$: longitude de la station météorologique océanique

Les quatre chiffres de la valeur absolue de la longitude, exprimée en dixièmes de degrés, constituent le champ $L_oL_oL_oL_o$ (avec des zéros à gauche au besoin). On obtient le chiffre des dixièmes en divisant le nombre de minutes par 6, sans tenir compte du reste. Ainsi 27,2° de longitude se chiffre par 0272 et 167,3° de longitude se chiffre par 1673.

Si l'on reprend ces exemples, l'ensemble du groupe $Q_cL_oL_oL_oL_o$ se chiffre respectivement par 10272 et par 51673.

3.5.1.6 Exemple de chiffrage de l'en-tête d'un message CLIMAT TEMP

L'en-tête d'un message CLIMAT TEMP provenant de la station de Vienne (indicatif 11035) pour janvier 2004 se chiffre :

par CLIMAT TEMP 01004 11035 {contenu du message pour la station de Vienne, janvier 2004}= si la vitesse du vent est exprimée en m/s,

par CLIMAT TEMP 51004 11035 {contenu du message pour la station de Vienne, janvier 2004}= si la vitesse du vent est exprimée en noeuds.

3.5.1.7 Exemple de chiffrage de l'en-tête d'un message CLIMAT TEMP SHIP

L'en-tête d'un message CLIMAT TEMP SHIP provenant d'une station météorologique océanique située à 47,8° de latitude nord et 27,2° de longitude est, pour janvier 1977, se chiffre :

par CLIMAT TEMP SHIP 01977 99478 0272 {contenu du message pour la station océanique en question, janvier 1977}= si la vitesse du vent est exprimée en m/s,

par CLIMAT TEMP SHIP 51977 99478 0272 {contenu du message pour la station océanique en question, janvier 1977}= si la vitesse du vent est exprimée en noeuds.

3.5.2 Moyennes mensuelles

Pour établir la section contenant les données d'un message CLIMAT TEMP ou CLIMAT TEMP SHIP, il importe de disposer, pour chaque jour du mois, des trois moyennes quotidiennes ci-après figurant dans la liste des paramètres observés régulièrement dans les stations aérologiques :

- 1) la pression atmosphérique au niveau de la station ($P_{0_jour_j}$ à 0,1 hPa près) ;
- 2) la température de l'air au niveau de la station ($T_{0_jour_j}$ à 0,1 °C près) ;
- 3) la dépression du point de rosée au niveau de la station ($D_{0_jour_j}$ à 0,1 °C près) ;

et des six moyennes quotidiennes ci-après pour les neuf surfaces isobares types de 850, 700, 500, 300, 200, 150, 100, 50 et 30 hPa (n = 9) ;

- 4) hauteur géopotentielle des surfaces isobares types ($H_{m_jour_j}$, $m=1, \dots, n$ à 1 gpm près) ;
- 5) température de l'air au niveau des surfaces isobares types ($T_{m_jour_j}$, $m=1, \dots, n$ à 0,1 °C près) ;
- 6) dépression du point de rosée au niveau des surfaces isobares types ($D_{m_jour_j}$, $m=1, \dots, n$ à 0,1 °C près) ;
- 7) vitesse du vent zonal au niveau des surfaces isobares types ($U_{m_jour_j}$, $m=1, \dots, n$ à 0,1 m/s ou 0,1 nœud près) ;
- 8) vitesse du vent méridien au niveau des surfaces isobares types ($V_{m_jour_j}$, $m=1, \dots, n$ à 0,1 m/s ou 0,1 nœud près) ;
- 9) vitesse du vent scalaire (sans tenir compte de la direction du vent) au niveau des surfaces isobares types ($S_{m_jour_j}$, $m=1, \dots, n$ à 0,1 m/s ou 0,1 nœud près).

3.5.2.1 Moyennes quotidiennes

Les heures standard principales des observations synoptiques en surface sont 0000, 0600, 1200 et 1800 UTC. Les moyennes quotidiennes pour le niveau de la station aérologique et les niveaux des surfaces isobares types correspondent à la moyenne arithmétique des observations du jour UTC. Toutes les valeurs relevées au cours d'une journée UTC sont utilisées pour calculer la moyenne quotidienne :

$$G_{\text{jour}} = \frac{\sum_{i=1}^l g_i}{l},$$

où G_{jour} désigne la moyenne quotidienne du paramètre observé (c'est-à-dire l'un des trois paramètres indiquant le niveau de la station et des six paramètres indiquant les niveaux des surfaces isobares types, cités ci-dessus), g_i la valeur observée au niveau de la station ou à celui des surfaces isobares types, à l'heure standard UTC, et l le nombre d'observations effectuées au cours de la journée UTC.

Le nombre de jours manquant dans les relevés des moyennes quotidiennes est indiqué pour chaque paramètre :

- m_p : nombre de jours manquant dans les relevés de la pression atmosphérique moyenne au niveau de la station ;
- m_T : nombre de jours manquant dans les relevés de la température de l'air moyenne au niveau de la station ;
- m_{pD} : nombre de jours manquant dans les relevés de la dépression moyenne du point de rosée au niveau de la station ;
- m_{mH} : nombre de jours manquant dans les relevés de la hauteur géopotentielle moyenne au niveau de la surface isobare type indiquée par m ;
- m_{mT} : nombre de jours manquant dans les relevés de la température moyenne au niveau de la surface isobare type indiquée par m ;
- m_{mD} : nombre de jours manquant dans les relevés de la dépression moyenne du point de rosée au niveau de la surface isobare type indiquée par m ;

- m_{mf} : nombre de jours manquant dans les relevés des vitesses du vent zonal, méridien et scalaire au niveau de la surface isobare type indiquée par m (le nombre de valeurs manquantes devant être le même pour tous les paramètres).

3.5.2.2 Groupes $\overline{g P_0 P_0 P_0 T_0}$ et $\overline{T_0 T_0 D_0 D_0 D_0}$: moyennes mensuelles de la pression atmosphérique, de la température de l'air et de la dépression du point de rosée au niveau de la station

Ces deux groupes comprennent les quatre valeurs suivantes :

g : heure standard principale des observations servant à calculer les moyennes des paramètres inclus dans le message CLIMAT TEMP ou CLIMAT TEMP SHIP

A la lettre symbolique g correspond un chiffre qui indique l'heure standard principale des observations servant à calculer les moyennes correspondantes dans un message CLIMAT TEMP ou CLIMAT TEMP SHIP. La table de code ci-après indique la valeur de g :

Chiffre du code	Signification
1	0000 UTC
2	1200 UTC
3	0000 et 1200 UTC
4	0600 UTC
5	1800 UTC
6	0600 et 1800 UTC
7	0000, 1200 et soit 0600 soit 1800 UTC
8	0600, 1800 et soit 0000 soit 1200 UTC
9	0000, 0600, 1200 et 1800 UTC
/	Autres heures

L'heure réelle d'observation est comprise entre une heure avant et une heure après l'heure indiquée.

$\overline{P_0 P_0 P_0}$: pression atmosphérique en moyenne mensuelle au niveau de la station au moment du lâcher de la radiosonde

La moyenne mensuelle de la pression atmosphérique au niveau de la station $\overline{P_0}$ se calcule ainsi :

$$\overline{P_0} = \frac{\sum_{j=1}^{N_{\text{jours}} - m_{0P}} P_{0_jour_j}}{N_{\text{jours}} - m_{0P}},$$

où $P_{0_jour_j}$ désigne la moyenne quotidienne de la pression atmosphérique au niveau de la station le jour j du mois et $N_{\text{jours}} - m_{0P}$ le nombre de moyennes quotidiennes disponibles pour le mois considéré.

On arrondi le résultat obtenu à l'hectopascal le plus proche et l'on conserve les trois chiffres de droite de $\overline{P_0}$ pour chiffrer $\overline{P_0 P_0 P_0}$ (avec des zéros à gauche au besoin). Quand la valeur obtenue pour $\overline{P_0}$ est égale ou supérieure à 1 000 hPa, on omet le chiffre des milliers pour chiffrer $\overline{P_0 P_0 P_0}$. Si $\overline{P_0} = 982$ hPa, $\overline{P_0 P_0 P_0} = 982$, et si $\overline{P_0} = 1014$ hPa, $\overline{P_0 P_0 P_0} = 014$.

$\overline{T_0 T_0 T_0}$: température en moyenne mensuelle de l'air au niveau de la station au moment du lâcher de la radiosonde

La moyenne mensuelle de la température de l'air au niveau de la station \overline{T}_0 se calcule ainsi :

$$\overline{T}_0 = \frac{\sum_{j=1}^{N_{\text{jours}} - m_{0T}} T_{0_jour_j}}{N_{\text{jours}} - m_{0T}},$$

où $T_{0_jour_j}$ désigne la moyenne quotidienne de la température de l'air au niveau de la station le jour j du mois et $N_{\text{jours}} - m_{0T}$ le nombre de moyennes quotidiennes disponibles pour le mois considéré.

On arrondit le résultat obtenu au dixième de degré Celsius le plus proche et l'on conserve les trois chiffres de droite de \overline{T}_0 , exprimé en dixièmes de degrés Celsius, pour chiffrer $\overline{T}_0 T_0 T_0$ (avec des zéros à gauche au besoin). Pour des températures négatives, il faut ajouter 500 à la valeur absolue de la température exprimée en dixièmes de degré Celsius. Par exemple, si $\overline{T}_0 = 21,5$ °C, $\overline{T}_0 T_0 T_0 = 215$ et si $\overline{T}_0 = -16,8$ °C, $\overline{T}_0 T_0 T_0 = 668$. Quand la température \overline{T}_0 est égale ou inférieure à $-50,0$ °C, une fois 500 ajouté à la valeur absolue exprimée en dixièmes de degré Celsius, on omet le chiffre des milliers. Par exemple si $\overline{T}_0 = -57,1$ °C, $\overline{T}_0 T_0 T_0 = 071$.

$\overline{D}_0 D_0 D_0$: dépression moyenne mensuelle du point de rosée au niveau de la station au moment du lâcher de la radiosonde

La moyenne mensuelle de la dépression du point de rosée au niveau de la station \overline{D}_0 se calcule ainsi :

$$\overline{D}_0 = \frac{\sum_{j=1}^{N_{\text{jours}} - m_{0D}} D_{0_jour_j}}{N_{\text{jours}} - m_{0D}},$$

où $D_{0_jour_j}$ désigne la moyenne quotidienne de la dépression du point de rosée au niveau de la station le jour j du mois et $N_{\text{jours}} - m_{0D}$ le nombre de moyennes quotidiennes disponibles pour le mois considéré.

On arrondit le résultat obtenu au dixième de degré Celsius le plus proche et l'on conserve les trois chiffres de droite de \overline{D}_0 , exprimé en dixièmes de degrés Celsius, pour chiffrer $\overline{D}_0 D_0 D_0$ (avec des zéros à gauche au besoin). Par exemple, si $\overline{D}_0 = 1,5$ °C, $\overline{D}_0 D_0 D_0 = 015$ et si $\overline{D}_0 = 12,0$ °C, $\overline{D}_0 D_0 D_0 = 120$.

Les quatre valeurs de \overline{g} , $\overline{P_0 P_0 P_0}$, $\overline{T_0 T_0 T_0}$ et $\overline{D_0 D_0 D_0}$, sont chiffrées sous la forme de deux groupes $\overline{g P_0 P_0 P_0 T_0}$ et $\overline{T_0 T_0 D_0 D_0 D_0}$. Si l'on reprend les exemples ci-dessus et qu'on suppose que les relevés des observations effectuées aux heures standard principales 0000 et 1200 UTC ont été employées pour calculer les données à transmettre dans le message CLIMAT TEMP ou CLIMAT TEMP SHIP, ces deux groupes se chiffrent ainsi :

39822 1501

ou

30146 68120.

3.5.2.3 Groupes $\overline{H_m H_m H_m H_m n_{Tm}}$, $n_{Tm} \overline{T_m T_m T_m D_m}$, $\overline{D_m D_m n_{vm} r_{mf} r_m}$ et $d_{vm} d_{vm} d_{vm} f_{vm} f_{vm}$: moyennes mensuelles de la hauteur géopotentielle, de la température de l'air, de la dépression du point de rosée, de la stabilité du vent, de la direction du vent, de la vitesse du vent et du nombre de jours manquant dans les relevés de la température et du vent pour la surface isobare type indiquée par m

Ces quatre groupes comprennent les valeurs suivantes pour chacune des surfaces isobares standard :

$\overline{H_m H_m H_m H_m}$: moyenne mensuelle de la hauteur géopotentielle de la surface isobare type indiquée par m

La moyenne mensuelle de la hauteur géopotentielle de la surface isobare type désignée par m, $\overline{H_m}$, se calcule ainsi :

$$\overline{H_m} = \frac{\sum_{j=1}^{N_{\text{jours}} - m_m} H_{m_{\text{jour } j}}}{N_{\text{jours}} - m_{mH}}$$

où $H_{m_{\text{jour } j}}$ désigne la moyenne quotidienne de la hauteur géopotentielle de la surface isobare type désignée par m le jour j du mois et $N_{\text{jours}} - m_{mH}$ le nombre de moyennes quotidiennes disponibles pour le mois considéré.

On arrondit le résultat obtenu au mètre géopotential standard le plus proche et l'on conserve les quatre chiffres de droite de $\overline{H_m}$ pour chiffrer $\overline{H_m H_m H_m H_m}$ (avec des zéros à gauche au besoin). Dans le cas de valeurs de $\overline{H_m}$ supérieures à 9 999 mètres géopotentiels standard, on omet le chiffre des dizaines de mille pour chiffrer $\overline{H_m H_m H_m H_m}$. Si $\overline{H_m} = 982$ gpm, $\overline{H_m H_m H_m H_m} = 0982$ et si $\overline{H_m} = 18104$ gpm, $\overline{H_m H_m H_m H_m} = 8104$.

$\overline{T_m T_m T_m}$: moyenne mensuelle de la température de l'air au niveau de la surface isobare type désignée par m

La moyenne mensuelle de la température de l'air au niveau de la surface isobare type désignée par m $\overline{T_m}$ se calcule ainsi :

$$\overline{T_m} = \frac{\sum_{j=1}^{N_{\text{jours}} - m_{mT}} T_{m_{\text{jour } j}}}{N_{\text{jours}} - m_{mT}}$$

où $T_{m_{\text{jour } j}}$ désigne la moyenne quotidienne de la température de l'air au niveau de la surface isobare type désignée par m le jour j du mois et $N_{\text{jours}} - m_{mT}$ le nombre de moyennes quotidiennes disponibles pour le mois considéré.

On arrondit le résultat obtenu au dixième de degré Celsius le plus proche et l'on conserve les trois chiffres de droite de $\overline{T_m}$ pour chiffrer $\overline{T_m T_m T_m}$ (avec des zéros à gauche au besoin). Pour les températures négatives, on ajoute 500 à la valeur absolue de la température moyenne mensuelle exprimée en dixièmes de degré Celsius. Par exemple, si $\overline{T_m} = 1,6$ °C, $\overline{T_m T_m T_m} = 016$ et si $\overline{T_m} = -36,4$ °C, $\overline{T_m T_m T_m} = 864$. Si la température $\overline{T_m}$ est égale ou inférieure à - 50,0 °C, une fois 500 ajouté à

la valeur absolue exprimée en dixièmes de degré Celsius, on omet le chiffre des milliers. Par exemple, si $\overline{T_m} = -76,2$ °C, $\overline{T_m T_m T_m} = 262$.

$n_{T_m} n_{T_m}$: nombre de jours du mois pour lesquels les données d'observation de la température manquent pour la surface isobare type désignée par m

On emploie les deux derniers chiffres de la valeur m_{mT} (nombre de jours pour lesquels les données d'observation de la température manquent pour la surface isobare type désignée par m) afin de chiffrer $n_{T_m} n_{T_m}$ (avec des zéros à gauche au besoin). Par exemple, si $m_{mT} = 0$ jour, $n_{T_m} n_{T_m} = 00$ et si $m_{mT} = 12$ jours, $n_{T_m} n_{T_m} = 12$.

$\overline{D_m D_m D_m}$: dépression moyenne mensuelle du point de rosée au niveau de la surface isobare type désignée par m

La moyenne mensuelle de la dépression du point de rosée au niveau de la surface isobare type désignée par m $\overline{D_m}$ se calcule ainsi :

$$\overline{D_m} = \frac{\sum_{j=1}^{N_{\text{jours}} - m_{mD}} D_{m_{\text{jour } j}}}{N_{\text{jours}} - m_{mD}},$$

où $D_{m_{\text{jour } j}}$ désigne la moyenne quotidienne de la dépression du point de rosée au niveau de la surface isobare type désignée par m le jour j du mois et $N_{\text{jours}} - m_{mD}$ le nombre de moyennes quotidiennes disponibles pour le mois considéré.

On arrondit le résultat obtenu au dixième de degré Celsius le plus proche et l'on conserve les trois chiffres de droite de $\overline{D_m}$ pour chiffrer $\overline{D_0 D_0 D_0}$ (avec des zéros à gauche au besoin). Par exemple, si $\overline{D_m} = 4,3$ °C, $\overline{D_m D_m D_m} = 043$ et si $\overline{D_m} = 18,2$ °C, $\overline{D_0 D_0 D_0} = 182$.

$\overline{f_{V_m} f_{V_m}}$: vitesse du vent résultant en moyenne mensuelle au niveau de la surface isobare type désignée par m

$\overline{d_{V_m} d_{V_m} d_{V_m}}$: direction du vent résultant en moyenne mensuelle au niveau de la surface isobare type désignée par m

$r_{f_m} r_{f_m}$: stabilité du vent résultant en moyenne mensuelle au niveau de la surface isobare type désignée par m

Ces trois valeurs sont obtenues à partir des trois paramètres suivants :

$\overline{U_m}$: moyenne mensuelle de la vitesse du vent zonal au niveau de la surface isobare type désignée par m, obtenue ainsi :

$$\overline{U_m} = \frac{\sum_{j=1}^{N_{\text{jours}} - m_{mf}} U_{m_{\text{jour } j}}}{N_{\text{jours}} - m_{mf}};$$

$\overline{V_m}$: moyenne mensuelle de la vitesse du vent méridien au niveau de la surface isobare type désignée par m, obtenue ainsi :

$$\overline{V}_m = \frac{\sum_{j=1}^{N_{\text{jours}} - m_{\text{mf}}} V_{m_{\text{jour}_j}}}{N_{\text{jours}} - m_{\text{mf}}};$$

\overline{S}_m = moyenne mensuelle de la vitesse du vent scalaire au niveau de la surface isobare type désignée par m (sans tenir compte de la direction du vent), obtenue ainsi :

$$\overline{S}_m = \frac{\sum_{j=1}^{N_{\text{jours}} - m_{\text{mf}}} S_{m_{\text{jour}_j}}}{N_{\text{jours}} - m_{\text{mf}}}$$

où $U_{m_{\text{jour}_j}}$ désigne la moyenne quotidienne de la vitesse du vent zonal, $V_{m_{\text{jour}_j}}$ la moyenne quotidienne de la vitesse du vent méridien, $S_{m_{\text{jour}_j}}$ la moyenne quotidienne de la vitesse du vent scalaire le jour j du mois, et $N_{\text{jours}} - m_{\text{mf}}$ le nombre de moyennes quotidiennes disponibles pour le mois considéré.

A partir de ces trois valeurs, on calcule ainsi la vitesse f_{v_m} du vent résultant en moyenne mensuelle :

$$f_{v_m} = \sqrt{\overline{U}_m^2 + \overline{V}_m^2},$$

la direction d_{v_m} du vent résultant en moyenne mensuelle :

$$d_{v_m} = \begin{cases} 0 & \text{si } f_{v_m} = 0 \\ 180 - \arccos(\overline{V}_m / f_{v_m}) & \text{si } \overline{U}_m \leq 0 \text{ et } f_{v_m} \neq 0 \\ 180 + \arccos(\overline{V}_m / f_{v_m}) & \text{si } \overline{U}_m > 0 \text{ et } f_{v_m} \neq 0 \end{cases}$$

et la stabilité du vent r_{f_m} :

$$r_{f_m} = \begin{cases} 100 & \text{si } \overline{S}_m = 0 \\ 100 \cdot f_{v_m} / \overline{S}_m & \text{si } \overline{S}_m \neq 0 \end{cases}$$

On arrondit le résultat obtenu pour la stabilité du vent r_{f_m} au point de pourcentage entier le plus proche et l'on conserve les deux chiffres de droite pour chiffrer $r_{f_m} r_{f_m}$ (avec un zéro à gauche au besoin). Si $r_{f_m} = 100$ %, $r_{f_m} r_{f_m}$ est chiffré par 99. Par exemple, si $r_{f_m} = 40$ %, $r_{f_m} r_{f_m} = 40$ et si $r_{f_m} = 78$ %, $r_{f_m} r_{f_m} = 78$.

On arrondit le résultat obtenu pour la direction du vent d_{v_m} au degré entier le plus proche et l'on conserve les trois chiffres de droite pour chiffrer $\overline{d_{v_m} d_{v_m} d_{v_m}}$ (avec des zéros à gauche au besoin). Quand la vitesse du vent résultant f_{v_m} est égale ou supérieure à 100 unités (m/s ou nœuds), on ajoute 500 à la valeur de d_{v_m} . Par exemple, si $d_{f_m} = 56^\circ$, $\overline{d_{v_m} d_{v_m} d_{v_m}} = 056$ pour une vitesse du vent inférieure à 100 unités ou $\overline{d_{v_m} d_{v_m} d_{v_m}} = 556$ pour une vitesse du vent égale ou supérieure à 100 unités.

On arrondit le résultat obtenu pour la vitesse du vent f_{vm} à l'unité la plus proche (m/s ou noeuds) et l'on conserve les deux chiffres de droite pour chiffrer $\overline{f_{vm}f_{vm}}$ (avec un zéro à gauche au besoin). Si la vitesse du vent arrondie à l'unité la plus proche est supérieure à 99 unités (m/s ou noeuds), on ajoute 500 à la valeur de d_{vm} exprimée en degrés entiers et l'on omet le chiffre des centaines pour f_{vm} . (L'unité employée pour mesurer la vitesse du vent, qu'il s'agisse du mètre par seconde ou du nœud, est indiquée dans le champ MM du groupe MMJJJ dans l'en-tête des messages CLIMAT TEMP ou CLIMAT TEMP SHIP.) Par exemple, si $f_{vm} = 6$ m/s, $\overline{f_{vm}f_{vm}} = 06$, si $f_{vm} = 100$ m/s, $\overline{f_{vm}f_{vm}} = 00$ et l'on ajoute 500 à la valeur de la direction du vent d_{vm} .

n_{vm} : nombre de jours du mois pour lesquels les données d'observation du vent manquent pour la surface isobare type désignée par m

On emploie le dernier chiffre de la valeur m_{mf} (nombre de jours pour lesquels les données d'observation du vent manquent pour la surface isobare type désignée par m) pour chiffrer n_{vm} . Quand le nombre de jours manquant est supérieur à 9 ($m_{mf} > 9$ jours), $n_{vm} = 9$. Par exemple, si $m_{mf} = 2$ jours, $n_{vm} = 0$ et si $m_{mf} = 12$ jours, $n_{vm} = 9$.

Ainsi, pour chaque surface isobare type ($m=1, \dots, n$), les huit champs $\overline{H_m H_m H_m H_m}$, $\overline{T_m T_m T_m}$, $\overline{n_{Tm} n_{Tm}}$, $\overline{D_m D_m D_m}$, $\overline{f_{vm} f_{vm}}$, $\overline{d_{vm} d_{vm} d_{vm}}$, $\overline{r_{fm} r_{fm}}$ et $\overline{n_{vm}}$ sont chiffrés sous la forme de quatre groupes consécutifs : $\overline{H_m H_m H_m H_m n_{Tm}}$, $\overline{n_{Tm} T_m T_m T_m D_m}$, $\overline{D_m D_m n_{vm} r_{fm} r_{fm}}$ et $\overline{d_{vm} d_{vm} d_{vm} f_{vm} f_{vm}}$.

Si l'on reprend les exemples ci-dessus, les quatre groupes se chiffrent ainsi :

09820 00160 43040 05606,

et ainsi de suite pour chacune des surfaces isobares types.

3.5.3 Exemple de chiffrage d'un message CLIMAT TEMP complet

L'exemple qui suit présente un message CLIMAT TEMP provenant de la station aérologique terrestre de Schleswig, en Allemagne (indicatif international 10035) pour le mois d'août 1998 (avec des relevés de la vitesse du vent exprimée en noeuds) contenant les données au niveau de la station et pour huit surfaces isobares types :

```
CLIMAT TEMP 58998 10035
30091 50039
14790 00620 61083 27517
30480 05151 17084 27920
56540 06701 21084 28331
92930 09301 04076 28042
19590 00122 20082 28140
38320 00072 95086 28031
64650 00153 12087 27519
09850 0005/ //069 26204
43260 0990/ //050 12303
70040 0958/ //082 09907
16810 0890/ //077 12508=
```

3.5.4 Tableaux de contrôle des messages et des bulletins CLIMAT TEMP et CLIMAT TEMP SHIP

Il y a lieu de contrôler minutieusement les messages CLIMAT TEMP et CLIMAT TEMP SHIP. Voici donc un tableau de contrôle précédé d'une précision au sujet de la colonne « Inclusion ».

Terme	Signification
Toujours	Le groupe est toujours transmis.

3.5.4.1 Tableau de contrôle des messages et des bulletins CLIMAT TEMP

Groupe	Inclusion	Exemple	Fourchette des valeurs	Remarques
CLIMAT	Toujours	CLIMAT	CLIMAT	Figure seulement sur la première ligne d'un bulletin ou d'un message transmis seul
TEMP	Toujours	TEMP	TEMP	Figure seulement sur la première ligne d'un bulletin ou d'un message transmis seul
MMJJJ	Toujours	58	De 01 à 12, De 51 à 62	Figure seulement sur la première ligne d'un bulletin ou d'un message transmis seul
		998	003 pour 2003 004 pour 2004	
liiii	Toujours	10035	De 01001 à 98998 pour les stations terrestres depuis octobre 2003	Indicatif international de la station (OMM)
$\overline{gP_0P_0P_0T_0}$	Toujours	3	De 1 à 9, /	Niveau de la station
		009	De 000 à 999, ///	
		1 50	De 0 00 à 9 99, //	
$\overline{T_0T_0D_0D_0D_0}$	Toujours	039	De 000 à 999, ///	
		1479	De 0000 à 9999, ////	
$\overline{H_1H_1H_1H_1n_{T_1}}$	Toujours	0 0	De 0 0 à 3 1	
		$\overline{n_{T_1}T_1T_1T_1D_1}$	Toujours	062
0 61	De 0 00 à 9 99, //			
$\overline{D_1D_1n_{V_1}r_{f_1}f_{f_1}}$	Toujours	0	De 0 à 9	
		83	De 00 à 99, //	
$\overline{d_{V_1}d_{V_1}d_{V_1}f_{V_1}f_{V_1}}$	Toujours	279	De 000 à 360, de 501 à 860, ///	
		20	De 00 à 99, //	

$\overline{H_2 H_2 H_2 H_2 n_{T_2}}$	Toujours	3048	De 0000 à 9999, ///	Niveau de 700 hPa	
		0 0	De 0 0 à 3 1		
$n_{T_2} \overline{T_2 T_2 T_2 D_2}$	Toujours	515	De 000 à 999, ///		
		1 17	De 0 00 à 9 99, / //		
$\overline{D_2 D_2 n_{v_2} r_{f_2} r_{f_2}}$	Toujours	0	De 0 à 9		
		84	De 00 à 99, //		
		279	De 000 à 360, De 501 à 860, ///		
$\overline{d_{v_2} d_{v_2} d_{v_2} f_{v_2} f_{v_2}}$	Toujours	20	De 00 à 99, //		
		$\overline{H_3 H_3 H_3 H_3 n_{T_3}}$	Toujours		5654
0 0	De 0 0 à 3 1				
$n_{T_3} \overline{T_3 T_3 T_3 D_3}$	Toujours	670	De 000 à 999, ///		
		1 21	De 0 00 à 9 99, / //		
$\overline{D_3 D_3 n_{v_3} r_{f_3} r_{f_3}}$	Toujours	0	De 0 à 9		
		84	De 00 à 99, //		
		283	De 000 à 360, De 501 à 860, ///		
$\overline{d_{v_3} d_{v_3} d_{v_3} f_{v_3} f_{v_3}}$	Toujours	31	De 00 à 99, //		
		$\overline{H_4 H_4 H_4 H_4 n_{T_4}}$	Toujours	9293	De 0000 à 9999, ///
0 0	De 0 0 à 3 1				
$n_{T_4} \overline{T_4 T_4 T_4 D_4}$	Toujours	930	De 000 à 999, ///		
		1 04	De 0 00 à 9 99, / //		
$\overline{D_4 D_4 n_{v_4} r_{f_4} r_{f_4}}$	Toujours	0	De 0 à 9		
		76	De 00 à 99, //		
		280	De 000 à 360, De 501 à 860, ///		
$\overline{d_{v_4} d_{v_4} d_{v_4} f_{v_4} f_{v_4}}$	Toujours	42	De 00 à 99, //		

$\overline{H_5 H_5 H_5 H_5 n_{T5}}$	Toujours	1959	De 0000 à 9999, ///	Niveau de 200 hPa
		0 0	De 0 0 à 3 1	
$\overline{n_{T5} T_5 T_5 T_5 D_5}$	Toujours	012	De 000 à 999, ///	
		2 20	De 0 00 à 9 99, / //	
$\overline{D_5 D_5 n_{v5} r_{f5} r_{f5}}$	Toujours	0	De 0 à 9	
		82	De 00 à 99, //	
		281	De 000 à 360, De 501 à 860, ///	
$\overline{d_{v5} d_{v5} d_{v5} f_{v5} f_{v5}}$	Toujours	40	De 00 à 99, //	
$\overline{H_6 H_6 H_6 H_6 n_{T6}}$	Toujours	3832	De 0000 à 9999, ///	
		0 0	De 0 0 à 3 1	
$\overline{n_{T6} T_6 T_6 T_6 D_6}$	Toujours	007	De 000 à 999, ///	
		2 95	De 0 00 à 9 99, / //	
$\overline{D_6 D_6 n_{v6} r_{f6} r_{f6}}$	Toujours	0	De 0 à 9	
		86	De 00 à 99, //	
		280	De 000 à 360, De 501 à 860, ///	
$\overline{d_{v6} d_{v6} d_{v6} f_{v6} f_{v6}}$	Toujours	31	De 00 à 99, //	
$\overline{H_7 H_7 H_7 H_7 n_{T7}}$	Toujours	6465	De 0000 à 9999, ///	Niveau de 100 hPa
		0 0	De 0 0 à 3 1	
$\overline{n_{T7} T_7 T_7 T_7 D_7}$	Toujours	015	De 000 à 999, ///	
		3 12	De 0 00 à 9 99, / //	
$\overline{D_7 D_7 n_{v7} r_{f7} r_{f7}}$	Toujours	0	De 0 à 9	
		87	De 00 à 99, //	
		275	De 000 à 360, De 501 à 860, ///	
$\overline{d_{v7} d_{v7} d_{v7} f_{v7} f_{v7}}$	Toujours	19	De 00 à 99, //	

$\overline{H_8 H_8 H_8 H_8 n_{T_8}}$	Toujours	0985	De 0000 à 9999, ////	Niveau de 50 hPa
		0 0	De 0 0 à 3 1	
$\overline{n_{T_8} T_8 T_8 T_8 D_8}$	Toujours	005	De 000 à 999, ///	
		/ //	De 0 00 à 9 99, / //	
		0	De 0 à 9	
$\overline{D_8 D_8 n_{v_8} r_{f_8} r_{f_8}}$	Toujours	69	De 00 à 99, //	
		04	De 00 à 99, //	
$\overline{d_{v_8} d_{v_8} d_{v_8} f_{v_8} f_{v_8}}$	Toujours	262	De 000 à 360, De 501 à 860, ///	
		04	De 00 à 99, //	
$\overline{H_9 H_9 H_9 H_9 n_{T_9}}$	Toujours	4326	De 0000 à 9999, ////	
		0 0	De 0 0 à 3 1	
$\overline{n_{T_9} T_9 T_9 T_9 D_9}$	Toujours	990	De 000 à 999, ///	
		/ //	De 0 00 à 9 99, / //	
		0	De 0 à 9	
$\overline{D_9 D_9 n_{v_9} r_{f_9} r_{f_9}}$	Toujours	50	De 00 à 99, //	
		03	De 00 à 99, //	
$\overline{d_{v_9} d_{v_9} d_{v_9} f_{v_9} f_{v_9}}$	Toujours	123	De 000 à 360, De 501 à 860, ///	
		03	De 00 à 99, //	
=	Toujours	=	=	Suit le dernier groupe du message sans espace

3.5.4.2 Tableau de contrôle des messages et des bulletins CLIMAT TEMP SHIP

Groupe	Inclusion	Exemple	Fourchettes des valeurs	Remarques
CLIMAT	Toujours	CLIMAT	CLIMAT	Figure seulement sur la première ligne d'un bulletin ou d'un message transmis seul
TEMP	Toujours	TEMP	TEMP	Figure seulement sur la première ligne d'un bulletin ou d'un message transmis seul
SHIP	Toujours	SHIP	SHIP	Figure seulement sur la première ligne d'un bulletin ou d'un message transmis seul
MMJJJ	Toujours	58	De 01 à 12 De 51 à 62	Figure seulement sur la première ligne d'un bulletin ou d'un message transmis seul
		998	003 pour 2003 004 pour 2004	

$99L_aL_aL_a$	Toujours	99	99	
		450	De 000 à 900	
$Q_cL_oL_oL_oL_o$	Toujours	1	1, 3, 5, 7	
		1806	De 0000 à 1800	
$gP_oP_oP_oT_o$	Toujours	3	De 1 à 9, /	Niveau de la station
		009	De 000 à 999, ///	
		1 50	De 0 00 à 9 99, / //	
$T_oT_oD_oD_oD_o$	Toujours	039	De 000 à 999, ///	
$H_1H_1H_1H_1n_{T_1}$	Toujours	1479	De 0000 à 9999, ///	Niveau de 850 hPa
		0 0	De 0 0 à 3 1	
$n_{T_1}T_1T_1T_1D_1$	Toujours	062	De 000 à 999, ///	
		0 61	De 0 00 à 9 99, / //	
$D_1D_1n_{v_1}r_{v_1}r_{v_1}$	Toujours	0	De 0 à 9	
		83	De 00 à 99, //	
$d_{v_1}d_{v_1}d_{v_1}f_{v_1}f_{v_1}$	Toujours	275	De 000 à 360, De 501 à 860, ///	
		17	De 00 à 99, //	
$H_2H_2H_2H_2n_{T_2}$	Toujours	3048	De 0000 à 9999, ///	Niveau de 700 hPa
		0 0	De 0 0 à 3 1	
$n_{T_2}T_2T_2T_2D_2$	Toujours	515	De 000 à 999, ///	
		1 17	De 0 00 à 9 99, / //	
$D_2D_2n_{v_2}r_{v_2}r_{v_2}$	Toujours	0	De 0 à 9	
		84	De 00 à 99, //	
$d_{v_2}d_{v_2}d_{v_2}f_{v_2}f_{v_2}$	Toujours	279	De 000 à 360, De 501 à 860, ///	
		20	De 00 à 99, //	

$\overline{H_3 H_3 H_3 H_3 n_{T3}}$	toujours	5654	De 0000 à 9999, ///	Niveau de 500 hPa	
		0 0	De 0 0 à 3 1		
$n_{T3} \overline{T_3 T_3 T_3 D_3}$	Toujours	670	De 000 à 999, ///		
		1 21	De 0 00 à 9 99, //		
$\overline{D_3 D_3 n_{v3} r_{f3} r_{f3}}$	Toujours	0	De 0 à 9		
		84	De 00 à 99, //		
		283	De 000 à 360, De 501 à 860, ///		
$\overline{d_{v3} d_{v3} d_{v3} f_{v3} f_{v3}}$	Toujours	31	De 00 à 99, //		
		9293	De 0000 à 9999, ///		Niveau de 300 hPa
$\overline{H_4 H_4 H_4 H_4 n_{T4}}$	Toujours	0 0	De 0 0 à 3 1		
		$n_{T4} \overline{T_4 T_4 T_4 D_4}$	Toujours		
$\overline{D_4 D_4 n_{v4} r_{f4} r_{f4}}$	Toujours				
		0	De 0 à 9		
		76	De 00 à 99, //		
$\overline{d_{v4} d_{v4} d_{v4} f_{v4} f_{v4}}$	Toujours	280	De 000 à 360, De 501 à 860, ///		
		42	De 00 à 99, //		
$\overline{H_5 H_5 H_5 H_5 n_{T5}}$	Toujours	1959	De 0000 à 9999, ///	Niveau de 200 hPa	
		0 0	De 0 0 à 3 1		
$n_{T5} \overline{T_5 T_5 T_5 D_5}$	Toujours	012	De 000 à 999, ///		
		$\overline{D_5 D_5 n_{v5} r_{f5} r_{f5}}$	Toujours		
0	De 0 à 9				
82	De 00 à 99, //				
$\overline{d_{v5} d_{v5} d_{v5} f_{v5} f_{v5}}$	Toujours	281	De 000 à 360, De 501 à 860, ///		
		40	De 00 à 99, //		

$\overline{H_6 H_6 H_6 H_6 n_{T6}}$	Toujours	3832	De 0000 à 9999, ///	Niveau de 150 hPa
		0 0	De 0 0 à 3 1	
$n_{T6} \overline{T_6 T_6 T_6 D_6}$	Toujours	007	De 000 à 999, ///	
		2 95	De 0 00 à 9 99, ///	
$\overline{D_6 D_6 n_{v6} r_{f6} r_{f6}}$	Toujours	0	De 0 à 9	
		86	De 00 à 99, //	
		280	De 000 à 360, De 501 à 860, ///	
$\overline{d_{v6} d_{v6} d_{v6} f_{v6} f_{v6}}$	Toujours	31	De 00 à 99, //	
$\overline{H_7 H_7 H_7 H_7 n_{T7}}$	Toujours	6465	De 0000 à 9999, ///	
		0 0	De 0 0 à 3 1	
$n_{T7} \overline{T_7 T_7 T_7 D_7}$	Toujours	015	De 000 à 999, ///	
		3 12	De 0 00 à 9 99, ///	
$\overline{D_7 D_7 n_{v7} r_{f7} r_{f7}}$	Toujours	0	De 0 à 9	
		87	De 00 à 99, //	
		275	De 000 à 360, de 501 à 860, ///	
$\overline{d_{v7} d_{v7} d_{v7} f_{v7} f_{v7}}$	Toujours	19	De 00 à 99, //	
$\overline{H_8 H_8 H_8 H_8 n_{T8}}$	Toujours	0985	De 0000 à 9999, ///	Niveau de 50 hPa
		0 0	De 0 0 à 3 1	
$n_{T8} \overline{T_8 T_8 T_8 D_8}$	Toujours	005	De 000 à 999, ///	
		///	De 0 00 à 9 99, ///	
$\overline{D_8 D_8 n_{v8} r_{f8} r_{f8}}$	Toujours	0	De 0 à 9	
		69	De 00 à 99, //	
		262	De 000 à 360, De 501 à 860, ///	
$\overline{d_{v8} d_{v8} d_{v8} f_{v8} f_{v8}}$	Toujours	04	De 00 à 99, //	

$\overline{H_9 H_9 H_9 H_9 n_{T_9}}$	Toujours	4326	De 0000 à 9999, ///	Niveau de 30 hPa	
		0 0	De 0 0 à 3 1		
$\overline{n_{T_9} \overline{T_9 T_9 T_9 D_9}}$	Toujours	990	De 000 à 999, ///		
		//	De 0 00 à 9 99, ///		
$\overline{D_9 D_9 n_{v_9} r_{f_9} r_{f_9}}$	Toujours	0	De 0 à 9		
		50	De 00 à 99, //		
$\overline{d_{v_9} d_{v_9} d_{v_9} f_{v_9} f_{v_9}}$	Toujours	123	De 000 à 360, De 501 à 860, ///		
		03	De 00 à 99, //		
=	Toujours	=	=		Suit le dernier groupe de chaque message sans espace

4. BULLETIN CLIMAT OU CLIMAT TEMP

Il est possible de réunir des messages CLIMAT ou CLIMAT TEMP provenant de plusieurs stations sous la forme d'un bulletin CLIMAT ou CLIMAT TEMP. Le nom de code CLIMAT ou CLIMAT TEMP et le groupe MMJJJ figurent en tête du bulletin et ne sont pas répétés au début de chacun des messages constituant le bulletin. Les messages CLIMAT ou CLIMAT TEMP de chaque station constituant le bulletin commencent par le groupe Iliii (indicatif de la station).

4.1 Structure d'un bulletin CLIMAT ou CLIMAT TEMP

Un bulletin comprend une section d'en-tête, une importante section de données et un groupe de fin de message:

TTAAii CCCC YYGGgg (???) {grand volume de données} NNNN

4.1.1 Groupe TTAAii : code d'identification

Le champ TT contient l'indicateur du bulletin conformément à la table de code suivante :

Indicateur	Signification
CE	FM 76 (CLIMAT TEMP SHIP)
CH	FM 72 (CLIMAT SHIP)
CS	FM 71 (CLIMAT)
CU	FM 75 (CLIMAT TEMP)

Le champ AA contient le code de deux lettres du pays dans lequel le bulletin a été composé. Le champ ii indique le type du bulletin selon la table de code suivante :

Chiffre de code	Type de bulletin
De 01 à 19	Bulletin contenant des messages établis aux heures synoptiques principales par des stations faisant partie du RSBR ou du RCBR
De 20 à 99	Bulletin contenant des données supplémentaires au sens de la résolution 40 (Cg-XII)
Autres chiffres	Autres types de bulletin

Remarque : Cette table de code ne s'applique ni aux bulletins établis dans les codes BUFR et CREX ni aux bulletins établis dans le code GRIB ou contenant des informations graphiques.

4.1.2 Groupe CCCC : informations sur le centre de diffusion du bulletin

Le champ CCCC contient le nom de code à quatre lettres du centre de diffusion du bulletin, selon la table de code suivante :

Nom de code	Centre
AMMC	Melbourne
BABJ	Beijing
DAMM	Alger
DEMS	New Delhi
EDZW	Offenbach
EGRR	Bracknell

ESWI	Norrköping
GOOY	Dakar
HECA	Le Caire
HKNC	Nairobi
KWBC	Washington
LFPW	Toulouse
LZSO	Sofia
OEJD	Djedda
OKPR	Prague
RJTD	Tokyo
RUMS	Moscou
SABM	Buenos Aires
SBBR	Brasilia

4.1.3 Groupe YYGGgg : identification de l'heure de diffusion du bulletin

Le champ YY représente le jour du mois et les champs GG et gg l'heure et la minute de diffusion du bulletin.

4.1.4 Groupe NNNN : marque de fin de bulletin

Le groupe NNNN indique la fin du bulletin et se trouve toujours en toute dernière position à la fin du bulletin.

4.2 Contenu d'un bulletin

Dans un bulletin CLIMAT, le nom de code CLIMAT et le groupe MMJJJ figurent en tête du bulletin et ne sont pas répétés au début de chacun des messages constituant le bulletin. Les messages CLIMAT de chaque station constituant le bulletin commencent par le groupe lllii (indicatif de la station).

Dans un bulletin CLIMAT TEMP, le nom de code CLIMAT TEMP et le groupe MMJJJ figurent en tête du bulletin et ne sont pas répétés au début de chacun des messages constituant le bulletin. Les messages CLIMAT TEMP de chaque station constituant le bulletin commencent par le groupe lllii (indicatif de la station).

Les messages de différentes stations composant un bulletin sont séparés par la marque de fin de message (=) placée à la fin de chaque message sans espace.

4.3 Exemple de chiffrement d'un bulletin CLIMAT TEMP complet

CUDL01 EDZW AA0000
 CLIMAT TEMP 58998
 10035 30091 50039 14790 00620 61083 27517 30480 05151 17084
 27920 56540 06701 21084 28331 92930 09301 04076 28042 19590
 00122 20082 28140 38320 00072 95086 28031 64650 00153 12087
 27519 09850 0005//069 26204 43260 0990//050 12303 70040
 0958//082 09907 16810 0890//077 12508=
 10238 30081 63054 15020 00780 55086 27617 30810 00011 05086
 27921 57080 06541 23084 27830 93810 09121 07076 27940 20580
 00181 11079 27741 39400 00161 21087 27833 65580 00121 25089
 27021 10610 0010//156 26004 44060 2993//338 13103 70930
 2960//*79 10206 17791 0905//9// ////=
 10410 30001 73064 15160 00860 66084 27514 30980 00101 33085
 27919 57300 06441 56085 28029 94030 09121 15078 28241 20660
 00341 86078 28337 39180 00332 78088 27932 65210 00383 06087
 27420 09840 0018//059 25104 43090 0997//064 10505 69860
 0960//083 10108 16620 0896//090 10510=
 10739 39811 96090 15340 01090 70078 27408 31270 00261 47083
 27016 57710 06311 63083 27925 94630 09041 13075 27931 21220
 00461 71076 27831 39650 00462 86088 27230 65530 00563 06091
 26621 09860 0029//038 23203 42960 0002//084 10407 69640
 0968//084 10008 16160 0906//095 09814=
 10868 39621 86068 15360 01160 67066 27808 31320 00261 12087
 27018 57760 06311 52085 27622 94680 09031 16078 27730 21320
 00421 84079 27130 39750 00442 86091 26832 65630 00583 02092
 26022 09880 0032//047 22003 42980 0005//083 11908 69640
 0967//084 08909 16200 1906//091 09314= NNNN

5. CONTRÔLE DE LA QUALITE DES DONNÉES

Lors de l'établissement et de la diffusion de messages CLIMAT et CLIMAT TEMP, il convient d'exercer un contrôle rigoureux de la qualité concernant tant les mesures que le chiffrement des données, ce qui garantit une transmission sans faute des messages aux centres nationaux, régionaux et mondiaux qui les rediffusent ou les exploitent. Les vérifications nécessaires devraient être effectuées dans la station même ainsi que dans un centre pour que les erreurs soient décelées dans les plus brefs délais. Le Guide des instruments et des méthodes d'observation météorologiques (OMM-N° 8) présente des recommandations sur le contrôle de la qualité des observations.

5.1 Caractéristiques fondamentales du contrôle de la qualité

Le contrôle de la qualité doit avoir lieu immédiatement avant la transmission des données d'observation via le SMT.

Le contrôle de la qualité des données d'observation a pour but de déceler les erreurs et de les corriger autant que faire se peut. Il s'agit, autrement dit, de prévenir les erreurs afin que les données soient aussi exactes que possible et puissent être utilisées dans des conditions optimales par tous ceux qui sont appelés à en faire usage.

La responsabilité principale du contrôle de la qualité de toutes les données d'observation incombe aux Membres de l'OMM dont les services produisent ces données .

Les Membres de l'OMM devraient tenir dûment compte de la nécessité de contrôler la qualité des données d'observation à l'échelon national et prendre des mesures préventives contre les erreurs sur les sites d'observation ainsi que dans les centres météorologiques nationaux.

Les Membres de l'OMM font connaître au Secrétaire général, en vue d'une diffusion générale, toutes les caractéristiques particulières de leurs systèmes d'observation lorsque celles-ci peuvent se révéler importantes pour interpréter correctement les données recueillies.

Le contrôle de la qualité des données d'observation nécessaires pour l'exploitation ne doit pas entraîner de retard important dans l'acheminement des données via le SMT.

Les stations d'observation sont inspectées et entretenues régulièrement conformément aux pratiques recommandées par l'OMM pour permettre d'établir des jeux de données homogènes, comme l'indique le Guide des instruments et des méthodes d'observation météorologiques (OMM-N° 8). Il convient de garantir la qualité des variables mesurées par une inspection appropriée des sites et des instruments, y compris leur disposition, conformément aux procédures indiquées dans le Guide. Il convient aussi d'appliquer les normes définies dans le Guide, applicables aux pratiques d'étalonnage faisant obligatoirement partie de l'entretien.

5.2 Erreurs commises sur les données d'observation

La plupart des erreurs concernant les données climatologiques peuvent se diviser en trois grandes catégories :

- les erreurs instrumentales ;
- les erreurs commises par les observateurs (ou découlant de la méthode d'observation) ;
- les erreurs dues à la transmission de données par divers moyens de communication.

Il y a lieu de mettre en place un ensemble complet de procédures de contrôle de la qualité pour réduire les erreurs inhérentes aux données commises par les observateurs. Les méthodes les plus efficaces sont celles qui sont fondées sur l'action combinée de l'homme et de la machine. Les procédures automatisées signalent les données douteuses dont la validité est ensuite vérifiée par un personnel qualifié. La vérification manuelle doit permettre aussi de déceler des schémas d'erreurs pouvant résulter d'erreurs logicielles, d'une mauvaise application des instructions ou des procédures ou encore de procédures ou instructions inappropriées, etc.

Une fois que la qualité des données a été contrôlée et que les corrections et modifications voulues ont été apportées, il convient de contrôler encore la qualité du jeu de données obtenu. Cette dernière étape permet de garantir que les erreurs ont bien été corrigées et que de nouvelles erreurs n'ont pas été introduites au cours des procédures du contrôle de la qualité.

5.3 Cohérence interne des données

Il convient tout d'abord de vérifier que les valeurs relevées se situent en deçà des limites de la variabilité physique de l'élément observé. Ces limites sont établies pour chaque station ou pour chaque région sur la base de longues séries d'observations.

Il faut vérifier minutieusement tous les éléments par comparaison avec d'autres paramètres présentant une corrélation avec l'observation. A titre d'exemple, on vérifiera tous les relevés de température pour s'assurer que la température maximale est égale ou supérieure à la température minimale observée. Il existe bien d'autres associations possibles qu'il y a lieu d'utiliser pour le contrôle de la qualité.

5.4 Cohérence temporelle des données

Comme on sait que la valeur d'un élément donné évolue progressivement dans le temps, on peut vérifier les relevés en les comparant aux observations précédentes et suivantes. En se fondant sur leur expérience ou sur des méthodes analytiques ou statistiques, les vérificateurs peuvent déterminer les variations auxquelles on peut s'attendre pour un élément donné sur une période quelconque. Ce type de test est particulièrement utile dans le cas d'erreurs de signe entre deux observations successives, que l'on peut alors déceler visuellement.

5.5 Cohérence spatiale des données

Pour ce type de test, chaque observation est comparée aux observations équivalentes effectuées dans d'autres stations d'une même région climatique. Pour cela, on recourt soit à une comparaison directe soit à un programme d'analyse spatiale. Il convient d'examiner les relevés présentant une différence significative entre la valeur prévue et la valeur observée. Ce test est d'autant plus efficace que l'on dispose des observations d'autres stations comparables. Il peut se révéler difficile à mettre en œuvre pour certains éléments observés dans les stations situées dans des zones où le réseau est peu dense ou dont le climat diffère nettement des stations voisines (ex. : stations de montagne ou stations côtières).

Dans le cas des observations aérologiques, il convient d'effectuer un contrôle de cohérence verticale, en se fondant sur le fait qu'au cours d'un sondage, la valeur des paramètres aérologiques mesurés évolue graduellement.

5.6 Vérification de la façon d'enregistrer les messages CLIMAT et CLIMAT TEMP

Une fois les messages CLIMAT et CLIMAT TEMP établis, il convient de procéder à un contrôle minutieux (manuel et automatique) des messages chiffrés pour vérifier si des erreurs n'ont pas été introduites au cours du processus de chiffrage.

Voici certaines des erreurs que l'on rencontre le plus fréquemment dans les messages CLIMAT et CLIMAT TEMP :

- CLIMAT ou CLIMAT TEMP est mal orthographié (par ex. KLIMAT) ;
- dans un bulletin, le groupe CLIMAT ou CLIMAT TEMP figure entre les messages des différentes stations ;
- des mots inutiles sont introduits dans le message, comme PARTI, PARTII ;
- dans un bulletin, le groupe du mois et de l'année est répété dans tous les messages au lieu de n'y figurer qu'une seule fois ;
- il manque le mois ou l'année, ou ces données sont incorrectes ;

- le nombre 50 est ajouté au mois dans les messages CLIMAT;
- l'ordre des groupes mois/année et indicatif de la station est mauvais ;
- l'indicatif de la station est signalé deux fois ;
- un indicateur de section du message CLIMAT est incorrect ou répété deux fois ;
- il manque une espace entre l'indicateur de section et le groupe de données dans un message CLIMAT ;
- un indicateur de section du message CLIMAT est manquant, incorrect ou mal positionné ;
- il manque une espace entre deux groupes ;
- une espace figure dans un groupe ;
- la marque de fin de message (=) est manquante ;
- une marque de fin de message (=) est incluse après chaque section ;
- la marque de fin de bulletin NNNN est manquante (pour le code international UIT-T N° 2).

6. TRANSMISSION DE MESSAGES CLIMAT (SHIP) ET CLIMAT TEMP (SHIP)

En application du Règlement de l'OMM, il convient de transmettre les messages CLIMAT et CLIMAT TEMP avant le cinquième jour et au plus tard le huitième jour du mois qui suit le mois auquel s'appliquent les données transmises.

Selon les règles de diffusion des messages CLIMAT et CLIMAT TEMP, un indicateur régional et un chiffre indicatif OMM sont attribués d'avance à chaque station.

Il est demandé aux États Membres de transmettre régulièrement au moins les messages dûment chiffrés CLIMAT et CLIMAT TEMP par l'intermédiaire du SMT de l'OMM. En cas de panne du SMT, il convient d'utiliser d'autres moyens de communication (courrier, télécopie, courrier électronique, etc.) pour transmettre ces messages.

Lorsque les messages CLIMAT et CLIMAT TEMP à transmettre ne sont pas complets, pour n'importe quelle raison, il faut néanmoins transmettre un message NIL contenant NIL comme seul groupe après l'en-tête approprié.

A part les heures limites de transmission, il est impossible de définir précisément les conditions minimales concernant les données d'observation à transmettre. Toutefois, quand une station ne peut respecter des conditions générales quant aux données à produire, il sera décidé s'il y a lieu d'exclure cette station en fonction du caractère provisoire ou permanent des motifs fournis.

Dans certains Services météorologiques nationaux, il s'est révélé plus efficace et rapide de laisser les segments nationaux du Système mondial de télécommunications se charger de la collecte et du chiffrage des données climatiques que de recourir à la méthode classique consistant à remplir des formulaires mensuels établis à cet effet. En ce qui concerne les systèmes automatisés, il est évident qu'il convient de faire appel à des systèmes de communication fiables. Divers autres moyens sont utilisés pour assurer la transmission des données, notamment le courrier postal, le courrier électronique, le télécopieur et le téléphone.

7. PROCÉDURES ET PRA TIQUES EN VIGUEUR DANS LES CENTRES DE CONTRÔLE DU SMOC

Deux réseaux ont été créés au sein du Système mondial d'observation du climat (SMOC) : le Réseau de stations d'observation en altitude pour le SMOC (GUAN) et le Réseau de stations d'observation en surface pour le SMOC (GSN). Des centres ont été désignés pour contrôler le fonctionnement de ces deux réseaux : il s'agit du Centre européen pour les prévisions météorologiques à moyen terme (CEPMMT) pour le GUAN et des Services météorologiques japonais et allemand pour le GSN. Ces centres établissent régulièrement des rapports de suivi indiquant les résultats du contrôle qu'ils assurent.

7.1 Contrôle du Réseau de stations d'observation en altitude pour le SMOC (GUAN)

Le GUAN a pour principaux objectifs de garantir une répartition relativement homogène des stations d'observation en altitude pour que soient établies des séries de données répondant aux critères fixés par le SMOC en matière de durée et d'homogénéité des relevés.

Le CEPMMT et le Centre Hadley assurent actuellement des activités de contrôle et établissent à cette fin des rapports sur la disponibilité et la qualité des observations quotidiennes TEMP et PILOT ainsi que des données mensuelles CLIMAT TEMP.

Les centres en question reçoivent régulièrement chaque mois des messages CLIMAT TEMP, via le SMT, par courrier électronique, par la poste ou encore par télécopieur. Ces messages subissent un décodage sur place ainsi qu'un contrôle de la qualité pour la cohérence hydrostatique, puis ils sont conservés dans les archives CLIMAT TEMP du Centre Hadley. On vérifie si les messages CLIMAT TEMP sont bien reçus chaque mois, ce qui permet d'établir une liste de référence sur la fiabilité de toutes les stations du GUAN et d'autres stations CLIMAT TEMP, par comparaison avec le pourcentage de messages reçus au cours des années 90. Cette liste figure sur le site Web consacré au GUAN, exploité par le Service météorologique britannique. La note attribuée à chaque station pour le critère de fiabilité est mise à jour sur demande tous les six mois ou tous les ans ; elle figure sur le Web avec d'autres données statistiques.

Le CEPMMT établit des rapports sur la qualité et la disponibilité des messages quotidiens TEMP et PILOT qu'il reçoit et déchiffre en vue d'une analyse.

7.2 Contrôle du Réseau de stations d'observation en surface pour le SMOC (GSN)

Pour garantir l'uniformité du contrôle, les Services météorologiques allemand et japonais recourent à des procédures identiques pour l'analyse des bulletins CLIMAT qu'ils reçoivent via le SMT.

Le contrôle des messages CLIMAT assuré par ces Services suit une procédure comprenant plusieurs étapes.

1. Les bulletins qui contiennent des messages CLIMAT sont acceptés jusqu'à la date butoir (0000 UTC le 21 du mois suivant).
2. Les bulletins ainsi reçus sont analysés et déchiffrés à l'aide du logiciel FORMCHECK.
3. Les centres de contrôle établissent séparément des données statistiques sur les bulletins et les messages CLIMAT.
4. Ils s'échangent ensuite les fichiers contenant les données statistiques fournies par le logiciel FORMCHECK, qui sont stockés dans la base de données du système de gestion de base de données relationnelle des centres de contrôle pour le GSN dont le Service météorologique allemand assure l'exploitation.
5. Les messages CLIMAT manquant dans les Services météorologiques allemand et japonais sont identifiés puis échangés pour que les deux centres disposent d'une liste identique de messages reçus du GSN.

6. Les Services météorologiques allemand et japonais opèrent selon leurs procédures un contrôle de la qualité relatif à la hauteur totale de précipitation pour le mois et à la température en moyenne mensuelle.
7. A la fin de l'analyse de la qualité, on produit pour chaque station un jeu de données GSN comprenant *a)* les métadonnées de la station, *b)* le message CLIMAT (s'il a été reçu), *c)* des informations sur d'éventuelles erreurs de présentation, *d)* l'en-tête du bulletin dans lequel le message CLIMAT a été reçu et *e)* un bloc contenant des informations sur la qualité des données mensuelles reçues.

8. LES NOUVEAUX CODES CREX ET BUFR

Les codes déterminés par des tables BUFR (*Binary Universal Form for the Representation of meteorological data* : forme universelle de représentation binaire des données météorologiques) et CREX (*Character form for the Representation and EXchange of data* : code à caractères pour la représentation et l'échange des données) offrent, par rapport aux codes alphanumériques classiques, les grands avantages que sont la flexibilité et la possibilité d'expansion, ce qu'il doivent à la propriété de s'auto-décrire. Ainsi, la forme et le contenu des données qui figurent dans un message BUFR ou CREX sont décrits dans le message même. Le code BUFR permet en outre de comprimer les données, tandis que le code CREX est facile à déchiffrer.

Le code BUFR a été approuvé en 1988 en vue d'une utilisation opérationnelle. Il est depuis lors utilisé pour les observations par satellite, aéronef et profileur de vent, ainsi que pour l'observation des cyclones tropicaux et l'archivage de tous les types de données d'observation. C'est en 1994 que le code CREX a été approuvé comme code expérimental par la Commission des systèmes de base (CSB) relevant de l'OMM, lors de sa session extraordinaire de 1994. La CSB a ensuite recommandé, lors de sa session extraordinaire de 1998, que le code CREX serve de forme de représentation opérationnelle des données à partir du 3 mai 2000. Cette recommandation a été approuvée par le Conseil exécutif à sa cinquante et unième session, en 1999. Le code CREX est déjà utilisé par des centres qui échangent des données radiologiques, hydrologiques et marégraphiques, ainsi que des données relatives à l'ozone, aux cyclones tropicaux et à la température du sol. L'idéal serait que le code BUFR soit utilisé systématiquement pour tout échange international d'observations et que le code CREX serve de code de secours lorsqu'il est impossible d'utiliser le code BUFR. Les codes CREX et BUFR sont vraiment les deux seuls codes dont l'OMM a besoin pour le chiffrage des observations ; ils sont recommandés pour toutes les applications présentes et futures de l'OMM.

BIBLIOGRAPHIE

OMM-N° 8 : Guide des instruments et des méthodes d'observation météorologiques,
5^e et 6^e éditions, (1996)

OMM-N° 9, Volume A – Fichier principal des stations d'observation :
<http://www.wmo.ch/web/www/ois/ois-home.htm>

OMM-N° 306, 1995 : Manuel des codes, Codes internationaux, Volume I.1

OMM-N° 544, 2002 : Manuel du Système mondial d'observation, Volume I