

LES PARAMETRES METEOROLOGIQUES

3.1. GÉNÉRALITÉS

Une observation météorologique en surface repose sur les éléments cités précédemment. Ces éléments peuvent être obtenus : soit par une lecture directe des paramètres de base sur les instruments météorologiques installés à la station ou sur les enregistreurs, soit par les résultats d'une suite des opérations, appelées « *calculs des paramètres dérivés* ». Par ailleurs, d'autres renseignements s'obtiennent par des estimations visuelles et sonores.

3.2. PARAMÈTRES LUS ET ESTIMÉS

Les paramètres lus sont les vents, les précipitations, les températures, la pression et l'insolation. Les paramètres estimés sont les phénomènes, la visibilité et les nuages.

3.2.1. Les vents

3.2.1.1. Définition

La vitesse du vent est une grandeur vectorielle tridimensionnelle caractérisée par des variations aléatoires à petite échelle qui interviennent dans l'espace et dans le temps et qui se superposent à un écoulement organisé de grande échelle. On l'envisage sous cet aspect au regard, notamment, du transport des polluants et de l'atterrissage des aéronefs. Toutefois, d'une façon générale, le vent en surface sera considéré principalement comme une quantité vectorielle bidimensionnelle définie par deux nombres représentant respectivement la direction et la vitesse. Les rafales sont des fluctuations rapides du vent dont l'importance est exprimée par leur « *intensité* ». [27]

Les grandeurs moyennes sont les moyennes de grandeurs calculées sur des intervalles de 10 minutes comme pour la prévision. Les statistiques climatiques exigent habituellement des moyennes pour chaque heure du jour et de la nuit. Les applications aéronautiques nécessitent parfois qu'elles soient calculées sur des intervalles plus courts.

3.2.1.2. Unités et échelles

La vitesse du vent devrait être exprimée à 0.5 m s^{-1} près ou si elle est exprimée en nœuds (0.515 m s^{-1}) avec arrondi à l'unité la plus proche. Dans les rapports synoptiques, elle devrait correspondre à la moyenne établie sur une période de dix minutes et d'une heure dans les rapports agrométéorologiques. On calcule parfois des moyennes sur une période plus courte à certaines fins aéronautiques.

La direction du vent devrait être exprimée en degrés et arrondie à la dizaine la plus proche, à l'aide du code 01, ..., 36. Elle devrait en outre correspondre à la moyenne établie sur une période de 10 minutes. La direction du vent est, par définition, la direction d'où souffle le vent, mesurée dans le sens des aiguilles d'une montre à partir du nord géographique, à savoir le nord vrai. [18]

La visibilité

3.2.2.1. Définition

La visibilité météorologique de jour et la visibilité météorologique de nuit sont définies comme la plus grande distance à laquelle un objet noir, de dimensions appropriées, situé au sol, peut être vu et identifié de jour sur le fond du ciel à l'horizon ou, quand il s'agit d'observations de nuit, pourrait être vu et identifié si l'éclairement général augmentait jusqu'à atteindre l'intensité normale en lumière du jour. [13] [27]

Deux notions de la visibilité sont à connaître : dominante et minimale.

La visibilité **dominante** est la valeur de la visibilité la plus grande, observée conformément à la définition de « visibilité », qui est atteinte dans au moins la moitié du cercle d'horizon ou au moins la moitié de la surface de l'aérodrome. Ces zones peuvent comprendre des secteurs contigus ou non contigus.

La visibilité **minimale** représente la plus petite valeur relevée de la visibilité et ayant remplie les seuils minimums requis. Il y a aussi la notion de la mesure de Portée visuelle de piste ou Runway Visual Range (RVR) lorsque la visibilité devient inférieure à 2000m.

3.2.2.2. Unités et échelles

La visibilité météorologique ou Portée Optique Météorologique (POM) s'exprime en mètres ou en kilomètres. Sa gamme de mesure varie en fonction des applications. Si, pour les besoins de la météorologie synoptique, l'échelle des valeurs mesurées de la POM s'étend de moins de 100 mètres à plus de 70 km, la gamme des mesures pourra être plus restreinte pour d'autres applications. C'est notamment le cas pour l'aviation civile pour laquelle la limite supérieure peut être de 10 km. Cette gamme peut être réduite plus encore lorsqu'il s'agit de mesurer la portée visuelle de piste représentant les conditions d'atterrissage et de décollage par visibilité réduite.

Les phénomènes (Temps présent et passé)

3.2.3.1. Temps présent :

Il traduit la présence d'un ou plusieurs météores, ou d'une évolution de l'état du ciel. Des codes chiffrés permettent de les décrire au moment de l'observation qui dure dix (10) minutes en partant de H-50 à l'heure réelle de l'observation. [27]

Certains phénomènes météorologiques définis par catégories sont pris en considération dans le code du temps présent pour chiffrer les messages d'observation synoptiques.

3.2.3.2. Temps passé :

C'est le temps qui a prévalu avant le moment de l'observation ou temps de la période précédant le temps présent (c'est-à-dire, 50 minutes avant le moment d'observations pour les observations horaires, 2 heures 50 minutes avant le moment d'observations pour les observations synoptiques intermédiaires et 5 heures 50 minutes avant le moment d'observations pour les observations synoptiques principales). Des chiffres de code sont aussi utilisés pour décrire le temps passé dans les observations synoptiques qu'aéronautiques. [27]

Le tableau ci-après nous récapitule les différentes classifications des phénomènes météorologiques existants.

Phénomènes météorologiques	Désignations
HYDROMETEORES	<p>C'est un phénomène qui se produit au sein de l'atmosphère sous forme de particules d'eau, liquide ou solide en chute ou en suspension, ou soulevées de la surface du globe par le vent, ou déposées sur des objets au sol ou dans l'atmosphère libre.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pluie, bruine, neige, grêle, sous forme de précipitation ou chute • Brouillard, brume humide, sous forme de particules en suspension dans l'atmosphère • Rosée, gelée blanche, givre, verglas, sous forme de dépôt • Les embruns, chasse-neige, sous forme de particules soulevées.
LITHOMETEORES	<p>C'est un phénomène qui se produit au sein de l'atmosphère sous forme de particules dont la plupart sont solides et non aqueuses. Ces particules sont plus ou moins en suspension dans l'atmosphère ou soulevées du sol par le vent. Ce sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Brume sèche, brume de sable, fumée, particules plus ou moins en suspension dans l'atmosphère • Chasse-poussière, chasse-sable, tempête de poussière, tempête de sable, tourbillon de poussière et tourbillon de sable, particules soulevées du sol par le vent.
ELECTROMETEORES	<p>C'est une manifestation visible ou audible de l'électricité atmosphérique. Les électrométéores peuvent se produire comme suit :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eclairs, tonnerre, sous forme de décharge discontinue d'électricité • Feu de Saint-Elme et aurore polaire, sous forme de phénomènes plus ou moins continus.
PHOTOMETEORES	<p>C'est un phénomène lumineux engendré par réflexion, réfraction, diffraction, ou interférence de la lumière solaire ou lunaire. Les phénomènes peuvent être observés :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dans une atmosphère plus ou moins limpide : mirage, tremblement, scintillation, rayon vert, teinte crépusculaire • A la surface ou au sein des nuages : phénomène de halo, couronne, irisation et gloire • A la surface ou au sein de certains hydrométéores ou litho météores : gloire, arc-en ciel

Tableau 7 : Classifications des phénomènes météorologiques

3.2.4. Les nuages

3.2.4.1. Définitions

Amas de minuscules gouttelettes d'eau, cristaux de glace ou d'un mélange des deux, dont la base se situe au-dessus de la surface terrestre et qui est perceptible depuis le lieu d'observation. Le diamètre limite des particules liquides est de l'ordre de 200 µm; les gouttes de taille plus importante constituent de la bruine ou de la pluie. [27]

- **Nébulosité** : Fraction du ciel qu'on estime être couverte par des nuages d'un certain type (nébulosité partielle) ou par une combinaison de nuages. Dans les deux cas, l'unité de mesure est l'octa (un huitième de la voûte céleste) et on donne les résultats en utilisant une échelle où l'on se réfère essentiellement à l'octa le plus proche, sauf que les chiffres 0 et 8 indiquent respectivement un ciel totalement clair et totalement couvert avec ajustement correspondant des autres chiffres près des extrémités de l'échelle.
- **Base des nuages** : Zone la plus basse dans laquelle l'obscurcissement, correspondante au passage d'un air clair ou de brume sèche à des gouttelettes d'eau ou des cristaux de glace, crée une modification importante du profil du coefficient d'atténuation donné par la rétrodiffusion. La hauteur de la base des nuages est définie comme la distance verticale au-dessus du niveau du sol. Pour une station météorologique aéronautique, le niveau du sol (surface) est défini comme l'altitude officielle de l'aérodrome.

3.2.4.2. Unités et échelles

L'unité de mesure de la hauteur des nuages est le mètre (m) ou, pour certaines applications aéronautiques, le pied (ft). L'unité de mesure de la nébulosité est l'octa, soit le huitième de la voûte céleste recouverte par des nuages telle que l'observateur la voit. [14] [18]

3.2.5. Les précipitations

3.2.5.1. Définitions

On appelle précipitation, tout produit de la condensation de la vapeur d'eau atmosphérique qui se dépose à la surface de la terre. Les précipitations qui prennent naissance en altitude sont classées selon les formes suivantes : précipitations liquides, précipitations verglaçantes et précipitations solides. [13]

3.2.5.2. Unités et échelles

L'unité de précipitation est une mesure linéaire de la hauteur, habituellement exprimée en millimètres (volume/surface), ou kg m^{-2} (masse/surface). [14] [18]

3.2.6. Les températures

3.2.6.1. Définition

La température d'un corps est ce qui détermine sa capacité de transmettre de la chaleur à d'autres corps ou d'en recevoir de ceux-ci. Quand deux corps sont présents, celui qui perd de la chaleur au profit de l'autre est celui des deux qui est à la plus haute température. [13]

Pour les besoins de la météorologie, les températures sont mesurées dans un certain nombre de milieux. La variable la plus fréquemment mesurée est la température de l'air. Les autres variables sont la température au sol et sous-sol.

3.2.6.2. Unités et échelles de température

La température thermodynamique (T), exprimée en kelvins (K), (également désignée par température Kelvin), est la température de base. L'échelle Kelvin est définie en assignant la valeur de 273,16 K au point triple de l'eau pure. Pour la plupart des besoins météorologiques, la température est ramenée à l'échelle Celsius (ou température Celsius) est définie par l'équation [E1] suivante : [14] [18]

$$T/^{\circ}\text{C} = T/\text{K} - 273,15 \quad [\text{E1}]$$

3.2.7. La pression atmosphérique

3.2.7.1. Définition

La pression atmosphérique sur une surface donnée est la force que l'atmosphère sus-jacente exerce en raison de son poids par unité de surface ; elle est donc égale au poids de la colonne d'air verticale qui s'étend d'une projection horizontale de la surface en question jusqu'à la limite supérieure de l'atmosphère.

Il convient de déterminer, outre la pression elle-même, la tendance de la pression, c'est-à-dire la nature et l'amplitude de la variation barométrique observée sur une période de 3 h, qui se termine au moment de l'observation.

Seule la pression affichée sur le baromètre fait l'objet d'une lecture directe à la station, mais beaucoup d'autres notions existent, et sont déduites des calculs issus des paramètres de base, dont nous allons voir dans les paramètres dérivées leurs propriétés respectives et les modes de calculs adoptés. [27]

3.2.7.2. Unités et échelles

L'unité fondamentale de pression atmosphérique est le pascal (Pa) (ou le Newton par mètre carré). La pratique veut que l'on utilise, pour indiquer la pression en météorologie appliquée, l'hectopascal (hPa) qui équivaut à 100 Pa, principalement car il correspond à l'unité utilisée auparavant, soit le millibar (mbar). [14] [18]

3.2.8. L'évaporation

3.2.8.1. Définition

L'évaporation réelle est la quantité d'eau qui s'évapore d'une surface d'eau libre ou du sol. [27]

3.2.8.2. Unités et échelles

Le taux d'évaporation est défini comme la quantité d'eau qui s'évapore d'une unité de surface par unité de temps. Il peut être exprimé comme la masse ou le volume d'eau liquide ainsi évaporée. Habituellement, il s'agit de la hauteur d'eau liquide qui retourne à l'atmosphère par unité de temps en s'évaporant depuis l'ensemble de la surface considérée. [14] [18]

3.2.9. L'insolation

3.2.9.1. Définition

En application de la publication OMM-N° 5442, la durée d'insolation au cours d'une période donnée correspond à la somme des périodes au cours desquelles l'éclairement énergétique solaire direct est supérieur à 120 W m^{-2} . La mesure de la durée d'insolation effectuée chaque jour de la durée pendant laquelle le soleil a été visible du lever au coucher, de façon à ce que l'image du soleil soit apportée sur la surface d'une bande de carton, brûlant ou carbonisant celle-ci selon son intensité grâce à une sphère en verre. [22]

3.2.9.2. Unités et échelles

La grandeur physique que constitue la durée d'insolation s'exprime évidemment en unités de temps, les plus utilisées étant la seconde (s) et l'heure (h). Pour les besoins de la climatologie, on utilise aussi des unités dérivées telles que le nombre d'heures par jour ou les heures d'insolation quotidienne, Elle est exprimée en heures et 1/10 d'heures. [14] [18]

3.3. PARAMETRES DERIVES ET MODE DE CALCULS

3.3.1. Définitions

Les définitions des termes utilisés ici sont celles que donne le Règlement technique de l'OMM (OMM-N° 49) dans son *annexe B*. [15]

Voici les définitions simples des grandeurs les plus usuelles dans la mesure de l'humidité :

- ✓ **La température du point de rosée T_d** est la température à laquelle l'air humide, saturé par rapport à l'eau à la pression donnée, a un rapport de mélange de saturation égal au rapport de mélange donné ;
- ✓ **L'humidité relative U** est le rapport en pourcentage de la tension de vapeur observée à la tension de vapeur saturante par rapport à l'eau, à la même pression et à la même température ;
- ✓ **La tension de vapeur e'** est la pression partielle exercée par la vapeur d'eau contenue dans l'air ;
- ✓ **La tension de vapeur saturante e'_w** est la tension exercée par la vapeur contenue dans l'air en équilibre avec une surface d'eau.

Et pour les pressions :

- ✓ **La pression de la station** est la mesure réalisée par le baromètre à l'altitude de la station, exprimée en hectopascals (hPa).
- ✓ **La pression au niveau de la mer** est la pression réduite au niveau de la mer à partir de la pression au niveau de la station, en hPa dans *les conditions de l'atmosphère locale*.
- ✓ **La hauteur du géopotential** désigne l'altitude à laquelle on atteint un potentiel égal de gravité. Il s'agit donc d'une hauteur normalisée de la gravité obtenue à partir de la pression au niveau de la station.
- ✓ **Le QNH (Atmospheric Pressure Q Code at Nautical Height)** est comme la pression atmosphérique d'une station de mesure ramenée par calcul au niveau de la mer *dans les conditions de l'atmosphère standard*.
- ✓ **Le QFE (Atmospheric Pressure Q Code at Field Elevation)** correspond à l'altitude de l'aérodrome par rapport au niveau de la mer dans les conditions de l'atmosphère standard. [23]

3.3.2. Unités et échelles

Les unités et symboles qui suivent servent normalement à exprimer les quantités les plus souvent utilisées relativement à la vapeur d'eau dans l'atmosphère et la pression : [14] [18]

- Les tensions de vapeur dans l'air e' et $e'w$ ainsi que la pression sont en hectopascal (hPa) ;
- La température T , la température du thermomètre mouillé T_w et la température du point de rosée T_d sont en degré Celsius ($^{\circ}\text{C}$);
- L'humidité relative U est en pourcentage (%);
- La pression calculée est exprimée en hPa ou en millibar (mbar), tandis que la hauteur géopotentielle est en mètre géopotentiel (m_{gp}).

3.3.3. Détermination de la valeur des pressions réduites, l'altitude géopotentielle, les pressions QNH et QFE

3.3.3.1. La pression réduite au niveau de la station

Il est nécessaire de réduire au même niveau les observations barométriques faites à des stations situées à des altitudes différentes, afin de pouvoir les comparer. Plusieurs méthodes sont appliquées pour procéder à cette réduction, mais l'OMM n'a pas encore recommandé une méthode particulière, sauf dans le cas des stations situées à faible altitude. [21]

✓ **Mode de calcul :**

On utilise la **méthode THOMAS**, soit la formule [E2] :

$$P = P_c * \left(\frac{1+b*t_b}{1+m*t_b} \right) * \left(\frac{g}{G} \right) + c' \quad [E2]$$

Avec la pression corrigée de l'erreur instrumentale P_c est donnée par la relation [E3] :

$$P_c = B + c \quad [E3]$$

Où

- P_c = pression corrigée de l'erreur instrumentale, en hPa ;
- B = lecture brute du baromètre, en hPa ;
- c = correction instrumentale fixe, en hPa ;

Et

- t_b = température du baromètre, en $^{\circ}\text{C}$;
- b = coefficient de dilatation du métal gradué = 184.10^{-7} ;
- m = coefficient de dilatation du mercure = 1818.10^{-7} ;
- g = gravité à la station, en m.s^{-2} ;
- G = gravité normale conventionnellement = $9,80665$ en m.s^{-2} .

c' = correction thermique qui résulte de la dilatation globale du mercure, de celle de la cuvette et du tube de verre pour les baromètres à large cuvette. Mais cette valeur de l'ordre de quelques centièmes de hPa est négligeable en général.

La gravité à la station est obtenue à l'aide des formules suivantes, tirées du « *Guide des Instruments et des Observations Météorologiques* » de l'OMM.

$$g = g_{\varphi} - 0.000003086Z$$

$$g_{\varphi} = 9,80620 (1 - 0.0026442 \cos(2\varphi) + 0.0000058 \cos^2(2\varphi))$$

où :

- φ = latitude de la station en degrés ;
- g_{φ} = gravité au niveau de la mer et à la latitude phi, en $m.s^{-2}$;
- Z = altitude de la cuvette barométrique en mètres.

3.3.3.2. La pression réduite au niveau de la mer

La pression atmosphérique observée devrait être réduite au niveau moyen de la mer pour toutes les stations où cela peut se faire avec une exactitude suffisante. Lorsque cela se révèle impossible, la station devrait indiquer, en vertu d'un accord régional, soit le géopotential d'un « *niveau de pression constante* » convenu, soit la pression réduite à un niveau de référence convenu pour cette station. [21]

✓ Mode de calcul

Formule de réduction de la pression au niveau de la mer possible pour les stations situées à moins de 750 m d'altitude est donnée par la relation [E4] :

$$\log_{10} \frac{P_0}{P_S} = \frac{K_p * H_P}{T_{mv}} = \frac{K_p * H_P}{T_s + \frac{a * H_P}{2} + e_m * C_h} \quad [E4]$$

où

- P_0 = pression réduite au niveau de la mer, en hPa ;
- P_S = pression au niveau de la station, en hPa ;
- K_p = constante hypsométrique = 0,0148275 K / mgp ;
- H_P = altitude de la station, en mgp ;
- T_{mv} = température virtuelle moyenne, en K ;
- T_s = température à la station, en K ;
- = 273,15 + t, t = température à la station en °C ;
- a = gradient vertical de la température supposé dans la colonne d'air fictive s'étendant du niveau de la mer à l'altitude de la station = 0,0065 K / mgp ;
- e_m = tension de vapeur moyenne annuelle de la station, en hPa ;
- C_h = coefficient = 0,12 K / hPa.

La même formule [E4] s'emploie souvent dans sa forme exponentielle [E5]:

$$P_0 = P_s * \exp^{\left(\frac{Kp * Hp}{T_s + \frac{a * Hp}{2} + e_m * C_h}\right)} \quad [E5]$$

Le géopotential de la station est par définition :

$$H_p = \frac{\int_0^Z g dz}{9.8}$$

Où

$$g = g_\phi - 0.000003086Z$$

Donc

$$H_p = \frac{1}{9.8} * \left(g_\phi - 0.000003086 * \frac{Z}{2} \right) * Z$$

3.3.3.3. Altitude du niveau standard 850 hPa

✓ Méthode de calcul

Les stations d'altitudes supérieure à 750 m et inférieure à 2 300 m calculent et transmettent non pas la pression réduite au niveau de la mer, mais le géopotential du niveau 850 hPa. A Madagascar, les stations concernées sont : *Ivato, Fianarantsoa, Ranohira et Antsirabe*. [21]

Nous utilisons, pour ce faire, la formule [E6] suivante établie d'après la *Note Technique N° 61 de l'OMM* [23] :

$$H_{850} = H_p + \frac{\left(\log \frac{P}{850}\right) * (T' + C_h * e_m)}{K + \frac{a}{2} + \log \frac{P}{850}} \quad [E6]$$

Où :

- H_{850} = altitude du niveau 850 hPa, en m ;
- H_p = altitude de la station, en m ;
- P = pression au niveau de la station, en hPa ;
- C_h = une fonction de H_p exprimée en °C/hPa ;
- e_m = tension de vapeur moyenne annuelle de la station, en hPa ;
- K = constante hypsométrique; $K = 0,0148275$ hPa ;
- a = gradient vertical de température ; $a = 0,0065$ °C/m.

3.3.3.4. QFE: Atmospheric Pressure Q at Field Elevation

QFE est l'altimètre affichant une élévation nulle lorsque l'avion est allumé. Le sol et le QFE sont réglés sur la sous-échelle de l'altimètre. QFE n'est normalement utilisé que dans l'aérodrome où il est fourni sur demande ou, par accord local, régulièrement, en plus de QNH. Seul QNH est inclus dans le message d'observation météorologique aéronautique. [21]

✓ *Méthode de calcul*

Formule :

$$\text{Pression QFE} = \text{Pression station} + C$$

Avec

$$C = \frac{g * P * h}{R * T} \quad [E7]$$

Où

- g = gravité à la station, en $m.s^{-2}$;
- P = pression au niveau de la station, en hPa ;
- h = $h(QFE)$, c'est à dire la hauteur du baromètre par rapport au point de référence QFE (point le plus haut de la piste ou des pistes), prise positivement si le baromètre est au-dessus de ce point et négativement dans le cas contraire ;
- T = température sous abri, en K ;
- R = constante spécifique des gaz relative à l'air ambiant, égale à :

$$R = \frac{287.04 * P}{P - 0.378 * e}$$

Avec e = tension de vapeur ambiante.

Nous pouvons écrire par la relation [E8] à partir de [E7] :

$$C = \frac{g * P * h (P - 0.378 * e)}{287.04 * T * P} \quad [E8]$$

3.3.3.5. QNH: Atmospheric Pressure Q at Nautical Height

QNH est l'altimètre montrant l'élévation de l'aérodrome lorsque l'avion est sur le sol et QNH est placé sur la sous-échelle de l'altimètre. [21]

✓ Méthode de calcul

La formule d'Ann-Christine Andersson était donnée par [E9] :

$$QNH = QFE * e^{-5.25588 * \ln(1 - 2.25577 * 10^{-5} * H_p)} \quad [E9]$$

Avec

$$H_p = \text{altitude de la station, en m.}$$

3.3.4. Détermination du point de rosée, de la tension de vapeur et de l'humidité relative

✓ Méthodologie

La méthodologie utilise en entrée la pression P au niveau de la station, la température T sous abri et la température T_w du thermomètre mouillé. [21]

3.3.4.1. La tension de vapeur e

La tension de vapeur e est calculée à partir de la formule donnée par la relation [E10].

$$e = 6.1078 * 10^{\left(\frac{7.63T_w}{241.9+T_w}\right) - 0.00079P(T-T_w)} \quad [E10]$$

Où

$$\begin{aligned} e &= \text{la tension de vapeur en hPa ;} \\ P &= \text{la pression en hPa au niveau de la station ;} \\ T &= \text{température sous abri en } ^\circ\text{C ;} \\ T_w &= \text{la température du thermomètre mouillé en } ^\circ\text{C.} \end{aligned}$$

Connaissant la tension de vapeur, on peut obtenir l'humidité relative U (en %) à partir de la formule donnée par (E11).

$$U = e * \frac{100}{6.1078 * 10^{\left(\frac{7.63T_s}{241.9+T_s}\right)}} \quad [E11]$$

On en déduit par la formule de **Magnus Tetens** la valeur du point de rosée t_d par [E12] :

$$t_d = 241.9 \frac{\text{Log}\left(\frac{e}{6.1078}\right)}{7.63 - \text{Log}\left(\frac{e}{6.1078}\right)} \quad [\text{E12}]$$

3.4. AUTRES RENSEIGNEMENTS PROPRES A L'AERONAUTIQUE.

Dans les Etats AFI (*Africa-Indian ocean region*), les messages météorologiques aéronautiques tels que METAR et SPECI comportent une partie de prévision « **TENDANCE** », qui décrit les changements prévus au cours des deux (2) heures à venir. La prévision de tendance indique les changements significatifs prévus concernant le vent de surface, la visibilité dominante, les phénomènes météorologiques, les nuages et la visibilité verticale. [12][15]